

昭和60年12月3日第4種郵便物認可 平成17年11月25日印刷 平成17年11月30日発行 ISSN 0910-5700

第 22 卷・第 4 号

Vol. 22 No. 4, 2005

日本手の外科学会雑誌

The Journal of Japanese Society for Surgery of the Hand



薬価基準収載

経皮複合消炎剤

モビラート[®] 軟膏
Mobilat[®]

Mobilat



モビラート[®] 軟膏 50g

Mobilat[®]

● 効能・効果・用法・用量・禁忌を含む使用上の注意等については添付文書をご参照ください。

製造販売

maruho マルホ株式会社

大阪市北区中津1-5-22 〒531-0071

(2004.6作成)

目 次

—シンポジウム 1 手の外科治療の EBM —

- Kienböck 病に対する手術治療のメタ分析における問題点 喜多島 出・他 369
I Kitajima, et al. : Problem with Meta-analysis of Surgical Treatments for Kienböck Disease

—シンポジウム 3 手の外科機能評価と QOL —

- 腫瘍再建外科における QOL 評価 和田 卓郎・他 373
T Wada, et al. : Evaluation of the Quality of Life in Patients with Bone and Soft Tissue Sarcoma of the Upper Limb

—パネルディスカッション 3 手関節鏡治療の現況 —

- 手関節ガングリオンと舟状骨骨折に対する手関節鏡視下手術の応用 西川 真史・他 377
S Nishikawa, et al. : Arthroscopic Treatment for Wrist Ganglion and Scaphoid Fracture

—橈骨遠位端骨折—

- 閉経後女性の橈骨遠位端骨折に対する掌側プレート固定法の治療成績 岡本 雅雄・他 383
M Okamoto, et al. : Volar Plating for Distal Radius Fracture in Postmenopausal, Osteoporotic Women

橈骨遠位端骨折に対する掌側プレート固定の合併症

- プレート抜去は必要か?— 岡本 雅雄・他 387
M Okamoto, et al. : Complications of Volar Plating for Distal Radius Fracture : Is Plate Removal Necessary?

- 橈骨遠位端骨折に対する掌側プレート固定法の X 線学的検討 遠山 雅彦・他 391
M Tohyama, et al. : Radiographic Analysis of Palmar Plating for Fractures of the Distal Radius

- 橈骨遠位端骨折 (AO type C) に対する背側・掌側プレートの選択 山内 大輔・他 395
D Yamauchi, et al. : Open Reduction and Plate Fixation of Displaced AO Type C Fractures of the Distal Radius : Indications of Dorsal and Volar Plate Fixation

- 橈骨遠位端骨折に対する HC-50 プレートの使用経験 牧 信哉・他 402
S Maki, et al. : Treatment of the Distal Radius Fracture Using the HC-50 Plate
- Volar-locking Plate Fixation for Unstable Distal Radius Fractures in Elderly Patients Denju Osada, et al. 406

- 橈骨遠位端骨折に対する髓内ピンニング法の術後成績……………高田治彦・他…… 411
H Takata, et al. : Intramedullary Pinning for Distal Radius Fractures
- 橈骨遠位端骨折に対する non-bridging 創外固定後の経時的
骨密度変化……………高山拓人・他…… 416
T Takayama, et al. : Progressive Change in Bone Mineral Density in Patients Treated with Non-bridging External Fixator for Distal Radius Fracture
- 橈骨遠位端骨折に対する non-bridging 創外固定
—掌側部骨折型と術後再転位の関係……………松村崇史・他…… 419
T Matsumura, et al. : Non-bridging External Fixation for Distal Radius Fractures—Correlation between the Alignment of the Volar Site of the Fracture and Postoperative Redisplacement—
- 橈骨遠位端関節内骨折に対する鏡視下整復固定術の検討—Non-bridging 型
創外固定法と locking plate 固定法の比較……………中塚洋直・他…… 424
H Nakatsuka, et al. : Intra-articular Fractures of the Distal Radius Treated by Arthroscopically Assisted Reduction : Comparison between Non-bridging Type External Fixator and Internal Fixation with Locking Plate
- リン酸カルシウム骨セメントを使用した高齢者橈骨遠位端
骨折の治療……………戸部正博・他…… 429
M Tobe, et al. : Treatment for Distal Radius Fracture Using Calcium Phosphate Bone Cement in the Elderly
- 尺骨茎状突起骨折が前腕骨遠位端骨折の治療成績に及ぼす影響…柳川哲司・他…… 432
T Yanagawa, et al. : The Influence of the Fracture of Ulnar Styloid Process in Treating the Distal Forearm Fracture
- 掌屈型橈骨遠位端骨折の観血的治療成績……………浅原洋資・他…… 436
Y Asahara, et al. : Surgical Treatment for Volar Flexed Fractures of the Distal Radius
- 橈骨遠位端骨折に合併した尺骨遠位部骨折の治療……………吉川泰弘・他…… 441
Y Yoshikawa, et al. : Treatment of Distal Ulna Fractures Associated with Distal Radius Fractures
- 手関節—
Scaphoid cortical ring sign の臨床的意義 ………………安部幸雄・他…… 446
Y Abe, et al. : Significance of the Scaphoid Cortical Ring Sign
- マイクロスコピーコイルを用いた手関節病変の高分解能 MRI……………浜田佳孝・他…… 450
Y Hamada, et al. : High Resolution MRI with a Microscopy Coil for Diagnosis of Wrist Disorders
- 当科における舟状骨偽関節の治療成績……………蓮尾隆明・他…… 454
T Hasuo, et al. : Surgical Results of Scaphoid Fracture Nonunion

小児舟状骨偽関節に対する治療 戸 祭 正 喜・他 458

M Tomatsuri, et al. : Treatment of Scaphoid Nonunion in Children

囊胞状変化をきたした舟状骨骨折に骨移植は必要か 伊 藤 貴 明・他 462

T Ito, et al. : Is Bone Graft Necessary for Treatment of Scaphoid Fractures with Cystic Change?

橈骨 sigmoid notch 裂離骨折を伴う TFCC 損傷 森 澤 妥・他 467

Y Morisawa, et al. : TFCC Injury with Radius Sigmoid Notch Fracture

—手指骨折—

Low profile plate and screw system を用いた手指骨折の

治療成績 児 玉 成 人・他 472

N Kodama, et al. : Treatment of Metacarpal and Phalangeal Fractures with the Low Profile Plate and Screw System

手の外科領域の骨折に対する low profile plate system の

使用経験 柳 田 学・他 478

M Kushida, et al. : Treatment of Carpal, Metacarpal, and Phalangeal Fractures by Using a Low Profile Plate System

創外固定を利用した手指 PIP 関節脱臼骨折の治療経験

—modified P & R traction system を改良して— 阿 達 啓 介・他 483

K Adachi, et al. : Treatment for Fracture-dislocation of the PIP Joint Using a Revised Modified P & R Traction System

骨片を伴う槌指変形の治療成績 杉 田 直 樹・他 488

N Sugita, et al. : Treatment of Mallet Fractures

母指以外の CM 関節脱臼・脱臼骨折の治療経験 多 田 博・他 493

H Tada, et al. : Carpometacarpal Dislocations, Excluding the Thumb

—手指関節症—

Bouchard 結節の臨床的検討 麻 生 邦 一 497

K Aso : Clinical Study of Bouchard's Nodes

—手 術—

逆行性背側中手腱付き皮弁の 2 例 佐々木 黙・他 501

I Sasaki, et al. : Reversed Dorsal Metacarpal Flap with Tendon in 2 Cases

当施設における日帰り手の外科手術

—開始後 1 年間の現状について— 斎 藤 善・他 504

T Saito, et al. : Day Surgery on the Hand in Our Institution

—The Present State One Year after Commencement—

Kienböck 病に対する手術治療のメタ分析における問題点

虎の門病院整形外科

喜多島 出・立 花 新太郎
中道 健一

Problem with Meta-analysis of Surgical Treatments for Kienböck Disease

Izuru Kitajima, Shintaro Tachibana, Kenichi Nakamichi

Department of Orthopaedic Surgery, Toranomon Hospital

Kienböck disease is a common disorder, for which several surgical treatment options are available. There are controversies over the benefits of these treatments such as degree of pain, efficacy, speed of returning to work, range of motion and complications. This study was undertaken to compare the efficacy of various surgical treatments by meta-analysis. Key words such as "Kienböck disease", "osteonecrosis", and "lunate malacia" were used to search for English articles in MEDLINE. The Journal of Japanese Society for Surgery of the Hand and the Journal of Japanese Society of Reconstructive Microsurgery were used to collect Japanese articles on Kienböck disease. Since only two randomized controlled trials were found, we modified the study design to match it with currently available studies and selected 22 articles based on the statistical data that were presented.

The result of our study showed that no treatments were supported by strong evidence. Many studies failed to present the results in sufficient details to enable statistical pooling. Further reliable studies are necessary to draw more definitive conclusions on the various surgical treatments for Kienböck disease.

緒 言

Evidence based medicine (以下, EBM) とは医療情報の合理性を、個々の日常経験や権威者の意見ではなく、人における臨床疫学的データに求める原理である。しかし、外科領域では倫理的な問題もあり質の高い根拠となるデータを収集するのは困難である。

今回我々は、手の外科領域でさまざまな治療法が存在する Kienböck 病の、最良な手術治療を明らかにするために、メタ分析を試みた。

症例および方法

メタ分析に使用する臨床研究は信頼度の高い臨床研究：無作為化比較試験 (randomized controlled trial : 以下, RCT) を収集するのが原則である (表 1)。当初、RCT を収集し統合することを計画したが、極端に少なかった。そのためデザインを変更、論文の内容を検

討し統計学的検索に必要な事項（評価方法、病期分類ごとの臨床成績、レントゲン計測所見）について全症例で記載のあるものを選択した。多重公表バイアスを避けるため、同一著者、施設における同一内容を含む論文は 1 編のみ採用した。

日本語論文は日本手の外科学会雑誌および日本マイクロサーボジャーナル学会誌より、Kienböck 病に関する論文を収集し、英語論文は Medline から Kienböck, lunate malacia, osteonecrosis などのキーワードで検索した。日本語論文は 55 編が存在、Medline では 205 論文が存在した。これらの論文の中から条件を満たす論文、日本語論文 15 編^{1)~5)7)10)12)~14)16)17)19)21)22)}、英語論文 7 編⁶⁾⁸⁾⁹⁾¹¹⁾¹⁵⁾¹⁸⁾²⁰⁾を選出した。

収集した論文のデザインの内訳は RCT、後ろ向きコホート研究がそれぞれ 1 編、20 論文が症例集積研究であった。

本来ならば病期分類ごとに比較をすべきであるが、

Key words : meta-analysis (メタ分析), Kienböck disease (キーンベック病), surgical treatment (手術治療)

Address for reprints : Izuru Kitajima, Department of Orthopaedic Surgery, Toranomon Hospital, 2-2-2 Toranomon, Minato-ku, Tokyo 105-8470, Japan.

表1 臨床医学研究デザインのエビデンスレベル

I a	複数の無作為化比較試験 (RCT) のメタ分析による
I b	少なくとも 1 つの、無作為化比較試験 (RCT) による
II a	少なくとも 1 つの、よくデザインされた非ランダム化比較試験による
II b	少なくとも 1 つの、他のタイプのよくデザインされた準実験的研究による
III	比較研究や相関研究、ケースコントロール研究など、よくデザインされた観察的研究による
IV	専門委員会の報告や意見、あるいは権威者の臨床経験

表2 Cooney Score (骨切り術対月状骨置換術)

	治癒	非治癒	合計
骨切り術	72	10	82
月状骨置換術	6	1	7
合計	78	11	89

Fisher の直接確率 p 値 0.6162 NS, オッズ比 1.2 (95% CI : 0.13~11.03)

表3 Evans Score

月状骨置換術対血管柄付き骨移植術			血管柄付き骨移植術対手根骨固定術			
	治癒	非治癒		治癒	非治癒	
置換術	4	1	5	骨移植術	16	7
骨移植術	16	7	23	固定術	9	1
合計	20	7	28	合計	25	8

Fisher の直接確率 p 値 0.2760 NS, オッズ比 1.75 (95% CI : 0.16~18.62)

Fisher の直接確率 p 値 0.2119 NS, オッズ比 0.25 (95% CI : 0.03~2.41)

月状骨置換術対手根骨固定術

	治癒	非治癒	合計
置換術	4	1	5
固定術	9	1	10
合計	13	1	15

Fisher の直接確率 p 値 0.7142 NS, オッズ比 0.44 (95% CI : 0.02~9.03)

データの記載状況などから不可能であり、Lichtman 分類 stage I を除いた stage II, III, IVを対象とした。手術方法は 4 つに分類、各論文より抽出できた症例は、骨切り術が 214 症例、月状骨置換術が 38 症例、血管柄付き骨移植術が 25 症例、手根骨固定術が 9 症例であった。

評価法について示す。臨床成績評価法はさまざまなもののが用いられていたが、データの収集状況より Cooney score, Evans score, 中村 score について検索した。評価法ごとに excellent, good を治癒, fair, poor を非治癒とし、2×2 分割表を作成、手術法による治療成績に差があるかどうかを検討した。レントゲン計測所見では carpal height ratio (CHR), stahl index (SI), scapho-lunate angle (SL) について検索した。それぞれ

のレントゲン指標が、術前後で有意に改善しているかどうかについて統計学的検討を加えた（危険率 5%）。

統計学的検索は、2×2 分割表の検定に Fisher's exact test を、レントゲン所見に対しては paired t-test を使用し検定を行った。統計解析ソフトは日本語版 SPSS を用いた。

結 果

Cooney score では、骨切り術と月状骨置換術に関して検索可能であったが、各治療法間に有意差はなかった（表 2）。Evans score では、月状骨置換術と血管柄付き骨移植術、月状骨置換術と手根骨固定術、血管柄付き骨移植術と手根骨固定術に関して検索可能であったが、それぞれの治療成績に有意差はなかった（表

表4 中村の評価基準（骨切り術対月状骨置換術）

	治癒	非治癒	合計
骨切り術	129	52	181
置換術	7	1	8
合計	136	53	189

Fisher の直接確率 p 値 0.3173 NS, オッズ比 0.35 (95% CI : 0.04-2.95)

3). 中村の評価基準では骨切り術と月状骨置換術で検索可能であったが、有意差はなかった（表4）。レントゲン所見では CHR に関しては月状骨固定術で術前後に有意差を認めた ($p=0.039$)。また SI に関して骨切り術で術前後に有意差を認めた ($p=0.004$)。各論文では有意差がみられていても、統合後は有意差が生じない指標が多かった（表5）。

各論文における症例数不足が示唆された。

考 察

今回の分析の問題点をあげる。本来メタ分析は RCT のデータを集めすべきものであるが、Kienböck 病に関する RCT は極端に少なかった。Kienböck 病は手術法の種類が多く、また評価法が統一されておらずデータの収集、分類が困難であったため統計学的に十分な症例数が集積できなかった。またメタ分析のためには治療効果を示す 2×2 分割表あるいは変数が必要であるが、4段階評価を治癒、非治癒に分類することにも問題がある。さまざまな評価法が用いられていることに加えて他覚的評価のみの論文が多く、患者自身による自覚的評価をしている論文は少なかった。EBM の実践には自覚的満足度をエンドポイントとした評価が不可欠である。

論文の収集の際にはさまざまな選択バイアスが生じる。今回の分析でもさまざまなバイアスが示唆される。Kienböck 病の論文はフランス語、ドイツ語などの文献が多かったが、今回の分析では英語、日本語のみにとどめため言語バイアスが生じた。また同一施設、著者による論文が多数認められたが、論文上の同一症例の選別は難しく多重公表バイアスの存在も否定できない。

今後、手の外科領域で EBM を実践するためには、質の高い RCT が必要であるが、RCT が倫理的に難しい状況である以上、臨床研究の詳細なデータベースが必要である。さらに他覚的、自覚的な評価法の統一が

表5

	CHR		p=0.03981
	術前	術後	
骨切り術	0.51±0.041	0.51±0.047	N. S.
置換術	0.49±0.021	0.51±0.031	N. S.
骨移植術	0.50±0.040	0.50±0.037	N. S.
固定術	0.47±0.037	0.49±0.040	p=0.03981

	SI		p=0.00472
	術前	術後	
骨切り術	0.34±0.085	0.30±0.074	p=0.00472
置換術	0.43±0.091	0.45±0.077	N. S.

	SL		N. S.
	術前	術後	
骨切り術	52.6±11.7	56.4±12.5	N. S.
骨移植術	51.7±16.6	47.9±8.0	N. S.

必要だと考えられた。

結 語

現時点では Kienböck 病の治療法に関する論文は、EBM の観点からは信頼度の低い論文のみであり推奨できる治療法を明らかにすることはできなかった。

文 献

- 秋田鐘彌、正富 隆、島田幸造 ほか：Kienböck 病に対する月状骨摘出+舟状骨-三角骨間韌帯形成術の試み。日手会誌, 19 : 471-474, 2002.
- 麻生邦一、多治見新造、多田勝弘 ほか：Kienböck 病に対する橈骨楔状骨切り術の長期成績。日手会誌, 19 : 479-482, 2002.
- 藤井裕之、土井一輝、藤真太郎 ほか：キーンベック病に対する血管柄付き骨移植。日本マイクロ会誌, 13 : 249-254, 2000.
- 藤谷良太郎、小野浩史、水本 茂 ほか：進行期 Kienböck 病に対する腱球移植、仮 STT (SC) 固定術の成績。日手会誌, 19 : 475-478, 2002.
- 池田和夫、横山光輝、岡田和子 ほか：血管柄付き有茎橈骨移植術を用いたキーンベック病の治療。日本マイクロ会誌, 12 : 179-183, 1999.
- Ikegami H, Horiuchi Y, Takayama S : Vascularized bone-core tendon-ball replacement technique in patients with Kienböck disease. J Jpn Soc Surg Hand, 15 : 631-635, 1999.
- 稻垣弘進、鈴木正孝、振甫 久 ほか：手関節背側部痛に対する後骨間神経の denervation。日手会誌, 15 : 644-647, 1999.
- Iwasaki N, Minami A, Oizumi N, et al. : Predictors of clinical results of radial osteotomies for Kienböck's disease. Clin

- Orthop, 415 : 157-162, 2003.
- 9) Koh S, Nakamura R, Horii E, et al. : Surgical outcome of radial osteotomy for Kienböck's disease—minimum 10 years of follow-up-. J Hand Surg, 28-A : 910-916, 2003.
 - 10) 工藤 哲, 坪 健司, 三浦一志 ほか : Kienböck 病に対する橈骨骨切り術の手術成績について. 日手会誌, 19 : 492-495, 2002.
 - 11) Leblebicioğlu G, Doral MN, Atay AO, et al. : Open treatment of stage III Kienböck disease with lunate revascularization compared with arthroscopic treatment without revascularization. Arthroscopy, 19 : 117-130, 2003.
 - 12) 中村信之, 藤井克之, 蔡 詩岳 ほか : Kienböck 病に対するシリコンインプラント置換術の長期術後成績. 日手会誌, 15 : 665-669, 1999.
 - 13) 大井宏之, 斎藤英彦, 高橋勇二 ほか : 進行期 Kienböck 病に対する新しい手術法の試み（月状骨摘出+腱球挿入+舟状三角骨間韌帯形成術). 日手会誌, 18 : 435-438, 2001.
 - 14) 大泉尚美, 三浪明男, 加藤博之 ほか : Stage III B, IV の Kienböck 病に対する橈骨骨切り術. 日手会誌, 15 : 657-661, 1999.
 - 15) Salmon J, Stanley JK, Trail A : Kienböck disease : Conservative management versus radial shortening. J Bone Joint Surg, 82-B : 820-823, 2000.
 - 16) 角 光弘, 今村宏太郎, 長谷芳文 ほか : Kienböck 病における橈骨骨切り術—術式ごとの術後成績の検討—. 日手会誌, 17 : 539-541, 2001.
 - 17) 鈴木修身, 生田義和, 石田 治 ほか : 過去 26 年間に行った Kienböck 病に対する手術方法の検討. 日手会誌, 17 : 542-547, 2001.
 - 18) Takase K, Inakiire A : Lunate excision, capitate osteotomy, and intercarpal arthrodesis for advanced Kienböck disease. J Bone Joint Surg, 83-A : 177-183, 2001.
 - 19) 登石 聰, 吉津孝衛, 牧 裕 ほか : Kienböck 病に対する橈尺骨両短縮術の治療経験. 日手会誌, 20 : 419-422, 2003.
 - 20) Ueba Y, Nosaka K, Seto Y, et al. : An operative procedure for advanced Kienböck disease : Excision of the lunate and subsequent replacement with a tendon-ball implant. J Orthop Sci, 4 : 207-215, 1999.
 - 21) 矢島弘嗣, 小畠康宣, 村田景一 ほか : 腱球移植術と仮 STT (SC) 固定術による進行期 Kienböck 病の治療. 日手会誌, 18 : 447-450, 2001.
 - 22) 善財慶治, 柴田 実, 城倉雅次 ほか : Kienböck 病に対する橈(尺)骨短縮骨切り術後 10 年以上経過例の検討. 日手会誌, 19 : 487-491, 2002.
-

腫瘍再建外科における QOL 評価

札幌医科大学整形外科学教室

和田 順郎

国立がんセンター整形外科

川井 章

関門医療センター整形外科

伊原 公一郎

Evaluation of the Quality of Life in Patients with Bone and Soft Tissue Sarcoma of the Upper Limb

Takuro Wada

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Sapporo Medical University

Akira Kawai

Department of Orthopaedic Surgery, National Cancer Center

Koichiro Ihara

Department of Orthopaedic Surgery, Kanmon Medical Center

Patient-based outcome measures are available for assessing conditions in the upper extremity of patients. However, there is little information on the measurement properties of these instruments to evaluate the postoperative outcome of patients with upper extremity sarcoma. The validity of the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) questionnaire and the Medical Outcomes Study Short Form-36 (SF-36) was evaluated by examining its correlation to International Symposium on Limb Salvage (ISOLS) score. A multicenter study of 26 patients (16 men and 10 women, mean age, 46 years) with an average follow-up period of 40 months (range 3 to 360 months) after surgery for bone and soft-tissue sarcoma of the upper limb was done using ISOLS, DASH, and SF-36 functional evaluation criteria. Location of the tumor was shoulder girdle to upper arm in 7 patients, elbow to forearm in 14 patients, and wrist and hand in 5 patients. Seven patients underwent wide excision of the tumor without reconstruction, 14 underwent wide excision with reconstruction, and 5 underwent amputation. The reconstructive procedures included free vascularized fibular graft in 6 patients, endoprosthesis in 3 patients, and pedicle flap in 2 patients. The ISOLS mean score was 68. DASH score mean was 27.3. The Short Form-36 Physical Component Summary had a mean of 38.1 and Mental Component Summary a mean of 53.9. Pearson correlation was applied to assess validity of the DASH and SF-36 by comparison with ISOLS. The ISOLS significantly correlated with DASH and SF-36 Role-Physical, Role-Functioning, and Physical Component Summary scores. The 26 patients were divided into two groups : one of 21 patients with limb-salvage and one of 5 patients with amputation. Mean ISOLS score for the patients with limb-salvage was 73 points versus 40 points for patients with amputation ($p=0.006$). There was no significant difference between DASH and SF-36 in these two groups of patients. These results support the DASH and SF-36 as a valid measure of postoperative outcome useful in patients with upper extremity sarcoma. The sensitivity of DASH and SF-36 to patient conditions should be considered.

Key words : sarcoma (肉腫), upper limb (上肢), QOL (生活の質), DASH, SF-36

Address for reprints : Takuro Wada, Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Sapporo Medical University, South 1, West 16, Chuo-ku, Sapporo-shi, Hokkaido 060-8543, Japan.

目的

上肢の骨軟部肉腫患者の術後機能・QOL の評価には、ISOLS (International Symposium on Limb Salvage) 機能評価法²⁾が汎用されてきた。ISOLS は患肢の疼痛、機能、受容、手の位置、巧緻性、挙上能力の 6 項目を医師が評価する疾患特異的尺度である。各項目が 5 点満点であり、6 項目の合計を算出し、最高点 30 点に対する割合 (%) で総合点を表現する。

一方、近年の QOL 評価では、患者が自分の健康度を医師の解釈を介さず直接報告することが求められている。この観点に立つと、ISOLS による QOL 評価には限界があると考えられる。しかし、上肢の骨軟部肉腫患者の QOL 評価を患者視点の評価尺度を用いて行った報告はない。

今回著者らは、上肢に発生した骨軟部腫瘍患者の術後機能と QOL を ISOLS に加え DASH (Disability of the Arm, Shoulder, and Hand) 日手会版⁵⁾と SF-36 (Short Form-36)³⁾の評価法を用いて評価し、比較検討した。DASH は上肢の疾患に特異的な QOL の、SF-36 は包括的健康関連 QOL の評価尺度である。ともに自己記入式の質問紙法である。これら患者視点の尺度を用いて機能・QOL 評価を行うことの妥当性を検討した。

方 法

1. 対象

3 施設で手術を行った上肢発生の骨軟部肉腫（骨巨細胞腫を含む）26 例を対象とした。男性が 16 例、女性が 10 例で、評価時の平均年齢は 46 歳（17～78 歳）であった。腫瘍の病理組織診断は骨腫瘍が 11 例（骨肉腫 3 例、Ewing 肉腫、軟骨肉腫、骨巨細胞腫、その他がそれぞれ 2 例）、軟部腫瘍が 15 例（悪性線維性組織球腫 8 例、滑膜肉腫 3 例、その他 4 例）であった。腫瘍の発生部位は、肩甲帯～上腕が 7 例、肘～前腕が 14 例、手関節以遠が 5 例であった。患者の状態は CDF (continuous disease free) が 12 例、NED (no evidence of disease) が 11 例、AWD (alive with disease) が 3 例であった。手術から評価までの平均観察期間は 40 カ月（3～360 カ月）であった。

2. 手術方法

腫瘍の広範囲切除のみを行った例が 7 例、広範囲切除に何らかの再建を追加した例が 14 例、切断術が 5 例であった。再建術式は遊離血管柄付き腓骨を用いた

再建が 6 例、人工関節が 3 例、有茎皮弁が 2 例、その他が 3 例であった。切断例 5 例の切断レベルは肩甲帯、肩関節、上腕、前腕、指列がそれぞれ 1 例であった。

評価尺度

1993 年版の ISOLS²⁾、DASH 日手会版⁵⁾、SF-36 日本語版 version-2³⁾を評価に用いた。ISOLS score の概要は先に記載した。DASH は上肢のあらゆる障害によって生じる上肢の能力低下 (disability) と症状の評価法である。30 の設問からなり、得点が高いほど障害が大きい。両上肢の総合的な評価である。SF-36 は 8 項目の下位尺度を自己記入式質問法で評価する包括的健康関連 QOL 評価法である。8 項目の下位尺度（表 1）から 2 項目の summary score が算出される。各下位尺度は 100 点満点であり、高得点ほど障害が小さい。本研究では日本人の国民標準値を 50 点とした補正値で評価した。

評価方法

術後定期外来受診時に ISOLS、DASH、SF-36 の各 score を評価した。ISOLS は医師が患者を問診、診察して評価した。DASH と SF-36 は外来待合時に患者が質問紙に自己記入した。

ISOLS と DASH、SF-36 との関連性は Pearson の相関係数を求ることによって評価した。相関係数 < 0.20 を相関なし、0.20～0.40 を低い相関、0.40～0.70 を中等度の相関、0.70 < を高い相関とした。

対象とした 26 例を患肢温存例（21 例）、切断例（5 例）の 2 群に分類した。ISOLS、DASH、SF-36 それぞれの得点を 2 群間で比較した。

統計解析は SPSS 11.5J version を用いて行った。p < 0.05 を統計学的有意差ありとした。

結果

ISOLS の平均値は 68% (素点 20.3) であった。DASH の平均値は 27.3 であった。SF-36 の 8 つの下位尺度、summary score は表 1 に示した。国民標準値を 10 点（1 標準偏差）以上下まわったのは、身体的役割機能 (RF) の下位尺度と身体的健康度 (PCS) の summary score であった。

ISOLS は DASH と強い負の相関を示した。一方、SF-36 の身体的役割機能 (RF)、社会的生活機能 (RP) の下位尺度、身体的健康度 (PCS) の summary score

表 1 ISOLS, DASH, SF-36 による骨軟部肉腫患者の機能・QOL 評価

	平均値	最小値	最大値	標準偏差
ISOLS	20.3	7	30	7.9
DASH	27.3	0	52	17.8
SF-36				
下位尺度				
身体機能 (PF)	44.7	19	59	13.3
身体的役割機能 (RF)	34.1	1.7	56	20.5
体の痛み (BP)	51.4	27	61	11
全般的健康感 (GH)	51.3	35	68	10.1
活力 (VT)	49.6	26	63	9.5
社会的生活機能 (RP)	48.2	4	57	13.9
精神役割機能 (RE)	40.7	10	57	19.7
心の健康 (MH)	48.9	20	60	10.5
Summary score				
身体的健康度 (PCS)	38.1	9.3	57	18.6
精神的健康度 (MCS)	53.9	35	70	9.6

と中等度の相関を示した（表 2）。

患肢温存例の ISOLS は、切断例に比べ有意に高値であった。DASH では、同様な傾向がみられるものの統計学的有意差は認められなかった。SF-36 でも両群間に差はみられなかった。精神的役割機能 (RE) は、切断群でむしろ高い傾向が認められた（表 3）。

考 察

下肢発生の骨軟部肉腫の術後 QOL 評価を患者視点の評価法で行った報告は散見される¹⁾⁷⁾⁸⁾。一方、涉獵しうる限り上肢発生の腫瘍に関する報告はみられない。上肢に発生した骨軟部肉腫 26 例の術後の機能・QOL を患者視点の評価尺度である DASH, SF-36 を用いて評価した。さらに従来の ISOLS による評価と Pearson の相関係数を求め比較することによって、その妥当性を検討した。DASH, および SF-36 の下位尺度 (RP, RE) と summary score (PCS) は ISOLS と有意な相関関係を示した。DASH と SF-36 を用いた上肢の骨軟部肉腫患者の QOL 評価は妥当と考えられた。今回の結果から上肢発生の腫瘍患者においても、患者視点の術後 QOL 評価を行うことは大きな意義があると考えられた。

DASH, SF-36 の利点の 1 つは、他の疾患有あるいは国民標準値との比較が可能な点である。対象とした

表 2 ISOLS と DASH, SF-36 との相関性

	Pearson の相関係数	p 値
DASH	-0.71	<0.001
SF-36		
下位尺度		
身体機能 (PF)	0.22	0.29
身体的役割機能 (RF)	0.52	0.006
体の痛み (BP)	-0.005	0.98
全般的健康感 (GH)	0.07	0.73
活力 (VT)	0.15	0.46
社会的生活機能 (RP)	0.52	0.006
精神役割機能 (RE)	0.31	0.12
心の健康 (MH)	0.14	0.51
Summary score		
身体的健康度 (PCS)	0.45	0.024
精神的健康度 (MCS)	-0.08	0.71

26 例の DASH の平均値 27.3 は、米国の報告⁹⁾における狭窄性腱鞘炎 (25 点) や肘関節拘縮 (30 点) と同等である。一方、SF-36 で日本人の国民標準値を 1 標準偏差以上下まわったのは身体的役割機能 (RP) のみであり、精神的健康度 (MCS) はむしろ上まわる傾向が認められた。これらの評価尺度による評価では、骨軟部肉腫患者の術後の QOL は、他の疾患や国民標準値に比べ著しく低くはないことが示唆された。

切断例は患肢温存例に比べ、機能・QOL が劣るであろうという仮説を立て、両群を ISOLS, DASH, SF-36 で評価検討した。ISOLS は患肢温存例が切断例に比べ有意に高値であった。一方 DASH では、同様の傾向が認められたものの、有意差は消失した。SF-36 ではその傾向もみられなかった。このことは、ISOLS, DASH, SF-36 の順に、患者の状態に対する感受性が低下したと解釈できる。

ISOLS は骨軟部腫瘍という疾患に特異的な尺度である。一方、DASH は上肢に特異的な尺度であるが、疾患特異性はない。SF-36 は包括的健康関連 QOL を評価する尺度であり、疾患と部位特異性がない。包括的健康関連尺度では疾患特異的尺度に比べ、患者の状態変化に対する感受性が低いことが指摘されている⁴⁾。具体的には、ISOIS は患肢を評価するため、切断例では巧緻動作、挙上能力、手の位置の項目が 0 点になり、総合得点は低くなる。これに対し、DASH は両上肢の総合評価であり、健側上肢による代償機能が加味される。また、SF-36 では上肢機能に関する設問は

表3 患肢温存例と切断例の比較

	患肢温存 (n=21)		切断 (n=5)		p 値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
ISOLS	23.3	6.2	12	9.5	0.006
DASH	26.6	17.8	32.5	18.5	0.520
SF-36					
下位尺度					
身体機能 (PF)	44.2	13.0	46.7	15.9	0.720
身体的役割機能 (RF)	34.3	20.6	33.1	22.5	0.904
体の痛み (BP)	51.8	10.8	49.6	13.3	0.696
全体的健康感 (GH)	51.7	10.8	49.8	7.7	0.711
活力 (VT)	48.8	10.3	52.9	4.3	0.393
社会的生活機能 (RP)	49.0	14.5	45.3	11.8	0.604
精神役割機能 (RE)	38.3	20.7	50.6	11.0	0.218
心の健康 (MH)	47.7	11.4	53.9	2.2	0.245
Summary score					
身体的健康度 (PCS)	38.0	19.1	38.8	18.3	0.933
精神的健康度 (MCS)	53.3	10.0	56.3	8.7	0.535

2項目のみであり、上肢の障害がQOL評価に反映されにくいことがあげられる。上肢発生の骨軟部肉腫患者のQOLを評価する際の問題点といえる。

SF-36の精神的役割機能(RE)が患肢温存例に比べ、切断例で高い傾向を示したことは興味深い。REは「仕事やふだんの活動をする時間を減らした」、「仕事やふだんの活動が思ったほどできなかつた」、「仕事やふだんの活動がいつもほど、集中してできなかつた」という3つの設問からなる。切断例では、障害を受け入れ積極的に仕事や日常生活に参加している可能性を考えられる。切断例のQOLが患肢温存例に比べ低いのかという点に関しては、下肢においても議論の分かれどころである⁶⁾。上肢においても検討が必要である。

本研究より、上肢の骨軟部肉腫患者の術後の機能・QOLをDASH, SF-36で評価することは妥当と考えられた。また、評価尺度によって、患者の状態に対する感受性が異なることも明らかになった。上肢の骨軟部肉腫患者の機能・QOLを評価する際には、用いる評価法の特徴を理解し、評価目的に応じて評価法を選択することが重要である。今後、特定の術式を対象にしたQOL評価を多施設共同で行ってゆきたい。

文 献

- 1) Davis AM, Devlin M, Griffin AM, et al. : Functional outcome in amputation versus limb sparing of patients with lower extremity sarcoma : a matched case-control study. Arch Phys Med Rehabil, 80 : 615-618, 1999.
- 2) Enneking WF, Dunham W, Gebhardt MC, et al. : A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system. Clin Orthop, 286 : 241-246, 1993.
- 3) 福原俊一, 鈴鴨よしみ:SF-36v2日本語版マニュアル. 京都, NPO健康医療評価機構, 2004.
- 4) 福原俊一, 鈴鴨よしみ:健康プロファイル尺度, 池上直己ほか編, 臨床のためのQOL評価ハンドブック. 東京, 医学書院 : 34-44, 2001.
- 5) Imaeda T, Toh S, Nakao Y, et al. : Validation of the Japanese Society for Surgery of the Hand version of the disability of the arm, shoulder, and hand questionnaire. J Orthop Sci, 10 : 353-359, 2005.
- 6) 川井 章:患肢機能評価法, 越智隆弘 ほか編, New MOOK 整形外科, 骨軟部腫瘍. 東京, 金原出版 : 159-166, 2005.
- 7) Malo M, Davis AM, Wunder J, et al. : Functional evaluation in distal femoral endoprosthetic replacement for bone sarcoma. Clin Orthop, 389 : 173-180, 2001.
- 8) Nagarajan R, Clohisy DR, Neglia JP, et al. : Function and quality-of-life of survivors of pelvic and lower extremity osteosarcoma and Ewing's sarcoma : the Childhood Cancer Survivor Study. Br J Cancer, 91 : 1858-1865, 2004.
- 9) Ring D, Guss D, Malhotra L, et al. : Idiopathic arm pain. J Bone Joint Surg, 86-A : 1387-1391, 2004.

パネルディスカッション 3 手関節鏡治療の現況

手関節ガングリオンと舟状骨骨折に対する手関節鏡視下手術の応用

弘前大学医学部整形外科学教室

西川 真史・藤 哲

工藤さとる整形外科クリニック

工 藤 悟

弘前大学医学部整形外科学教室

和田 誠之・神 裕道

Arthroscopic Treatment for Wrist Ganglion and Scaphoid Fracture

Shinji Nishikawa, Satoshi Toh

Department of Orthopaedic Surgery, Hirosaki University School of Medicine

Satoru Kudoh

Department of Orthopaedic Surgery, Kudoh Satoru Seikeigeka Clinic

Masayuki Wada, Hiromichi Jin

Department of Orthopaedic Surgery, Hirosaki University School of Medicine

Sixty-five wrist ganglion cases were treated arthroscopically. The sites were treated 50 dorsal, 14 volar, and 4 others. The stalks of the ganglion cysts were resected and the cysts shrank and disappeared. The volar ganglions were observed underneath the volar carpal ligament, and short stalks existed between the ligaments.

Six months after surgery 94% of dorsal cases and 75% of volar cases were free of recurrence.

Forty scaphoid fracture cases were observed by wrist and mid-carpal joint arthroscopy. 14 cases with sharp fracture line and no scarring tissue between fragments were treated by screw fixation with small incision and all cases had good bone fusion.

Arthroscopic treatment is useful and promising for not only injury of the triangular fibrocartilage complex but also ganglions and scaphoid fractures.

緒 言

材料および方法

手関節鏡の臨床応用、特に手関節ガングリオンと舟状骨骨折の診断と治療について、著者らの手技と臨床応用の実際について紹介する。

1. 手関節ガングリオン

鏡視下に治療を行ったのは、手関節背側：50 例、手関節掌側：14 例、三角線維軟骨複合体 (TFCC) : 2 例、遠位橈尺関節 (DRUJ) : 1 例、舟状大菱小菱形骨間関節 (STT) : 1 例であった。いずれも穿刺吸引後に再発を繰り返したか他医で切除術後に再発した症例で

Key words : wrist arthroscopy (手関節鏡), scaphoid fracture (舟状骨骨折), ganglion (ガングリオン), arthroscopic surgery (関節鏡視下治療), result of treatment (治療成績)

Address for reprints : Shinji Nishikawa, Department of Orthopaedic Surgery, Hirosaki University School of Medicine, 53 Honcho, Hirosaki-shi, Aomori 036-8562, Japan.

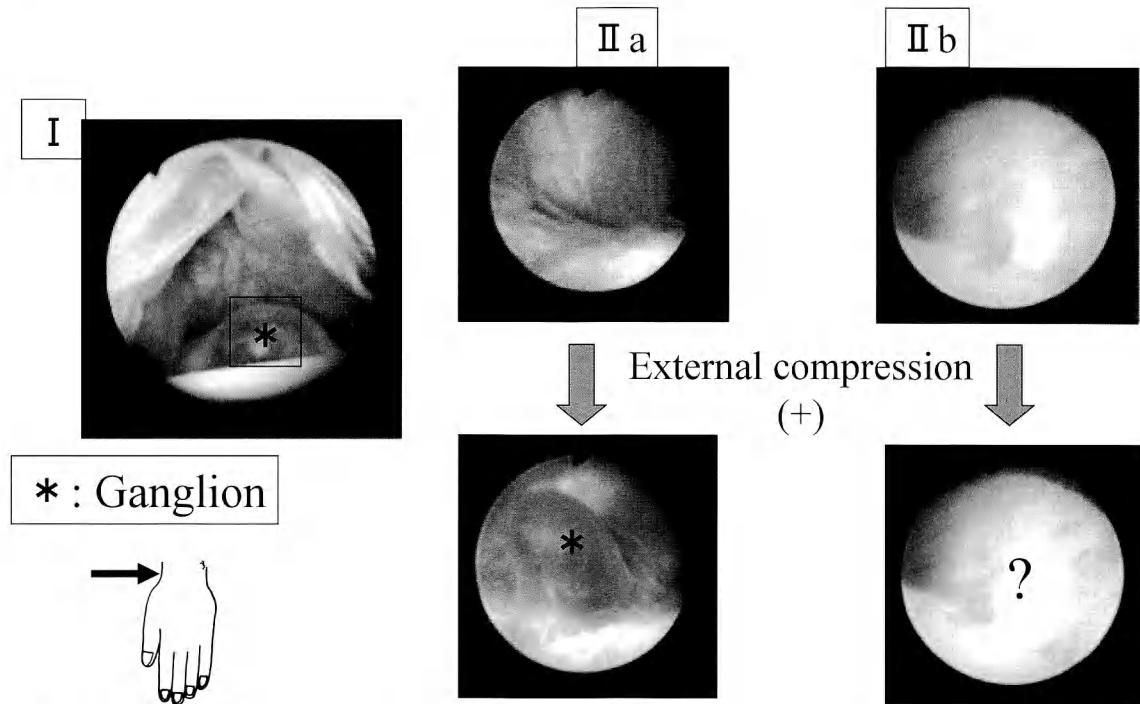


図1 手関節背側ガングリオンの鏡視下分類

鏡視だけで関節内にガングリオンが観察されるものをI型、ガングリオンを皮膚上から圧迫することで鏡視下にガングリオンを観察可能になるものをIIa型、ガングリオンを皮膚上から圧迫しても鏡視下にガングリオンを観察できないものをIIb型と分類した。

あつた。本稿では頻度の高い手関節背側および掌側ガングリオンについて述べる。

1) 背側ガングリオン

症例は50例50関節で男性16例、女性34例、平均年齢39歳(12~83歳)であった。

手関節鏡は水平牽引で行い、1~2ポータルから鏡視し、4~5ポータルからシェーバーを挿入する。手関節鏡視下に関節と連絡するガングリオン基部を確認する。背側ガングリオンは舟状月状骨間関節にガングリオン基部が観察可能なものの(I型)11例、皮膚上からガングリオンを圧迫することで基部が確認可能なもの(IIa型)22例、圧迫しても確認できないもの(IIb型)17例の3型に分類可能であった(図1)¹²⁾。治療はI型、IIa型では基部をシェーバーで関節包の手根骨背側付着部ごと切除する。IIb型では舟状月状骨間靭帯の背側関節包付着部を中心に末梢に軟部組織をガングリオンに向かって切除していく。ガングリオンの基部側が切除されるとガングリオン内容液が関節内に漏出するのが確認できる。また、皮膚上から圧迫した囊

腫の硬さが変化して柔らかくなることでも確認できる。可能であれば内視鏡を囊腫内に挿入してシェーバーで内壁の一部も切除する。

ガングリオンは関節内と連絡されるので、関節鏡の灌流液圧上昇と同調して囊包が膨らむようになる。囊腫は術後2~3カ月くらい触知可能だが徐々に縮小消失する。

症例1: 32歳、女性、看護師。左手背ガングリオン。保存治療を受けたが再発を繰り返すため、鏡視下切除術を施行。鏡視分類ではIIa型であった。術後ガングリオンは消失し再発を認めなかった(図2)。

症例2: 37歳、女性、主婦。左手背オカルトガングリオン。皮膚上から触知不能で、MRIでガングリオンを確認。手関節背屈時痛が強いため、鏡視下切除術を施行。鏡視分類ではI型であった。術後ガングリオンは消失し再発を認めなかった(図3)。

2) 掌側ガングリオン

症例は14例14関節で、男性7例、女性7例、平均年齢37歳(8~72歳)であった。鏡視は3~4ポータル

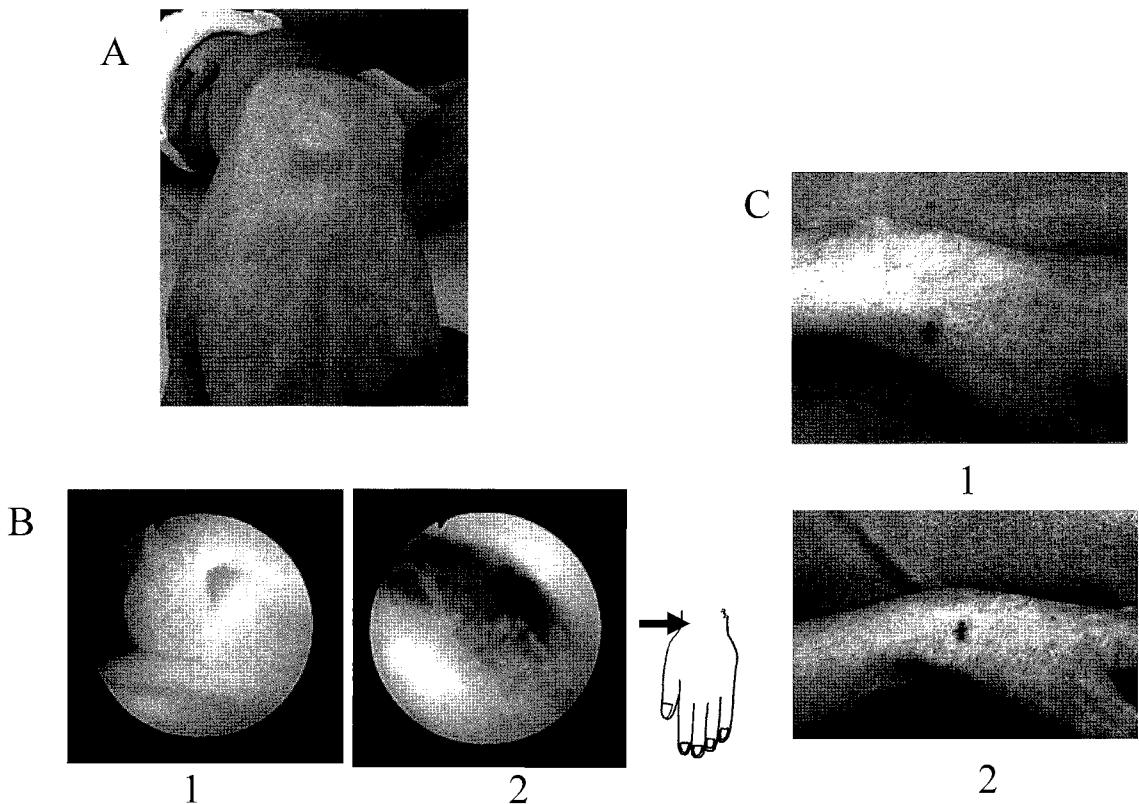


図2 症例1：32歳、女性、看護師、左手背ガングリオン

A：術前臨床写真。
B：鏡視下にIIa型のガングリオンを認めた。
C：術後3カ月の状態。ガングリオンの再発はない。

から行い、1-2ポータルからシェーバーを挿入する。掌側ガングリオンは橈骨と手根骨間の靱帯付近に基部があり、橈骨舟状骨（RS）靱帯と橈骨月状骨（RL）靱帯間に存在するものが8例、RS 靱帯掌側面が3例、橈骨舟状月状骨（RSL）靱帯とRL 靱帯間が3例であった。切除は最寄りの靱帯間または靱帯を線維方向に割って周囲の軟部組織を部分切除しながらガングリオンに向けてシェーバーを進めてガングリオン基部を切除する。基部が切除されると背側ガングリオンの場合と同様に内用液の関節内漏出や、囊腫の内圧の低下を認める。掌側ガングリオンの場合は橈骨動脈損傷に注意が必要で、シェーバーは必ず視野内で操作することが重要である。

症例3：13歳、女性、学生。繰り返す右手関節掌側ガングリオンに対し鏡視下切除術を施行した。ガングリオンは RL 靱帯と RS 靱帯の間から発生していて、

この部分からガングリオン囊腫に向かって部分切除することで根治可能であった（図4）。

2. 舟状骨骨折

舟状骨骨折鏡視例は40例で橈骨手根関節鏡視では中枢の骨折のみ鏡視可能で、主に手根中央関節からの鏡視が中心となる¹¹⁾。鏡視で骨折部位を観察し、その所見から治療方針を決定している（図5）。骨折線が明らかで舟状骨に皮膚上から圧迫を加えて骨折部に異常な動きを認める場合は手術適応と考えている。さらに鏡視所見で骨折辺縁軟骨が切り立っていて骨折部に瘢痕が入り込まず、海綿骨が観察される症例は小皮切による骨接合術の適応としている¹⁵⁾¹⁶⁾。小皮切による手術は、X線イメージを併用し、各骨片に経皮的に刺入したC-wireをjoy stick状に操作して骨折を良好な位置に整復し、経皮的にC-wireを追加刺入して骨折部を仮固定する。その後、いったん、関節鏡を抜去して、

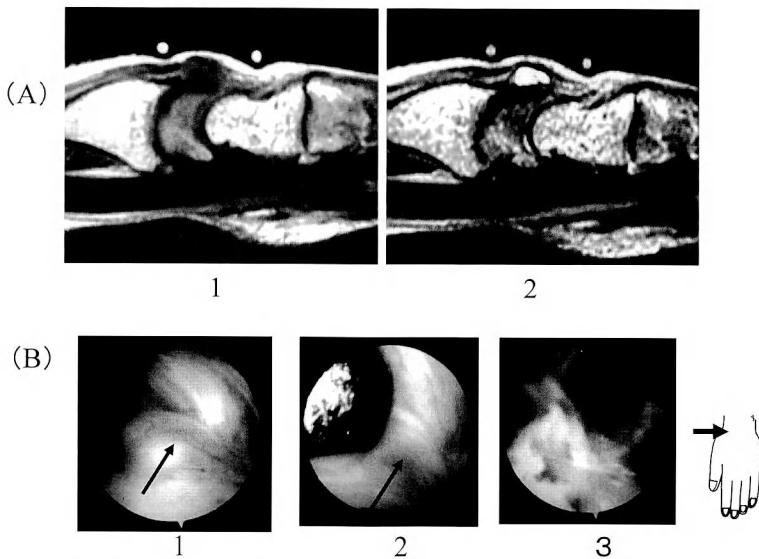


図3 症例2：オカルトガングリオン例、37歳、女性
慢性左手関節運動痛、手関節背部に圧痛、触診では囊腫を触れず、穿刺で吸引不可。
A : MRIでT1強調で低シグナル(1)、T2強調で高シグナル(2)のガングリオンを確認。
B : 鏡視下にI型ガングリオン(1)を確認し、鏡視下切除(2, 3)で症状は消失した

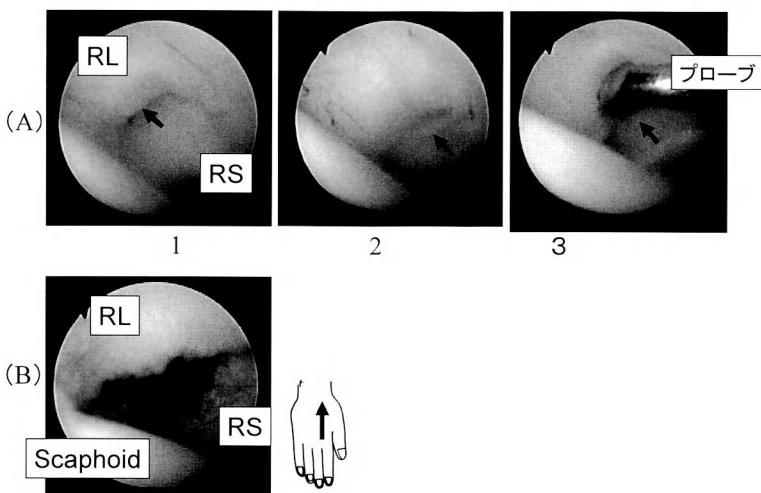


図4 症例3：手関節掌側ガングリオン例（右手関節）
A : 掌側よりガングリオンを圧迫すると靱帯間の間隙が開く。
1. 圧迫前のRLとRS靱帯間(黒矢印)。
2. 皮膚状からガングリオンを圧迫することでガングリオンの盛り上がりが靱帯間より観察される。
3. プローブで確認する。
B : 切除後。

手関節掌側より小切開で舟状骨末梢からスクリュー固定を行う。この際、障害となる仮固定の C-wire は整復位がずれないように注意して刺入方向を調節する。固定後に再度鏡視で骨折部位を確認する。この方法で現在まで 16 例 16 関節に骨接合術を行った。

症例 4：16 歳、男性、右舟状骨骨折（B4）。鏡視下整復、小切開スクリュー固定術施行。術後 6 カ月で治癒した（図 6, 7）。

結 果

ガングリオンの鏡視下治療では術後 6 カ月以上の経過で判定し、背側例では 50 例中 47 例（根治率：94%）、掌側では 12 例中 9 例（根治率：75%）で再発を認めず、他の主な報告と同様に良好であった^{3)8)~10)13)14)}。舟状骨骨折では鏡視診断後に小皮切よりのスクリュー固定術を行った症例は 14 例、ピンニング 2 例で全例に骨癒合が得られた。

考 察

手関節ガングリオンの発生メカニズムとして 1971 年に Andren が報告した one way valve mechanism¹⁾がある。このメカニズムは、ストレスの集中する関節（手関節では主に SL 関節⁵⁾⁶⁾）で生じた関節由来の cyst が関節内圧によって関節外に膨らむ²⁾。膨らんだ

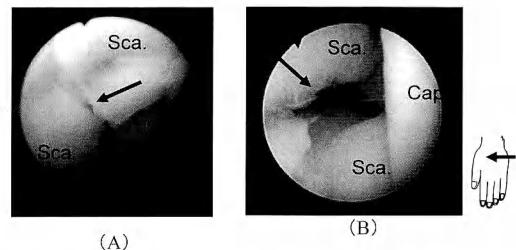


図 5 左手舟状骨骨折の手根中央関節鏡視

Sca : 舟状骨, Cap : 有頭骨。

A : 舟状骨骨折新鮮例：骨折辺縁軟骨が鋭利（黒矢印）で骨折間には海綿骨が観察できる。

B : 舟状骨偽関節：骨折辺縁軟骨がまるまり（黒矢印）で骨折間は固く硬化しているのが観察できる。偽関節部は離開している。

cyst は関節外の柔らかな組織の間に伸びてゆく。Cyst が通ってきた周囲の組織が伸びた cyst 茎部を挟み込み、挟まれた茎部は弁状の機能を有するようになる。その結果、cyst 内容液が cyst 先端に貯留するようになり巨大化してガングリオンとなると説明している。このメカニズムによれば、ガングリオン穿刺吸引後に短期間で再発することや、囊腫のみの切除では再発しやすいことが説明される。このことからガングリオン治療のポイントはガングリオンの弁状メカニズム

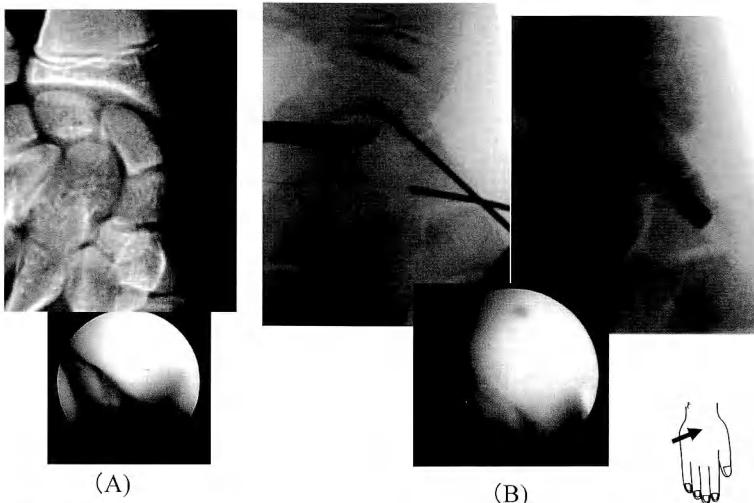


図 6 症例 4

A : 整復前の X 線イメージと関節鏡所見、骨折部位は不安定で離開していた。
B : 整復後の X 線イメージと関節鏡所見、スクリュー固定によって骨折部は整復固定された。



図7 症例4：術後9カ月

を破壊することであると考え、鏡視下治療を導入した。

したがって、鏡視下治療を行う際にはその基部を同定することが必要で、その方法として皮膚上からガングリオンを圧迫することで基部の位置を確認している。鏡視下切除はガングリオン内容液が関節内に漏出するまで行うことが重要で、ガングリオン内までシェーバーを進めて内壁を可及的に切除する。時には腱が露出することもある。明らかに基部を確認できない場合でも、これらの操作で弁状メカニズムを破綻することができると考えている。

掌側の場合は強固な掌側靱帯の重なり合いに関節包が挟まり弁状に作用してガングリオンが発生していると考えられる。主に橈側に発生することが多く、手関節掌橈側は橈骨動脈が近いので、鏡視下切除を行う際に橈骨動脈を損傷しないように慎重な操作が必要である。シェーバーの盲目的操作は禁忌である。

従来の報告で、ガングリオンの再発率は穿刺・吸引が20~60%⁴⁾、観血的切除術が10~40%¹⁾であり、今回報告した我々の鏡視下手術では背側6%、掌側23%と比較的良好な成績であった。再発例は初期症例に集中しており、本術式は技術と経験の習得が進むに連れて成績がさらに向上するものと考えられた。

舟状骨骨折の鏡視下診断・治療が最も威力を発揮するのは陳旧性の骨折例である。X線撮影やMRIで骨折部位の状態の判断が困難でも鏡視下に骨折面が陳旧化していない場合、たとえば受傷後6週以上経過したmodified Herbert分類⁷⁾D2型においても、スクリュー固定を行うことで治療可能であった。

骨片が転位している場合の鏡視下整復操作が技術的に難しいが、転位の軽度のものであれば十分鏡視下に

整復可能と思われる。

我々の舟状骨骨折の治療方針はX線写真で転位のみられる新鮮例や、遷延治癒例に積極的に関節鏡を施行して骨折部の軟骨の状態と骨折部への軟部組織の挾まり込などを検討して、小切開スクリュー刺入治療を積極的に導入することである。

結語

手関節鏡は手関節ガングリオンと舟状骨骨折の診断と治療に有用であった。今後さらに症例を重ねて治療法の確立に努めたい。

文献

- Andren L, Eiken O: Arthrographic studies of wrist ganglions. J Bone Joint Surg, 53-A : 299-302, 1971.
- Angelides AC, Wallace PF: The dorsal ganglion of the wrist: its pathogenesis, gross and microscopic anatomy, and surgical treatment. J Hand Surg, 1-A : 228-235, 1976.
- Bienz T, Raphael JS: Arthroscopic resection of the dorsal ganglia of the wrist. Hand Clin, 15 : 429-434, 1999.
- Clay NR, Clement A: The treatment of dorsal wrist ganglia by radial excision. J Hand Surg, 13-B : 187-191, 1988.
- Duncan KH, Lewis RC: Scapholunate instability following ganglion cyst excision. A case report. Clin Orthop, 228 : 250-253, 1988.
- De Villiers CM, Birnie RH, Pretorius LK, et al.: Dorsal ganglion of the wrist-pathogenesis and biomechanics. Operative v. nonoperative treatment. S Afr Med J, 75 : 214-216, 1989.
- Filan SL, Hebert TJ: Herbert screw fixation of scaphoid fracture. J Bone Joint Surg, 78-B : 519-529, 1996.
- Fontes D: Ganglia treated by arthroscopy, In : Saffar P, Amaido PC, Foucher G, eds., Current Practice in Hand Surgery. London, Martin Dunitz : 283-290, 1997.
- Geissler WB: Arthroscopic excision of dorsal wrist ganglia. Tech Hand Upper Extremity Surg, 2 : 196-201, 1998.
- Luchetti R, Badia A, Alfarano M, et al.: Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia and treatment of recurrences. J Hand Surg, 25-B : 38-40, 2000.
- 三浦一志, 坪健司, 桜田純人ほか: 手舟状骨骨折に対する手根中央関節鏡視. 日手会誌, 17 : 43-46, 2000.
- Nishikawa S, Toh S, Miura H, et al.: Arthroscopic diagnosis and treatment of dorsal wrist ganglion. J Hand Surg, 26-B : 547-549, 2001.
- Osterman LA, Raphael J: Arthroscopic resection of dorsal ganglion of the wrist. Hand Clin, 11 : 7-12, 1995.
- Pederzini L, Ghinelli D, Soragni O: Arthroscopic treatment of dorsal arthrogenic cysts of the wrist. J Sports Traumatol Related Res, 17 : 210-215, 1995.
- 坪健司, 藤哲, 保村昌宏ほか: 手舟状骨骨折遷延治癒に対する小皮切からのscrew固定. 日手会誌, 16 : 85-87, 1999.
- 坪川直人, 吉津孝衛, 牧裕: 舟状骨骨折の小皮切による刺入固定. 整・災外, 44 : 1359-1367, 2001.

橈骨遠位端骨折

閉経後女性の橈骨遠位端骨折に対する掌側プレート固定法の治療成績

大阪府三島救命救急センター

岡 本 雅 雄・瀧 川 直 秀

ベリタス病院整形外科

辻 村 知 行

永山病院整形外科

成 山 雅 昭・柳 川 哲 司

Volar Plating for Distal Radius Fracture in Postmenopausal, Osteoporotic Women

Masao Okamoto, Naohide Takigawa

Osaka Mishima Emergency Critical Care Center

Tomoyuki Tsujimura

Department of Orthopedic Surgery, Veritas Hospital

Masaaki Nariyama, Tetsuji Yanagawa

Department of Orthopedic Surgery, Nagayama Hospital

We evaluated the treatment of unstable distal radius fractures with a volar locking plate in postmenopausal women suffering from osteoporosis to determine the efficacy and the complications.

Sixty-four wrists of 63 patients were included in this retrospective study. The mean age was 65 years (54-88 years). We used a usual volar approach and after anatomic reduction was achieved, applied the plate (AO/ASIF volar distal radius plate) and slid the locking pins into predrilled holes just beneath the strong subchondral bone. Neither bone grafting nor bone substitute injection was accomplished. The mean follow-up period was 9 months. Postoperative management included early functional use of the hand and immobilization for an average of 6.6 days (0-14 days). Standard radiographic fracture parameters were measured and final functional results were assessed by measuring wrist motion and grip strength.

Union was gained in all patients. The average final volar flexion was 55 degrees, dorsiflexion 54 degrees, pronation 80 degrees, and supination 85 degrees. Grip strength was 80% of the contralateral side. According to the rating scale of Saito, there was 43 excellent and 21 good result. There were no persistent iatrogenic nerve lesions, no irritation or rupture of tendon, no infection and no patients with digital stiffness or reflex dystrophy. Comparing the immediate postoperative X-rays with those taken at final evaluation revealed minor loss of reduction of 1.5 degrees in volar tilt and 0.8 mm in ulnar variance. The causes of the increase in ulnar variance of 2.0 mm or more were locking pin failure in one, plate collapse in one, proximal sliding of the plate in three and undetected cause in four. These cases except for the case of pin breakage were suggested to be basically attributable to osteoporosis. There was no correlation between the immobilization period and clinical and radiological results.

The volar locking plate was proven a safe and effective implant for the treatment of unstable distal radius fracture in postmenopausal, osteoporotic women. It provides stable internal fixation and allows early function. Postoperative loss of reduction was minimal not reflecting clinical results and was mainly due to osteoporosis.

Key words : distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), volar plating (掌側プレート), postmenopausal women (閉経後女性)

Address for reprints : Masao Okamoto, Osaka Mishima Emergency Critical Care Center, 11-1 Minamiakutagawa, Takatsuki-shi, Osaka 569-1124, Japan.

緒 言

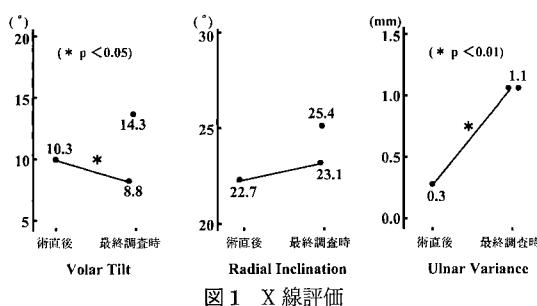
不安定型橈骨遠位端骨折に対し軟骨下骨支持機能を有する掌側ロッキングプレート固定法が整復位保持に有用であることを第29回日本骨折治療学会で報告した²⁾。今回は骨脆弱性が危惧される閉経後女性症例について治療成績を調査し、成績不良例を検討した。

対象および方法

2002年以降、閉経後女性の不安定型橈骨遠位端骨折に対しAO掌側用distal radius plateを用いて固定した63例64手を対象とした。手術時年齢は平均65歳(54~88歳)であり、骨折型は背側転位型55手、掌側転位型9手である。AO分類ではA2:7手、A3:18手、B3(3):5手、C1:8手、C2:22手、C3:4手であった。尺骨遠位部骨折を41例に伴い11例に内固定を行った。術後外固定期間は6.6日(0~14日)であり、経過観察期間は9ヵ月(3ヵ月~2年1ヵ月)であった。

手術方法は掌側アプローチで進入し、骨折部に介在する方形回内筋を除去し掌側骨皮質を正確に整復する。仮固定を行い軟骨下骨支持によるプレート固定を行う。必要に応じ関節内骨片を経髄的に整復しK鋼線を用いて固定する。骨移植や人工骨補填は全例行っていない。

臨床評価は手関節前腕自動運動可動域と握力を計測し、齊藤の評価基準を用いた。X線評価は術直後と最終評価時のvolar tilt, radial inclination, ulnar varianceを計測し、術後の整復位損失を調べた。術後ギブス固定期間と臨床成績および整復位損失の関係を調べた。すなわち、外固定なし群(24手)とギブス固定群(40手、平均10.8日)で成績に差があるか否かを検討した(Mann-Whitney's U test)。



結 果

骨癒合は全例に得られた。術後合併症は、一過性の正中神経領域の知覚障害を初期の5例に認め、butress pinの折損を1例にきたした。腱障害、感染、CRPSはなかった。可動域は掌屈55°(健側比79%)、背屈54°(89%)、回内80°(95%)、回外85°(97%)であり、握力は平均18kgで健側比は80%であった。齊藤評価はexcellent43手、good21手であった。X線評価ではvolar tiltとulnar varianceにおいて術後の整復位損失を認めた(図1)。術後の外固定期間と術後成績の関係について、外固定なし群とギブス固定群では臨床成績と整復位損失に差を認めなかつた(齊藤評価:p=0.394, ΔVT:p=0.806, ΔRI:p=0.071, ΔUV:p=0.827)。

考 察

今回の調査では、臨床成績は概ね良好であったが術後の整復位損失をvolar tiltとulnar varianceに認めた。しかしこれらはわずかで許容範囲内と考えられ、さらに症例の活動性が青壮年者に比べれば低かったことも臨床成績に影響しなかつた要因と思われる。

掌側ロッキングプレート固定法は術後整復位損失を認めないとする報告が散見されるが³⁾、本症例では整復位損失を認めており臨床上問題となりやすい橈骨短縮について検討した。2mm以上の橈骨短縮は9例に認められ、これらの原因はbutress pinの折損が1例、プレート脱転が1例、プレートの近位への転位が3例であり原因の明らかでないものが4例であった(表1)。

プレート脱転は術後一過性の不穩症状が現われた症例であり、手の過度使用により転位をきたした(図2)。愁訴なく治癒したが変形治癒を後遺し、術後外固定していればプレート脱転を防ぎえたと考えられた。

骨幹端部の骨折が近位に及ばない場合、プレートの近位シャフトを2穴とし低侵襲化を図っているが、プレート転位例はこの際に生じていた(図3)。近位シャフトの遠位2穴はいずれも楕円型であり、螺子の固定性が不十分であるとプレートがこれらの螺子に対し近位へ移動し橈骨の短縮をきたした。これに対しては、近位のplate holeの最遠位へ螺子を刺入しプレート移動を防止する必要がある。プレートが近位へ移動した場合に橈骨短縮がどの部位で生じたかを検討すると、volar tiltの経時的変化を認めずbutress pinと軟骨下

表1 2 mm 以上の橈骨短縮例

症例	年齢	ΔUV (mm)	ΔVT ($^{\circ}$)	原因
1	67	3.5 (1.5→5)	-15 (13→-2)	ピン折損
2	82	3 (-3→0)	-12 (12→0)	プレート脱転
3	64	2.5 (-1.5→1)	-5 (15→10)	プレート移動
4	86	2.5 (-3→-0.5)	-7 (15→8)	原因不明
5	54	2 (0→2)	1 (13→14)	プレート移動
6	74	2 (2→4)	1 (23→24)	プレート移動
7	74	2 (-2→0)	-1 (15→14)	原因不明
8	70	2 (-2→0)	-3 (0→-3)	原因不明
9	88	2 (0→2)	3 (4→7)	原因不明

(術直後→最終調査時)

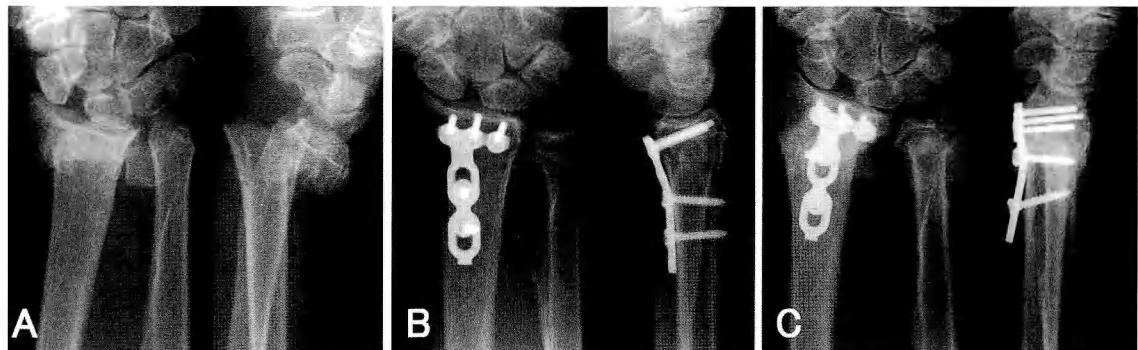


図2 症例2：82歳、女性

- A : 術前.
B : 術直後.
C : 最終調査時.

術後一過性の不稳状態となり、プレートが脱転した。骨癒合を得たが、変形治癒を後遺した。

骨皮質間の損失も認めないことから、掌側の骨折部で圧潰を生じ短縮したと考えられる。

術後に橈骨短縮をきたしうる原因是、①buttress pinと軟骨下骨皮質間での損失による遠位骨片の圧潰や背屈転位、②プレートの近位方向への転位、③pinの折損やプレート変形による角度安定性の損失などがある。原因不明の4例はX線上その原因が明らかではなかったが、これらのいづれかが組み合わさり橈骨短縮をきたしたと考えられる。Hardwareの問題を除けば、橈骨の短縮はいずれも骨脆弱性に起因する不十分な固定性により生じており、これらの多くは手技上の注意で予防可能である。

整復後の骨欠損部へ人工骨を補填することの有用性を述べた文献がみられるが¹⁾、上記の橈骨短縮の原因を補い術後整復損失を防ぎうるほど人工骨を緻密に

補填し初期固定を得ることは現時点では困難である。整復後に生じた骨折部の骨欠損部は人工骨補填を行うことなく骨再造形されていることから(図3)、骨癒合とともに骨強度も回復すると考えられ人工骨補填は必要ないと考えている。

AO掌側用 distal radius plateは、プレートをカットしその大きさを調整できる特徴がある。骨折型に合わせプレートを必要なサイズに調整し、展開時の剥離を最小限にとどめ低侵襲手術を図っている。関節外骨折や転位を伴わない関節内骨折で骨幹端部の骨折が近位に及ばない骨折型では、遠位アーム3穴、近位シャフト2穴のサイズとすることで3cmの皮切から内固定が可能である。橈骨関節面での月状骨窩と舟状骨窩の圧分布は肢位により変化するため⁴⁾、関節面全体での軟骨下骨支持が理想的である。遠位アームは橈骨傾斜

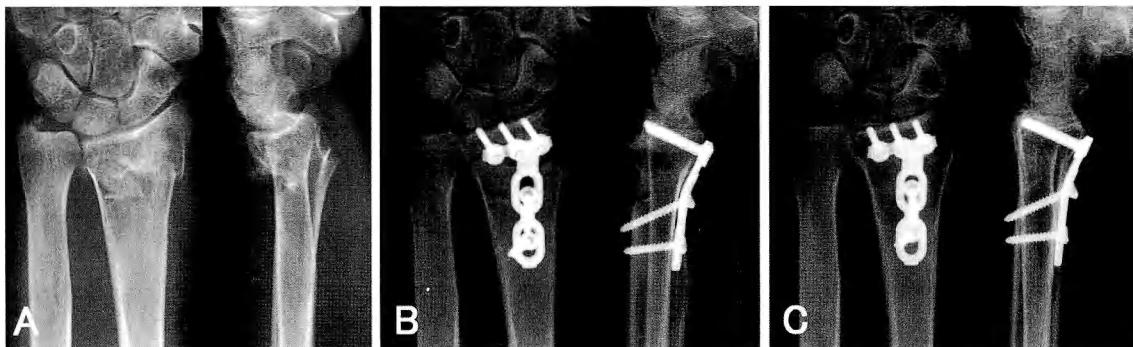


図3 症例5：54歳、女性

A : 術前.
B : 術直後.
C : 最終調査時.

術後プレートが螺子に対して近位へ移動し橈骨短縮をきたした。

にあわせ 18° の角度がついているが、すべての遠位 pin に軟骨下骨支持をもたせることは実際には不可能であり、遠位骨片の固定は尺側から軟骨下骨直下に pin を刺入し月状骨窩から舟状骨窩にかけて軟骨下骨支持が得られるようにしている。遠位アームを bending することにより橈骨茎状突起部の軟骨下骨支持が得られるが、プレート折損が危惧されるので行っていない。本症例のうち関節内骨折は 39 例 (61%) であったが、そのほとんどが整復を要しない転位が最小のものであった。このような場合でも 3 本の遠位 pin で十分な固定性が得られていた。中高年齢女性の橈骨遠位端骨折に対しては通常掌側プレートのみで対処可能であるが、不安定な橈側・背側骨片に対し整復固定が必要な場合は pinning や螺子固定、プレート固定の追加を考慮する。

術後外固定の有無による臨床成績への影響はなかつたが、これは外固定が平均 10.8 日間と短期間の short arm cast であったことから高度の拘縮にいたらなかつたことによると考えられる。術後外固定の有無に影響なく整復位は保持され早期可動域訓練と術後早期の手の使用が安全に行いうことより、後療法は基本的に外固定を行わず早期の機能回復を目指す。術後疼痛が強い症例や早期の手の使用に nervous な症例には早期訓練に固執することなく、機能肢位保持や軟部組織の安静、除痛を目的として短期間の外固定を行い手の使

用を促すことも肝要である。早期社会復帰を望む症例では、術後ギブス固定が不要で手の使用が術後早期から可能であることの満足度は高かった。骨脆弱性を伴う不安定型橈骨遠位端骨折に対する掌側ロッキングプレート固定法はその有用性が定着しつつあるが、後療法中の QOL を高い水準に保てることの意義も大きい。

ま　と　め

- 閉経後女性の不安定型橈骨遠位端骨折 64 例に対する掌側プレート固定法の治療成績を調査した。
- 術後の整復位損失を volar tilt と ulnar variance にわずかに認めたが、臨床成績は良好であった。
- 整復位損失は骨脆弱性が関与しており、手技上の注意が必要である。

文　献

- Kopylov P, Jonsson K, Thorngren KG, et al.: Injectable calcium phosphate in the treatment of distal radial fractures. J Hand Surg, 21-B : 768-771, 1996.
- 岡本雅雄、柳川哲司、吉村弘治ほか：橈骨遠位端骨折に対する掌側プレートの治療経験、骨折、26 : 244-247, 2004.
- Orbay JL : The treatment of unstable distal radius fractures with volar fixation. J Hand Surg, 5-A : 103-112, 2000.
- Viegas SF, Tencer AF, Cantrell J, et al. : Load transfer characteristics of the wrist. Part I. The normal joint. J Hand Surg, 12-A : 971-978, 1987.

橈骨遠位端骨折に対する掌側プレート固定の合併症 —プレート抜去は必要か?—

大阪府三島救命救急センター

岡 本 雅 雄・瀧 川 直 秀

ベリタス病院整形外科

辻 村 知 行

永山病院整形外科

成 山 雅 昭・柳 川 哲 司

Complications of Volar Plating for Distal Radius Fracture : Is Plate Removal Necessary?

Masao Okamoto, Naohide Takigawa

Osaka Mishima Emergency Critical Care Center

Tomoyuki Tsujimura

Department of Orthopedic Surgery, Veritas Hospital

Masaaki Nariyama, Tetsuji Yanagawa

Department of Orthopedic Surgery, Nagayama Hospital

Sixteen patients in whom volar plating was performed for distal radius fracture underwent plate removal following ultrasonographic examination to assess the influence of volar plating on the surrounding tissue.

The average age at removal was 48 and the duration between plating and removal was 6 months. No patients complained of symptoms derived from volar plating.

On the longitudinal image of preoperative ultrasonography, the flexor pollicis longus (FPL) appeared as a striped tubular structure and ran just over the distal arm of the plate. The radial artery appeared as a hypoechoic tubular structure and remained apart from the plate. The anteroposterior diameter of the FPL and radial artery was constant and there was no significant difference from that of the contra-lateral side. In the operative findings, the flexor tendons were intact and the volar surface of the radius of the gliding floor was smooth. The plate was completely covered with pronator quadratus muscle and scar tissue.

Complications such as tendon rupture and pseudoaneurysm of the radial artery have been reported and were caused by inappropriate plate position, overly long screws and so forth. Although there were 6 patients whose plate coverage with pronator quadratus muscle was incomplete at the previous osteosynthesis, during plate removal surgery, we found that the plate was completely covered with soft tissue in all patients. We concluded that plate removal was not necessary if implant application was appropriate in view of complications inherent in volar plating.

緒 言

併症が少なく術後にプレート抜去は必要ないとするものが多い。しかしこれを検証した報告はなく、これまでに屈筋腱断裂⁽²⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁹⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾や伸筋腱断裂⁽¹⁾⁽⁵⁾⁽¹⁰⁾⁽¹⁴⁾、橈骨

橈骨遠位端骨折に対する掌側プレート固定法は、合

Key words : distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), volar plating (掌側プレート), complication (合併症)

Address for reprints : Masao Okamoto, Osaka Mishima Emergency Critical Care Center, 11-1 Minamiakutagawa, Takatsuki-shi, Osaka 569-1124, Japan.

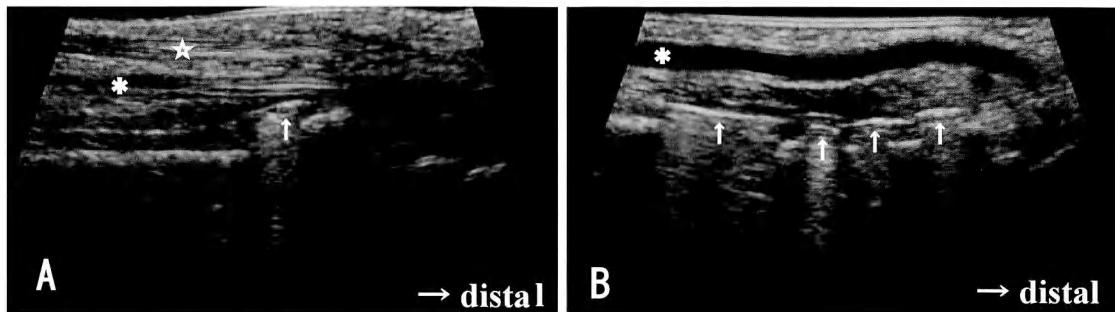


図1 超音波像

a : 長母指屈筋腱 (*), ☆: 様側手根屈筋, ↑: プレート.
b : 様骨動脈 (*), ↑: プレート.

動脈仮性動脈瘤の形成⁴⁾などの掌側プレート固定術後の合併症が報告されている。

今回、プレート抜去前に超音波検査で屈筋腱と様骨動脈を観察し、プレート固定術後の周囲組織への影響を調査した。過去に報告された掌側プレート固有の合併症を検討し、プレート抜去の必要性について考察した。

対象

AO/ASIF 掌側用 distal radius plate を用いて固定した不安定型様骨遠位端骨折症例 67 例のうちプレート抜去術を行った 16 例（男性 8 例、女性 8 例）を対象とした。手術時年齢は平均 48 歳（21～79 歳）であり、骨接合術からプレート抜去術までは平均 6 カ月（4～11 カ月）であった。全例骨癒合は得られており、臨床成績は Modified Gartland and Werley scoring system で good 以上であった。術前プレートに起因する症状はなかった。骨接合術の閉創時、方形回内筋を修復することによりプレートの被覆を行うが、プレートの遠位アームの被覆が不完全であったものが 6 例（38%）あった。プレート固定術後の合併症（腱障害の報告や再骨折時の問題など）について説明を行い、プレート抜去術を希望するものに手術を行った。

方 法

超音波検査は、前腕遠位から手関節部の掌側で様骨動脈、長母指屈筋腱（以下、FPL）と深指屈筋腱（以下、FDP）の形態を長軸走査で観察した。プレート抜去時、FPL とプレート周囲組織を観察し、術前の超音波所見と比較した。

結果

超音波検査では、屈筋腱（FPL, FDP）は層状の高エコーを内部に伴う索状として描出され、周囲組織との境界は明瞭であった。FPL はプレート遠位アームの直上を走行しており（図 1a）、FPL の前後長は患側 2.2 mm、健側 2.1 mm で一定であり左右差はなかった。手指を屈伸させると腱の滑走は滑らかに観察された。

様骨動脈は低エコーに明瞭に描出され、皮下組織内を走行しプレートとの間に距離を認めた（図 1b）。仮性動脈瘤などを示唆する所見はなく、前後長は患側 2.6 mm、健側 2.7 mm で一定であり左右差はなかった。

プレート抜去術の術中所見では、FPL 周囲に軽度の瘢痕組織の増生を認めるものもあったが、腱表面は正常の光沢を有し損傷はなかった。方形回内筋はほとんどの症例で尺側へ退縮傾向を認めたが、全例においてプレートは方形回内筋と瘢痕組織で完全におおわれ、腱の滑走床は滑らかであった。

考察

掌側プレートの周囲組織に対する合併症は、屈筋腱損傷、伸筋腱損傷、様骨動脈仮性動脈瘤形成の報告があり、その原因は①プレートや螺子頭の形状、②プレートの設置位置、③遠位螺子（pin）の背側骨皮質貫通であった（表 1）。

Buttress pin を使用し軟骨下骨支持で固定する場合、プレート先端は様骨掌側縁の近位に位置し掌側縁より突出することはない。Buttress pin は様骨関節面の中央やや背側を越えれば軟骨下骨支持には十分であ

表1 過去に報告された掌側プレートの合併症

Author	Affected lesion	n	Implant	Causes
2003 Drobetz H ⁵⁾	FPL rupture	5	original	sharp edge of screw head
	FPL, FDP 2 rupture	1		too distally positioned
	EPL rupture	1		?
2003 Lee HC ¹⁰⁾	EDC (34) rupture	1	DRP	a protruding distal screw tip dorsally
2002 Orbay JL ¹³⁾	Extensor irritation	1	DVR plate	an excessively long peg
2002 Constantine KJ ³⁾	Extensor irritation	1	DRP	too long screw
2001 Smith DW ¹⁴⁾	EPL rupture	1	SCS/V volar fixed-angle plate	an excessively long distal screw
2002 Jupiter JB ⁹⁾	FPL rupture	1	volar T shaped plate	?
2001 Dao KD ⁴⁾	pseudoaneurysm of radial artery	1	DRP	inadequate fracture stabilization & poor preparation of cut end
1999 Nunley JA ¹²⁾	FPL rupture	1	π plate (volarly placed)	inappropriate placement
1998 Bell JS ²⁾	FPL rupture	3	volar AO T plate	prominent distal edge of plate
	FPL irritation	1		(too distally placed, collapse of fracture)
1984 Lügger LJ ¹¹⁾	FPL rupture	1	narrow DC plate	prominent distal edge of plate
1988 Heim U ⁸⁾	FPL irritation	1	volar T shaped plate	slightly loose plate screw
1983 Augereau B ¹⁾	EDC (234) rupture	1	Plaque epiphysaires préformées	too long screw
1973 Fuller DJ ⁶⁾	FDP 2 rupture	1	Ellis plate	too distally positioned
	FPL rupture	1		leading edge of obliquely positioned plate

EPL : extensor pollicis longus, EDC : extensor digitorum communis, FPL : flexor pollicis longus, FDP : flexor digitorum profundus, DRP : distal radius plate, DVR : distal volar radius, SCS/V : subchondral support/volar.

り、背側骨皮質を貫く必要はない。しかし、pin が背側骨皮質を貫通すると、その先端が背側区画内に入り伸筋腱障害をきたす危険性を生ずる。遠位アームに螺子を用いると backing out することがあり腱障害が危惧され注意を要する。本症例では合併症が認められなかつたが、これはプレート形状とその設置位置、螺子設置が適正であったことによる。

掌側プレートによる骨接合術の際、腱損傷を避けるために方形回内筋でプレートをおおうことがすすめられている。しかし、受傷時の骨片転位による方形回内筋の断裂や挫滅、早期運動による縫合不全が懸念され、実際にはおおいきれないこともある。本研究症例では、骨接合時方形回内筋でのプレートの遠位アームの被覆が不完全であったものは 6 例 (38%) であったが、全例プレートは方形回内筋と瘢痕組織でおおわれ滑走床は滑らかであった。今回の観察からは、方形回内筋でプレートを完全に被覆できなくとも被覆欠損部に瘢痕組織形成が期待される。よってインプラントを適正に設置し可及的に方形回内筋を修復すれば、腱や動脈損傷の可能性はきわめて低くプレート抜去の必要性はないと推察する。方形回内筋でどれだけプレートを被覆すれば瘢痕組織でおおわれるかは不明である

が、AO/ASIF 掌側用 distal radius plate のサイズが小さいことも有利に働いていると考えられる。

超音波検査において FPL はプレート遠位アームの直上を走行していることが観察され、屈筋腱障害を生じる場合はこの部での摩耗が考えられる。したがって方形回内筋を修復する際にはプレート遠位部の被覆が重要となる。方形回内筋の剥離は橈側付着部で切離し遠位から L 型に翻転する方法が一般的であるが、この方法ではプレート遠位部をおおうことが困難な場合が多い。本研究以降我々は T 型に剥離している。すなわち橈側付着部で切離し、骨折部レベルまたは筋断裂があればそのレベルで筋を横切開し T 型に展開する。これによりプレートの遠位アームを遠位の筋弁により確実に被覆することが可能である(図 2)。

術前の超音波検査により屈筋腱と橈骨動脈の形態、プレートとの位置関係が明瞭に観察でき、これらは術中所見と一致するものであった。術後合併症が危惧される場合には超音波検査での確認が推奨される。

軟骨下骨支持によるプレート固定では、buttress pin は軟骨下骨に接して位置し軸圧に対してこれを支えるため、軟骨下骨の cut out や関節軟骨への影響が危惧される。1995 年に Gesensway らが軟骨下骨支持



図2 方形回内筋の修復

- a : 遠位の筋弁で遠位アームをおおう.
b : プレートを筋で被覆する.
c : 修復後.

による blade plate を報告⁷⁾して以来臨床応用されているが、軟骨下骨の cut out 症例の報告は 1 例にすぎない¹⁵⁾。本法の骨癒合は比較的早期に得られることからこれらの合併症の可能性はきわめて低いと考えられる。しかし、手技上の誤りによる関節内への螺子迷入の報告もあり³⁾、drilling 時に軟骨下骨を損傷しないよう十分注意しなければならない。

ま と め

- AO/ASIF 掌側用 distal radius plate を用いて固定した不安定型橈骨遠位端骨折術後にプレート抜去術を行った 16 症例を検討した。
- 超音波検査による観察では、屈筋腱と橈骨動脈の形態に異常を認めなかった。
- 方形回内筋でプレートを完全に被覆できなくとも被覆欠損部に瘢痕組織形成が期待される。
- インプラントを適正に設置し可及的に方形回内筋を修復すれば、腱や動脈損傷の可能性はきわめて低くプレート抜去の必要性はないと推察する。

文 献

- Augereau B, Lance M, Keboul M : Losteosynthese par plaque des fractures instables du poignet à déplacement antérieur. Int Orthop (SICOT), 7 : 55-59, 1983.
- Bell JS, Wollstein R, Citron ND : Rupture of flexor pollicis longus tendon : a complication of volar plating of the distal radius. J Bone Joint Surg, 80-B : 225-226, 1998.
- Constantine KJ, Clawson MC, Stern PJ : Volar neutralization plate fixation of dorsally displaced distal radius fractures. Orthopedics, 25 : 125-128, 2002.
- Dao KD, Venn-Watson E, Shin AY : Radial artery pseudoaneurysm complication from use of AO/ASIF volar distal radius plate : a case report. J Hand Surg, 26-A : 448-453, 2001.
- Drobetz H, Kutschka-Lissberg E : Osteosynthesis of distal radial fractures with a volar locking screw plate system. Int Orthop, 27 : 1-6, 2003.
- Fuller DJ : The Ellis plate operation for Smith's fracture. J Bone Joint Surg, 55-B : 173-178, 1973.
- Gesensway D, Putnam MD, Mente PL, et al. : Design and biomechanics of a plate for the distal radius. J Hand Surg, 20-A : 1021-1027, 1995.
- Heim U, Pfeiffer KM : Internal Fixation of Small Fractures. 3rd ed. Berlin, Springer Verlag : 165, 1988.
- Jupiter JB, Ring D, Weitzel PP : Surgical treatment of redisplaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. J Hand Surg, 27-A : 714-723, 2002.
- Lee HC, Wong YS, Chan BK, et al. : Fixation of distal radius fractures using AO titanium volar distal radius plate. Hand Surg, 8 : 7-15, 2003.
- Lugger LJ, Pechlaner S : Tendon rupture as a complication after osteosynthesis of distal radius. Unfallchirurgie, 10 : 266-270, 1984.
- Nunley JA, Rowan PR : Delayed rupture of the flexor pollicis longus tendon after inappropriate placement of the pi plate on the volar surface of the distal radius. J Hand Surg, 24-A : 1279-1280, 1999.
- Orbay JL, Fernandez DL : Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius : a preliminary report. J Hand Surg, 27-A : 205-215, 2002.
- Smith DW, Wright TW : Abstract : Outcome study of unstable distal radius fractures : ORIF with a volar fixed angled tine plate vs. external fixation. Meeting Abstracts : American Society for Surgery of the Hand 56th Annual Meeting. Rosemont, IL, American Society for Surgery of the Hand : 15, 2001.
- Sommer C, Babst R, Muller M, et al. : Locking compression plate loosening and plate breakage. A report of four cases. J Orthop Trauma, 18 : 571-577, 2004.

橈骨遠位端骨折に対する掌側プレート固定法の X 線学的検討

馬場記念病院整形外科

遠 山 雅 彦

石切生喜病院整形外科

釜 野 雅 行

大阪市立大学大学院医学研究科整形外科学

岡 田 充 弘

Radiographic Analysis of Palmar Plating for Fractures of the Distal Radius

Masahiko Tohyama

Department of Orthopaedic Surgery, Baba Memorial Hospital

Masayuki Kamano

Department of Orthopaedic Surgery, Ishikiriseiki Hospital

Mitsuhiro Okada

Department of Orthopedic Surgery, Osaka City University, Postgraduate Medical School

We radiographically evaluated 163 distal radius fractures treated by palmar plating. The subjects were 53 men and 110 women, and their mean age at the time of surgery was 58.1 years. The mean duration of follow-up was 8 months (range, 3-42 months). According to the AO classification, 20 fractures were A2, 44 were A3, 19 were B3, 10 were C1, 44 were C2, and 26 were C3. An ACE Symmetry Plate was used in 129 cases, and a Biotechni palmar plating system was used in 34 cases. Percutaneous pinning, arthroscopy, internal fixation of the ulnar styloids, and bone grafting were performed in addition, when necessary. Volar tilt, radial length, ulnar variance, and radial inclination were measured on radiographs taken at the time of the injury, immediately after surgery, and at the final follow-up examination.

Bone union was achieved in all cases, and there were no cases of implant failure. We defined correction loss as a volar tilt change greater than 3° or radial length change greater than 3 mm. There were correction losses in 24 (14.7%) of the 163 fractures. Correction loss was significantly more frequent in the elderly patients ($p < 0.05$). Advanced age, comminuted fracture, intra-articular fracture, defective screw implant position, simultaneous fracture of the lower extremity, and the characteristics of implant itself were causes of correction losses.

はじめに

たので報告する。

対象と方法

橈骨遠位端骨折に対する掌側プレート固定法は、掌屈転位型だけではなく背屈転位型に対しても近年広く行われ、その有用性と安全性はほぼ確立されている¹⁾²⁾。今回我々はその治療結果を X 線学的に検討し

2000 年 1 月以降に手術適応と判断し当科で掌側プレート固定を行った橈骨遠位端骨折 233 例のうち、術後 3 ヶ月以上経過観察のできた 163 例を対象とした。

Key words : distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), palmar plating (掌側プレート固定), radiographic analysis (エックス線学的検討)

Address for reprints : Masahiko Tohyama, Department of Orthopaedic Surgery, Baba Memorial Hospital, 4-244 Hamaderafunaocho-higasi, Sakai-shi, Osaka 592-8341, Japan.

表1 X線計測値変化（平均±標準偏差）

	受傷時	術後	最終
Volar tilt (degree) (背屈転位型) n=125	-22.0±11.9	8.5±4.6	6.6±6.9
Volar tilt (degree) (掌屈転位型) n=38	20.8±7.5	8.8±5.0	8.1±5.9
Radial length (mm)	4.2±5.1	11.0±2.5	10.3±3.1
Ulnar variance (mm)	4.0±3.3	0.2±1.5	0.6±1.7
Radial inclination (degree)	17.1±7.0	23.4±3.1	23.0±3.6

男性は 53 例、女性は 110 例、右は 83 例、左は 80 例、手術時年齢は 16~90 歳（平均 58.1 歳）、経過観察期間は 3~42 カ月（平均 8 カ月）であった。骨折型は AO 分類で A2 は 20 例、A3 は 44 例、B3 は 19 例、C1 は 10 例、C2 は 44 例、C3 は 26 例であった。10 例に下肢もしくは骨盤の骨折を合併していた。

手術は全身麻酔、上肢伝達麻酔あるいは局所静脈内麻酔下に trans flexor carpi radialis approach で展開し行つた。使用インプラントは ACE 社製 Symmetry plate 129 例、Biotechni 社製 Palmar plating system 34 例で、症例に応じて鋼線や手関節鏡の併用、尺骨茎状突起の固定、リン酸カルシウム骨ペーストの使用などを行つた。後療法は術直後より手指の自動運動を開始し、抜糸までの術後 7~10 日間のギプスシャーレ固定の後手関節の自動運動を開始した。最近の症例は術後の外固定を極力省略し、早期より手関節の自動運動を行つてゐる。

これらの症例に対し受傷時、術後および最終調査時の単純 X 線像での volar tilt（以下、VT）、radial length（以下、RL）、ulnar variance（以下、UV）、radial inclination（以下、RI）を測定し比較検討した。UV と RI の矯正損失は RL に反映されていたため、今回は術後と最終調査時の間での VT 3° 以上あるいは RL 3 mm 以上の変化を矯正損失ありとした。矯正損失の危険因子についての統計処理には χ^2 検定を用い $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結 果

骨癒合は全例得られており、プレート、スクリューの折損はなかった。X 線計測値変化は各パラメータとも平均値は良好に矯正位が保持されていた（表 1）。矯正損失は 24 例（14.7%）に認めた。男性は 7 例、女性は 17 例で男女間の有意差はなかった。平均年齢は 65.9 歳で矯正損失のない例の 56.8 歳より高齢であり有意差を認めた（ $p < 0.05$ ）。骨折型別では A2 が 2 例、

A3 が 6 例、B3 が 1 例、C2 が 11 例、C3 が 4 例であり、関節内骨折が多い傾向であったが、有意差はなかった。矯正損失のあった 24 例中 23 例は ACE 社製 Symmetry plate でありインプラントによる差を認め（ $p < 0.05$ ）。骨盤ないしは下肢の骨折を合併していた 10 例中 3 例に矯正損失を認めやや多かったが、骨折を合併していない例との間に有意差はなかった。

手術直後の単純 X 線像で掌側骨皮質の整復が明らかに不十分と思われる例が 24 例中 4 例、遠位スクリューが短く背側に十分に達していない例が 2 例であった。すべての遠位スクリューが明らかに軟骨下骨から離れている例が 1 例であった。

代表症例

症例 1：66 歳、女性。仕事中に転倒し受傷した。AO 分類 A3 の右 Colles 骨折で Biotechni 社製 Palmar plate 固定を行つた。骨欠損が大きいためハイドロキシアパタイト顆粒の充填も追加した。術後 VT は -23° から 6° に、RL は -4 mm から 6 mm に矯正された。術後 6 カ月時、骨癒合良好で矯正位も保持していた（図 1）。

症例 2：84 歳、女性。押し車歩行中に転倒し受傷した。AO 分類 C2 の右 Colles 骨折で ACE 社製掌側 Symmetry plate 固定を行つた。同時に受傷した右大腿骨転子部骨折に対し CHS による固定を行つた。術後 VT 12°、RL 14 mm であったが、術後 4 カ月時、VT は -10°、RL 7 mm と再転位し癒合していた（図 2）。ナロープレートのためプレートがやや小さく、また早期よりブッシュアップ動作を行つたため矯正損失したものと思われた。

考 察

橈骨遠位端骨折に対する掌側プレート固定は、近年掌屈転位型の骨折だけでなく背屈転位型の骨折にも広く行われてきている^{1,2)}。他の治療法と比較しても治

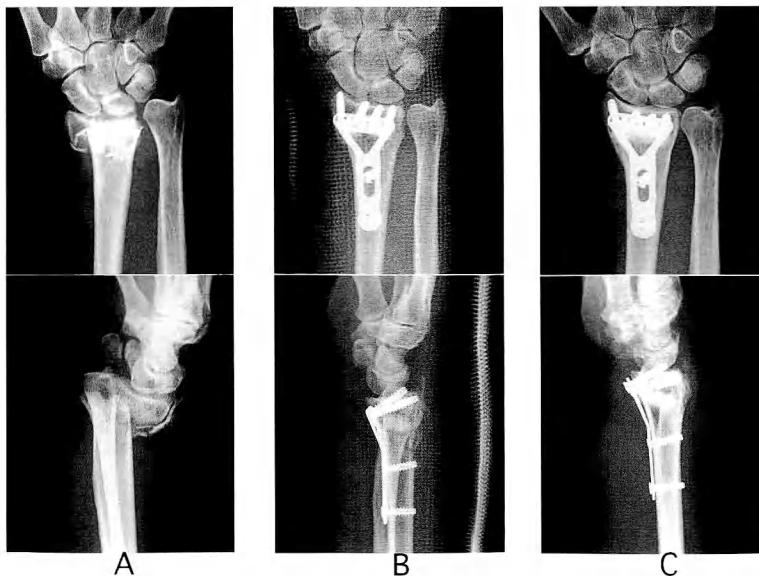


図1 症例1：66歳、女性

A：受傷時.
B：術後.
C：術後6カ月.

療成績は満足できるものであるが、すべての骨折に適応できるものではない。特に、そのコンセプトからAO分類A3-3やC2-3、C3-3などの掌側骨皮質の損傷の強い例は、ロッキング機構をもたないプレートでは整復位の保持が難しい。我々の症例でもそのような症例や関節内骨折を中心に14.7%に矯正損失を認めた。しかし、掌側骨皮質が整復可能であれば適応可能であり、他の治療法と比較して、術後の日常生活動作制限が少なくその期間も短いということは大きな利点である。

矯正損失の大きな例を個々に検討すると、高齢者で骨質の悪い例、高度の粉碎例、掌側骨皮質の粉碎例、関節内骨折例、手術中の整復不良例、スクリューの刺入位置不良例、スクリューの長さが不足している例、下肢骨折合併などのため早期にピッシュアップ動作を行った例などで矯正損失が生じていた。他の報告をみると、背側プレート固定も含めてではあるが、亀井ら⁴⁾はAO分類C3の関節内骨折57例にACE製Symmetry plate固定を行い、19%に術後骨折部位の再転位が認められたと報告している。牧田ら⁶⁾も関節内骨折20例に掌側プレート固定を行い骨萎縮の強かつた4例に2mm以上の橈骨短縮を認めている。また

Orbayら⁸⁾は75歳以上の高齢者23例に掌側ロッキングプレート固定を行い3例に大きな矯正損失を認めている。

このような症例に対し、手術手技の習熟、鋼線固定の併用や人工骨補填材料の使用²⁾、インプラントの改良などで治療成績の向上が期待できる。特に掌側骨皮質の整復と軟骨下骨へのスクリューの刺入が重要と考えられ、この点に十分注意して手術を行えば、矯正損失の可能性はきわめて低くなると考える。関節内骨折に対しても、鋼線固定や関節鏡の併用などでできるだけ単純関節外骨折の状態に近づける工夫が必要である。今回の計測では関節内骨折でも比較的成績がよかつたが、関節内の転位があまり反映されていないこと、鋼線固定や関節鏡の併用など追加手術を行っている例が多いいためと考える。

インプラントの改良に関しては、釜野³⁾が開発したBiotechni社製のPalmer plating systemは、中空スクリューの使用により軟骨下骨の理想的な位置にスクリューを刺入することが容易である。さらにACE社製Symmetry plateは遠位骨片に刺入できるスクリューが3本であるが、こちらは4本刺入でき固定性もよい。X線学的な治療成績も有意に向上していた。

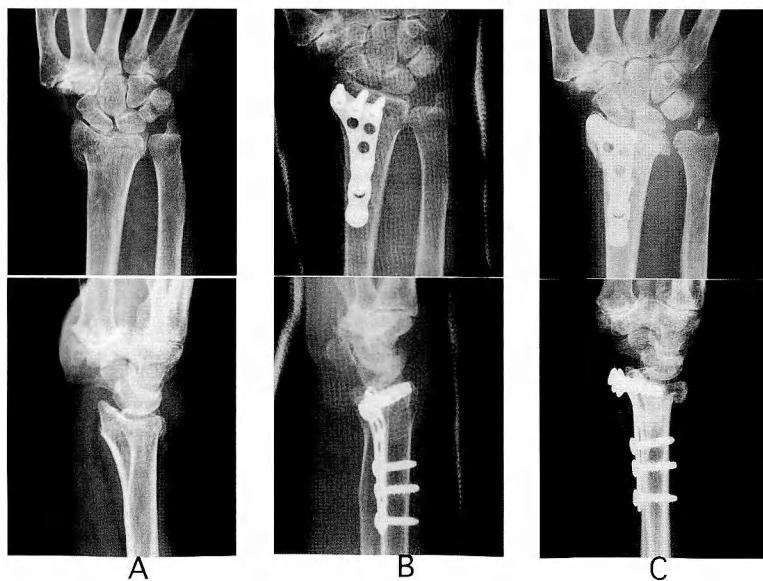


図2 症例2：84歳、女性

A : 受傷時.
B : 術後.
C : 術後4カ月.

ロッキング機構のあるプレートについても、その特徴をよく理解して使用すれば、同様に良好な成績が得られるものと思われる⁵⁾.

ま　と　め

橈骨遠位端骨折に対する掌側プレート固定法の治療結果をX線学的に検討した。163例中24例(14.7%)で矯正損失を認めた。高齢者、粉碎骨折、関節内骨折、スクリュー刺入位置の不良などが原因と考えられた。

文　献

- 1) Kamano M, Honda Y, Kazuki K, et al.: Palmar plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. Clin Orthop, 397: 403-408, 2002.
- 2) Kamano M, Honda Y, Kazuki K, et al.: Palmar plating with calcium bone cement for unstable Colles' fracture. Clin Orthop,

416: 285-290, 2003.

- 3) 釜野雅行, 宮脇裕二, 越宗 勝 ほか: Less invasive palmar plating systemによる橈骨遠位端骨折の治療成績. 日手会誌, 21: 37-39, 2004.
- 4) 亀井秀造, 長田伝重, 岩本 玲 ほか: AO C3型橈骨遠位端骨折に対するプレート固定の治療成績. 日手会誌, 21: 491-495, 2004.
- 5) 清重佳郎: 中高年女性橈骨遠位端骨折に対する condylar stabilizing法. 日手会誌, 19: 6-9, 2002.
- 6) 牧田聰夫, 中村俊康: Leibinger matrix plateを用いた橈骨遠位端関節内骨折に対するプレート固定法の治療成績. 日手会誌, 21: 40-43, 2004.
- 7) Orbay JL, Fernandez DL: Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. J Hand Surg, 27-A: 205-215, 2002.
- 8) Orbay JL, Fernandez DL: Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. J Hand Surg, 29-A: 96-102, 2004.

橈骨遠位端骨折 (AO type C) に対する背側・掌側プレートの選択

厚生連滑川病院整形外科

山 内 大 輔

金沢大学医学部整形外科学教室

池 田 和 夫

Open Reduction and Plate Fixation of Displaced AO Type C Fractures of the Distal Radius : Indications of Dorsal and Volar Plate Fixation

Daisuke Yamauchi

Department of Orthopaedic Surgery, Koseiren Namerikawa Hospital

Kazuo Ikeda

Department of Orthopaedic Surgery, Kanazawa University Hospital

We discuss the fracture types according to their lateral view CT scan appearance and classify them into three types, and suggest which type of plate is appropriate for each fracture type. The Ace Symmetry plate was used in 15 cases of dorsal plate fixation, the AO Distal Radius Plate in 15 cases of volar plate fixation, and the Ace Symmetry plate, AO Hand module and AO small locking T-plate in two cases of combined volar and dorsal plate fixation. Patients were 10 men and 22 women (mean age, 60 years ; range, 31-80). Artificial bone grafting was used to support the articular surface when a defect in the metaphysis remained after reduction. Patient outcomes were evaluated using two scoring systems —the demerit— point system of Gartland and Werley and the Mayo Modified Wrist Score. According to the Mayo Modified Wrist Score, functional results of the volar locking plate were excellent in 9 cases and good in 5 cases ; those of the dorsal plate were excellent in 5 cases, good in 4, and fair in 1 case for type I fractures. Functional results of the dorsal plate were excellent in 3 cases and good in 1 case for type II fractures. Functional result of the volar locking plate was good in 1 case, that of the dorsal plate was fair in 1 case, and, those of the dorsal and volar plate were good in 1 case and fair in 1 case for type III fractures. The volar locking plate could support the articular fragment. However, the volar locking plate should not be applied to comminuted fractures with an impacted central articular fragment because it is difficult to reduce the impacted central articular fragments. The dorsal plate could reduce and fix the impacted central articular fragment with artificial bone grafts, but volar displacement of the distal fragment and radial shortening occurred if reduction of the volar cortex was inadequate. Thus, the dorsal comminuted fractures involving only the palmar rim of the distal radius should be treated with a dorsal buttress plate. Reduction by the dorsal approach and fixation with the volar plate might result in displacement of the dorsal fragment due to lack of ligamentotaxis. Combined dorsal and volar plate fixation is applicable to dispersed fractures with dorsal and volar displacement when alignment of the articular surface cannot be obtained by either the dorsal or palmar approach.

緒 言

近年, 橈骨遠位端骨折に対して, 背側プレートや掌

側ロッキングプレートが盛んに用いられ, 良好的な成績が報告されている⁴⁾⁷⁾⁹⁾. しかし, AO type C にかぎつた場合は成績不良例も散見される¹³⁾. 背側プレートと

Key words : distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), AO type C, volar locking plate fixation (掌側ロッキングプレート), dorsal plate fixation (背側プレート)

Address for reprints : Daisuke Yamauchi, Department of Orthopaedic Surgery, Koseiren Namerikawa Hospital, 119 Tokiwa-machi, Namerikawa-shi, Toyama 936-8585, Japan.

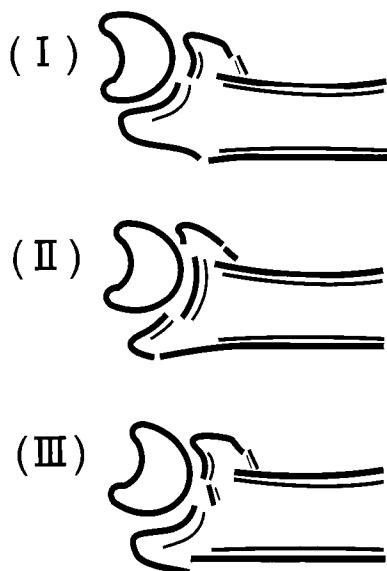


図 1 CT scan の側面断層像による骨折型分類

掌側ロッキングプレートとでは、そのコンセプトはまったく異なる。つまり、背側プレートは（人工）骨移植を前提とした、関節内骨片と背側骨皮質を面として支える役割（buttress effect）で、関節内骨片をスクリューで支えるわけではない。掌側ロッキングプレートは関節内骨片をピンで支える支持プレートとしての役割（subchondral support）である。したがって、骨折型によっては、掌側ロッキングプレートがよい場合、背側プレートがよい場合や、どちらかのプレートだけでは十分な固定力が得られない場合もある。我々は橈骨遠位端骨折 AO type C に対してプレート固定を行い、側面での骨折型を分類してプレートの選択について検討した。

対象および方法

対象は 32 例 32 手関節で男性 10 例、女性 22 例である。平均年齢は 60 歳であった。AO 分類では、C1 : 1 例、C2 : 10 例、C3 : 21 例であった。掌側プレートは 15 例（AO distal radius plate : 13 例、Mizuho DRV : 2 例）、背側プレートは 15 例（すべて Ace symmetry plate）で、2 例に掌側・背側プレート（Ace symmetry plate + AO hand module : 1 例、AO LCP T 型 plate + Ace symmetry plate : 1 例）を行った。術後は 2 日間のみソフトシーネ固定を行った。経過観察期間は

平均 8 カ月であった。プレートは 2003 年 1 月までは全例、背側プレートを用いたが、CT scan による側面断層像での骨折型を検討して 3 型に分類した 2002 年 12 月からは症例に応じて使い分けた。

我々の分類を図 1 に示す。まず、I 型は陥没骨片（背側、もしくは掌側の骨皮質との連続性をもたない骨片）がなく、掌側・背側の骨片が分散していない骨折型である。齊藤の ulnodorsal split¹⁾などに相当する。Low energy の背屈強制による受傷が多い。II 型は、小さい掌側骨片（3~4 mm 以下の volar rim のみの骨片）と背側の陥没骨片のある骨折である。いままで齊藤の dorsal split-depression 型¹⁾と分類されている。III 型は掌・背側の骨片がそれぞれ掌・背側に分散した骨折型で、陥没骨片を伴う。Volar rim より大きい掌側骨片が掌側に背屈転位していることが特徴である。軸圧損傷であり、今まで齊藤の central depression 型¹⁾、Bennett の scaphoid impression fracture²⁾や melone type IIB³⁾と分類されている。

治療成績は demerit-point system of Gartland and Werley modified by Sarmiento¹²⁾（以下、Gartland 評価）と Cooney らが改変した Mayo modified wrist score³⁾を用いた。また、受傷時と最終経過観察時の X 線像から、radial tilt, volar tilt と radial shortening（健側との差）を測定した。

結 果

症例の内訳は、I 型 : 24 例（男性 6 例、女性 18 例、平均年齢 60 歳）、II 型 : 4 例（男性 2 例、女性 2 例、平均年齢 56 歳）、III 型 : 4 例（男性 2 例、女性 2 例、平均年齢 65 歳）であった。I 型の Mayo modified wrist score は、掌側ロッキングプレート（14 例）は背側プレート（10 例）に比べて良好な成績であった。X 線像の評価では、radial tilt, volar tilt は背側プレートのほうがより正常値に近い傾向にあったが、radial shortening も大きい傾向にあった。II 型では背側プレートしか行われていなかったが、Gartland 評価、Mayo modified wrist score ともに excellent 3 例、good 1 例と臨床成績は良好であった。III 型では背側プレート、掌側ロッキングプレートと掌・背側プレートが行われていた。Mayo modified wrist score は、背側プレートが fair 1 例、掌側ロッキングプレートが good 1 例、掌・背側プレートが good 1 例、fair 1 例であった（表 1, 2, 3）。骨癒合は全例で得られた。術中・術後の神経・腱損傷は生じなかった。

表 1 Demerit-point system of Gartland and Werley modified by Sarmiento

		Excellent	Good	Fair
Type I	背側プレート (10例)	7	3	0
	掌側ロッキングプレート (14例)	10	4	0
Type II	背側プレート (4例)	3	1	0
Type III	背側プレート (1例)	0	1	0
	掌側ロッキングプレート (1例)	0	1	0
	掌・背側プレート (2例)	0	2	0

表 2 Mayo modified wrist score

		Excellent	Good	Fair
Type I	背側プレート (10例)	5	4	1
	掌側ロッキングプレート (14例)	9	5	0
Type II	背側プレート (4例)	3	1	0
Type III	背側プレート (1例)	0	0	1
	掌側ロッキングプレート (1例)	0	1	0
	掌・背側プレート (2例)	0	1	1

表 3 術前・最終経過観察時の各 X 線計測値

		Radial Tilt 術前平均(度)	Radial Tilt 術後平均(度)	Volar Tilt 術前平均(度)	Volarl Tilt 術後平均(度)	Radial Shortening 術後平均 (mm)
Type I	背側プレート (10例)	18.7±4.2	24.1±4.6	-17.6±8.4	10.2±5.6	1.4±0.8
	掌側ロッキングプレート (14例)	18.5±7.4	22.1±3.5	-7.4±11.6	8.1±3.9	0.5±0.8
Type II	背側プレート (4例)	21±4.2	22.7±2.5	-5±4.7	7.2±4.0	0.5±0.6
Type III	背側プレート (1例)	15	25	-5	9	2
	掌側ロッキングプレート (1例)	20	18	-25	0	0
	掌・背側プレート (2例)	17, 7	25, 18	-25, 7	11, 4	3.0, 3.0

* The values are given as the mean and standard deviation. * Type IIIはそれぞれ実測値である。

症 例 供 覧

症例 1：81 歳、女性、転倒して受傷した。I型骨折、関節内粉碎骨折であるが、陥没骨片はなく、また、骨片が掌背側に分散していなかったため、掌側ロッキングプレートを用いた（図 2）。牽引後、掌屈することにより、整復位を保つことができた。Gartland 評価、Mayo modified wrist score ともに excellent であった。

症例 2：55 歳、男性、転落して受傷した。II型骨折であった。背側を展開して直視下に整復した。骨欠損部にはオスフェリオンを充填し、背側プレートで押さえ込んだ（図 3）。Gartland 評価、Mayo modified wrist score ともに excellent であった。

症例 3：59 歳、女性、自転車走行中に転倒して受傷した。III型骨折であった。どちらかのプレートだけで

は固定できないと考えて、掌・背側からのプレート固定を行った。手術は骨片が掌側に転位しないように、まず掌側に symmetry plate を当てておき、背側から整復を行って AO hand module を使用して固定した。術後 7 カ月で背側プレートの抜釘を行った。術後 10 カ月では 3 mm の短縮転位を生じていた（図 4）。軽度の疼痛と掌屈制限（背屈 80°、掌屈 30°）を訴えており、Gartland 評価、Mayo modified wrist score ともに good であった。

考 察

橈骨遠位端骨折に観血的治療を行う場合は、プレート固定^{4~7, 9)}、創外固定¹⁾や骨セメントを用いた骨接合術¹⁴⁾などさまざまな手術治療のオプションがある。中でもプレート固定は年齢に関係なく早期から可動域訓練

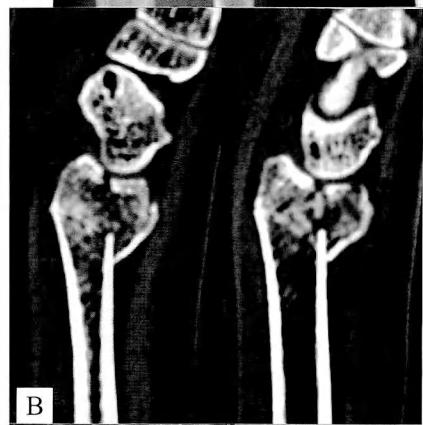


図2 症例1：81歳、女性

A : 受傷時.
B : CT scan.
C : 術後3ヶ月.

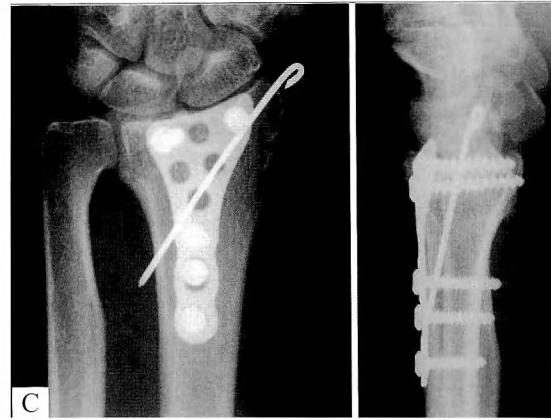


図3 症例2：55歳、男性

A : 受傷時.
B : CT scan.
C : 術後6ヶ月.



図4 症例3：59歳、女性

A : 受傷時.
B : 術直後.
C : 術後 10 カ月.

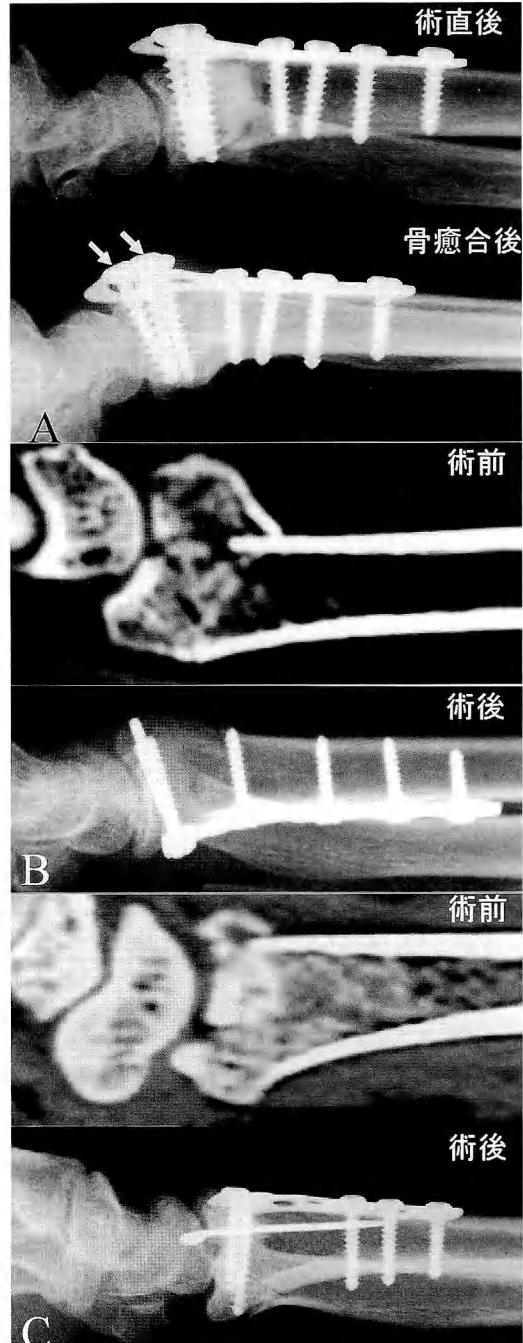


図5 Screw の back out 例と分類別プレート固定法

A : 背側プレートでは遠位骨片の掌側転位に伴って screw が back out する場合がある.
B : I型. 掌側プレートの適応である.
C : II型. 背側プレートの適応である.

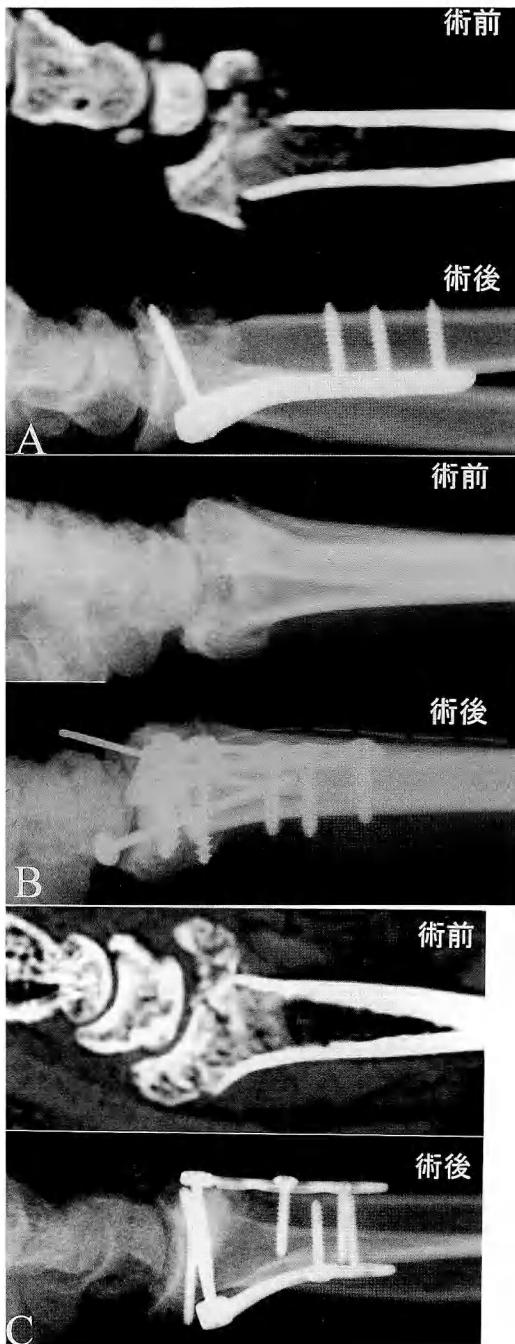


図6 III型に対するプレート固定
A：掌側プレートでは背側骨片をとらえられない。
B：背側プレートでは掌側骨片をとらえられない。
C：掌・背側プレートで固定した症例。

練が可能なことから使用されることが多い。橈骨遠位端は掌側傾斜のため、軸圧は掌側転位を促す。したがって、背側プレートを用いた場合、末梢骨片の掌側骨皮質を確実にスクリュー先端でとらえる必要があるが¹⁾、ここに骨折線があったり、粉碎している場合も多い。また背側骨皮質の粉碎が強い例では、スクリューを締めるに従って、遠位骨片は背側転位を生じる。このような症例では遠位骨片の掌屈転位に伴つて screw が back out する場合もある⁴⁾(図 5A)。また、ほぼ最大回内位でプレート固定を行う関係から、回内位固定となりやすい⁶⁾。一方、掌側ロッキングプレートでは、軟骨下骨ぎりぎりに subchondral pin を挿入できれば強固な固定力が得られやすく、背側プレートで生じるような合併症は生じない。したがって、橈骨遠位端骨折に対しては、できるかぎり掌側ロッキングプレートを使用することが望ましく、成績もよい。しかし、AO type C の中には、掌側の展開だけでは整復できなかったり、掌側ロッキングプレートのみでは固定力が得られない骨折型がある。我々はその判断の鍵は断層 X 線写真(CT scan)の側面像にあると考え、側面での骨折型を検討して 3 型に分類した。

I 型は掌側骨片が小さい場合もあるが、徒手整復や K-wire (intrafocal pinning) により整復位が保て、掌側ロッキングプレートで固定可能である(図 5B)。今回の結果からも、掌側ロッキングプレートのほうが成績は良好であった。

次に II 型は掌側の支えがあるため、背側からのほうが整復は容易で固定性もよく、背側プレートの適応である(図 5C)。手術は十分な(人工)骨移植を行い、残った掌側骨皮質と背側プレートで関節面を挟み込むというコンセプトで行う。背側から整復・人工骨移植を行って掌側にプレートを行うことも考えられるが、粉碎した陥没骨片を支えるようにロッキングpinを挿入することは困難である。また、背側の展開により、ligamentotaxis が働くなくなるため、侵襲ばかり大きくなり、固定力はかえって低下するものと考えている。II 型に対してはすべて背側プレートが施行されたが、Mayo modified wrist score で excellent 3 例、good 1 例と成績は良好であった。

次に III 型は背側プレートのみや、掌側ロッキングプレートのみを使用しても反対側の骨片をとらえることが難しく、関節面の開大⁵⁾を生じる(図 6A, B)。掌側だけの展開でどのくらいの整復が可能かで、掌側ロッキングプレート単独とするか、掌・背側プレートにま

するかを考慮している。しかし、掌・背側プレートは侵襲が大きく、可動域制限や握力低下が出やすいため¹⁰⁾、適応は慎重でなければならない。手術は、まず掌側ロッキングプレートを当てておき、骨片が掌側に転位しないようにしてから、背側から整復を行って人工骨移植とプレートで固定し、最後に掌側のロッキングピンを挿入する方法がよいと考えている(図6C)。しかし、今回の結果からは、Ⅲ型にはどの方法がよいのかは不明である。今後、症例を重ねて検討する必要がある。

結 語

1. 橈骨遠位端骨折 (AO type C) の側面での骨折型を検討して掌側ロッキングプレートと背側プレートのどちらを用いるべきかを検討した。
2. 陥没骨片がなく、骨片が掌・背側に分散していない骨折型 (I型) では掌側ロッキングプレートで固定できる。
3. 小さい掌側骨片と背側の陥没骨片のある骨折型 (II型) は、背側からのほうが整復は容易で固定性もよく、背側プレートの適応である。
4. 掌側・背側の骨片がそれぞれ掌側・背側に分散した骨折型 (III型) には、どの方法がよいのかは不明である。今後、症例を重ねて検討する必要がある。

文 献

- 1) 安部幸雄、伊藤 孝、大藤 晃：橈骨遠位端関節内骨折に

対する ORIF の有効性—創外固定との比較—。日手会誌, 16 : 20-24, 1999.

- 2) Bennett JT, Bowers WH : Scaphoid impression fracture ; A case report. J Hand Surg, 8-A : 205-206, 1983.
- 3) Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH, et al. : Triangular fibrocartilage tears. J Hand Surg, 19-A : 143-154, 1994.
- 4) 林 博志、南里泰弘、山内大輔：高齢女性の橈骨遠位端骨折に対する背側プレートの治療成績。中部整災誌, 47 : 983-984, 2004.
- 5) Keller M, Steiger R : The π plate : An implant for unstable extension fractures of the distal radius in patients with osteoporotic bone. Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery, 8 : 212-218, 2004.
- 6) 清重佳郎：中年女性不安定型橈骨遠位端骨折に対するプレート固定の問題点。日手会誌, 16 : 15-19, 1999.
- 7) 松田正樹、池田和夫：橈骨遠位端関節内骨折に対する観血的手術。MB Orthop, 14 : 71-76, 2001.
- 8) Melone CP Jr : Distal radius fractures : patterns of articular fragmentation. Orthop Clin North Am, 24 : 239-53, 1993.
- 9) Orbay JL, Fernandez DL : Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. J Hand Surg, 29-A : 96-102, 2004.
- 10) Ring D, Prommersberger K, Jupiter JB : Combined dorsal and volar plate fixation of complex fracture of the distal part of the radius. J Bone Joint Surg, 86-A : 1646-1652, 2004.
- 11) 斎藤英彦：橈骨遠位端骨折—粉碎骨折の分類と治療—。整・災外, 32 : 237-248, 1989.
- 12) Sarmiento A, Pratt GW, Berry NC, et al. : Colles' fractures. Functional bracing in supination. J Bone Joint Surg, 57-A : 311-317, 1975.
- 13) Schneeberger AG, Ip WK, Poon TL, et al. : Open reduction and plate fixation of displaced AO type C3 fractures of the distal radius : Restoration of articular congruity in eighteen cases. J Orthop Trauma, 15 : 350-357, 2001.
- 14) 山内大輔、池田和夫：橈骨遠位端骨折治療マニュアル、骨セメントの応用。MB Orthop, 18 : 91-98, 2005.

橈骨遠位端骨折に対する HC-50 プレートの使用経験

鹿児島市立病院整形外科

牧 信哉・谷口 良康

Treatment of the Distal Radius Fracture Using the HC-50 Plate

Shinya Maki, Yoshiyasu Taniguchi

Department of Orthopaedic Surgery, Kagoshima City Hospital

Six cases of the distal end of radius fractures were operated using the HC-50 plate system (Nakashima medical Co.) between July to November, 2004. We used this system for the distal end of the radius fracture which had a radial column, dorsal ulnar split or a dorsal cortical wall fracture to fix each fracture fragment and start the early motion exercise postoperatively. These cases were examined by X-P and functional evaluation of the wrist joint postoperatively. There was no displacement at the fracture site and good functional recovery was obtained in our cases. This system seems to be one of the choices when we treat the distal end of the radius fracture which has a radial column, dorsal ulnar split or dorsal cortical wall fracture.

はじめに

橈骨遠位端粉碎型骨折の治療には創外固定法、プレート固定など種々の治療法があるが、今回我々はナカシマメディカル製 HC-50 プレート（以下、HC-50）を使用する経験を得たので報告したい。Rikli と Regazzoni³⁾が橈骨遠位端と関節面を 3 個のパートに分けおののおのを固定する three column theory（図 1）を提唱したが、HC-50 は外側、尺側、掌側プレートからなっており（図 2），おののおのの column を強固に固定し、手術後手関節の早期運動療法を可能にしたものである。

症例および方法

症例は 2004 年 7 月から 11 月の間に、当院で HC-50 を使用して手術加療した橈骨遠位端骨折 6 例 6 肢を対象とした。症例の内訳は男性 4 例、女性 2 例であり、年齢は 30～67 歳（平均 56 歳）であった。術後観察期間は 6～10 カ月（平均 7.7 カ月）であり、AO 分類で A2；1 例、B2；1 例、C2；1 例、C3；3 例であった。今回は radial column（橈骨茎状突起部）を固定する外

側プレート 3 例、dorsal ulnar split および dorsal cortical wall を固定するため尺側プレート 3 例を使用した。C2, 3 の症例では、掌側プレートを全例併用した。

これらの症例に対し、X 線評価として術直後と調査時の radial tilt, palmar tilt, radial length, ulnar variance, および radial column, dorsal ulnar split, dorsal cortical wall の骨折固定後の関節面での転位を測定した。手関節の機能評価として日本手の外科学会（以下、日手会）の手関節障害の機能評価基準（以下、機能評価）²⁾を用いて HC-50 の有用性を評価した。

結果

術直後と調査時の X 線評価は、平均で radial tilt；21° (15～23°)→22° (17～25°), palmar tilt；0° (-2～2°)→1° (-2～2°), radial length；14 mm (11～16 mm)→14 mm (10～17 mm), ulnar variance；0 mm (0～1 mm)→0 mm (0～1 mm) であり、誤差範囲内と考えられ良好であった。

Radial column, dorsal ulnar split, dorsal cortical wall の関節面での骨折部の転位も生じておらず固定は良好と考えた。

Key words : distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), plate fixation (プレート固定), early active motion exercise (早期運動療法)

Address for reprints : Shinya Maki, Department of Orthopaedic Surgery, Kagoshima City Hospital, 20-17 Kajiyacho, Kagoshima-shi, Kagoshima 892-8580, Japan.

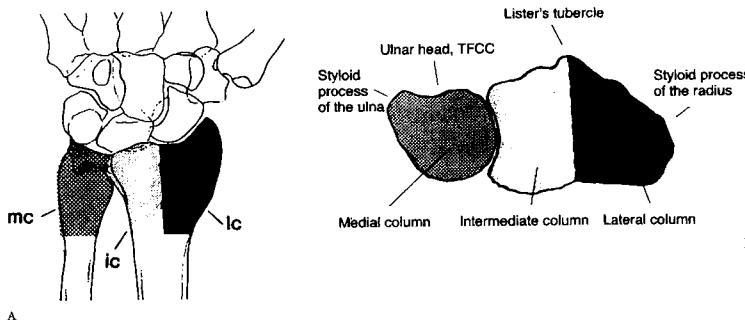


図 1 Rikli と Regazzoni の three column theory
橈骨遠位端骨折を 3 個のパートに分けおのおの固定することを提唱した。

日手会の機能評価で excellent 5 例, good 1 例と良好であった。

症 例 呈 示

男性, 68 歳, 既往歴, 家族歴; 特記事項なし。現病歴: 脚立にのって作業中転落受傷。近医にて創外固定器を 6 週間装着したが, 固定器除去後から骨折部の転位を生じたため, 受傷後 3 カ月で当科に紹介初診した。初診時, 左手関節の腫脹, 痛み, 可動域制限あり。X 線像にて橈骨関節面骨折部の転位を有する変形治癒を認めた(図 3)。2005 年 10 月 6 日手術施行。変形治癒部でいったん骨切り後, AO 社製掌側プレートと HC-50 の外側プレートと尺側プレート(I型)を用いて骨接合を行った。尺側プレートは dorsal cortical wall の骨折を固定するため橈骨背側中央に設置し使用している。骨欠損を生じたため, この部分には人工骨を移植した。術後は 1 週間前腕～手のギプスシーネを使用し, その後自動運動を開始した。術後 6 カ月の X 線像で骨折部での転位は生じておらず(図 4), 良好的な手関節の可動域を得ており, 術後 6 カ月の機能評価は excellent であった(図 5)。

考 察

HC-50 は three column theory をもとにおののの column を固定して術後早期運動療法を可能としたものである。我々も, 粉碎型橈骨遠位端骨折に対し, おののの骨片を固定し術後早期運動療法をしてきたが, Medoff¹⁾がいう radial column, dorsal ulnar split, dorsal cortical wall(図 6)の固定には, Kirschner 鋼線による直接もしくは Kapandji 法による固定しかなく, 術後早期運動療法が可能な固定力が得られなかつた。

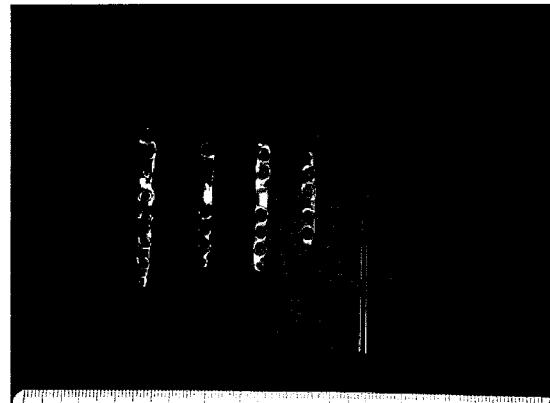


図 2 今回我々が使用したナカシマメディカル製 HC-50 プレート
左より外側プレート 6×50, 同 5×40, 尺側プレート(I型) 5×40, 同 5×30, 固定用チタンピン。他に尺側プレート(コブラ型), 掌側プレートがある。

Three column theoryに基づいた HC-50 のコンセプトと異なるかもしれないが, HC-50 のプレートの形状は Medoff¹⁾の使用しているプレートに似ており, これらの症例の radial column, dorsal ulnar split, dorsal cortical wall の固定に, HC-50 の外側および尺側プレートは有用と考え使用した。Rikli と Regazzoni³⁾によると 2 つのプレートを 50~70°で設置し lateral column と intermediate column を固定することにより強固な固定が得られるとしているが, 我々の固定法は Medoff¹⁾のいうようにおののの骨折部を固定するもので固定法のコンセプトとしてはまったく異なっており, 展示した症例でもおののの骨折部を固定するために 3 枚のプレートを使用している。HC-50 を前述



図3 症例：受傷後3ヵ月で当科受診時X線像
骨折部での転位が著明である。

a : 正面.
b : 側面.
c : 側面, 断層撮影.

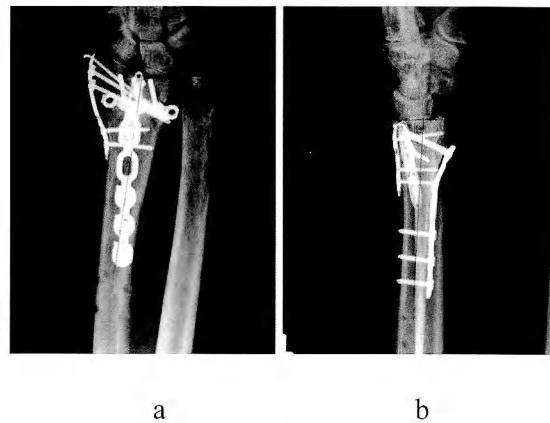


図4 症例：術後6ヵ月X線像
骨折部の転位が矯正され骨癒合を得た。

のコンセプトで使用し、術後早期自動運動療法を開始したが、全症例で骨折部での骨片の転位ではなく術後の機能評価も優れていた。

我々の6例のうち4例で人工骨を使用したが、4例とも骨密度の弱い中年以降の症例であった。それらの症例の術中所見では橈骨遠位端部に明らかな骨の欠損を生じており、プレートにて骨折部を固定できても、

手関節を動かすことによって骨折部にストレスが加わると欠損部にストレスが集中し、ひいては骨折部の転位を生じることが予想された。そのため、我々は骨欠損部にはできるだけ人工骨を移植しストレスを集中させないことが、術後早期運動療法には大事なことと考えている。

今回の症例には含まれていないが、1例だけ dorsal cortical wall の骨折部の粉碎が強くスクリューが効かず尺側プレートを断念した症例があった。こういう症例に対してプレートと人工骨と併用してもよかつたのかもしれないが、我々は、こういう症例では術後早期運動療法はできないと考え、Kapandji 法で骨折部を固定した。いまのところ、骨折部の粉碎が強くスクリューが効かない症例では HC-50 は適応外と考えている。

尺側および外側プレートは low profile で伸筋腱に対する影響は少ないとされており、今までの症例では伸筋腱断裂はなかったが、その影響は不明であり、特に呈示された症例のように3ヵ所プレートをあてる場合は術中、術後の腫脹もさることながら、術後プレートの表面を走る伸筋腱への影響を考え、インフォームドコンセントとしての術後伸筋腱断裂の可能性をいつておくべきだと考えている。また、おおよそ



図5 術後6ヵ月
良好な手関節可動域が得られた。
a：伸展。
b：屈曲。

の基準として60歳以下の症例では骨癒合後の抜釘をすすめている。

今回は6例と少ない症例数での発表となったが、術後成績は良好でありこれからもこの方法での治療を続け経過をみたいと考えている。

ま　と　め

1. 橈骨遠位型骨折6例に対しHC-50を使って治療、術後のX線評価および日手会の機能評価を行った。
2. HC-50は今まで強固な固定が得られなかったradial column, dorsal ulnar split, dorsal cortical wallの骨折を有する症例の治療に有効な方法と考える。
3. 骨折部の粉碎度の強い症例に対する使用、伸筋腱に対する影響に関して経過をみる必要がある。

文　　献

- 1) Medoff RJ : Trimed Wrist Fixation System Bulletin. Valencia, California, 1998.
- 2) 日本手の外科学会：手の機能評価表、第3版、日本手の外科学会：47-48、1998。
- 3) Rikli DA, Regazzoni P : Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. J Bone Joint Surg, 78-B : 588-592, 1996.

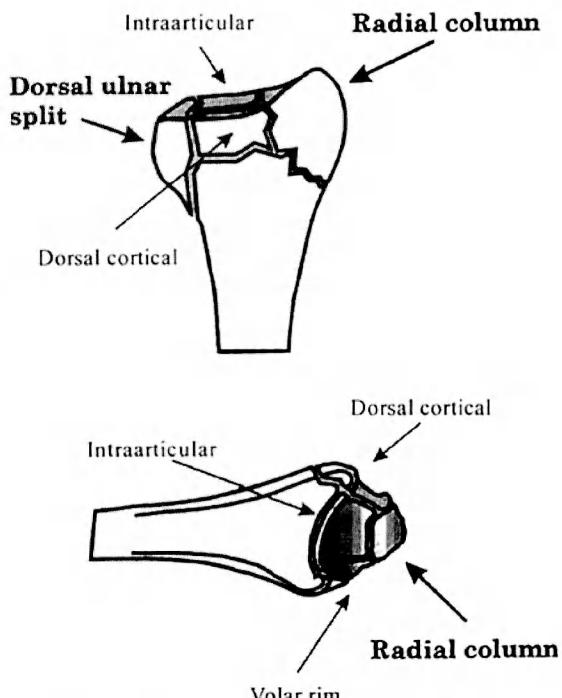


図6 Medoff の five cortical fracture component

Volar-locking Plate Fixation for Unstable Distal Radius Fractures in Elderly Patients

Denju Osada, Satoshi Fujita, Tetsuhiko Yamaguchi
Kazuya Tamai, Koichi Saotome

Department of Orthopaedics, Dokkyo University School of Medicine

Introduction

A fracture of the distal end of the radius complicated by the loss of alignment after closed reduction and cast application and/or associated soft tissue swelling compromising digital function may require surgical intervention. With the rapid increase in the population of elderly individuals, who not only enjoy good health but also lead an active and independent lifestyle, the treating surgeon is being increasingly challenged to restore the preinjury wrist and hand function in elderly patients with distal radius fractures²⁾³⁾⁷⁾. Since 2003, we have performed open reduction and internal fixation for unstable distal radius fractures in elderly patients using volar-placed locking plate and early active wrist mobilization. The purpose of this study is to present our experience in consecutively treating patients aged 70 or more years using this method.

Materials and Methods

Since November 2003, 18 patients with unstable distal radius fractures have been treated with volar-placed locking plates and followed up for 6 months or more. All the patients were females with an average age of 77 years (range, 70 to 86 years). Falling was the cause of injury in all these patients, and one of them had fallen from a height. There were 14 Colles-type fractures and 4 Smith-type fractures. According to the AO classification, there were 3 fractures of type A3, 2 of B3, 1 of C1, 3 of C2, and 9 of C3. All the fractures were initially treated at the time of injury with the closed reduction of the fracture followed by splint. The primary indication for surgical intervention was the inability to obtain or maintain adequate fracture alignment or articular congruity after the initial closed reduction.

Preoperative radiographic evaluation revealed that the average radial length was 1.4 mm (range, -7 to 9 mm), average radial inclination was 15° (range, 4 to 23°), average volar tilt was -9° (range, -46 to 33°), and average ulnar variance was 5.5 mm (range, 0.5 to 12 mm). In addition, 9 fractures had a step-off or a gap at the articular surface of 3.0 mm on average (range, 1 to 5 mm).

The average time interval between the time of injury and that of plate fixation was 9 days (range, 2 to 42 days) which include 1 old type fracture that passed 42 days suffered injury. All fractures, whether Colles-type or Smith-type, were managed by the volar approach⁹⁾. The volar aspect of the distal radius and the fracture lesion were identified. Using a small periosteal elevator and manual traction, the volar cortex was anatomically reduced. Under fluoroscopic assistance, all fractures were fixed using a DRV Locking Plate® (Mizuho Ikakogyo, Co., Ltd., Tokyo, Japan) that was fabricated from 2.5-mm thick titanium and 6 distal holes with locking mechanism for a pin or screw⁸⁾. Bone grafting or artificial bone packing was not applied to a metaphyseal bone defect

Key words : distal radius fracture (桡骨遠位端骨折), elderly patient (高齢者), volar plate (掌側プレート), locking plate (ロッキングプレート), internal fixation (内固定)

Address for reprints : Denju Osada, Department of Orthopaedics, Dokkyo University School of Medicine, 880 Kitakobayashi, Mibu, Shimotsuga-gun, Tochigi 321-0293, Japan.

Table 1 Radiographic measurements

	Average radial length (mm) (range)	Average radial inclination (degrees) (range)	Average ulnar variance (mm) (range)	Average volar tilt (degrees) (range)	Average articular incongruity (mm) (range)
					Step-off (n=5) Gap (n=8)
Preop.	1.4 (-7-9)	15.0 (4-23)	5.6 (0.5-12)	-8.9 (-46-33)	2.0 (1-3) 3.4 (2-5)
Immediately postop.	7.7 (0-11)	20.0 (8-26)	1.3 (-1-4)	8.6 (2-16)	0 0.1 (0-1)
At time of union	7.8 (2-11)	20.0 (8-26)	1.1 (-1-4)	7.6 (2-14)	0 0
Normal	9.6 (7-13)	25.0 (18-30)	1.2 (0-4)	11.5 (2-19)	0 0

if the plate provided sufficient stability to the fracture. The functional use of the involved extremities in performing light activities, elevation and edema control, and active motion of the digits, wrist, and forearm were encouraged starting from the first postoperative day.

The average postoperative follow-up observation period was 9.4 months (range, 6 to 14 months). The radial length, radial inclination, volar tilt, ulnar variance, and articular incongruity (step-off and gap displacement) were calculated in both preoperative and postoperative radiographs. In the last follow-up, the overall outcome was assessed using the system described by Saito and that described by Cooney. In addition, patients who had undergone the surgery 1 year or more ago were assessed using the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) questionnaire to check the ability of these patients to perform various everyday activities.

Results

All fractures were radiographically well united without bone grafting or postoperative immobilization. The average time taken for radiographic healing was 5 weeks (range, 4 to 6 weeks).

At 9.4 postoperative months, the average wrist motion was 67° (range, 55 to 80°) on extension, 60° (range, 40 to 75°) on flexion, 23° (range, 15 to 30°) on radial deviation, 34° (range, 20 to 45°) on ulnar deviation, 79° (range, 60 to 90°) on pronation, and 88° (range, 80 to 90°) on supination. The average grip strength was 80% (range, 55 to 110%) of that of the contralateral side. All the radiographic parameters immediately after surgery were fairly well preserved until the time of bony union (Table 1). In accordance with Saito's system, there were 17 excellent results and 1 good result. In accordance with Cooney's system, there were 10 excellent and 7 good results and 1 fair result. In 8 patients who had undergone the surgery 1 year or more ago, the average DASH disability/symptom score was 2.63 (range, 0 to 8.33) out of a maximum of 100.

There were no cases of infection, tendon rupture, tendon irritation, nerve injury, or implant failure.

Case Presentation

A 77-year-old female sustained a dorsally displaced fracture of the distal radius (Fig. 1a). Computed tomogram revealed intraarticular comminution (AO classification type C3.2). The distal end of the radius was stabilized with 4 locking pins, and a floating piece of the dorsal cortex was fixed with 1 non-locking screw (Fig. 1b). A year after the surgery, no redisplacement of the fracture was observed on the radiographs (Fig. 1c). The patient had no pain, and the range of motion of her wrist and forearm was near normal (Fig. 1d). The grip strength was 106% of the contralateral side. Her condition was rated as excellent based on both the Cooney and the Saito scores. Her DASH disability/symptom score was rated 0.

Discussion

Longer life expectancy and more active lifestyles have increased the incidence of distal radius fractures in

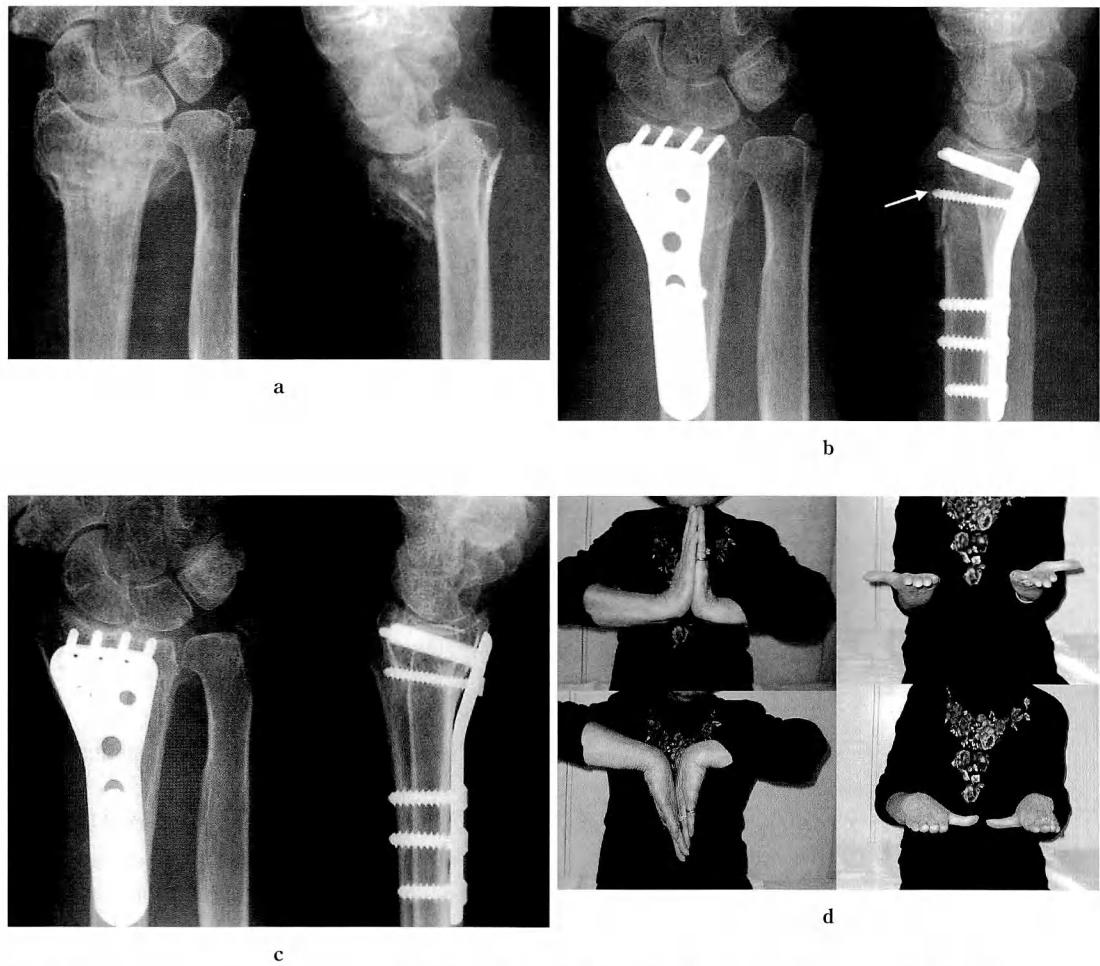


Fig. 1 A seventy-seven-year-old female who sustained an AO type C3.2 fracture of the right wrist in a fall.
 a : Anteroposterior and lateral radiographs at the time of injury.
 b : Anteroposterior and lateral radiographs after a DRV Locking Plate® fixation.
 c : Anteroposterior and lateral radiographs one year after surgery.
 d : At final evaluation (one year), wrist extension, flexion, supination, and pronation were 68°, 64°, 90°, and 80°, respectively.

the older population. Generally, these fractures are managed in a less aggressive manner in the form of closed reduction and casting. Some authors contend that deformity and suboptimal function are considered to be acceptable end results for elderly patients¹⁾¹⁰⁾. However, little thought has been given to the duration, discomfort, and disruption of lifestyle that is incurred during the treatment. As the population ages and more elderly individuals seek to remain active later in life, this assertion may no longer remain valid.

In contrast, other authors have stressed upon the importance of radiographic outcomes in elderly patients with fractures of the distal radius³⁾⁶⁾. However, pinning is frequently ineffective for osteoporotic bones. Conventional buttress plating provides poor distal screw purchase. Dorsal plate fixation is associated with soft tissue problems⁴⁾⁵⁾; external fixation carries the risk of pin tract infections, is objected to by patients, and encourages stiffness of the wrist.

The DRV Locking Plate® has the following advantages. It has sufficient strength to prevent a dorsal angulation at axial loads. It carries loads directly by using the locking pin located in the distal screw holes. It has many distal holes and pins or screws to hold the comminuted fracture fragments⁸⁾. Consequently, an active range of motion exercises of the wrist can be started immediately after the surgery⁹⁾. The metaphysis of the distal radius is usually fixed with 4 locking pins because these pins, like nails, give support by interference fit or acting as internal buttresses and cutting out the subchondral bone to a lesser extent using screws⁷⁾⁹⁾. These techniques are more effective for osteoporotic bones.

We used the DRV Locking Plate® to treat elderly patients with unstable distal radius fractures, and the clinical results were satisfactory. Because this plate was sufficiently strong, there were no fractures that needed bone grafting or postoperative immobilization in this study. This plate enabled us to start an active range of motion exercises of the wrist and forearm immediately after the surgery without the loss of reduction. Further, the range of motions of the wrist and forearm and the grip strengths showed rapid recoveries. The 1-year DASH scores suggest a high degree of patient satisfaction. Therefore, the DRV Locking Plate® is a safe and effective tool that can be used to treat unstable fractures of the distal end of the radius in patients aged 70 or more years.

References

- 1) Anzarut A, Johnson JA, Rowe BH, et al. : Radiologic and patient-reported functional outcomes in an elderly cohort with conservatively treated distal radius fractures. *J Hand Surg*, 29-A : 1121-1127, 2004.
- 2) Beharrie AW, Beredjikian PK, Bozentka DJ : Functional outcomes after open reduction and internal fixation for treatment of displaced distal radius fractures in patients over 60 years of age. *J Orthop Trauma*, 18 : 680-686, 2004.
- 3) Jupiter JB, Ring D, Weitzel PP : Surgical treatment of redisplaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. *J Hand Surg*, 27-A : 714-723, 2002.
- 4) Kampouroglou CK, Axelrod TS : Complications of the AO/ASIF titanium distal radius plate system (π plate) in internal fixation of the distal radius ; a brief report. *J Hand Surg*, 23-A : 737-741, 1998.
- 5) Lowry KJ, Gainor BJ, Hoskins JS : Extensor tendon rupture secondary to the AO/ASIF titanium distal radius plate without associated plate failure : a case report. *Am J Orthop*, 29 : 789-791, 2000.
- 6) McQueen M, Caspers J : Colles fractures does the anatomical results affect the final function? *J Bone Joint Surg*, 70-B : 649-651, 1988.
- 7) Orbay JL, Fernandez DL : Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patients. *J Hand Surg*, 29-A : 96-102, 2004.
- 8) Osada D, Fujita S, Tamai K, et al. : Biomechanics in uniaxial compression of three distal radius volar plates. *J Hand Surg*, 29-A : 446-451, 2004.
- 9) Osada D, Tamai K, Fujita S, et al. : Treatment of distal radius fractures using a new designed volar locking plate : a preliminary report. *J Jpn Soc Surg Hand*, 21 : 524-529, 2004.
- 10) Young BT, Rayan GM : Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *J Hand Surg*, 25-A : 19-28, 2000.

和文抄録

高齢者の不安定型橈骨遠位端骨折に対する 掌側ロッキングプレートによる治療

獨協医科大学整形外科学教室

長田伝重・藤田聰志・山口哲彦
玉井和哉・早乙女紘一

当科では高齢者の不安定型橈骨遠位端骨折に対しては掌側ロッキングプレート固定を行い、術後は外固定せずにただちに手関節可動域訓練を開始できる手術療法を積極的に行ってきました。今回、本法の治療成績を検討したので報告する。対象症例は手術の必要な不安定型橈骨遠位端骨折に対して DRV Locking Plate による固定を行い、術後 6 カ月以上経過観察した 70 歳以上の症例 18 例であった。全例女性で、年齢は 70~86 歳、平均 77 歳であった。受傷原因是転倒 17 例、転落 1 例で、骨折型は AO 分類の A3 型 3 例、B3 型 2 例、C1 型 1 例、C2 型 3 例、C3 型 9 例であった。手術では大きな骨欠損が存在してもプレート固定により十分な固定性が得られたと思われる症例では骨移植や人工骨充填は行わないこととし、術後はただちに手関節の可動域訓練を開始することを基本とした。術後経過観察

期間は 6~14 カ月（平均 9.4 カ月）であった。結果は、骨移植や人工骨充填例はなく、術後外固定例もなかった。術後平均 5 週間で全例に骨癒合が得られた。X 線像では手術時の整復位 radial inclination 平均 20°, volar tilt 9°, ulnar variance 1.3 mm が骨癒合時それぞれ平均 20°, 8°, 1.1 mm と良好に保たれていた。術後平均 9.4 カ月時の関節可動域は手関節伸展平均 67°, 屈曲 60°, 前腕回内 79°, 回外 88° であり、握力は健側比平均 80% であった。斎藤評価では優 18 例、良 1 例であり、Cooney 評価では優 9 例、良 8 例、可 1 例と良好な治療成績を示していた。腱損傷、感染、CRPS など合併症はなく、プレート破損もなかった。掌側ロッキングプレートによる強固な内固定と術直後からの手関節可動域訓練により、70 歳以上の高齢者でも良好な治療成績が望める。

橈骨遠位端骨折に対する髄内ピンニング法の術後成績

市立三次中央病院整形外科

高田治彦・奥原淳史

Intramedullary Pinning for Distal Radius Fractures

Haruhiko Takata, Atsushi Okuhara

Department of Orthopaedic Surgery, Miyoshi Central Hospital

We applied an intramedullary flexible pin technique for fractures of the distal radius. There were 24 cases with a mean age of 49 years. The fractures were classified following Saito's classification ; sixteen into extra-articular Colles' fractures, 7 into intra-articular comminuted Colles' fractures (six into subtype 1, one into subtype 2), 1 into Smith's fracture. According to the operative method, these cases were classified into 3 groups. Group A : Two K-wires of 1.8 mm were inserted into the medullary canal of the radius through the radial styloid process and the posteromedial end of the distal epiphysis. Group B : One K-wire was inserted through the radial styloid. Group C : Two K-wires were inserted through the radial and dorsal side of the fracture. X-ray results were evaluated from the palmar tilt angle (PTA), the radial inclination angle (RIA) and the ulnar variance (UV). The functional results were evaluated with Cooney's criteria. At follow-up time, three X-ray parameters had no significant difference between just after operation and follow-up time. Functional results were good or excellent for 67% of the A group, 88% of the B group and 75% of the C group. We concluded that the ideal indication for these procedures were extra-articular Colles' fractures and subtype 1 of the intra-articular comminuted Colles' fractures. Supplemental procedures were needed for the other types of fractures.

緒 言

橈骨遠位端骨折に対して K-wire の弾性を利用してさまざまな髄内ピンニング法が報告されている^{1)3)~7)}。我々は、Desmanet 法を主とした髄内ピンニング法を施行したのでその術後成績を調査し、利点と問題点について報告する。

材料および方法

対象は 23 例 24 骨折で、男性 10 例 10 骨折、女性 13 例 14 骨折。手術時年齢は 8~83 歳、平均 49 歳であった。骨折型は齊藤分類で関節外 Colles 骨折 16 骨折、関節内粉碎 Colles 骨折 I 型 6 骨折、粉碎 Colles 骨折 II 型 1 骨折、関節外 Smith 骨折 1 骨折であった。合併損傷は尺骨茎状突起骨折 12 例、尺骨遠位端骨折 7 例、同側の肘関節脱臼骨折 1 例、外傷性肝脾破裂 1

例であった。

手術方法は、伝達麻酔下に徒手整復後、Colles 骨折の場合、まず直径 1.8 mm の K-wire を橈骨茎状突起の背側より刺入し、中枢骨片の掌側骨髓腔内壁に添わせて進め、この際 K-wire が掌側凸に弯曲するようになることが大切である。透視下で手関節運動時に、背側骨皮質の粉碎による不安定性があり背側の第 4~5 コンパートメント間から K-wire 1 本を追加刺入したものと A 群、不安定性がなく K-wire 1 本のみのものを B 群とした。Smith 骨折の場合は橈骨茎状突起の掌側より刺入し、中枢骨片の背側骨髓腔内壁に添わせて進め、K-wire が背側凸に弯曲するようにする。C 群は骨折部が骨端線に近い小児や刺入部の粉碎の強い成人に対して、骨折部位から髄内に刺入したものとした。それぞれ A 群 12 骨折、B 群 8 骨折、C 群 4 骨折であった。併用手術は尺骨遠位端骨接合術 3 骨折、肘

Key words : distal radius (橈骨遠位端), fractures (骨折), intramedullary pinning (髄内ピンニング), osteosynthesis (骨接合)

Address for reprints : Haruhiko Takata, Department of Orthopaedic Surgery, Miyoshi Central Hospital, 531 Higashi-Sakeya-cho, Miyoshi-shi, Hiroshima 728-0023, Japan.

表1 結果

		A群 (n=12)	B群 (n=8)	C群 (n=4)
疼痛	excellent	6	5	3
	good	5	3	1
	fair	1	0	0
	poor	0	0	0
握力 (健側比%)	※81.4±22.5	95.3±22.9	94.2±15.9	
	伸展	※65±18	70±16	80±17
	屈曲	63±15	62±19	70±31
	回内	84±13	85±8	88±5
	回外	85±13	82±10	72±35
X線所見				
PTA	術前	※-23±20.1	-12±13.5	-28±16.8
	術直後	14±5.8	5±4.8	11±6.6
	調査時	12±6.6	5±4.2	8±6.6
RIA	術前	※15±6.7	17±8.3	-2±16.5
	術直後	26±2.4	26±2.9	18±6.8
	調査時	25±2.5	28±5.5	17±8.2
UV	術前	※3±3.0	2±2.1	8±4.6
	術直後	0.3±0.98	0±0.5	1±2.0
	調査時	1±1.1	1±1.7	1.5±1.9
総合評価 (Cooney)	excellent	3	5	3
	good	5	2	0
	fair	3	1	1
	poor	1	0	0

※平均土標準偏差。

関節脱臼観血的整復固定術 1 骨折であった。術後ギブス固定は尺骨骨折を合併した例は 2 週間の long arm splint の後、short arm splint を 2 週間とし、尺骨骨折を合併しない例は、short arm splint を 2 週間行い、個々の症例で変更した。ギブス固定期間は A 群 15~42 日（平均 30 日）、B 群 14~42 日（平均 28 日）、C 群 22~52 日（平均 36 日）であった。

評価方法は疼痛、握力、可動域、術後合併症を調査し、受傷時、術直後、調査時の X 線像で、palmar tilt angle（以下、PTA）、radial inclination angle（以下、RIA）、ulnar variance（以下、UV）を計測した。総合評価は、斎藤の評価基準と Cooney の評価基準²⁾を用いた。経過観察期間は 10~62 カ月、平均 35.5 カ月であった。

結果

疼痛は、斎藤の評価法（excellent, good, fair, poor）で、A 群（6, 5, 1, 0）、B 群（5, 3, 0, 0）、C 群（3, 1, 0, 0）で、平均握力は、健側比で A 群 81.4%，

B 群 95.3%，C 群 94.2% であった。平均可動域（伸展、屈曲、回内、回外）は、A 群（65°, 63°, 84°, 85°）、B 群（70°, 62°, 85°, 82°）、C 群（80°, 70°, 88°, 72°）であった。術後合併症は、回内拘縮を 2 例に認め、そのうち 1 例は観血的に拘縮を除去した。感染や腱、神經損傷は認めなかった。

X 線所見では、PTA の（術前、術直後、調査時）平均値は、A 群（-23°, 14°, 12°）、B 群（-12°, 5°, 5°）、C 群（-28°, 11°, 8°）で、RIA は A 群（15°, 26°, 25°）、B 群（17°, 26°, 28°）、C 群（-2°, 18°, 17°）、UV（mm）は A 群（3, 0.3, 1）、B 群（2, 0, 1）、C 群（8, 1, 1.5）であった。術直後と調査時を比較すると、A 群は PTA が 6 関節（50%）で 3~17°（平均 8.8°）、RIA が 1 関節（8%）で 5°、UV が 6 関節（50%）で 1~3 mm（平均 1.3 mm）変化し、B 群は PTA が 4 関節（50%）で 3~4°（平均 3.3°）、RIA が 7 関節（87%）で 3~7°（平均 5.4°）、UV が 5 関節（63%）で 1~3 mm（平均 1.6 mm）変化し、C 群は PTA が 3 関節（75%）で 5~17°（平均 10.3°）、RIA が

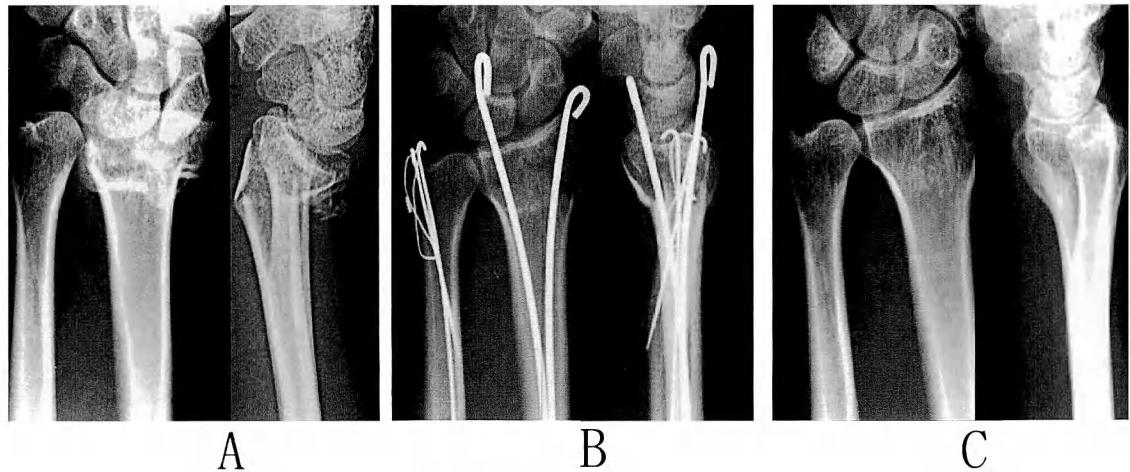


図1 A群
A:術前.
B:術直後.
C:術後5年2ヶ月.

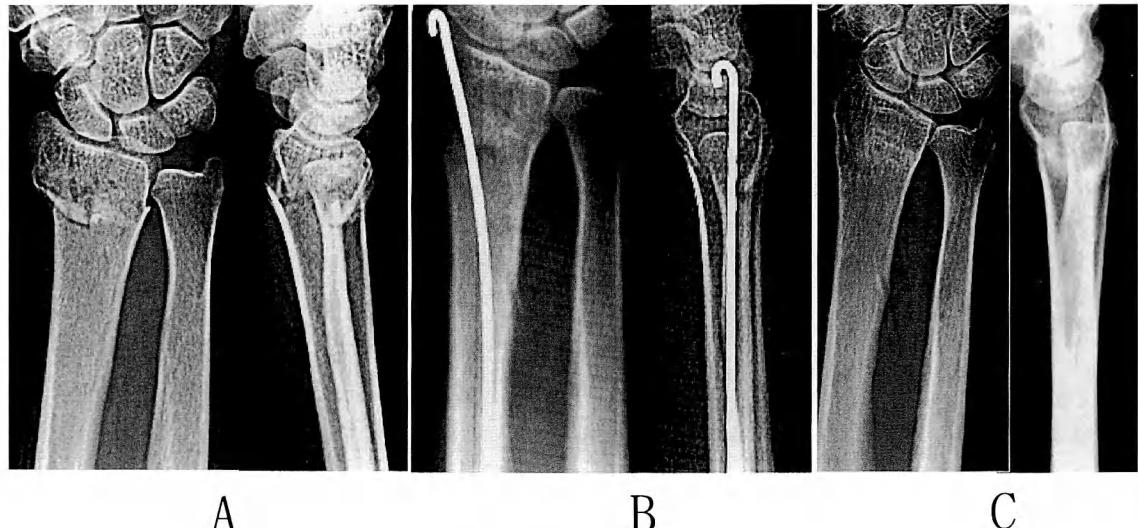


図2 B群
A:術前.
B:術直後.
C:術後3年7ヶ月.

4関節（100%）で6～19°（平均11.8°）変化した。この中で臨床成績に影響を及ぼすほどの変化はPTA, RIAでは認めなかつたが、UVは3mm以上増大したのがA, B群でそれぞれ1例ずつ認め、調査時に遠位橈尺関節の関節症性変化をきたしていた。

総合評価（excellent, good, fair, poor）は、齊藤の評価基準でA群（9例, 2例, 1例, 0例）、B群（7, 1, 0, 0）、C群（3, 1, 0, 0）であり、Cooneyの評価基準ではA群（3, 5, 3, 1）、B群（5, 2, 1, 0）、C群（3, 0, 1, 0）であった（表1）。

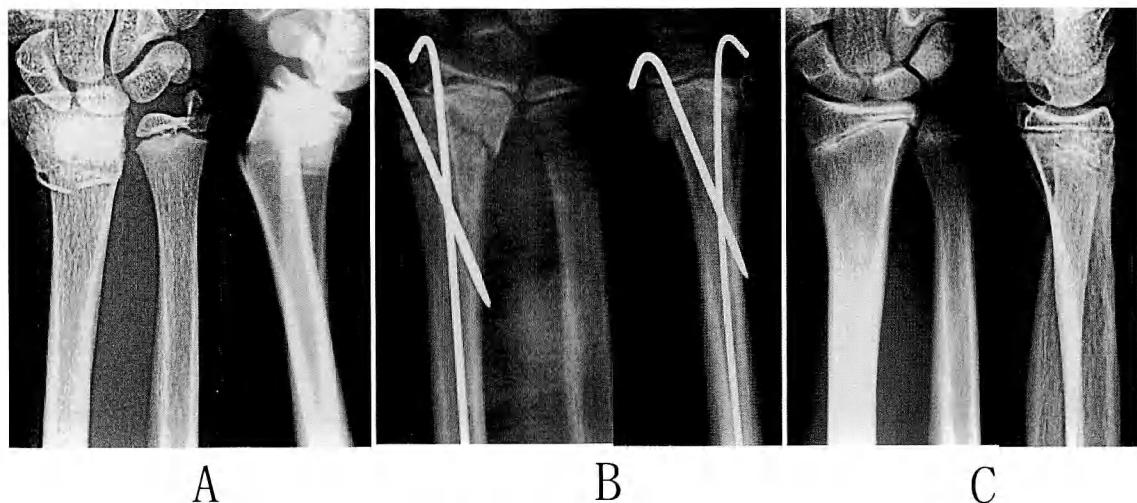


図3 C群
A：術前.
B：術直後.
C：術後1年1ヵ月.

症例

症例A群：27歳、男性。歩行中に転倒し橈骨遠位端骨折（粉碎Colles骨折I型）、尺骨茎状突起骨折を受傷。術前PTA -54°、RIA 6°、UV 6mmで、橈骨に対して直径1.8mmのK-wire 2本を用いDesmanet法に準じ髓内ピンニング法を行い、尺骨は鋼線締結法にて骨接合を行った。術直後のPTA 7°、RIA 24°、UV 0mmで、術後5年2ヵ月でPTA 9°、RIA 21°、UV 1mmと整復位がよく保たれていた。総合評価は齊藤の評価基準でexcellent、Cooneyの評価基準でgoodであった（図1）。

症例B群：56歳、女性。歩行中に転倒し橈骨遠位端骨折（関節外Colles骨折）を受傷。術前PTA -18°、RIA 19°、UV -1mmで、橈骨茎状突起から髓内に直径1.8mmのK-wire 1本を刺入した。術直後のPTA 5°、RIA 23°、UV -1mmで、術後3年7ヵ月でPTA 8°、RIA 30°、UV -1mmとRIAがやや増大していた。総合評価は齊藤の評価基準でexcellent、Cooneyの評価基準でgoodであった（図2）。

症例C群：12歳、男性。テニス中に転倒し橈骨遠位端骨折（関節外Colles骨折）、尺骨茎状突起骨折を受傷。術前PTA -44°、RIA -9°、UV 4mmで、骨端線を損傷しないように橈骨骨折部の背側から直径1.5

mm K-wire 1本を髓内に刺入し、橈側は直径1.5mm K-wire 1本を骨折部より反対側骨皮質に刺入した。術直後のPTA 10°、RIA 27°、UV 0mmで、術後1年1ヵ月でPTA 5°、RIA 8°、UV -2mmとPTAとRIAが成長に伴い減少していた。総合評価は齊藤の評価基準、Cooneyの評価基準とともにexcellentであった（図3）。

考 察

橈骨遠位端骨折に対するピンの弾性を利用した髓内ピンニング法の報告は、Desmanet法³⁾とそれを応用した佐々木らの報告⁶⁾⁷⁾や、butress pinning法として利用したBenoist法¹⁾とそれを追試した行田ら⁵⁾、後藤ら⁴⁾の報告などがある。

我々が主に利用したDesmanet法³⁾は末梢骨片から2本のK-wireを刺入し、中枢は反対側の骨髄腔内壁に添わせることでK-wireの弾性がつくり出すベクトルが、末梢骨片を牽引する力として働くことを利用して整復位を保持する方法である。

本法の利点は侵襲が少ないこと、骨粗鬆症の強い脆弱な骨や、骨折部の橈背側に粉碎のある例でも応用が可能であることが報告されている³⁾⁶⁾。さらに自験例のB群の成績より、橈骨茎状突起から刺入する1本のK-wireでRIAの保持に加えて、掌側骨髄腔内壁に

添い彎曲させることで PTA も保持されることが示され、関節外 Colles 骨折で背側骨皮質の粉碎の少ない例には低侵襲な手術として応用可能と思われた。また K-wire の先端が骨髓内にあるため合併損傷の危険がないことや、K-wire の切断端の細工も行いやすく、K-wire を刺入した後で改めて整復操作を行ってその整復位を維持しやすく、術者 1 人でも容易に手術ができることがあげられる。

問題点として、X 線評価で PTA, RIA, UV の術直後と調査時に有意差を認めなかったものの厳密な整復位の保持は困難なことである。UV が増大し、遠位橈尺関節の関節症性変化をきたした例は、骨折部掌側骨皮質に粉碎のある例や、掌側骨皮質の整復不良例であった。掌側骨皮質に粉碎のある例は掌側からのプレート固定など補助操作が必要と思われた。また、背尺側から刺入した K-wire が長い場合に手関節の伸展制限を生じる可能性があった。Cooney の評価基準で、A 群で良以上の成績を得たのは 67% と、B 群の 88%，C 群の 75% より低かった原因として伸展制限と握力低下を考えられた。回内拘縮を生じた 2 例は、78 歳の高齢者で尺骨遠位端および茎状突起骨折を伴った関節外 Colles 骨折で掌背側骨皮質の粉碎されていた B 群の 1 例と、12 歳の男児で尺骨遠位端骨折を伴った関節外 Colles 骨折の C 群の 1 例で、不安定な骨折型に対して本法を行ったため長期の外固定を要したことが原因と思われた。後者は拘縮除去のために手術を行ったが、瘢痕化した方形回内筋が拘縮の原因であった。

本法のよい適応は関節外 Colles 骨折、関節内粉碎 Colles 骨折 I 型で、骨折部掌尺側に粉碎のない例である。一方、佐々木ら⁷⁾も報告しているように、粉碎 Colles 骨折 II, III, IV 型に対して小切開エレバトリウムを用いた整復や、人工骨移植やプレート固定などの補助操作を加えることで応用することが可能と思われた。我々は、掌側 Barton 骨折、粉碎 Smith 骨折は掌側からのプレート固定、粉碎 Colles 骨折 V 型や骨折部の粉碎が著しい例は創外固定や、ロッキングプレート固定などを行い本法は適応外と考えている。また本法の

適応のある骨折型であっても患者の年齢、活動性、社会的背景などを総合的に判断し強固な内固定を行い積極的に早期より患肢を動かす必要のある症例にはプレート固定を選択するべきである。

ま　と　め

1. 橈骨遠位端骨折に対する髄内ピンニング法を行った 24 関節の術後成績を報告した。
2. PTA, RIA は術後よく保たれていたが、掌側骨皮質の整復不良例や粉碎例で UV はわずかに増大する傾向があった。
3. 1 本の K-wire を橈骨茎状突起から掌側骨皮質に添い彎曲させて刺入することで RIA と、ある程度 PTA の保持にも有効であった。
4. 総合評価は A 群の 67%, B 群の 88%, C 群の 75% が good 以上であった。
5. 掌側骨皮質の粉碎や、転位のある関節内骨折に対しても補助操作を加えれば応用可能と思われた。

文　献

- 1) Benoist LA, Freeland AE : Buttress pinning in the unstable distal radial fracture. A modification of the Kapandji technique. J Hand Surg, 20 : 82-96, 1995.
- 2) Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, et al. : Difficult wrist fractures : perilunate fracture-dislocation of the wrist. Clin Orthop, 214 : 136-147, 1987.
- 3) Desmanet E : Osteosynthesis of the radius by flexible double pinning : functional treatment of distal radius fracture in 130 consecutive cases. In : Fracture of the Distal Radius. 1st ed., London, Martin Dunitz : 62-70, 1995.
- 4) 後藤 均、長谷川和重、神尾一彦 ほか：高齢者橈骨遠位端骨折の手術療法—鋼線固定と骨移植—。整・災外, 44 : 439-445, 2001.
- 5) 行田義仁：中高年者橈骨遠位端骨折に対する buttress pinning 法。日手会誌, 19 : 10-12, 2002.
- 6) 佐々木伸、森福研一、最上敦彦 ほか：橈骨遠位端骨折に対する髄内ピンニング法 (Desmanet 変法) の臨床成績。日手会誌, 14 : 1-4, 1996.
- 7) 佐々木伸、松田圭二、太田晴康 ほか：橈骨遠位端骨折に対する Kirschner wire 髄内ピンニング法。整・災外, 37 : 471-478, 1994.

橈骨遠位端骨折に対する non-bridging 創外固定後の経時的骨密度変化

杏林大学医学部整形外科学教室

高山 拓人・内倉 長造
平野 純・工藤 文孝
里見 和彦

Progressive Change in Bone Mineral Density in Patients Treated with a Non-bridging External Fixator for Distal Radius Fracture

Takuto Takayama, Chozo Uchikura, Jun Hirano
Fumitaka Kudo, Kazuhiko Satomi

Department of Orthopaedic Surgery, Kyorin University, School of Medicine

There are no reports on bone mineral density (BMD) in patients treated with a non-bridging external fixator for distal radius fracture. Of the 67 patients with a distal radius fracture, 40 patients with an unstable type of fracture were treated with a non-bridging external fixator and 27 were treated with a plaster. We compared the BMD of the two groups after treatment.

The external fixator (NB) group included 10 males and 30 females with an average age of 62.4 years at injury. The plaster and splint (PS) group included 7 males and 20 females with an average age of 64.7 years.

The application period of both external fixator and plaster and splint was six weeks without exceptions.

The bone density was measured by the dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) method at 1/3 (R1/3) and 1/10 (UD) distal part of radius at 1 month, 6 months, and at 1 year after surgery or trauma, and we weighed the difference between unaffected side and diseased side over time by percentage (%). BMD in NB group was significantly higher than that in PS group at 6 months and 1 year after the surgery.

It was suggested that the non-bridging external fixator could prevent the deterioration of bone density because the range of motion exercise and daily use of the injured limb were made possible in the early postoperative period.

はじめに

橈骨遠位端骨折に対する non-bridging 創外固定は術後早期に手関節の可動域訓練が可能であり、日常生活での患肢の使用開始が早い。そのため固定による橈骨の骨萎縮を予防しうる可能性がある。しかし、non-bridging 創外固定後の橈骨の骨密度の変化に関する報告はない。今回これを調査したので報告する。

対象および方法

症例は non-bridging 創外固定を用いて治療した不安定型橈骨遠位端骨折 40 例（以下、NB 群）とギブス

固定による保存的治療を行った安定型橈骨遠位端骨折 27 例（以下、PS 群）の計 67 例である。不安定型の判定は佐々木ら⁶⁾の基準に従った。

NB 群、PS 群の順に受傷時年齢は 19～90 歳（平均 62.4 歳）、23～89 歳（平均 64.7 歳）、性別は男性 10 例、7 例、女性 30 例、20 例であった。受傷原因は転倒 26 例、18 例、転落 7 例、5 例、交通事故 2 例、1 例、スポーツ外傷 5 例、3 例であった。骨折型は斎藤分類で関節外 Colles 骨折 5 例、24 例、粉碎 Colles 骨折 I 型 27 例、3 例、IV 型 8 例、0 例であった。AO 分類では A-2 が 0 例、6 例、A-3 が 5 例、18 例、C-1 が 31 例、3 例、C-2 が 4 例、0 例であった（表 1）。後療法

Key words : distal radius fracture (橈骨遠位端骨折)、non-bridging external fixator (ノンブリッジング創外固定)、bone mineral density (骨密度)

Address for reprints : Takuto Takayama, 510-1933-1 Tomitsuka, Hamamatsu-shi, Shizuoka 432-8002, Japan.

表 1 症例の概要

	NB 群	PS 群
症例 (例)	不安定型 40	安定型 27
年齢 (平均歳)	19~90 (62.4)	23~89 (64.7)
性別 男性 (例)	10	7
女性 (例)	30	20
受傷原因 転倒	26	18
転落	7	5
交通事故	2	1
スポーツ	5	3
骨折型		
・斎藤分類		
関節外 Colles	5	24
粉碎 Colles I 型	27	3
IV型	8	0
・AO 分類		
A-2	0	6
A-3	5	18
C-1	31	3
C-2	4	0

は NB 群は可及的早期に、PS 群は 6 週間の外固定後より手関節の可動域訓練を行った。創外固定は EBI 社製 Mini Fixator を使用し、装着期間は全例 6 週であった。

骨密度は DXA、Hologic 社製 QDR-2000 を用いた。測定は末松ら⁸⁾の方法に準じ、両側の橈骨遠位 1/3 部（以下、R1/3）、遠位 1/10 部（以下、UD）を術後または受傷後 1 カ月、6 カ月、1 年に測定し、患側骨密度値の健側に対する比率（以下、対健側比）を求めた。

調査項目は①骨癒合の有無と癒合期間、②斎藤の治療成績判定基準⁵⁾による臨床評価、③両群間の経時的骨密度変化である。統計は t 検定を用い、5%未満を有意差ありとした。経過観察期間は NB 群、PS 群の順に 14~32 カ月（平均 20 カ月）、15~26 カ月（平均 18 カ月）であった。

結 果

骨癒合は全例で得られた。NB 群、PS 群の順に癒合期間は 5~7 週（平均 5.6 週）、5~8 週（平均 6 週）であった。斎藤の治療成績判定基準による臨床評価は総合成績で excellent 各 38、26 例、good 各 2、1 例であり、fair、poor 例はなかった（図 1）。

患側橈骨の骨密度は、対健側比で UD は各時期で両群間に有意差はなかった（図 2）。



図 1 斎藤の治療成績判定基準による総合成績

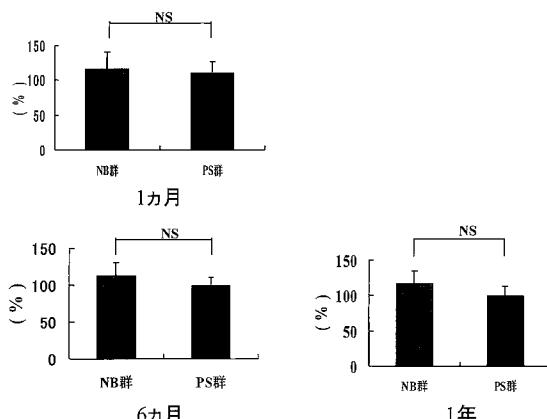


図 2 UD における両群間の骨密度の比較

1 カ月、6 カ月、1 年、各時期で両群間に有意差はなかった。

R1/3 では NB 群は 1 カ月が 94.9±9.9% と最も低値であったが 6 カ月で 96.2±35.2%，1 年で 98.7±41.5% と増加傾向を示した。それに対し PS 群は 1 カ月が 93.6±11.2% と最も高く、6 カ月で 90.3±8.2% と著明に低下し、1 年で 91.7±10.1% とわずかに増加傾向を示したが低値のまま経過した（図 3）。

R1/3 における各測定時期での両群間の比較は 6 カ月と 1 年で NB 群が高値であり有意差を認めた（図 4A, B, C）。

考 察

橈骨遠位端骨折後の橈骨骨密度の低下について、小林³⁾は、手関節固定による骨への機械的ストレスの減少、骨周囲の筋肉の不動、骨折部の腫脹による血行動態の変化などにより骨代謝のバランスが骨吸収に傾くことが原因であると報告している。

保存的治療例での骨密度に関し Westlin¹¹⁾は 4 カ月まで著明に低下し 6 カ月でわずかに回復傾向がみられたが以後低値のままであったと述べている。自験ギブス固定群では 6 カ月まで著明に低下し、その回復は 1 年でわずかに認められたのみで Westlin の報告とほぼ同じ傾向であった。これは固定期間が長いほど骨

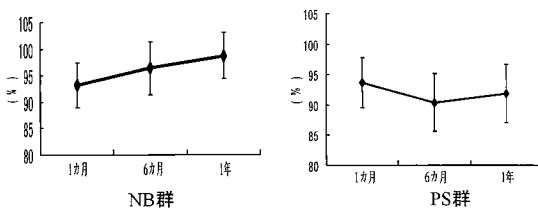


図3 R1/3における経時的骨密度変化

吸収に傾いた骨代謝の正常化には長期を要するため骨量は減少し、回復が遅延したものと考えられた。

さらに bridging 創外固定例でも固定後の骨萎縮の報告があり²⁾⁷⁾、山田らは約5週間のギプス固定をした保存的治療例よりも約2週間固定した創外固定例での骨密度の減少率が高かったと述べている¹²⁾。また瀧澤らは bridging 創外固定例と保存的治療例の骨密度を対健側比で比較し、6カ月と1年で有意に bridging 創外固定例が低値であったと報告している⁹⁾。

一方、不安定型橈骨遠位端骨折の治療について Uchikura らは non-bridging 創外固定と bridging 創外固定の治療成績を比較し、術後早期に可動域訓練や ADL での使用が可能な non-bridging 創外固定の有用性を報告している¹⁰⁾。そこで今回、non-bridging 創外固定による治療例とギブス固定例の橈骨骨密度を測定したが、予想通り NB 群で治療後の骨密度が有意に高かった。

さらに我々の NB 群と瀧澤らの bridging 創外固定例の対健側比を比較すると NB 群のほうが高値であった。つまり non-bridging 創外固定は bridging 創外固定より術後骨量の低下を予防しうる可能性が示された。堀井ら¹¹⁾は手関節では把握動作時に約1kgの握力で13kgの荷重負荷が加わると述べており、Lanyon ら⁴⁾、山内ら¹³⁾は筋の運動負荷による骨への機械的ストレスが骨量を増加させたと報告している。つまり、non-bridging 創外固定では手関節への荷重負荷と手外筋の運動負荷が骨量低下を妨げたと考えた。

ま と め

- Non-bridging 創外固定を用いて治療した40例とギブス固定による保存的治療を行った27例の橈骨骨密度を経時的に比較した。
- NB 群は PS 群に比し骨密度の対健側比が6カ月、1年で有意に高かった。
- Non-bridging 創外固定は骨密度の低下を予防しうる。

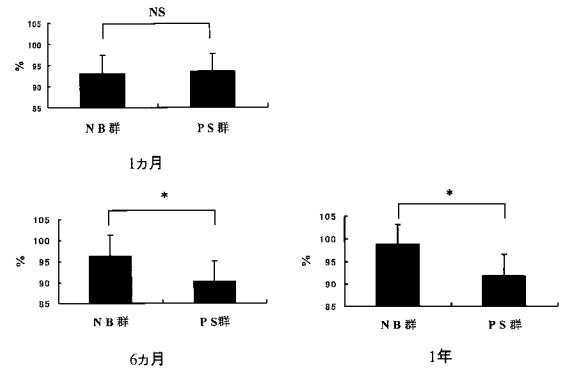


図4 R1/3における両群間の骨密度の比較

1ヶ月、6ヶ月、1年、6ヶ月、1年で両群間に有意差を認めた。

ることが示唆された。

文 献

- 堀井恵美子、原 利昭, An KN : 手関節接触圧の測定. 日手会誌, 9 : 500-504, 1992.
- 川口 哲, 澤田一二, 鍋田裕樹 ほか: 可動式創外固定器を用いた橈骨遠位端骨折の治療. 別冊整形外科, 31 : 52-54, 1997.
- 小林洋一: 橈骨遠位端骨折後の不動性骨萎縮の経時的、定量的検討. 慢疾医大誌, 108 : 1-10, 1993.
- Lanyon LE, Rubin CT : Static vs dynamic load as an influence on bone remodeling. J Biomech, 17 : 897-905, 1984.
- Saito H, Shibata M : Classification of fractures at the distal end of the radius with reference to treatment of comminuted fractures, In : Boswick JA, ed., Current Concepts in Hand Surgery. Philadelphia, Lea & Febiger : 129-145, 1983.
- 佐々木孝, 岩田清二, 高山真一郎 ほか: 橈骨遠位端骨折に対する創外固定. 日手会誌, 3 : 515-519, 1986.
- Sommerkamp TG, Seeman M, Silliman J, et al. : Dynamic external fixation of unstable fractures of the distal part of the radius. J Bone Joint Surg, 76-A : 1149-1161, 1994.
- 末松典明: 橈骨遠位骨折例における橈骨骨密度の経時的变化. 日手会誌, 11 : 188-190, 1994.
- 瀧澤 勉, 秋月 章, 安川幸廣 ほか: 橈骨遠位端骨折後の前腕および手の骨密度に関する検討. 日整会誌, 73 : S205, 1999.
- Uchikura C, Hirano J, Satomi K, et al. : Comparative study of nonbridging and bridging external fixators for unstable distal radius fractures. J Orthop Sci, 9 : 560-565, 2004.
- Westlin NE : Loss of bone mineral after Colles' fracture. Clin Orthop, 107 : 194-199, 1974.
- 山田知史, 塚原隆司, 長谷川正裕 ほか: 橈骨遠位端骨折に対するペニヒ創外固定器の治療成績と骨密度変化. 中部整災誌, 44 : 277-278, 2001.
- 山内秀樹, 河井宏之, 益子詔次 ほか: 非荷重ならびに再荷重に伴う骨応答と等尺性抵抗運動の影響. リハ医学, 40 : 41-48, 2003.

橈骨遠位端骨折に対する non-bridging 創外固定 —掌側部骨折型と術後再転位の関係—

済生会宇都宮病院整形外科

松 村 崇 史・高 木 岳 彦

国立栃木病院整形外科

吉 田 宏 樹

Non-bridging External Fixation for Distal Radius Fractures

—Correlation between the Alignment of the Volar Site of the Fracture
and Postoperative Redisplacement—

Takashi Matsumura, Takehiko Takagi

Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Utsunomiya Hospital

Hiroki Yoshida

Department of Orthopaedic Surgery, National Tochigi Hospital

The technique of closed non-bridging external fixation by using a low-profile small fixator (TechnoFIX Foturo Co. Ltd.) was applied to 32 unstable Colles' fractures. Fracture reduction was finally performed by joy-stick manipulation using the distal half-pins inserted through the dorsal aspect of the radius. In this manipulation, the key point of fracture reduction was the volar site of the fracture because the main hinge of reduction for the dorsally displaced fracture existed in the volar side. We examined the correlation between the alignment of the volar site of the fracture and initial reduction. In fractures without volar compression at injury, the initial reduction tended to be maintained until removal of the fixator. Volar shortening and increase in the palmar tilt tended to occur in fractures with volar compression at injury if reduction of the volar cortex was not performed during operation. But in the case with thin residual cortico-cancellous bone or comminuted volar cortex, volar shortening tends to increase even if reduction of the volar cortex was performed. Thus our conclusion is that volar hinge instability should be determined at the time of injury if shortening with thin residual cortico-cancellous bone or comminuted volar cortex was shown in the initial X-ray films after injury. In addition, attention should be paid to osteoporosis of the volar hinge even in the absence of volar shortening at injury.

緒 言

対象および方法

我々は背側転位型橈骨遠位端骨折 (Colles 骨折) の治療を、non-bridging 創外固定器 (TechnoFIX; フジロ) を用いて閉鎖的に行っている¹⁾²⁾(図 1)。本法で整復時に支点となる骨折部掌側の骨折型と術後再転位の関係を検討する。

2003 年 4 月以降に治療した不安定型 Colles 骨折の 32 例を対象とした。男性 10 例、女性 22 例、平均年齢 51 歳 (17~73 歳) であった。AO 分類は A2 : 4, A3 : 9, C1 : 6, C2 : 4, C3 : 9 例であった。これらを受傷時に骨折部掌側に短縮転位のない A 群と短縮転

Key words : distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), external fixation (創外固定), non-bridging type (手関節非架橋型)

Address for reprints : Takashi Matsumura, Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Utsunomiya Hospital, 911-1 Takebayashi-cho, Utsunomiya-shi, Tochigi 321-0974, Japan.

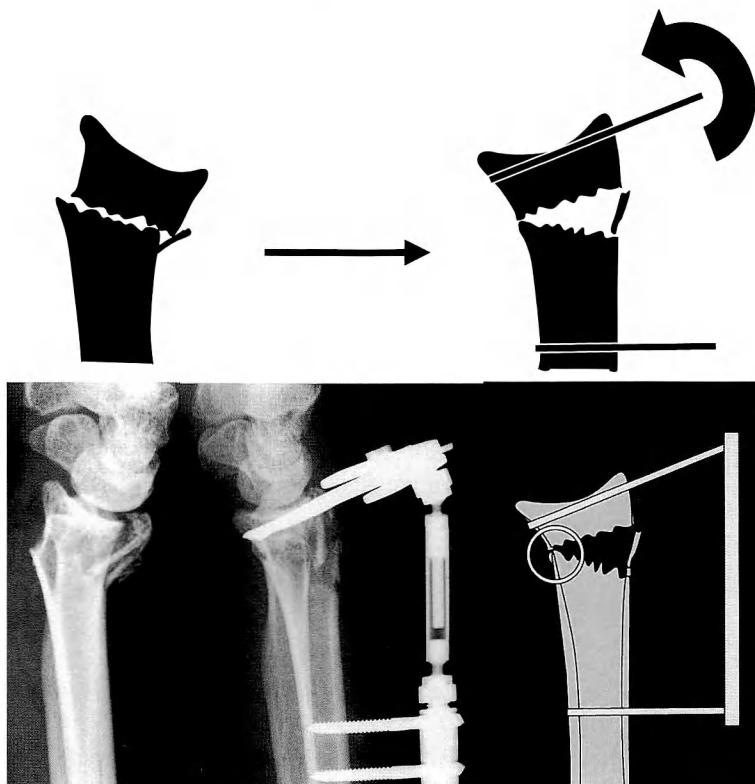


図1 我々の整復固定法

背側転位型桡骨遠位端骨折（Colles 骨折）では、背側がより短縮転位している。整復は掌側を支点として、背側から刺入した遠位ピンを持ち上げるように行う。

位のある B 群に分類した。A 群 18 例（56%）、B 群 14 例（44%）であった。手術直後から固定器除去時までの初期整復位の変化を検討した。

結 果

データの平均値を比較した。手術時平均年齢は A 群 49 歳（17～73 歳）、B 群 54 歳（19～72 歳）であった。男女比は A 群男性 6、女性 12、B 群男性 4、女性 10 であった。創外固定器装着期間は A 群 38 日（29～54 日）、B 群 42 日（34～52 日）であった。以上の項目に有意差は認めなかった。受傷時の掌側短縮は A 群 0 mm、B 群 2.0 mm（0.5～3.5 mm）であった。手術直後の ulnar variance (UV) は A 群 0.5 mm（−0.5～2.0 mm）、B 群 0.5 mm（−2.5～3.0 mm）、palmar tilt (PT) は A 群 10.8°（−2～24°）、B 群 13.4°（0～30°）であつ

た。創外固定器装着期間中の UV 増加は A 群 0.5 mm（−2～4 mm）、B 群 0.9 mm（−0.5～3 mm）、PT 增加は A 群 0.6°（−2～5°）、B 群 1.9°（0～4°）であった。いずれも両群間に有意差はなかった。ただし創外固定器装着期間中の掌側の短縮は A 群 0.2 mm（0～1 mm）、B 群 0.9 mm（0～4 mm）と後者が有意に大きかった（ $p=0.04$ ）。

B 群 14 例を、術中に掌側の整復がなされた群となされなかつた群に 2 分した。おのおの 7 例ずつであった。前者は 7 例中 5 例において整復位が保持されていたが、後者は 7 例中 4 例において掌側の短縮がさらに進行した（図 2）。

A 群 18 例中 5 例、B 群 14 例中 7 例に掌側第三骨片を認めた。このうち B 群の 1 例のみに大骨片を認め、残りの 11 例は小骨片であり掌側不安定性への関

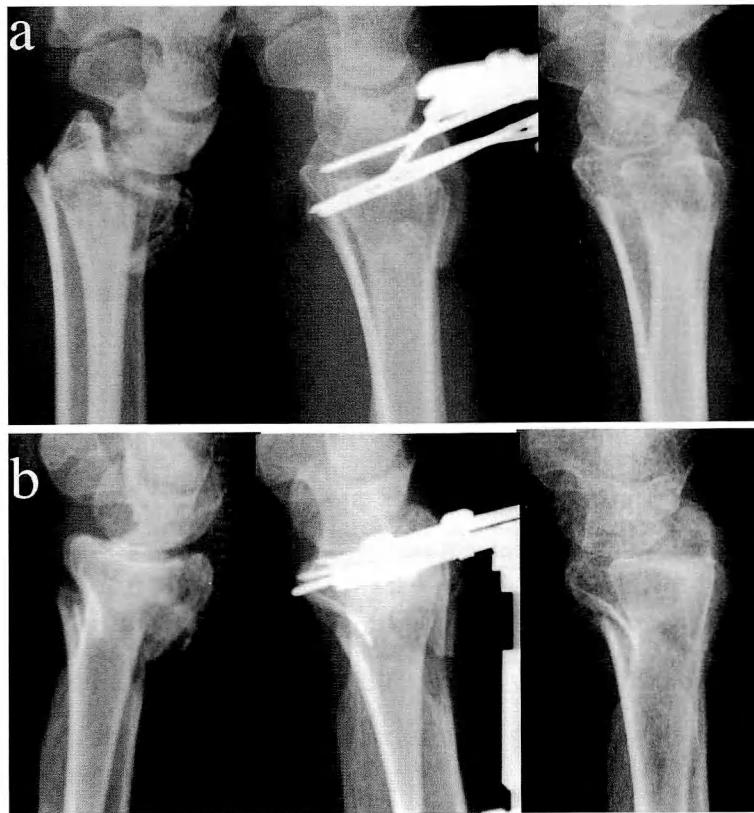


図2 B群における掌側の整復

- a : 受傷時に骨折部掌側に短縮のある B 群では、掌側皮質の整復を行えば創外固定中に掌側の短縮をきたしにくい。
 - b : 同じ B 群でも、掌側皮質の整復を行わないと創外固定中にさらに掌側の短縮をきたしやすい。
- a, bとも左から受傷時、術直後、固定器除去直後の X 線像。

とはわずかであった。

考 察

我々の整復法の特徴は、遠位骨片を背側から刺入した 3~4 本のステンレス製 1.6 mm スレッド付きハーフピンで joy-stick 式に整復することである¹⁾²⁾。すなわち転位方向である背側から骨折部掌側を支点として整復固定する(図 1)。したがって整復のキーポイントの 1 つが骨折部掌側にある。さらに本法は elastic fixation であり、ピンの弾性のためクランプから距離のある掌側部の固定性が最も弾力的である。したがって初期整復位保持力を評価するには、掌側部骨折型による

同部の安定性に着目する必要がある。

今回の検討から術後創外固定器除去までの整復保持力は、受傷時の掌側骨折型と術中の掌側整復操作に左右されることが判明した。過半数を占めた受傷時に掌側の短縮を認めない A 群では、掌側支点の安定性が保たれるため整復位が保持されやすく、本法の最もよい適応と考えられた(図 1)。一方受傷時に掌側の短縮を認める B 群では、術中に掌側の短縮を放置すると術後さらに掌側の短縮が進行する例が多いため、同部の整復が必要と思われた(図 2)。A 群、B 群ともに整復操作時に掌側皮質を整復しないまま梃子をもち上げると、支点の落ち込みをきたし PT が増大(過矯正)

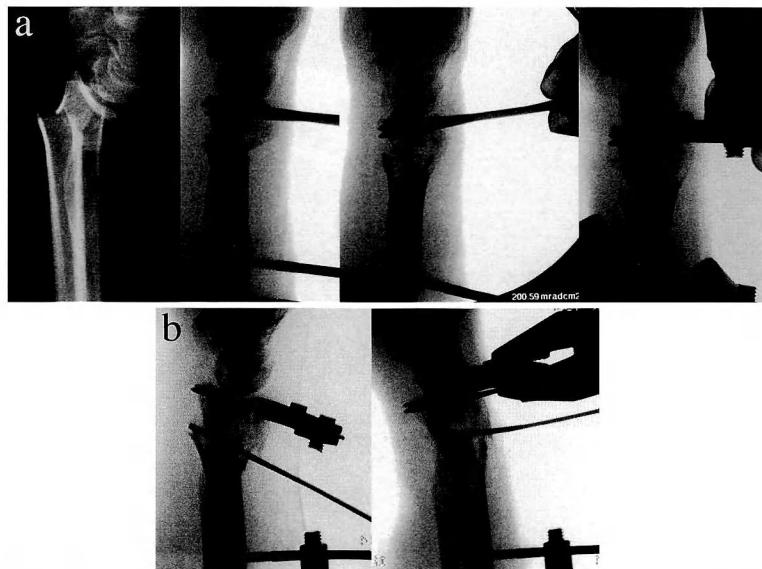


図3 掌側整復法

a : 受傷時掌側短縮のない A 群でも、掌側皮質を合わせないまま遠位ピンをもち上げると、術中に掌側の短縮をきたす可能性がある（右から 2 番目の図）。遠位クランプを利用して掌側皮質を整復することが重要である（最右図）。

b : B 群で短縮のため掌側皮質の整復が困難な場合は、経皮的 Kirschner 鋼線などの補助が必要なこともある。

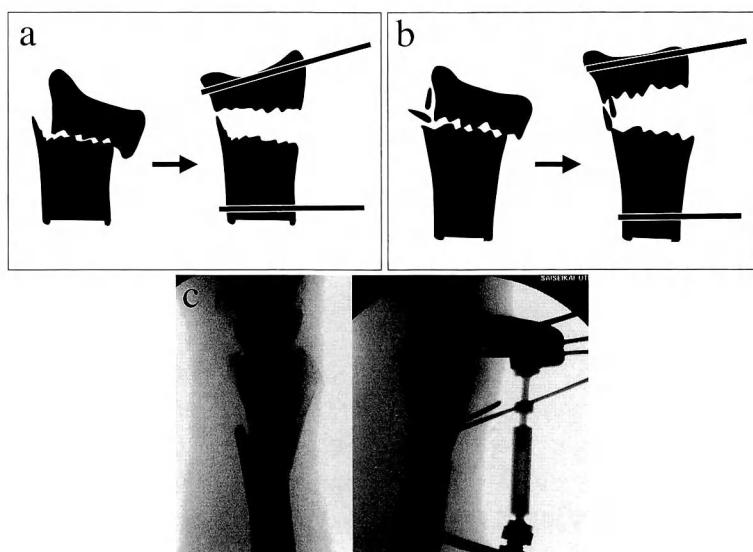


図4 掌側の不安定性

B 群で整復後掌側が不安定で短縮をいたしやすいのは、掌側皮質や掌側海綿骨の圧壊していない部分の幅が少ない例 (a) や掌側皮質の粉碎が強い例 (b) である。このような例では経皮ピンによる支点の安定化が必要なこともある (c)。

する可能性があるので注意を要する（図 3a）。整復困難時には経皮的 Kirschner 鋼線を用いるなどの工夫が必要と考える（図 3b）。B 群においては、整復後の支点の安定性は掌側皮質が薄い例、掌側海綿骨が圧壊した例、掌側皮質の粉碎が強い例、骨粗鬆化の強い例では低いと考えられた。これらの例では掌側が再短縮しやすいので、経皮的ピンニングの追加や内固定への切り替えが必要と思われた（図 4）。

ま　と　め

1. Colles 骨折に対し、背側から joy-stick 法で整復する non-bridging 創外固定法においては、整復の支

点となる骨折部掌側に着目する必要がある。

2. 受傷時骨折部掌側に短縮転位のある例は、術後同部の短縮が増大する可能性があるので、同部の整復・安定化が必要と考えられた。

文　　献

- 1) 松村崇史、白石 建、吉田 宏：橈骨遠位端の各種骨折型に合わせた新型 non-bridging 創外固定。中部整災誌, 47: 749-750, 2004.
- 2) 松村崇史、吉田宏樹、山部英行：橈骨遠位端骨折に対する閉鎖的 non-bridging 創外固定—各種骨折型に適合した遠位ピン刺入法—。日手会誌, 21: 176-180, 2004.

橈骨遠位端関節内骨折に対する鏡視下整復固定術の検討 —Non-bridging 型創外固定法と locking plate 固定法の比較—

大阪労災病院整形外科

中塚 洋直

清恵会病院外傷マイクロサージャリーセンター

坂中 秀樹・寺浦 英俊

山野 慶樹

Intra-articular Fractures of the Distal Radius Treated by Arthroscopically Assisted Reduction :
Comparison between Non-bridging Type External Fixator and Internal Fixation with Locking Plate

Hirotada Nakatsuka

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka Rosai Hospital

Hideki Sakanaka, Hidetoshi Teraura, Yoshiki Yamano

Orthopaedic Trauma and Microsurgery Center, Seikeikai Hospital

Intra-articular fractures of the distal radius were reduced by arthroscopic assistance, and the reduction was maintained using a non-bridging external fixator or internal plating with a locking screw system. We have compared the results of these two methods.

Both groups of subjects included 12 young to middle-aged male patients. An Ilizarov external fixator was used for the non-bridging external fixator group (Group NB). A distal radius plate was applied from the volar side in the locking plate group (Group LP). According to the AO classification, most fractures in both groups were classified as C3. At the final follow-up, a slight radial shortening was noted in Group NB patients, while the X-ray findings of Group LP patients showed a slight loss of correction. The range of motion was acceptable in both groups because of early rehabilitation. Based on the clinical evaluation, 67% of Group NB and 75% of Group LP were evaluated as "good" or "excellent." We concluded that the results of the treatment of intra-articular fractures of the distal radius were slightly better in Group LP.

緒 言

ので報告する。

対象および方法

橈骨遠位端関節内骨折の治療は関節面の解剖学的整復²⁾、および早期可動域訓練⁵⁾が重要といわれている。我々は、関節面の整復は鏡視下に整復固定を行い、その整復位の保持に Ilizarov 創外固定器による non-bridging 型の固定、もしくは掌側からの locking plate による内固定を施行し、その術後成績を比較検討した

対象は橈骨遠位端関節内骨折で、手関節の使用頻度が高いと考えられる 65 歳以下の男性のみとした。Non-bridging 型創外固定使用群（以下、NB 群）は 2003 年 10 月以前に加療した 12 例 12 手で、Ilizarov 創外固定器を使用した。Locking plate による内固定使

Key words : distal radius fracture (橈骨遠位端骨折)、intra-articular fracture (関節内骨折)、arthroscopically assisted reduction (鏡視下整復術)、comparison study (比較研究)

Address for reprints : Hirotada Nakatsuka, Department of Orthopaedic Surgery, Osaka Rosai Hospital, 1179-3 Nagasone-cho, Sakai-shi, Osaka 591-8025, Japan.

表1 骨折型 (AO分類) および合併損傷

	創外固定群 (N=12)	プレート固定群 (N=12)
C1	2	1
C2	1	2
C3	9	9
合併損傷	尺骨茎状突起骨折2例 舟状骨骨折2例	尺骨茎状突起骨折5例 肘関節脱臼骨折1例

(度)

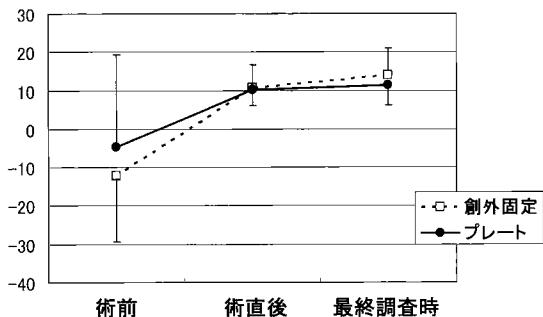


図1 Palmar tilt

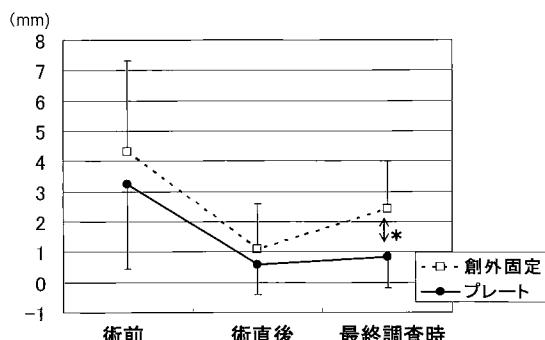


図2 Ulnar variance (*: p<0.01, t-test)

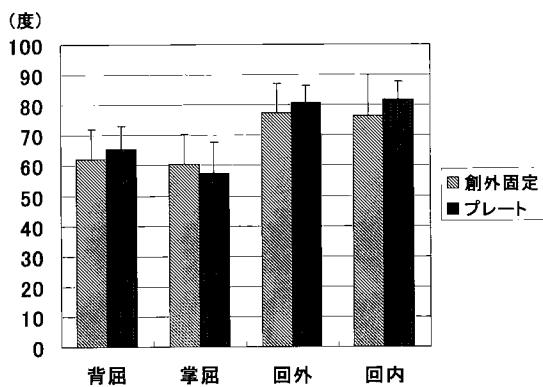


図3 手関節可動域

用群（以下、LP群）は2003年11月以降に加療した11例12手で、Synthes社製distal radius plateを使用した。平均年齢はNB群が44歳（18～64歳）、LP群が46歳（19～64歳）であった。受傷原因是NB群が転落8例、転倒3例、交通事故1例で、LP群が交通事故5例、転落3例、スポーツ外傷2例、転倒1例で、両群ともに高エネルギー外傷が多かった。骨折型はAO分類を用い、NB群がC1:2手、C2:1手、C3:9手であった。LP群はC1:1手、C2:2手、C3:9手であった。また、合併損傷としてNB群で尺骨茎状突起骨折2例、舟状骨骨折2例を認め、LP群で尺骨茎状突起骨折5例、肘関節脱臼骨折1例を認めた（表1）。NB群の創外固定器装着期間は平均6.2週（5～7週）、LP群のギプス固定期間は平均2.6週（2～6週）であった。平均経過観察期間は、NB群が平均8.5カ月（5～12カ月）、LP群が平均7.5カ月（6～2カ月）であった。術後成績の評価は、Green and O'Brienのfunctional scoring system変法¹⁾およびX線計測、可動域の測定を行った。

表2 臨床評価(modified scoring system of Green and O'Brien)

	創外固定群 (N=12)	プレート固定群 (N=12)
Excellent	2	4
Good	6	5
Fair	4	1
Poor	0	2

結 果

両群ともに術中全例で関節面のstep offおよびgapは1mm以内に整復された。

手関節鏡視所見として、NB群では舟状骨月状骨間韌帯損傷のGeissler分類⁴⁾grade Iが3例、grade IIIが1例であった。また、月状骨三角骨間韌帯損傷のgrade IIIが1例であった。TFCC損傷はPalmer分類⁸⁾class I-Aが6例、class I-Cが1例、class II-Cが1例であった。それらのうち舟状骨月状骨間韌帯損傷

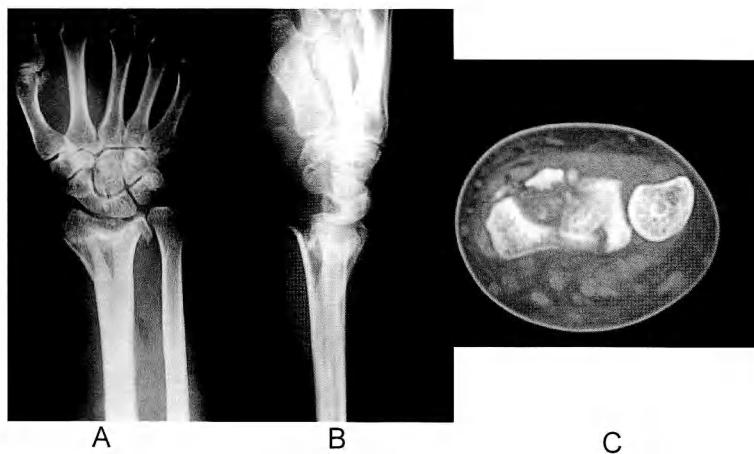


図4 症例1：術前

A : 正面 Xp.
B : 側面 Xp.
C : CT.

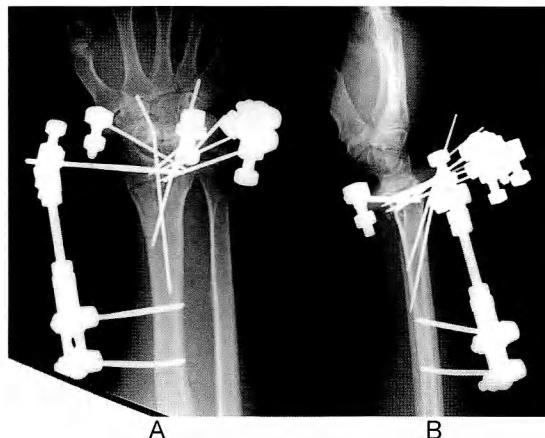


図5 症例1：術後

A : 正面 Xp.
B : 側面 Xp.

の grade III の 1 例で、経皮的ピンニングにより舟状骨月状骨間を固定した。また TFCC 損傷 Palmer 分類 class I-A の 5 例に部分切除術を行った。一方、LP 群では舟状骨月状骨間韌帯損傷は grade I が 2 例、grade III が 2 例であった。また、月状骨三角骨間韌帯損傷は grade I が 1 例、grade II が 1 例、grade III が 2 例であった。TFCC 損傷は class I-A が 3 例、class I-B が 1 例、class II-C が 1 例であった。それらのうち舟状骨月状骨間韌帯損傷の grade III の 2 例で、経皮

的ピンニングにより舟状骨月状骨間を固定した。また月状骨三角骨間韌帯損傷の grade III の 2 例で、経皮的ピンニングにより月状骨三角骨間を固定した。TFCC 損傷 class I-A の 1 例に部分切除術を行い、class I-B の 1 例に鏡視下縫合術を施行した。

X 線所見では、NB 群の palmar tilt 平均値は受傷時 -12.3° が整復時 10.7°、最終調査時 14.1° であり、術後遠位骨片の掌屈が強まる傾向を認めた。LP 群では受傷時 -4.6° が整復時 10.1°、最終調査時 11.3° と、整復時の角度がほぼ保たれていた（図 1）。Ulnar variance 平均値は NB 群で受傷時 4.3 mm、整復時 1.1 mm、最終調査時 2.4 mm と矯正の損失を認めた。LP 群では受傷時 3.3 mm、整復時 0.6 mm、最終調査時 0.8 mm と、矯正損失はわずかであった（図 2）。

最終調査時の手関節可動域平均値は NB 群で掌屈 60°、背屈 62°、回外 77°、回内 77° であった。一方 LP 群では掌屈 58°、背屈 65°、回外 81°、回内 82° であった。掌屈以外の 3 項目で LP 群が優れていた（図 3）。

X 線所見および手関節可動域に関して、2 群間で統計学的検討を行ったが、最終調査時の ulnar variance のみ NB 群で有意な矯正損失を認めた ($p < 0.01$, Student t test)。その他のすべての項目において、2 群間で統計学的有意差を認めなかつた。

臨床評価は、Green and O'Brien の functional scoring system 変法¹⁾を用いた。NB 群で、excellent 2 手、good 6 手、fair 4 手であった。LP 群では、excellent 4

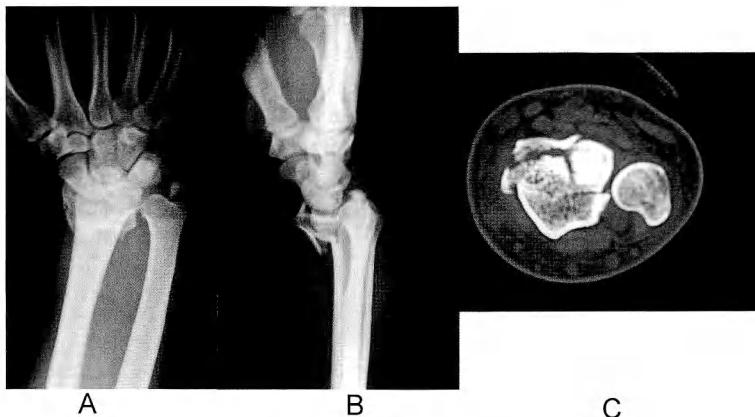


図6 症例2：術前
A：正面Xp.
B：側面Xp.
C：CT.

手、good 5 手、fair 1 手、poor 2 手であった。LP群の poor の 2 手は両側 AO 分類 type C3 受傷例であった(表2)。

症 例

症例1：56歳、男性、歩行中転倒し受傷した。受傷時、X線所見では ulnar variance 4 mm, dorsal tilt 20°で、CTにて関節面の粉碎骨折を認めた(図4)。鏡視下に関節面を整復後、軟骨下骨にワイヤーを刺入して遠位骨片を固定。それらワイヤーをハーフリングに固定し、中枢のハーフピン2本と連結した(図5)。最終調査時で ulnar variance 3 mm, palmar tilt 15°、手関節可動域は掌屈50°、背屈65°、回内85°、回外85°、臨床評価は good であった。

症例2：46歳、男性、交通事故にて受傷した。受傷時、X線所見では ulnar variance 10 mm, palmar tilt 28°で、AO分類 C3 Smith Barton type の粉碎骨折を認めた(図6)。鏡視下に関節面を整復後、掌側よりプレート固定を行った。また、舟状骨月状骨間韌帯損傷および月状骨三角骨間韌帯損傷に対し経皮ピンニングを施行した(図7)。Kワイヤーは、術後2~4週で抜去した。術後8ヵ月で ulnar variance 2 mm, palmar tilt 14°で、手関節可動域は掌屈55°、背屈70°、回内80°、回外85°、臨床評価は good であった。

考 察

橈骨遠位端関節内骨折の治療は、解剖学的整復²⁾お



図7 症例2：術後

A：正面Xp.
B：側面Xp.

より早期可動域訓練⁵⁾が重要である。我々は、関節面を正確に整復し軟部組織損傷の評価のために、鏡視下整復固定術を行っている。その整復位を保持し早期可動域訓練が行える固定法として、non-bridging型創外固定術、もしくはプレート固定術を施行し、その2群間の術後成績を比較検討した。

今回、両固定法とともに良好な可動域が獲得できたと考えているが、その理由としては従来のギブス固定や bridging型創外固定に比べ、早期可動域訓練が可能

であったためと思われた。

Ilizarov 法による non-bridging 型創外固定術の利点として、固定性が強固で、鏡視下整復術後のワイヤーを利用して固定ができるため、軟部組織の剥離が非常に少ないことがあげられる³⁾⁶⁾。術後の腫脹が比較的小なく、固定期間中も日常生活においてある程度患肢を使用することができる。一方その欠点として、術後、徐々に掌側の短縮が進行し、palmar tilt と、ulnar variance の増大を認めた。

プレート固定術の利点は、スクリューとプレートがロックする Synthes 社製 distal radius plateなどを用いることで、矯正の損失をほとんど認めないことがある⁷⁾。しかし、その欠点としてはプレート設置のため掌側軟部組織を展開する必要がある。我々は関節面の整復は鏡視下に行っているが、掌側の関節包を切開して関節面を整復することはさらに侵襲を大きくするため避けたほうがよいと思われた。

今後の課題として、non-bridging 型創外固定では、橈骨短縮の防止のため、さらに強固な固定方法が必要と考えられた。また、プレート固定では、掌屈制限の防止のため、より早期からの積極的な可動域訓練が重要と考えられた。

結 語

青壮年者の橈骨遠位端関節内骨折に対し関節鏡視下に整復後、non-bridging 型創外固定器または locking

plate を用いて固定した。Non-bridging 型創外固定群では橈骨の矯正損失を認めた。Locking plate 群では掌屈の制限を認めた。

文 献

- 1) Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, et al.: Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist. Clin Orthop, 214 : 136-147, 1987.
- 2) Doi K, Hattori Y, Otsuka K, et al.: Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius : arthroscopically assisted reduction compared with open reduction and internal fixation. J Bone Joint Surg, 81-A : 1093-1110, 1999.
- 3) Dunning CE, Lindsay CS, Bicknell RT, et al.: Ilizarov hybrid external fixation for fractures of the distal radius-Part II. Stability as assessed by cadaveric simulated motion testing. J Hand Surg, 26-A : 218-227, 2001.
- 4) Geissler WB : Arthroscopically assisted reduction of intra-articular fractures of the distal radius. Hand Clin, 11 : 19-29, 1995.
- 5) Kaempffe FA, Wheeler DR, Peimer CA, et al.: Severe fractures of the distal radius : effect of amount and duration of external fixator distraction on outcome. J Hand Surg, 18-A : 33-41, 1993.
- 6) Lindsay CS, Richards RS, King GJW, et al.: Ilizarov hybrid external fixation for fractures of the distal radius-Part I . Feasibility of transfixation wire placement. J Hand Surg, 26-A : 210-217, 2001.
- 7) Orbay JL : The treatment of unstable distal radius fractures with volar fixation. Hand Surg, 5 : 103-112, 2000.
- 8) Palmer AK : Triangular fibrocartilage complex lesions : A classification. J Hand Surg, 14-A : 594-606, 1989.

リン酸カルシウム骨セメントを使用した高齢者橈骨遠位端骨折の治療

東邦大学医学部第 2 整形外科学教室

戸 部 正 博・水 谷 一 裕
甲 斐 秀 顕・津布久 義 人

山王病院整形外科

柳 原 泰

Treatment for Distal Radius Fracture Using Calcium Phosphate Bone Cement in the Elderly

Masahiro Tobe, Kazuhiro Mizutani, Shuken Kai
Yoshito Tsubuku

Deartment of Second Orthopaedic Surgery, Toho University

Yasushi Yanagihara

Department of Orthopaedic Surgery, Sanno Hospital

Fractures of the distal end of the radius are the most common bone injuries of the upper extremity. In the past few decades, the clinical picture, management, and outcome of the distal radius fracture have been described by many investigators. In many cases, the distal radius fracture occurs in the elderly with osteoporosis due to minor trauma.

Although its treatment depends on the patient's age, functional requirements, fracture patterns, and presence of associated skeletal or soft tissue injuries, it has been generally accepted that the functional outcomes in the elderly are not closely related to the anatomical reduction.

In this study, we report the treatment for distal radius fracture by using calcium phosphate bone cement (CPC) in the elderly.

From 2000 to 2004, 42 wrists (2 male, 40 female) were treated by using CPC. The patient's age at the time of injury ranged from 70 to 86 years. According to the Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen (AO) typing of distal radius fractures, 5 fractures were found to be A2 ; 8, A3 ; 11, C1 ; 14, C2 ; and 4, C3 fractures.

According to Saito's scoring system, the clinical results were excellent in 33 fractures, good in 8, and fair in 1.

The X-ray measurements showed that the values of volar tilt and ulnar variance had a correcting loss just after operation and 6 months after the operation. Apart from this, there were no significant changes in the step-off and gap.

The results show that the treatment by using CPC is not sufficient to prevent radial shortening and axis displacement in the elderly.

は じ め に

橈骨遠位端骨折は日常診療で最も多い骨折の 1 つであり、骨粗鬆症を基盤とする高齢者に発生することが多い⁴⁾。高齢者の橈骨遠位端骨折は骨皮質の脆弱性

や海綿骨の不全骨折や圧潰のため不安定型骨折¹⁾となる例が多い。我々は骨折部の安定化と早期運動療法を目的として、リン酸カルシウム骨セメント（以下、CPC）を使用した橈骨遠位端骨折の治療を報告する。

Key words : distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), calcium phosphate bone cement (リン酸カルシウム骨セメント), the elderly (高齢者)

Address for reprints : Masahiro Tobe, Deartment of Second Orthopaedic Surgery, Toho University, 2-17-6 Ohashi, Meguro-ku, Tokyo 153-8515, Japan.

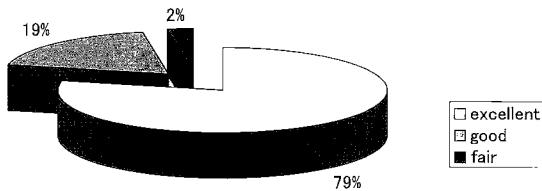


図1 斎藤の point system による治療成績

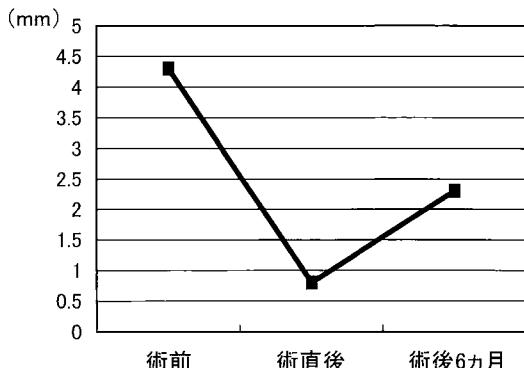


図2 Volar tilt

図3 Ulnar variance

対象と方法

2000年6月より2004年9月までに治療を行い、6カ月以上経過観察が可能であったCPCを使用した70歳以上の背側転位型橈骨遠位端骨折42手を対象とした。

我々のCPCの使用基準は、中高齢者以上の骨粗鬆症を有する橈骨遠位端骨折である。関節内骨折では陥没骨折を絶対的適応としている。さらに整復操作を行っても転位が残存する関節内骨折と関節外骨折では骨皮質粉碎か明らかな骨欠損があり、不安定性が強い骨折を相対的適応としている。多発骨折例で骨移植による侵襲を避けたい場合や、患者本人が骨移植のための採骨を希望しない場合もCPCの適応としている⁵⁾。

症例は男性2手、女性40手で、受傷時年齢は70～86歳（平均74.6歳）であった。受傷原因是、転倒33手、交通事故6手、高所よりの転落1手であり、骨折型はAO分類で、A2:5手、A3:8手、C1:11手、C2:14手、C3:4手であった。併用した固定方法はKirshner鋼線+ギブス3手、bridge創外固定器15手、non-bridge創外固定器16手、プレート10手（一部重複あり）であり、ギブスとbridge創外固定器は術後3

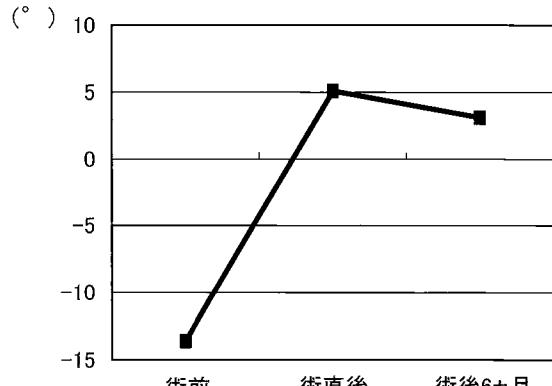


図4 Ulnar variance

週間より、その他は術翌日より関節可動域訓練を開始した。

上記42手を術後1年での斎藤のpoint system³⁾による治療成績、X線計測（volar tilt, ulnar variance, step off, gap）術後合併症について検討を行った。

結果

術後1年での斎藤のpoint systemによる治療成績では excellent:33手(79%)、good:8手(19%)、fair:1手(2%)であった（図1）。

X線計測ではvolar tilt, ulnar varianceでは術前平均-13.6°, 4.3 mm、術直後平均5.1°, 0.8 mm、術後6カ月平均3.1°, 2.3 mmであった（図2、図3）。関節内骨折29手のstep offとgapは術前平均それぞれ2.4 mm, 2.2 mm、術直後0.4 mm, 0.2 mm、術後6カ月平均で0.4 mm, 0.2 mmであった（図4、図5）。

術後合併症ではbridge創外固定器使用例7手に術後の手関節拘縮を認め、Kirshner鋼線+ギブス2手にCPCの破損（fragmentationを含む）、non-bridge創外固定器単独例に2例の術後転位を認めた。

考察

高齢者橈骨遠位端骨折は解剖学的整復位の獲得と臨床成績に相関性はないとする報告もあり、不安定型骨折であっても手術を行うか保存療法を行うかは議論の分かれるところである。

高齢者橈骨遠位端骨折は、骨粗鬆症による皮質骨の脆弱化と海綿骨の圧壊により、いったん得られた整復位は容易に再転位を起こす不安定型骨折であることが多く、手術療法を行う場合、従来のプレート、スク

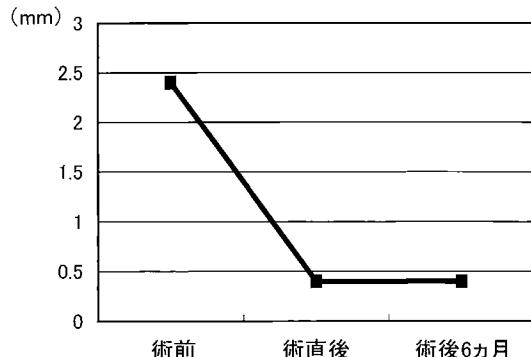


図4 Step off

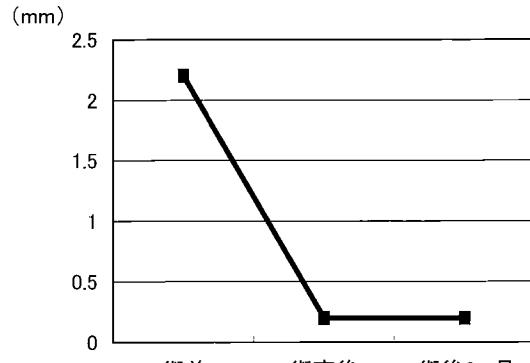


図5 Gap

リュー、Kirschner 鋼線などによる固定では強固な固定性は期待できない。また、ギプスや創外固定などによる外固定を骨癒合までの長期間続行すると、手関節や手指の拘縮が発生しやすい。

我々は骨折部の早期安定化による早期運動療法を目的として、2000 年より骨折部に CPC を充填する方法を発表してきた。今回の高齢者に対する検討では、CPC の充填により関節面の安定化作用はあると考えるが、我々が併用した固定材料では CPC を充填しても橈骨の短縮を完全に防ぐ方法はなく、平均で約 1.5 mm の橈骨の短縮が発生した。

この原因については、①骨折部周辺の海綿骨と CPC の強度差があり海綿骨の圧壊が起こった、②皮質骨の脆弱化のため骨折部を支えるべき皮質骨が圧壊した、③今回の併用した固定材料はどれも強度不足だった、などが考えられる。

一方、橈骨遠位端骨折の固定材料は近年、急速に進歩しており、掌側 locking plate による condylar stabilizing 法²⁾などにより、distal pin で支えられる範囲の関節外骨折や骨片の大きな関節内骨折では、解剖学的整復位の保持と早期運動療法が可能となってきており、現在では CPC 補填の意義はないと考えている。

我々の retrospective な全年齢層における調査でも、掌側 locking plate の優位性が得られており⁶⁾、今後、橈骨遠位端骨折に CPC を使用する適応は、骨欠損を

伴う関節内粉碎骨折の関節面の再建を行った場合の軟骨下骨を支える海綿骨スペーサーとしての使用が望ましいと考える。

まとめ

1. リン酸カルシウム骨セメントを使用した高齢者橈骨遠位端骨折 42 手の治療について報告した。
2. リン酸カルシウム骨セメントは関節面の粉碎骨片の安定化作用はあると考えるが、橈骨の短縮を防ぐことはできなかった。

文献

- 1) Cooney WP, Berger RA : Treatment of complex fracture of the distal radius. Hand Clin, 9 : 603-612, 1993.
- 2) 清重佳朗：掌側進入による condylar stabilizing 法. 新 OS Now, 24 : 24-33, 2004.
- 3) Saito H, Shibata M : Classification of fractures at the distal end of radius with reference to treatment of comminuted fractures, In : Boweic JA LR, ed., Current Concept in Hand Surgery. Philadelphia, Lea & Febiger : 129-145, 1983.
- 4) 平和眞、戸部正博、水谷一裕 ほか：橈骨遠位端骨折に対する疫学的調査. 日職災医誌, 50 : 200-203, 2002.
- 5) 戸部正博、水谷一裕、若江幸三良 ほか：リン酸カルシウム骨ペーストを使用した橈骨遠位端骨折の治療. 骨折, 24 : 709-713, 2002.
- 6) 戸部正博、水谷一裕、若江幸三良 ほか：橈骨遠位端骨折に対する手術療法—内固定か創外固定か—. 骨折, 27 : 117-121, 2005.

尺骨茎状突起骨折が前腕骨遠位端骨折の治療成績に及ぼす影響

永山病院整形外科

柳川哲司・成山雅昭

大阪府三島救命救急センター整形外科

岡本雅雄

ペリタス病院整形外科

辻村知行

大正病院整形外科

吉村弘治

The Influence of the Fracture of Ulnar Styloid Process in Treating the Distal Forearm Fracture

Tetsuji Yanagawa, Masaaki Nariyama

Department of Orthopedic Surgery, Nagayama Hospital

Masao Okamoto

Department of Orthopedic Surgery, Osaka Mishima Critical Care and Emergency Medical Center

Tomoyuki Tsujimura

Department of Orthopedic Surgery, Veritas Hospital

Kouji Yoshimura

Department of Orthopedic Surgery, Taisho Hospital

We retrospectively analyzed the influence of the ulnar styloid process (u. s.) on the treatment of the distal radius fracture. In this study, 106 patients with distal forearm fractures (27 males, 79 females; with an average of 57 years) who underwent surgery were evaluated according to the degree of complication of the u. s. fracture. Of the 106 fractures, 79 distal radius fractures were accompanied with the u. s. fractures with the tip as the fracture site in 12 cases, center in 18 cases, base in 37 cases, and proximal in 12 cases. Twenty-two u. s. fractures were treated surgically. The average follow-up period was 14 months.

According to Saito's scoring system, in the group with distal radius fractures without u. s. fractures, the clinical results were excellent in 24 cases and good in 3 cases. In the group with u. s. fractures, 56 cases were excellent and 23 were good. The group without u. s. fractures was statistically superior ($p < 0.05$, Fisher's exact probability test) to the group with u. s. fractures. In the u. s. fracture group, 23 good cases included 8 cases of nonunion at the base of the u. s. that were treated conservatively. Of these 8 cases, the ulnar wrist pain persisted in 4 cases.

We found that the u. s. fracture is one of the risk factors affecting the outcome of the treatment of the distal radius fractures. We recommend that the base site of u. s. fracture be treated surgically.

Key words : ulnar styloid fracture (尺骨茎状突起骨折), distal radius fracture (桡骨遠位端骨折), clinical results (治療成績)

Address for reprints : Tetsuji Yanagawa, Department of Orthopedic Surgery, Nagayama Hospital, 3-5-28 Kosobe-cho, Takatsuki-shi, Osaka 569-1115, Japan.

はじめに

橈骨遠位端骨折に伴う尺骨茎状突起骨折に対する治療法に関しては一致した見解が得られていない。今回我々は尺骨茎状突起骨折の骨折部位やその初期治療が前腕骨遠位端骨折の治療成績に及ぼす影響を検討した。

対象と方法

1998年1月から2004年6月の間に当院および関連施設において橈骨遠位端骨折に対して手術加療した106例を対象とした。男性27例、女性79例で、平均年齢は57歳(17~91歳)、平均経過観察期間は14カ月(4.5~68カ月)であった。橈骨遠位端骨折の骨折型はAO分類でA16例、B6例、C84例であった。橈骨遠位端骨折に対する術式は創外固定+経骨髓的鋼線髓内固定法51例、掌側プレート固定法50例、経皮的ピンニング法5例であった。

106例中79例に尺骨茎状突起骨折を合併しており、その骨折部位は中村の分類⁴⁾でtip12例、center18例、base37例、proximal12例であった。うちbase11例、proximal11例の計22例に内固定術(tension band wiring)を行った。

検討項目は、①橈骨遠位端骨折単独群と尺骨茎状突起骨折合併群間の斎藤の機能評価⁸⁾の比較、②尺骨茎状突起骨折合併群において、尺骨茎状突起の骨折部位および内固定術の有無と、③斎藤の機能評価、④骨癒合、⑤手関節尺側部痛の有無とした。

結果

(1) 斎藤の機能評価は、橈骨遠位端骨折単独群ではexcellent24例、good3例、尺骨茎状突起骨折合併群ではexcellent56例、good23例であり尺骨茎状突起骨折合併群のほうが劣っていた($p<0.05$, Fisher's exact probability test)(図1)。Fairやpoorの症例はなく、橈骨遠位端骨折の骨折型、術式による成績の偏りはなかった。

(2) (a) 尺骨茎状突起骨折合併群において斎藤の機能評価goodの23例では、骨折部位baseの非内固定例が10例と最も多かった。主な減点項目は自覚的評価によるものであった。

(b) X線像上、内固定群では全例に尺骨茎状突起の骨癒合が得られた。非内固定群は57例中38例が偽関節となつた。部位別ではtipは12例すべて、center

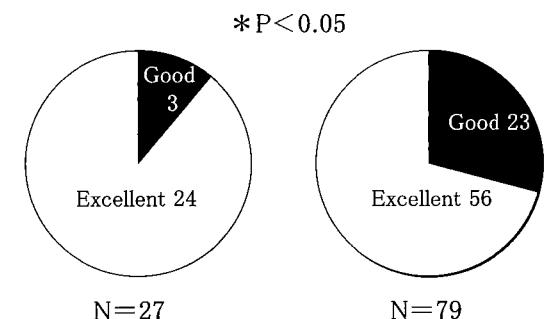


図1 斎藤の機能評価
橈骨遠位端骨折単独群より尺骨茎状突起骨折合併群のほうが劣っていた。

は18例中12例、baseは26例中14例が偽関節であった。

(c) 手関節尺側部痛は非内固定群57例中6例にみられ、うち骨折部位baseのものが5例(骨癒合1例、偽関節4例)、centerが1例(偽関節)であった。全例DRUJの明らかな不安定性はなかった。Tipは全12例が偽関節であったが手関節尺側部痛はみられなかつた。

症例供覧

81歳、女性、歩行中転倒して受傷した。橈骨遠位端骨折の骨折型はAO分類C1、尺骨茎状突起骨折部位はbaseであった。橈骨はAO/ASIF掌側用distal radius plate固定、尺骨茎状突起はtension band wiringを行つた。術後8カ月の最終調査時には斎藤の機能評価はexcellentで、橈尺骨とも骨癒合は得られ、手関節尺側部痛はない(図2)。

考察

尺骨茎状突起骨折は橈骨遠位端骨折に高頻度(40~70%)に合併するが、橈骨遠位端骨折の治療成績に与える影響は定かではなく、その治療法についての一致した見解はない。本骨折に起因する成績増悪因子として、1つにはDRUJ不安定症による障害が考えられる。中村ら⁶⁾は尺骨茎状突起の骨折部位によらず、DRUJの不安定なものには内固定、TFCCの修復を行うべきとしているが、初療時の術中にDRUJの不安定性を用手的に定量評価することは困難である。TFCC損傷の程度が橈骨遠位端骨折の治療成績に影響を与える

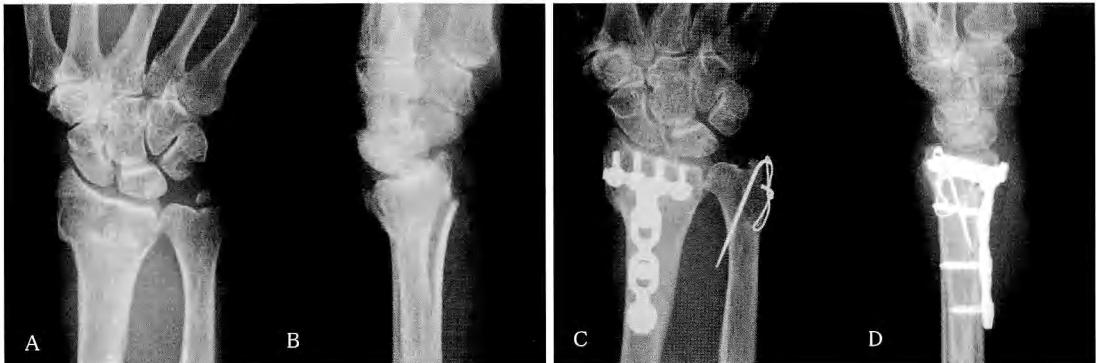


図2 81歳、女性、歩行中に転倒して受傷

A, B : 受傷時。橈骨遠位端骨折の骨折型は AO 分類 type C1, 尺骨茎状突起骨折部位は base。

C, D : 術後 8 カ月。橈骨は AO/ASIF 掌側用 distal radius plate 固定, 尺骨茎状突起は tension band wiring 施行し骨癒合は得られている。

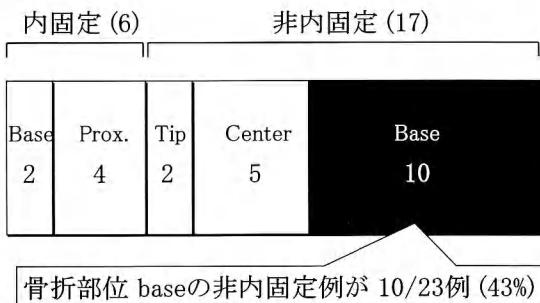


図3 尺骨茎状突起骨折合併群機能評価 good の内訳

ることに異論はないであろう。その点で西川ら⁷⁾は常に手関節鏡を併用し、橈骨骨折の整復後の TFCC の緊張を尺骨茎状突起骨折に対する内固定の基準としている。中村ら⁵⁾は受傷時の X 線像上、尺骨茎状突起骨折の骨片の転位が大きいものは DRUJ の脱臼を伴っていることが多い、内固定をするべきとしている。これは DRUJ の不安定性を術中の用手的検査にたよらず、尺骨茎状突起骨折の内固定の要否を判断するうえで有用な手段と思われる。TFCC 損傷のみならずもう 1 つの成績増悪因子として、偽関節自体の疼痛が考えられる。尺側部痛の頻度については、末永⁹⁾、猪原²⁾、内田¹⁰⁾らにより偽関節の 8~28% に手関節尺側痛があるといわれている。我々の症例でも偽関節 38 例中 5 例 (13%) に手関節尺側痛が残存した。

偽関節部の疼痛の原因が同部の異常可動性に基づくものとすれば、橈骨の整復位が良好であるにもかかわ

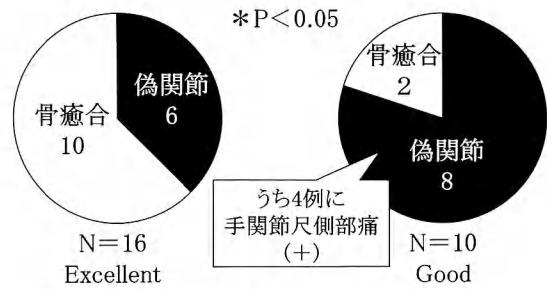


図4 尺骨茎状突起骨折部位 base、非内固定例 機能評価別の骨癒合の状況

らず base, proximal の偽関節となる例では、その原因が骨片に付着する TFCC の損傷により生じた軽微な DRUJ 不安定性の持続による結果と推察することもできる。しかし、DRUJ が用手的に安定している場合には尺骨茎状突起偽関節例では骨片の摘出のみで術前の症状が改善したとする Hauck, 水関らの報告^{1,3)}もある。摘出のみで症状が寛解するという事実は軽微な DRUJ 不安定性と偽関節部の疼痛との関連を考えるうえで興味深い。今回の我々の調査では、尺骨茎状突起骨折合併群で機能評価 good の内訳を部位と初療時の内固定の有無により検討すると骨折部位が base で、初療時、非内固定例が 23 例中 10 例 (43%) と最も多かった (図 3)。そこでこの骨折部位 base、非内固定 26 例の骨癒合の状況を治療成績別にみると、good 群では excellent 群に比し偽関節例の占める割合が有意に多く ($p<0.05$, Fisher's exact probability test), 偽関

節例 8 例中 4 例に手関節尺側部痛が残存していた
(図 4).

尺骨茎状突起の部位 base や proximal では TFCC の付着部があるため、TFCC 損傷に合併する不安定症が残存し、それによる成績不良が危惧されたが、回旋障害や亜脱臼などの著しい症状を残した症例はなかった。しかし、base の非内固定群では偽関節となつた場合、たとえ顕著な不安定症を呈さなくても尺側部痛などの理由により治療成績の劣るものが多く、初療時に内固定を行うべきと思われた。

ま　　と　　め

1. 尺骨茎状突起骨折が前腕骨遠位端骨折の治療成績に及ぼす影響を検討した。
2. 尺骨茎状突起骨折合併群のほうが橈骨遠位端骨折単独群よりも治療成績が劣っていた。
3. 尺骨茎状突起骨折の骨折部位が base のものは偽関節になると成績が劣るものが多く、同部位の骨折は初療時に内固定を行うべきと思われる。

文　　獻

- 1) Hauck RM, Hershey, Skahen J, et al.: Classification and treatment of ulnar styloid nonunion. J Hand Surg, 21-A : 418-422, 1996.
- 2) 猪原史敏、野村茂治、佐々木賀一：尺骨茎状突起骨折からみた橈骨遠位端骨折。日手会誌, 7 : 647-650, 1990.
- 3) 水間隆也、津下健哉、梶谷典正 ほか：有痛性尺骨茎状突起偽関節に対する摘出術の検討。日手会誌, 17 : 70-73, 2000.
- 4) 中村蓼吾、堀井恵美子、今井敏彦 ほか：TFCC 損傷と尺骨茎状突起骨折。関節外科, 13 : 1029-1034, 1994.
- 5) 中村蓼吾、井上五郎、堀井恵美子 ほか：尺骨茎状突起骨接合術の効果。骨折, 17 : 652-655, 1995.
- 6) 中村俊康、高山真一郎、仲尾保志 ほか：尺骨茎状突起骨折と遠位橈尺関節不安定症。骨折, 26 : 278-281, 2004.
- 7) 西川真史、長沼慎二、竹内和成 ほか：Colles 骨折における TFCC 損傷の治療について。日手会誌, 16 : 139-144, 1999.
- 8) 斎藤英彦：橈骨遠位端骨折 粉碎骨折の分類と治療。MB Orthop, 13 : 71-80, 1989.
- 9) 末永直樹、三浪明男、加藤博之 ほか：橈骨遠位端骨折に伴う尺骨茎状突起骨折の予後。日手会誌, 15 : 41-46, 1998.
- 10) 内田和宏、麻生邦一、真角昭吾：橈骨遠位端骨折に伴った尺骨茎状突起骨折の臨床的検討。日手会誌, 7 : 643-646, 1990.

掌屈型橈骨遠位端骨折の観血的治療成績

熊本整形外科病院

浅 原 洋 賀・田 嶋 光
新 垣 和 伸・出 口 力

Surgical Treatment for Volar Flexed Fractures of the Distal Radius

Yosuke Asahara, Hikaru Tashima, Kazunobu Arakaki
Chikara Deguchi

Department of Orthopaedic Surgery, Kumamoto Orthopaedic Hospital

The volar flexed fractures of the distal radius are operated by the reduction and fixation with a buttress plate using the flexor carpi radialis approach. From 1987 to 2003, 68 volar flexed fractures of the distal radius were treated in our hospital. During the treatments, we evaluated the clinical results for these fractures. The subjects included 33 men and 34 women. The average age of the subjects was 47 years (age range of 16 to 85 years). By using the AO classification, 8 cases were categorized as A2.3, 12 as B3.1, 14 as B3.2, 29 as B3.3, and 5 as C3.3. They could be followed up for 6 months or more. Of the 68 subjects, 58 were treated with volar buttress plate (22 T plate and 36 symmetry plate), 14 of these were in combination with an external fixator; 8 subjects were treated using only the external fixator; and fractures in 2 patients were fixed with percutaneous pinning. In 19 cases additional cancellous bone grafting from iliac crest or hydroxyapatite granule grafting had to be performed. The functional results were assessed using the charts for functional evaluation prepared by the Japanese Society for Surgery of the Hand (JSSH).

Changes in the volar tilt, radial tilt, and sagittal diameter of the carpal articular surface of radius in fractures are shown in Table 2. Excellent results were achieved in many cases and 3 patients showed fair results. In these 3 cases with functional final results, anatomical reconstruction of the articular surface was not achieved in one case and occurrences of stiff hands were reported in 2 cases. Results of the operation for surgical treatment for the volar flexed fractures of the distal radius were satisfying both functionally and morphologically.

緒 言

掌屈型橈骨遠位端骨折の治療においては、一般に徒手整復は不十分で、整復されても外固定では不安定なことが多く観血的整復・内固定が必要となる。手術治療の原則は、掌側からの buttress plate 固定によるサポートである。今回、本骨折の手術施行例を AO 分類に従って骨折型を 5 群に区分して、各群の手術法・治療成績について検討した。

材料および方法

対象は 1987 年から 2003 年までの手術例で、6 カ月

以上術後経過観察した症例である。年齢は 16~85 歳、平均 47 歳で、男性 33 手、女性 35 手、右 25 手、左 43 手の 67 例 68 手であった。AO 分類による骨折型 A2.3, B3.1, B3.2, B3.3, C3.3 型を順に 1, 2, 3, 4, 5 群とし、1 群 : 8 手、2 群 : 12 手、3 群 : 14 手、4 群 : 29 手、5 群 : 5 手であった。受傷から手術までの期間は 1~31 日、平均 9 日で、術後観察期間は 6~87 カ月、平均 15 カ月であった。X 線評価として初診時、術直後、最終観察時の palmar tilt (以下、PT), radial tilt (以下、RT) および橈骨手根関節面の前後径である sagittal diameter (以下、SD)⁵⁾を計測し、総合評価として日手会手関節機能評価 (以下、JSSH) を用

Key words : buttress plate (バットレスプレート), distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), volar flexed type (掌屈型)

Address for reprints : Yosuke Asahara, Department of Orthopaedic Surgery, Fukuoka University School of Medicine, 7-45-1 Nanakuma, Jonan-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 814-0180, Japan.

表1 手術方法

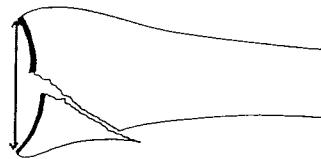
	経皮 pinning	T-plate 単独	Symmetry plate 単独	創外固定単独 (背側小切開にて整復)	創外固定 + Plate	計
1群 (A2.3)	2手	2手	1手	3手		8手 (11.8%)
2群 (B3.1)		9手	3手			12手 (17.6%)
3群 (B3.2)		3手	10手	1手		14手 (20.6%)
4群 (B3.3)		2手	11手	4手	12手	29手 (42.6%)
			うち long 1手		Symmetry 8手 T-plate 4手	
5群 (C3.3)		1手	2手		2手	5手 (7.4%)
			うち long 2手		Symmetry 1手 T-plate 1手	
計	2手 (2.9%)	17手 (25.0%)	27手 (39.7%)	8手 (11.8%)	14手 (20.6%)	68手

表2 群別の結果

Palmar tilt (PT)			
	術前	術直後	最終
1群 :	21.7°	→ 6.9°	→ 3.2°
2群 :	19.9°	→ 6.8°	→ 10.1°
3群 :	22.8°	→ 7.9°	→ 9.9°
4群 :	18.8°	→ 6.0°	→ 5.1°
5群 :	22.2°	→ 3.8°	→ 4.6°
平均 :	20.4°	→ 6.3°	→ 6.7°

Radial tilt (RT)			
	術前	術直後	最終
1群 :	20.9°	→ 22.1°	→ 22.5°
2群 :	12.8°	→ 18.5°	→ 26.2°
3群 :	16.4°	→ 18.9°	→ 25.3°
4群 :	9.8°	→ 19.0°	→ 20.7°
5群 :	9.5°	→ 15.7°	→ 20.4°
平均 :	12.2°	→ 18.8°	→ 23.4°

Sagittal diameter (SD) (mm)			
	術前	術直後	最終
2群 :	23.5	→ 17.6	→ 20.6
3群 :	22.8	→ 18.0	→ 20.8
4群 :	23.8	→ 18.5	→ 20.7
5群 :	22.6	→ 18.9	→ 20.2
平均 :	23.2	→ 18.3	→ 20.6



Sagittal diameter of distal articular surface of radius. Arrow indicates saggital diameter.

(文献5より引用)

いた。

手術法は骨折型に従い、経皮 pinning、T-plate 単独、symmetry plate 単独、創外固定単独、創外固定+plate 固定（表1）で、プレート固定は FCR radial approach での掌側展開とし創外固定は bridging 型を使用した。T-plate あるいは symmetry plate 単独固定は44手で、粉碎・転位が高度で不安定性が強い14手には創外固定下にプレート固定とした。関節内骨片の整復あるいは圧潰した骨折部の支持性のために hydroxyapatite（以下、HA）顆粒を充填し、プレート単

表3 群別のJSSH

	excellent	good	fair	計
1群	4手	3手	1手	8手
2群	10手	2手		12手
3群	13手	1手		14手
4群	20手	7手	2手	29手
5群	4手	1手		5手
計	51手 (75.0%)	14手 (20.6%)	3手 (4.4%)	68手

表4 術式別の結果

	PT (°)	RT (°)	SD (mm)
	術前→術直後→最終	術前→術直後→最終	術前→術直後→最終
経皮 pinning	2.0→12.0→6.2	12.5→15.5→14.5	no change
T-plate 単独	19.6→7.5→11.3	17.3→20.3→22.1	23.1→20.6→21.6
Symmetry plate 単独	21.1→6.2→7.8	12.6→18.9→23.9	22.5→18.1→20.6
創外固定単独	18.7→→9.7	7.2→21.8→20.1	22.5→→21.6
創外固定+Plate	26.3→→-2.8	18.8→17.5→21.6	24.3→→21.5

表5 術式別のJSSH

	excellent	good	fair	計
経皮 pinning	2 手		2 手	
T-plate 単独	13 手	3 手	1 手	17 手
Symmetry plate 単独	23 手	4 手		27 手
創外固定単独	3 手	4 手	1 手	8 手
創外固定+Plate	9 手	4 手	1 手	14 手
計	50 手	15 手	3 手	68 手

独固定例中 17 手、創外固定例中 2 手に併用したが、いずれも粉碎程度の強い 4、5 群であった。

結 果

全例の平均 PT は術直後 6.3°、最終観察時 6.7°、平均 RT は術直後 18.8°、最終観察時 23.4°、平均 SD は術直後 18.3 mm、最終観察時 20.6 mm であり（表2）、術中の整復位が経過中ほぼ保たれていた。全例の JSSH 評価は excellent、good が 95.6% で、fair 例は 3 手 4.4% となつたが、4 群では 29 手中 good 7 手、fair 2 手と他群と比較するとやや劣つた（表3）。術式別に検討すると、プレート単独固定例では整復位の獲得、保持ともにおおむね良好であった。創外固定+plate 群では最終観察時 PT -2.8° と過矯正になつたが、創外固定例では術直後の PT、SD の計測ができず、整復位や固定力についての評価はできなかつた（表4）。術式別の JSSH 評価では、プレート単独固定例の excellent は 44 手中 36 手 81.8% と多数であったが、創外固定例ではそれが 22 手中 12 手 54.5% と低下した（表5）。

症 例 供 覧

症例 1：44 歳、男性で自転車走行中に転倒受傷し、骨折型は左 B3.3 型で、受傷後 12 日で手術を行つた。

HA 顆粒で関節内骨片を押し上げながら充填し symmetry plate 固定とした。術後 11 カ月の JSSH 評価は excellent で、PT は術後 11.4° から最終観察時 13.1°、RT は術後 17.3° から最終観察時 23.8°、SD は術後 19.2 mm から最終 21.6 mm と整復位の保持は良好であった（図1）。

症例 2：25 歳、男性でバイク走行中に車と接触転倒し受傷、前医にて外固定後受診した。骨折型は右 B3.3 型で PT 35.0°、RT 11.0°、SD 27.5 mm であった。受傷後 24 日で、あらかじめ創外固定下に短縮転位を矯正した後に、T-plate (long) 固定とした。術直後 PT 8.0°、RT 23.0°、SD 22.0 mm と整復されているが側面像では 2 mm の step off が残つた。術後 4 週で創外固定を抜去。術後 6.5 カ月のプレート抜釘時、PT 10.1°、RT 18.0°、SD 22.5 mm とほぼ整復位を保持していたが、術後 11 カ月の JSSH 評価は fair にとどまつた（図2）。

考 察

掌屈型橈骨遠位端骨折に関する多数例の報告は少ない^{1)~4)}。本邦の報告としては、佐々木ら⁵⁾が 31 手に T-plate を用いて創外固定と比較し有効であったと述べ、また共同演者の田嶋ら⁶⁾の本骨折に対する 21 手の buttress plate の比較検討では、symmetry plate が T-plate より良好な整復位を得たとしている。現在我々は掌屈型橈骨遠位端骨折に対しては、掌側からの symmetry plate 固定を第一選択とし、適宜 HA 顆粒を充填し創外固定を併用している。

その場合、シャフト部螺子固定により buttress 効果が十分な時には必ずしも遠位部螺子は必要とせず、一方プレートの厚みが薄くやや剛性が低く術後の掌屈再発の不安があるので、あらかじめプレートの頸部をほぼストレートに矯正して使用している。さらに骨折が骨幹部に及ぶ C3.3 型の 5 群に対しては、近位シャフ

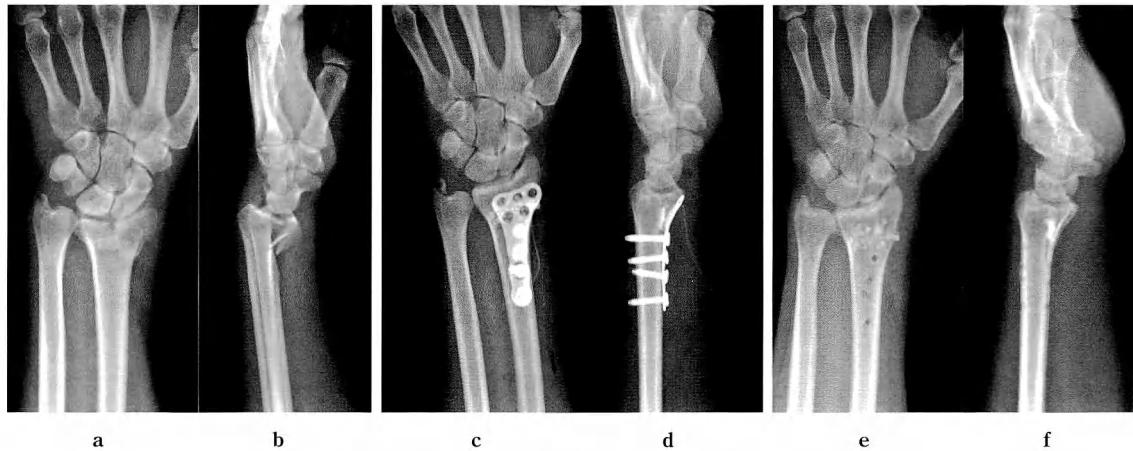


図1 症例1：44歳、男性、(AO分類：B3.3)

a, b : 初診時単純X線.
c, d : 術直後単純X線.
e, f : 抜釘時単純X線.



図2 症例2：25歳、男性(AO分類：B3.3)

a, b : 初診時(受傷後18日目)単純X線
c, d : 術直後(受傷後24日目)単純X線
e, f : 抜釘後単純X線

ト部の長い機種が必要である。

今回の検討からは症例数が2例と少ない経皮pinning群を除いてはいずれの群においても、術直後から最終観察時までの整復位の保持はおおよそ良好であった。ただし当初T-plateを用いた例の多い2群では、術直後から最終観察時までのPTが平均3.3°掌屈が増強しておりT-plateの固定力が十分ではないことが考

えられた。JSSH評価では、4群ではgoodおよびfair例が29手中9手31.0%とやや多く他群より劣っていた。全例中3例のfair例は、術中整復不良1手と中高年の術後拘縮2手であった。Fairとなった症例2では、粉碎が強くかつ掌側への転位が大きく創外固定の強い牽引力下にT-plate固定したが、関節面の不整が残りかつ尺骨茎状突起偽関節と遠位橈尺関節の不安

定性を残していた(図2)。

術式別の成績では、T-plate単独群で術直後から最終観察時におけるPTが平均3.8°増悪したが、symmetry plateのそれが1.6°であることより、T-plateの固定性はsymmetry plateに比し劣っていると考えられた。JSSH評価では、プレート単独固定例の成績は良好であったが、創外固定を使用した例ではexcellentが54.5%と低下していた。ただ、それらのほとんどが粉碎と転位の強い4、5群であったことを加味すると、bridging型創外固定は、掌屈型橈骨遠位端骨折の高度の粉碎・転位例では、術中の短縮転位の矯正と術後の整復位保持のためには有効な選択手技の1つであると考えられた。しかし、その単独使用にかぎっては、excellentが8手中3手37.5%しかなかった結果から有効とはいえないかった。

近年、骨粗鬆の強い高齢者の背屈型骨折に対してのdistal radius plateなど創内創外固定の機構をもつ掌側lockingプレートの良好な成績が報告されている。今後、掌屈型骨折に対しても、本プレートがbuttress plateに代わって有効な整復・固定効果をもつか否か検証される必要がある。

結 語

1. 掌屈型橈骨遠位端骨折手術例67例68手をAO

分類に従い5群に分けて、治療法、治療成績を検討した。

2. ほぼすべての骨折型でbuttress plateが適応となるが、粉碎・転位が強い例ではbridging型創外固定の併用が有効であった。
3. Symmetry plateと比べT-plateの整復・固定性は不良であった。
4. 関節内骨片の整復および骨欠損に対しては、hydroxyapatite顆粒充填によりプレートの設置が容易となる。

文 献

- 1) DeOliveria JC : Barton's fracture. J Bone Joint Surg, 55-A : 586-594, 1973.
- 2) Fuller DJ : The Ellis plate operation for Smith's fracture. J Bone Joint Surg, 55-B : 173-178, 1973.
- 3) Keating JF, Court-Brown CM, McQueen MM : Internal fixation of volar-displaced distal radial fractures. J Bone Joint Surg, 76-B : 401-405, 1994.
- 4) Nienstedt F : The operative treatment of intraarticular Smith fractures. J Hand Surg, 24-B : 99-103, 1999.
- 5) 佐々木孝、西村正智、新井 健 ほか : Smith骨折・Barton骨折のbuttress固定の成績. 日手会誌, 11 : 524-527, 1990.
- 6) 田嶋 光、湯朝友基、東 努 : 橈骨遠位端骨折に対するSymmetry plateの使用経験. 骨折, 22 : 591-595, 2000.

橈骨遠位端骨折に合併した尺骨遠位部骨折の治療

小田原市立病院整形外科

吉川 泰弘・岩本 卓士

平塚市民病院整形外科

石井 聖佳・池田 崇

Treatment of Distal Ulna Fractures Associated with Distal Radius Fractures

Yasuhiro Yoshikawa, Takuji Iwamoto

Department of Orthopaedic Surgery, Odawara Municipal Hospital

Seika Ishii, Mitsuru Ikeda

Department of Orthopaedic Surgery, Hiratsuka Municipal Hospital

We investigated the result of the treatment for distal ulna fractures excluding simple fractures of the ulnar styloid process associated with distal radius fractures. All fractures in 24 patients (4 men and 20 women) with a mean age of 72 years (range, 51–94 years) were classified as type 1 in eight cases, type 2 in four cases, type 3 in five cases, and type 4 in seven cases, using the classification of Biyani. Two patients were treated by cast immobilization and the other twenty two patients were treated surgically. Percutaneous pinning in two patients, intramedullary pinning in three, tension band wiring in eight, and plate fixation using low-profile plate in nine. The mean follow-up period was 11 months (range, 4–28 months). All fractures healed except in four patients with nonunion of the styloid process of the ulna. According to the modified rating point system of Fernandez, eight cases were excellent, ten cases were good, four cases were fair, and two cases were poor.

The results of this study suggested that factors affecting postoperative wrist function were open fracture, comminuted fracture associated with intra-articular comminuted fracture of the distal radius, nonunion of the base fracture of the ulnar styloid process and malalignment of ulna consisting more than 3 mm of ulnar variance and subluxation of the ulnar head. We believe that precise reduction and rigid fixation are important for the treatment of not only distal ulna fractures but also distal radius fractures, especially comminuted fractures with osteoporosis and postoperative early exercise is necessary for satisfactory results. Plate fixation using a low-profile plate is useful to treat distal ulna fractures with displaced comminution and osteoporosis, and it allows other methods of internal fixation including tension band wiring and screw fixation.

はじめに

橈骨遠位端骨折に合併した尺骨遠位部骨折（尺骨茎状突起単独骨折を除く）の治療は、粉碎例や骨粗鬆症例も多く、良好な固定が困難な例や遠位橈尺関節（DRUJ）の不適合を生ずる例がある。我々は橈骨遠位端骨折に合併した尺骨遠位部骨折に対し、骨折型、各

種治療と治療成績、X線評価との関連および成績不良の要因について検討したので報告する。

対象と方法

過去 8 年間に治療した橈骨遠位端骨折に合併した尺骨茎状突起単独骨折を除く尺骨遠位部骨折 24 例（男性 4 例、女性 20 例）を対象とした。年齢は 51～

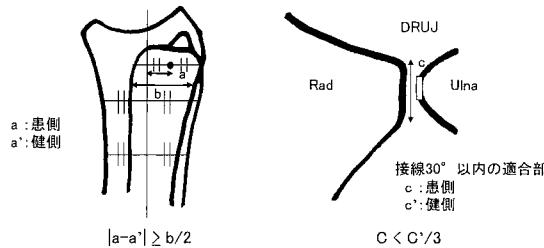
Key words : fracture (骨折), distal ulna (尺骨遠位部), radius (橈骨), internal fixation (内固定), low-profile plate (低断面プレート)

Address for reprints : Yasuhiro Yoshikawa, Department of Orthopaedic Surgery, Odawara Municipal Hospital, 46 Kuno, Odawara-shi, Kanagawa 250-8558, Japan.

表1 Fernandezによる評価法 (Fernandez DL, 1988 より一部改変)

point	0	1	2	3	4
Pain	severe	moderate	mild		no
Flex/Ext	<60°	60~79°	80~99°	100~129°	≥130°
Pro/Sup	<100°	100~119°	120~139°	140~159°	≥160°
Grip strength (vs. opposite)	<25%	25~39%	40~64%	65~79%	≥80%

Excellent : 14~16, Good : 11~13, Fair : 8~10, Poor : ≤7.



①尺骨頭の亜脱臼

②DRUJの不適合

図1 X線評価

①: 尺骨頭の亜脱臼は尺骨頭中心と橈骨中央線との距離 (a) が健側の値 (a') より尺骨径 (b) の 50%以上変位している場合とする。

②: DRUJ の不適合は S 状切痕内 (矢印) で対向する尺骨頭関節面の接線が 30°以内となる部分の長さ (c) が健側の 1/3 未満となる場合とする。

94 歳（平均 72 歳）、経過観察期間は 4~28 カ月（平均 11 カ月）、骨折型は Biyani 分類¹⁾で 1 型 8 例、2 型 4 例、3 型 5 例、4 型 7 例であり、開放骨折は 5 例であった。橈骨遠位端骨折の骨折型は、AO 分類で A2 型 1 例、A3 型 6 例、C1 型 6 例、C2 型 7 例、C3 型 4 例であり、開放骨折は 2 例であった。尺骨遠位部骨折の治療は保存療法が 2 例、ピンニングが 2 例、髓内釘が 3 例（肘頭より数本の K-wire を刺入）、tension band wiring (TBW) が 8 例、low-profile plate (LPP) によるプレート固定が 9 例であった。また、橈骨遠位端骨折の治療については、ピンニングが 2 例、プレート固定が 12 例、創外固定が 10 例（bridging type 5 例、non-bridging type 5 例）であった。

臨床成績は Mayo clinic²⁾の評価法では前腕回旋運動の評価がないこと、高齢者には職業復帰についての functional score が不適当なことから、Fernandez³⁾の評価法を一部改変して使用した（表 1）。また、尺骨および橈骨の骨折型や治療法との関連について検討した。X 線評価としては Ring ら⁵⁾の malalignment の指標を参考に、①10°以上の角状変形、②3 mm 以上の ulnar

表2 骨折型と臨床成績

Biyani 分類	1 型	2 型	3 型	4 型
Excellent	3	2	1	2
Good	5	1	3●	1●
Fair			1	3●●
Poor		1*		1●

AO 分類（橈骨）	A2	A3	C1	C2	C3
A2	1				
A3	1	1			
C1	3	1	1		1
C2	3	2		2	
C3					4

●開放骨折、*CRPS.

variance (UV)、③尺骨頭の亜脱臼に加え、④DRUJ の不適合について調査し、臨床成績との関連を検討した。ただし、尺骨頭の亜脱臼は X 線側面像で尺骨骨頭中心と橈骨長軸の中央線との距離を測定し、健側の測定値と比較して尺骨横径の 50%を超えて変位している場合とした。DRUJ の不適合は X 線正面像で、① DRUJ の overlap した部分の幅が健側より 1 mm 以上大きい場合、②S 状切痕と対向する尺骨頭のおのとの接線が 30°以内の部分が健側の 1/3 以下になる場合とした（図 1）。

結 果

骨幹端部は全例で骨癒合したが、茎状突起では 4 例（基部 3 例、中央部 1 例）が偽関節となった。臨床成績は Fernandez の評価法で excellent 8 例、good 10 例、fair 4 例、poor 2 例であり、合併症として前医で複数回の整復操作を受けたが、結局整復不良のまま受傷後 3 週で来院した 1 例に CRPS を認めた。骨折型との関連については安定型の Biyani 分類 1 型では臨床成績は良好であったが、粉碎型の 4 型では開放骨折が多いこ

ともあり、fair 以下の成績不良例が多かった。また、Biyani 分類 4 型の粉碎例では橈骨遠位端骨折でも AO 分類 C3 型の関節内粉碎骨折例が多かった（表 2）。茎状突起の偽関節例の臨床成績は good 2 例、fair 2 例であり、fair の 2 例は基部骨折で DRUJ の不安定性も明らかであった。治療法との関連では、保存療法やピンニングは転位がほとんどない骨折に対して行われ、臨床成績も良好であったが、TBW は開放骨折例が多く成績不良例がみられた。また、最近では LPP を 4 型の粉碎例に対しても積極的に使用するようになったが、CRPS の 1 例を除いておおむね良好な成績であった（表 3）。

X 線評価では UV は -1～+4 mm（平均 1.4 mm）で、+3 mm 以上の 4 例の臨床成績は good 1 例、fair 2 例、poor 1 例であった。10° 以上の角状変形は橈屈 1 例と背屈 2 例の 3 例に認め、臨床成績は good 2 例、fair 1 例であった。尺骨頭の背側亜脱臼は 2 例に認め、ともに回外制限をきたし、臨床成績は fair と poor であった。DRUJ の不適合は 7 例に認め、臨床成績は good 3 例、fair 3 例、poor 1 例であり、UV が +3 mm 以上の 4 例が含まれていた。

代表症例

症例 1（図 2）：58 歳、女性。転倒し受傷した。尺骨は Biyani 分類 1 型、橈骨は AO 分類 A2.2 型であった。尺骨骨幹端部は LPP で固定し、橈骨は掌側プレー

表 3 治療法と臨床成績

治療法	保存	ピンニング	髓内釘	TBW	LPMP
Excellent	1	1		3	3
Good	1	1	2*	2	4*
Fair			1*	2*	1
Poor				1*	1*

*開放骨折、*CRPS.

ト固定とした。最終観察時に手関節の掌背屈は 60° / 65°、回内外は 80° / 90° で疼痛はなく、X 線上 UV は 0 mm、臨床成績は Fernandez の評価で 15 点、excellent である。

症例 2（図 3）：63 歳、女性。転倒して受傷した開放骨折例である。尺骨は Biyani 分類 4 型、橈骨は AO 分類 C3.2 型であった。尺骨は TBW で固定し、橈骨は創外固定（bridging type）とし、骨欠損部にはリン酸カルシウム骨ペーストを使用した。最終観察時に掌背屈は 45° / 40° 回内外は 80° / 20°、握力は健側比 58% で、軽度の疼痛があり、X 線像で UV は +4 mm、尺骨頭は背側亜脱臼位にある。臨床成績は Fernandez の評価で 7 点、poor である。

考 察

尺骨遠位の骨折のうち茎状突起骨折は橈骨遠位端骨折の 50～61%⁴⁾に合併するが、茎状突起単独骨折を除く遠位部骨折の発生は比較的少なく、約 5.6%¹⁾に合併

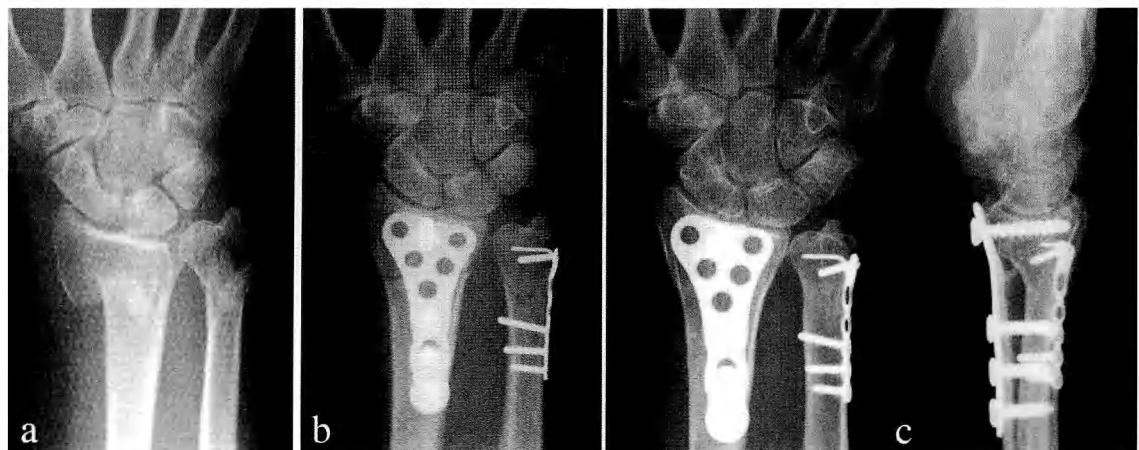


図 2 症例 1 の単純 X 線像

a : 術前。Biyani 分類 1 型、橈骨は AO 分類 A2.2 型。
b : 術後。尺骨は low-profile plate で固定。
c : 最終観察時。UV は ±0 mm.

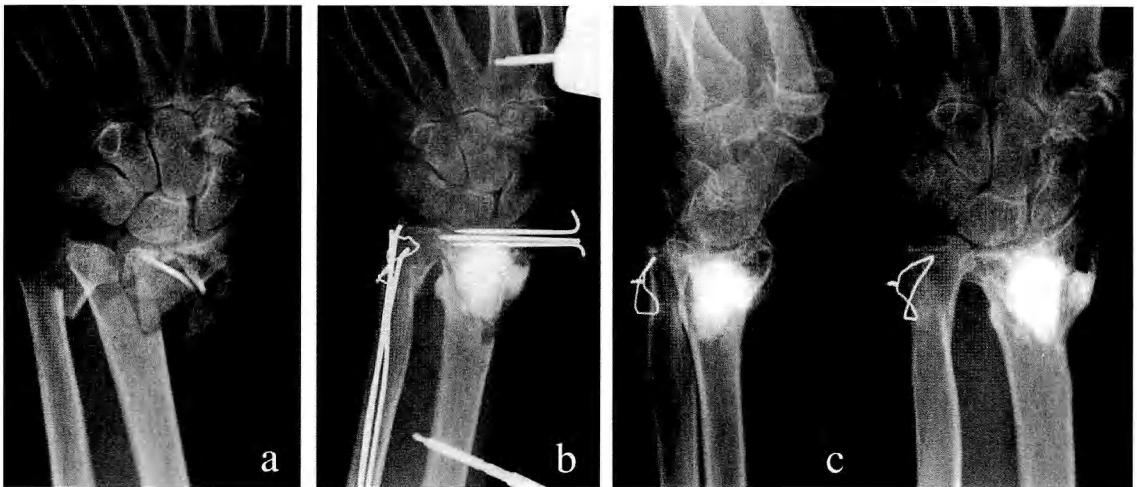


図3 症例2の単純X線像

a : 術前. Biyani分類4型の開放骨折, 橫骨はAO分類C3.2型.
 b : 術後. 尺骨はtension band wiringで固定.
 c : 最終観察時. UVは+4mmで尺骨頭は背側亜脱臼位.

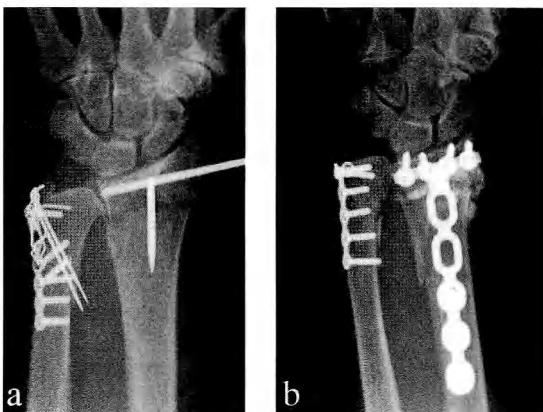


図4 Low-profile plateの使用例

a : Condylar型. プレート固定に加えてtension band wiringおよびスクリュー固定を併用している.
 b : T型.

する。今回の調査では発生頻度については不明であるが、橈骨遠位端骨折の中でも平均72歳と高齢で骨粗鬆症を合併した女性での発生が多かった。

尺骨遠位部骨折に対する治療法については議論がある¹⁾⁴⁾⁵⁾。我々はBiyani分類1型で転位がほとんどない症例では保存療法としたこともあるが、2~4型で転位を有する症例や1型でも骨折端に軽度の粉碎を

伴う例が多いこと、術後早期運動を行うことから、今日では積極的に内固定術を行っている。各種治療法を検討すると、ピンニングは手技的に簡便という利点があり、転位がほとんどない安定型骨折に対して行ったので成績も良好であったが、3週程度の外固定を要するため手関節の早期運動は行わなかった。髓内釘は開放骨折の粉碎例で整復位の保持に難渋し、最終的に変形治癒をきたした経験から症例数は少なくなったが、良好な治療成績の報告もあり、転位の少ない骨折に対しては有用な方法と考えている。TBWは粉碎骨折にも適応され、LPPの使用以前には主たる手術法としてきたが、粉碎の強い例では十分な固定性が得られないことや強固な固定にするため締結を強めると短縮あるいは角状変形を助長することになることが問題であった。

LPPは近年我々が主に使用している内固定材料であり、主に2.3mm径スクリューとプレート(Profile Combo/Leibinger社)を使用している。使用したプレートの形状はcondylar型とT型の2種類であり、ともに粉碎骨折例に対しても強固な固定性が得られることや骨折型によってTBWあるいはスクリューによる追加固定の併用が可能であるため応用範囲は広い(図4)。また、condylar型はブレードとスクリューで末梢骨片をしっかりと保持することで術後も尺骨長が保たれ、骨粗鬆症例でも短縮変形を防止しうると考えら

れ、Ring ら⁵⁾もその有用性を報告している。しかしながら、LPP を使用する注意点として、牽引下で操作すると尺骨長が長く固定されがちになる点や、橈骨遠位端骨折後に橈骨が短縮癒合して相対的に尺骨が長くなる点がある。尺骨長の増大はすなわち ulnar variance の増大であり、成績不良の要因にもなりうることから、手術操作には十分注意する必要がある。我々は LPP を使用する場合には、透視下に橈骨の整復とのバランスをみながら牽引力を調整し、骨折部に軽度の圧迫が加わるようにして固定することで尺骨長の増大を防止している。LPP の問題点としてはプレートの種類が少なく長さが不足する症例があること、ブレード長がやや短いことがあげられる。こうしたいくつかの問題点はあるものの、LPP による固定術は Biyani 分類 4 型で従来 TBW では十分な固定性が得られなかった粉碎例に対しても強固な固定が可能であり、術後も早期運動療法が実施できる点で有用な手術法と考えている。

今回の調査から成績を左右する要因として、①X 線上の malalignment (UV+3 mm 以上、尺骨亜脱臼)、②茎状突起基部の偽関節、③開放骨折を含む軟部組織損傷、④高齢女性では握力の回復が不良、⑤Biyani 分類 4 型に対する TBW 固定および C3.2 型橈骨遠位端骨折、があげられた。このうち茎状突起基部の偽関節については、受傷時に転位のない骨折でも最終的に偽関節となった症例であることから、早期運動療法を行う場合にはピンニングなど簡単な内固定を行うほうが安全であると考える。今後は橈骨遠位端骨折に合併した尺骨遠位部骨折の治療にあたっては、橈骨遠位端骨折の良好な整復固定とともに、前述の要因を念頭に置い

た尺骨遠位部骨折の治療を行う必要があると考えられた。

結 語

1. 橈骨遠位端骨折に合併した尺骨遠位部骨折に対する治療成績を検討した。
2. 本骨折は橈骨遠位端骨折の中でも骨粗鬆症を合併した高齢の女性における発生が多かった。
3. 治療法では low-profile plate による固定は転位の大きい粉碎骨折例に対しても強固な固定性が得られ、tension band wiring などその他の固定法との併用も可能であり、有用な治療法と考えられた。
4. 成績不良の要因として、粉碎の程度が強い骨折や開放骨折、茎状突起基部の偽関節、橈骨遠位端粉碎骨折（関節内）の合併、尺骨の malalignment (UV+3 mm 以上および尺骨頭の背側亜脱臼) が考えられた。

文 献

- 1) Biyani A, Simison AJM, Klenerman L : Fractures of the distal radius and ulna. J Hand Surg, 20-B : 357-364, 1995.
- 2) Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, et al. Difficult wrist fractures. Clin Orthop, 214 : 136-147, 1987.
- 3) Fernandez DL, Ring D, Jupiter JB : Surgical management of delayed union and nonunion of distal radius fractures. J Hand Surg, 26-A : 201-209, 2001.
- 4) Hauck RM, Skahen III J, Palmer AK : Classification and treatment of ulnar styloid nonunion. J Hand Surg, 21-A : 418-422, 1996.
- 5) Ring D, McCarty LP, Campbell D, et al. : Condylar blade plate fixation of unstable fractures of the distal ulna associated with fracture of the distal radius. J Hand Surg, 29-A : 103-109, 2004.

Scaphoid cortical ring sign の臨床的意義

済生会下関総合病院整形外科

安 部 幸 雄・勝 部 浩 介

Significance of the Scaphoid Cortical Ring Sign

Yukio Abe, Kousuke Katsube

Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Shimonoseki General Hospital

The scaphoid cortical ring sign (RS) has been identified as a radiological indicator of scaphoid flexion caused by scapholunate interosseous ligament (SLIL) injury. However, although RS is frequently identified in normal wrist X-rays, the pathological significance of RS still remains unknown. The purpose of this study is to clarify the clinical significance of RS.

The study included 226 posteroanterior and lateral wrist radiographs of 179 patients with various clinical conditions. Of these, 135 wrists were normal, and 91 wrists were diagnosed as pathological wrists, such as those having dorsal wrist syndrome, ulnocarpal abutment syndrome, and dorsal wrist ganglion. The relation of RS with scapholunate angle (SLA) and radio-scaphoid angle (RSA), as well as its relativity with symptoms, age, and gender were studied.

The results of this study were as follows : (1) The RS was present in 18.1% of the 226 wrists and in 22.3% of the normal wrists. (2) The average SLA and RSA of the RS positive group were 59 degrees and 66 degrees, respectively. (3) The rate of positive RS increased over the age of 60. (4) The RS was not always related to the symptoms. (5) A positive RS without scapholunate dissociation was observed in the case of a complete SLIL tear. Consequently, the presence of an RS itself does not necessarily imply a pathological condition, and RS must be examined using physical and other roentgenographic findings.

緒 言

Scaphoid cortical ring sign (以下、ring sign) とは手関節 X 線前後像において、舟状骨が掌屈し結節部が中央部と重なることにより生じる輪状像である。Ring の中枢縁から舟状骨近位骨皮質までの距離 (以下、CRD) が 7 mm 未満のもののが有意とされている⁵⁾。舟状骨の掌屈は、その一因として舟状骨-月状骨間韌帯 (以下、SLIL) が断裂することにより生じるため、ring sign とともに舟状骨-月状骨間解離、月状骨の背屈変形 (以下、DISI 変形) を伴うとされる。しかしその臨床的意義についてはいまだ不明な点が多い。今回 ring sign の臨床的意義を明らかにすべく検討を行った。

方 法

Ring sign は同一症例においても撮影肢位が不適切であれば出現状況が異なるので、PA 像では肩 90° 外転、肘 90° 屈曲、手関節掌背屈および回内外中間位、側面像では肩外転 0°、肘 90° 屈曲、手関節掌背屈および回内外中間位を基本的肢位として撮影を行った。計測を行った 207 例 262 関節のうち、PA 像にて橈骨-第 3 中手骨角が 5° 以上、側面像にて 10° 以上のもの (30 関節) を無効とし^{1,3)}、骨折の既往や舟状骨-月状骨間解離のあるもの (6 関節) を除外した結果、179 例 226 関節を最終対象とした。測定の偏見とバラツキを最小限におさえるために測定は筆者がすべてはじめに計測を行った後に診断などの患者情報を調査した。計測は 1 回のみとした。検討項目は ring sign の出現

Key words : wrist (手関節), roentgenogram (レントゲン), scaphoid (舟状骨), scapholunate dissociation (舟状骨月状骨間解離)

Address for reprints : Yukio Abe, Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Shimonoseki General Hospital, 8-5-1 Yusuoka-cho, Shimonoseki-shi, Yamaguchi 759-6603, Japan.

頻度を全体および手関節の状態別に検討し、さらに ring sign を舟状骨-月状骨角（以下、SLA）、橈骨-舟状骨角（以下、RSA）との関連、症状、年齢、性別との相関性について検討を行った。また ring sign はその出現様態により、1、ring sign なし、2、CRD 7 mm 以上の不完全 ring、3、CRD 7 mm 未満の完全 ring に分類した。

調査対象：表 1 のごとく特発性手根管症候群が 50 関節と最多で、コントロールとして撮影された健常手関節が 30 関節と続いた。手関節自体に異常がない（ここでは正常手関節と称する）と考えられたのは 135 関節（特発性手根管症候群、コントロール撮影、手関節と無関係の疾患における撮影、de Quervain 病、捻挫、打撲）、手関節に問題がある（病的 手関節と称する）と考えられる疾患有した関節は 91 関節（dorsal wrist syndrome、尺側病変、原因不明の手関節痛、背側ガングリオン、その他）であった。これら調査対象者の年齢は 15~88 歳、平均 52 歳、男性 74 例、女性 105 例であった。また正常手関節として扱った、特発性手根管症候群、打撲、捻挫、de Quervain 病の症例では、その後手関節の問題が生じていないことを確認した。

結 果

Ring sign の出現頻度：総数 226 関節において ring なし：146 関節（64.6%）、不完全 ring：39 関節（17.3%）、完全 ring：41 関節（18.1%）であった。

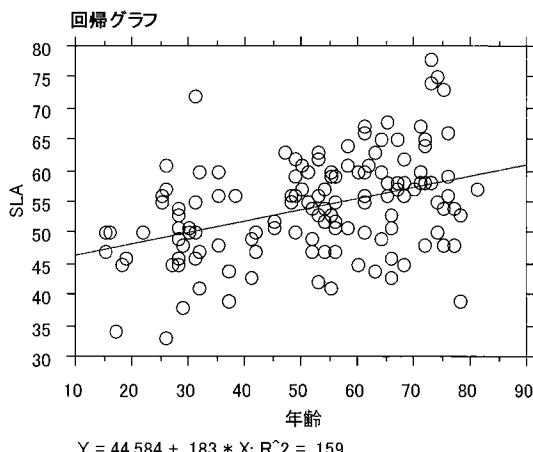


表 1 対象症例の診断名（正常手関節：135、病的手関節：91）

特発性手根管症候群	50 関節
健常手関節	30
手関節と無関係の疾患	25
Dorsal wrist syndrome	24
de Quervain 病	20
尺側病変 (TFCC 損傷など)	17
原因不明の手関節痛	12
捻挫・打撲	10
背側ガングリオン	9
その他 (STT OA, CM OA など)	29

Ring sign と SLA、RSA との関連：ring なし：SLA $53.5 \pm 8.5^\circ$ 、RSA $59.5 \pm 7.9^\circ$ 、不完全 ring ではそれぞれ $55.3 \pm 7.1^\circ$ 、 $63.9 \pm 7.8^\circ$ 、完全 ring： $58.9 \pm 8.5^\circ$ 、 $66.1 \pm 7.3^\circ$ であった。完全 ring の群で他の群と比較して有意に舟状骨が掌屈していた (Mann-Whitney 検定、 $p < 0.0001$)。またいずれも RSA が SLA を上まわっていたのは、正常では月状骨が 8° 程度掌屈位にあることを示している。

Ring sign と年齢との関連：各年代における ring sign の出現頻度は 10 代：37.5%、20 代：30.8%、30 代：35.5%、40 代：34.6%、50 代：28%、60 代：41.9%、70 代：39.4%、80 代：50% と 60 代以降増加傾向を示し、これを裏づけるように SLA、RSA を縦軸に年齢を横軸にして回帰グラフを描くといずれも右上がりの直線を示した (図 1)。年齢と SLA との関連で

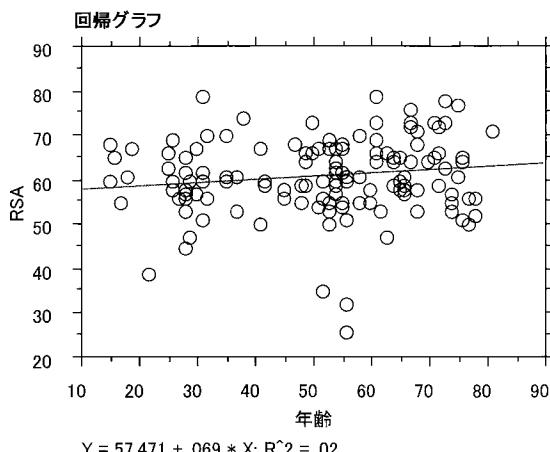


図 1 年齢と SLA、RSA との関連

年齢と SLA：相関係数 0.87、 $p < 0.0001$ と有意な所見であった。

年齢と RSA：相関係数 0.29、 $p = 0.1$ と有意差は証明できなかった。

は相関係数 0.87, $p < 0.0001$ と有意な所見であった。RSA との関連は相関係数 0.29, $p = 0.1$ と明らかな有意差は証明できなかった。

Ring sign と手関節痛：Ring sign と疼痛との関連は表 2 のごとく明らかではなかった。正常群と橈側部痛の群で比較すると SLA において橈側部痛群で増加傾

表 2 手関節痛と ring sign の関係

	Ring sign			SLA	RSA
	-	±	+		
正 常 (135)	63.3%	14.4	22.3	54.1±8.0	61.0±8.0
手関節痛 (91)	66.7	21.8	11.5 *	55.5±9.2	62.1±7.5
橈側部痛 (41)	70.7	19.5	9.8	58.0±8.9	63.8±7.3

* $p = 0.014$ (Mann-Whitney)

向にあった (Mann-Whitney 検定, $p = 0.014$) 以外関連は認められず、ring sign のみでは疼痛を反映する所見ではないといえた。また正常手関節の ring sign の出現率は 22.3% であった。

Ring sign と性別：男性 92 手関節中 ring sign を認めたものは 26 関節 (28.3%) であったのに対し、女性 134 関節中 ring sign 陽性は 54 関節 (40.3%) であり、女性に出現頻度が高かった。

症 例

49 歳、女性。手関節を強制背屈して以来半年間橈側部痛が持続し、X 線では ring sign を認め SLA 75°, RSA 65° であったが明らかな舟状骨-月状骨間解離はなく、造影でも舟状骨-月状骨間への漏出を認めなかつた (図 2)。しかし関節鏡および直視下に SLIL の完全断裂を認め (図 3), 縫合および補強術を行つた。このように SLIL の完全断裂でも ring sign しか認め

Ring sign (+), CRD 6mm, SLD, DISI (-)



SLA 75度, RSA 65度

図 2 症例：49 歳、女性、慢性手関節橈側部痛

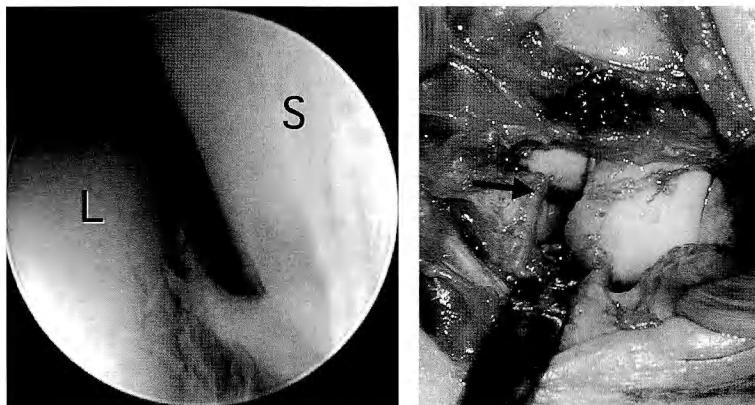


図 3 舟状骨-月状骨間韌帯完全断裂

ない症例もあり、ring sign の臨床的意義は大きい。

考 察

日常診療において舟状骨の ring sign と思われる像は頻繁にみることができるが、その病的意義については舟状骨-月状骨間解離に伴い出現するとされる以外詳細に検討した報告はまれである。Pirela-Cruz らは正常手関節 109 関節のうち 25% に ring sign の出現を認め⁴⁾、Cautilli らは 100 関節で 1 例の ring sign の出現もみられなかつたし²⁾、報告にかなりの差がある。また両者とも臨床症状との関連は検討しておらず、ring sign の臨床的意義の考察がない。

今回の検討により ring sign について明らかとなつた項目を列挙すると、①ring sign の出現頻度は全体においては不完全で 17.3%，完全 ring で 18.1%，正常手関節ではそれぞれ 14.4%，22.3% であった、②ring sign は SLA 約 59°，RSA 約 66° で出現する、③60 歳代以降 ring sign が陽性となる確率が高くなる、④ring sign のみでは疼痛を反映する所見ではなく、正常例でも出現する、⑤男性に比べ女性に出現頻度が高い、⑥SLIL 完全断裂でも ring sign しか認めないことがある、ことが明らかとなつた。つまり ring sign はそ

れ自体では病的意味をもつものとはいえず、舟状骨-月状骨間距離、DISI 変形や理学所見とともに総合的に考えるべき所見といえた。一方、SLIL 完全断裂においても ring sign しか出現しないことがあり注意が必要であった。

結 語

Scaphoid cortical ring sign の臨床的意義について検討を行つた。

文 献

- 1) Berger RA : Anatomy of the wrist, In : Weinzweig J, ed. Plastic Surgery Secrets. Philadelphia, Hanley & Belfus, Inc : 578-584, 1999.
- 2) Cautilli GP, Wehbe MA : Scapholunate distance and cortical ring sign. J Hand Surg, 16-A : 501-503, 1991.
- 3) Metz VM, Gilula LA : Anatomy of the wrist, In : Weinzweig J, ed. Plastic Surgery Secrets. Philadelphia, Hanley & Belfus, Inc : 593-598, 1999.
- 4) Pirela-Cruz MA, Hilton ME, Faillace J : Frequency and characteristics of the scaphoid cortical ring sign. Surg Radiol Anat, 25 : 451-454, 2003.
- 5) Taleisnik J, Linscheid RL : Scapholunate instability, In : Coohey WP, ed. The Wrist. St. Louis, Mosby : 501-526, 1998.

マイクロスコピーコイルを用いた手関節病変の高分解能 MRI

徳島大学医学部整形外科学教室

浜 田 佳 孝・日比野 直 仁
安 井 夏 生

高松赤十字病院整形外科

宮 本 雅 文

坂出回生病院整形外科

笠 井 時 雄

High Resolution MRI with a Microscopy Coil for Diagnosis of Wrist Disorders

Yoshitaka Hamada, Naohito Hibino, Natsuo Yasui

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, The University of Tokushima

Masafumi Miyamoto

Department of Orthopedics, Takamatsu Redcross Hospital

Tokio Kasai

Department of Orthopedics, Sakaide Kaisei Hospital

In this paper, we present the feasibility of using a high-resolution MRI with a 47-mm microscopy surface coil at 1.5T for wrist components and for the diagnosis of disorders in them.

The identification rate was 100% for the healthy components of the triangular fibrocartilage complex (TFCC) and carpal ligaments (lig.) in the wrist while the identification rates of the ulnotriquetral lig., ulnolunate lig., volar radioulnar lig., dorsal radioulnar lig., and dorsal carpal lig. were 74%, 53%, 68%, 58%, and 84%, respectively. The triangular ligament fascicles that are inserted at the tip and base of the styloid were demonstrated with greater clarity. There were abnormal findings in the TFCC of 3 of 19 asymptomatic wrists.

The pathological MRI findings of the TFCC, injury to the extrinsic carpal lig., and the origin of wrist ganglions were also demonstrated in greater detail in order to identify the lesions and anatomical sites. Since there were some cases of carpal instabilities that were not detected by MRI in this study further studies in this area are necessary.

The microscopy coil demonstrates a very high sensitivity in detecting changes in the small components of the wrist. It could be a promising tool for diagnosing TFCC injuries, carpal ligament lesions, and the origin of wrist ganglions.

緒 言

手は小さな構成体で MRI での描出には、撮影範囲の設定、スライス厚の限界、低い信号雑音比 signal-

to-noise ratio (S/N) などの問題から限界がある。これまでにも、通常用いられる直径 80 mm の C4 coil と、直径 47 mm, 23 mm マイクロスコピーコイルの三者間で、三角線維軟骨複合体 (TFCC) コンポーネントの

Key words : microscopy coil (マイクロスコピーコイル), high resolution MRI (高分解能 MRI), triangular fibrocartilage complex (三角線維軟骨複合体), carpal ligament (手根靱帯)

Address for reprints : Yoshitaka Hamada, Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, The University of Tokushima, 3-18-15 Kuramoto-cho, Tokushima-shi, Tokushima 770-8503, Japan.

描出率, TFCC の disc proper, 月状骨の軟骨と骨の S/N, 軟骨/骨髓, 軟骨/disc proper 間の contrast-noise-ratio (C/N) を計測し, マイクロスコピーコイルが有意に有用であったと報告されている¹⁾.

今回, 直径 47 mm マイクロスコピーコイルを使用した高分解能 MRI を手関節周辺に適応し (図 1), 正常解剖と病的な所見を分析した.

材料および方法

撮影条件は過去の報告にそって以下のように行った¹⁾. Philips 社製 Gyroscan NT Intera 1.5 テスラ MRI にて患肢を拳上回内位で撮影した. シークエンスは GRE (gradient recall echo) 法 T2* 強調像, STIR (short tau inversion recovery) 画像, FSE (fast spine echo) 法プロトン密度強調画像で, スライス厚 1 mm で, 冠状断像 (coronal 像), 横断像 (axial 像) を約 1 時間かけて撮影した.

A 正常例 TFCC 描出率

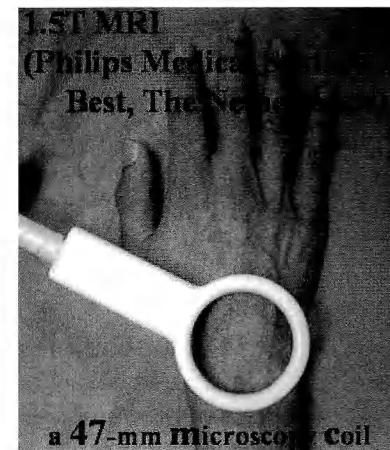
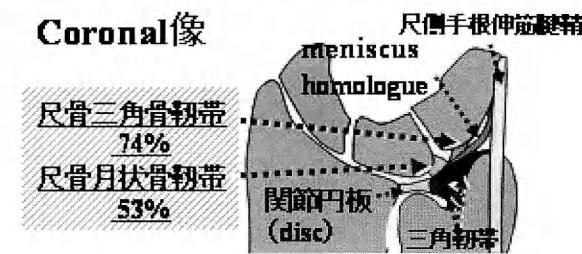


図 1 47 mm マイクロスコピーコイル
(small surface coil)

B 正常例 Extrinsic lig. 描出率

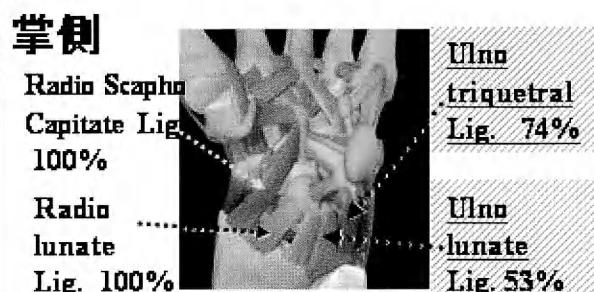
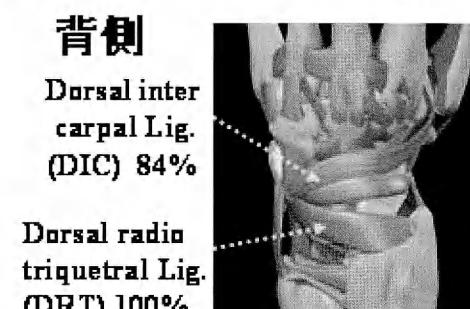


図 2 正常例：同部に症状のない、対照として撮影した健側手など 19 手（平均年齢 35 歳）を解析した
A : TFCC 構成体の描出率。

B : 手根韌帶 extrinsic ligament (lig.) の描出率。

描出率が劣っていたのは、TFCC を裏打ちする形で走向する背側・掌側橈尺韌帶と、尺側手根韌帶であった（網掛け部分）。

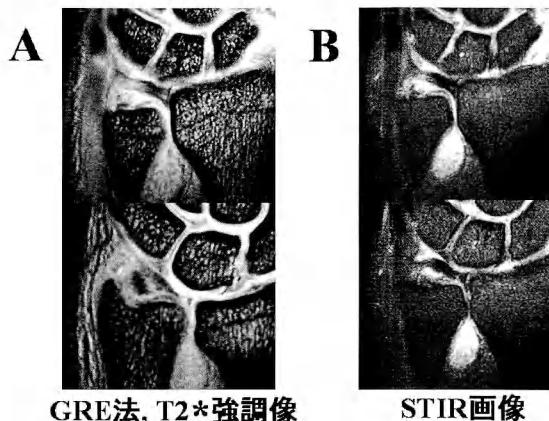


図3 症例：35歳、男性、外傷性TFCC損傷、三角韌帯損傷（保存的治療）、尺骨から起始する三角韌帯の輝度が上昇した不全損傷例

A : GRE 法, T2* 強調像.
B : STIR 画像.

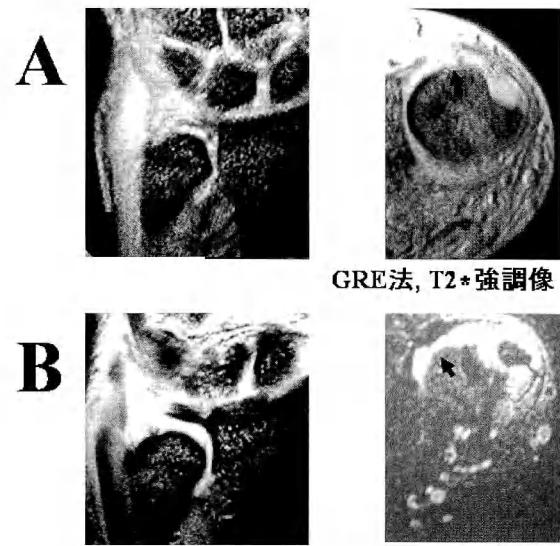


図4 症例：46歳、男性、手関節尺側部障害
ECU腱鞘のフロアが穿孔し、DRUJ関節液の貯留部位と連続している像がみられた（矢印）.
A : GRE 法, T2* 強調像.
B : STIR 画像.

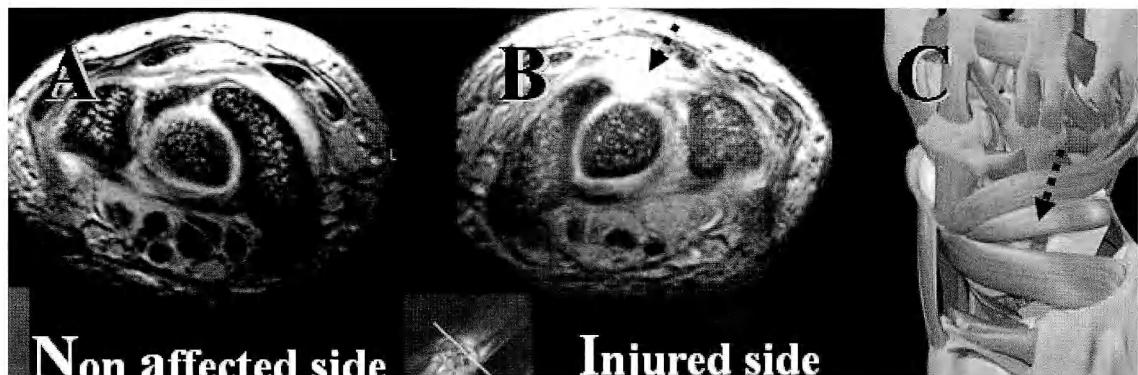


図5 症例：17歳、女性、dorsal inter carpal lig. (DIC) のうち手根骨間を連結する成分（矢印）の障害が示唆された（GRE法, T2*強調像）
A : 非外傷側（健側）.
B : 障害側.
C : 障害部位を示すシェーマ.

読影は放射線科医1名、整形外科医3名の4名で実施した。形態の分析はGRE法T2*強調像で、炎症や外傷に伴う反応部位はSTIR画像を中心に分析した。

画像検討は正常例と疾患を有する手を対象に以下の

ごとく行った。

1. 正常例（19手関節）

同部に無症状の対照として撮影した健側手など19手関節（平均年齢35歳）を対象とした。TFCCおよび手根韌帯 extrinsic ligament（以下、lig.）の各コンポー

メントの描出率を 4 名中 3 名以上の一致をみたもので陽性・陰性を判定した。

2. 疾患有する手・手関節（内訳は以下の如くであった）

1) 手関節尺側部障害手：手関節尺側部の疼痛を有し、crepitation を伴う ulno-carpal stress test 陽性である 25 手関節（外傷歴有 17 手、平均年齢 30 歳、外傷歴無 8 手、平均年齢 51 歳）の MRI 所見。

2) 手根骨部病変：同部位に外傷を有する 7 手関節の MRI 所見。

3) 手関節ガングリオン：7 手。

結果および考察

1. 正常例 TFCC および extrinsic lig. の各コンポーネントの描出率（図 2）

描出率が低かったのは、尺骨三角骨韌帯 74%，尺骨月状骨韌帯 53% と、axial 像での橈尺韌帯：掌側 68%，背側 58% であった。他の部位 TFCC コンポーネント (triangular lig., meniscus homologue, disc proper, dorsal radio-triquetral lig. は 100%)、extrinsic lig. コンポーネント：背側 dorsal carpal lig. 84%，dorsal radio-triquetral lig. 100%。掌側 radio-scapho-capitate と radio-lunate lig. は 100% であった。正常例のうち MRI 所見で TFCC 損傷ありと診断された割合は 3/19 であった。

2. 疾患有する手・手関節

1) 手関節尺側部障害手：外傷歴を有する 17 手の内訳は、6 手が三角韌帯損傷であり、特徴として尺骨からの剥離・浮上例から線維成分の輝度が上昇した不全損傷例まで質的診断が可能であった（図 3）。3 手では尺骨骨髓内浮腫性変化を認め、STIR 画像が鋭敏に反応した。3 手で尺側部断裂が、1 手で橈側部断裂を認めた。4 手では所見なしであった。

外傷歴のない 8 手では、TFCC 変性断裂像（浮腫性の輝度上昇）と関節円板 (disc) 穿孔が従来の MRI 所見と一致してとらえられた。今回の特徴として、8 手のうち 4 手と約半数に ECU 腱鞘のフロアが穿孔し、DRUJ 関節液の貯留部位と連続している像がみられた

（図 4）。慢性化した ECU 腱鞘炎と TFCC 変性断裂の鑑別や合併の診断に有用であると思われた。

2) 手根骨部病変：図 5 は dorsal carpal lig. のうち手根骨間を連結する成分の障害が示唆された例である。臨床所見は月状骨と有頭骨間で click があり、これまでの報告とは異なっていた。今回の MRI 検査で手根不安定症を診断できなかつた例も多く、この領域に有用性を發揮できるかは明らかにできていない。今後、症例の蓄積と動態撮影を組み合わせて検討を進めたい。

3) 手関節ガングリオン：関節鏡視下で摘出される機会が増えてきているため、手関節ガングリオン基部の描出は術前診断に重要である。背側発生例は舟状月状骨間まで、掌側は舟状骨周辺の橈骨-手根関節か、舟状菱形骨間などの手根中央関節まで追跡可能であった。

総じて、疾患の診断には T2* による各構成体の描出と、STIR 画像による鋭敏な反応層の描出を組み合わせることが重要と思われた。T1 や T2 で描出されてきた骨挫傷 (bone bruise) としてとらえられないごく軽微な浮腫性の変化が STIR 画像では描出された。これは早期リウマチの診断などにも有用となる可能性がある。

結語

1. マイクロスコピーコイルを用いた高分解能 MRI は、手関節構成要素の描出に優れていた。
2. 従来の MRI や関節造影に比べ、三角線維軟骨複合体 (TFCC) 損傷の詳細な質的診断や、手根韌帯を詳細に描出できることにより、手関節周囲の病態解明と診断に有用となる可能性がある。
3. 手関節ガングリオン基部の術前診断に有用であった。

文献

- 1) Yoshioka H, Ueno T, Tanaka T, et al. : High-resolution MR imaging of triangular fibrocartilage complex (TFCC) : comparison of microscopy coils and a conventional small surface coil. *Skeletal Radiol.*, 32 : 575-581, 2003.

当科における舟状骨偽関節の治療成績

愛知県厚生連海南病院整形外科

蓮 尾 隆 明・西 源 三 郎
土 屋 大 志・向藤原 由 花

Surgical Results of Scaphoid Fracture Nonunion

Takaaki Hasuo, Genzaburo Nishi, Daiji Tsuchiya
Yuka Mukofujiwara

Department of Orthopaedic Surgery, Aichiken Koseiren Kainan Hospital

We are reporting the surgical results of scaphoid nonunions. Twenty two patients were surgically treated with Herbert screws (17 cases) and Acutrak screws (5 cases). The postoperative follow-up period ranged from 5 months to 2 years (mean : 11.0 months). All cases achieved radiographic solid union. Concerning the range of motion and the grip strength, no differences were seen between the patients treated with Herbert screws and Acutrak screws. The Acutrak screw is easy to handle and is able to withstand compression force compared to the Herbert screw. Our results indicate that scaphoid fixation using the Herbert screw and the Acutak screw for nonunions is indispensable to satisfactory functional recovery.

緒 言

舟状骨偽関節、遷延治癒骨折に対し当科では Herbert screw を用い治療を行ってきたが、手術手技の煩雑さなどのため 2003 年以降は Acutrak screw を使用した。これらの症例の手術成績につき検討を行ったので報告する。

材料および方法

1989 年より当科で観血的治療を行った舟状骨骨折 43 例のうち、偽関節、遷延治癒骨折例は 25 例であった。このうち術後 3 カ月以上経過観察が可能であった 22 例を対象とした。男性 19 例、女性 3 例、右 11 手、左 11 手、手術時年齢は 14~48 歳（平均 24.9 歳）であった。骨折型は Herbert 分類で C 型が 7 例、D1 型が 12 例、D2 型が 3 例であった。術式は全例掌側アプローチで Herbert screw (以下、H) 固定 17 例、Acutrak screw (以下、A) 固定 5 例で、21 例には骨移植を行った。

行った。術後外固定期間は 21~61 日（平均 35.4 日）であった。経過観察期間は 5 カ月~2 年（平均 11.0 カ月）であった。術後成績は Cooney の臨床評価基準¹⁾で評価し、手関節可動域と握力の対健側比を t 検定を行い検討した。危険率 $p < 0.05$ をもって有意差ありとした。

結 果

Cooney の評価基準で、H 群 excellent 11 例、good 4 例、fair 2 例、A 群 excellent 4 例、fair 1 例で両群とも poor 例は認めなかった。術前後の手関節可動域、握力の対健側比を検討した（表 1）。屈曲は A 群で術前 69.7% から術後 82.9% と有意な改善を認めた。伸展、握力は両群とも改善を認めたが統計学的有意差は認めなかった。全例に骨癒合が得られ、すみやかに現職に復帰することができた。Screw の loosening、骨片の再転位、感染、複合性局所疼痛症候群などの合併症は認めなかった。

Key words : scaphoid (舟状骨), nonunion (偽関節), Acutrak screw (アキュトラックスクリュー), Herbert screw (ハーバースクリュー), operation (手術)

Address for reprints : Takaaki Hasuo, Department of Orthopaedic Surgery, Aichiken Koseiren Kainan Hospital, Yatomi-cho, Ama-gun, Aichi 498-8502, Japan.

症 例

症例 1：25 歳、男性。スキーで転倒し右手舟状骨骨折を受傷。某医でギプス治療を受けたが手関節痛が持続したため受傷後 5 年で当科を初診した。初診時、Herbert 分類 D1 型の偽関節を認めた。腸骨より wedge graft を行い Herbert screw 22 mm で内固定し、6 週間の外固定後、可動域訓練を開始した。術後 1 年 2 カ月の単純 X 線像では良好な骨癒合が得られており、評価は excellent であった（図 1）。

症例 2：29 歳、男性。バイク走行中に車と衝突して両手舟状骨骨折を受傷した。某医で Herbert-Whipple screw による骨接合術を受けたが、術後 6 カ月を経過しても左舟状骨は骨癒合が得られず、当院へ紹介された。初診時 Herbert 分類 D1 型の偽関節であった。術中 Herbert-Whipple screw は loosening を認めた。抜釘後、偽関節部を搔爬し、腸骨より wedge graft を行い、standard Acutrak 25 mm で内固定した。3 週間の外固定後、可動域訓練を開始した。術後 7 カ月の単純 X 線像では骨癒合は良好で、手関節痛はなく、評価は excellent であった（図 2）。

症例 3：41 歳、男性。高校生時代の転倒による受傷

表 1 術前後の手関節機能の変化

対健側比 (%)

		Herbert	Acutrak
屈曲	術前	77.3	69.7
	術後	81.8	82.9
伸展	術前	68.9	78.2
	術後	77.9	86.1
握力	術前	84.0	76.3
	術後	93.3	94.4

例で未治療のまま放置していたが、右手関節痛が増強したため受診した。初診時、Herbert 分類 D2 型の偽関節であった。腸骨より wedge graft を行い mini Acutrak 24 mm で内固定し、3 週間の外固定後、可動域訓練を開始した。術後 9 カ月の単純 X 線像では良好な骨癒合が得られており、評価は excellent であった（図 3）。

考 察

1984 年に Herbert と Fisher が開発、発表した Herbert bone screw²⁾は遠位、近位のネジ山ピッチが異なるヘッドレススクリューで、screw 刺入に伴い骨片間



図 1 症例 1：25 歳、男性

a, b：初診時単純 X 線像。
c, d：術後 1 年 2 カ月時。



図2 症例2：29歳、男性

a, b: 初診時単純X線像
c, d: 術後7ヵ月時。

に圧迫力がかかるという画期的な screw システムであった。しかし、手術手技の煩雑さや骨折線がネジ山にかかると圧迫力が効きにくいなどの問題点があり、その問題点を解決するために各種の cannulated screw が開発された。

Acutrak screw はセルフタッピング機能を有する cannulated screw である。テーパー形状でネジ山ピッチが連続的に変化（遠位部は広く、近位部は狭い）しているため挿入に伴って骨片間に圧迫を加えることができ、フルスレッドであるので骨折線における screw 設置位置の選択幅が広く、固定力は非常に強固である。Wheeler ら⁷⁾は生体力学的評価として Acutrak screw, Herbert bone screw, AO cancellous screw の比較試験を行い、Acutrak screw は圧迫力、連続負荷による圧迫力低下、回旋安定性いずれも他の2種類の screw よりも優れていると報告した。

手舟状骨骨折には mini Acutrak（尖端径 2.8 mm）と standard Acutrak（尖端径 3.3 mm）の2種類が使用でき、どちらを使用しても一定の成績が報告されている³⁾⁶⁾。Herbert-Whipple screw 固定術後の偽関節の2例には standard Acutrak を使用し、初回手術の3例には mini Acutrak を使用した。Herbert-Whipple screw

の近位径は 3.9 mm であり、近位径が 3.2~3.5 mm の mini Acutrak では細いため近位径が 3.8~4.6 mm の standard Acutrak を用いた。初回手術では全長が 2.5 mm 刻みの standard Acutrak よりは 2.0 mm 刻みの mini Acutrak のほうが screw を選択しやすく、骨片の髓内血行の維持を考え mini Acutrak を使用した。

今回自験例では、Herbert screw と Acutrak screw との間で手関節可動域や握力に有意な差は認めなかった。しかし、外固定期間は H 群 23~61 日（平均 37.7 日）に対し、A 群では術中の良好な固定性により外固定期間を短めに設定し、結果的に 21~35 日（平均 27.8 日）と短縮することができた。Acutrak screw は使用上の簡便性と強固な固定力から有用な内固定材料と考える。

Acutrak screw の問題点としては、screw がテーパー形状のため再刺入が困難であることと、mini Acutrak 付属のガイドワイヤーが 0.9 mm と細いため曲がったり折損する可能性があることがあげられる。ガイドワイヤー刺入に関して 1.1 mm や 1.0 mm 径の鋼線を 1 度挿入してからガイドワイヤーを用手的に挿入するなどの工夫が報告されているが⁴⁾⁵⁾、我々は 0.9 mm ガイドワイヤーを通常使用したが今回は問題を認めなかつた。

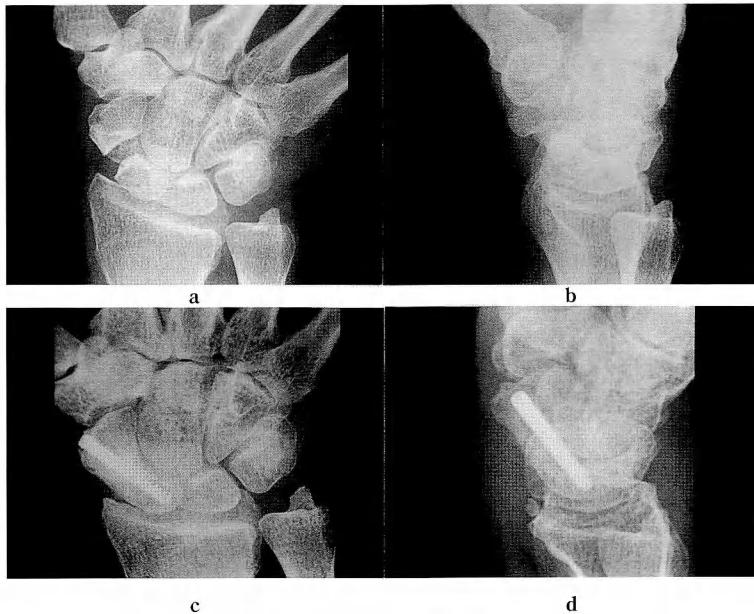


図3 症例3：41歳、男性
a, b：初診時単純X線像。
c, d：術後9ヵ月時。

結語

1. 舟状骨偽関節、遷延治癒骨折に対し、Herbert screwとAcutrak screwを用いた治療を行い、全例に良好な骨癒合を得た。
2. Acutrak screwは使用上の簡便性と強力な固定力から有用な内固定材料と考える。

文獻

- 1) Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, et al.: Difficult wrist fractures. Clin Orthop, 214: 136-147, 1987.
- 2) Herbert TJ, Fisher WE: Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. J Bone Joint Surg, 66-B:

114-123, 1984.

- 3) 池上博泰, 高山真一郎, 岡崎真人ほか: 手の外科におけるAcutrak® bone screwの有用性. 日手会誌, 18: 320-325, 2001.
- 4) 池上博泰, 高山真一郎, 仲尾保志ほか: 整形外科手術におけるAcutrak® bone screwの有用性. 骨折, 24: 763-766, 2002.
- 5) 政田和洋, 安田匡孝, 竹内英二: Acutrak® bone screwを用いたリウマチ母指の指関節固定術. 臨整外, 38: 779-782, 2003.
- 6) 須永中, 大島淑夫, 菅浩隆ほか: 手舟状骨骨折に対するAcutrak® screwの使用経験. 形成外科, 46: 845-850, 2003.
- 7) Wheeler DL, McLoughlin SW: Biomechanical assessment of compression screws. Clin Orthop, 350: 237-245, 1998.

小児舟状骨偽関節に対する治療

兵庫医科大学整形外科学教室

戸 祭 正 喜・田 中 寿 一

Treatment of Scaphoid Nonunion in Children

Masaki Tomatsuri, Juichi Tanaka

Department of Orthopaedic Surgery, Hyogo College of Medicine

Between 1986 and 2004, the authors treated 17 cases of scaphoid nonunion in children. Bone grafting to the nonunion region and screw fixation were performed in all patients. Good bony fusion was obtained within 10 weeks on an average in all the patients. On final examination, no pain was observed in the wrist joint and the range of motion and grip power recovered, thereby indicating that good results were obtained.

In children, fractures often occur in the distal pole of the scaphoid, and these fractures can be successfully treated using conservative treatment. However, it is necessary to recognize the possibility of nonunion of the waist even in children, and it is important not to overlook fractures when examining the injury for the first time.

Many studies have indicated that bone grafting should be additionally performed in children if nonunion occurs, as in the case of adult patients. Additionally, we obtained good results.

Screw insertion did not lead to developmental disorders or deformity.

緒 言

今回著者らは、比較的小児の舟状骨偽関節症例に対する治療法と治療成績について検討を行ったので報告する。

材料および方法

1986 年以降当科で観血的治療を行った舟状骨骨折 420 例のうち、偽関節であったのは 195 例であり、このうち手術時年齢が 14 歳以下の 17 例を対象とした。

男児 16 例、女児 1 例。右手 15 例、左手 2 例。外傷から手術までの期間は平均 9.2 カ月 (1 カ月~2 年 6 カ月)、手術時年齢は平均 13.2 歳 (9~14 歳)、経過観察期間は、平均 2 年 7 カ月 (2 カ月~8 年 4 カ月) であった。

手術は、著者らが難治性舟状骨に対して行ってきた治療法⁹⁾を用いた。腰部の偽関節例であった 16 例に対しては掌側からのアプローチで展開し、まず偽関節

部の搔爬を十分に行ったのち、変形がある場合には変形矯正を行った。次いで腸骨より採取した海綿骨を搔爬部に充填し、さらに皮質骨付き楔状海綿骨を挿入したのち、遠位側から適切な長さのスクリューを刺入して内固定を追加する方法を行った。近位端部での偽関節であった 1 例に対しては橈背側からのアプローチで展開し、海綿骨と皮質骨付き楔状海綿骨のほかに、尺骨近位部より採取した骨釘を併用して、近位側からスクリューを刺入して内固定を追加する方法を行った(図 1)。

結 果

今回診療録および X 線で各項目の再調査が可能であったのは 17 例のうち 12 例 (70.6%) であり、この 12 例について検討を行った。

この 12 例のうち、初回受傷時に医療機関を受診せず、放置していたのが 7 例と過半数を超えたが、外固定を受けていたにもかかわらず偽関節となった症例

Key words : scaphoid fracture (舟状骨骨折), nonunion (骨癒合不全), pseudoarthrosis (偽関節), children (小児), screw fixation (スクリュー固定)

Address for reprints : Masaki Tomatsuri, Department of Orthopaedic Surgery, Hyogo College of Medicine, 1-1 Mukogawa-cho, Nishinomiya-shi, Hyogo 663-8131, Japan.

も4例認めた。

初回受傷時の受傷機転が明らかな11例のうち、転落などによる手関節背屈強制によるものが7例で、喧嘩などによるパンチング動作によるものが4例であった。

術後は、全例で骨癒合が得られ、骨癒合までの期間は平均9.6週であった。

骨癒合後にスクリュー刺入部に疼痛を認めたため、スクリューの抜釘を行った1例があったが、それ以外には特に創部感染などの合併症をきたした症例はなかった。

最終経過観察時では、全例ともに手関節部の疼痛は消失し、関節可動域、握力ともに回復しており良好な結果を得ていた。

治療結果は、15歳以上の成人例と比較して骨癒合までの期間は短く、最終調査時の握力や関節可動域の健患側比も100%により近く良好な結果を得ていた(表1)。

症 例

症例1：13歳、男児。

2～3年前に後ろ向きに走っていたときに手をついて転倒したことがあり、近医で湿布処置のみを受け経過観察とされていたが、その後運動時痛が徐々に増強してきたため当院を受診した。

当院初診時のX線像では、右手舟状骨の腰部に偽関節の像を認めたが、転位や変形は認めなかつた。また、健側に比べると舟状骨の骨化は進んでいるようにみえた(図2a)。

偽関節部の搔爬、骨移植をしたのちスクリューでの内固定を併用した観血的治療を行い(図2b)，術後6週で良好な骨癒合が確認され(図2c)，最終調査時では、手関節部の疼痛はなく、関節可動域、握力ともに回復しており良好な結果を得ていた。

症例2：14歳、男児。

14歳時に舟状骨腰部偽関節に対し、掌側アプローチ

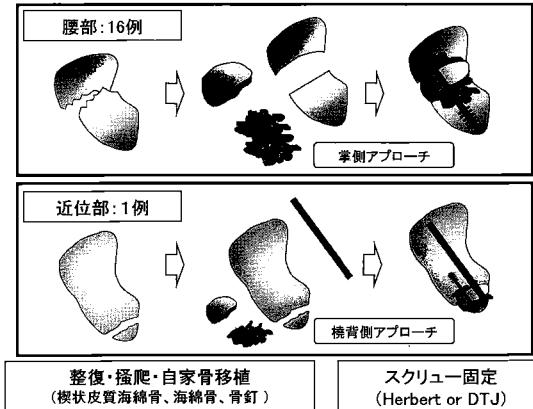


図1 手術法

にて偽関節部搔爬、骨移植スクリュー固定(Herbertスクリュー)を行っており、術後8年4ヶ月経過時のX線像では、スクリューは、成長による骨化の進行のために舟状骨内に完全に埋まり込んでいるが、スクリュー挿入、留置により危惧された成長障害や変形は生じていなかつた(図3)。

考 察

一般的に舟状骨骨折は、15～30歳の若年者に多く発生するとされている。

舟状骨の骨化は、5～6歳頃から始まり、13～15歳で完成するとされていることから⁸⁾、小児期では舟状骨の骨化が不十分で軟骨成分に富む状態にあるので、衝撃を吸収しやすく骨折することは少ない。

実際に小児における舟状骨骨折は、小児骨折において上肢全体の0.45%と報告されており¹⁾、非常にまれな骨折である。

X線像で鑑別すべき疾患としては、先天異常のbipartite scaphoidがあるが、受傷歴があること、X線で健側に所見を認めないことなどから鑑別は容易である。

表1 小児例(14歳以下)と成人例(15歳以上)との比較

手術時 平均年齢	手術まで の期間 (月)	骨癒合 まで (週)	骨癒合 率 (%)	術前・健側-患側比			最終・健側-患側比		
				握力 (%)	掌屈 (%)	背屈 (%)	握力 (%)	掌屈 (%)	背屈 (%)
14歳以下(n=12)	13.1	9.2	9.6	100	85.9	87.2	78.9	97.5	97.4
15歳以上(n=83)	27.4	19.5	11.4	97.6	80.7	85.5	85.4	88.0	86.4

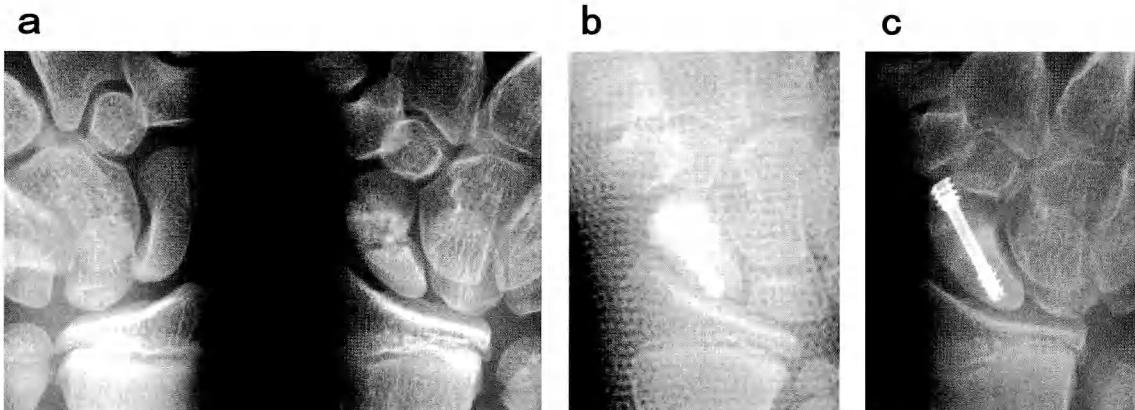


図2 症例1
a：当院初診時の両手舟状骨X線像。
b：術直後。
c：術後6週。



図3 症例2：術後8年4ヵ月時のX線像

小児舟状骨骨折のまとめた報告としては、Vahvanen らによる小児舟状骨骨折 108 例の報告があり、この報告では、受傷機転としては、手関節背屈位で手をついたことが圧倒的に多く、小児舟状骨骨折の特徴としては、成人例に比べて結節部も含めて遠位 1/3 での骨折が多く、骨折部での転位を伴うことは少ないとされている。

また、治療については、当初は見逃され発見時にはすでに骨透亮像を認めた 3 例を含めて、平均 6.4 週の外固定による保存的加療を行い全例で骨癒合を得たと報告しており¹¹⁾、この結果からも、一般的には、小児舟状骨骨折に対する初期治療としては、外固定による保存的加療が第一選択となることはいうまでもない。

しかしながら、14 歳以下の小児例であっても腰部の骨折例で偽関節となるものもあるということを認識しておく必要があり、初期治療の重要性が示唆される。

著者らが渉猟しうる範囲では、過去に約 60 例の小児舟状骨偽関節例の報告があるが^{1)~7)10)11)}、受傷時に診療を受けずに放置されていた症例が多かった。報告されている症例すべてが腰部での偽関節例であったが転位のないものがほとんどであった。

その手術的治療法としては、骨移植のみで内固定を行わないといった報告¹⁾²⁾⁴⁾⁷⁾と、骨移植を併用し Herbert スクリューなどを用いて内固定を行った報告³⁾⁴⁾¹⁰⁾とに大きく分けられる。

Southcott らの報告によると、8 例の小児舟状骨偽関節例に対して、海綿骨のみの骨移植を行い、7 例では骨癒合を得たが、残りの 1 例には再骨移植術を要しており⁷⁾、骨移植のみでは骨癒合が得られない症例もありえる。一方、Onuba らは、AO の海綿骨用のスクリューを用いて骨移植を併用せずに、内固定のみを行って、良好な骨癒合を得たとの報告もみられるが⁵⁾、Maxted らは、骨移植のみならず、完全な骨癒合が得られるまでは、内固定の併用を行うことが望ましいとしており³⁾、Mintzer は、小児舟状骨偽関節 13 例のうち 4 例には、Matti-Russe 法に準じた骨移植のみを残りの 9 例に対しては、腸骨からの骨移植と Herbert スクリューによる内固定を併用した方法を行い、全例で骨癒合を得たが、骨移植のみを行った群では、術後少な

くとも 6 カ月間の外固定を要したのに対し、Herbert スクリューによる内固定を併用した群のほうは、術後の外固定を要した期間が平均 9 週間と優位に短かったと報告していることから⁴⁾、著者らは、確実に骨癒合を得る目的で、骨移植と内固定を併用した方法を行うこととした。結果的には、外固定の期間、骨癒合までの期間とともに他の報告に比べると短く、また成人例と比較しても良好な結果を得ていた。

骨端線閉鎖前の症例に対しては、舟状骨にスクリューを挿入することで、スクリュー迷入、成長障害などの合併症が危惧されたが、特に大きな問題を生じた症例はなかった。

結 語

1. 14 歳以下の舟状骨偽関節症例に対する治療法と成績について検討を行った。
2. 小児においても舟状骨腰部骨折例では、偽関節となるものがあるということを認識して、初期治療時には見逃さず、適切な治療を行うことが重要である。
3. 小児例においても成人例と同様に骨移植と内固定を併用することで、全例で良好な骨癒合が早期に得られた。
4. 骨端線閉鎖前の症例に対してもスクリューでの内固定を行ったが、成長障害などの合併症はみられ

なかつた

文 献

- 1) Christodoulou AG, Colton CL : Scaphoid fractures in children. J Pediatr Orthop, 6 : 37-39, 1986.
- 2) Garcia-Mata S : Carpal scaphoid fracture nonunion in children. J Pediatr Orthop, 22 : 448-451, 2002.
- 3) Maxted MJ, Owen R : Two cases of non-union of carpal scaphoid fractures in children. Injury, 13 : 441-443, 1982.
- 4) Mintzer CM, Waters PM : Surgical treatment of pediatric scaphoid fracture nonunions. J Pediatr Orthop, 19 : 236-239, 1999.
- 5) Onuba O, Ireland J : Two cases of non-union of fracture of the scaphoid in children. Injury, 15 : 109-112, 1983.
- 6) Pick RY, Segal D : Carpal scaphoid fracture and non-union in an eight-year-old child. J Bone Joint Surg, 65-A : 1188-1189, 1983.
- 7) Southcott R, Rosman MA : Non-union of carpal scaphoid fractures in children. J Bone Joint Surg, 59-B : 20-23, 1977.
- 8) Stuart HC, Pyle SI, Cornoni J, et al. : Onset, completions and spans of ossification in the 29 bone-growth centers of the hand and wrist. Pediatrics, 29 : 237-249, 1962.
- 9) 田中寿一：難治性舟状骨偽関節に対する治療—近位型ならびに salvage 手術—. 臨整外, 36 : 153-160, 2001.
- 10) Toh S, Miura H, Arai K, et al. : Scaphoid fractures in children : problems and treatment. J Pediatr Orthop, 23 : 216-221, 2003.
- 11) Vahvanen V, Westerlund M : Fracture of the carpal scaphoid in children. A clinical and roentgenological study of 108 cases. Acta Orthop Scand, 51 : 909-913, 1980.

囊胞状変化をきたした舟状骨骨折に骨移植は必要か

金沢大学医学部整形外科学教室

伊 藤 貴 明・池 田 和 夫
船 木 清 人・富 田 勝 郎

Is Bone Graft Necessary for Treatment of Scaphoid Fractures with Cystic Change?

Takaaki Ito, Kazuo Ikeda, Kiyo hito Funaki
Katsuro Tomita

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kanazawa University

Scaphoid fractures with radiographical cystic change, which have been left without any treatment, might develop to nonunion. Four patients (2 male and 2 female, age at operation ranging in 16 to 21 years with mean of 18.7 years) of such fracture treated with Acutrak Mini® screws without bone grafting were reported. The X-ray findings of the scaphoid fractures showed cystic and atrophic bone condition and minimum displacement within 1 mm. Acutrak Mini® screws were introduced into the axis of the scaphoid by the percutaneous (3 cases) or open (1 case) approach. No bone grafts were performed. Simple wrist orthosis was applied for two months. In one patient treated by the open approach, intraoperative findings showed that there were no fracture lines on the surface of the scaphoid, no displacement and no instability. Therefore, we performed internal fixation with an Acutrak Mini® screw without a bone graft. Bone union was achieved within 5 months in all cases. The Acutrak Mini® screw seemed to be suitable for stabilization of the scaphoid fractures with radiographical cystic change, because the screw was totally threaded and had the greater surface area for fixation between the bone and the screw. To prevent micromotion of the fracture site, the four cases presented show that scaphoid fractures with radiographical cystic change can heal after rigid fixation without bone grafting.

はじめに

舟状骨骨折の中には、放置されることで囊胞状変化を呈し、遷延治癒や偽関節へと進行していくものがある (Herbert 分類 type C および type D2)。我々は、これまでレントゲン画像上囊胞状変化をきたした遷延治癒例に対しては、骨移植を併用してスクリュー固定を行ってきた。しかし、実際には術中所見で骨折線が不明瞭な症例や、骨折線はみられるが、骨片間の転位がない症例をこれまでに何例か経験した。このような症例に対しても、わざわざこれを壊して骨移植を行ってきた。そのため、このタイプの舟状骨骨折に骨移植が必要なのかという疑問が常にあった。我々は、2003 年 6 月から舟状骨骨折に対して Acutrak Mini screw®

を使用している。その印象として骨折部への強い圧迫力と太い軸による骨折部の安定性を実感したため、2003 年からは囊胞状を呈する遷延治癒例に対して骨移植は併用せず、Acutrak Mini® screw による固定のみを行ってきた。その結果に考察を加えて報告する。

方 法

対象となる症例は、レントゲン画像上囊胞状を呈する舟状骨遷延治癒例のうち、骨折部周囲に骨硬化像のないもので、転位が 1 mm 以内の症例とした。骨折部に骨硬化像がある症例や大きな転位のある症例は、適応外とした。症例は 4 例あり、男性 2 例、女性 2 例、受傷時年齢は 16~21 歳 (平均 18.7 歳) であり、受傷後それぞれ 1~8 カ月 (平均 3.6 カ月) 経過した症例で

Key words : scaphoid fracture (舟状骨骨折), cystic change (囊胞状変化), bone graft (骨移植)

Address for reprints : Takaaki Ito, Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kanazawa University, 13-1 Takaramachi, Kanazawa-shi, Ishikawa 920-8641, Japan.

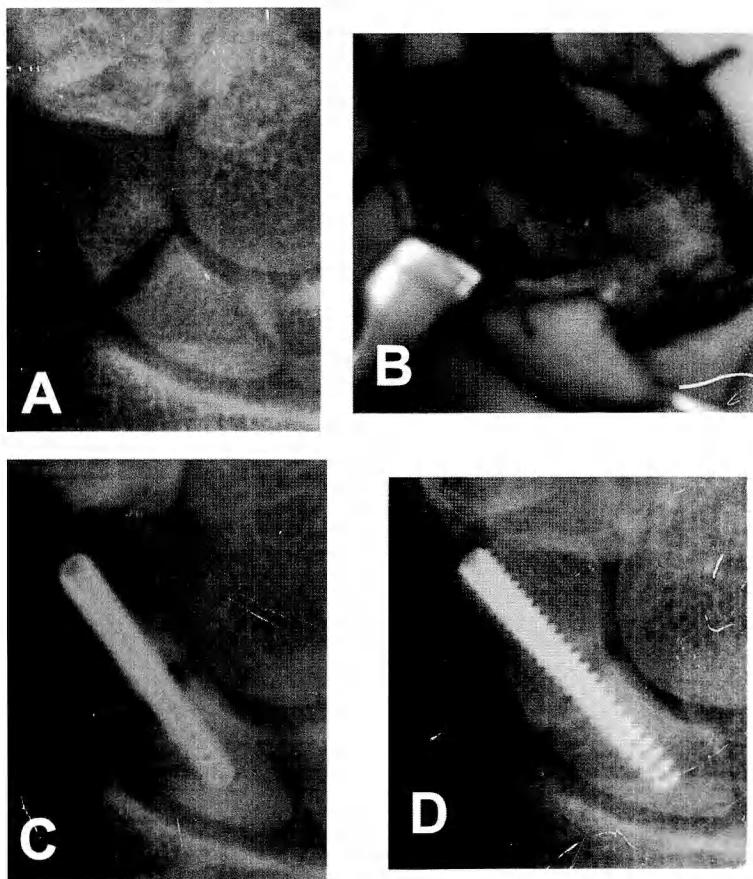


図1 症例1

- A : 受傷後 2 カ月.
 B : 術中所見。骨折部に転位やギャップはみられない。
 C : 術直後。
 D : 術後 3 カ月。

あった。骨折部は腰部が 2 例、近位部が 2 例であつた。手術は、全例で骨移植を併用せずに Acutrak Mini screw[®] で内固定した。

結 果

最初の 1 例では、骨移植を予定して骨折部を開いたところ、骨折線は認めるが、骨折部に転位やギャップ、不安定性は認めなかつた。そのため骨移植は行わらず、Acutrak Mini screw[®] による内固定のみを行つた。残りの 3 例は、骨折部を開いたまま経皮的に Acutrak Mini screw[®] を刺入した。4 例とも術後 2 カ月間の装具療法を併用した。4 例とも 5 カ月以内に骨癒合し、可動域も良好であった。

症 例

代表症例を供覧する。

症例 1：21 歳、男性、サッカーのプレー中に転倒して受傷した。腰部での骨折であり、近医で保存的加療をされていた。しかし、2 カ月経過した時点で、囊胞状を呈する遷延治癒例として当院へ紹介となった（図 1A）。骨移植をする準備をして骨折部を開いたところ、術中所見で骨折線はみられたが、ギャップ、転位はみられなかつた（図 1B）。そのため骨移植はせず、Acutrak Mini screw[®] による固定性のみを施行した（図 1C）。術後 3 カ月で骨癒合が得られた（図 1D）。

症例 2：16 歳、女性、バスケットボールをしていて

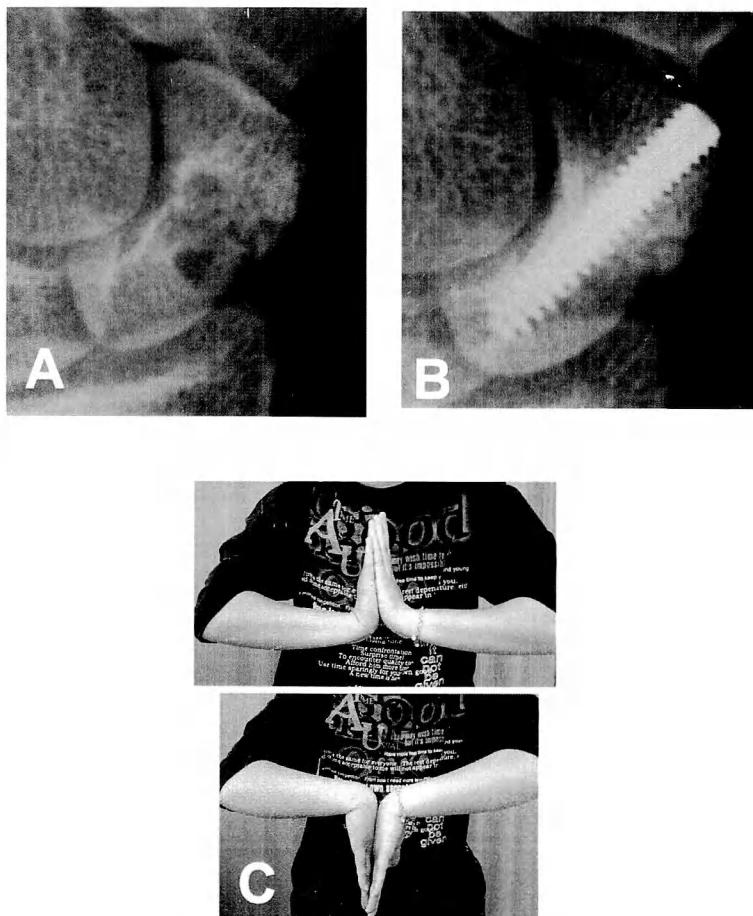


図2 症例2
 A：受傷後8カ月。
 B：術後5カ月。
 C：術後5カ月での可動域（左側）。

転倒し受傷した。腰部での骨折であり、受傷後8カ月経過していた（図2A）。囊胞状を呈する遷延治癒例であり、骨折部は展開せず、経皮的にAcutrak Mini screw[®]を刺入固定した。術後5カ月で骨癒合が得られ、可動域も良好であった（図2B, C）。

症例3：17歳、女性、ハンドボールのキーパーで左手を床に着いて受傷した。近位部での骨折であり、受傷時、近医でのX線像では骨折線が不明瞭であったが、囊胞状を呈してきたため当科紹介となった。1カ月経過した症例であった（図3A）。骨移植を併用せず、Acutrak Mini screw[®]による固定のみを施行した。術後4カ月で骨癒合が得られ、可動域も良好であった（図3B, C）。

考 察

1996年から2002年まで囊胞状遷延治癒例に骨移植を併用した手術は13例あり、全例で問題なく骨癒合している。しかし、その中には、症例1で提示したように、術前にはレントゲン画像上囊胞状の骨折で骨移植が必要と考えた症例でも、実際術中所見では骨片間の間隙がない症例が何例かあった。このような時、骨移植のために骨折部を破壊してまで骨移植をする必要があるのかという疑問が常にあった。これまで舟状骨骨折でX線像上は偽関節にみえても、実際に術中骨折部を展開してみると軟骨表面は癒合していた、または部分的に骨癒合していたという報告は散見され

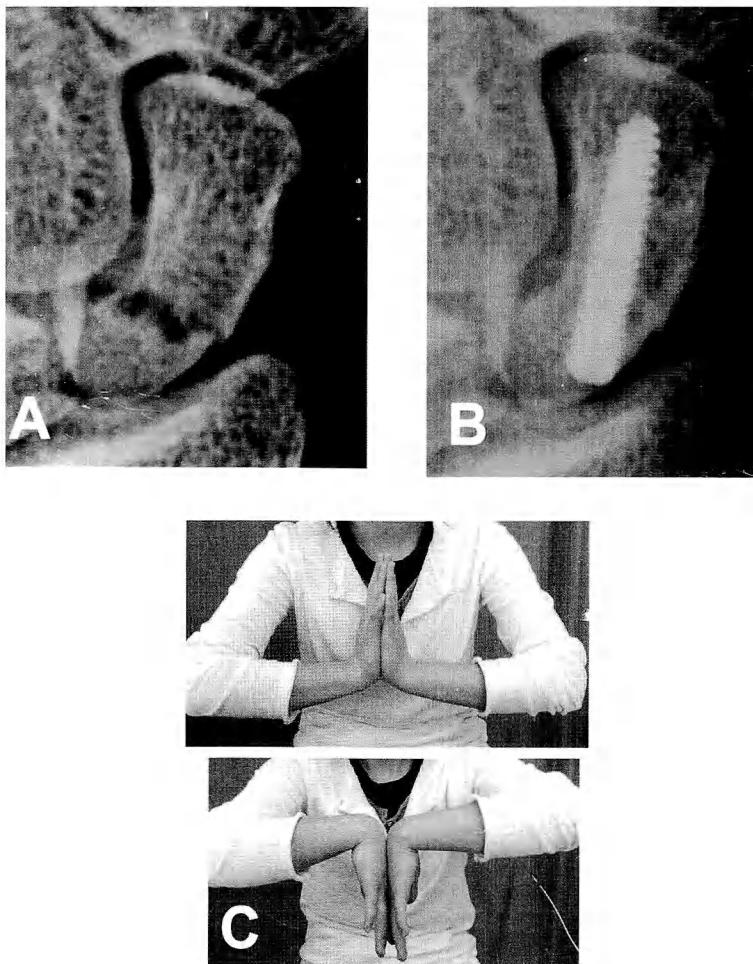


図3 症例3
A：受傷後1カ月。
B：術後4カ月。
C：術後4カ月での可動域（左側）。

る¹⁾²⁾。中村ら²⁾は、蜂巣状陰影は、囊腫内で骨が網目状に再形成されるために生じ、骨の修復過程であると述べている。また、Slade ら⁵⁾は、fibrous union は micromotion のために骨折の治癒過程が早期で停滞している状態であると述べている。さらに、Slade ら⁴⁾や Shah ら³⁾は、fibrous union に対しては、強固な内固定をすることで骨移植しなくても骨癒合が得られるとしている。我々の提示した4例が骨癒合したことから、レントゲン画像上の囊胞状陰影は、蜂巣状陰影に類似し、micromotion を防ぐことで骨癒合を誘導しうる状態と考えた。さらに、舟状骨の遷延治癒例に対する

搔爬および骨移植は、骨折部に出血を促す目的と、舟状骨の大きさを保ち、骨折部の間隙を埋める目的で施行する。今回骨移植しなかった4例は、いずれもほぼ全周性に軟骨および軟骨下骨が骨片間で接触している状態であったと推察する。そのため経皮的にドリリングすることで骨折部に出血を促し、間隙もないため、骨移植をしなくとも圧迫力を与えただけで骨癒合したと考えている。

舟状骨に用いる内固定材料として Wheeler ら⁶⁾は、cadaver を用いた舟状骨骨折に対して Acutrak screw[®]、Herbert screw[®]、AO screw[®]で内固定し、縲

り返し 2 相負荷試験（繰り返しねじりと軸方向荷重からなる生理的状態を模したもの）を施行している。その結果 Acutrak screw[®]は、他の 2 つの screw に比べ、繰り返し負荷作用中の骨片の動きに対して優れた抵抗性を示していた。特に骨折部中央が疎となった囊胞状を呈する症例に対しては、軸が太く、全長にわたって thread があり、骨との接触面積も大きくなるため、Acutrak Mini screw[®]が強固な内固定材料として使いやすいと考えている。

結語

舟状骨骨折の囊胞状遷延治癒例で骨折部周囲に骨硬化像がなく、転位が 1 mm 程度以内の症例に対しては、骨移植を併用しなくても Acutrak Mini screw[®]を使用し、強固な内固定を行うことで治癒しうるのではないかと考えている。症例が少ないため、今後も症例を慎重に選択していくつもりである。

文獻

- 1) Barton NJ : Apparent and partial non-union of the scaphoid. J Hand Surg, 21-B : 496-500, 1996.
- 2) 中村夢吾, 堀井恵美子, 今枝敏彦 ほか：舟状骨骨折の不顕性癒合. 日手会誌, 13 : 238-240, 1996.
- 3) Shah J, Jones WA : Factors affecting the outcome in 50 cases of scaphoid nonunion treated with Herbert screw fixation. J Hand Surg, 23-B : 680-685, 1998.
- 4) Slade JF 3rd, Grauer JN, Mahoney JD : Arthroscopic reduction and percutaneous fixation of scaphoid fractures with a novel dorsal technique. Orthop Clin North Am, 32 : 247-261, 2001.
- 5) Slade JF 3rd, Geissler WB, Gutow AP, et al. : Percutaneous internal fixation of selected scaphoid nonunions with an arthroscopically assisted dorsal approach. J Bone Joint Surg, 85-A : 20-32, 2003.
- 6) Wheeler DL, McLoughlin SW : Biomechanical assessment of compression screws. Clin Orthop, 350 : 237-245, 1998.

橈骨 sigmoid notch 裂離骨折を伴う TFCC 損傷

埼玉社会保険病院整形外科

森 澤 妥

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

中 村 俊 康

荻窪病院整形外科

田 崎 憲 一

TFCC Injury with Radius Sigmoid Notch Fracture

Yasushi Morisawa

Department of Orthopaedic Surgery, Saitama Socialinsurance Hospital

Toshiyasu Nakamura

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keio University

Kenichi Tasaki

Department of Orthopaedic Surgery, Ogikubo Hospital

We report four extremely rare cases of dorsoradial avulsion injury of the triangular fibrocartilage complex (TFCC) associated with an avulsion fracture of the dorsal edge of the sigmoid notch of the radius. Of these, two were isolated cases and the other two had associated injuries.

In the isolated avulsion cases, anatomical reduction of the bony fragment in conjunction with the reattachment of the dorsal portion of the radioulnar ligament to the radial sigmoid notch could restore the normal stability of the distal radioulnar joint. In the complex injury cases, additional ulnar shortening and TFCC repair were necessary to restore the stability of the distal radioulnar joint. Excellent results were achieved in all the four cases.

はじめに

橈骨 sigmoid notch 裂離骨折を伴う三角線維軟骨複合体（以下、TFCC）損傷はまれである。今回、手術治療を行った 4 例について報告する。

対象

対象は、男性 3 例、女性 1 例の計 4 例、年齢、ulnar variance、受傷から手術までの期間、合併損傷は表記の通りである（表 1）。全例、術前には遠位橈尺関節（以下、DRUJ）に著明な不安定性があり、症例 1～3 は

受傷から 1 カ月間は医療機関にかかっていない状態であった。症例 1、2 は sigmoid notch 裂離骨折単独損傷、症例 3 は sigmoid notch 裂離骨折に加えて、TFCC の小窩 avulsion、症例 4 は sigmoid notch 裂離骨折に加えて、TFCC 小窩 avulsion、橈側 slit 損傷、舟状骨骨折を合併していた。治療は、sigmoid notch 裂離骨折単独損傷である症例 1、2 は TFCC を含めた骨片を橈骨に固定、TFCC 小窩 avulsion 損傷を合併した症例 3 は TFCC を含めた骨片の橈骨への固定に加え、TFCC 尺骨小窩への縫合を、舟状骨骨折、TFCC 小窩 avulsion、橈側 slit 損傷を合併した症例 4 では TFCC

Key words : TFCC (三角線維軟骨複合体), radius sigmoid notch (橈骨尺骨切痕), avulsion fracture (裂離骨折)

Address for reprints : Yasushi Morisawa, Department of Orthopaedic Surgery, Saitama Socialinsurance Hospital, 4-9-3 Kitaurawa, Urawa-ku, Saitama-shi, Saitama 330-0074, Japan.

表1 症例の詳細

症例	年齢	性別	受傷肢位	初期治療	受傷から手術まで	合併損傷	術式
1	20	M	過背屈	なし	5カ月	なし	裂離骨片固定
2	49	F	過掌屈、回内	なし	7週	なし	裂離骨片固定
3	19	M	過背屈、回内	なし	5週	TFCC損傷(尺骨小窩裂離)	裂離骨片固定、TFCC縫合
4	42	M	不明	シーネ固定	2週	舟状骨骨折、TFCC損傷(尺骨小窩裂離、橈側slit損傷)	ORIF(舟状骨)、裂離骨片固定、尺骨短縮、TFCC縫合



図1 症例2：初診時単純X線



図2 症例2：CT

を含めた骨片の橈骨への固定、TFCCの尺骨小窩への縫合を併施した。この症例は舟状骨骨折を認め2mmの尺骨 plus varianceであったため舟状骨骨折に対して観血的整復固定を行い、2mmの尺骨短縮術も併せて行った。各症例の最終診察時の臨床成績を中村の評価基準^{1~4)}で評価した。

結果

Sigmoid notch 裂離骨折単独損傷では裂離骨片の固定でDRUJの不安定性は改善し、疼痛も消失した。症例3、4では裂離骨片の固定のみでは術中にDRUJ不安定性は改善しなかった。症例3ではTFCCの尺骨小窩への縫合を併施することでDRUJ不安定性は改善した。症例4は小窓avulsionに対する縫合術を要した。尺骨plus variantであり尺骨短縮によるleveling手術を行い、かつ、併存する舟状骨骨折の観血的整復も行った。術後成績は4例全例で優であった。

症例

代表症例を供覧する。

症例2：49歳、女性、事務。

主訴は右手関節尺側部痛。

モーターボート乗船中、船が鉄柱にぶつかりてすりを強くつかんで受傷した。受傷肢位は回内位で過掌屈位と記憶していた。放置していたが、痛みが残存したため、受傷後4週で当院受診した。初診時、右手関節DRUJ背側からTFCC部にかけて圧痛があるが、可動域制限はなかった。手関節尺屈位で痛みの増強があり、明らかなDRUJの不安定性があった。X線では、neutral variantで、DRUJ遠位に小骨片を認めた（図1）。

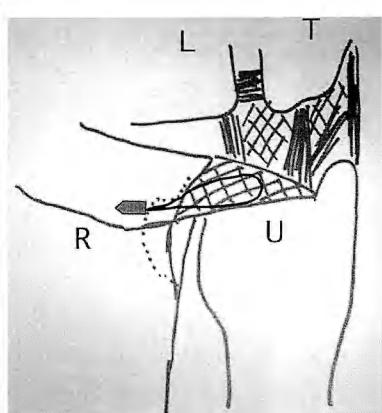
CT（図2）では同部位に小骨片を認め、MRI（図3）ではTFCC橈側に不整像を認め、TFCC内部に高信号を認めた。橈骨sigmoid notch裂離骨折を伴うTFCC損傷（Palmer分類での1D損傷に相当）が疑われた。保存的に様子をみていたが症状の改善がなかつたため、受傷後7週で手術を施行した。橈骨手根関節鏡視ではTFCCの穿孔は認めず、著明な滑膜炎のみが存在した。TFCCの緊張は消失していた。DRUJを展開すると裂離骨片にTFCC橈側が付着し、TFCCの掌側部は橈骨に付着していた。骨片を含む三角韌帯部をbone anchorを用いて固定した（図4A、B）。骨片固定



図3 症例2: MRI



A



B

図4 A, B: 症例2の術後

R: Radius, U: Ulna, L: Lunate, T: Triquetrum, □: Bone anchor.



図5 症例4: 初診時単純X線

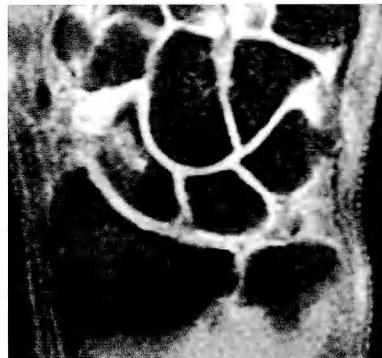


図6 症例4: MRI

後の鏡視で TFCC の緊張が正常化し、徒手検査上 DRUJ の不安定性は消失していた。術後 1 年時点で DRUJ の不安定性はなく、疼痛もない。成績は優である。

症例 4: 42 歳、男性、病院職員。

主訴は右手関節痛。

転倒し受傷した。近医で舟状骨骨折、月状骨骨折と診断され、受傷翌日当院受診した。初診時、右手関節全体に腫脹があり、特に、DRUJ 背側から TFCC にかけての部位と snuff box 部に圧痛があった。DRUJ の不安定性を認めた。X 線所見では、舟状骨骨折と DRUJ 遠位に存在する小骨片を認めた。尺骨は 2 mm の

plus variant であった(図 5)。脂肪抑制 MRI では舟状骨内の高輝度変化、TFCC の橈側と尺骨小窩部に T2 強調画像で高輝度の部分があり、TFCC 尺側断裂と橈側損傷(Palmer 分類 1B と 1D に相当)が疑われた(図 6)。関節造影で尺骨小窩での pooling を認めた。受傷後 2 週で手術を行った。鏡視では TFCC の変性が認められ、TFCC の緊張は消失していた。舟状骨骨折は小切開で固定し、橈骨 sigmoid notch 裂離骨片の固定、尺骨短縮術、尺骨小窩への TFCC の pull out 縫合の順に行なった(図 7)。裂離骨片に TFCC が付着しており、TFCC の掌側部は橈骨に付着していた。術後の鏡視では TFCC の緊張の正常化がみられ、DRUJ 不安定性は改善した。術後 1 年の現在 DRUJ の不安定性、術前の疼痛はなく、掌屈にやや制限があるものの成績は優である。



図7 症例4：術後

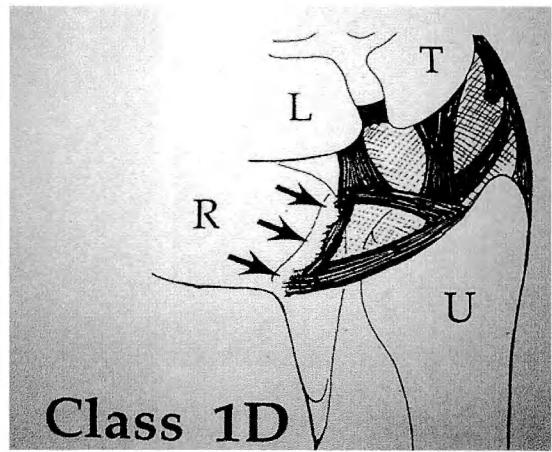


図8 Palmer分類1Dの模式図（文献5より）

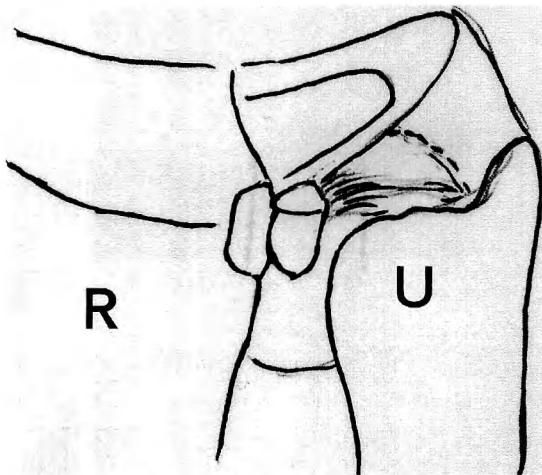


図9 今回の症例の模式図

考 察

1989年Palmer⁵⁾⁶⁾はTFCC損傷を外傷性class1と変性class2の2グループに分け、さらに損傷の部位によって細分した。それによると、class1Dは橈側断裂であり、sigmoid notch fractureを伴うものと伴わないものがある。Sigmoid notch fractureを伴うTFCC損傷は過去に文献的報告は渉猟した範囲ではない。

Palmerの表記した1D損傷は図8のごとくである

が、今回の4例はいずれも図9のように背側のみに裂離骨片を伴っていた。受傷機転は手関節回内強制で三角韌帯背側部が過緊張となり、それに加えて、掌屈力あるいは背屈力が作用し、橈骨sigmoid notch背側から裂離骨折を生じたものと考えられた。今回、症例4では舟状骨骨折も合併しており、この症例では手関節回内強制に加え、強い背屈力が加わったものと考えられた。

治療は裂離骨片単独損傷の場合、新鮮例では肘上3週間の固定で症状が残存するようならば手術を考えている。今回の2例では陳旧例であり、疼痛とDRUJ不安定性が残存していたためTFCCも含めた裂離骨片の固定を施行したところDRUJの不安定性は改善した。今回の症例3、4のように合併損傷がある場合は裂離骨片の固定だけでなく、TFCCの損傷の程度、部位、手関節のvariantによって併施手術が必要と思われた。結果として4例とも、最終診察時で、術前の痛みなく、日常生活に復帰しており、成績は優であった。

ま と め

橈骨sigmoid notch裂離骨折を伴うTFCC損傷4例を報告した。単独損傷の場合、TFCCを含む骨片の固定でDRUJの不安定性が改善した。合併損傷がある場合、単に骨片の固定のみでなく、それぞれの損傷への併施手術を必要とした。

文 献

- Nakamura T, Yabe Y, Horiuchi Y: Functional anatomy of the

- triangular fibrocartilage complex. J Hand Surg, 21-B : 581-586, 1996.
- 2) 中村俊康, 矢部 裕, 堀内行雄 ほか: 手関節三角線維軟骨複合体損傷に対する尺骨短縮術の検討. 臨整外, 31 : 169-176, 1996.
- 3) Nakamura T, Yabe Y : Histological anatomy of the triangular fibrocartilage complex of the human wrist. Ann Anat, 182 : 567-572, 2000.
- 4) Nakamura T, Yabe Y, Horiuchi Y : Origins and insertions of the triangular fibrocartilage complex : A histological study. J Hand Surg, 26-B : 446-454, 2001.
- 5) Palmer AK, Werner FW : The triangular fibrocartilage complex of the wrist—Anatomy and function. J Hand Surg, 6 : 153-162, 1981.
- 6) Palmer AK : Triangular fibrocartilage complex lesions : A classification. J Hand Surg, 14-A : 594-606, 1989.

手指骨折

Low profile plate and screw system を用いた手指骨折の治療成績

滋賀医科大学整形外科学教室

児玉成人・松末吉隆
今井晋二

多根総合病院整形外科

本城昌

Treatment of Metacarpal and Phalangeal Fractures with the Low Profile Plate and Screw System

Narihito Kodama, Yoshitaka Matsusue, Shinji Imai

Department of Orthopaedic Surgery, Shiga University of Medical Science

Masashi Honjo

Department of Orthopaedic Surgery, Tane General Hospital

A total of 37 patients with 45 metacarpal or phalangeal fracture were treated using a Martin mini-micro plate and screw system from January 1999 to July 2004. Thirty-two patients were males and 5 patients were females, mean age 33 years (range 15-72).

There were 29 closed fractures involved (18 metacarpals, 9 proximal phalanges and 2 middle phalanges), including 15 intra-articular fractures (DIP : 1 finger, PIP : 4 fingers and MP : 10 fingers). There were 16 open fractures (10 cases), including 5 cases involving a single finger only and 5 cases (11 fingers) involving multiple fingers. All metacarpal or phalangeal fractures with significant displacement, rotation, angulation, instability and comminution were treated with internal fixation using the plates and screws. In all cases rigid fixation was obtained with both plating and screw fixation without immobilization. We evaluated finger joint motion by determining the total active motion (TAM) after an average of 35 months (6-69 months) follow up. TAM of the thumb greater than 120° is regarded as excellent, between 100° and 120° as good and less than 100° as poor. TAM of the second, third, fourth, and fifth fingers greater than 220° is regarded as excellent, between 180° and 220° as good, and less than 180° as poor.

In the closed extra-articular fracture cases, results were excellent in all of 14 cases. In the closed intra-articular fracture cases, results were excellent in 5 cases and good in 9 except for 1 case with poor TAM. In turn, in the open fracture cases involving a single finger only, results were excellent in 1 case, good in 3 and poor in 1. In five cases involving multiple fingers, results were good in one case and poor in 4 cases.

In conclusion, the low profile plate and screw system can be a reliable technique and one of the option to make the rigid internal fixation and to take early active motion for closed fractures and open fractures involving a single finger only. However the closed intra-articular fracture group tended to be inferior to the closed extra articular one in TAM. The treatment of the open fracture cases involving multiple fingers should be discussed.

はじめに

手指の骨折に対する内固定方法として近年, low

profile plate の適応が拡大している²⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾. 我々も患者の社会的背景を考慮し, 積極的に内固定を行ってきました. また, 関節内骨折や粉碎骨折, 開放骨折において

Key words : phalangeal fracture (指節骨骨折), metacarpal fracture (中手骨骨折), low profile plate (ロー・プロファイルプレート), open fracture (開放骨折)

Address for reprints : Narihito Kodama, Department of Orthopaedic Surgery, Shiga University of Medical Science, Tsukinawa-cho, Seta, Otsu-shi, Shiga 520-2192, Japan.

も強固な固定と早期運動療法を目的とし可能な限り、low profile plate system を用い、内固定を行っている。今回我々はその有用性と限界、予後を左右する因子についても検討した。

対象ならびに方法

1999年1月から2004年7月までに手術を施行した手指の骨折37例、45指を対象とした（表1）。男性32例、女性5例、手術時年齢は15～72歳、平均33歳であった。受傷原因は転倒6指、交通事故5指、打撲6指、スポーツ外傷13指、圧挫15指で骨折型は転位型16指、らせん骨折6指、斜骨折4指、横骨折5指、粉碎骨折14指であった。骨折の内訳は閉鎖骨折27例29指、開放骨折10例16指で、閉鎖骨折例での骨折部位は中手骨18指、基節骨9指、中節骨2指、うち関節内骨折は、MP関節10指、PIP関節4指、DIP関節1指、また開放骨折例のうち5例は単指受傷、5例（11指）は複数指受傷であった。

手術方法は、腋窩ブロックまたは静脈内麻酔下に、背側アプローチで展開し、中手骨は伸筋腱を側方に排除、指節骨は伸筋腱を縦割りし骨折部を展開した。内固定材は全例Martin社のミニ・マイクロプレートシステムを使用した。閉鎖骨折例に対しては全例外固定は行わず、翌日より可能な範囲で自動運動を開始した。また、軟部組織損傷を伴う開放骨折例に対しても、可能な限り受傷当日に手術を施行し、翌日より可能な範囲で自動運動を開始した。ただし、神経、血管損傷による修復を施行した症例については2～3週の外固定を行い、制限つきで自動運動を開始した。

評価項目は骨癒合、抜釘の有無、合併症（感染、伸筋腱障害、プレート折損）、術後より社会復帰までの期間、患者の満足度、術後関節可動域である。術後経過観察期間は6ヵ月～5年9ヵ月（平均35ヵ月）であった。関節可動域についてはBosschaら¹⁾やFordら³⁾に準じTAMにより判定した。すなわち、示指から小指については、220°以上をexcellent、180°以上220°未満をgood、180°未満をpoor、母指については120°以上をexcellent、100°以上120°未満をgood、100°未満をpoorとした。

また、成績を左右する因子として年齢とTAMとの相関関係、閉鎖骨折群と開放骨折群の2群間でのTAMを比較検討した。また、閉鎖骨折群においては、関節内骨折と関節外骨折、中手骨と指節骨の2群間でのTAMについても比較検討した。統計学的処理は、

相関関係についてはPearsonの相関係数検定を、2群間の比較にはStudentのt検定を用いた。有意差はp<0.05とした。

結果

全例に骨癒合が得られた。感染、プレート折損などの合併症はなかった。プレート、スクリューの抜釘は18例に施行した。8例は患者自身の希望であったが、10例はTAM不良例で抜釘とともに伸筋腱の癒着剥離も施行した。うち、7例は開放骨折群であった。

社会復帰までの期間は平均2.5週、マニュアル・ワーカー（15例）で平均4週であった。また患者の満足度についても、84%（31例）の患者が満足であると回答した。

術後関節可動域および成績を示す（表2）。閉鎖骨折群（27例29指）において、関節外骨折群の術後関節可動域はTAM 263.5±7.5で、術後成績は全例excellent（図1A）、一方、関節内骨折群ではTAM 228.9±33.9で術後成績はexcellent 5例、good 9例、poor 1例（図1B）とおおむね良好な成績を示した。また骨折の部位別では中手骨でTAM 260.3±16.9、術後成績は全例excellent（図2A）、指節骨ではTAM 224.8±36.2（図2B）、術後成績はexcellent 7例、good 3例、poor 1例であった。

また開放骨折群（10例16指）のうち、単指受傷例（5例5指）はTAM 204.6±37.1で術後成績はexcellent 1例、good 3例、poor 1例（図3A）、複数指受傷例（5例11指）はTAM 156.5±25.5で、術後成績はgood 1例、poor 4例（図3B）であった。

術後成績に左右する因子についての検討では、年齢とTAMの相関係数は-0.449と負の相関を示したものの、強い相関ではなかった。

閉鎖骨折群の術後関節可動域は、TAM 252.6±28.9で、開放骨折群のTAM 178.8±40.5と比較して、有意に優れていた。

閉鎖骨折群において、関節外骨折は関節内骨折に比べTAMは有意に優れていた（図4）。

中手骨骨折は指節骨骨折と比較してTAMは有意に優れていた（図5）。

代表症例

18歳、女性、交通事故で受傷、右第3中手骨、第4中手骨骨折に対し翌日、腋窩ブロック下に手術を施行。外固定はせず、術翌日より自動運動を開始。術後

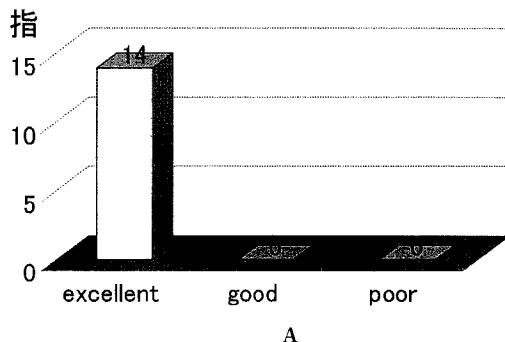
表1 患者一覧

症例	年齢	性別	部位	骨折型	原因	関節内/外	閉鎖/開放	TAM	評価	抜釘	合併症、その他
1	43	F	右第4中手骨骨折	転位	転倒	関節外	閉鎖	270	E		
2	72	F	右中指中節骨骨折	粉碎	転倒	関節内(DIP)	開放	190	G	あり	癒着剥離
3	20	M	右第2中手骨骨折	転位	交通事故	関節外	閉鎖	270	E	あり	
4	28	M	右第4中手骨骨折	らせん	殴打	関節外	閉鎖	270	E	あり	
5	56	M	右中指中節骨骨折	転位	圧挫	関節内(PIP)	閉鎖	200	G	あり	癒着剥離
			右第4中手骨骨折	らせん		関節外		270	E	あり	
6	16	M	右第2中手骨骨折	斜骨折	打撲	関節外	閉鎖	270	E	あり	
7	21	M	右第5中手骨骨折	斜骨折	殴打	関節外	閉鎖	270	E		
8	29	M	左中指基節骨骨折	粉碎	交通事故	関節外	開放	190	G		
9	58	M	右示指基節骨骨折	転位	捻転	関節内(MP)	閉鎖	217	G		
10	17	M	右第4中手骨骨折	転位	殴打	関節外	閉鎖	270	E		
11	13	M	左小指基節骨骨折	転位	捻転	関節内(PIP)	閉鎖	195	G		
12	68	M	左第5中手骨骨折	転位	転倒	関節内(MP)	閉鎖	205	G		
13	15	M	右第4中手骨骨折	らせん	殴打	関節外	閉鎖	270	E	あり	
14	16	F	右小指基節骨骨折	斜骨折	捻転	関節内(MP)	閉鎖	270	E		
15	30	M	右小指基節骨骨折	横骨折	交通事故	関節外	閉鎖	245	E	あり	
16	29	M	右第5中手骨骨折	転位	捻転	関節内(MP)	閉鎖	270	E	あり	
17	31	M	右母指基節骨骨折	転位	捻転	関節内(IP)	閉鎖	105	G		
18	46	M	右環指中節骨骨折	粉碎	捻転	関節内(DIP)	開放	195	G	あり	癒着剥離
19	29	M	右環指基節骨骨折	転位	打撲	関節内(MP)	閉鎖	270	E		
20	20	M	右第4中手骨骨折	転位	打撲	関節外	閉鎖	270	E		
21	32	M	右小指基節骨骨折	粉碎	交通事故	関節内(MP)	開放	270	E		
22	43	M	右第5中手骨骨折	転位	捻転	関節内(MP)	閉鎖	250	E		
23	48	M	右第2中手骨骨折	転位	打撲	関節内(MP)	閉鎖	245	E	あり	癒着剥離
24	15	M	右第5中手骨骨折	らせん	捻転	関節外	閉鎖	270	E		
25	17	M	左環指中節骨骨折	転位	捻転	関節内(DIP)	閉鎖	270	E		
26	25	M	右第4中手骨骨折	らせん	殴打	関節外	閉鎖	270	E		
27	44	M	右環指基節骨骨折	横骨折	転倒	関節外	開放	178	P	あり	癒着剥離
28	17	M	右小指基節骨骨折	粉碎	捻転	関節内(PIP)	閉鎖	175	P	あり	骨頭粉碎
29	33	M	右第2中手骨骨折	転位	捻転	関節内(MP)	閉鎖	270	E	あり	
30	25	M	右示指基節骨骨折	粉碎	捻転	関節内	閉鎖	270	E		
31	18	F	右第3中手骨骨折	斜骨折	交通事故	関節外	閉鎖	270	E		
			右第4中手骨骨折	らせん		関節外		270	E		
32	43	F	左第5中手骨骨折	らせん	転倒	関節内(MP)	閉鎖	245	E		
33	29	M	右示指基節骨骨折	粉碎	圧挫	関節外	開放	195	G	あり	伸筋腱断裂 神経・血管損傷
			右中指基節骨骨折	粉碎		関節外		190			
			右環指中節骨骨折	横骨折		関節内(PIP)		195			
34	35	M	右示指基節骨骨折	粉碎	圧挫	関節内(PIP)	開放	130	P	あり	癒着剥離
			右中指基節骨骨折			関節内(PIP)		140			
35	25	M	右示指基節骨骨折	粉碎	圧挫	関節外	開放	130	P	あり	同指中節・末節骨骨折ピンニング・変形治癒、矯正骨切り神
			右中指基節骨骨折			関節外		136			
36	33	M	左示指基節骨骨折	粉碎	圧挫	関節内(PIP)	開放	140	P	あり	經・血管損傷
			左中指基節骨骨折			関節外		150			
37	44	M	左小指基節骨骨折	粉碎	圧挫	関節外	開放	160	P		癒着剥離
			左第2中手骨骨折			関節内(IP)		155			

6ヵ月、TAM は中指、環指とも 270°で excellent であった(図 6A, B)。

考 察

手指の骨折の多くは、特に安定型の場合、保存療法が原則である⁸⁾。また手術適応になる不安定型の骨折に対しても従来、経皮ピンニングや Kirschner wire による内固定が施行されてきた。しかし、いずれも固定性に問題があり、Kirschner wire は軟部組織の irritation の問題もあり、早期運動療法の制限から関節の拘縮を引き起こし、必ずしも良好な結果が得られているわけではなかった。そのため、近年、リハビリテーションの工夫により、外固定をしたまでの早期運動療法などの報告⁴⁾も散見され、良好な成績を治めているが、適応の限界がある。また、多様化する職種や、社会的背景によっては、外固定をしていることにより、社会復帰の制限が出現する場合もある。

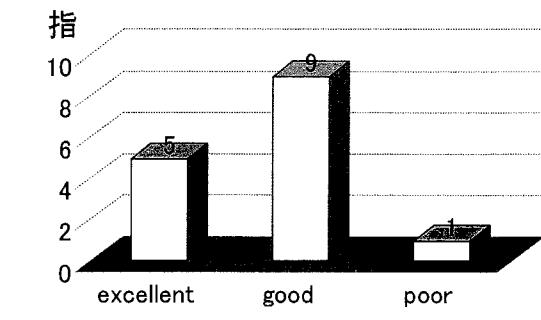


A

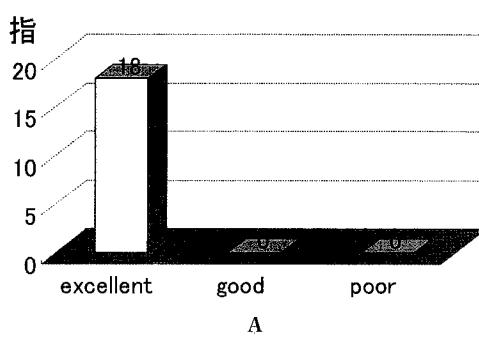
図 1 術後成績(閉鎖骨折群)

A : 関節外骨折。

B : 関節内骨折。



B

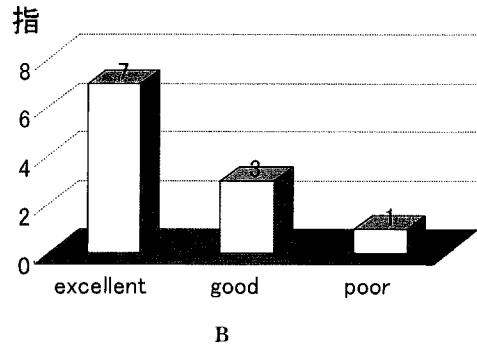


A

図 2 術後成績(閉鎖骨折群)

A : 中手骨骨折。

B : 指節骨骨折。



B

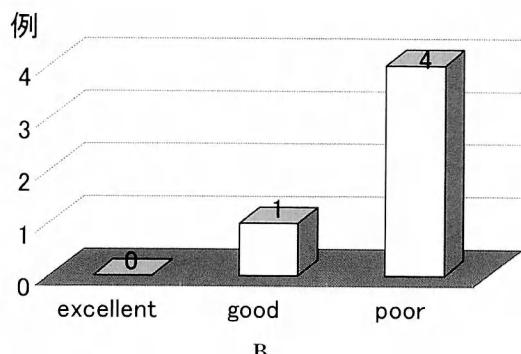
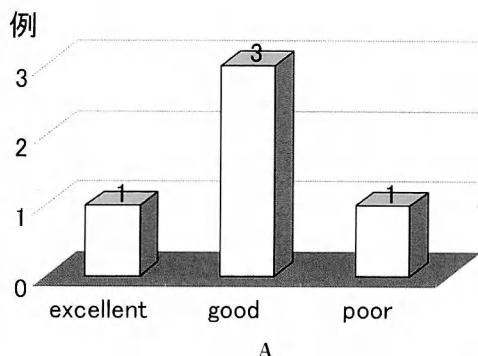


図3 術後成績 (開放骨折群)

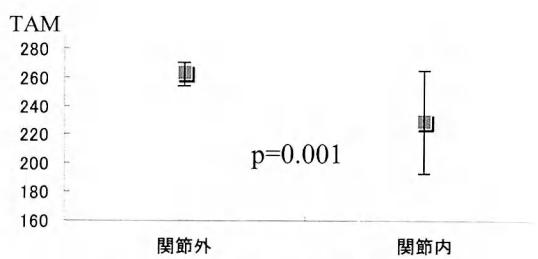
A : 単指受傷,
B : 複数指受傷.

図4 閉鎖骨折群における TAM の比較

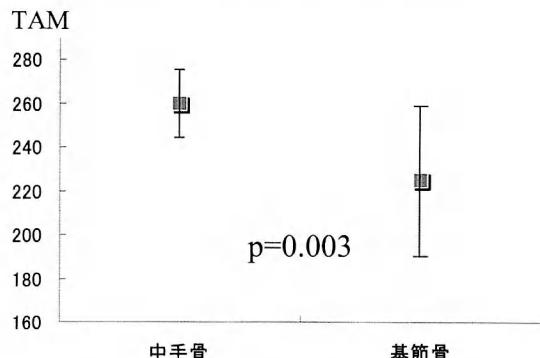


図5 閉鎖骨折群における TAM の比較

骨折に対する low profile plate system を用いた、積極的な内固定と早期運動療法により良好な治療成績の報告⁷⁾が増加しており、我々も第 46 回本学会においてその有用性を報告している⁶⁾. Low profile plate の利点は多種のプレートがあり、骨折の形態に応じて、また関節近傍であってもそれに応じたプレートが選択できること、スクリューが細いため、比較的小さな骨片まで強固に固定できること、プレートが薄く、スク

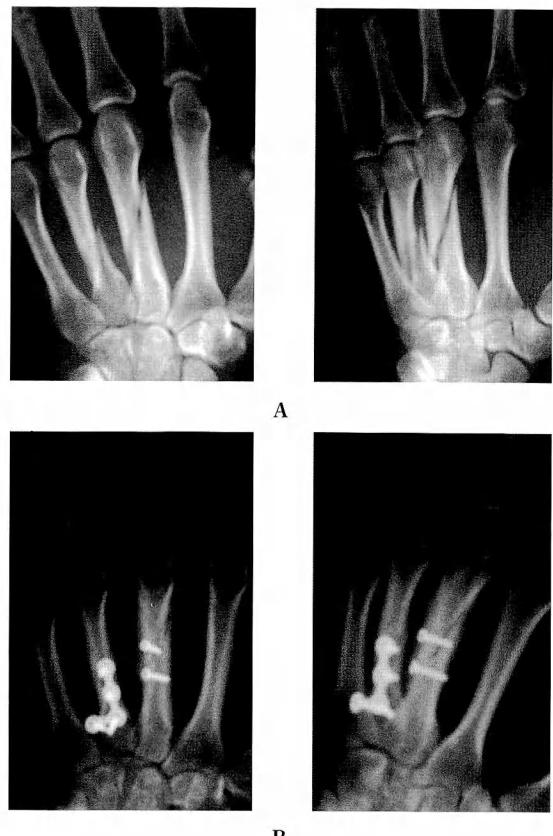


図6 18歳、女性、右第3、第4中手骨骨折

A : 術前.
B : 術後 6カ月.

リューヘッドも hole に埋没できるため、周囲の軟部組織での被覆が可能で、腱滑走を阻害しないことがあげられる。一方、欠点としては、Kirschner wire に比べ高価であること、手術侵襲が大きくなること、抜釘の問題などがあげられる。術後拘縮が残存する症例もあり、その適応の限界についても検討する必要がある。

我々は現在まで、十分なインフォームドコンセントのもと、時には安定型の単純骨折であっても、また、軟部組織損傷を伴う開放骨折であっても、早期社会復帰、早期リハビリテーションを目的に本システムを用い手術を施行してきた。今回の結果から、閉鎖骨折群では、骨折の形態にかかわらず良好な成績が得られたが、関節近傍の内固定は関節外に比べ、若干の可動域制限が残り、また中手骨に比べ指節骨で若干の可動域制限が残ることが判明した。また外固定が不要で早期の社会復帰が可能であり、特にマニュアル・ワーカーやスポーツをする若年者の満足度が高かった。

以上の結果を踏まえ、閉鎖骨折例ではもちろん保存療法を常に念頭に置くが、患者の社会的背景を考慮して適応を広げてもよいものと思われる。ただし指節骨骨折、関節内骨折においては、できる限り可動域制限を残さないようなatraumaticな操作が必要である。一方、開放骨折群では単指受傷の場合、本法の成績は比較的良好であったが、複数指受傷の場合は必然的に高度な軟部組織損傷を伴っている例が多く、術後成績は poor であった。ただし、感染は 1 例も認めなかつた。以上の結果から、開放骨折例では単指受傷の場合は、閉鎖骨折例と同様に積極的に内固定し、早期運動療法をすることで対応可能と考えられる。しかし、複数指受傷の場合は、必然的に高度の軟部組織損傷を伴うことが多く、早期運動療法目的で内固定しても、実際には腫脹が強く運動ができない場合が多い。また神経・血管損傷、腱・韌帯損傷を伴う場合、その修復を要した場合は外固定が必要になり早期リハビリテーションができないこともある。また我々は、全例背側アプローチで内固定を行っており、症例によってはさらに手術による軟部組織の侵襲を加えることになる。こうした問題に対しては、症例に応じて正側方アプローチ、掌側アプローチなども考慮し、できるだけ新たな侵襲を加えない方法が必要であると考える。また

外固定が必要な場合は保存療法での早期運動療法⁴⁾を取り入れたり、腱損傷や韌帯損傷には減張位早期運動療法⁵⁾や、隣接指テーピング固定などさまざまな工夫を利用し、また新たな侵襲を加えなければならない場合は必ずしもプレート固定に固執せず、いろいろな治療法を併用した治療が必要である。いずれにせよ、軟部組織損傷を伴った複数指骨折の場合は術後の腱剥離も含め、十分なインフォームドコンセントのもと長期の治療戦略を念頭に置いた治療が必要であり、今後の検討課題である。

結 語

1. 手指の骨折 37 例 45 指に対し、low profile plate system を用いて手術を施行し、その術後成績を検討した。
2. 閉鎖骨折群の成績はおむね良好であったが、関節内骨折や指節骨骨折では若干の可動域制限を残す場合もあり注意が必要である。
3. 開放骨折群、特に複数指受傷の場合は予後不良であり、リハビリテーションを含めた治療の工夫が必要である。

文 献

- 1) Bosscha K, Snellen JP : Internal fixation of metacarpal and phalangeal fractures with AO minifragment screws and plates : a prospective study. Injury, 24 : 166-168, 1993.
- 2) Eugene JD, John PS : Fixation of metacarpal and phalangeal fractures with miniature plates and screws. J Hand Surg, 11-A : 283-288, 1986.
- 3) Ford DJ, EL-Hadidi S, Burke FD : Fractures of the metacarpals : Treatment by AO screw and plate fixation. J Hand Surg, 12-B : 34-37, 1987.
- 4) 池上博泰, 高山真一郎, 仲尾保志 ほか : 手指基節骨骨折に対する保存療法の適応と限界. 骨折, 25 : 6-8, 2003.
- 5) 池上博泰, 高山真一郎, 石黒 隆 ほか : 慢性関節リウマチによる手指伸筋腱断裂 中・環・小指伸筋腱断裂例の治療について. 日手会誌, 8 : 110-114, 2001.
- 6) 児玉成人, 本城 昌 : 手指骨骨折に対するプレート固定法の検討. 日手会誌, 20 : 645-647, 2003.
- 7) Meckel S, Voigt M, Van Hullen C, et al. : Experiences with rigid internal fixation using a low volume titanium implant system in metacarpal and phalangeal fractures. Eur J Plast Surg, 20-A : 44-49, 1995.
- 8) 舛田和之, 佐々木孝, 鶴山 真 ほか : 中手骨骨幹部骨折の治療経験. 日手会誌, 12 : 158-161, 1995.

手の外科領域の骨折に対する low profile plate system の使用経験

北九州市立八幡病院整形外科

櫛 田 学・岩 永 齊
川 原 奈津美

Treatment of Carpal, Metacarpal, and Phalangeal Fractures by Using a Low Profile Plate System

Manabu Kushida, Hitoshi Iwanaga, Natsumi Kawahara

Department of Orthopaedic Surgery, Kitakyushu City Yahata Hospital

Fifteen cases of carpal, metacarpal and phalangeal bone fractures were treated using a low profile plate system. All 14 patients were males aged between 21 and 60 years (average, 37.1 years). The fractured region was located on the 5th metacarpal in 5 fingers, the 4th metacarpal in 1 finger, the 1st metacarpal in 2 fingers, the proximal phalanx in 3 fingers, the middle phalanx in 1 finger, and the hamate in 3 hands. Bone union was achieved in all cases. The clinical results were excellent or good in all but one fracture. The case in which the results were poor was characterized by an open fracture and reflex sympathetic dystrophy (RSD).

The low profile plating system is useful for rigid fixation as well as early exercise therapy to obtain good results in the treatment of metacarpal and phalangeal fractures.

はじめに

我々は 2003 年 4 月より手指骨、中手骨、手根骨骨折に対し症例を選んで Stryker 社製 Profyle Combo プレートシステムの使用を開始した。このシステムの治療成績を調査し有用性と問題点について検討した。

対象と方法

症例はこのシステムを使用し手術的治療を行った 14 例 15 骨折で、年齢は 21~60 歳（平均 37.1 歳）で全員男性であった。受傷から手術までの期間は受傷当日~25 日（平均 6.8 日）であった。受傷原因は殴打によるもの 7 例、転倒 3 例、転落 1 例、圧挫損傷 3 例であった。骨折部位は第 5 中手骨骨折 5 骨折、第 4 中手骨骨折 1 骨折、第 1 中手骨骨折 2 骨折、基節骨骨折 3 骨折、中節骨骨折 1 骨折、有鉤骨骨折 3 骨折であった（表 1）。基節骨骨折のうち 1 骨折は開放骨折であり、創の治癒を待って待機手術とした。適応は原則として骨折部に転位のある斜骨折、粉碎骨折、関節内骨折と

した。例外として第 5 中手骨骨幹部の横骨折で髓内固定にて骨癒合を得られた後、転倒し再骨折を生じた 1 例に使用したものがあった。術後 1~2 週間のシーネ固定後運動療法を開始した。平均経過観察期間は 3~11 カ月（平均 6 カ月）であった。

これらの症例に対して、レントゲン上の骨癒合の有無、術後合併症、術後関節可動域について調査し検討した。

関節可動域は TAM で評価した。

結果

骨癒合までの期間は平均 3.7 カ月であり全例で骨癒合が得られていた。第 1 中手骨骨折（中手骨基部粉碎骨折、Rolando type）の 1 例でプレートの折損を生じたが、骨癒合に影響を与えるものではなかった。感染、腱損傷、神経損傷の合併は認めなかつた。強い圧挫損傷によって受傷した示指基節骨開放骨折の 1 例で反射性交感神経性ジストロフィー (reflex sympathetic dystrophy : 以下、RSD) を生じた。骨癒合時、可動域

Key words : carpal, metacarpal, phalangeal fracture (手根骨、中手骨、指節骨骨折), internal fixation (内固定), plate fixation (プレート固定)

Address for reprints : Manabu Kushida, Department of Orthopaedic Surgery, Kitakyushu City Yahata Hospital, 4-18-1 Nishihonmachi, Yahatahigashi-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka 805-8534, Japan.

表 1 対象症例

症例	左右	年齢	性	部位	骨折型	原因
1	右	33	男	第 5 中手骨骨幹部骨折	斜骨折	転倒
2	右	39	男	第 5 中手骨頸部骨折	粉碎骨折	殴打
3	右	56	男	小指基節骨骨折	斜骨折	殴打
4	右	21	男	小指中節骨骨折	斜骨折	圧挫
5	右	23	男	環指基節骨幹部骨骨折	粉碎骨折	殴打
6	右	55	男	示指基節骨幹部開放骨骨折	粉碎骨折	圧挫
7	右	23	男	第 1 中手骨骨幹部骨折 第 5 中手骨骨幹部骨折	斜骨折 斜骨折	圧挫 圧挫
8	右	21	男	有鉤骨骨折	斜骨折	殴打
9	右	26	男	第 4 中手骨骨幹部骨折	斜骨折	殴打
10	右	60	男	有鉤骨骨折	斜骨折	転落
11	右	22	男	有鉤骨骨折	斜骨折	殴打
12	右	27	男	第 5 中手骨骨幹部骨折	横骨折	転倒
13	右	76	男	第 1 中手骨基部骨折	粉碎骨折	転倒
14	右	34	男	第 4, 5 中手骨基部骨折	粉碎骨折	殴打

制限が残存したものは 3 骨折（第 5 中手骨頸部粉碎骨折、示指基節骨開放骨折、第 1 中手骨骨折）であった。このうち第 5 中手骨頸部粉碎骨折、示指基節骨開放骨折では抜釘時に伸筋腱の癒着を認め、腱剥離を追加した。第 5 中手骨頸部粉碎骨折の症例では側副靱帯の部分切離も追加し抜釘前 MP 自動屈曲 40° (TAM 200°) が抜釘後 60° (TAM 225°)，となった。示指基節骨開放骨折の症例では RSD を併合し関節拘縮も認め、PIP, DIP 関節の可動域の改善は抜釘後も思わしくなく TAM 115° であった。第 1 中手骨骨折の症例は IP 屈曲 30°, 伸展-5° であり長母指伸筋腱の癒着が原因と考えられた。有鉤骨骨折はいずれも CM 関節部の関節内骨折であり、このシステムで強固な固定が得られた。

代表症例

症例 2：39 歳、男性。壁を強く殴打し受傷。受傷当日手術を施行した。

1 週間の外固定後自動運動を開始した。術後 5 カ月で抜釘を行った。

抜釘時、腱剥離、側副靱帯の部分切離も行い、抜釘前 MP 自動屈曲 40° (TAM 200°) が抜釘後 60° (TAM 225°) となった（図 1）。

症例 5：23 歳、男性。暴漢に手を強く踏まれて受傷。14 日後手術を施行した。

骨幹部の粉碎骨片はサージロン糸にて締結し屈筋腱

への干渉がないようにした。術後 6 カ月で抜釘を行った。TAM 270° で骨癒合良好である（図 2）。

症例 11：22 歳、男性。野球の試合中に壁を強く殴打し受傷。4 日後手術を施行した。

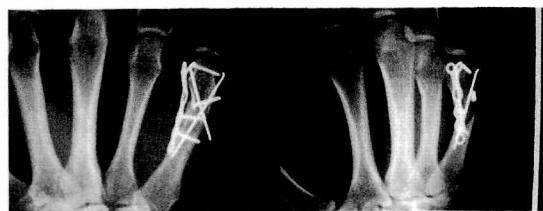
有鉤骨の骨折を伴う、第 4 CM 関節脱臼骨折であった。術後 2 カ月で抜釘を行った。骨癒合良好で野球に復帰した（図 3）。

考 察

基節骨、中手骨骨折は保存療法で整復が困難な場合や固定による拘縮が問題となることがある。また、骨折型によっては鋼線固定では強固な固定が得られずに長期の外固定が必要になることがある。手指の骨折に対するプレート固定については以前より報告があるが¹⁾、このシステムのプレートは伸筋腱への影響が少ないようにデザインされ、さらに骨折型に応じてさまざまな形状、サイズが選択可能であり、固定性もよく早期の運動療法が可能であるという利点がある。骨幹部が粉碎している症例や掌側への骨片の転位を認める症例でも手術法を工夫することにより屈筋腱の滑走 floor を良好に整復することが可能であった（図 4, 5）。このシステムによって概ね良好な治療成績を得ることができたが、軟部組織の少ない指節骨骨折および MP 関節近傍の高度に粉碎した症例では成績不良であった。成績不良例ではいずれも伸筋腱癒着による障害を認めた。指節骨骨折では主に背側からプレート



A



B



C

図1 症例2：39歳、男性、壁を殴打し受傷

A：受傷時。

B：術直後。

C：抜釘時、腱剥離および授動術を行った。



A



B



C

図2 症例5：23歳、男性、暴漢に殴打され受傷

A：受傷時。

B：術直後。

C：抜釘時。

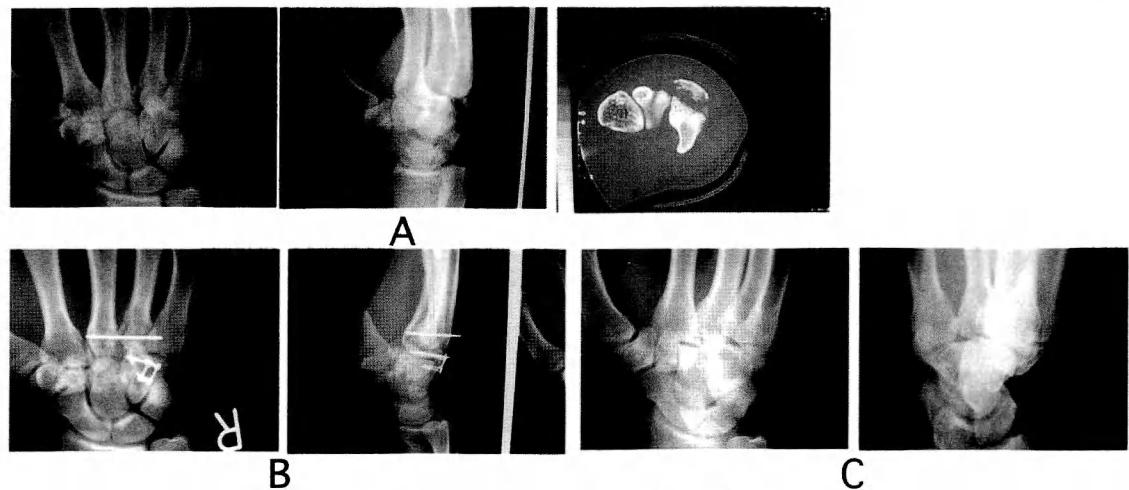


図3 症例 11：22歳、男性、壁を殴打し受傷

A：受傷時。

B：術直後。

C：抜釘時。

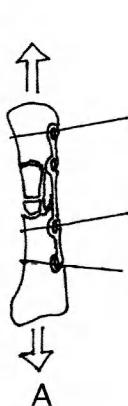


図4 手術の工夫

A：骨幹部の粉碎がある場合、骨折部を牽引した状態でスクリューホールからピンニングし仮固定する。

B：遠位と近位で交互にスクリューに入れ替えて固定する。

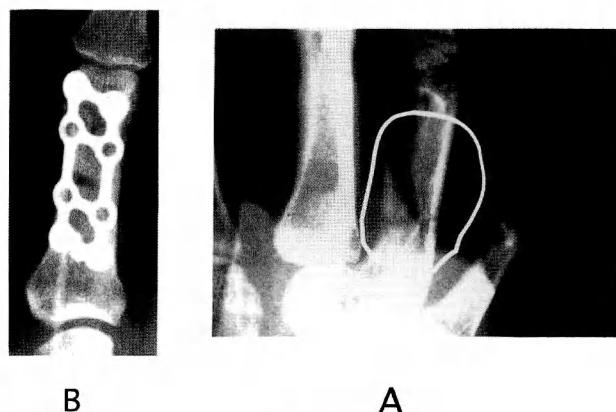


図5 手術の工夫

A：掌側への骨片の転位を認める骨幹部骨折である。

B：プレート固定後掌側骨片をサージロン糸にて締結し屈筋腱の滑走 floor を滑らかにした。

固定を行うが、圧挫損傷により受傷した症例や開放骨折例では伸筋腱周囲が損傷しており、さらに手術侵襲が加わることによりプレート周囲での癒着が生じたと考えられた。このような症例では抜釘時の腱剥離や観血的関節授動術の追加など病態に応じて工夫が必要であると考えられた²⁾。また今回の結果を踏まえて、

伸筋腱周囲の軟部組織が損傷しており術後の癒着が生じる恐れのある症例では、前腕より遊離脂肪組織を探取しプレートと伸筋腱の間に挿入することを試みている。

結 語

1. 手指骨、中手骨、手根骨骨折に対し Stryker Profyle Combo プレートシステムを用いた手術的治療を行った 14 例 15 骨折の術後成績を検討した。
2. 全例で骨癒合が得られ、RSD の 1 例を除き成績も概ね良好であった。
3. 軟部組織の損傷を伴うような指節骨骨折や関節近傍の高度に粉碎した症例では伸筋腱障害を生じて

おり、抜釘時の腱剥離や観血的関節授動術の追加など病態に応じて工夫が必要であると考えられた。

文 献

- 1) Ford DJ, EL-Hadidi S, Burke FD : Fractures of the metacarpals : Treatment by AO screw and plate fixation. J Hand Surg, 12-B : 34-37, 1987.
- 2) 廣岡孝彦, 橋詰博行, 藤原一夫ほか:マイクロプレートシステムを用いた中手骨・指節骨骨折の治療成績. 日手会誌, 21 : 92-96, 2004.

創外固定を利用した手指 PIP 関節脱臼骨折の治療経験 —modified P & R traction system を改良して—

三豊総合病院整形外科

阿達啓介・遠藤哲
菅沼勝義

徳島大学運動機能外科学

安井夏生

Treatment for Fracture-dislocation of the PIP Joint Using a Revised Modified P & R Traction System

Keisuke Adachi, Tohru Endou, Katsuyoshi Saganuma

Department of Orthopaedic Surgery, Mitoyo General Hospital

Natsuo Yasui

Department of Orthopedics, School of Medicine, The University of Tokushima

We developed a P & R traction system modified from that reported by Suzuki and applied it for finger proximal interphalangeal joint fracture dislocation. The basic constitution is similar to a modified P & R traction system, but the hook pin does not cross with the axial traction pin in the modified P & R traction system. However, both hook and reduction pins cross the axial traction pin with our method. In cases of dorsal fracture dislocation, the axial traction pin runs dorsum to the reduction pin and palmar to the hook pin. Contrarily, we reverse the position relationship of the reduction and hook pins for the axial traction pin in cases of palmar fracture dislocation. Thus, by this we can produce a reduction force in the middle phalanx with elasticity of the axial traction pin. We use ringlet gum for traction for intermaxillary anchorage, and regulate the power of the traction by the amount of gum.

We performed this method for three dorsal fracture and one palmar fracture dislocations. We added open reduction and internal fixation to the palmar fracture dislocation and one dorsal fracture dislocation. We started active exercise as soon as possible after surgery, and removed the apparatus six or seven weeks postoperatively.

At the final follow-up more than six months after surgery, the average ROM of the PIP joint was 78 degrees (60 to 100 degrees), the average of flexion was 100 degrees (95 to 110 degrees), and the average of extension was -21 degrees (-10 to -40 degrees).

With this system, we can separate the force sources for both longitudinal and vertical directions, and we achieve the possibility of easily and independently controlling the traction and reduction forces.

はじめに

PIP 関節背側脱臼骨折の治療方法とし Suzuki らの報告した Pins & Rubbers traction system⁸⁾ (P & R traction system) は簡便かつ特殊器具を必要としない優れた方法の 1 つである。我々はこの P & R traction sys-

tem を改良し中節骨の牽引力、掌側あるいは背側への脱臼整復力を個別にコントロールすることができる方法を考案し PIP 関節背側脱臼骨折や掌側脱臼骨折に使用したので報告する。

Key words : external fixator (創外固定), PIP joint (近位指節関節), fracture-dislocation (脱臼骨折)

Address for reprints : Adachi Keisuke, Department of Orthopaedic Surgery, Mitoyo General Hospital, 708 Himehama, Toyohama-cho, Mitoyo-gun, Kagawa 769-1601, Japan.

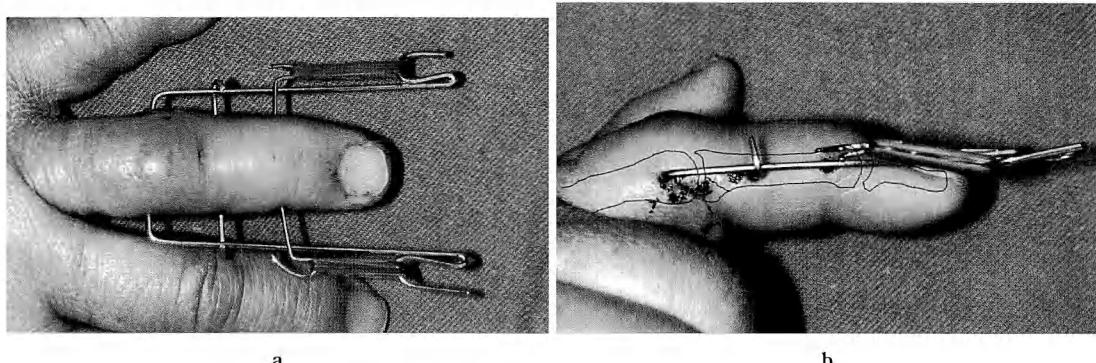


図1 PIP関節背側脱臼骨折例

a : 正面像、H pin と A pin が交わる。
b : 側面像、H pin と R pin で A pin を挟む。

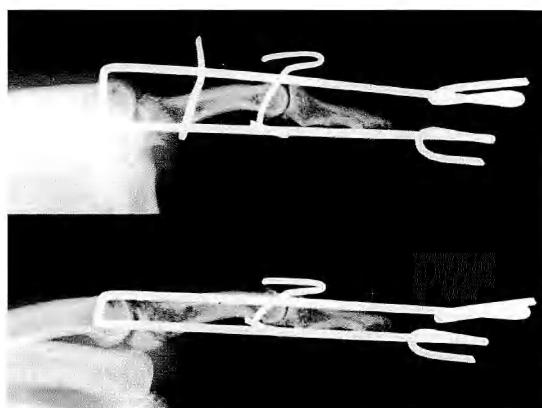


図2 上段：掌側への整復力が強すぎ術後経過中PIP関節は過矯正。
下段：R pinを抜去すると亜脱臼位は整復された。

手術手技

使用する Kirschner wire (K ワイヤー) の刺入部、太さなど基本的な点は P & R traction system とほぼ同様である。

Axial traction pin (A ピン) には 1.2 mm K ワイヤーを用いた。可能なかぎり皮膚を貫通した直後に 90°に曲げる。こうすることで reduction pin のたわみを小さくし有効な掌側への圧迫力源となり、かつ皮膚障害を最小限とすることが可能となる。また隣接指との接触も最小限となり自動運動も行いやすくなる。K ワイヤーの両端は輪ゴムを掛けることができるようフック状に曲げておく (図 1a)。

Hook pin (H ピン) は中節骨に牽引力をかけるためのピンである。中節骨骨頭に刺入することが多いが腱、側副靱帯に障害を及ぼさなければ力学的にはどこでもよい。原法と同様に 0.7 mm Concept wire (C ワイヤー) を使用した。P & R traction system 原法では H ピンが A ピンと交差しないが我々は A ピンと交差する長い H ピンを用いる。背側脱臼骨折の場合は A ピンが H ピンの掌側を通過するようにし H ピンと次に述べる reduction pin とで A ピンを挟むようにする (図 1b)。逆に掌側脱臼骨折の場合は A ピンが H ピンの背側を通過するようにする。このようにすると A ピンの弾性を利用して reduction pin に掌側あるいは背側への整復力をもたらすことができる。この点が原法との相違点である。

Reduction pin (R ピン) は鈴木らの方法と同様、0.7 mm C ワイヤーを用いた。背側脱臼の場合 R ピンは A ピンの掌側に置く。この際、刺入部位を過度に背側にもっていくと掌側への整復力が過大になりすぎ中節骨が掌側に脱臼することがある (図 2)。幸い本症例では R ピンを抜去することで整復位が得られた。このため我々は中節骨背側脱臼を徒手整復した状態で A ピンのレベル、あるいはそのすぐ背側に刺し過度な掌側への整復力を働かせないようにしている。常時、掌側方向への整復力は必要ではなく背側脱臼しようとするときにのみその抑止力が働けばよいと考えている。掌側脱臼骨折の場合は R ピン、H ピンと A ピンの位置関係が逆になる。

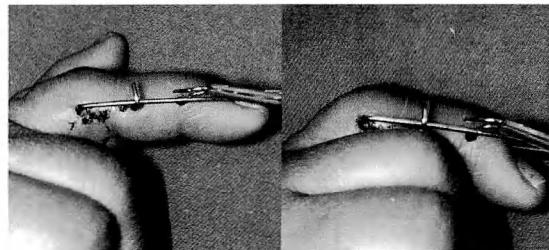


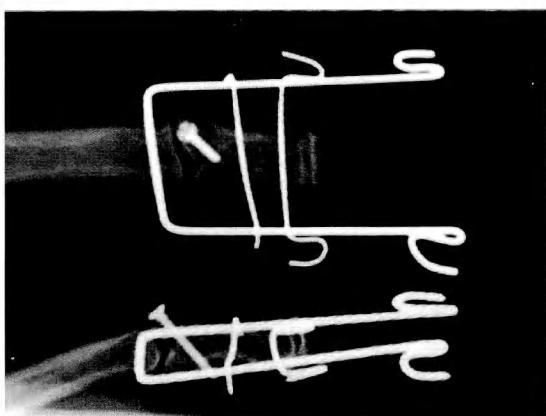
図3 術後自動可動域訓練
通常、40°程度の可動域となる。

表1 症例一覧

	年齢	性別	脱臼骨折型	術式	屈曲/伸展
1	38	女	軸圧損傷背側脱臼	EF	95/-15
2	63	女	軸圧損傷背側脱臼	EF	95/-20
3	64	女	軸圧損傷掌側脱臼	ORIF+EF	100/-40
4	43	男	軸圧損傷背側脱臼	ORIF+EF	110/-10



図4 症例3: PIP関節掌側脱臼骨折例
a: 初診時.
b: 背側骨片が大きかったため螺子固定を行ったが固定力に不安が残り創外固定を追加.



対象および方法

2002年10月以降当科にて加療を行った4例である。内訳は男性1例、女性3例であり受傷時年齢は38~64歳(平均57.8歳)であった。脱臼形式は背側脱臼骨折3例、掌側脱臼骨折1例である。いずれの症例も受傷当日もしくは翌日に手術を行った。背側脱臼、掌側脱臼のそれぞれ1例ずつに観血的整復固定術を追加した。術直後から自動運動を開始し(図3)、術後6~7週で創外固定器を抜去した。

結果

全例、骨癒合は得られた。1例(症例4)にピン刺入部の感染を認めたが創外固定の抜去で感染は鎮静化した。PIP関節の可動域は60~100°、平均78.8°であった。伸展は-10~-40°、平均-21.3°であり屈曲

は95~100°、平均100°であった(表1)。

代表症例

症例3: 64歳、女性、交通事故による多発外傷、関節面の約1/2を占める大骨片を伴ったPIP関節脱臼骨折である(図4a)。受傷翌日に螺子固定による内固定を行ったが固定力に不安が残り創外固定を追加した。Hピン、RピンとAピンの位置関係は背側脱臼骨折とは逆とした(図4b)。早期より自動可動域訓練を開始した。術後6週で創外固定を抜去した。術後6カ月の最終調査時、可動域は伸展-40°、屈曲100°と伸展制限を残した。

症例4: 43歳、男性、ソフトボールプレイ中、右環指指尖部にボールが当たり軸圧損傷を受傷した(図5a)。受傷翌日に観血的整復固定術を併用した本法を施行した(図5b)。手術翌日より自動可動域訓練を開

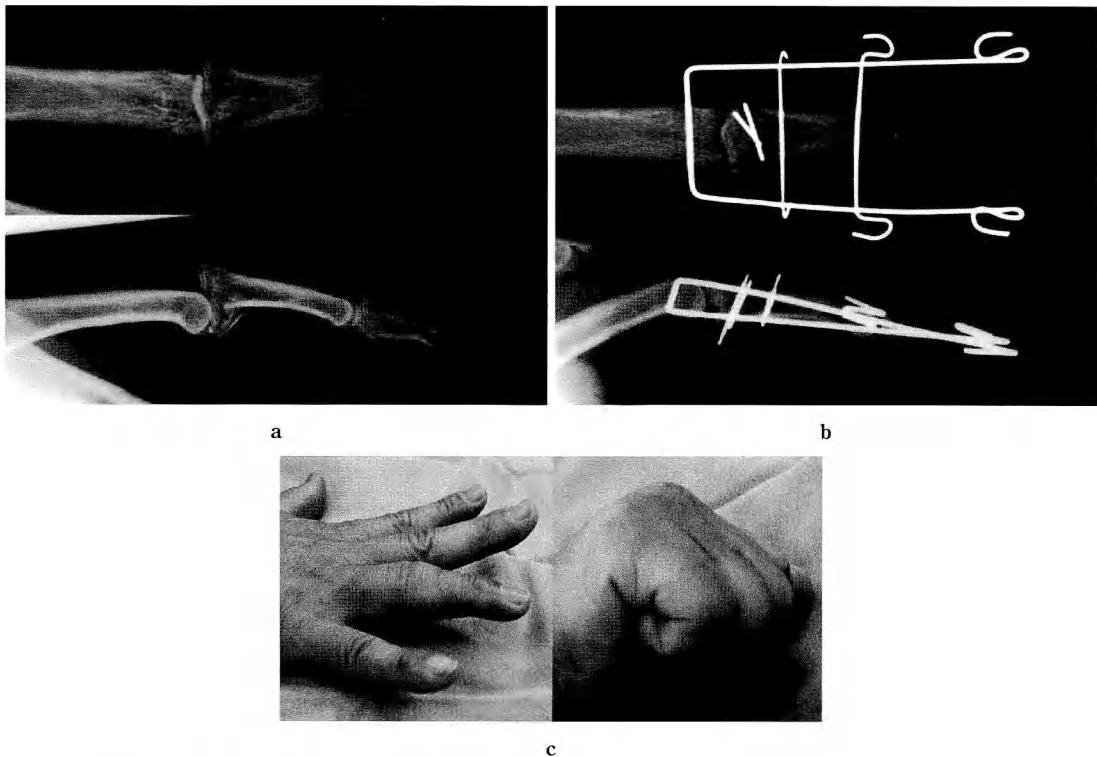


図5 症例4：PIP関節背側脱臼骨折

- a : 初診時.
 b : 観血的整復固定術の後、創外固定を追加。直後より自動可動域訓練を開始した。
 c : 最終調査時の自動屈曲、伸展。

始した。経過中、ピン刺入部の感染を生じたが創外固定抜去により感染は鎮静化した。術後6ヵ月の最終調査時、PIP関節近傍に軽度の腫脹が残存するが疼痛なく可動域は伸展-10°、屈曲110°が得られた(図5c)。

考 察

関節内骨折の治療では強固な内固定、早期運動療法が重要なポイントとなる。しかしながらPIP脱臼骨折では骨片が小さく早期運動療法に耐えうる強固な内固定を得ることが困難な場合もある。これらでは不十分な内固定、長期の外固定をまねき手指関節にとって致命的な拘縮を生じることもまれではない。我々はこの苦い経験から早期よりの自動可動域訓練が重要と考え動的な創外固定を利用した治療を行っている。

手指創外固定の方法にはこれまで各種の報告がある¹⁾³⁾⁴⁾⁶⁾⁷⁾。Robertsonの3方向牽引⁷⁾が最も知られているが装置が非常に大きく手指骨折の治療にしては

ADLの障害も含めあまりにも甚大である感は否めない。近年ではHotchkissらのcompass PIP joint hinge³⁾、大野らのdynamic distraction apparatus⁶⁾、またInanamiらのpantograph type dynamic external finger fixator⁴⁾などの小型化された創外固定の報告もある。しかし包括医療を含めた昨今の医療を取り巻く環境を鑑みると可能なかぎり医療機関での在庫の削減あるいは材料の低コスト化を図るべきであり常時、使用可能で安価なKワイヤー、輪ゴムのみで手術の可能なSuzukiらのP & R traction systemは最も望まれる方法の1つと思われる。

今回報告した方法はこのP & R traction systemをさらに改良したもので長軸方向の牽引力と掌側、背側脱臼の整復力を個別に調節できるようになったところに最大の特徴がある。Suzukiらの方法では輪ゴムの収縮力が装置の唯一の力源をなっている。このため牽引力あるいは脱臼整復力を個別に調整することが難し

い。ところが我々の方法では牽引力は輪ゴムの収縮力、掌背側の脱臼整復力は A ピンの弾性と個別に力源を求めていた。このため症例 2 のように術後、過矯正が生じた場合に牽引力はそのままとし掌背側の脱臼整復力のみを調節することができるようになった。

しかしながら我々の牽引療法で PIP 脱臼骨折の治療がすべて解決できるわけではない。とりわけ陥没した関節面の整復は本法では行いえず、可能なかぎり観血的手技⁵⁾や Hintringer 法²⁾で関節面の整復は試みられるべきである。その後に創外固定による早期運動が控えていると考えるべきである。我々は確固たる観血的整復固定術の適応は定めていない。受傷からの期間、骨質、とりわけ術者の技量によって手術適応は変わるべきである。技量の伴わない手術ほど悲惨な結果をまねくものはない。したがって、観血的整復固定術を行つか否かは自らの技量に応じ決定するのがよいであろう。しかし我々の創外固定は術者の技量とまずは関係なく安全に行いえる手技と考えられ保存的には脱臼傾向があり掌側あるいは背側骨片に離解があるすべての新鮮症例に適応があると考えている。

ま　と　め

PIP 関節脱臼骨折の治療に Suzuki らの報告した

P & R traction system を改良した dynamic な創外固定を用い良好な結果が得られたので報告した。

文　　献

- 1) Agee JM : Unstable fracture dislocations of the interphalangeal joint of the fingers : A preliminary report of a new treatment technique. *J Hand Surg*, 3 : 386-389, 1978.
- 2) Hintringer W, Ender HG : Perkutane Versorgung von intraartikulären Frakturen der Fingermittelglieder. *Handchirurgie*, 18 : 356-362, 1986.
- 3) Hotchkiss RN : Compass PIP joint hinge. *Surgical technique*. Smith & Nephew Richards Inc : 3-17, 1994.
- 4) Inanami H, Ninomiya S, Okutsu I, et al. : Dynamic external finger fixator for fracture dislocation of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg*, 18-A : 160-164, 1993.
- 5) 木野義武、服部順和、近藤喜久雄ほか：陥没骨片を伴った指 PIP 関節脱臼骨折の治療。日手会誌, 12 : 149-153, 1995.
- 6) 大野博史、細谷 徹、政田和洋ほか：指関節損傷に対する新しい創外固定器—Dynamic Distraction Apparatus—。骨・関節・韌帯, 8 : 727-736, 1995.
- 7) Robertson RC, Cawley JM, Faris AM : Treatment of fracture dislocation of the interphalangeal joints of the hand. *J Bone Joint Surg*, 28 : 68-70, 1946.
- 8) Suzuki Y, Matsunaga T, Sato S, et al. : The pins and rubbers traction system for treatment of comminuted intraarticular fractures and fracture-dislocations of the hand. *J Hand Surg*, 19-B : 98-107, 1994.

骨片を伴う槌指変形の治療成績

広島鉄道病院整形外科

杉 田 直 樹・生 田 義 和

Treatment of Mallet Fractures

Naoki Sugita, Yoshikazu Ikuta

Department of Orthopaedic Surgery, JR Hiroshima General Hospital

The purpose of this study was to evaluate the results of the surgical treatment for mallet fractures. Between 1998 and 2004, 20 fingers of 19 patients were surgically treated. The patients included 12 males and 7 females with ages ranging from 13 to 50 years (average, 35 years). The period between the onset of fracture and surgical treatment ranged from 0 to 168 days (average, 32 days). The affected digits included the index (5), middle (7), ring (6), and little fingers (2). Using the Wehbè and Schneider classification, the fractures were classified as type 1A (3), type 1B (12), type 2A (1), and type 2B (4). Fifteen fingers were treated by Ishiguro's procedure, three were treated by open reduction and K-wire fixation, which is a modification of Ishiguro's procedure, and two were treated by pull-out wire fixation. The postoperative results were assessed by the range of motion of the distal interphalangeal (DIP) joint, Kanie's criteria, pain, and radiograph. The postoperative follow-up ranged from 4 to 26 months (average, 11 months). The DIP joint had an average extension lag of 6° and an average flexion of 51°. The overall results were excellent in 9 fingers, good in 8 fingers, and poor in 3 fingers. At the final follow-up evaluation, no patients complained of pain and the X-ray view showed incongruity of the DIP joint in 10 fingers. We concluded that unstable fracture patterns with volar subluxation of the distal phalanx require precise reduction of subluxation, adequate joint reduction, and proper buttressing of the dorsal fragment to obtain satisfactory results to prevent further deformity and arthritis.

緒 言

骨片を伴う槌指変形は日常診療において比較的頻度の高い外傷であるが、症例によっては治療に難渋することも少なくない。今回手術的治療を行った症例の術後経過を調査し、治療上の問題点と治療成績について検討したので報告する。

対象および方法

1998 年から 2004 年までに手術を行い、術後 3 カ月以上経過した 19 例 20 指を対象とした。症例の内訳は、男性 12 例 12 指、女性 7 例 8 指で、手術時年齢は平均 35 歳 (13~50 歳) であった。受傷から手術までの期間は平均 32 日 (当日~168 日) で、受傷後 3 週以内の新鮮例は 12 指、3 週以上の陳旧例は 8 指であつ

た。罹患指は示指 5 指、中指 7 指、環指 6 指、小指 2 指であった。骨折型は Wehbè 分類^⑥ (図 1) で type 1A 3 指 (全例新鮮例)、type 1B 12 指 (新鮮例 9 指、陳旧例 3 指)、type 2A 1 指 (全例陳旧例)、type 2B 4 指 (全例陳旧例) であった。

術式は石黒法^④ 15 指 (新鮮例 12 指、陳旧例 3 指)、観血的整復と石黒法を行ったもの 3 指 (全例陳旧例)、pull-out 固定法 2 指 (全例陳旧例) であった。内固定期間は石黒法平均 4.6 週 (4~6 週) と観血的整復と石黒法を行ったもの 6.3 週 (6~7 週)、pull-out 固定法 6 週であった。抜釘後の追加外固定期間は石黒法平均 2.5 週 (2~4 週)、観血的整復と石黒法を行ったもの 1.7 週 (1~2 週)、pull-out 固定法 2 週であった。経過観察期間は平均 11 カ月 (4 カ月~2 年 2 カ月) であつた。

Key words : mallet finger (槌指変形), Ishiguro procedure (石黒法), intraarticular fracture (関節内骨折)

Address for reprints : Naoki Sugita, Department of Orthopaedic Surgery, JR Hiroshima General Hospital, 3-1-36 Futabanosato, Higashi-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 732-0057, Japan.

Type 1
subluxation (-)



Type 2
subluxation (+)



Type 3
physis is involved



Subtype A: fragment size <1/3

Subtype B: fragment size 1/3~1/2

Subtype C: fragment size >2/3

図1 Wehbè分類

治療成績は最終観察時の DIP 関節の可動域を測定し、蟹江の評価基準⁵⁾を用いて検討した。また最終観察時の X 線所見も検討した。統計学的解析には Mann-Whitney U 検定を用い、危険率 5%未満をもって有意差ありとした。

結 果

DIP 関節可動域は全体では伸展平均 -6°、屈曲平均 51°、可動域平均 45°であった。新鮮例では伸展 -7°、屈曲 55°、可動域 48°、陳旧例では伸展 -5°、屈曲 45°、可動域平均 40°であった。術式別でみると石黒法では伸展 -6°、屈曲 53°、可動域 47°、観血的整復と石黒法を行ったものでは伸展 -1°、屈曲 41°、可動域 40°、pull-out 固定法では伸展 -13°、屈曲 53°、可動域 40°で、術式間に統計学的有意差は認めなかった。年齢別でみると 40 歳未満群では伸展 -2°、屈曲 53°、可動域 51°、40 歳以上群では伸展 -11°、屈曲 48°、可動域 37°で、伸展角度と関節可動域において 40 歳未満群のほうが有意に大きい角度が得られていた ($p < 0.05$) (表 1)。

蟹江の評価基準は全体では優 9 指、良 8 指、不可 3 指であった。新鮮例では優 6 指、良 4 指、不可 2 指、陳旧例では優 3 指、良 4 指、不可 1 指であり、両群間

表1 DIP 関節可動域

	伸展	屈曲	関節可動域
全体 (n=20)	-6°	51°	45°
新鮮例 (n=12)	-7	55	48
陳旧例 (n=8)	-5	45	40
石黒法 (n=15)	-6	53	47
観血的整復+石黒法 (n=3)	-1	41	40
pull-out 固定法 (n=2)	-13	53	40
40 歳未満 (n=11)	-2	53	51
40 歳以上 (n=9)	-11	48	37

伸展・可動域 : 40 歳未満 > 40 歳以上 ($p < 0.05$; Mann-Whitney U test)

に統計学的有意差は認めなかつた。術式別でみると石黒法では優 7 指、良 6 指、不可 2 指、観血的整復と石黒法を行つたものでは優 1 指、良 2 指、pull-out 固定法では優 1 指、不可 1 指で、術式間に統計学的有意差は認めなかつた。年齢別でみると 40 歳未満では全例良以上の成績であり、不可症例は全例 40 歳以上であつた (図 2)。

X 線評価では全体では末節骨基部背側の骨棘形成を 3 指に、関節面の step off や関節裂隙の狭小化など関節面の不整を 10 指に認めた。新鮮例では骨棘形成を 1 指、関節面の不整を 5 指に、陳旧例では骨棘形成を 1 指、関節面の不整を 5 指に認めた。骨棘形成や関節面の不整など何らかの関節変形を認める症例の愁訴としてキーボードが押さえにくい、箸が使いにくいためがあげられたが、調査時に DIP 関節の疼痛を訴える症例はなかつた。術式別でみると石黒法では骨棘 1 指、関節面の不整 8 指、観血的整復と石黒法を行つたものでは骨棘、関節面の不整を各 1 指に、pull-out 固定法でも骨棘、関節面の不整を各 1 指に認めた。年齢別でみると 40 歳以上に關節面の不整が多い傾向であった (表 2)。術式および年齢において統計学的有意差は認めなかつた。X 線所見上何らかの関節変形ありの症例群となしの症例群を蟹江の評価基準でみると、不可症例は全例ありの群であったが、両群間に統計学的有意差は認めなかつた。

代 表 症 例

症例 1 : 35 歳、女性、右中指槌指変形。バスケットボール中に突き指し受傷した。受傷翌日に石黒法施行した。術後 6 カ月の現在伸展 0°、屈曲 60°で、蟹江の評価は優であった (図 3)。

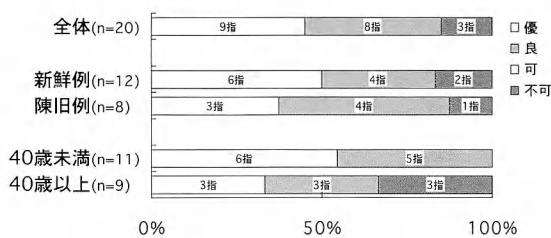


図2 蟹江の評価基準による術後成績

表2 X線評価

	骨棘	関節面不整
全体 (n=20)	3指	10指
新鮮例 (n=12)	1	5
陳旧例 (n=8)	2	5
40歳未満 (n=11)	1	4
40歳以上 (n=9)	2	6

全例 DIP 関節の疼痛なし。



図3 症例1：35歳、女性

a : 初診時。
 b : 受傷翌日に石黒法施行。
 c : 術後6ヵ月可動域0/60°、蟹江の評価優。

症例2：45歳、女性、左示指槌指変形。ドッジボール中に突き指し受傷した。受傷後5日で石黒法施行したが、関節固定用の鋼線刺入が不適切であったため術後2週目のX線像で関節固定ピンのcut offおよびそれに伴う骨片の再転位を認めた。術後1年6ヵ月の現在、伸展-26°、屈曲50°で、蟹江の評価では不可であった(図4)。

考 察

関節面の1/3を越える骨片を伴う関節内骨折によって生じた槌指変形には正確な整復位の獲得と変形

性関節症や拘縮の予防のため手術的治療が必要であることはこれまでに報告してきた^{1,3)}。骨片を伴う槌指変形に対する観血的整復固定術として従来よりpull-out法、tension band wiring法、screw固定法など種々の方法が報告されている。しかし、これら従来法は骨片に直接侵襲を加えるため手技が比較的困難で、骨片破損の危険性もあり、骨折面へ十分な圧迫力を加えることができなかった。石黒法は侵襲が少なく比較的簡便かつ容易に整復位が得られ、早期からの骨性癒合に優れている⁴⁾ことから、当科でも新鮮例では治療の第一選択としており、自験例においても新鮮例で

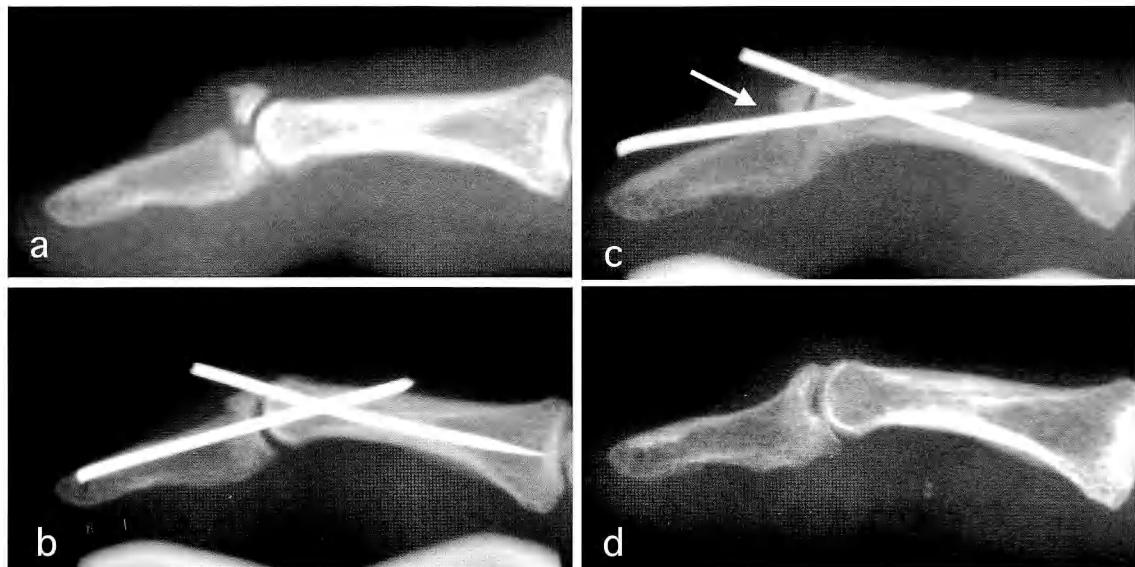


図4 症例2：45歳、女性

- a : 初診時.
 b : 受傷後 5 日で石黒法施行.
 c : 術後 2 週で関節固定ピンの cut off およびそれに伴う骨片の再転位を認めた（矢印）.
 d : 術後 1 年 6 カ月関節面の不整を認め、可動域 -26/50°、蟹江の評価不可.

は 84% に良好な成績が得られていた。しかし成績不可の 2 例をみると、いずれも術中の亜脱臼位の整復が不完全であり、また不適切な鋼線の刺入角度・方向により鋼線の cut out やゆるみが生じ、結果として関節面の不適合性が生じて関節可動域を減少させたものと考えられた。掌側亜脱臼を呈してものに対する亜脱臼の徒手整復と鋼線を刺入に関する報告⁷⁾もあり、正確な整復と適切な DIP 関節の固定角度が重要であると思われた。また今回の調査では経過期間が短かったこともあり、X 線上の関節面の不整や変形と成績に明らかな相関は認めなかったが、関節面の不整は長期的には予後不良因子²⁾と考えられ、骨片の良好な整復は術後成績の向上につながると思われた。

陳旧例では 88% に良好な成績が得られていた。成績不可の 1 例をみると、受傷から手術までの期間が約 6 カ月と長期であったため、DIP 関節の屈曲拘縮や終末腱の短縮・癒着による滑動性の低下がその原因と考えられた。また陳旧例で閉鎖性石黒法を行った 3 例は受傷後平均約 5 週と比較的短かったためか全例とも良好な成績が得られており、他の観血的整復固定術と比較しても成績に有意な差はなかった。よって陳旧

例において受傷後 6 週間以内で DIP 関節屈曲時に骨片の掌側移動可能な症例では、背側骨片に対する侵襲が少なく、終末腱からの血行温存の図れる石黒法の適応であると思われた。今回の結果から末節骨の掌側亜脱臼を呈する不安定型骨折において、満足する骨癒合が得られ、将来的に変形、拘縮、関節炎やその他の合併症を招来させないためには、亜脱臼の正確な整復と背側骨片の至適位置への強固な固定が必要であることがわかった。

結語

1. 骨片を伴う槌指変形 19 例 20 指の手術成績について検討した。
2. 蟹江の評価基準では優 9 指、良 8 指、不可 3 指と全体の 85% に満足する結果が得られた。
3. 成績不良の原因として新鮮例では亜脱臼位の整復不良、不適切な鋼線の刺入角度・方向による骨片の再転位、陳旧例では長期経過による関節の拘縮、終末腱の短縮などが考えられた。
4. 陳旧例でも受傷後 6 週以内で骨片の整復可能な場合には、石黒法の適応と思われた。

文 献

- 1) Doyle JR : Extensor tendon-acute injuries, In : Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, eds., Operative Hand Surgery, 4th ed. New York, Churchill Livingstone : 1950-1987, 1999.
 - 2) 福田祥二, 生田義和, 石田 治 ほか: 骨片をともなう槌指変形に対する石黒法の有用性と問題点. 中部整災誌, 45 : 77-78, 2002.
 - 3) Harnas RS, Horrell ED, Pierret GP : Treatment of mallet finger due to intra-articular fracture of the distal phalanx. J Hand Surg, 3 : 361-363, 1978.
 - 4) 石黒 隆, 伊藤恵康, 内西兼一郎 ほか: 骨片を伴った mallet finger に対する closed reduction の新法. 日手会誌, 5 : 444-447, 1988.
 - 5) 蟹江純一, 三浦隆行, 中村蓼吾 ほか: 最近 14 年間に治療した mallet finger についての検討. 整形外科, 34 : 1499-1501, 1983.
 - 6) Wehbè MA, Schneider LH : Mallet fractures. J Bone Joint Surg, 66-A : 658-669, 1984.
 - 7) 吉川泰弘, 西脇正夫, 堀内 極 ほか: 骨性 mallet finger に対する石黒法の治療経験—DIP 関節の固定角度による比較—. 日手会誌, 19 : 64-68, 2002.
-

母指以外の CM 関節脱臼・脱臼骨折の治療経験

函館中央病院整形外科

多 田 博

旭川赤十字病院整形外科

平 山 隆 三

Carpometacarpal Dislocations, Excluding the Thumb

Hiroshi Tada

Department of Orthopaedic Surgery, Hakodate Central General Hospital

Takakazu Hirayama

Department of Orthopaedic Surgery, Asahikawa Red Cross Hospital

Twelve cases of carpometacarpal dislocation or fracture-dislocation, excluding the thumb, were reviewed. They included 11 men and 1 woman, whose ages ranged from 15 to 41 years (average, 22.2 years). In 3 patients, a diagnosis could not be made on the first visit. However, all cases except one chronic case were treated within 2 weeks after the injury. The treatment consisted of closed reduction and plaster immobilization in 2 cases, closed reduction and percutaneous pinning in 1 case, and open reduction and internal fixation in 9 cases. The mean follow-up period was 15.7 months. At follow-up, 8 of the 12 patients had no pain in their hands and 4 had slight or occasional pain. Of these 4 cases, the grip strength of the operated hand decreased to 43% as compared to that of the other hand in 1 case. In all cases, the range of motion of the affected fingers and wrists was not limited, and their activities of daily living and work were not restricted. Radiographic examinations revealed a good reduction in the carpometacarpal joint. In most cases of carpometacarpal dislocation or fracture-dislocation, excluding the thumb, good results can be expected if an accurate diagnosis is obtained.

は じ め に

母指以外の CM 関節脱臼・脱臼骨折はまれで手の外傷の 1% 以下といわれている。Whitson⁷⁾は手根部の外傷 437 例中の 2 例、Dobyns ら²⁾は手・手関節の外傷 1,621 例のうち 2 例にみられたと報告している。また通常の X 線撮影での診断も難しく、見逃し例も存在する。今回我々が経験した症例について調査し報告する。

対 象 と 方 法

症例は 12 例で、年齢は 15~41 歳、平均 22.2 歳、男性 11 例、女性 1 例であった。左右別では右 8 例、左 4 例であった。損傷関節は第 2 CM 関節単独が 1 例、

第 5 CM 関節単独が 3 例、第 4 および 5 CM 関節が 8 例で、全例非開放性脱臼であった。受傷機転としては拳で固いものを殴って受傷したのが 7 例と最も多く、他はスポーツなどでの転倒が 3 例、交通事故、労災事故が 1 例ずつであった。初診時に診断がついた症例は 1 例の陳旧例を含め 9 例であったが、3 例は 2~7 日目に診断された見逃し例であった。骨折型は、Cain ら¹⁾の分類で有鉤骨骨折のない IA が 4 例、単純な有鉤骨骨折を合併した IB が 3 例、有鉤骨の粉碎骨折のある II 型が 5 例であった。有鉤骨の split type の骨折のある III 型はなかった。

治療は徒手整復とギブス副子による外固定を行った例が 2 例で、それぞれの固定期間は 4、6 週であった。

Key words : carpometacarpal joint (中手手根関節), dislocation (脱臼), fracture-dislocation (脱臼骨折), hamate (有鉤骨)

Address for reprints : Hiroshi Tada, Department of Orthopaedic Surgery, Hakodate Central General Hospital, 33-2 Hon-cho, Hakodate-shi, Hokkaido 040-8585, Japan.



図1 症例1：20歳、男性
a, b：受傷時単純写X線像.
c, d：術直後X線像.
e, f：術後9ヵ月のX線像.

手術例は10例で、徒手整復と経皮的鋼線固定術が行われたのが1例、観血的整復術が行われたのが9例であった。このうち1例は初診時徒手整復と外固定を行い、亜脱臼が残存したため観血的治療に移行した例であった。術後は2~6週の外固定を行い、その後徐々に可動域訓練を行った。治療後の経過観察期間は2~84ヵ月、平均15.7ヵ月で、これらの症例の成績を調査した。

結果

治療成績は疼痛についてはなしが8例、軽度またはときどきありが4例であったが、活動制限を訴える例はなかった。手指、手関節の可動域制限を認めた例はなく、握力の計測が行われた8例のうち、7例は健側比が80.4~105%とほぼ正常な値を示したが、IB型の1例で、健側の43%と明らかな低下を示していた。

症例供覧

症例1：20歳、男性、飲酒にて他人を殴打し、右手痛出現した。同日当科初診し、第4、5CM関節脱臼と診断された(図1a, b)。Cain分類II型で、観血的整復

と粉碎した有鉤骨骨片の鋼線固定を行った(図1c, d)。術後3週のギプス副子固定のち可動域訓練を行い、8週で鋼線を抜去した。術後9ヵ月の時点で、わずかに疼痛残存するも可動域制限なく、握力は健側の105%と良好であった(図1e, f)。

症例2：16歳、男性。転倒にて右手の疼痛出現し、近位受診するも診断がつかず(図2a)、受傷6日目に再度、X線撮影し異常に気づかれ、当科紹介となった。単純X線および断層撮影にて、第4、5CM関節は脱臼し、背側に有鉤骨の骨片を認め、Cain分類IB型であった(図2b, c, d)。受傷12日目に観血的整復と有鉤骨の骨接合を行った(図2e, f)。術後は3週の外固定を行い、8週で刺入鋼線を抜去した。術後3年10ヵ月の現在、可動域制限はないが、力仕事での疼痛と握力が健側の43%と低下がみられた。本例は第4中手骨基部の遊離骨片が残存し、疼痛の原因と思われた(図2g, h)。

症例3：24歳、男性。野球で人と衝突して転倒、左手痛あり当科初診した。X線上第5CM関節の脱臼と診断した(図3a, b)。同日、透視下に整復が可能で安



図2 症例2：16歳、男性

a : 受傷時単純写 X 線像.
 b, c : 当科初診時 X 線像.
 d : 断層像.
 e, f : 術直後 X 線像.
 g, h : 術後 3 年 10 ヶ月の X 線像.

定性もよく、以後 6 週間のギプスシーネ固定を行った(図 3c, d, e)。術後 1 年の現在、疼痛、可動域制限もなく、握力も健側の 94% と良好であった(図 3f, g)。

考 察

母指以外の CM 関節は可動性も少なく比較的安定性がよいため脱臼の頻度は少ない。Yoshida ら⁸⁾は、過去の報告から中手骨にかかる軸圧が CM 関節脱臼の主因とし、屍体を用いた実験を行い、軸圧の方向と関節角度により、CM 関節脱臼のほか中手骨頸部骨折、基部骨折などさまざまな損傷が生じると報告した。

診断について、Henderson ら⁵⁾は 21 症例の CM 関節脱臼うち 15 例が救急部で初診時診断ができていな

かつたと報告し、正しい側面撮影が重要とした。病歴、理学所見から CM 関節損傷が推察されたら、正面像の中手骨間隙、側面像の中手骨配列、30~45° 回内位撮影、断層撮影、CT などで詳細な骨傷の把握が必要と思われる。

治療について、まず、急性期の整復の必要性については異論がないところである⁴⁾。その方法は保存療法から手術療法までさまざまの報告があるが、近年は観血的整復を推奨する報告が多い³⁾⁶⁾。有鉤骨の骨片が大きい脱臼骨折の場合は安定性も不良で、手術による解剖学的修復が関節症への移行を予防する意味でも重要と考える。Cain らは type I では徒手整復が可能としているが、今回の症例の経験より、有鉤骨骨折など



図3 症例3：24歳、男性

a, b : 受傷時単純写X線像.
c, d, e : 徒手整復後X線像.
f, g : 術後1年のX線像.

の骨傷のないまたは骨片の小さい例では徒手整復による保存的治療が可能と思われ、試みてもよい方法と思われた。陳旧例については、比較的疼痛などの機能障害が軽度である場合が多く、放置がよいとの報告もある。Garcia-Eliasは陳旧例の治療成績は不良と報告したが、我々の症例では受傷後3ヵ月と比較的早い時期で観血的整復が行いえたため、良好な成績が得られたと思われた。

ま と め

我々の経験した母指以外のCM関節脱臼、脱臼骨折の12例について報告した。治療成績は概ね良好であった。本症は適切な診断で解剖学的修復ができるば、良好な成績が期待できる。

文 献

1) Cain JE, Shepler TR, Wilson MR : Hamatometacarpal frac-

ture-dislocation : Classification and treatment. J Hand Surg, 12-A : 762-767, 1987.

- 2) Dobyns JH, Linscheid RL, Cooney WP : Fractures and dislocations of the wrist and hand, then and now. J Hand Surg, 8 : 687-690, 1983.
- 3) Foster RJ : Stabilization of ulnar carpometacarpal dislocations or fracture dislocations. Clin Orthop, 327 : 94-97, 1996.
- 4) Garcia-Elias M, Bishop AT, Dobyns JH, et al. : Transcarpal carpometacarpal dislocations, excluding the thumb. J Hand Surg, 15-A : 531-540, 1990.
- 5) Henderson JJ, Arafa MA : Carpometacarpal dislocation. An easily missed diagnosis. J Bone Joint Surg, 69-B : 212-214, 1987.
- 6) Lawlis JF, Gunther SF : Carpometacarpal dislocations. Long-term follow-up. J Bone Joint Surg, 73-A : 52-59, 1991.
- 7) Whitson RO : Carpometacarpal dislocation. A case report. Clin Orthop, 6 : 189-195, 1955.
- 8) Yoshida R, Shah MA, Patterson RM, et al. : Anatomy and pathomechanics of ring and small finger carpometacarpal joint injuries. J Hand Surg, 28-A : 1035-1043, 2003.

Bouchard 結節の臨床的検討

麻生整形外科クリニック

麻 生 邦 一

Clinical Study of Bouchard's Nodes

Kuniichi Aso

Aso Orthopaedic Clinic

Bouchard's nodes is known as primary osteoarthritis of proximal interphalangeal (PIP) joints ; however, the number of clinical reports have been surprisingly small since Charles-Joseph Bouchard first reported in 1884. This report presents the results of research conducted on 37 cases, or, 122 fingers, that were examined during the past 10 years, with a focus on the incidence of the disease, affected sites and painful joints. Moreover, an attempt has been made to classify the stages of the disease in accordance with criteria modified from that of Morita (1991). People in their 50s and 60s were most commonly affected by the disease and 89% of the patients were female. The affected fingers by descending order of incidence were PIP joint of ring finger (35%), middle finger (30%), little finger (21%), and index finger (14%). No correlation was found between the dominant hand and the affected hand. There was a tendency for symmetrical occurrence (right : 72%, left : 66%). According to Morita's criteria that classify the stages of the disease by the size of the osteophytes, narrowing of the joint space, and incongruity of the joint, 53% of the affected joints were in stage I, 31% in stage II, 13% in stage III, and 2% in stage IV. This indicates that the incidence decreases as the disease stage advances. Pain in joints was found in 42% of all cases ; however, it had no relationship with the stage of the disease. The eliciting factor of the joint pain is not known at present.

緒 言

手指の変形性関節症として Heberden 結節は日常よく遭遇し、報告も散見されるが、Bouchard 結節についての臨床的報告は驚くほど少なく、またその実態はあまり知られていない。今回 Bouchard 結節がどのくらいの頻度で、どの部位に存在するのか、有痛性となる関節はどのようなものかについて調査し、また X 線所見による病期分類について考察したので報告する。

対象および結果

Bouchard 結節の診断基準として、①外傷の既往がないこと、②PIP 関節に変形、腫脹、疼痛、運動制限を認めること、③X 線所見として骨棘、関節裂隙の狭小化、関節面の不整などの変化を認めること、④血液検査にて異常を認めないこと、の 4 項目を満たしたものとした。

1994 年 6 月より 2005 年 3 月までに当院にて経験した Bouchard 結節は 72 症例を数えるが、そのうち両手指の X 線検査を行っている 37 症例、122 指を調査対象とした。

その内訳は、年齢 39~89 歳（平均 62 歳）、男性 4 例、女性 33 例（89%）と圧倒的に女性が多い。職業では主婦、農業が比較的多いが、一定の傾向はみられなかった。罹患側は、右 3 例、左 7 例、両側 27 例（73%）と左右差はなく、両側に多く発症することがわかる。利き手は右側に多かったが、罹患指とはまったく相関しなかった。罹患指は、左右とも環指（35%）、中指（30%）、小指（21%）、示指（14%）の順に多かった。対称性に発生する比率は 66% と、対側同指に発生する傾向がうかがわれた。

森田ら⁵⁾の関節裂隙狭小化と骨棘の程度による X 線分類を改変した病期分類（表 1）を基に分類すると、stage I : 65 関節（53%）（図 1）、stage II : 38 関節

Key words : Bouchard nodes (ブシャー結節), epidemiology (疫学), classification by radiographic findings (X 線分類)

Address for reprints : Kuniichi Aso, Aso Orthopaedic Clinic, 2-3-13 Shin Kasuga-machi, Oita-shi, Oita 870-0818, Japan.

表 1 X 線分類

A. 森田分類

- Stage 0 異常が認められない
- Stage I 正面像で軽度の関節裂隙の狭小化、側面像にて掌側または背側に小さな骨棘形成が認められる
- Stage II 正面像にて関節裂隙の狭小化が顕著になるが関節面の不整像はなく、側面像では骨棘が明瞭に認められる
- Stage III 正面像にて関節裂隙は高度に狭小化または消失し、関節面において不整像が認められ、側面像では骨棘の形成が著明であり、かつ関節面の不整像あるいは適合不全を生じているもの
- Stage IV さらに進行した末期像を呈するもの

B. 麻生改変分類

- Stage I 関節裂隙の狭小化はほとんどないか、あってもごく軽度であり、骨棘は小さい
- Stage II 関節裂隙の狭小化は明瞭であるが関節面の不整はなく、骨棘が明瞭に認められる
- Stage III 関節裂隙の狭小化は著明で関節面の不整像や適合不全を伴い、骨棘の形成が著明
- Stage IV 関節裂隙の消失もしくは強直を呈する

改変の要点

- 1) Stage 0 を設定しない
- 2) Stage I で、関節裂隙の狭小化をなしに近いものとする
- 3) Stage IVを、関節の破壊、強直と明記する
- 4) 正面像、側面像の区別をなくす

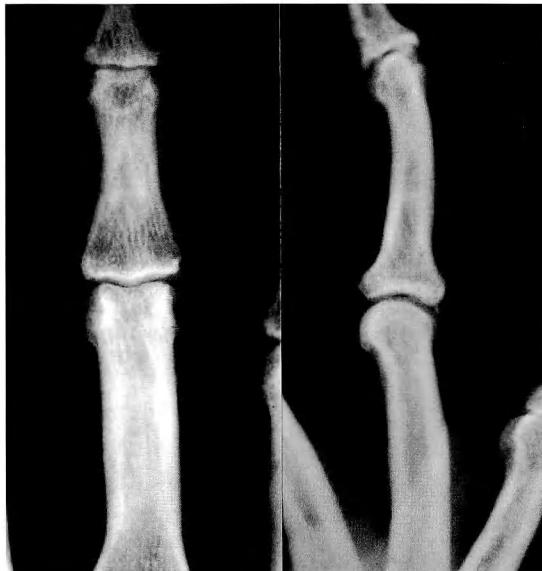


図 1 Stage I : 89 歳, 男性, 右中指

骨棘がみられるが、関節裂隙の狭小化はなく、関節面の不整像もない。



図 2 Stage II : 56 歳, 女性, 右中指
背側の骨棘は大きく、関節裂隙の狭小化は軽度認め
る。

(31%) (図 2), stage III : 16 関節 (13%) (図 3), stage IV : 3 関節 (2%) (図 4) となり、病期が進行して行くにつれて頻度は減少している。

疼痛を伴う比率は、stage I : 42%, stage II : 39%, stage III : 44%, stage IV : 67% となり、stage IV の末期症例を除けば、病期の進行度と関節の有痛性とに明

らかな相関関係はみられなかった。なお手の変形性関節症との合併については、Heberden 結節は 95% に、MP 関節症は 30% に、CM 関節症は 30% に、手関節症は 3% に合併していた。

強い疼痛が長期に続く 1 例に手術（骨棘切除、関節形成術）を行ったが、大部分の症例では障害が軽く、



図3 Stage III：56歳、女性、左中指
大きな骨棘を伴って関節裂隙の狭小化、および関節面の不整も認める。



図4 Stage IV：59歳、女性、左環指
関節裂隙は消失し、骨棘も巨大で関節面の不整も明瞭である。

保存的に経過をみた。

考 察

Bouchard 結節については、Bouchard が 1884 年に発表して以来、まとめた報告はきわめて少なく、その実態が解明されたとはいがたい。最初のまとめた報告は、1991 年森田ら⁵⁾が 25 症例、122 関節の本症を調査し、平均年齢 62 歳、全例女性で、環指、中指、小指、示指の順に多く、X 線所見による病期分類を定め、X 線 stage の進行とともに疼痛、ROM 制限の増大を認めたと述べている。また経過をみると、約半数の症例が 1 年以上の経過で進行したと述べている。また病態として一次性の変形性関節症とすることに疑問を投げかけている。今回の著者の調査でも、環指、中指、小指、示指の順に好発し、罹患指の頻度は一致している。Heberden 結節が示指、中指の摘み動作の指に多発することと異なり、Bouchard 結節では握り動作の指に好発することは興味深い。また佐久間ら⁷⁾は、Bouchard 結節には Heberden 結節に付随するタイプと Heberden 結節とは無関係に発症するタイプの 2 つがあるとしているが、具体的な数字は示していない。

Bouchard 結節の病態は、PIP 関節の一次性の変形性関節症であるとされているが、加齢に伴う退行変性があることは明白ではあるものの、女性に圧倒的に多いこと、利き手や職業的な使いすぎとは関係なく発症す

ること、左右対称的に発生することが多いこと、経過中に急性炎症をきたすことがあること、他の変形性関節症を合併することが多いこと、など多様な因子が存在し、その成因はいまだ定かではない。Heberden 結節について、Kellgren²⁾は、generalized OA の一部分症状であるとしている。また辻田⁸⁾は、病早期に enthesis に骨棘形成がみられることより enthesopathy が本態であり、通常の変形性関節症とは異なると述べている。確かに関節面が一様に狭小化することは膝関節症や股関節症とは異なるものである。

疼痛を起こす関節について調べてみると、進行した stage IV は有痛関節が多いが、stage I, II, III ではなく、有痛性か否かは病期に関係ないと考えられた。Heberden 結節に対する薄井ら¹⁰⁾の報告では、臨床所見、X 線所見ともに進行増悪するタイプと自然に進行が止まるタイプがあり、およそ半々であったと述べている。

対称的に発生する割合は、およそ 70% と高頻度に認められ、また有痛性関節に限れば 82% にもなり、対称性に発症する傾向があるといえよう。Heberden 結節の報告を参考にすれば、遺伝的素因、家族発生が知られており、また HLA 遺伝子の表現型に高頻度に存在する遺伝子があることが報告されている⁴⁾。また環境因子として、手指に力学的負荷がかかるような作業が発症に関与するというような報告⁹⁾もあるが、それ

を否定する報告¹⁾⁶⁾もあり、いまだ定まった見解は得られていない。

結 語

1. Bouchard 結節の 37 症例、122 指について疫学的調査を行い、X 線分類、有痛性関節について考察した。
2. 60 代、50 代の女性、両側に圧倒的に多く発症していた。
3. 指別では、環指、中指、小指、示指の順に頻発し、対称的に発生する傾向がある。
4. X 線病期分類では、病期の軽い症例が多く、進行するにつれて頻度は少なくなった。
5. 末期の症例は有痛性となる傾向があるが、軽度、中等度の病期では疼痛とは相関しなかった。
6. 一次性の変形性関節症としても、左右対称性に発症する症例が多く、単なる使いすぎと退行変性による変形性関節症とは異なる病態であることが示唆された。

文 献

- 1) 藤澤幸三、森田哲正：Heberden 結節、関節外科、22：81-85, 2003.
- 2) Kellgren JH : Generalized osteoarthritis and Heberden's nodes. Br Med J, 1 : 181-187, 1952.
- 3) 清重佳郎：Heberden 結節の疫学、関節外科、10 : 27-32, 1991.
- 4) 馬塚健夫、井本一彦、大西啓靖：ヘバーデン結節と HLA の関連、中部整災誌、41 : 639-640, 1998.
- 5) 森田秀穂、劉蓬海、竹日行男 ほか：Bouchard 結節の臨床症候、X 線所見について、関節の外科、18 : 7-16, 1991.
- 6) 酒井昭典、鈴木勝己、後藤正隆 ほか：自験例と文献からみたヘバーデン結節（指曲り症）と職業病・作業関連との関係、日災医会誌、45 : 512-517, 1997.
- 7) 佐久間雅之、渡辺健太郎、堀井恵美子：手指における関節症の自然経過、関節外科、22 : 86-92, 2003.
- 8) 辻田祐二良：Heberden 結節の成因および発生機序について、大阪医会誌、39 : 253-265, 1990.
- 9) 辻田祐二良、城戸正博、福田照男 ほか：製紙工場女子作業員の手指変形、産業医学、31 : 70-76, 1999.
- 10) 薄井正道：変形性関節症による変形、MB Orthop, 9 : 71-79, 1996.

逆行性背側中手腱付き皮弁の 2 例

手稲渓仁会病院整形外科

佐々木 熊・蔡 栄 浩

Reversed Dorsal Metacarpal Flap with Tendon in 2 Cases

Isao Sasaki, Che Yong Ho

Department of Orthopaedic Surgery, Teinekeijinkai Hospital

Reversed dorsal metacarpal flap with tendon was successfully performed in 2 patients, i.e., 1 male and 1 female, who had skin and extensor tendon defects in the dorsal part of the index finger. The sizes of the flaps were 1.8 cm × 1 cm and 2.5 cm × 1.5 cm. This flap has many advantages such as its use in (1) vascularized tendon, (2) cases wherein a good color and texture match is crucial, and (3) one-staged surgery.

In the abovementioned cases, this flap may be recommended as an option for the treatment of choice.

緒 言

伸筋腱欠損を伴った手指 PIP 関節部背側皮膚欠損は治療に難渋する外傷である。腱欠損が大きければ皮弁形成術のみならず腱移植も必要である。移植腱に血行がない場合は腱と周囲組織が癒着しやすくなりハビリに苦慮する。そこで著者らは、血行のある腱再建と皮膚の被覆を行えるよう伸筋腱を含む皮弁形成術を考えた。用いた皮弁は逆行性背側中手皮弁で皮弁内に含めた腱は示指固有伸筋腱である。伸筋腱欠損を伴った示指 PIP 関節部背側皮膚欠損の 2 例に本法を行ったので手術法と結果を報告する。

方 法

著者らが用いた皮弁は第 2 背側中手動脈を血管柄とした逆行性皮弁である。背側中手動脈は手背部で背側骨間筋の筋膜上を走行し指背に達する。中手骨の遠位端から約 1 cm 近位で掌側に交通枝を出し、これが皮弁の pivot point となる。血管柄の長さを考慮し皮弁をデザインするが、この時、腱の走行と血管柄の位置関係について注意を要する。すなわち、手背近位では第 2 背側中手動脈と皮膚との間を示指固有伸筋腱お

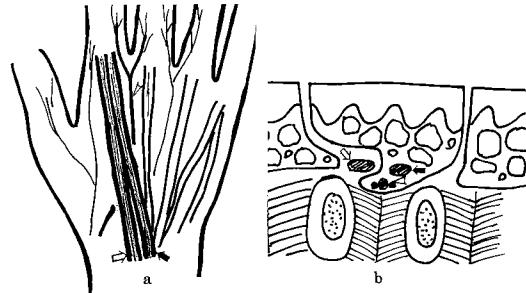


図 1 a : 手背の腱と血管の走行。
b : 皮弁内の皮膚と腱、血管柄の位置関係。
総指伸筋腱 (白矢印)、示指固有伸筋腱 (黒矢印)、
血管柄 (白矢頭)。

より総指伸筋腱が斜めに横切って走行する (図 1a)。皮弁挙上に際し、皮弁内に示指固有伸筋腱を残し、総指伸筋腱を橈側によけるが、この時、皮弁への血管を損傷しないように愛護的な操作が必要である (図 1b)。腱付き皮弁挙上後、血管柄が捻れないよう注意し皮弁を創部に移動する。次に移植腱を端端縫合する。このとき側索も可能なかぎり強固に縫合し遅発性のボタン穴変形を予防する。腱縫合後に皮弁を縫着する。

Key words : reversed dorsal metacarpal flap (逆行性背側中手皮弁), flap with tendon (腱付き皮弁), skin defect (皮膚欠損), tendon defect (腱欠損)

Address for reprints : Isao Sasaki, Department of Orthopaedic Surgery, Teinekeijinkai Hospital, 1 Jo 12 Chome, Maeda, Teine-ku, Sapporo-shi, Hokkaido 006-8555, Japan.

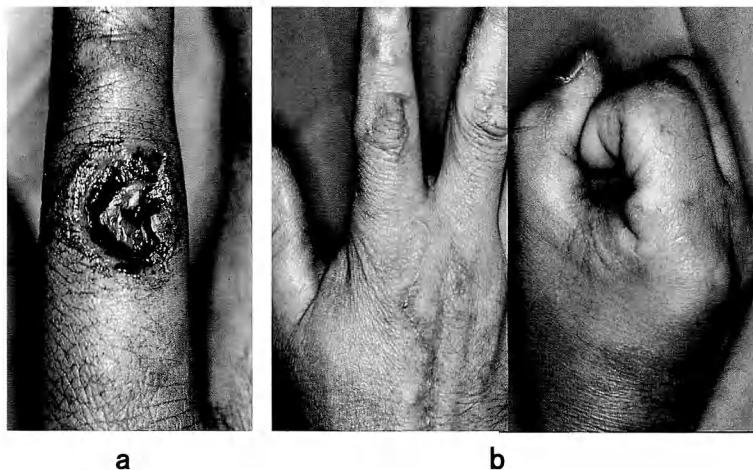


図2 症例1

a : 受傷後 5 日. 皮膚欠損 $1\text{cm} \times 1.8\text{cm}$, 腱欠損長さ 1 cm.
 b : 術後 5 カ月. 可動域良好.

恵皮部は皮弁の幅が 2 cm 以下なら一次縫合可能であることが多い。術後 3 週間伸展位固定し、その後指の可動域訓練を開始する。

症 例

症例 1 : 55 歳、男性。

主訴：右示指の皮膚欠損および PIP 関節の自動伸展不能。

現病歴：作業中に電気かんなで右示指背側を誤って割り受傷、近医受診したが関節が露出し自動伸展不能のため受傷後 5 日目に当科を紹介された。

現症：右示指 PIP 関節背側の皮膚と伸筋腱が欠損していた、皮膚欠損の大きさは $1\text{cm} \times 1.8\text{cm}$ で、伸筋腱欠損は長さが約 1 cm で中央索全幅と側索の一部に及んでおり、自動伸展不能であった（図 2a）。創の感染微候はなく同日手術を行った。

治療：示指固有伸筋腱付き逆行性背側中手皮弁形成術を行った。術後 3 週から自動運動を開始した。

結果：術後 5 カ月で疼痛なく自動可動域は伸展 -10° 、屈曲 95° と良好である（図 2b）。

症例 2 : 66 歳、女性。

主訴：左示指の皮膚欠損および PIP 関節自動伸展不能。

現病歴：作業中に電動かんなで受傷し同日当科受診した。

現症：左示指 PIP 関節背側に皮膚と伸筋腱、PIP 関

節の約 1/4 が欠損していた。皮膚欠損の大きさは $1.5\text{cm} \times 2.5\text{cm}$ で、伸筋腱欠損は長さ約 1.5 cm で中央索全幅と側索の一部に及んでおり、自動伸展不能であった（図 3a）。

治療：受傷同日、示指固有伸筋腱付き逆行性背側中手皮弁形成術を行った。術後 3 週から可動域訓練を開始した。

結果：術後 6 カ月で X 線上、PIP 関節に関節症変化がみられ、自動可動域は伸展 0° 、屈曲 75° と不良であった。この原因は外傷で関節が部分欠損したためと考えられる（図 3b）。

考 察

伸筋腱欠損を伴う指 PIP 関節部背側皮膚欠損の治療は、皮弁形成と血流のない腱移植を行うことが多く、この場合、腱の癒着が問題となる。Moriyama¹⁾は家兎を用いた実験で、血管柄付き腱移植は腱縫合部での癒着は従来の方法と同程度であるが、それ以外の部位では癒着が少なかったと報告している。矢島ら²⁾は血管柄付き腱移植の最大の利点は移植腱の癒着が少ないことだと述べている。本法では背側中手動脈からの血流が伸筋腱鞘周囲を通り皮膚に達しており、腱鞘への血流は保たれていると考えられる。したがって腱鞘としての機能を維持し滑液を生産し癒着予防が期待できる。また従来、皮弁形成後に二期的に腱移植を行うことも多かったが、その場合残存腱が周囲と広範囲に

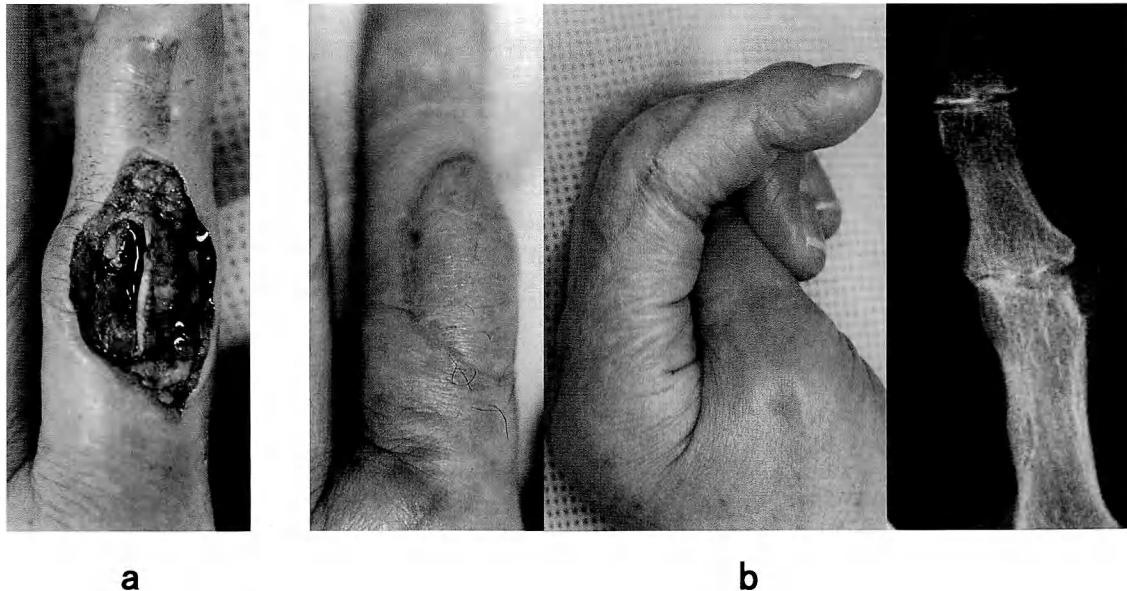


図3 症例2

a : 受傷時、皮膚欠損 $1.5\text{ cm} \times 2.5\text{ cm}$ 、腱欠損長さ 1.5 cm 、関節 $1/4$ 欠損。
 b : 術後 6 カ月、自動伸展可能であるが変形性関節症となり屈曲不良。

癒着し腱の滑動性が低下するため、腱移植を行っても癒着、拘縮が発生しやすく、治療期間が長くなる。Scheker ら³⁾は腱および皮膚の再建時期と機能の関係について、一期的再建が機能的に優れていると述べている。著者らの症例をみると症例2はPIP関節部分欠損による関節症発生のため成績不良となり、腱の癒着の程度については評価できないが、症例1は疼痛なく、可動域制限もごく軽度で成績良好であった。また、本法は症例1、2とも同一術野で、かつ1回の手術で腱移植と皮弁形成術施行が可能で患者の負担も少なく、皮弁のtexture match, color matchも優れていた。さらに手術手技についてみると総指伸筋腱の取り扱いに多少の注意を要するが、第2背側中手動脈は中手動脈の中で最も解剖学変異が少なく、安全かつ簡便に皮弁挙上ができた。

結語

1. 伸筋腱欠損を伴った示指PIP関節部背側皮膚欠損

の2例に対し、示指固有伸筋腱を含めた逆行性背側中手皮弁を用いて伸筋腱の修復と皮膚の被覆を一期的に行った。

- 逆行性背側中手腱付き皮弁は腱に血行があり癒着予防に効果が期待でき、texture match, color matchが良好で、手術手技も比較的簡便であった。

文 献

- Moriyama M : Vascularized tendon grafting in the rabbit. J Reconst Microsurg, 8 : 83-91, 1992.
- 矢島弘嗣, 玉井 進, 稲田有史 : 前腕皮弁を用いた血管柄付き腱移植術の臨床経験. 日手会誌, 13 : 623-626, 1996.
- Scheker LR, Langley SJ, Martin DL, et al. : Primary extensor tendon reconstruction in dorsal hand defects requiring free flap. J Hand Surg, 18 : 568-575, 1993.

当施設における日帰り手の外科手術 —開始後 1 年間の現状について—

日本医科大学整形外科教室

斎 藤 善・澤 泉 卓哉
堀 口 元・伊 藤 博 元

Day Surgery on the Hand in Our Institution —The Present State One Year after Commencement—

Tadashi Saito, Takuya Sawaizumi, Gen Horiguchi
Hiromoto Ito

Department of Orthopaedic Surgery, Nippon Medical School

“A day-surgery center” has been established in our institution since November, 2002. The purpose of this study is to report the present state one year after commencement. The subjects are 70 cases who collaborated in answering some questionnaires, 49 cases (30 males and 19 females, at the mean age of 33.3) operated under general anesthesia, and 21 cases (12 males and 9 females, at the mean age 43.6) under local anesthesia. The matters to be investigated comprised the hope for another day-surgery, the time to go to hospital, and the number of times to go to hospital until removal of the stitches. Nearly 80% of the patients hoped for a day-surgery next time regardless of the number of times they had to go to hospital until taking out the stitches. The patients who did not hope for any more day-surgery had more time to go to hospital. On the other hand, the problem of a day-surgery was that patients more easily felt anxious in their homes after the operations. There was anxiety in 14.3% of the patients regardless of anesthetic methods. The unease and the number of times to go to hospital correlate with each other. Almost 15% of the patients felt anxious postoperatively. In conclusion, many patients hope for day-surgeries. Day-surgeries will be performed in more cases, and will likely be requested from more patients in the future.

はじめに

日帰り手術は、患者の生活面や経済面から注目され、近年、次第に普及しつつある。2002年11月、我々の施設に「日帰り手術センター」が開設されて以降、積極的に日帰り手術を導入してきた。今回我々は開始後1年間に行われた日帰り手の外科手術の現状を調査し、問題点を検討した。

対象および方法

2002年11月の開始以降1年間に当科で行われた肘を含む手の外科日帰り手術は95例であった。この

うち今回電話によるアンケート調査が可能であった70例を対象とした。麻酔法は全身麻酔49例（男性30例、女性19例）、局所麻酔21例（男性12例、女性9例）であった。手術時年齢は全身麻酔下手術では5～69歳（平均33.3歳）で、局所麻酔下手術では13～76歳（平均43.6歳）であった。全身麻酔下手術の内訳は抜釘術14例、腫瘍摘出術8例、腱・韌帯縫合術6例、骨接合術6例、皮弁形成術6例、関節鏡3例、骨切除2例、神経剥離術2例、腱鞘切開術2例であった。局所麻酔下手術の内訳は腱鞘切開術5例、皮弁形成術4例、腫瘍摘出術4例、抜釘術3例、手根管開放術3例、手指の経皮的ピンニング2例であった。

Key word : day surgery (日帰り手術)

Address for reprints : Tadashi Saito, Department of Orthopaedic Surgery, Nippon Medical School, 1-1-5 Sendagi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8603, Japan.

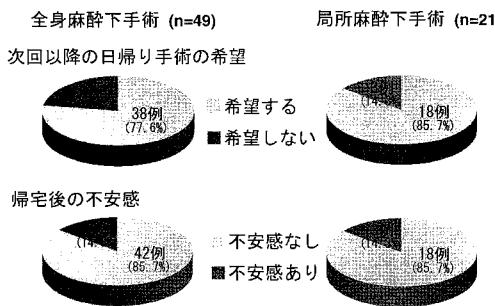


図1 アンケート結果1

アンケート項目は、次回以降も日帰り手術を希望するか否か、その希望する理由、希望しない理由、来院までの所要時間、帰宅後に不安感を呈したか否かとした。調査項目は、手術から抜糸までの通院回数、術式、麻酔法、麻酔時間とした。また、術後に何らかの理由で帰宅できず、入院を要した症例に対してはその原因を調査した。

統計学的解析には Mann-Whitney U 検定を行い、危険率 5%未満をもって有意差とした。

結 果

次回以降も日帰り手術を希望すると答えた症例は、全身麻酔下手術では 38 例 (77.6%)、局所麻酔下手術では 18 例 (85.7%) であった (図 1)。

次回も日帰り手術を希望する理由は、全身麻酔下手術では早期の日常生活復帰が 25 例 (65.8%)、自宅の安堵感が 6 例 (15.8%)、経済性が 4 例 (10.5%)、その他が 3 例 (7.9%) であり、局所麻酔下手術では早期の日常生活復帰が 11 例 (61.2%)、自宅の安堵感が 5 例 (27.8%)、経済性が 1 例 (5.5%)、その他が 1 例 (5.5%) であった。

次回は日帰り手術を希望しないと答えた症例の理由は、全身麻酔下手術では出血や疼痛などを観察されていないことに対する帰宅後の不安感が 7 例 (63.6%) で、術後のフラフラ感が 4 例 (36.4%) であった。局所麻酔下手術では 3 例ともに観察されていないことに対する帰宅後の不安感であった (図 1)。実際に、疼痛および出血に対する不安感により、手術当日に再入院した症例は 1 例であったが、診察後安心し再度帰宅した。

次回以降の日帰り手術の希望の有無と来院所要時間の関係をみると、全身麻酔下手術、局所麻酔下手術と

表1 帰宅後の不安感の有無と症例内訳

	不安感あり (n=10)	不安感なし (n=60)
男性/女性	5/5	37/23
年齢(歳)	43.0±21.6	35.3±18.2
全麻/局麻	7/3	42/18
術式		
拔釘術	3	14
腫瘍摘出術	3	9
腱鞘切開術	1	6
骨接合術	1	5
腱・韌帯縫合術	1	5
手根管開放術	1	2
その他	0	19

も希望しない症例ではやや時間を要する傾向にあったが統計学的有意差は認めなかった (図 2)。

次回以降の日帰り手術の希望の有無と抜糸までの通院回数の関係をみると、全身麻酔下手術、局所麻酔下手術とともに両群に統計学的有意差は認めなかった (図 3)。

入院していないことに対する帰宅後の不安感を訴えたのは、全対象の 70 例中 10 例であった (表 1)。不安感を呈さなかつた症例と比較すると、術時間、麻酔時間、来院所要時間に統計学的有意差は認めなかつた (表 2)。

手術後帰宅できず、1 泊入院を要した症例は 2 例であった。1 例は手術中に術式を変更し血行動態の観察を要した症例と、他の 1 例は術後に発熱した症例であった。

考 察

全身麻酔下手術が可能になり、特に麻酔覚醒後の歩行の可否を危惧する必要のない手の外科分野では、日帰り手術の術式が拡大した。当施設における日帰り手の外科手術は、満足度も高く、約 8 割の患者が次回も日帰り手術を希望した。希望理由は、早期の日常生活復帰が最も多く、仕事、家事、育児などの通常の生活を保ちつつ治療を受けられることが日帰り手術の利点であった。また今回の調査では患者の希望理由として経済面をあげた症例は多くなかったが、医療費が明らかに安いことも利点である²⁾³⁾。医療の多様性を求められる現代では、今後も患者の需要とともに日帰り手術の適応が拡大されると思われた。

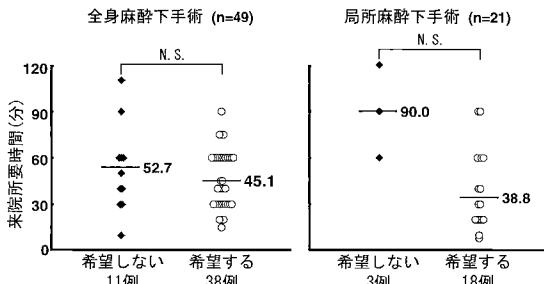


図2 次回以降の日帰り手術希望の有無と来院所要時間

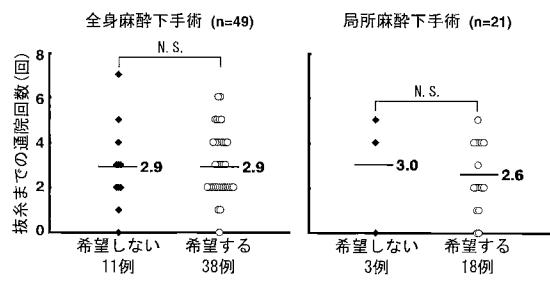


図3 次回以降の日帰り手術希望の有無と抜糸までの通院回数

表2 帰宅後の不安感を呈した因子の検討

	不安感あり (n=10)	不安感なし (n=60)	p 値
術時間 (分)	30.3±25.8	42.5±28.8	N.S.
麻酔時 (分)	55.4±36.7	72.4±45.5	N.S.
来院所要時間 (分)	59.0±33.5	44.5±22.5	N.S.

N.S.=not significant at $p < 0.05$.

土井らは、患者の36%は入院しないことに対する不安を感じていると報告しているが¹⁾、自験例でも全身麻醉下手術、局所麻酔下手術とともに出血や疼痛などを術後に観察されていないことに対する帰宅後の不安感を訴える症例が、14.3%でみられた(図1)。また、今回の調査で来院所要時間が1時間以上の症例は6例であったが、そのうち帰宅後の不安感を感じたのは1例(16.7%)のみであった。しかし来院所要時間が1時間未満の症例の43例中6例(14.0%)に帰宅後の不安感が出現したのと比較しても、有意差はない、また麻酔法にも関係ないこととあわせると、帰宅後の不安感はある程度の割合で出現すると思われた。我々が調査した時期は、土井らが調査した時期と数年遅く、日帰り手術が世間に多少知られていたと予想さ

れる。不安感の出現率の違いは世間の認識も関与していたと思われ、さらに不安感を解消するには日帰り手術が世間に普及することが重要であると思われた。

日帰り手術は患者にとっての利点は大きく、帰宅後の不安感という欠点を上まわると思われた。また、日帰り手術は手の外科分野の疾患に対してよい適応であり、今後も多く行われると思われた。

結 語

1. 日帰り手の外科手術の現状を調査し、問題点について検討した。
2. 患者の満足度は高く、約8割が次回も日帰り手術を希望した。
3. 帰宅後の不安感は、来院所要時間や麻酔法に関係なく、患者の約15%に出現した。

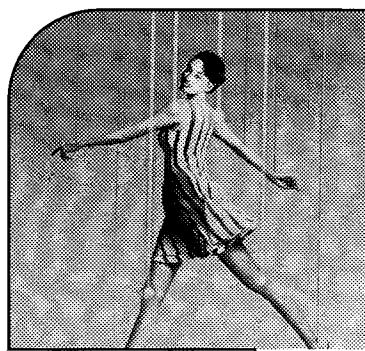
文 献

- 1) 土井一輝：デイサージャリーへの実施と問題点、整形外科最小侵襲手術ジャーナル、25：9-13、2002。
- 2) 吉良貞伸、田中寿一、中野利彦ほか：整形外科におけるDay Surgery、日医会誌、122：987-990、2001。
- 3) 尾上英俊：小児整形外科の日帰り手術、整・災外、44：987-991、2001。

日本手の外科学会雑誌 第 22 卷第 4 号 平成 17 年 11 月 30 日発行

編集兼発行者 日本手の外科学会
理事長 中 村 謙 吾

発行所 〒 468-0063 名古屋市天白区音聞山 1013
日本手の外科学会事務局
有限会社 ヒズ・ブレイン
TEL (052) 836-3511
FAX (052) 836-3510



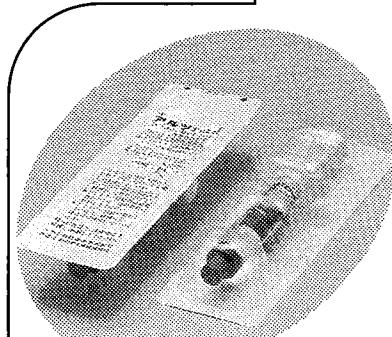
関節機能改善剤

(指定医薬品)



アルツ[®]

(ヒアルロン酸ナトリウム関節内注射液)



関節機能改善剤

(指定医薬品)

アルツディスポ[®]

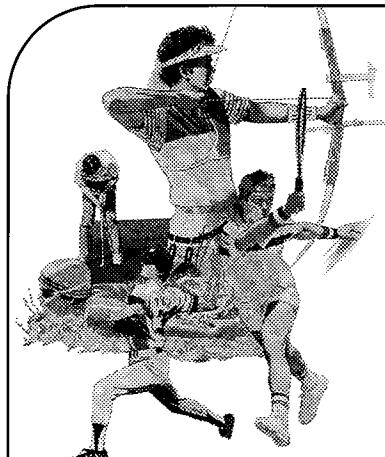
(ヒアルロン酸ナトリウム関節内注射液)

ブリスター包装内滅菌済

[製造元]



生化学工業株式会社
東京都中央区日本橋本町2-1-5



経皮吸収型鎮痛消炎貼付剤

(指定医薬品)

アドフィード[®]

(フルルビプロフェン製剤)

[製造元]



リードケミカル株式会社
富山市日俣77-3

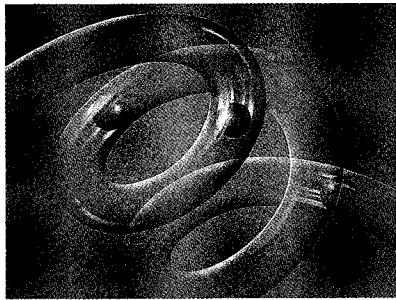
- 各製品の効能・効果、用法・用量、禁忌、使用上の注意等の詳細は、製品添付文書をご参照ください。
- 各製品共、薬価基準収載



科研製薬株式会社

[発売元・資料請求先] 〒113-8650 東京都文京区本駒込2-28-8 学術部

98CS
(1999年4月作成)



慢性動脈閉塞症における四肢潰瘍ならびに安静時疼痛の改善に 血行再建術後の血流維持に 動脈管依存性先天性心疾患における動脈管の開存に

劇
指 定 薬 品
処方せん医薬品[®]

注射用 プロスタンドン®
PROSTANDIN®
注 射 用 アルプロスタジル アルファテクス
注 意 注意一医師等の処方せんにより使用すること。

薬価基準収載

【警告】動脈管依存性先天性心疾患に投与する場合には、本剤投与により無呼吸発作が発現することがあるので、呼吸管理設備の整っている施設で投与すること。

【禁忌】(次の患者には投与しないこと)

- (1)重篤な心不全、肺水腫のある患者(ただし、動脈管依存性先天性心疾患の患者は除く)【心不全、肺水腫を増悪させことがある。】
- (2)出血(頭蓋内出血、出血性眼疾患、消化管出血、咯血等)している患者【出血を助長するおそれがある。】
- (3)妊娠又は妊娠している可能性のある婦人(「妊娠、産婦、授乳婦等への投与」の項参照)
- (4)本剤の成分に対し過敏症の既往歴のある患者

■効能・効果 I. **動脈内投与** 慢性動脈閉塞症(バージャー病、閉塞性動脈硬化症)における四肢潰瘍ならびに安静時疼痛の改善 II. **静脈内投与** 1.振動病における末梢血行障害に伴う自覚症状の改善ならびに末梢循環・神経・運動機能障害の回復 2.血行再建術後の血流維持 3.動脈内投与が不適と判断される慢性動脈閉塞症(バージャー病、閉塞性動脈硬化症)における四肢潰瘍ならびに安静時疼痛の改善 4.動脈管依存性先天性心疾患における動脈管の開存

■用法・用量 I. **動脈内投与** 1.本品1管(アルプロスタジル20 µg)を生理食塩液5mLに溶かし、通常成人1日量アルプロスタジルとして10~15 µg(およそ0.1~0.15ng/kg/分)をインフュージョンポンプを用い持続的に動脈内へ注射投与する。2.症状により0.05~0.2ng/kg/分の間で適宜増減する。 II. **静脈内投与** 1.通常成人1回量本品2~3管(アルプロスタジル40~60 µg)を輸液500mLに溶解し、2時間かけて点滴静注する(5~10mg/kg/分)。なお、投与速度は体重1kg2時間あたり1.2 µgをこえないこと。2.投与回数は1日1~2回。3.症状により適宜増減する。4.動脈管依存性先天性心疾患における動脈管の開存には通常、アルプロスタジルとして50~100ng/kg/分の速度で静脈内投与を開始し、症状に応じて適宜増減し、有効最小量で持続投与する。

■用法・用量に関する使用上の注意

動脈管依存性先天性心疾患に対し投与する場合は、観察を十分行い慎重に投与量の調整を行うこと。効果が得られた場合には減量し、有効最小量で投与を持続すること。動脈管開存の維持には10ng/kg/分でも有効な場合がある。

■使用上の注意(抜粋) 1. **慎重投与**(次の患者には慎重に投与すること) (1)心不全のある患者 (2)重症糖尿病患者 (3)出血傾向のある患者 (4)胃潰瘍の合併症及び既往歴のある患者 (5)抗血小板剤、血栓溶解剤、抗凝血剤を投与中の患者(「相互作用」の項参照) (6)緑内障、眼圧亢進のある患者 (7)腎不全の患者 (8)高齢者(「重要な基本的注意」の項参照) 2. **重要な基本的注意** 振動病、血行再建術後の血流維持、慢性動脈閉塞症 (1)本剤による治療は対症療法であり投与中止後再燃することがあるので注意すること。(2)心不全、肺水腫、胸水があらわれることがあるので、輸液量に留意するとともに、循環状態(血圧、脈拍等)を十分に観察すること。また、動悸、胸苦しさ、呼吸困難、浮腫等の症状があらわれた場合には本剤の投与を中止し、適切な処置を行うこと。特に高齢者は心機能等生理機能が低下しているので、患者の状態を観察しながら慎重に投与すること。(3)慢性動脈閉塞症における四肢潰瘍の改善を治療目的とする場合、静脈内投与は動脈内投与に比し治療効果がやや劣るので、動脈内投与が非適応と判断される患者(高位血管閉塞例等)又は動脈内投与操作による障害が、期待される治療上の効果を上まわると判断される患者に行うこと。

動脈管依存性先天性心疾患 (1)本剤による治療は対症療法であり投与中止後症状が悪化することがあるので注意すること。(2)本剤の投与を継続しても、状態の改善がみられなければ、緊急手術等、適切な処置を行うこと。(3)本剤の高用量投与により、副作用発現率が高まるおそれがあるため、有効最小量にて使用すること。(4)本剤の長期投与により長管骨膜に肥厚、多毛及び脱毛がみられるとの報告があるので観察を行って、必要以上の長期投与は避けること。3. **相互作用(抜粋)** **併用注意**(併用に注意すること) 薬剤名等 抗血小板剤 アスピリン、チクロピジン、シロスタゾール 血栓溶解剤 ウロキナーゼ 抗凝血剤 ヘパリン、ワルファリン

4. **副作用(抜粋)** <動脈内投与> 承認時までの調査及び市販後調査において副作用集計の対象となつた465例中220例(47.3%)に408件の副作用(臨床検査値の異常を含む)が認められた。主なものは注射部位では浮腫・腫脹145件(31.2%)、鈍痛・疼痛115件(24.7%)、発赤57件(12.3%)、熱感・発熱51件(11.0%)、及び注射部位以外では発熱11件(2.4%)等であった。(承認時までの調査及び1982年10月までの副作用頻度報告結果)

<静脈内投与> 振動病、血行再建術後の血流維持、慢性動脈閉塞症 承認時までの調査及び市販後調査において副作用集計の対象となつた2,200例中221例(10.0%)に318件の副作用(臨床検査値の異常を含む)が認められた。主なものは注射部位では血管痛77件(3.5%)、静脈炎13件(0.6%)、疼痛16件(0.7%)、発赤97件(4.4%)、及び注射部位以外では悪心・嘔吐16件(0.7%)、頭痛・頭痛11件(0.5%)等であった。(再審査終了時)

動脈管依存性先天性心疾患

本対象疾患については、副作用発現頻度が明確となる調査を実施していないため、国内文献等を参考にした。報告された主な副作用は発熱、頻脈、下痢、無呼吸発作、骨膜肥厚、多毛等であった。

(1) **重大な副作用** 1)ショック、アナフィラキシー様症状(いずれも頻度不明)

症狀 ショック、アナフィラキシー様症状(いずれも頻度不明)があらわれることがあるので、観察を十分に行い、血圧低下、意識障害、呼吸困難、発疹等があらわれた場合には投与を中止し、適切な処置を行うこと。

2) **心不全・肺水腫** 心不全、肺水腫、胸水(いずれも頻度不明)があらわれることがあるので、観察を十分に行い、動悸、胸苦しさ、呼吸困難、浮腫等の症状があらわれた場合には投与を中止し、適切な処置を行うこと。(「重要な基本的注意」の項参照)

3) **脳出血・消化管出血** 脳出血(頻度不明)、消化管出血(0.05%)があらわれることがあるので、観察を十分に行い、異常が認められた場合には投与を中止すること。

4) **心筋梗塞** 心筋梗塞(頻度不明)があらわれることがあるので、観察を十分に行い、胸痛、胸部圧迫感、心電図異常等が認められた場合には投与を中止し、適切な処置を行うこと。

5) **無顆粒球症、白血球減少** 無顆粒球症、白血球減少(いずれも頻度不明)があらわれることがあるので、観察を十分に行い、異常が認められた場合には投与を中止し、適切な処置を行うこと。

6) **肝機能障害、黄疸** AST(GOT)、ALT(GPT)、γ-GTPの上昇等を伴う肝機能障害や黄疸(いずれも頻度不明)があらわれることがあるので、観察を十分に行い、異常が認められた場合には本剤の投与を中止するなど、適切な処置を行うこと。

7) **間質性肺炎** 間質性肺炎(頻度不明)があらわれることがあるので、観察を十分に行い、発熱、咳嗽、呼吸困難等があらわれた場合には投与を中止し、副腎皮質ホルモン剤の投与等の適切な処置を行うこと。

8) **無呼吸発作** 動脈管依存性先天性心疾患に投与した場合、無呼吸発作(頻度不明)があらわれることがあるので、観察を十分に行うこと。なお、発現した場合は、人工呼吸器の装着、皮膚への刺激等、適切な処置を行うこと。

注)動脈管依存性先天性心疾患への投与において、上記等の副作用が発現した場合には、患者の状態を観察し、本剤の投与・継続の必要性について考慮した上で、適切な処置を行うこと。

●その他の使用上の注意等、詳細は製品添付文書をご参照ください。

(2005年6月改訂)

資料請求先



小野薬品工業株式会社

〒541-8564 大阪市中央区久太郎町1丁目8番2号

050601

Benet

未来を支える骨を守る、ベネット。

元気な骨は健康寿命の基本です。

禁忌 (次の患者には投与しないこと)

- (1) 食道狭窄又はアカラシア(食道弛緩不能症)等の食道通過を遅延させる障害のある患者
- (2) 本剤の成分あるいは他のビスフォスフォネート系薬剤に対し過敏症の既往歴のある患者
- (3) 低カルシウム血症の患者
- (4) 服用時に立位あるいは坐位を30分以上保てない患者
- (5) 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人
- (6) 高度な腎障害のある患者

効能・効果

骨粗鬆症

〈効能・効果に関連する使用上の注意〉

- 1) 本剤の適用にあたっては、日本骨代謝学会の原発性骨粗鬆症の診断基準等を参考に骨粗鬆症と確定診断された患者を対象とすること。

- 2) 男性患者での安全性及び有効性は確立していない。

用法・用量

通常、成人にはリセドロン酸ナトリウムとして2.5mgを1日1回、起床時に十分量(約180mL)の水とともに経口投与する。

なお、服用後少なくとも30分は横にならず、水以外の飲食並びに他の薬剤の経口摂取も避けること。

〈用法・用量に関連する使用上の注意〉

投与にあたっては次の点を患者に指導すること。

- 1) 水以外の飲料(Ca, Mg等の含量特に高いミネラルウォーターを含む)や食物あるいは他の薬剤と一緒に服用すると、本剤の吸収を妨げることがあるので、起床後、最初の飲食前に服用し、かつ服用後少なくとも30分は水以外の飲食を避ける。

- 2) 食道炎や食道潰瘍が報告されているので、立位あるいは坐位で、十分量(約180mL)の水とともに服用し、服用後30分は横たわらない。

- 3) 就寝時又は起床前に服用しない。

- 4) 口腔咽喉頭刺激の可能性があるので嚥まずに、なめずに服用する。

- 5) 食道疾患の症状(嚥下困難又は嚥下痛、胸骨後部の痛み、高度の持続する胸やけ等)があらわれた場合は主治医に連絡する。

使用上の注意

● 慎重投与 (次の患者には慎重に投与すること)

- (1) 噫下困難がある患者又は食道、胃、十二指腸の潰瘍又は食道炎等の上部消化管障害がある患者

- (2) 腎障害のある患者

■ 使用上の注意の詳細については、添付文書をご参照ください。

Trademark and product under license from Procter & Gamble Pharmaceuticals, Inc., U.S.A.

骨粗鬆症治療剤

ベネット錠2.5mg[®]

リセドロン酸ナトリウム水和物錠

葉種基準:収載

劇薬・指定医薬品・処方せん医薬品^{注)}

Wyeth ワイズ株式会社
〒104-0031 東京都中央区京橋一丁目10番3号
(0506)

製造販売元

[資料請求先]

△ 武田薬品工業株式会社

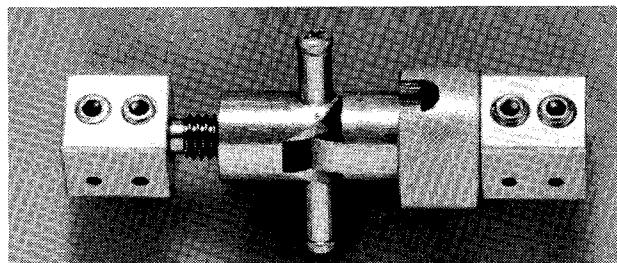
〒540-8845 大阪市中央区道修町四丁目1番1号
<http://www.takeda.co.jp/>

提携

中島式創外固定器

(P I P 関節内骨折、M P 関節内骨折の治療器械)

1. 指のP I P 関節内骨折、M P 関節内骨折に使用する。
2. 外傷後拘縮を生じた指の授動に使用する。
3. イメージ下にキルシュナー鋼線を挿入し、皮膚切開を必要としない。
4. 牽引を加えながら骨折を整復し、それと同時に関節運動を可能にする。
5. 40°の可動域訓練が可能のため損傷された関節面の再生に役立つ。



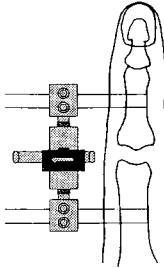
(大祐医科工業株式会社)

部品名	大	中	小
全長	52~62	44~54	36~46
延長鋼線間隔	36~46	29~39	23~33
延長間隔 左右(各)	0~5	0~5	0~5
鋼線通し穴	1.9	1.3	1.3
鋼線通し穴間隔	5	5	4

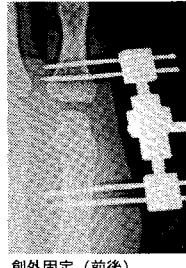
標準価格

¥ 95,000.

承認番号 4B1031



術前(前後)



創外固定(前後)

40度の可動域が
可能です。

小児用腱縫合セット

小児腱縫合用特殊針付縫合糸

特に繊細なオペレーションを要求される小児の腱縫合用に開発された特殊針付縫合糸です。

針径をマイクロ針並みに細くし、針先にカットを加え、

更に、特別な加工を施し「強度」と「切れ味」の両面を実現させた特殊針です。

用途に合わせて4種類を1セットに納めたパッケージをご用意させて頂きました。

最初にセットでご購入頂き、以降は各種類毎にお買い求め頂けます。

セット内容

BH-12-20 (12mm 青ナイロン7-0 200μ) 12本/箱

BH-10-15 (10mm 青ナイロン8-0 150μ) 12本/箱

BH-12-18 (12mm 青ナイロン7-0 180μ) 12本/箱

BH-10-12 (10mm 青ナイロン8-0 120μ) 12本/箱

標準価格

小児用腱縫合セット ¥ 59,400. /セット (1本単価¥ 1,237)

許可No. (61B) 第403号

熊本機能病院副院長 中島英親先生の御指導で設計開発されました。



株式会社 河野製作所

本社 〒272千葉県市川市曾谷2-11-10

お客様相談窓口 TEL03-3813-7411 FAX03-3813-7414

●資料のご請求は下記まで

N **ナカシマメディカル**事業部
ナカシマプロペラ株式会社

本社 / 工場 〒709-0625 岡山市上道北方688-1
Tel:086-279-6278 Fax:086-279-9510

営業所 札幌営業所/東京営業所/大阪営業所/福岡営業所
<http://www.nakashima.co.jp/Medical>

H.C. 50 Universal Radius Plate Set

様々なプレートの組み合わせで、
骨折型にあつたサブコンドロラルサポートが可能
日本人の骨形状に沿つたアнатミカルなプレート

H.C.50 Radius Plate システム/Locking Volar Plate システム 医療機器承認番号 21500BZZ00360000
チタン骨ネジ 医療機器承認番号 20100BZZ01423000

TOSHIBA

IMAGING INNOVATION

イメージングイノベーションは
いつも東芝から。

東芝は、わが国で初めてX線管の研究に着手して以来
時代のクリニックニーズに応える
画期的な新技術をいち早く実用化し
医用機器の歴史を次々と塗り替えてきました。
東芝の研究室でデビューを待つ
次世代の医用機器もまた、
21世紀のスタンダードになるにちがいありません。

1915 X線管(ギバX線管)完成

1953 コバルト治療装置(RIT-1形)完成(日本初)

1946 戦後第1号X線装置(KXO-8形)完成

1960 わが国初のX線テレビ装置

1976 電子走査超音波診断装置(SSL-53H)完成

1995 CT技術「リアルテクノロジー」開発(世界初)

2005 0.5mmスライス×64列(Aquilion64)発売(世界初)

東芝メディカルシステムズ株式会社

本社 〒324-8550 栃木県大田原市下石上1385番地
お問い合わせ先 03-3818-2170(東京本社)

<http://www.toshiba-medical.co.jp>

エーザイは、『運動器の10年』活動のパートナーとして運動を推進してまいります。



『運動器の10年』世界運動

エーザイの主な

運動器疾患に対する治療薬・診断薬

薬価基準収載

検体検査実施料収載



骨粗鬆症治療用ビタミンK₂剤

グラケー[®] カプセル 15mg

〈メナテレノン製剤〉

劇薬・指定医薬品
処方せん医薬品：注意—医師等の処方せんにより使用すること

骨粗鬆症治療剤

アクトネル[®] 錠 2.5mg

〈リセドロン酸ナトリウム水和物錠〉

末梢性神経障害治療剤

メチコバール[®] 錠 250μg 錠 500μg 細粒

処方せん医薬品：注意—医師等の処方せんにより使用すること

メチコバール[®] 注射液 500μg

〈メコバラミン製剤〉

指定医薬品
処方せん医薬品：注意—医師等の処方せんにより使用すること

筋緊張改善剤

ミオナール[®] 錠 50mg 顆粒 10%

〈塩酸エベリゾン製剤〉

劇薬・指定医薬品
処方せん医薬品：注意—医師等の処方せんにより使用すること

組織活性型鎮痛・抗炎症剤

インフリー[®] カプセル 100mg

インフリー[®] S カプセル 200mg

〈インドメタシン ファルネシル製剤〉

指定医薬品

経皮吸収型鎮痛消炎剤

フルビナクP「EMEC」[®]

血清中抗ガラクトース欠損IgG抗体測定用医薬品

ピコルミ[®] CA・RF

〈電気化学発光免疫測定法〉

※販売提携品

- 効能・効果、用法・用量及び禁忌を含む使用上の注意等については添付文書をご参照ください。

hvc
ヒューマン・ヘルスケア企業



エーザイ株式会社

〒112-8088 東京都文京区小石川4-6-10
<http://www.eisai.co.jp>

商品情報お問い合わせ先：エーザイ株式会社 お客様ホットライン室

☎ 0120-419-497 9~18時(土、日、祝日 9~17時)

SE0510-1 2005年10月作成

