

昭和60年12月3日第4種郵便物認可 平成11年8月25日印刷 平成11年8月31日発行 ISSN 0910-5700

第 16 卷・第 1 号

Vol. 16 No. 1, 1999

# 日本手の外科学会雑誌

The Journal of Japanese Society for Surgery of the Hand



日 手 会 誌

日本手の外科学会

J. Jpn. Soc. Surg. Hand

# 手の痛みと腫れに



薬価基準収載

経皮複合消炎剤

## モビラート<sup>®</sup>軟膏

### 〔禁忌(次の患者には使用しないこと)〕

- (1) 出血性血液疾患(血友病、血小板減少症、紫斑病等)のある患者【本剤に含まれるヘパリン類似物質は血液凝固抑制作用を有し、出血を助長するおそれがある】
- (2) 僅少な出血でも重大な結果を来すことが予想される患者【本剤に含まれるヘパリン類似物質は血液凝固抑制作用を有し、出血を助長するおそれがある】
- (3) サリチル酸に対し過敏症の既往歴のある患者

### 〔使用上の注意〕

#### 1. 副作用

総投与症例3133例中、24例(0.77%)に副作用が認められ、主なものは発赤7件(0.22%)、瘙痒7件(0.22%)、発疹7件(0.22%)、皮膚炎7件(0.22%)、皮膚刺激2件(0.06%)等であった。(再評価結果)

#### その他の副作用

	0.1~5%未満	0.1%未満
過敏症 <sup>(注)</sup>	発赤、瘙痒、発疹、皮膚炎	皮膚刺激等

注)症状があらわれた場合には使用を中止すること。

#### 2. 適用上の注意

投与部位: 潰瘍、びらん面への直接塗擦を避けること。  
眼には使用しないこと。

●使用に際しては、製品添付文書をご参照下さい。

資料請求先

製造販売



マルホ株式会社

大阪市北区中津1丁目5-22

(1998.9作成)

# 日本手の外科学会定款

## 第1章 総 則

- 第1条 本会は、日本手の外科学会（Japanese Society for Surgery of the Hand）と称する。  
以下、本会という。
- 第2条 本会の事務局は、理事会の議により定めた場所に置く。
- 第3条 本会の事業年度は、総会のある学術集会終了の翌日に始まり、翌年の学術集会の最終日に終る。

## 第2章 目的および事業

- 第4条 本会は、手の外科の進歩発展を図ることを目的とする。
- 第5条 本会は、第4条の目的を達成するために次の事業を行う。
- 1) 学術集会および研修会等の開催
  - 2) 機関誌の発行
  - 3) その他、本会の目的達成に必要な事業

## 第3章 会 員

- 第6条 本会の会員は、次のとおりとする。
- 1) 正会員 日本の医師免許証を有する個人で、本会の目的に賛同し、別に定める年会費を納める者
  - 2) 準会員 正会員以外の個人で、別に定める年会費を納める者
  - 3) 賛助会員 本会の事業を賛助し、別に定める年会費を納める個人または団体
  - 4) 名誉会員および特別会員 本会の進歩発展に多大な寄与、特別な功労のあった者で、別に定める規定により承認された有資格者
  - 5) Corresponding Member 現在および将来にわたって、本会の発展に寄与すると考えられる者で、別に定める規定により承認された有資格者
- 第7条 正会員、準会員および賛助会員として入会を希望する者は、所定の申込書に記入し、別に定める入会申込金を添えて本会事務局に申し込む。理事会の承認を受けたのち、当該年度の年会費の納入をもって会員と認められる。  
ただし、賛助会員を希望する場合は入会申込金を納めることを要しない。
- 2 名誉会員、特別会員およびCorresponding Memberとして承認された者は、入会の手続きを要せず、本人の承諾をもって会員となることができ、年会費を納めることを要しない。
- 第8条 退会希望者は、退会届を本会事務局に提出する。退会に際しては、正会員、準会員および賛助会員で年会費に未納があるときは、これを完納しなければならない。再度入会を希望するときは、第7条に規定する入会手続きをとることとする。
- 第9条 正会員、準会員および賛助会員で、正当な理由なく2年間年会費を納入しない者は自然退会とする。再度入会を希望するときは、第7条に規定する入会手続きをとり、会員であった期間の未納年会費を納入する。
- 第10条 本会の規定に背く行為、本会の名譽を損なう行為のあった会員は、理事会および評議員会の議を経て、理事長がこれを除名することができる。
- 第11条 既納の入会申込金と年会費は、いかなる理由があってもこれを返還しない。

## 第4章 役員、評議員、顧問、委員会委員および幹事

- 第12条 本会には、次の役員をおく。
- 理事 6名以上10名以内（うち理事長1名、副理事長1名）  
監事 2名
- 第13条 役員は、別に定めるところにより評議員会において評議員の中から選出し総会で決定する。
- 第14条 理事長は、本会の業務を総理し、本会を代表する。理事長は、理事の互選により理事会において決定する。

- 2 副理事長は、理事長の指名により理事会において決定する。副理事長は理事長を補佐し、理事長に事故あるとき、または欠けたときはその職務を代行する。
  - 3 学術集会会長・次期会長・次々期会長は、理事および監事になることはできない。
- 第15条 理事は理事会を組織し、この定款に定める事項のほか、本会の総会の権限に属せしめられる事項以外の事項を議決し、執行する。
- 2 学術集会前会長・会長・次期会長・次々期会長は、理事会に出席して意見を述べることができる。ただし、表決には参加できない。
- 第16条 監事は、本会の会計ならびに運営についての監査を行う。
- 第17条 本会の役員の任期は2年とし、連続2期を超えることはできない。
- 2 補欠により選任された役員の任期は、前任者の残任期間とする。
  - 3 役員は、本会の役員としてふさわしくない行為があったとき、または特別の事情があるときはその任期中であっても、理事会および評議員会の議決により理事長がこれを解任することができる。
- 第18条 本会に、150名以内の評議員をおく。
- 2 評議員は、別に定めるところにより正会員の中から選出する。
  - 3 評議員の任期は1年とする。ただし、再任を妨げない。
- 第19条 評議員は、評議員会を組織して、この定款に定める事項のほか、本会の運営に関する重要事項を審議する。また、名誉会員および特別会員は、評議員会に出席して意見を述べることができる。ただし表決には参加できない。
- 第20条 本会の運営に必要と認めたときは名誉会員および特別会員の中から顧問をおくことができる。
- 2 顧問は、理事長が委嘱する。
  - 3 顧問の任期は1年とする。ただし、再任を妨げない。
  - 4 顧問は、理事会に出席して意見を述べることができる。ただし、表決には参加できない。
- 第21条 本会に、会務執行のため、委員会をおく。
- 2 本会は、常置の委員会のほか、必要と認めたときは特別委員会をおくことができる。
  - 3 委員会委員は、理事長が評議員の中から選定し、これを委嘱する。
  - 4 理事長は委員長の要請により理事会の議を経て、委員会にアドバイザーをおくことができる。
- 第22条 本会の事務を処理するため、幹事および事務職員をおくことができる。

## 第5章 会議

- 第23条 理事会は、毎年3回理事長がこれを召集する。ただし、理事長が必要と認めた場合、または理事現在数の3分の1以上から会議の目的たる事項を示して請求があったときは、理事長は30日以内に臨時理事会を召集しなければならない。
- 2 理事会の議長は、理事長とする。
- 第24条 理事会は、現在数の3分の2以上が出席しなければ、議事を開き議決することができない。ただし、当該議事につき書面をもってあらかじめ意思表示したものは、これを出席者とみなす。
- 第25条 評議員会は毎年1回理事長がこれを召集する。ただし、理事長が必要と認めたとき、または評議員30名以上から会議の目的たる事項を示して請求があったときは、理事長は30日以内に臨時評議員会を召集しなければならない。
- 2 評議員会は互選により議長1名、副議長1名を選出する。議長および副議長の任期はそれぞれ評議員の任期による。
- 第26条 評議員会は、評議員現在数の過半数が出席しなければ、その議事を開き議決することができない。ただし、委任状をもって出席とみなすことができる。
- 第27条 総会は第6条1)の正会員をもって組織する。
- 2 通常総会は、毎年1回、学術集会期間中に理事長が召集する。
  - 3 臨時総会は、理事会、監事、または10分の1以上の正会員から請求があったときは、理事長はこれを召集しなければならない。
- 第28条 通常総会および臨時総会の議長は理事長とする。

- 第29条 総会の召集は遅くとも 10 日以前に、その会議に付議すべき事項、日時および場所を記載した書面をもって通知する。
- 第30条 総会は、会員現在数の 10 分の 1 以上が出席しなければ、その議事を開き議決することができない。ただし、委任状をもって出席とみなすことができる。
- 第31条 次に掲げる事項については、通常総会の承認を受けなければならない。
- 1) 事業報告および収支決算についての事項
  - 2) 事業計画および収支予算についての事項
  - 3) 財産目録についての事項
  - 4) その他理事会において必要と認めた事項
- 第32条 会議における議事は、この定款に別段の定めがある場合をのぞき、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは議長の決するところによる。
- 第33条 会議の議事および議決した事項は、会員に通知する。
- 第34条 すべての会議の議事録は理事長が作成し、理事長、および出席者代表 2 名が署名押印のうえ、これを保存する。

## 第 6 章 学術集会および研修会

- 第35条 学術集会は、年 1 回、学術集会会长が開催する。
- 第36条 学術集会会长・次期会長・次々期会長は、別に定めるところにより評議員会において評議員の中から選出し総会で決定する。
- 第37条 学術集会での発表主演者および共同演者は、原則として本会の会員に限る。
- 2 本会の会員以外でも、学術集会会长の承認を得て学術集会に特別参加し、主演者および共同演者として発表することができる。
  - 3 前項に該当する者が機関誌に投稿を希望する場合は、臨時会員として主演者は年会費の全額、共同演者は年会費の 2 分の 1 を納入しなければならない。
- 第38条 研修会は、春秋 2 回開催する。
- 2 春の研修会は、学術集会に含めて学術集会会长がこれを開催する。
  - 3 秋の研修会会长は、理事会で決定し、これを任命する。

## 第 7 章 会 計

- 第39条 本会の経費は、年会費およびその他の収入をもって充てる。
- 第40条 本会の会計年度は、毎年 4 月 1 日に始まり、翌年 3 月 31 日に終る。

## 第 8 章 補 則

- 第41条 本定款の変更は、理事会、評議員会において、おのおの 3 分の 2 以上の議決を経て、かつ総会の承認を得なければならない。
- 第42条 この定款施行についての細則、附則は、理事会、評議員会の議決を経て、総会の承認を得て別に定める。
- 第43条 本定款は平成 5 年 5 月 27 日から施行する。  
本改訂定款は平成 11 年 5 月 13 日から施行する。

## 定款改訂に伴う経過措置

1. 改訂前の定款により選出された役員は、平成 10 年 5 月 20 日送付の定款改訂に対する評議員アンケート結果にもとづき、本定款施行時の現在員をもって本定款上の役員と見做す。  
ただし、任期は 1 年間とする。
2. 改訂前の定款の施行等のため制定された規定は、一応見直しを行ったが、適応上疑義を生じたときは理事会の決定に従うものとする。

定款改訂施行日：平成 11 年 5 月 13 日

## 役員選出に関する細則

### (総 則)

第1条 日本手の外科学会定款第13条による役員の選出はこの定めによる。

第2条 役員の選出は、評議員会において行う。

### (選挙権および被選挙権)

第3条 選挙権は評議員がこれを有する。

第4条 役員の被選挙権は、本会評議員のうち、就任の年の4月1日現在年齢満65歳未満の者に限りこれを有する。

### (立候補および推薦状の届出)

第5条 役員に立候補しようとする者、または役員を推薦しようとする者は、3月31日までに本人の立候補届、または被推薦者の同意書とともに推薦状を理事長に提出しなければならない。

### (選挙立会人)

第6条 評議員会議長は、選挙当日の出席評議員の中から選挙立会人若干名を指名する。

### (投 票)

第7条 投票は無記名とし、理事については半数の連記とする。ただし、定数が奇数のときは切り上げるものとする。

2 監事選挙については完全連記とする。

### (当選者の決定)

第8条 有効投票数の多数を得たものを当選者とする。

2 得票が同数で選出できない場合には、その候補者について再度投票を行う。

3 当選者は総会の承認を受けなければならない。

### (投票の効力)

第9条 投票の効力は選挙立会人の意見を聞きこれを決定しなければならない。

第10条 次の投票はこれを無効とする。

- 1) 評議員会議長が準備した用紙を用いないもの。
- 2) 候補者の氏名を確認しがたいもの。
- 3) 同一氏名を重複して記載したもの。
- 4) 候補者以外の氏名を記載したもの。
- 5) 定数を超えて記載したもの。

附 則 1 本細則の変更は定款第42条にしたがう。

2 本細則は平成11年5月13日から施行する。

# 評議員選出に関する細則

## (総 則)

第1条 日本手の外科学会定款第18条2による評議員の選出はこの定めによる。

## (評議員の定数、任期、委嘱)

第2条 評議員の定数は150名以内とする。

- 2 評議員の任期は1年とする。ただし、再任を妨げず、理事長が「評議員資格継続条件」にもとづいてこれを委嘱する。

## (新評議員の選考および委嘱)

第3条 評議員定数に欠員がある場合は、正会員の中から評議員が、「新評議員選考基準」の条件を満たす候補者を必要書類を添えて推薦する。

- 2 理事長は、若干名の選考委員を指名し、別に定める基準により新評議員候補者の審査を依頼する（選考委員には役員以外の評議員も含む）。
- 3 選考委員の審査にもとづき、理事会で審議し、評議員会で推薦し、総会の承認を得て、理事長がこれを委嘱する。

## (新評議員選考基準)

第4条 新評議員選考にあたっては、先ず以下の第1項目で審査し、定員内に絞れない場合に順次、第2、第3項目を適用して審査する。

### 第1項目

- 1) 手の外科に関する初回口演あるいは論文発表から10年以上の経験を有すること。
- 2) 最近5年間に手の外科に関する論文が5編以上あること。
- 3) 日本手の外科学会雑誌掲載主著論文3編以上有する者。ただし年限を問わない。
- 4) 英文主著論文を有する者（プロシーディングは除く）。
- 5) 同一施設からの候補者は1名に絞る。

### 第2項目

- 1) 臨床的業績（手術件数、手術内容、論文数、学会および研究会等での発表業績等を含む）
- 2) 候補者の勤務地域

### 第3項目

- 1) 日本手の外科学会初回発表からの年数（長いものを優先）
- 2) 日本手の外科学会入会からの年数（長いものを優先）
- 3) 大学卒業年度

## (評議員資格継続条件)

第5条 以下のいずれかにより評議員の資格を喪失する。

- 1) 理由の如何を問わず3年間連続して評議員会を欠席した者。ただし、評議員会の成立規定による定款第26条の委任状はこの条件の出席とはならない。
- 2) 最近3年間に、日本手の外科学会に学術発表がない者。  
ただし、特別講演、教育講演（研修会・モーニングセミナー等を含む）の講師、座長、一般演題の共同演者も発表とみなす。
- 3) 前年度に満65歳に達した者。

附 則 1 本細則の変更は定款第42条にしたがう。  
2 本細則は平成6年7月30日から施行する。  
3 本改訂細則は平成11年5月13日から施行する。

# 学術集会会長・次期会長・次々期会長選出に関する細則

## (総 則)

第1条 日本手の外科学会定款第36条の学術集会の学術集会会長（以下会長という），学術集会次期会長（以下次期会長という）および学術集会次々期会長（以下次々期会長という）の選出はこの定めによる。

第2条 会長，次期会長および次々期会長の選出は評議員会において行う。

## (選 出)

第3条 次期会長および次々期会長は評議員会の承認を経てそれぞれ会長および次期会長となる。

2 次々期会長は，評議員会において評議員の中から選出する。

3 会長，次期会長，次々期会長に事故ある場合，その対応は理事会で決定し評議員会に報告する。

## (選挙権および被選挙権)

第4条 選挙権は評議員がこれを有する。

第5条 次々期会長の被選挙権は、本会評議員のうち，会長就任の年の4月1日現在年齢が満65歳未満の者に限りこれを有する。

## (立候補および推薦状の届出)

第6条 次々期会長に立候補しようとする者，または次々期会長を推薦しようとする者は，3月31日までに本人の立候補届または被推薦者の同意書とともに推薦状を理事長に提出しなければならない。

## (選挙立会人)

第7条 評議員会議長は，選挙当日の出席評議員より選挙立会人若干名を指名する。

## (投 票)

第8条 投票は1人1票で単記無記名とする。

## (当選者の決定)

第9条 有効投票数の過半数を得たものを当選者とする。

2 規定の得票に達しない場合は上位2位までの候補者に対して再投票を行う。再投票の場合は過半数を得るまで繰り返し投票を行う。白票はこれを有効とする。

## (報告と承認)

第10条 評議員会において就任を承認された会長および次期会長については総会に報告するものとする。

2 評議員会において選出された次々期会長については総会で決定する。

## (投票の効力)

第11条 投票の効力は選挙立会人の意見を聞きこれを決定しなければならない。

第12条 次の投票はこれを無効とする。

1) 評議員会議長が準備した用紙を用いないもの。

2) 候補者の氏名を確認しがたいもの。

3) 候補者以外の氏名を記載したもの。

4) 定数を超えて記載したもの。

附 則 1 本細則の変更は定款第42条にしたがう。

2 本細則は平成11年5月13日から施行する。

## 委員会委員に関する内規

1. 理事長は、本会の会務を執行するために必要な委員会を設置し、委員会委員は原則として評議員の中から理事長が委嘱する。
2. 委員会には、常置委員会と特別委員会をおく。常置委員会の委員の任期は1年とし、原則として連続4期を超えることはできない。  
特別委員会委員の任期は1年とし、再任を妨げない。特別委員会は、その業務、目的が終了した時点で解散する。
3. 委員長は、委員の互選によって決定する。
4. 委員の交代に当たり、各委員会は交代委員数の3倍の委員候補者を選び、そのリストを理事長に提出する。
5. 理事長は新委員の選任に当たり、前項の委員候補者リストを参考とし、広く総意を求めるため、職務、地域等に留意し、原則として、2つ以上の委員会委員を兼任しないように選定して委嘱する。
6. 新委員の決定までは、旧委員会が活動を行う。
7. 委員会開催の都度、各委員会委員長はその議事録をできるだけ速やかに理事長に提出する。
8. 各種委員会委員長は総会開催の40日前までに、委員会年次報告書および次年度予算案を理事長に提出する。

### 附 記

1. 本内規の変更は理事会において行う。
2. 本内規は平成11年5月13日から施行する。

# **名誉会員および特別会員に関する内規**

国籍の如何を問わず本会の進歩・発展に多大な寄与、特別な功労のあった65歳以上の者で、以下の条件に基づいて理事会が推薦し、評議員会および総会で承認された者とする。

## **1. 名誉会員**

- 1) 日本国籍を有するもの
  - ①日本手の外科学会理事長経験者
  - ②日本手の外科学会学術集会会長経験者
  - ③上記に準ずる功労のあった者
- 2) 外国籍を有するものに関しては別に定める

## **2. 特別会員**

- ①日本手の外科学会理事、監事経験者
- ②日本手の外科学会各種委員会委員長を2期以上勤めた者
- ③上記に準ずる功労のあった者

## **附 記**

1. 本内規の変更は理事会において行う。
2. 本内規は平成11年5月13日から施行する。

# 外国籍を有する名誉会員（Honorary Member）に関する内規

## [目的]

- 日本手の外科学会は定款第4条の目的を達成し、本会の発展に寄与したと思われる外国手の外科学会会員の中から Honorary Member を選出する。

## [選出方法]

- Honorary Member は下記の事項を具备することを要する。
  - 65歳以上である。
  - 自国の手の外科学会の会員である。
  - 原則として学術集会にて1回以上の招待講演を行ったか、本会員の留学の受け入れ等に多大な貢献があった者。
- Honorary Member は理事会が推薦し、評議員会および総会で承認された者。

## [権利]

- Honorary Member は下記の権利を有する。
  - 年会費は免除される。
  - 本学会が刊行する機関誌およびその他の出版物の頒布を受ける。
  - 本学会が行う学術集会への参加ができる。
  - 本学会の機関誌およびその他の出版物への投稿、および学術集会での発表の応募ができる。

## [義務]

- Honorary Member は下記の義務を負う。  
住所、氏名、所属などに変更がある場合には速やかに学会事務局に通知する。

## [会員登録]

- 理事会は、本人の承諾を得て Honorary Member の氏名を機関誌に掲載する。

## 附 記

- 本内規の変更は理事会において行う。
- 本内規は平成11年5月13日から施行する。

# Corresponding Member に関する内規

## [目的]

1. 日本手の外科学会は定款第4条の目的を達成し、本会の発展に寄与すると思われる外国手の外科学会会員の中から Corresponding Member を選出する。

## [選出方法]

2. Corresponding Member は下記の事項を具備することを要する。
  - 1) 自国の手の外科学会の正会員であり、日本手の外科学会の発展に貢献できる者。
  - 2) 日本手の外科学会評議員または名誉会員2名の推薦を得た者。
  - 3) 所定の申込書を日本手の外科学会事務局に提出した者。
3. 日本手の外科学会国際委員会はその窓口となり、同委員会は Corresponding Member 候補者の業績ならびに日本手の外科学会への貢献度を調査し理事会に具申する。資格の取得は理事会が推薦し、評議員会および総会で承認された者とする。
4. Corresponding Member の定員は50名以内とする。

## [権利]

5. Corresponding Member は下記の権利を有する。
  - 1) 年会費は免除される。
  - 2) 本学会が刊行する機関誌およびその他の出版物の頒布を受ける。
  - 3) 本学会が行う学術集会への参加ができる。
  - 4) 本学会の機関誌およびその他の出版物への投稿、および学術集会での発表の応募ができる。

## [義務]

6. Corresponding Member は下記の義務を負う。
  - 1) 日本手の外科学会の発展に寄与するため、原則として5年に1回は本学会の学術集会およびその他関連集会に出席または発表するか、機関誌あるいはその他の学術出版物に投稿する。
  - 2) 住所、氏名、所属などに変更がある場合には速やかに学会事務局に通知する。

## [会員登録]

7. 理事会は、本人の承諾を得て Corresponding Member の氏名を機関誌に掲載する。
8. Corresponding Member の期限は5年とし、理事会の承認を経て65歳までこれを延長することができる。

## 附 記

1. 本内規の変更は理事会において行う。
2. 本内規は平成11年5月13日から施行する。

# **Bylaws of Honorary Membership (Foreign)**

## **Japanese Society for Surgery of the Hand**

### **Objectives**

1. In order to achieve the objectives of the Japanese Society for Surgery of the Hand from an international standpoint, as set forth in Article 4 of the Articles of the Society, the Society hereby creates "Honorary Membership".

### **Qualification and Application**

2. Any person (s) eligible to become an Honorary Member shall satisfy the following requirements:
  - 1) Be aged over 65 years old.
  - 2) Is a member of a society for surgery of the hand of his or her country.
  - 3) Has been an invited guest lecturer at the Annual Meeting of the Japanese Society for Surgery of the Hand more than one time, or has made a significant contribution to relations between the hand surgeons of our society and those in his or her country.
3. The admission of the Honorary Member (s) shall be evaluated by the Board of Directors and then be approved by the council and reported at the General Assembly.

### **Rights of Honorary Member (s)**

4. The Honorary Member (s) shall have the following rights.
  - 1) Their membership fee shall be waived.
  - 2) To receive The Journal of Japanese Society for Surgery of the Hand and other publications of the Society when they are published
  - 3) To participate in meetings held by the Society
  - 4) To make contributions to the Society's journal and to submit papers for meetings held by the Society

### **Duty of Honorary Member (s)**

5. Honorary member (s) are requested to notify the secretariat of the Society of any changes in the name, address, and other relevant data affecting their membership.

### **Notice of Admission**

6. The Board of Directors shall publish the names of the honorary member with his or her permission.

### **Appendix :**

- 1) Modification of this Bylaw shall be undertaken by The Board of Directions
- 2) This Bylaw shall come into force on May 13th, 1999.

# **Bylaws of Corresponding Membership**

## **Japanese Society for Surgery of the Hand**

### **Objectives**

1. In order to achieve the objectives of the Japanese Society for Surgery of the Hand from an international standpoint, as set forth in Article 4 of the Articles of the Society, the Society hereby creates "Corresponding Membership".

### **Qualification and Application**

2. Any person (s) intending to apply for a Corresponding Membership shall satisfy the following requirements:
  - 1) The candidate shall be a member of a society for surgery of the hand of his or her country and shall be willing and be able to contribute to the development of the Japanese Society for Surgery of the Hand.
  - 2) The candidate shall obtain the recommendation of two councilors or honorary members of the Japanese Society for Surgery of the Hand.
  - 3) The candidate shall have applied for Corresponding Membership by filling out the prescribed application form and submitting it to the secretariat of the Society.
3. The International Committee of the Japanese Society for Surgery of the Hand will consider the proposed candidates for Corresponding Membership as recommended by councilors or honorary members of the Society and will report to the Board of Directors.  
Each application for Corresponding Membership will then be evaluated by the Board of Directors for admission or rejection. The admission of the new Corresponding Member (s) shall then be approved by the Council and reported at the General Assembly.
4. The total number of Corresponding Members shall be fifty or less.

### **Rights of Corresponding Member**

5. The Corresponding Member shall have the following rights
  - 1) Their membership fee shall be waived.
  - 2) To receive The Journal of the Japanese Society for Surgery of the Hand and other publications of the Society when they are published;
  - 3) To participate in meetings held by the Society;
  - 4) To make contributions to the Society's journal and to submit papers for meetings held by the Society;

### **Duties of Corresponding Member**

6. The corresponding Member shall have the following duties:
  - 1) To help contribute to the development of the Japanese Society for Surgery of the Hand by attending meetings held by the Society or by submitting articles and/or news letters for possible publication in the Society's journal or in other publications of the Society at least once every five years;
  - 2) To promptly notify the secretariat of the Society of any changes in the name, addresses, and other relevant data affecting their membership;

### **Notice of admission**

7. The Board of Directors shall publish in the Society's journal the names of persons being admitted.

8. The period of membership is five years, but this can be extended on approval by the Board of Directors until the member reaches the age of sixty-five years

**Appendix :**

- 1) Modification of this Bylaw shall be undertaken by The Board of Directors.
- 2) This Bylaw shall come into force on May 13th, 1999.

## 入会申込金および年会費細則

- 第1条 日本手の外科学会定款第6条1) 2) および3) ならびに第7条によりこの細則を定める。
- 第2条 正会員および準会員の入会申込金は2,000円とする。
- 第3条 正会員および準会員の年会費は12,000円とする。
- 第4条 賛助会員の年会費は50,000円以上とする。
- 第5条 会費は、当該年度に全額を納入しなければならない。
- 附 則
- 1 この細則の変更は定款第42条にしたがう。
  - 2 この細則は平成8年5月9日から施行する。

## 「日本手の外科学会雑誌」投稿規定

- 1) 本誌は学術集会発表論文、自由投稿論文、それに依頼論文を掲載し、年6回発刊する。
- 2) 学術集会発表論文、自由投稿論文の寄稿者は、本会会員であることを要する。
- 3) 学術集会発表論文、自由投稿論文は未発表のものであることを要し、掲載後は、本学会編集委員会の承諾なしに他誌への転載を禁ずる。
- 4) 論文の形式、体裁、枚数、および投稿は下記のとおりとする。
  - a) 形式：和文論文の場合は400字詰めA4原稿用紙に横書きとする。英文論文の場合は、ワードプロセッサーを用い、A4用紙の上下、左右に余分な余白をとってダブルスペースで作成する。フロッピーによる投稿も受け付ける。
  - b) 体裁：i) タイトルページには表題（和英併記）、著者名（和英併記）、所属（和英併記）、key word（5個以内、和英併記）、連絡先（氏名、住所、電話番号、和英併記）、別冊希望数を記入する。ii) 本文は、緒言、材料および方法、結果、考察、結語、文献の順に記載する。iii) 図・表・写真はA4台紙にはりつけ、その説明を別紙に記載する。
  - c) 枚数：タイトルページ、本文、図・表・写真、それに図・表・写真の説明を合わせて35枚以内とする。ただし、論文の内容が症例報告の場合は20枚以内とする。図・表・写真は1枚につき原稿用紙1枚と数える。詳細は15) を参照すること。
  - d) 投稿：学術集会発表論文は原則として学会発表後3週間以内に事務局に提出すること。自由投稿論文は隨時、事務局で受け付けるものとする。
- 5) 論文は、常用漢字、新かなづかい、新医学用語を用い、かつ「整形外科用語集」「手の外科学用語集」にできるだけ従うものとする。数量を示す文字は、cm, ml, l, gなどを使用する。文中の欧語はタイプライター使用のこと。文中の数字はアラビア数字（1, 2, 3, ……）を使い、人名はできるだけカナ書きを避け、横文字で記載すること。  
例 Heberden 結節, Volkmann 拘縮
- 6) 著者の数は原則として5名以内とする。
- 7) 論文のほかに、下記形式で抄録を添えること。
  - a) 和文論文の場合  
英文抄録：A4用紙にダブルスペースで400語以内とする。（題名、全著者名 [Full Name]）  
例 A New Sensory Flap for Reconstruction of the Severe Tip Injury :  
Unique Flow Neurovascular Island Flap  
Masayuki Sawaizumi, Seiichi Ishii, Masamichi Usui
  - b) 英文論文の場合  
和文抄録：A4原稿用紙に800字以内とする。（題名、著者名、所属を加える。）  
c) 抄録には、図表、等式、構造式の使用は避ける。
- 8) 図および写真是正確、鮮明なものとし、それらの説明文および表は和文論文であれば英文とする必要はない。（挿入箇所は、本文原稿の欄外に指定しておくこと。）図・表の番号は、図1、図2、……、表1、表2、……、あるいは、Fig. 1, Fig. 2, ……, Table 1, Table 2, ……, などを使用する。
- 9) 学術集会発表論文は、できるだけ学術集会での質疑応答の内容をとり入れて作成する。
- 10) 引用文献は重要なものにとどめ、本文の最後にアルファベット順に並べる。本文中に見出し番号を入れ、その記載法は次に従う。不備のものは削除することがある。

a) 雜誌

著者名（姓を先に）：表題，誌名，巻：ページ，発刊年。

雑誌名の省略は原則としてIndex Medicusの略称に従う。主・共著者が3名までの場合は全員を記載し、4名以上の場合には4名以下をet alで省略する。ページは論文の初めと終わりを書く。

例) 三浦隆行, 中村蓼吾, 井上五郎 他 : 中手骨先天異常の2型. 日手会誌, 4 : 582-585, 1987.

Linscheid RL, Dobyns JH, Beekenbaugh RD, et al : Instability patterns of the wrist. J Hand Surg, 6 : 682-686, 1983.

b) 単行書

著者名（姓を先に）：表題，編者，書名，版，発行地，発行者（社）：引用ページ，発行年。

例) 津下健哉：手の外科の実際. 第6版. 東京, 南江堂 : 441-459, 1985.

Palmer AK : The distal radioulnar joint, In : Lichtman DM, ed. The wrist and its disorders. Philadelphia, WB Saunders Co : 220-231, 1988.

c) 英文論文の場合、文献に引用する日本語論文は、表題を英訳し、雑誌名は所定の欧文略記法があればそれを用いる。なければローマ字で書き、次に（）して英訳名をいれ、末尾に（Japanese）とする。

11) 和文論文の英文、および英文論文は、英文校正の専門家による校正済みの証明を付けて提出する。それが不可能な場合は、事務局より英文校正の専門家に依頼するが、その際の実費は著者が負担する。

12) 初校は著者が行う。校正は2週間以内に書留速達で返送すること。

13) 投稿論文はオリジナル1部の他にコピー3部を添えて提出すること。ただし写真はすべて焼き付けしたものを提出する（コピーは認めない）。論文の採否については、評議員で構成される査読委員会による査読後、編集委員会においてこれを決定する。なお、編集委員会は、論文中の用語、字句、表現などにつき著者の承諾を得ることなしに修正があるので、あらかじめ了承されたい。

14) 論文は当事務局へ到着した日を受付日、採用が決定した日を受理日とする。

15) 掲載料は学術集会発表論文の場合、本文・図・表・写真を含めて4頁以内17000円（原稿用紙では約16枚）とし、これを越えるものは実費負担とする。ただし、図・表・写真は、4個まで無料とするが、これを越えるものは実費負担とする。自由投稿論文では10頁以内は1頁につき7000円とし、これを越えるものは実費負担とする。ただし図・表・写真は実費負担とする。また他の手の外科関連学会の抄録等は1頁につき7000円とする。

参考 ・表は1表を1個と数える。

・複数の図・写真を組合せて1つの図・写真とする場合は、各図・写真の左下にA, B, Cの記号をロットリング、インスタンストレタリング等で記入した上で合成すること。

・組合せ写真になっていない場合は各1枚を1個と数える。

・1つの図・写真・表の大きさはB5判用紙におさまる程度を限度とする。

・写真と図の組合せは各々を1個と数える。

・鉛筆下書きの図はトレース料として実費を徴収する。

16) 別冊は30部までは無料とする。ただし、30部を越える場合は実費を徴収する。別冊は掲載料納入後に送付する。

17) 事務局

〒468-0063 名古屋市天白区音聞山1013  
有限会社 ヒズ・ブレイン内  
日本手の外科学会事務局  
TEL : 052-836-3511/FAX : 052-836-3510

————— Key wordをつける前に —————

本誌では、論文に英語のKey wordをつけていただいておりますが、これは最近医学情報が世界的にコンピュータ処理されている実情に応ずるためです。そのため著者は、情報を求める人が簡単に効率的に検索できるよう、自分の論文が何に関するものか、どういう分野の参考となるかということをよく考慮し、Key wordを選ぶ必要があります。したがって単語を並べた長いものや、あまりに漠然としたことば（たとえばresult, change, problemなど）や、あまりに難しいことばはKey wordとして適当ではありません。

また、手の外科領域にとどまらず、たとえばME, biomechanicsなどの別の分野のことばもつけておくと、他科の研究者にも読まれる機会が増加するものと思われます。

なお、本誌第6号にKey word indexを掲載いたしますので、どうぞご活用ください。

## 平成11年度日本手の外科学会名誉・特別会員

五十音順・敬称略

### 名誉会員

阿部 正隆	猪狩 忠	伊丹 康人	伊藤 鉄夫	小川 亮惠
柏木 大治	児島 忠雄	杉岡 洋一	鈴木 勝己	高岸 直人
田島 達也	津下 健哉	津山 直一	鳥山 貞宜	中川 正
野村 進	増原 建二	三浦 隆行	室田 景久	矢部 裕
山内 裕雄	渡辺 好博			
Joseph H. Boyes	Dieter Buck-Gramcko	Robert E. Carroll	James H. Dobyns	
James M. Hunter	Harold E. Kleinert	Ronald L. Linscheid	Lee W. Milford	
Alfred B. Swanson	Eduardo A. Zancolli			(32名)

五十音順・敬称略

アンダーラインは新特別会員

### 特別会員

青池 勇雄	青木 虎吉	赤星 義彦	赤堀 治	阿部 繢
石田 寛友	井上 博	今井 望	上村 正吉	岡 一郎
小野 啓郎	小野村敏信	河邨文一郎	吉川 暢一	小林 晶
榎田喜三郎	桜井 実	佐藤 勤也	七川 歓次	島津 晃
白須 敏夫	鈴木 良平	高澤 晴夫	高橋 定雄	竹光 義治
田中 清介	玉井 達二	土井 照夫	東田 紀彦	東野 修治
富永 通裕	長尾 悅夫	南條 文昭	難波 雄哉	橋爪 長三
服部 奨	原 徹也	平澤 精一	藤田 晉也	藤本 憲司
古屋光太郎	星 秀逸	前山 巍	松崎 昭夫	松田 英雄
丸毛 英二	三浦 幸雄	諸橋 政権	山口 智	山室 隆夫
山本 真	若松 英吉			(52名)

### Corresponding Member

Shew-ping Chow	<u>W. Bruce Conolly</u>	William P. Cooney	Ridvan Ege
Joel Engel	Guy Foucher	Jesse B. Jupiter	Ulrich B. Lanz
<u>Terry Light</u>	Göran Lundborg	Ivan Matev	Andrew K. Palmer
Robert W. H. Pho	Jaiyoung Ryu	James B. Steichen	Michael A. Tonkin
Tsu-Min Tsai	Martti V. Vastamäki	<u>Andrew J. Weiland</u>	
			(19名)

## 平成11年度日本手の外科学会役員・委員

五十音順・敬称略

理 事 長	玉井 進
副 理 事 長	生田 義和
理 事	阿部 宗昭, 萩野 利彦, 長野 昭, 中村 謙吾, 平澤 泰介 藤澤 幸三, 藤巻 悅夫, 二見 俊郎, 別府 諸兄, 山野 慶樹 吉津 孝衛
監 事	茨木 邦夫, 上羽 康夫
顧 問	矢部 裕, 山内 裕雄
会 長	平澤 泰介
次期会長	山野 慶樹
次々期会長	吉津 孝衛

### 各種委員会

#### 【常置委員会】

- 教育研修委員会（6名） 担当理事：二見 俊郎  
井上 五郎, 加藤 博之, 潑川宗一郎, ○土井 一輝, 牧 裕, 矢島 弘嗣
- 編集委員会（8名） 担当理事：吉津 孝衛  
薄井 正道, 内田 芳雄, 越智 光夫, 落合 直之, 金谷 文則, 柴田 実  
鈴木 正孝, ○梁瀬 義章
- 機能評価委員会（6名） 担当理事：中村 謙吾  
石田 治, 勝見 泰和, ○藤 哲, 中土 幸男, 村上 恒二, 柳原 泰
- 用語委員会（6名） 担当理事：阿部 宗昭, アドバイザー：上羽 康夫  
○内西兼一郎, 岡 義範, 木野 義武, 斎藤 英彦, 長岡 正宏, 中島 英親
- 国際委員会（6名） 担当理事：別府 諸兄, アドバイザー：山内 裕雄  
○麻生 邦一, 根本 孝一, 橋詰 博行, 平瀬 雄一, 三浪 明男, 南川 義隆
- 広報委員会（6名） 担当理事：藤澤 幸三  
青木 光広, 佐々木 孝, 田中 英城, 西 源三郎, 西島 直城, ○福居 顯宏
- 社会保険等委員会（6名） 担当理事：長野 昭,  
アドバイザー：中村 純次, 原 徹也, 二見 俊郎  
貝田 英二, 田嶋 光, 田村 清, 露口 雄一, ○吉村 光生, 龍 順之助
- 先天異常委員会（6名） 担当理事：萩野 利彦  
北山 吉明, 木下 行洋, 関口 順輔, 平山 隆三, ○堀井恵美子, 政田 和洋

#### 【臨時委員会】

- 定款等検討委員会（8名） アドバイザー：藤巻 悅夫  
麻生 邦一, 生田 義和, 石井 清一, 柴田 実, 田中 寿一, 玉井 進,  
○藤澤 幸三, 別府 諸兄

※○：委員長

※アンダーライン：新委員

## 平成11年度日本手の外科学会評議員

五十音順・敬称略  
アンダーラインは新評議員

### 評議員

青木 光広	麻生 邦一	阿部 宗昭	新垣 晃	飯島 謹之助
生田 義和	石井 清一	石黒 隆	石田 治	石突 正文
市川 亨	伊地知正光	井手 隆俊	伊藤 恵康	井上 五郎
伊原公一郎	茨木 邦夫	今村宏太郎	上羽 康夫	薄井 正道
内田 芳雄	内西兼一郎	内山 茂晴	浦部 忠久	岡 義範
荻野 利彦	奥津 一郎	越智 光夫	落合 直之	貝田 英二
香月 憲一	勝見 泰和	加藤 貞利	加藤 博之	金谷 文則
河井 秀夫	川端 秀彦	北山 吉明	木野 義武	木下 行洋
清重 佳郎	楠 正敬	黒島 永嗣	光嶋 熱	腰野 富久
古月 顯宗	小林 明正	斎藤 覚	斎藤 英彦	斎藤 満
酒井 昭典	酒井 和裕	坂田 悍教	佐々木 孝	貞廣 哲郎
柴田 実	島田 幸造	清水 弘之	鈴木 克侍	鈴木 正孝
鈴木 康	関 利明	関口 順輔	泉類 博明	高橋 正憲
高見 博	高柳 誠	高山真一郎	瀧川宗一郎	田崎 憲一
田嶋 光	多田 浩一	立花新太郎	田中 寿一	田中 晴人
田中 英城	谷口 泰徳	玉井 進	田村 清	露口 雄一
土井 一輝	藤 哲	富田 泰次	鳥巣 岳彦	仲尾 保志
長岡 正宏	中島 英親	中土 幸男	長野 昭	中村 諴吾
西 源三郎	西島 直城	西田 淳	二ノ宮節夫	根本 孝一
橋詰 博行	花村 達夫	浜田 良機	彦坂 一雄	平澤 泰介
平瀬 雄一	平田 仁	平山 隆三	福居 顯宏	藤尾 圭司
藤澤 幸三	藤巻 悅夫	二見 俊郎	別府 諸兄	堀井恵美子
堀内 行雄	牧 裕	政田 和洋	松井 猛	水関 隆也
三浪 明男	三浪三千男	南川 義隆	宮坂 芳典	村上 恒二
矢島 弘嗣	柳原 泰	梁瀬 義章	山内 茂樹	山中 一良
山中 健輔	山根 宏夫	山野 慶樹	吉田 健治	吉津 孝衛
吉村 光生	龍 順之助	渡邊健太郎	渡 捷一	

(134名)

# 日本手の外科学会理事長就任にあたって

## 玉井 進

この度、42年の伝統ある日本手の外科学会理事長に就任させていただきましたので、誌上をお借りして一言ご挨拶申し上げます。浅学非才ではございますが、役員、評議員の皆様のご協力を得まして、本会発展のために微力を尽くしたいと存じますので、何卒よろしくお願い申し上げます。

第42回学術集会にご出席にならなかった会員もおられますので、まず最初に、今年度から理事長制が導入されることになった経緯について簡単にご説明いたします。

本会は2,700有余名の会員を擁し、毎年春の学術集会会長と約20名からなる役員会によって会務が執行されて参りました。学会には現在8つの常置委員会（教育研修委員会、編集委員会、機能評価委員会、用語委員会、国際委員会、広報委員会、社会保険等委員会、先天異常委員会）がございますが、それぞれの活動は極めて活発で、綱目的事業が年々増加の傾向にありますので、今までのよう学会の管理・運営から学術集会開催準備・学会開催までを毎年交代する学術集会会長が行っていたのでは、その年度内に解決できずに順送りにせざるをえない問題が山積するといった状況となって参りました。

折しも平成9年度で定年退官されました九州大学杉岡洋一理事が名誉会員になられるに当たり、事務局に評議員が不在になるという事態が発生しました。定款によりますと、評議員でなければ理事になれませんので、事務局担当の理事が欠員になります。このような事態はどこの大学の教室に事務局が置かれていても発生する可能性がありますので、これを機会に事務局のありかたを含めて学会の管理運営などにつき評議員を対象にアンケート調査を行いました。その結果を踏まえて役員会は、学会自体が大きな転換期を迎える、「日本手の外科学会のビッグバン」ともいるべき大改革が必要であるとの機運が高まってきたものと判断し、定款等検討委員会を発足させて1年間慎重に審議を重ねて参りました。そして、理事長制導入、事務局移転を前提として作成された定款改訂案が、去る5月12日東京において開催された第3回役員会および評議員会に上程され、賛成多数で議決、5月13日の総会で承認されたのであります。

しかしながら、新定款に基づいて直ちに役員を改選することは不可能でありますので、とりあえず経過措置として現役員はそのまま1年間残留することが了承されました。同日夕刻の臨時役員会で理事長選挙が行われ、不肖私が理事長に選任されたのであります。私にとりましては誠に名誉なことでございますが、初代ということもありましてその責任の重大さを痛感いたしております。副理事長は理事長指名で、広島大学生田義和教授にお願いしご快諾を得ました。来春、新しい定款に則った役員の改選を無事済ませて、新体制の軌道に乗せるまでの1年間は極めて重要な移行期でございまして、私に与えられた任務は極めて重大であります。

今後の委員会活動の主なものとしましては、何と申しましても学会誌の編集・発刊業務があります。これまで九州大学の事務局が中心になってお世話をいたしておりましたが、これからは編集委員会が全面的にこれに当たります。事務局が移転したために雑誌発刊が遅れるようなことがあっては一大事ですので、会員各位におかれましても投稿規定の遵守など何卒宜しくご協力をお願いいたします。雑誌投稿規定が大幅に改正され、評議員全員に論文査読委員としてご協力いただくことにして、委員会で編集、発刊し、発送は事務局で行うことになります。

国際委員会はいくつかの大きな行事をかかえております。第3回米手の外科合同会議が日本側主催で、来年3月末にハワイのマウイ島で予定されており、平澤泰介学長と別府諸兄国際委員会担当理事が中心となって準備を進めさせていただいております。同年8月には、インドのマドラス市で、私が会長に選ばれましたアジア太平洋手の外科連合の第3回学術集会がProf. Balakrishnan学長のもとで、また2001年6月初旬には、山内裕雄顧問が会長を務められる国際手の外科連合の第8回学術集会が、トルコのイスタンブールでProf. Ege学長により開催されることになっておりますので、多数の会員のご参加をお願いいたします。

このほかJSSHとASSHの間でのTraveling Fellowshipの実現も予定しております。

時代の流れに即応して、本会にインターネットのホームページを開設する件につきましては、広報委員会において検討されております。

定款等検討委員会では、新定款に基づく理事の選挙制度を検討していただき、来春の選挙をスムースに実施したいと思っております。その他の委員会でもいずれも経年的事業を推進していただきます。

年來の宿願であります本会の日本医学会への加盟につきましては、本会が加盟条件を今なお十分に満たしていないこともあります。今後さらに検討して参りたいと存じます。

生田副理事長はじめ役員各位、評議員のお力添えを得まして、新事務局とも緊密な連携をとりながら齟齬・遅滞なく会務を運営して参りたいと存じますので、名誉会員、特別会員、会員各位のご指導とご協力を心からお願い申し上げます。

終わりになりましたが、本学会創立以来42年間の永きにわたって学会事務局をご担当いただきました九州大学整形外科学教室に対し、会員を代表して深甚なる感謝の意を表します。また、滞りなく直接事務に当たってこられた脇山・森両嬢のご苦労に対しても心からお礼申し上げます。

新事務局は、大学とは関係のない有限会社ヒズ・ブレイン（名古屋市）に決定し、無事引継ぎ・移転を済ませることができました。

ここにおいて理事長と学会長の仕事は完全に分離されましたので、今後もし必要がございましたら、会務に関しては直接私かヒズ・ブレインに、第43回学術集会につきましては京都府立医科大学平澤泰介会長にご連絡いただければ幸いに存じます。

会員各位の一層のご発展とご健康を祈念いたしまして、理事長就任のご挨拶といたします。

# 九州大学医学部整形外科学教室への 謝 辞

日本手の外科学会  
理事長 玉井 進

昭和32年（1957年）7月7日に、九州大学名誉教授故天児民和先生が会長を務められ、第1回日本手の外科学会が神戸オリエンタルホテルにおいて、参加者約50名で開催されて以来、42年間の永きにわたり日本手の外科学会事務局を、九州大学医学部整形外科学教室でお引き受けいただきて参りました。この間、故天児民和教授、故西尾篤人教授、現総長の杉岡洋一前教授そして岩本幸英教授までの歴代教授はじめ教室各位には、本学会の庶務・会計から学会誌の編集・発刊業務まで筆舌に尽くせない大変なご苦労をお掛けいたしました。また、脇山みさ子嬢と森貴子嬢には直接庶務・会計を担当され、適切に運営していただきました。毎年の学会長は何かとご教示いただきたり、必要な資料をお送りいただきて学術集会を無事つとめることができ、心から感謝していることと存じます。

本学会も会員2,700有余人を擁する大所帯となり、各種委員会の経年的事業も増えて参りまして、抜本的な管理・運営制度の改革を余儀なくされました。去る5月、理事長制導入と事務局移転を前提として定款が大幅に改定され、不肖私が理事長に指名されまして新体制が発足致しました。

ここに会員一同を代表いたしまして、永年事務局をご担当いただきましたご苦労に対し深甚なる感謝の意を表する次第であります。なお、事務局は有限会社ヒズ・ブレインに移転させていただきましたが、業務に慣れますまでは何かとご指導を仰がねばならないかと存じますので、その節には何卒宜しくお願ひ申し上げます。

末筆ながら、貴教室のますますのご発展を祈願致しまして御礼の言葉と致します。



追 悼



中野謙吾教授遺影

御略歴

氏名 中野謙吾 大正10年1月4日生

学歴

昭和13年3月 福岡県立三池中学校卒業

昭和16年3月 第七高等学校理科乙類、卒業

昭和20年9月 九州帝国大学医学部医学科卒業

職歴

昭和20年9月 九州帝国大学副手（整形外科）

昭和20年10月 医籍登録（第115965号）

昭和24年6月 九州大学文部教官（助手、医学部、整形外科学講座）

昭和25年2月 国立大村病院整形外科長 厚生技官  
二級 附属看護学院講師（兼務）

昭和25年4月 医学博士学位受領（九州大学）

昭和28年9月 大阪厚生年金病院整形外科医長

昭和29年4月 神戸医科大学助教授（整形外科学講座）

昭和29年9月 附属病院整形外科副部長（兼務）

昭和32年4月 県立加古川病院整形外科医長（兼務）

昭和32年5月 県立保健婦専門学院講師（兼務）

昭和34年11月 三重大学助教授

昭和34年11月 三重大学医学部附属塩浜病院整形外科部長（兼務）

昭和35年1月 三重大学大学院医学研究科助教授（兼務）

昭和37年4月 三重大学医学部産業医学研究所員（兼務）

昭和38年4月 身体障害者厚生相談所員（兼務）

昭和42年10月 三重大学医学部中央放射線部理療室長（兼務）

昭和44年4月 三重大学医学部附属準看護婦学校講師（兼務）

昭和48年1月 兵庫医科大学教授（整形外科学講座）

昭和48年1月 兵庫医科大学病院整形外科部長

昭和48年1月 兵庫医科大学病院リハビリテーション部長（兼務）

昭和52年4月 大学院教授（兼務）

昭和59年 整形外科専門医認定

昭和63年4月 兵庫医科大学附属病院副院長（兼務）

昭和63年 4月 武庫川高等看護学院学院長（兼務）  
平成元年 3月 兵庫医科大学定年退職  
平成元年 4月 兵庫医科大学名誉教授  
平成11年7月9月 逝去 享年 78歳

#### 学会及び社会活動

日本整形外科学会評議員（昭和32年～49年  
53年～63年）  
同 学会誌編集委員（昭和55年～58年）  
同 学会誌編集委員長（昭和57年）  
同 専門医認定委員（昭和60、61年）  
同 近畿地区認定委員（昭和58年～63年）  
同 近畿地区認定委員長（昭和60、61年）  
中部日本整形外科災害外科学会評議員（昭和30年～63年）  
第44回中部日本整形外科災害外科学会会长（昭和50年）  
日本手の外科学会評議員（昭和33年～63年）  
第28回日本手の外科学会会长（昭和60年）  
第3回国際手の外科学会運営委員（昭和61年）

日本手の外科学会顧問（昭和62年）  
日本災害医学会評議員  
日本骨代謝学会評議員  
国際整形外科災害外科学会正会員  
西太平洋整形外科学会正会員  
兵庫県肢体不自由者協会顧問  
兵庫県全外科医会顧問  
兵庫県労災保険指定医協会顧問  
兵庫県臨床整形外科医会顧問

#### 学内の活動

大学院制度運営委員長  
涉外委員  
共同研究室運営委員  
附属病院副院長  
中央診療施設委員長  
定員委員長

# 中野謙吾名誉会員追悼記

日本手の外科学会

理事長 玉井 進

兵庫医科大学整形外科学教室名誉教授で、日本手の外科学会名誉会員中野謙吾先生には、平成7年4月以降、ご病気療養中のところ薬石効無く、平成11年7月9日、午前8時01分、心不全のため黄泉の国に旅立たれました。ここに日本手の外科学会を代表して、謹んで哀悼の意を表します。

中野謙吾先生は、大正10年1月4日、福岡県大牟田市でご誕生になりました。県立三池中学校から第七高等学校理科乙類を経て九州帝国大学医学部に進学され、第二次世界大戦終戦直後の昭和20年9月にご卒業と同時に同大学整形外科学教室に入局されました。その当時の主任教授は、日本の整形外科学の生みの親のお一人であります神中正一先生、助教授は天児民和先生で、前山 巍先生（鳥取大学医学部名誉教授）ほかお三方の同級生とともに厳しい研修を受けられました。昭和25年4月には、「関節形成術における複層挿入法」のご研究で医学博士の学位を取得されております。

昭和28年9月から大阪厚生年金病院整形外科医長として赴任しておられましたが、丁度その頃新設されたばかりの神戸医科大学に整形外科学講座の助教授として、昭和29年4月からご就任になり、教室の開設に大変なご苦労をされたのであります。同年6月に鳥取大学から柏木大治先生が主任教授として着任され、わずか7人の医局員が力を合わせて教室の発展に尽くされたのであります。

先生が昭和32年の整形季報にお書きになっている「手の外科と私」によりますと、手の外科と先生とのかかわりは先生が九州大学整形外科に入局された昭和20年頃に遡ります。神中教授のもとで造母指術の患者を受け持たされ、筒状有茎皮弁と骨移植で完成までに4~5ヶ月を費やして悪戦苦闘されたこと、また、その後昭和29年、神戸医科大学当時には指の外傷を多数経験しながらも、教室づくりに忙しくてほとんど手が回らなかつたと述べておられます。その記述の一部をご紹介いたしますと、「手というものは、何の邪念もなく、なかなか面白い代物だ。——特に画や舞踊などに見る手の表現は美しく、自分の手を動かすとともに細かい運動でも一種の快感をもたらす。ところが、一度これにHand Surgeryと名がつくと、私は度々尻込みさせられてしまう。——入神の作に対して粗雑な鑿を入れる恐ろしさ、正確に現われる不満足な予後、文献を読んでもこの点では何の足しにもならない。——私は手について、いま何よりもその構造を細かく知りたいと非常な焦りを覚えている。構造面、機能面でこの精巧な代物は不思議な、私どもの考えもおよばぬカラクリに満ちているに違いない」。その当時には誠に手の外科の真髄に迫るお言葉ではありませんか。昭和32年といいますと、丁度、神戸市において第1回日本手の外科学会を天児民和教授が主催された年であり、この時点において、すでに先生が手の神秘性と手の外科の難しさに気づいておられたことに驚嘆いたします。

昭和34年11月には、先生の本籍地のある三重大学医学部塩浜病院整形外科部長兼三重大学助教授として赴任され、後進の指導に当たられました。ここにおける12年余の間に、人体支持機構に関する一連の研究、先天性股関節脱臼の研究に加えて手の発生の研究に取り組まれたのであります。先生は「探究即真理」、「肉眼で見えなければ心眼で見よ」をモットーとされ、この間に8人の医局員に学位を取得させられたそうであります。先生は解剖学の三上美樹教授のご指導により四肢の発生の研究に約10年間を費やされ、「人間の運動器官の機能的構築は発生以来、進化に進化を重ねながら形造られたもので、一世代における短期間の運動の影響は微々たるものである」とを示されました。

昭和48年1月、新設となった兵庫医科大学整形外科教授として、再び京阪神にお戻りになり、平成元年3月のご退任までの16年間に、教室の管理運営、教育、研究診療、弟子の育成のかたわら日本整形外科学会評議員として学会雑誌編集委員会委員長その他の要職を歴任されました。昭和50年には第44回中部日本整形外科災害外科学会を、また昭和60年には第28回日本手の外科学会を神戸市において盛会裡に主催されております。その後も第3回国際手の外科学会運営委員として、また日本手の外科学会顧問として本会発展のために多大のご尽力をいただきま

した。

先生は大変懐の深い温情豊かな方で、教室員がのびのびと研究できるような雰囲気で指導に当たられたようあります。3人のご子息はいずれも整形外科医になっておられます、ご子息からみられた大学における中野先生はやはり想像以上に厳格であったと述べておられます。その反面、宴席などでは三味線をつま弾きながら小唄をうたわれるかと思えば、ピアノを弾かれたりドイツ歌曲を唄われたりと非常に人間味のある素晴らしい先生だったようです。

平成3年6月に奥様がご他界になってからかなり気を落とされ、平成7年4月以来高血圧症と痛風による腎機能低下により人工透析が必要となって、入退院を繰り返しておられましたが、平成11年7月9日、午前8時01分ご逝去されたのであります。

中野謙吾先生の日本手の外科学会発展に寄与されたご業績に対し、ここに改めて深甚なる謝意を捧げますとともに、心からご冥福をお祈り致します。どうか安らかにお眠り下さい。

合掌

## 目 次

### —桡骨遠位端骨折—

小児前腕骨遠位端骨折の治療成績 ..... 柏 崎 裕一・他 ..... 1

*Y Kashiwazaki, et al: Results of Treatment of the Distal Forearm Fracture in Children*

### 桡骨遠位端骨折に対するピンニング

—術後3年以上経過例の臨床成績— ..... 西 尾 泰彦・他 ..... 6

*Y Nishio, et al: Percutaneous Pinning for Distal Radius Fractures*

—Clinical Study of Minimum 3-Year Follow-up—

桡骨遠位端骨折に対する髓内固定法の成績 ..... 名 越 充・他 ..... 10

*M Nagoshi, et al: Intramedullary Fixation for the Distal Radius Fracture*

中年女性不安定型桡骨遠位端骨折に対するプレート固定の問題点 ..... 清 重 佳郎 ..... 15

*Y Kiyoshige: Plate Fixation for Unstable Distal Radial Fractures in Middle Aged Females*

桡骨遠位端関節内骨折に対するORIFの有効性 ..... 安 部 幸 雄・他 ..... 20

*Y Abe, et al: Open Reduction and Internal Fixation vs. External Fixation for Intraarticular Fracture of the Distal Radius*

### 桡骨遠位端骨折に対する創外固定法の治療成績と

骨密度の変化 ..... 龍 澤 勉・他 ..... 25

*T Takizawa, et al: Treatment of Distal Radius Fractures Using the External Fixator and Change of Bone Mineral Density*

Treatment for Fracture of the Distal End of Radius ..... Masahiro Tobe, et al ..... 28

—Using a Disposable External Fixator—

桡骨遠位端関節内骨折に対する鏡視下整復法の術後成績 ..... 和 田 卓 郎・他 ..... 33

*T Wada, et al: Arthroscopically Assisted Reduction of Intraarticular Fractures of the Distal Radius*

### 桡骨遠位端関節内骨折の鏡視下整復固定術

—従来法との比較— ..... 土 井 一 輝・他 ..... 37

*K Doi, et al: Arthoroscopic Assisted Reduction of Intraarticular Fracture of the Distal Radius*

桡骨遠位端骨折術後再鏡視所見の検討 ..... 河 野 正 明・他 ..... 42

*M Kawano, et al: A Study on the Second Arthroscopic Findings of Operated Distal Radius Fractures*

橈骨遠位端変形治癒骨折に対する矯正骨切り術の長期成績 .....吉 岡 千 佳・他..... 47

C Yoshioka, et al: Long Term Results of the Corrective Osteotomy for Malunited Fractures  
of the Distal End of the Radius

—舟状骨骨折—

手舟状骨不顕性骨折—診断上のMRIの有用性— .....近 藤 真・他..... 50

M Kondo, et al: Occult Fracture of Carpal Scaphoid  
—Usefulness of MR Imaging in Diagnosis—

長軸CT像による手舟状骨骨折の検討 .....松 下 和 彦・他..... 55

K Matsushita, et al: Longitudinal Computed Tomography for the Scaphoid Fracture

新鮮手舟状骨骨折に対するHerbert法の治療経験

—保存的治療との比較— .....木佐貴 修・他..... 61

O Kisanuki, et al: Surgical Treatment Using Herbert Screws for Acute Scaphoid Fractures

AO 3.0 mm cannulated screwを用いた舟状骨骨折の治療 .....池 田 和 夫・他..... 66

K Ikeda, et al: Treatment of Scaphoid Fracture Using AO 3.0 mm Cannulated Screw

スポーツ外傷としての舟状骨骨折 .....香 月 奎 一・他..... 71

K Kazuki, et al: Scaphoid Fractures due to Sports Injury

若年スポーツ選手の舟状骨骨折の問題点 .....村 松 慶 一・他..... 75

K Muramatsu, et al: Scaphoid Fracture in Young Athlete

陳旧性舟状骨骨折における骨シンチグラフィー所見 .....酒 井 昭 典・他..... 78

A. Sakai, et al: Bone Scintigraphy in Old Scaphoid Fractures

陳旧性手舟状骨骨折の治療成績 .....窪 田 秀 明・他..... 82

H Kubota, et al: The Results of Surgical Treatment of Old Scaphoid Fractures

手舟状骨骨折遷延治癒に対する小切開からのscrew固定 .....坪 健 司・他..... 85

K Tsubo, et al: Free Hand Screw Insertion for Delayed Union of the Scaphoid Fractures

舟状骨偽関節手術における橈骨茎状突起切除術の意義 .....市 川 亨・他..... 88

T Ichikawa, et al: The Significance of Radial Styloideectomy in Surgery for Scaphoid Nonunion

2次性関節症変化を伴った難治性舟状骨偽関節に対する

遠位骨片摘出術の治療成績 .....副 島 修・他..... 93

O Soejima, et al: Distal Scaphoid Resection Arthroplasty for  
Scaphoid Nonunion with Degenerative Arthritis

血管柄付き第2中手骨基部骨移植術 ..... 牧野正晴・他 ..... 98

*M Makino, et al : Vascularized Second Metacarpus-base Graft*

—手関節外傷—

尺骨茎状突起骨折の手術成績 ..... 木原仁・他 ..... 103

*H Kihara, et al : Clinical Results of Surgical Treatment for Ulnar Styloid Fracture*

Fractures of the Carpal Bone in Professional Baseball Players ..... Hiroyasu Ikegami, et al ..... 107

陳旧性月状骨周囲脱臼に対する創外固定器を用いた整復術 ..... 水関隆也・他 ..... 113

*T Mizuseki, et al : Open Reduction of Chronic Perilunate Dislocation with the Aid of External Fixator*

Galeazzi骨折の治療法の検討—遠位橈尺関節脱臼に注目して— ..... 今谷潤也・他 ..... 116

*J Imatani, et al : Strategy for Dislocation of the Distal Radioulnar Joint in Galeazzi Fractures*

Galeazzi骨折の治療 ..... 市川恒信・他 ..... 120

*T Ichikawa, et al : Treatment of Galeazzi Fracture-Dislocation*

遠位橈尺関節障害に対する手術療法 ..... 蔡詩岳・他 ..... 123

*S Sai, et al : Clinical Results of Surgical Treatment for the Distal Radioulnar Disorders*

外傷性遠位橈尺関節脱臼の治療経験 ..... 吉田竹志・他 ..... 128

*T Yoshida, et al : Treatment for Traumatic Dislocation of Distal Radioulnar Joint*

3D-MRIによる手関節TFCCの前腕回内外時の変化

—遠位橈尺韌帯深層線維について— ..... 石井庄次・他 ..... 132

*S Ishii, et al : Three Dimensional Magnetic Resonance Imaging of Triangular Fibrocartilage*

Complex during Pronation and Supination of Forearm

—Distal Radioulnar Ligament Deep Fiber—

手関節三角線維軟骨複合体の回内外中の形状解析

—第3報 手根骨存在下のdisc properの形状変化— ..... 牧田聰夫・他 ..... 135

*A Makita, et al : Analysis of the Distortion on the Triangular Fibrocartilage*

during Pronation and Supination

Colles骨折におけるTFCC損傷の治療について ..... 西川真史・他 ..... 139

*S Nishikawa, et al : Treatment for TFCC Injury with Colles' Fracture*

TFCC損傷におけるホルミウム・ヤグレーザーの使用経験 ..... 藤原雅雄・他 ..... 145

*M Fujiwara, et al : The Clinical Experience of Using Holmium : YAG Laser for TFCC Injury*

- 尺骨プラスバリアンスを伴ったTFCC損傷に対する  
尺骨短縮術の治療成績 ..... 三浪明男・他 ..... 149  
*A Minami, et al : Ulnar Shortening for  
Triangular Fibrocartilage Complex Tears Associated with Ulnar Positive Variance*
- 手関節その他—  
舟状骨偽関節の治療：DISI変形の矯正は必要か ..... 井上五郎・他 ..... 153  
*G Inoue, et al : Management of Scaphoid Nonunion :  
Does a Persistent DISI Deformity Influence the Final Outcome of the Wrist Function ?*
- 舟状月状骨靱帯損傷における手関節内応力分布の変化 ..... 堀井恵美子・他 ..... 157  
*E Horii, et al : Force Transmission in Wrist Joint after Sectioning SL Ligament*
- 手関節動態撮影と関節造影による舟状骨月状骨解離の診断  
—舟状骨月状骨間関節正面像を用いて— ..... 小野浩史・他 ..... 160  
*H Ono, et al : Diagnosis of the Scapholunate Dissociation Using  
Scapholunate Profile Fluoroscopy and Arthrography*
- 2次性手根中央関節不安定症の発生機序に関する臨床的分析 ..... 坂田惣教・他 ..... 166  
*T Sakada, et al : A Clinical Analysis of Pathomechanics of Extrinsic Midcarpal Instability*
- Partial Wrist Arthrodesis for the Treatment of Osteoarthritis  
due to the Wrist Injury ..... Hiroshi Yajima, et al ..... 172
- 舟状大菱形小菱形骨間関節症の検討 ..... 梶谷典正・他 ..... 176  
*N Kajitani, et al : Clinical Study of Scaophotrapezial Trapezoidal Arthrosis*

橈骨遠位端骨折

## 小児前腕骨遠位端骨折の治療成績

旭川医科大学整形外科学教室

柏崎 裕一・勝木 雅俊

中村 智・松野 丈夫

函館中央病院整形外科

多田 博

### Results of Treatment of the Distal Forearm Fracture in Children

Yuuichi Kashiwazaki, Masatoshi Katsuki, Satoru Nakamura  
Takeo Matsuno

Department of Orthopedic Surgery, Asahikawa Medical College

Hiroshi Tada

Department of Orthopaedic Surgery, Hakodate Central General Hospital

Twenty-four children with the distal forearm fracture that needed reduction were reviewed. Thirteen patients were treated by closed reduction and splint immobilization, seven by closed reduction and percutaneous K-wire fixation, three by open reduction and K-wire fixation and one by plate fixation.

Follow-up period is two years and six months on average.

Twenty-three patients had no pain and only one had slight pain with strenuous motion. No severe limitation of the range of wrist and forearm motion was observed on all patients.

Radiographically, radial inclination and volar tilt were less than 10° compared with the opposite wrists in all patients.

However, there was over-growth of the radius in seven patients and growth arrest in three.

Re-displacement was occurred in six patients who were treated conservatively. We concluded that inadequate reduction and/or positioning of external fixation caused these displacement.

### はじめに

### 対象および方法

小児の前腕骨遠位端骨折は、大きなremodelingが期待できるため、一般的に転位の小さな例では良好な成績が得られる。しかし、本骨折は骨端線損傷や外固定後の再転位などの問題を含むため、初期治療における治療方法の選択を迷う骨折である。本研究では、整復を必要とした症例の治療成績を検討し、満足すべき初期治療が得られなかった症例について考察を加えた。

対象は、函館中央病院で1992年2月から1998年3月までに整復操作を必要とした15歳以下の前腕骨遠位端骨折（遠位1/3までの骨折）の患者で、直接検診可能であった24例である。性別は、男性18例、女性6例で、年齢は5～15歳、平均10.4歳であった。受傷機転は、転倒15例、転落9例であった。骨折型は、橈骨単独骨折が15例、橈・尺骨骨折が9例であった。骨折レベルは、橈骨では骨幹端骨折が17例、骨端線損傷

Key words: distal forearm fracture (遠位前腕骨折), child (小児), over growth (過成長), growth arrest (成長障害)

Address for reprints: Yuuichi Kashiwazaki, MD, Department of Orthopedic Surgery, Asahikawa Medical College, 4-5-3-11 Nishikagura, Asahikawa-shi, Hokkaido 078-8510, Japan.

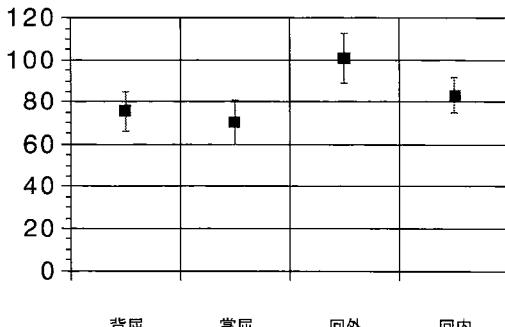


図1 最終調査時関節可動域

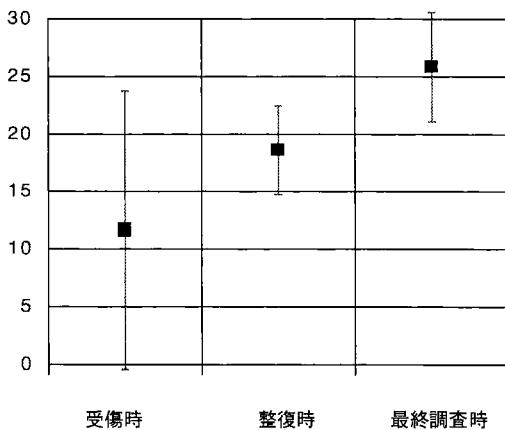


図2 Radial inclinationの経時的変化

が7例であり、尺骨は9例中8例が骨幹端骨折で1例が茎状突起骨折であった。初期治療方法は、3～5週間の外固定を施行した保存的治療が13例、手術治療が11例であった。手術治療の内訳は、麻酔下に徒手整復後K-wireによる経皮ピンニングを施行したものが7例、整復困難であったため観血的整復後に経皮ピンニングを施行したものが3例、プレート固定1例であった。経皮ピンニングは骨端線を特に避けずに行つた。また、経過中に再転位をきたした症例が、初期に保存的治療を選択した6例に認められた。このうち2例には再度徒手整復後に掌屈位での外固定を行い、4例には徒手整復後にK-wireによる経皮ピンニングを行つた。

方法は、臨床成績を疼痛の程度、手関節可動域で評価し、X線評価はradial inclination, volar tiltを計測した。また、X線所見から健側と比較した早期骨端線閉鎖の有無、橈骨全長を健側と比較した橈骨の過成長や

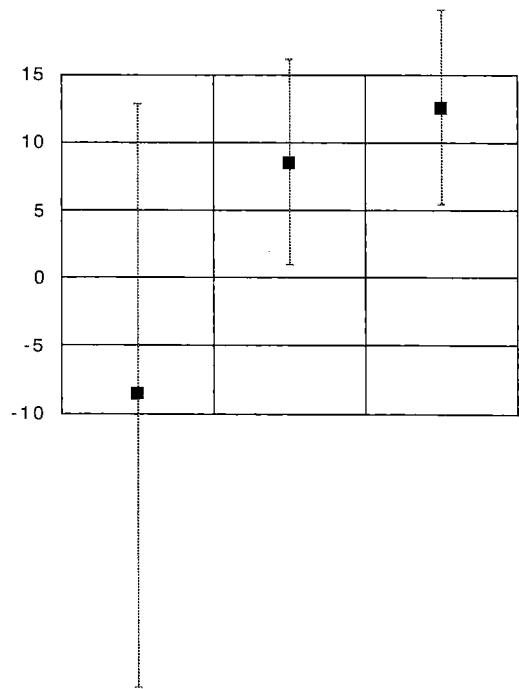


図3 Volar tiltの経時的変化

短縮などの成長異常の有無を評価に用いた。さらに、再転位症例について、その原因を検討した。経過観察期間は11ヶ月～6年4ヶ月、平均2年6ヶ月であった。

## 結果

臨床成績は、疼痛は24例中23例でまったく認めず、1例のみ過度の運動時に疼痛があった。手関節の可動域では、その平均は背屈が75.8°(60～90°)、掌屈が70.8°(55～90°)、回外が99.4°(70～130°)、回内が82.6°(70～105°)であり、全例でADL上の障害は認めなかった(図1)。

X線計測では、最終調査時の平均がradial inclinationが25.8±4.7°(図2)、volar tiltが12.6±7.1°(図3)であり、著明な変形の残存を認めた症例はなかった。また、早期骨端線閉鎖を認めた症例はなかった。橈骨の成長異常は10例に認められた。過成長をきたしたもののは7例あり、全例健側との差は1～3mmであった。成長障害をきたしたものは3例あり、1例は橈骨骨端線損傷と尺骨茎状突起骨折で橈骨の1mmの短縮をきたしており、1例は骨端線損傷のない橈・尺骨骨

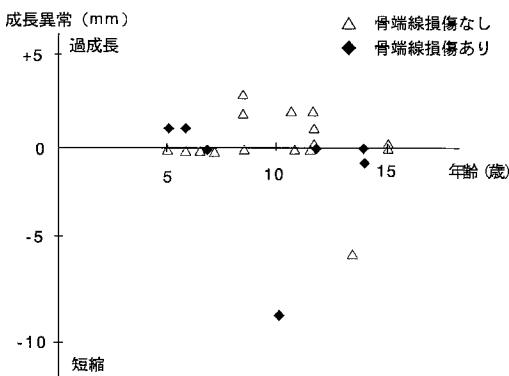


図4 骨端線損傷の有無と成長異常の関係

折で橈骨は健側と比べ6 mmの短縮を認めたが、同時に尺骨の短縮もあり、遠位橈尺関節の不適合はなかった。1例は橈骨骨端線損傷と尺骨若木骨折で、橈骨は骨端線の不整を伴う9 mmの短縮をきたし遠位橈尺関節の不適合を認める。なお、今回の症例においては、骨端線損傷の有無と成長異常の間には関連は認められなかった（図4）。また、再転位後に徒手整復を加えた6例のうち1例に、K-wireによるピンニングを施行した14例のうち1例にのみ短縮をきたしており、治療方法と成長障害の間には関連は認められなかった。

再転位症例について検討するため、骨折の転位方向を角状転位（angulation）と軸転位（translation）に分け、さらにこれらを初期治療法別にみると、その内訳は、保存的治療では背屈角状転位（末梢骨片が背側に転位）が8例、掌屈転位が4例、背側軸転位が4例、掌側軸転位が1例で、手術治療では、背側角状転位が3例、掌側転位が2例、背側軸転位が2例であった。骨折転位方向と再転位の関係をみると、初期に保存的治療を選択した背屈の角状転位の50%が再転位をきたしていた（表1）。骨折端の骨皮質が連続しないものを整復位不良とし、骨折整復位と再転位の関係をみると、整復位不良の症例は全例再転位していた（表2）。

観血的整復を必要とした症例は3例あり、1例は受傷時の骨折部over lapが7 mmの骨幹端部背側軸転位で、周囲の骨膜を剥離することで整復可能となった。他の2例は背側へ1/2程度接触を残した骨端線部軸転位で、受傷後13日と17日経過していたため徒手整復が困難であったと考える。

表1 骨折転位方向と再転位の関係

	転位方向	保存的治療	手術治療
Angulation	背屈	○○○○●●●●	○○○
	掌屈	○○○●	○○
Translation	背側	○○○●	○○
	掌側	○	

#### ●は再転位症例

表2 初期保存的治療症例における骨折整復位と再転位の関係

	再転位あり	再転位なし
整復位不良	橈骨単独骨折2例 橈骨+尺骨若木骨折1例	
整復位良好	橈骨単独骨折1例 橈骨+尺骨若木骨折2例	橈骨単独骨折7例 橈骨・尺骨骨折4例

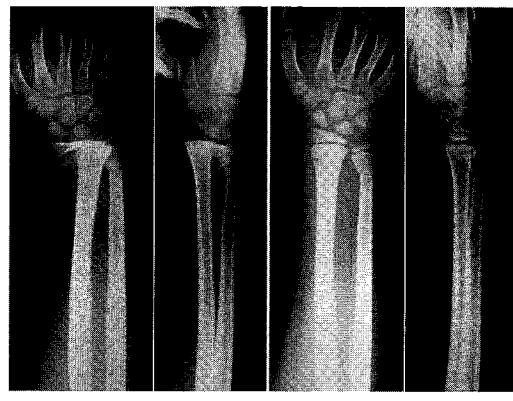


図5 10歳、男性  
 A：受傷時正面.  
 B：受傷時側面.  
 C：徒手整復後正面  
 D：徒手整復後側面

## 症 例

10歳、男性。高所から転落し手について受傷した。受傷時X線像では橈骨遠位骨端線部での背橈側軸転位と尺骨遠位骨幹端での角状転位を認める。徒手整復後の整復位は良好であり初期治療として外固定による保存的治療を施行した(図5)。しかし、2週後のX線像で再転位をきたしていたため、再度徒手整復後に経皮ピンニングを施行した(図6)。2年6ヵ月経過の現在、疼痛はなく、関節可動域は背屈75°、掌屈70°、回外100°、回内90°と制限はない。X線像では、radial

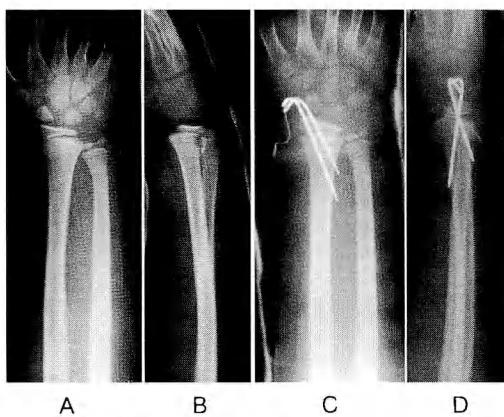


図6 A：再転位時正面.  
B：再転位時側面.  
C：経皮ピンニング後正面.  
D：経皮ピンニング後側面.

inclination, volar tiltの大きな異常はないが、健側と比べ9 mmの骨端線の不整を伴う橈骨の短縮を認め、遠位橈尺関節の不適合も合併している（図7）。

### 考 察

一般に、小児の骨折、特に前腕骨遠位端部での骨折は大きなremodelingが期待できるため、治療開始時の少々の変形は問題ないとされている。しかし、その許容範囲に関しては報告者で多少異なり、前腕骨遠位1/3での骨折ではCaveは35°までのangulationは矯正されると報告、Cooper<sup>1)</sup>、Fullerら<sup>2)</sup>は20°までとしている。また、回旋変形は矯正されないため、外固定のみの保存療法の場合は固定肢位に注意が必要である。

本症例の臨床成績は、1例で運動時の軽度の疼痛を認めたが、日常生活上は特に問題ではなく、成績は全例で良好であった。X線評価では、radial inclinationおよびvolar tiltは健側と比べてその差は全例10°以下であったが、過成長や短縮といった骨成長の異常が10例(41.7%)に認められた。過成長に関しては、全例3 mm以下と程度は小さいが、短縮に関しては6 mmや9 mmという症例があり、長期の経過では手関節部の障害をきたす可能性があり経過観察が必要と考える。

骨折の再転位について、本研究では6例に認められた。原因としては、整復位の不良、骨折端の粉碎などによる骨折部不安定、外固定肢位の不適切などが考えられる<sup>4)</sup>。本研究では、整復位の不良が原因と考えら

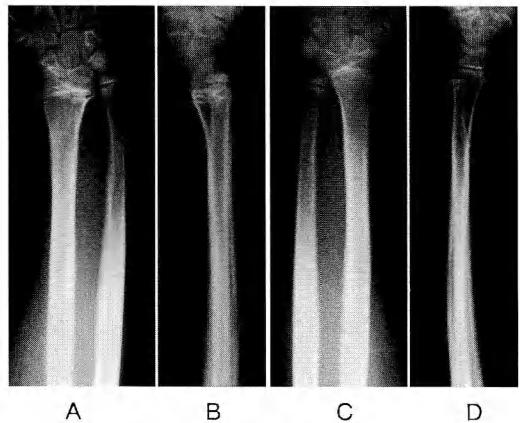


図7 A：最終調査時患側正面.  
B：最終調査時患側側面.  
C：最終調査時健側正面.  
D：最終調査時健側側面.

れる症例が3例、初期外固定が中間位で再整復後掌屈位固定で治療可能であった外固定肢位の不適切が原因と考えられた症例が2例であった。整復位不良の症例は橈骨単独骨折が2例、橈骨遠位部骨折に尺骨若木骨折の合併が1例であり、どちらも前腕骨2本のうち1本のみの転位のため、転位のないほうが整復を妨げ、整復位不良になりやすいと考えられる。Gibbonsら<sup>3)</sup>は、橈骨遠位端単独骨折または橈骨遠位端骨折と尺骨若木骨折の合併は再転位しやすく、K-wireによる経皮ピンニングを推奨すると述べており、91%が再転位のため整復を必要としていた。

本研究では2例が整復後に手関節掌・背屈中間位で固定され背屈再転位をきたし、再度整復後に掌屈位固定をして治療可能であった。小児の骨折であっても成人同様に背屈転位に対しては掌屈位固定が有効と考える。

### ま と め

整復を必要とした小児前腕骨遠位端骨折24例について検討した。

臨床成績は全例良好であったが、X線評価では過成長や短縮などの成長異常をきたした症例が10例あり、今後も経過観察が必要と考えられた。保存的治療の6例に再転位が認められ、原因として整復位の不良、外固定肢位の不適切が考えられた。小児の骨折であっても成人同様に背屈転位に対しては掌屈位固定が有効と考える。

稿を終えるにあたり、本研究に協力していただいた函館中央病院整形外科 山根 繁先生に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) Cooper RR : Management of common forearm fractures in children. *J Iowa Med Soc*, 54 : 689-698, 1964.
  - 2) Fuller DJ, McCullough CJ : Malunited fractures of the forearm in children. *J Bone Joint Surg*, 64-B : 364-367, 1982.
  - 3) Gibbons CLMH, Woods DA, Pailthorpe C, et al : The management of isolated distal radius fractures in children. *J Pediatr Orthop*, 14 : 207-210, 1994.
  - 4) 木原 仁, 別府諸兄, 石井庄次 他 : 小児桡骨遠位端単独骨折の治療成績. *日小整会誌*, 7 : 99-102, 1998.
-

## 橈骨遠位端骨折に対するピンニング

—術後3年以上経過例の臨床成績—

北海道整形外科記念病院

西 尾 泰 彦・三 浪 三千男  
加 藤 貞 利

北海道大学医学部整形外科学教室

三 浪 明 男

## Percutaneous Pinning for Distal Radius Fractures —Clinical Study of Minimum 3-Year Follow-up—

Yasuhiko Nishio, Michio Minami, Sadatoshi Kato

Hokkaido Orthopaedic Memorial Hospital

Akio Minami

Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine

We observed the clinical results of the classical percutaneous cross-pinning for distal radius fractures in a follow-up study of 28 cases over a period of three years to six years. The average of the age patients at the treatment was 47 years- (range, 7-90 years). Twenty-two patients had extra-articular fractures, and six had intra-articular fractures. We used the radiographic parameters consisting of dorsal tilt, radial angle and radial shortening to investigate the correlation to clinical results. The results evaluated by Saito's scoring system were: excellent in 71% of cases, good in 25%, fair in 4%. The comparative study of pre-operation and follow-up radiograms showed the correction of radial shortening to be poor. Moreover, radial shortening over 3 mm showed statistically significant poor in clinical results.

Osteoarthrotic changes were observed in ten cases; five had irregularities of the radiocarpal joint, three had deformities of the distal radioulnar joint and two had carpal erosion due to ulnar abutment syndrome. However, these radiographic osteoarthrotic changes were not correlated with the objective symptoms. In conclusion, clinical results following the classical cross-pinning were acceptable although the treatment could not provide anatomical reduction for intra-articular fractures and maintain reduction of the radial shortening for extra-articular fractures.

### 緒 言

橈骨遠位端骨折に対しては保存療法、手術療法を含め多くの治療法が提唱されている。なかでも

Kirschner (K) 鋼線を用いたピンニングによる治療は簡便かつ安価であり、従来より幅広く行われている方法である。近年、Kapandji<sup>1)</sup> のintrafocal pinning や Rayhack ら<sup>4)</sup> のtransulnar pinning の有用性が報告さ

**Key words:** distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), percutaneous pinning (経皮ピンニング), middle-term result (中期成績)

**Address for reprints:** Yasuhiko Nishio, MD, Hokkaido Orthopaedic Memorial Hospital, 7-13 Hiragishi, Toyohira-ku Sapporo-shi, Hokkaido 062-0937, Japan.

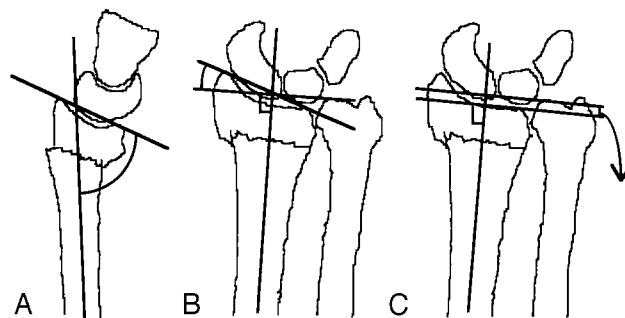


図1 X線学的変形の評価

A : Dorsal tilt (DT), B : Radial angle (RA), C : Radial shortening (RS).

れるようになり、橈骨遠位端骨折に対するピンニングの主流を占めるまでに普及しつつある。一方、橈骨遠位端骨折に対して以前行っていた古典的なcross-pinningについて、長期的に経過観察した報告はさほど多くはない。今回著者らは、cross-pinningを行った橈骨遠位端骨折について術後3～5年経過観察した中期成績を調査し、X線所見と臨床成績との関連について検討したので報告する。

### 対象と方法

対象は1993年1月から1997年9月までに当科でK鋼線を用いてcross-pinning法を行った橈骨遠位端骨折35例中、3年以上経過観察が可能であった28例28手関節である。男性8例、女性20例、年齢は平均47歳（7～90歳）であった。骨折型は関節外骨折22例、関節内骨折6例で、斎藤の分類<sup>6)</sup>にしたがうとColles骨折19例、Smith骨折3例、chauffeur骨折1例、ulnodorsal split 2例、dorsal split-depression 3例であった。尺骨茎状突起骨折は16例に合併していた。

X線学的な転位の程度はdorsal tilt（以下DT）、radial angle（以下RA）、radial shortening（以下RS）について計測した（図1）。

受傷から手術までの期間は平均14日（1～52日）であったが、このうち14例は保存治療中に骨折の再転位を生じたため手術を行ったものであった。

手術法は全例、徒手的または小皮切にて骨折の転位を整復した後、骨折部を2～3本のK鋼線で固定した。尺骨茎状突起骨折は1例のみ骨接合術を行い、他はそのまま放置した。全例に術後前腕から手指MP関節までの外固定を行い、その期間は平均5週（3～10週）であった。K鋼線抜去までの期間は平均7週（4～22

週）であった。

臨床成績は経過観察時に斎藤の治療成績評価基準<sup>7)</sup>にしたがって評価した。さらにX線所見と臨床成績の相関関係についてMann-Whitney U-testを用いた統計学的検討を行った。術後経過観察期間は平均4年2ヵ月（3年2ヵ月～5年10ヵ月）である。

### 結果

斎藤の治療成績評価ではexcellent 20例、good 7例、fair 1例であり、poorの症例はなかった。

経過観察時のX線による評価はDTが術前平均12.5°から術後平均-0.2°へ、RAが17.0°から21.0°へ、RSが2.3 mmから1.9 mmへとそれぞれ改善していたが、paired t-testによる統計学的解析では、RSに関してはその改善は有意ではなかった。

X線学的遺残変形と治療成績との相関を調べる目的で、経過観察時のDT、RA、RSをそれぞれ良好群、不良群の2群に分けた。すなわち、DTについては-25°以上5°以下を良好群、6°以上または-26°以下を不良群とした。RAについては20°以上を良好群、20°未満を不良群に、RSについては4 mm未満を良好群、4 mm以上を不良群として、Mann-Whitney U-testを用いた統計学的検討を行った（表1）。これによると、DTが6°以上または-26°以下の群は、それ以外の群に比べ成績が劣る傾向にあったが、統計学的有意差は認められなかった。RAについては20°未満の群とそれ以外の群とで成績に差は認められなかった。一方、RSが4 mm以上の群は、それ以外の群に比べ成績が有意に劣っていた。

尺骨茎状突起骨折は10例で偽関節となっていたが、それによる症状を有していたのは1例のみであった。

表1 遺残変形と治療成績との相関

治療成績（斎藤）	Dorsal tilt (DT)		Radial angle (RA)		Radial shortening (RS)*	
	6°以上または-26°以下	-25°～5°	20°未満	20°以上	4 mm以上	4 mm未満
Excellent	5	15	9	11	0	20
Good	4	3	2	5	5	2
Fair	1	0	0	1	1	0 (例)

統計学的解析はMann-Whitney U-testによる。

\* p < 0.01

関節症性変化は10例に認められ、その内訳は橈骨関節面の不整によるもの5例、遠位橈尺関節の変形によるもの3例、尺骨突き上げ症候群による手根骨の不整像2例であった。しかし、X線写真上関節症性変化を認めた10例についての臨床評価はexcellent 5例、good 4例、fair 1例であり、尺骨突き上げ症候群による手関節尺側部痛を強く訴えていた症例を除いては、必ずしも成績に大きく影響を与えていなかった。

### 考 察

橈骨遠位端骨折に対するK鋼線を用いたピンニングは有用な治療法として古くから行われている。その利点として、保存療法に比べ解剖学的整復位を保持しやすいこと<sup>3)</sup>、また創外固定に比べコストが安価であること<sup>2)</sup>などが指摘されている。近年、より良好な整復位の保持が可能なピンニング法が報告され<sup>1)4)</sup>、ピンニングの適応を広げる可能性が注目されている。

今回の研究では、まず古典的なcross-pinningが関節外変形に対する解剖学的整復位をどの程度保持できるかについての検討を行った。それにより、X線学的結果からcross-pinningを評価すると、DT、RAについてはほぼ満足できる矯正保持能力を有していた。しかし、RSに関しては整復位の保持が不良であった。このことは本法では術後に橈骨の短縮が進行するのを防ぐのが困難なことを示しており、本法の限界が示唆された。

さらに、関節外変形の残存が臨床成績に与える影響についての統計学的検討を行うと、橈骨の短縮変形の残存のみが有意差をもって成績に影響を与えていた。橈骨遠位端骨折後の関節外変形として最も重要視されてきた背屈変形が成績に有意な影響を与えたかった理由について考察すると、cross-pinningが背屈変形については比較的良好に整復位を保持していたため、臨床成績に影響を与えるほどの変形が残りにくかったためと考えられる。一方橈骨の短縮変形については、4mm以上の短縮変形が残存すると愁訴を残しやすいと

する中村ら<sup>3)</sup>の報告を今回の研究でも支持するものであった。

また本研究では、術後経過観察期間を3年以上に限定し、ピンニング治療によって防ぐことができなかつた関節症性変化の存在についての検討もあわせて行った。今回の研究では、関節内骨折においては6例中5例に関節症性変化を認めており、関節面の矯正が不十分であったことが示された。関節内骨折に対しては本法の適応はかなり限定されるべきである。関節外骨折については橈骨の短縮が関節症性変化に関与していた。関節症性変化についても橈骨の短縮変形が重要な因子であったということは興味深い。すなわち橈骨遠位端骨折に対してピンニングによる治療を考えた場合、いかに橈骨の短縮を防ぐかがポイントになることを示唆している。

しかしその一方で、X線所見上の関節症性変化と臨床成績との相関について、本研究、すなわち術後3～5年の経過観察では影響が少ないことがわかった。ただし、より長期的な影響についてはさらなる研究が必要であると思われた。

### 結 語

1. K鋼線を用いたcross-pinningにより治療した橈骨遠位端骨折28例に対し、術後3年以上経過観察した中期成績について報告した。
2. Cross-pinningは橈骨の短縮を防ぐ能力に限界があった。
3. 関節面の遺残変形と橈骨の短縮変形例に関節症性変化が認められた。
4. 術後3～5年の経過観察ではX線上の関節症性変化が臨床成績に与える影響は少なかった。

### 文 献

- 1) Kapandji A: Bone fixation by double percutaneous pinning. Functional treatment of non-articular fractures of the distal radius. Ann Chir Main, 6: 903-908, 1976.

- 2) Ludvigsen TC, Johansen S, Svennningsen S, et al: External fixation versus percutaneous pinning for unstable Colles' fracture. Equal outcome in a randomized study of 60 patients. *Acta Orthop Scand*, 68: 255-258, 1997.
- 3) 中村蓼吾, 蟹江純一, 西川卓也 他: 桡骨遠位端変形治癒骨折の計測値と症状. *中部整災誌*, 29: 147-149, 1986.
- 4) Rayhack JM, Langworthy JN, Belsole RJ: Transulnar percutaneous pinning of displaced distal radial fractures : a preliminary report. *J Orthop Trauma*, 3: 107-114, 1989.
- 5) Rodriguez ME: Plaster cast versus percutaneous pin fixation for comminuted fractures of the distal radius in patients between 46 and 65 years of age. *J Orthop Trauma*, 11: 212-217, 1997.
- 6) 斎藤英彦: 桡骨遠位端骨折—解剖学的特徴と分類, 治療法一. 整・災外, 32: 237-248, 1989.
- 7) 斎藤英彦: 桡骨遠位端骨折 (粉碎骨折の分類と治療). *MB Orthop*, 13: 71-80, 1989.

## 橈骨遠位端骨折に対する髄内固定法の成績

岡山大学医学部整形外科学教室

名 越 充・橋 詰 博 行  
佐 伯 祐 司・田 中 日出樹  
井 上 一

### Intramedullary Fixation for the Distal Radius Fracture

Mitsuru Nagoshi, Hiroyuki Hashizume, Yuji Saeki  
Hideki Tanaka, Hajime Inoue

Department of Orthopaedic Surgery, Okayama University Medical School

Since 1996, we have been treated distal radius fractures with intramedullary fixation using a special device (NODE anchoring system). We examined radiographic and clinical results and reported the usefulness of this method in especially cases over 60 years old with osteoporotic bone.

Thirty-five patients were operated on. Eight patients were males and 27 were female. The patients' age averaged 68.7 years (range; 61 to 88 years). The fracture patterns were grouped according to Saito's classification. For extra-articular fractures, there were 22 cases of simple Colles type fracture and 2 cases of simple Smith. For intra-articular fractures, there were 6 cases of undisplaced type fractures, 3 cases of ulnar split type, and 2 cases of ulnodorsal split type. Twenty-seven (77%) cases had dorsal comminuted fragments. In three cases, we added Herbert bone screws for fixation between splitted distal fragments, and intra-focal pinning for reduction of severe displaced fragments.

Radiographic evaluation : The palmar tilting angle at the time of follow-up averaged 3.6 degrees and the ulnar tilting angle averaged 21.6 degrees. The radial shortening averaged -1.3 mm. Clinical results according to Saito's evaluation system were excellent in 15 cases, good in 9, fair in 5, and poor in 1.

We consider this method useful for distal radius fractures with osteoporotic bone and we can expand the indication of this method by combining Herbert bone screw system and intra-focal pinning.

#### はじめに

橈骨遠位端骨折に対して我々は1996年より独自に開発した髄内固定法（NODE法）を行っている<sup>5)~7)</sup>。今回、NODE法で治療した症例のなかで、特に骨粗鬆症が存在すると思われる60歳以上の症例の成績を評価したので報告する。

#### 対象および方法

対象は35例35手関節、男性8例8手、女性27例27手、年齢は61~88歳、平均68.7歳であった。

Saitoの分類<sup>4)</sup>を用いた骨折型では、関節外Colles 22手、関節外Smith 2手、関節内粉碎Colles、undisplaced 6手、ulnar split 3手、ulnodorsal split 2手であった。背側粉碎骨片を伴っていた症例が35手中27手(77%)存在した。

Key words: distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), intramedullary fixation (髄内固定)

Address for reprints: Mitsuru Nagoshi, Department of Orthopaedic Surgery, Okayama University Medical School, 2-5-1 Shikata-cho, Okayama-shi, Okayama 700-8558, Japan.

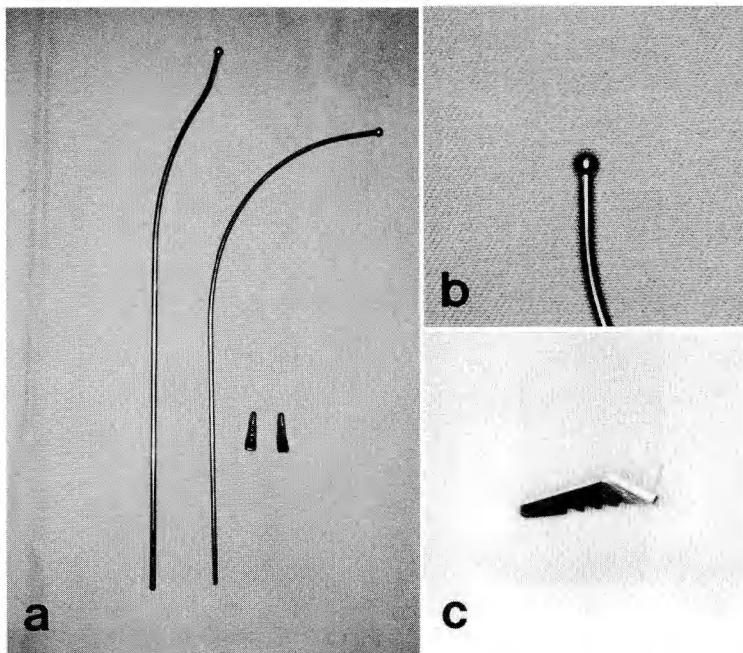


図1 a:C型, S型ピン (NODE anchoring system, ナカシマメディカル社製).  
b:ピンの先端 (直径2.8～3.0 mm).  
c:ストッパー.

固定材料：内固定器具には、ナカシマメディカル社製、NODE anchoring systemのC型、S型ピン（図1a）を使用した。ピンの先端は受ける軸圧を分散するよう球形になっており（図1b）、刺入部の固定にはストッパー（図1c）を使用する。

手術方法：麻酔は腕神経叢ブロックを使用した。橈骨へのアプローチは、橈骨茎状突起から約7 cm近位に3 cmの縦切開を行い、橈側手根伸筋腱の尺側から進入した（図2）。3.2 mmドリルで刺入孔を2カ所作製した後、C型ピンを橈背側、S型ピンを尺掌側に向け骨折部まで進めておき、透視下に整復後軟骨下骨まで打ち込み固定した。最後にピンの近位への転位を防止するためのストッパーを刺入孔に打ち込んだ。また、最近は遠位骨片同士の固定にHerbert bone screwを用いたり（図6）、整復にintra-focal pinningを併用して（図3a, b, c）工夫している。

術後療法：術後3週間前腕から手掌までのシーネ固定とし、早期から手指の運動訓練を行った。4週以降に手関節の運動訓練、6週から通常の日常動作を許可した。

評価：X線学的評価は、radial lengthを対側と比較

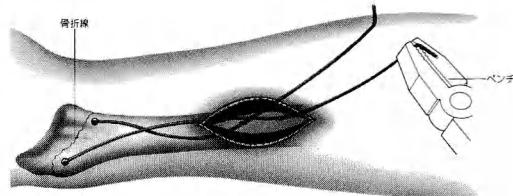


図2 ピン刺入孔への進入と作製  
刺入孔間は2 cmほどあけて長軸に平行に作製する（新OS NOW ORTHOPAEDIC SURGERY. 1, メジカルビュー, p. 115より引用）。

したradial shortening, ulnar tiltおよびpalmar tiltを整復前、術直後、観察時において経時に観察した。臨床的には齊藤の評価法<sup>4)</sup>を用いた。観察期間は6カ月～2年8カ月、平均1.8年であった。

## 結 果

### 1. X線学的評価

Radial shorteningは術直後の0.9 mmから観察時には-1.3 mmに軽度の再転位をきたしていた（図4a）。Ulnar tiltは術直後の整復位をほぼ保っていた（図

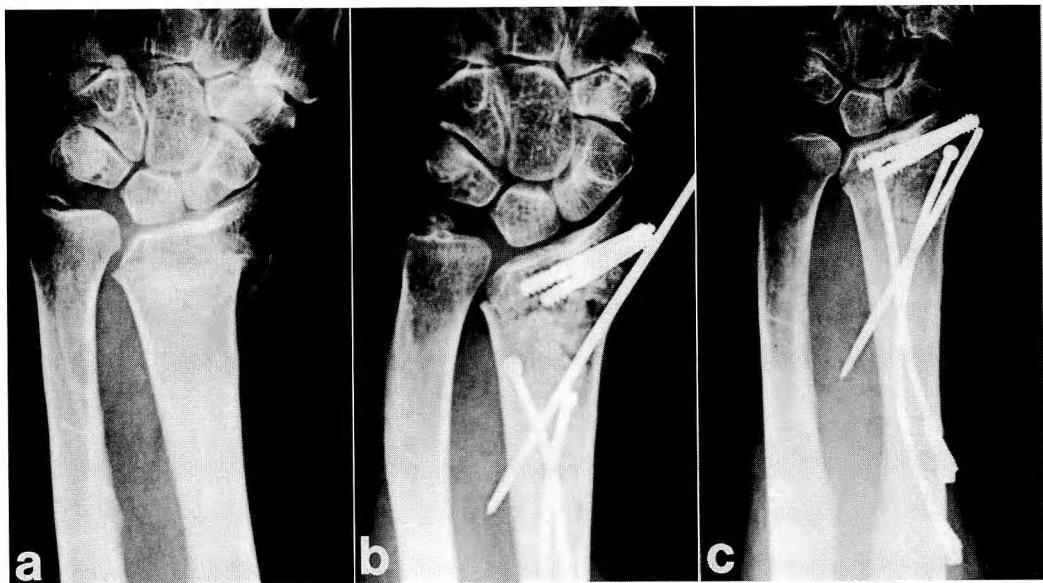


図3 a:関節内粉碎Colles骨折、undisplaced type. 遠位骨片は橈側に著明に転位している。  
b:橈側からintra-focalピンを挿入して整復したが、短縮が残存している。  
c:長軸方向に牽引し2本のピンを打ち込み固定した。

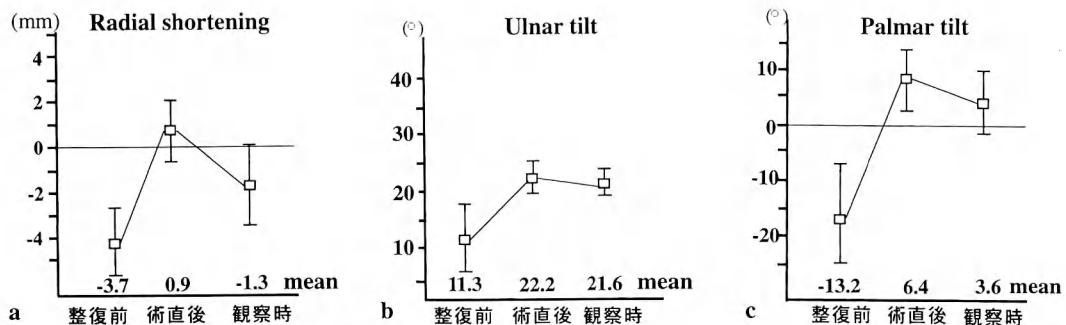


図4 X線評価  
a: Radial shortening.  
b: Ulnar tilt.  
c: Palmar tilt.

4b). Palmar tiltは術直後6.4°から観察時には3.6°に軽度の再転位を呈していた(図4c)。

## 2. 臨床成績

Excellent 14手関節, good 16手関節, fair 4手関節, poor 1手関節であった。Poorの1例はulnar split typeの骨折で、ピンが術後1週のX線写真で、split部から関節内に逸脱しており、本法で再手術を行ったものである。再手術後の成績はgoodであった。

## 症例供覧

症例1：65歳、女性。関節外Colles骨折であったが(図5a, b)，仕事の都合でギプス治療を拒否されたため、NODE法施行し(図5c, d)，術後外固定は行わなかった。術後6ヵ月でradial shorteningが1mm認められたのみ(図5e, f)で、臨床成績はexcellentであった。

症例2：64歳、女性。関節内粉碎骨折、undis-

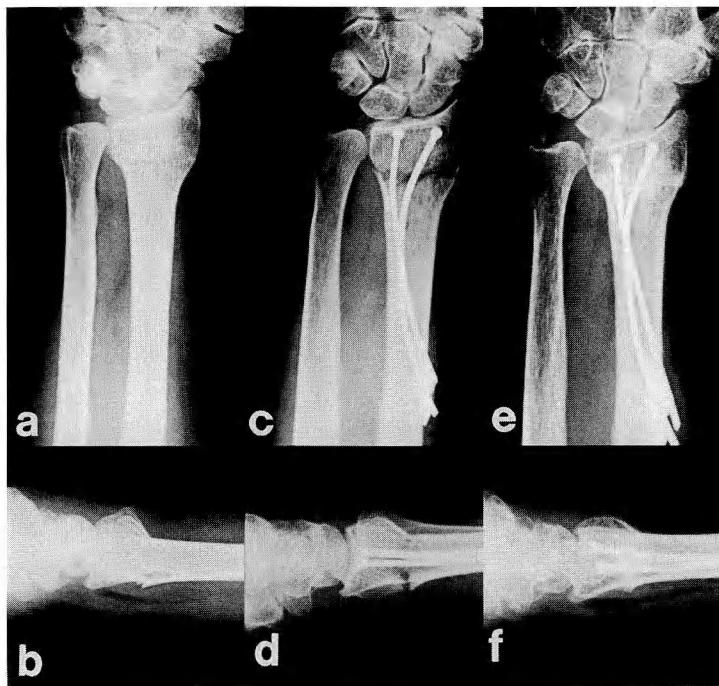


図 5 症例 1

- a:術前, RS 0 mm, UT19°.  
 b:PT -12°.  
 c:術直後, RS -1 mm, UT 21°.  
 d:PT -3°.  
 e:術後6ヵ月, RS 1 mm, UT21°.  
 f:PT -4°.

placed typeであった(図6a, b)。遠位骨片をHerbert bone screwで固定後本法を施行した(図6c, d)。術後6ヵ月でpalmar tiltが-3°に再転位したが他に変化なく(図6e, f), 臨床成績はexcellentであった。

#### 考 察

橈骨遠位端骨折の治療法には、保存的治療法にはじまり各種手術法が考案されている。治療法の選択の根拠は、骨折型や不安定性の有無が基本になるが、ギブス固定、経皮ピン固定<sup>1)~3)</sup>、髓内ピン固定は適応が類似している。すなわち、関節外Colles、Smith骨折、関節内粉碎Colles骨折では、undisplaced typeやulnar split typeがこの範疇にある。我々は、患者の要求、身体的な条件、職業、低侵襲性などを考慮した際、NODE法は、手関節周囲に透析シャント、皮膚疾患や創が存在してギブスや経皮ピン固定が困難な場合も行うことができる点、術後療法では、関節周囲に固定器具の突出がなく運動訓練の障害にならない点な

どが他の方法よりも有利であると考えている。

固定力に関しては、経皮pinning<sup>2)</sup>やKapandji法<sup>3)</sup>は固定力を関節周囲の骨皮質の強度に依存しており、骨の粗鬆化の強い症例で特に背側粉碎骨折がある場合は整復位維持に不安がある。一方、本法はピンを近位から遠位に3次元的に打ち込むことで固定するが、支持する部位は3点で、近位は橈骨茎状突起の約7cm近位部の骨皮質、骨皮質内面および軟骨下骨である。刺入点は創外固定のピンを打ち込む部位と同じ位置であり、他の部位に比べ骨皮質が強く、また、軟骨下骨は高齢者では脆弱化が危惧されるが、我々の経験では、多少の短縮は生じても、骨折部以外から関節内に迷入したものはなく、十分長軸方向のストレスに耐えうると考えている。以上よりNODE法は骨粗鬆症例で特に背側に粉碎骨片を有する症例に対して有利であると考えられる。ただし、症例によっては2本のピンが遠位で3次元的に広がらないことにより、掌背側方向のtiltingが若干不安定になることがある。これが術後の

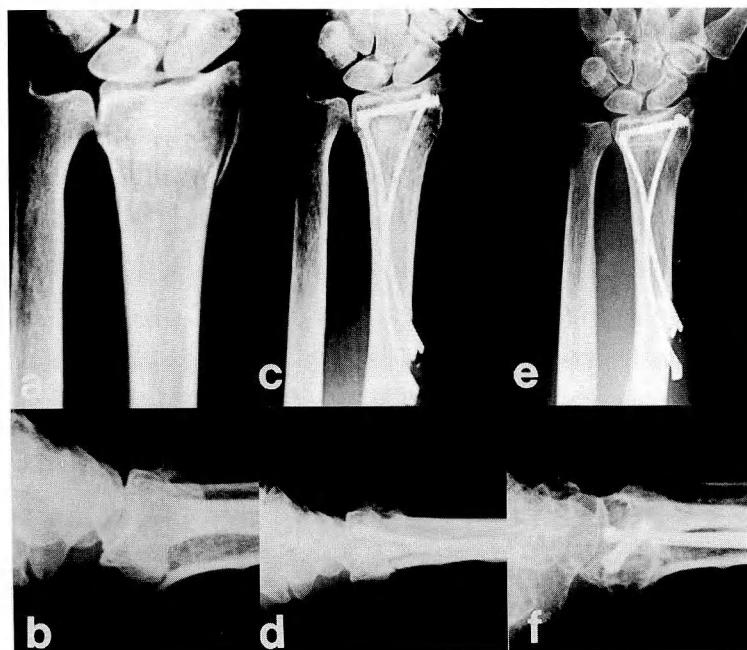


図 6 症例2

- a:術前, RS 2 mm, UT 13°.  
 b:PT -16°.  
 c:術直後, RS 0 mm, UT 20°.  
 d:PT 2°.  
 e:術後6ヵ月, RS 1 mm, UT 20°.  
 f:PT -3°.

再転位の原因の1つと考えられる。ピン3本で固定することも考慮したが、長軸方向の固定力が強いため再転位はわずかで、疼痛の訴えもほとんどないことから、固定ピンは2本で十分と考え、外固定期間の延長も行っていない。

今回示したように、整復の際 intra-focal pinning を用いることや遠位骨片間の固定に Herbert bone screw を使用することで適応の拡大や固定力の強化はかかることができ、今後は関節内骨折に対して関節鏡視下で NODE 法の使用を考えている。

#### 結 語

1. 桡骨遠位端骨折に対する髓内ピン固定法 (NODE) により X 線学的、臨床的に良好な成績を得た。
2. NODE 法は骨粗鬆症例においても有用な手術法である。
3. Herbert bone screw や intra-focal pinning を併せて使用することで適応を広げることができた。

#### 文 献

- 1) Desmanet E : L'ostéosynthèse par double embrochage souple du radius. Traitement fonctionnel des fractures de l'extrémité inférieure du radius. A propos d'une série de 130 cas. Ann Chir Main, 8 : 193-206, 1989.
- 2) Gary JC : Percutaneous Kirschner-wire fixation of Colles fractures. A prospective study of thirty cases. J Bone Joint Surg, 66-A : 1008-1014, 1984.
- 3) Kapandji A : L'embrochage intra-focal des fractures de l'extrémité inférieure du radius dix ans après. Ann Chir Main, 6 : 57-63, 1987.
- 4) Saito H, Shibata M : Classification of fractures at the distal end of the radius with reference treatment of comminuted fractures. In: Boswick JA, ed. Current concepts in hand surgery. Philadelphia, Lea & Febiger : 129-145, 1983.
- 5) 名越 充、橋詰博行、佐藤 徹 他：桡骨遠位端骨折に対する新しい髓内固定法。骨折, 20 : 519-523, 1998.
- 6) 名越 充、橋詰博行：桡骨末端骨折に対する髓内固定。新 OS NOW ORTHOPAEDIC SURGERY. 1. 東京, メジカルビュー : 112-120, 1999.
- 7) 橋詰博行、名越 充、佐伯祐司 他：桡骨遠位端骨折に対する髓内固定法。関節外科, 17 : 37-41, 1998.

## 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

済生会山形病院整形外科

清 重 佳 郎

Plate Fixation for Unstable Distal Radial Fractures in Middle Aged Females

Yoshiro Kiyoshige

Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Yamagata Hospital

Objective : The purpose of the study was to evaluate the feasibility of open reduction and internal fixation with plate and screws for unstable distal radial fractures in middle aged females in both preventing loss of reduction as well as functional outcome.

Patients and Methods : Nine females aged 55-72 years with osteoporosis were treated with this technique. Except for an external dorsal splint for 2 weeks, no other external fixation was used. Radiographical assessment and clinical evaluation of hand and wrist function were performed periodically up to 6 months after operation.

Results : Early mobilization from 2 weeks after operation reduced postoperative stiffness and increased functional outcome. However, loss of reduction occurred in fractures fixed with only plate and screws due to screw loosening, while the reduction was maintained in fractures augmented with hydroxyapatite or intra-focal pins.

Conclusions : The results suggest that shorter immobilization time permitted earlier return of hand function while simple plate and screw fixation could not fully maintained postoperative reduction. An additional augmentation, such as an implantation of hydroxyapatite or intra-focal pinning, are required for preventing loss of reduction in the fractures associated with osteoporosis.

### 緒 言

橈骨遠位端骨折治療において著者は、超高齢者といえども解剖学的整復、強固な内固定、早期運動が良好な成績をもたらすことを髓内セメント固定法を用いて証明してきた<sup>2)</sup>。またintra-focal pinning法は、若年者や男性の関節外骨折では成績良好であるが、髓内セメント固定法の適応をはずれる75歳未満の中(高)年女性の骨粗鬆症を基盤とする背側皮質粉碎例やsplit depression typeの関節内骨折では、早期運動は難しく再転位も少なからず生じることを報告してきた<sup>1)</sup>。中(高)年女性の不安定型骨折においても基本的には解剖学的整復、強固な内固定、早期運動が必要

条件であると考え、プレートを用いて強固に固定し早期運動を積極的に行う方法を9例に行ったが、いくつかの問題点があったので報告する。

### 対象および方法

対象は女性9例、55~72歳、平均64.5歳。骨折型はAO分類A3、B3およびCであった。3例が尺骨遠位部骨折を合併していた。5例が掌側、3例が背側、1例が両側にプレートを使用し、必要に応じてハイドロキシアパタイト、intra-focal pinを使用した。術後は2週間のスプリント装着後関節可動域訓練を開始し、4週まではナイトスプリントとした。術後成績評価は斎藤らの評価基準<sup>4)</sup>を用いて6ヵ月目に行った。

Key words: fracture (骨折), distal end of radius (橈骨遠位端), plate fixation (プレート固定), early mobilization (早期運動), hydroxyapatite (ハイドロキシアパタイト)

Address for reprints : Yoshiro Kiyoshige, MD, PhD, Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Yamagata Hospital, 79-1 Okima-chi, Yamagata-shi, Yamagata 990-8545, Japan.

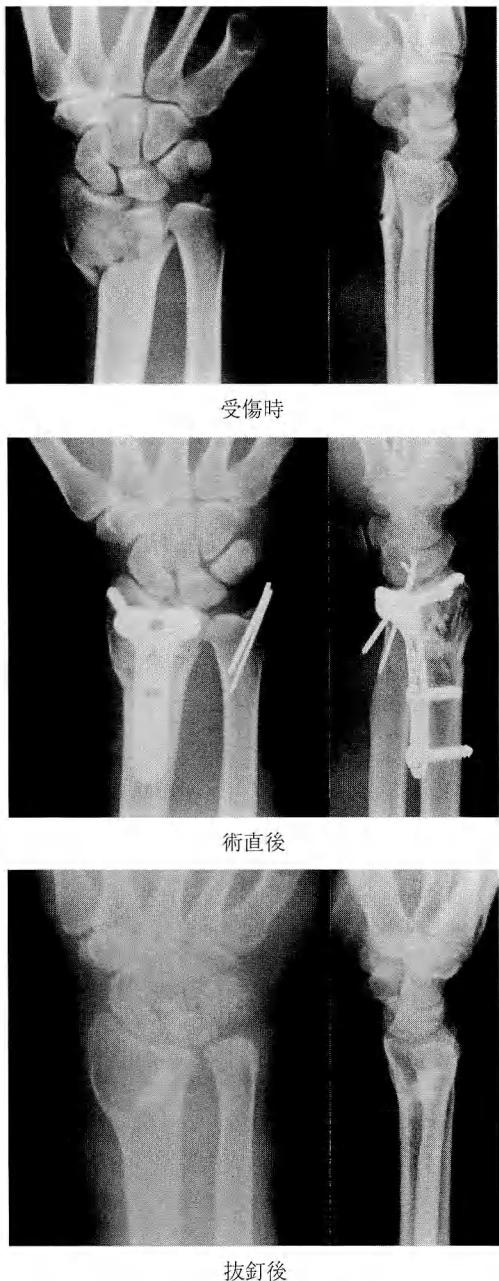


図1 症例2, 55歳, AO type C2-1, 掌側プレート+ハイドロキシアパタイト。  
月状骨窩下に補填したハイドロキシアパタイトにて解剖学的整復位が保持された。

## 結果

術後成績は全例 good 以上であった。関節可動域はマイナスポイントはなかった。握力は健側の1/2～2/3程度に回復していた。X線写真上, 3例で術後2週以内に3～4 mmの橈骨短縮, 1例に背側への再転位を認めた。背側プレート使用例1例で術後EPL断裂が生じた。橈骨背側面は曲面で構成されているため背側プレート使用時には前腕回旋の正確な判定が困難で、遠位が回内位で固定されがちであった。

## 考察

著者は、超高齢者の髄内セメント固定法の経験から、患者にとって外固定がないことは精神的に好影響を及ぼし、患肢を積極的に使用するようになることを実感してきた。早期運動は中（高）年においても好結果を生むと考え、できるだけ外固定をしない、すなわち侵襲はやや大きいが強固な内固定をめざしてプレート固定と2週間のスプリントによる外固定のみとする治療を行った。

Intra-focal pinning法などに比べ術後の腫脹は強いものの、術直後より積極的に患肢を使用することにより早くから腫脹は軽減した。術後6ヵ月時の臨床成績では、関節可動域はマイナスポイントがなく、早期運動が良好な可動域の獲得に重要であることを示していた<sup>3)</sup>。しかし、当初目的とした強固な固定と解剖学的整復位の保持については、ハイドロキシアパタイトを入れた症例では短縮を防ぎえたが（図1）、プレート単独では骨の粗鬆化のためスクリューが逸脱して再転位をきたした。骨の粗鬆化が少ないと考えられた掌側骨皮質でもスクリューが逸脱する症例があるなど（図2）強固な固定は困難で、必然的に整復位を保てない症例が多かった。プレートは設置側のbuttressとしては働いていたが、橈骨長を維持するという点ではハイドロキシアパタイトの髓内補填のほうが効果的であった。今回の結果からは、早期運動をしつつプレートで解剖学的整復位を保持するという方法は、少なくとも骨粗鬆症が基盤にある中（高）年女性の不安定型橈骨遠位端骨折には、“プレート単独”では適応を慎重にすべきと結論された。全体に握力の低下が残る傾向があり、侵襲の大きさも握力の回復の妨げとなっている可能性も少なくなく、その点からもプレートの使用には慎重であるべきと考えられた。ハイドロキシアパタイトの補填で短縮を防いだり、intra-focal pin-



図2 症例4、70歳。AO type C2-2、背側プレート単独使用。  
手術時スクリューは掌側骨皮質を咬んでいたが逸脱し、短縮（3 mm ulna plus variant）して癒合した。そのためプレートは術直後は関節面を越えていなかったが、転位後遠位背側に迫り出すかたちとなりEPL腱の断裂を生じた。背側プレート設置位置が適切ではなく回旋変形を残している。

ning法の追加で転位を防げる（図3）ことから、プレートを用いずにこれらを組み合わせた方法で、早期運動を模索する必要がある（本シリーズ外症例：図4）。実際この例では、関節内骨片をひとまとめとした後ハイドロキシアパタイトの髄内補填のみで骨折は安定化

した。早期運動による再転位予防にintra-focal pinを用いた。術後3ヵ月での評価はexcellentであった。橈骨遠位端骨折の治療において、これまで皮質骨の整復・固定にばかりとらわれていたが、髄内の補填が骨折の安定化に非常に役立つことに注目すべきであ



図3 症例8, 62歳, AO type A3-2, 掌側プレート+intra-focal pin.

掌・背側骨皮質に粉碎がみられ, プレート固定の良い適応例である。Intra-focal pinにてかろうじて転位は防いでいるが, ハイドロキシアパタイトを補填したほうがtiltingを保ちやすい。

図4 57歳, AO type C2-1, ハイドロキシアパタイト+intra-focal pinning.

背側の“limited open”にて整復後の骨欠損部にハイドロキシアパタイトを補填, intra-focal pinningで再転位を予防した。プレート法同様2週間のスプリント固定のみとした。2 mm ulna plus variant以外はマイナスボイントではなく, 臨床成績はexcellentである。掌側皮質の粉碎がなければプレートを用いしても本法で早期運動が可能である。

る。ただしハイドロキシアパタイトは骨とその剛性が異なり、ブロックで用いると stress shielding が生じることがあるので、著者は径 4 mm のフィラーを“雑然”と入れるように工夫している。

現在のところ、プレートの積極的適応は intra-focal pinning 法の適応とならない掌・背側骨皮質が粉碎した症例にあると考えている。もちろん、橈骨長を維持するためにハイドロキシアパタイトの補填が不可欠である。

プレートを用いる際の問題点としては、掌側プレートは掌側骨皮質の形状に合わせてデザインされているためプレートの形状に合うように解剖学的に整復されるが、背側は曲面で構成されているため、患者が仰臥位の状態で手台上で展開すると遠位部分はどうしても回内しがちとなるので注意を要すると考えられた。また、伸筋腱断裂の危険性もあることを念頭に置く必要がある。

## 結 語

骨粗鬆症を基盤とする中（高）年女性不安定型橈骨

遠位端骨折にプレート固定と早期運動を行った結果、良好な関節可動域が獲得された。しかし、プレート単独ではスクリューの逸脱のため再転位を防ぎえず、橈骨短縮防止にはハイドロキシアパタイトの補填、背側転位予防には intra-focal pin の追加が有効であった。背側プレート使用の際には骨折遠位部が回内固定されがちな所以注意が必要で、伸筋腱断裂の危険性もあることを念頭に置く必要がある。

## 文 献

- 1) 清重佳郎：Intra-focal pinning の適応と pitfall. 日手会誌, 14 : s142, 1997.
- 2) 清重佳郎, 湯浅勝則：高齢者橈骨遠位端骨折に対する髓内セメント固定法. 日手会誌, 13 : 21-25, 1996.
- 3) McAuliffe TB, Hilliar KM, Coates CJ, et al : Early mobilization of Colles' fractures. J Bone Joint Surg, 69-B : 727-729, 1987.
- 4) 柴田 実, 斎藤英彦：粉碎型橈骨遠位端骨折の治療. 整・災外, XXV : 1115-1123, 1982.

## 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—

愛媛県災病院整形外科

安 部 幸 雄・伊 藤 孝  
大 藤 晃

### Open Reduction and Internal Fixation vs. External Fixation for Intraarticular Fracture of the Distal Radius

Yukio Abe, Takashi Ito, Akira Ofuji

Department of Orthopedic Surgery, Ehime Rosai Hospital

There has been less consensus regarding the treatment of unstable distal radius fractures. Most orthopedists would agree that a volarly displaced fracture is usually best treated with volar plate fixation. For several years, the standard surgical procedure for dorsally displaced unstable distal radius fractures has been external fixation. Recently, dorsal plate fixation is reported to be a feasible procedure for these fractures. Rigidity of the fixation and functional recovery were analyzed in these three types of surgical procedures [open reduction and internal fixation (ORIF) with volar plate, dorsal plate and external fixation].

We investigated 34 distal radial fractures in 34 patients. There were 21 women and 13 men. The patients ranged in age from 16 to 86 years (average 57 years) at the time of injury. Classification of the fractures was based on the AO system. Four of the fractures were type B3 (B3-2 ; 2, B3-3 ; 2), 6 were type C1 (C1-1 ; 6), 1 was type C2 (C2-3), and 23 were type C3 (C3-1 ; 15, C3-2 ; 5, C3-3 ; 3). ORIF was performed 22 cases (dorsal plate ; 9, volar plate ; 12, bilateral plate ; 1), and 12 cases were treated with external fixation (static type ; 8, dynamic type ; 4). Twelve patients were treated using wrist arthroscopy and 12 patients combined bone graft.

The average of loss of correction was similar in the three groups. In the cases where the peripheral fragment displaced, the peripheral screw was too short with dorsal plate fixation, no additional pinning was performed with external fixation, and bone graft was not performed in elderly patient. Functional recovery in the group treated with ORIF was earlier than the group treated with external fixation.

#### はじめに

橈骨遠位端関節内骨折は多くの場合不安定で観血的治療の適応となる。従来ligamentotaxisを利用した創外固定の有用性が報告されてきたが、近年の各種プレート、特に背側プレートの導入によりORIF (open reduction and internal fixation) も有効な手段として認

識されてきている<sup>3</sup>。今回、両者の手術成績を比較検討し、橈骨遠位端関節内骨折に対するORIFの有効性を検討した。

#### 対象および方法

1995年7月以降、当科にてプレート固定あるいは創外固定により治療を行った橈骨遠位端関節内骨折の男

Key words: distal radial fracture (橈骨遠位端骨折), intra-articular fracture (関節内骨折), open reduction (観血的整復), internal fixation (内固定), external fixation (創外固定)

Address for reprints: Yukio Abe, MD, Department of Orthopedic Surgery, Ehime Rosai Hospital, 13-27 Minamikomatsubara-cho, Niihama-shi, Ehime 792-0863, Japan.

degree

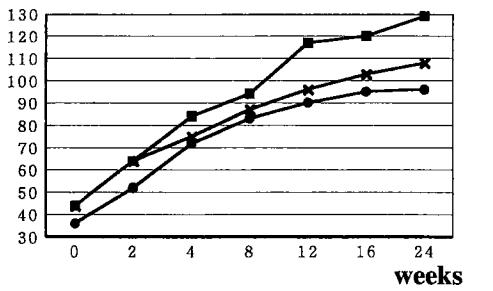


図1 機能回復の経時的推移：可動域（掌・背屈）

性13例、女性21例、計34例を対象とした。年齢は16～86歳（平均57歳）で、骨折型はFrykman分類ではVII型；8例、VIII型；26例、AO分類ではB3-2；2例、B3-3；2例、C1-1；6例、C2-3；1例、C3-1；15例、C3-2；5例、C3-3；3例であった。術式はプレート固定；22例（背側9例、掌側12例、両側1例）、創外固定；12例（static type 8例、dynamic type 4例で10例にピンニングを併用）であった。12例に鏡視下整復を、また12例に骨移植を併用した。

プレート群と創外固定群の症例の内訳は、プレート群；男性8例・女性14例、年齢17～86歳（平均56歳）、Frykman VII型；8例、VIII型；14例、AO分類ではB3-2；2例、B3-3；2例、C1-1；4例、C3-1；9例、C3-2；3例、C3-3；2例であったのに対し、創外固定群；男性5例・女性7例、年齢16～85歳（53歳）、VIII型；12例、C1-1；2例、C2-3；1例、C3-1；6例、C3-2；2例、C3-3；1例であり、両者に明らかな差異はみられなかった。

手術方法の選択は、掌側転位例では掌側よりプレート固定を行い、背側転位例では以前は創外固定を選択していたが、最近では末梢骨片がスクリューでとらえきれないような粉碎例を除き背側プレートを使用している。なかでもForte plate (Zimmer) はロープロファイルでプレート自体に凹凸がなく、しかもスクリューヘッドがプレートから突出せず、腱への刺激を最小限に抑えることができるためこれを使用している。掌背側に転位をきたした粉碎例は創外固定か、掌背側からの両側プレートの適応と考えている。最近ではプレート固定、創外固定のいずれの手術でも牽引下に関節鏡を刺入し、関節面の整復位を確認したのち固定を行うこととしている。また整復後、骨欠損が生じた例に

(%)

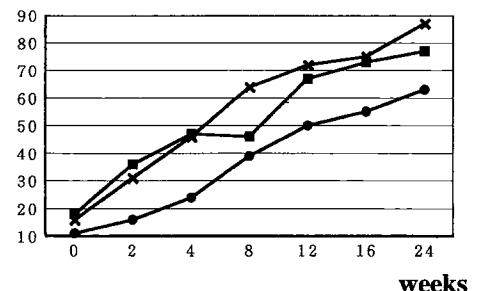


図2 機能回復の経時的推移：握力

は積極的にハイドロキシアパタイトの移植を行っている。

術後の固定期間は掌側プレートで平均20日、背側プレートで平均9日と掌側で長く、これは掌側で初期の例が多いためであり、最近では両者とも1週間以内に機能訓練を開始している。創外固定の固定期間は平均6.5週で、dynamic typeの使用例では3～11日で自動運動を開始した。

検討方法はプレート群を掌側群と背側群に分け創外固定群と、loss of correction、および機能回復の推移として、機能訓練開始後より掌背屈の可動域、握力、斎藤のポイントシステムを経時的に評価した。

## 結 果

1) Loss of correction : radial inclination (RI), palmar tilt (PT), ulnar variance (UV) につき、整復後と骨癒合後を比較した。掌側プレートは平均RI：1.6°、PT：3.2°、UV：1.5 mm、背側プレートはRI：2.3°、PT：2.9°、UV：1.1 mm、創外固定はRI：4.3°、PT：2.6°、UV：1.4 mmであり、3群間に明らかな有意差はなかった。術後転位をきたした個々の症例を検討すると、背側プレートでは末梢骨片に対するスクリュー刺入が適切でなく、創外固定例では補助的ピンニングを未施行の例であった。また高齢者の例では骨移植を行わなかったために末梢骨片が中枢へ再転位した例もみられた。

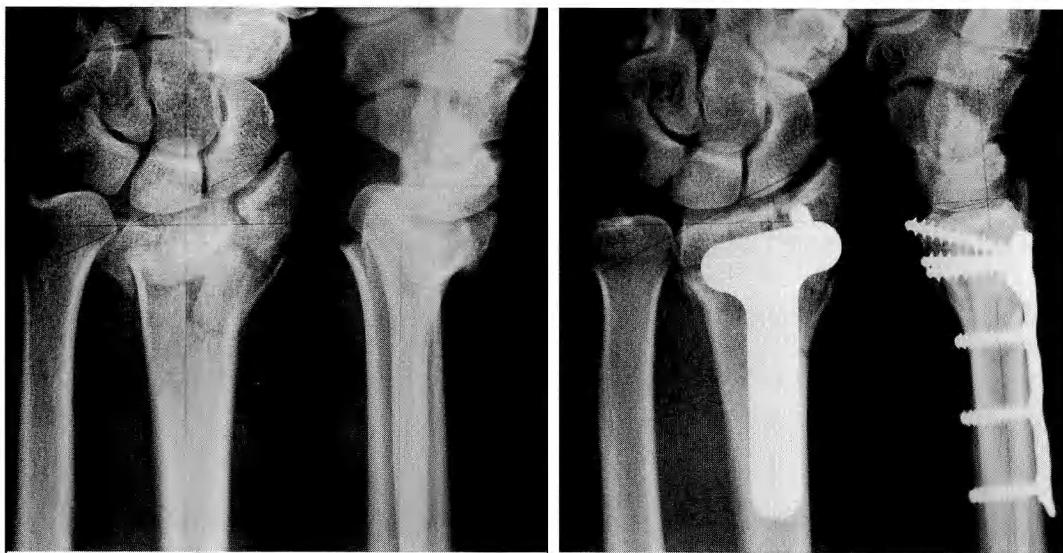
2) 機能回復の推移：掌背屈の経時的な回復の推移は図1のごとくで、掌側プレート群が若干良好であり、これは握力に関しても同様で、プレート群に比べ創外固定群で回復は遅延していた（図2）。斎藤のポイントシステムの経時的評価は訓練開始後3ヵ月および6



術前

術後6ヵ月

図3 症例1：68歳、女性  
末梢骨片の固定が不良で骨片は掌側へ転位した。



術前

術後2ヵ月

図4 症例2：52歳、男性  
末梢骨片を皮質骨螺子で貫通し良好な固定性を得た。

カ月で検討した。3ヵ月の時点では excellent の割合は掌側プレート群 12 例中 5 例 (42 %), 背側プレート群 9 例中 6 例 (67 %) に比べ, 創外固定群 12 例中 1 例 (8 %) であり, 明らかに創外固定群は回復が悪く, 6

カ月の時点での excellent の割合は掌側プレート群 10 例 (83 %), 背側プレート群 7 例 (78 %), 創外固定群 7 例 (58 %) であり, やはり創外固定群は劣っていた。

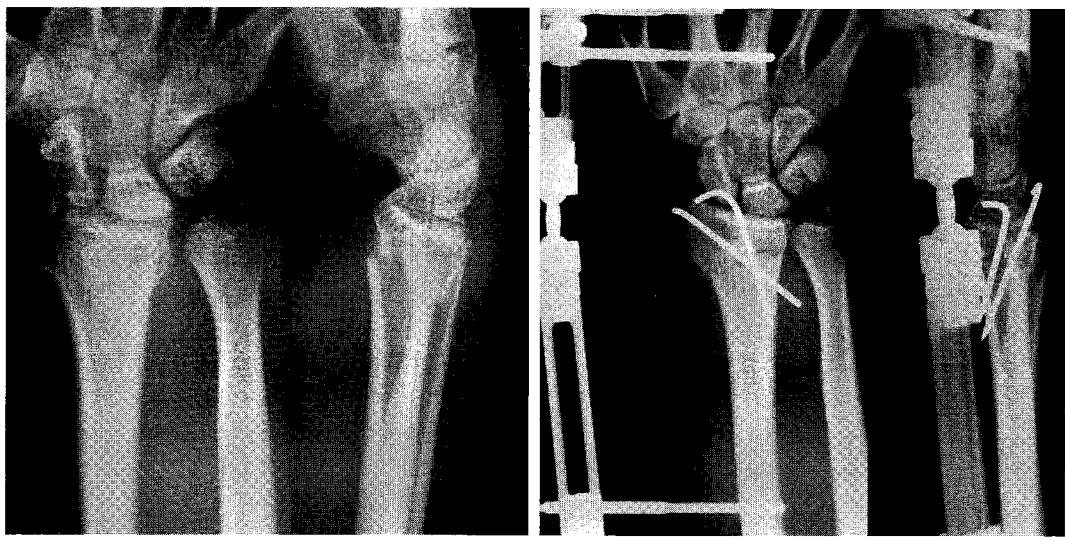


図5 症例3：20歳、男性

創外固定に経皮的ピンニングを追加し良好な固定性が得られ早期の機能訓練が可能となった。

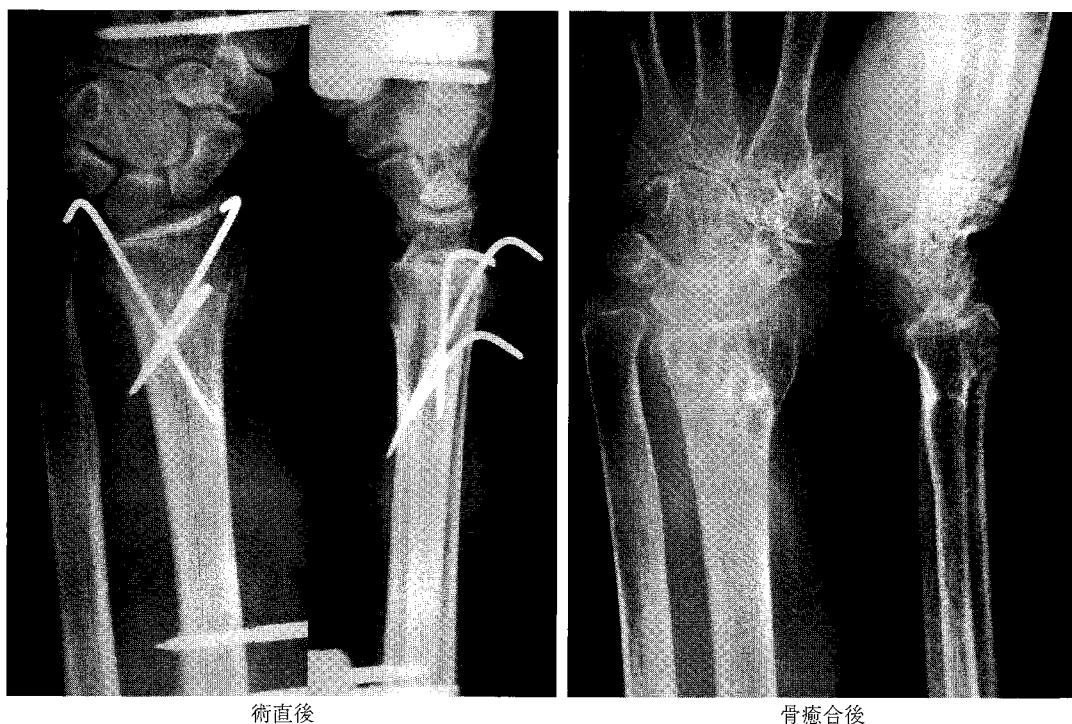


図6 症例4：85歳、女性

骨移植を行わなかったため末梢骨片は中枢へ転位した。

## 症 例

**症例1：**68歳、女性。C3-1。骨片は当初背側に転位していたが、整復操作により掌側に分離し、これを背側プレートにて整復固定し、粉碎した遠位骨片は海綿骨螺子にて固定した。術後2週間の外固定後可動域訓練を開始したが、骨片は掌側へ転位し術後6ヵ月にてpalmar tilt 24°で手根骨は掌側に転位し評価はgoodであった(図3)。

**症例2：**52歳、男性。C3-2。症例1の経験より背側より皮質骨螺子で掌側骨片を貫通、固定し、良好な整復位の維持が得られ、術後1ヵ月で塗装業に復帰できた。このように背側からのプレート固定では、末梢骨片の掌側骨皮質を確実にとらえることが重要である(図4)。

**症例3：**20歳、男性。C3-1。創外固定にピンニングを追加し11日目より自動運動を開始した。術後転位は生じず、創外固定除去後2ヵ月で職場復帰が可能となっており、創外固定を使用した場合、早期のリハビリテーションおよび社会復帰には補助的ピンニングが必須と考える(図5)。

**症例4：**85歳、女性。C1-1。創外固定にピンニングを追加したものの、骨粗鬆のため骨片の中軸への転位を生じた。高齢者の場合は骨圧潰をきたしている場合が多く、整復位の維持には骨移植を考慮する必要がある(図6)。

## 考 察

掌側転位をきたした橈骨遠位端関節内骨折に対する掌側プレート固定は、従来より良好な成績が報告されている。一方、背側転位した橈骨遠位端関節内骨折にはさまざまな術式が考慮される。Kapandji法を含めたピンニング固定の報告もみられるが、固定性に対する不安は否めない<sup>1)</sup>。

従来より各種創外固定による有効性が報告されてきたが、近年の背側プレートの開発、導入は、その強固な固定性と早期の機能訓練が可能な利点があり普及しつつある。今回の自験例の検討で背側プレート固定による早期の機能回復が証明された。しかし、強固な固定性を得るにはいくつかのpitfallがある。橈骨遠位端は掌側傾斜のため、背側プレートは掌側プレートと異なり、buttressの働きはない。したがって、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。特に関節内骨折はchauffeur骨片と掌側骨片に分離していることが多い、これらそれをスクリューで固定する必要がある。

プレート固定、特に背側プレートは伸筋支帯を切離し、長母指伸筋腱を剥離し側方へ避け、さらにLister結節を削除するなど一見侵襲は大きいものの、術後の外固定は短期間で機能回復は早い。またLister結節を削除しても、伸筋支帯を含む軟部組織を確実に再建すれば、長母指伸筋腱の走行は維持されることは抜釘時に確認している。一方、創外固定では最低でも5~6週の装着が必要で、心理的な圧迫感と長期の固定期間から生じる関節拘縮、pin tract infectionなどさまざまな弊害が危惧される。Dynamic typeにおいてもこの問題は十分に解消されてはいない<sup>2)</sup>。

したがって、創外固定の適応は末梢骨片が粉碎し、プレートおよびスクリュー固定が困難な例に限られるものと考え、多くの背側転位を示す橈骨遠位端関節内骨折は背側プレートの適応と考える。また積極的に骨移植を行うことは、特に高齢者において骨片の安定性および骨癒合期間の短縮に重要と考える。

## ま と め

1. 橈骨遠位端関節内骨折に対するプレート固定と創外固定の術後成績について、比較検討した。
2. 背側プレートでは末梢骨片に対するスクリュー刺入の際に掌側骨皮質を確実にとらえる必要がある。創外固定では補助的ピンニングが整復位の維持に重要である。
3. 早期の機能回復に関してはプレート固定が圧倒的に早い。
4. 高齢者の場合、いずれの術式にしろ骨片の安定性および骨癒合期間の短縮のために骨移植が必要である。

## 文 献

- 1) 安部幸雄、砂金光藏、伊藤 孝 他：不安定型橈骨遠位端骨折術後の機能回復の推移—早期社会復帰を目指して—。日手会誌, 15: 18-21, 1998.
- 2) Abe Y, Doi K, Kuwata N, et al: Surgical options for distal radial fractures: indications and limitations. Arch Orthop Trauma Surg 117: 188-192, 1998.
- 3) Carter PR, Frederick HA, Laster GF: Open reduction and internal fixation of unstable distal radius fractures with a low-profile plate: A multicenter study of 73 fractures. J Hand Surg, 23-A: 300-307, 1998.

## 橈骨遠位端骨折に対する創外固定法の治療成績と骨密度の変化

長野松代総合病院整形外科

瀧澤 勉・秋月 章  
安川 幸廣・小林 博一

### Treatment of Distal Radius Fractures Using the External Fixator and Change of Bone Mineral Density

Tsutomo Takizawa, Shaw Akizuki, Yukihiro Yasukawa  
Hirokazu Kobayashi

Department of Orthopaedic Surgery, Nagano Matsushiro General Hospital

Twenty three patients with unstable fracture of the distal radius were treated by the static external fixation. Patients were evaluated by Saitoh's point system and X-rays films an average of 15.8 months after injury. Twelve patients (52.2%) were graded as excellent and 11 patients (47.8%) were graded as good. A slight stiffness of fingers was found in 8.7% of patients. The mean of the radial length was 8.3 mm, and the mean of the ulnar variance was 1.4 mm just after operation. But the follow-up values were 7.7 mm and 2.0 mm, respectively.

Twelve patients were evaluated using dual energy X-ray absorptiometry after surgery. Six months after operation, the bone mineral density (BMD) of the 1/3 of the distal radius and the center of the third metacarpus in the fracture side decreased about 20% compared with the BMD of the contra-lateral side. But the BMD of the distal end of radius increased compared with that of the contra-lateral side.

#### はじめに

橈骨遠位端骨折に対して、創外固定法は一般に行われている治療法である。骨折部の転位のある場合、徒手整復後ギブス固定を行っているが、ギブス固定で整復位の保持が困難な症例に対しては創外固定を行ってきた。しかし、創外固定の治療後に骨萎縮がみられることが多い。固定後骨萎縮がみられるにもかかわらず、経時的に骨密度を計測し、骨萎縮がどの程度生じるかを調査した報告は少ない。今回不安定な橈骨遠位端骨折の創外固定による治療成績と、術後の骨密度の変化について調査し検討を行ったので報告する。

#### 対象および方法

1994年9月より不安定な橈骨遠位端骨折に対して内固定を行わず、創外固定を行った症例は34例であった。このうち6ヵ月以上経過し、経過観察可能であった23例、23関節を対象とした。年齢は15～89歳で、平均年齢は $60.3 \pm 22.9$  (1 SD) 歳であった。男性4例、女性19例で、右12例、左11例であった。骨折型はFrykmanの分類でI型1例、II型1例、IV型10例、V型1例、VI型1例、VII型4例、VIII型5例であった。創外固定器はPennigが11例、Fixanoが12例でstaticに使用した。受傷から固定までの期間は2～19日で、平均 $10.2 \pm 3.7$  日であった。固定した期間は5～7週で、

**Key words:** distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), clinical outcome (臨床成績), external fixator (創外固定), bone mineral density (骨密度), dual energy X-ray absorptiometry (二重エネルギーX線吸収法)

**Address for reprints:** Tsutomo Takizawa, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Nagano Matsushiro General Hospital, 183 Matsushiro, Matsushiro-machi, Nagano-shi, Nagano 381-1231, Japan.

Table 1 Changes in X-ray parameters

	Pre-operative	Post-operative	Follow-up	Contra-lateral
Volar tilt (°)	-17.9 ± 16.5	5.7 ± 8.5	5.5 ± 7.7	10.0 ± 4.8
Radial inclination (°)	13.9 ± 13.6	21.3 ± 5.3	21.4 ± 4.4	24.9 ± 3.5
Radial length (mm)	3.9 ± 5.4	8.3 ± 3.0	7.7 ± 3.0	10.4 ± 2.0
Ulnar variance (mm)	3.5 ± 3.1	1.4 ± 2.0	2.0 ± 2.3	0.9 ± 1.6
				Mean ± 1 SD

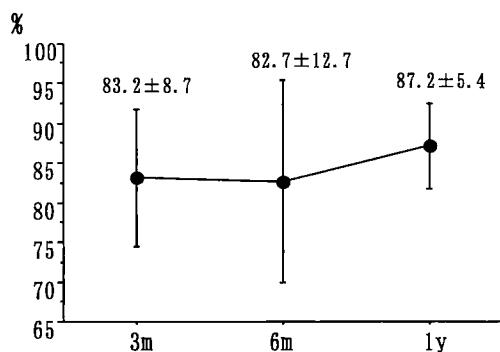


Fig. 1 Changes of bone mineral density in 1/3 of distal radius.

The bone mineral density in the fracture side decreased.

Values are mean ± 1 standard deviation.

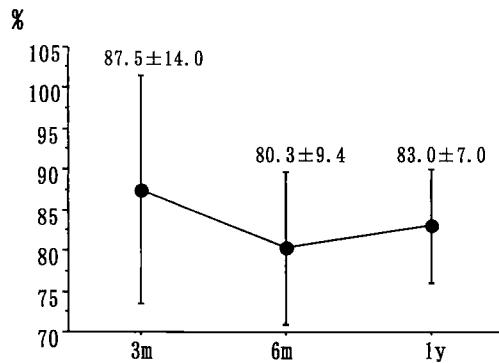


Fig. 2 Changes of bone mineral density in center of third metacarpus.

The bone mineral density in the fracture side decreased.

Values are mean ± 1 standard deviation.

平均5.6 ± 0.7週であった。経過観察期間は6ヵ月～4年で、平均15.8 ± 11.2ヵ月であった。これら対象症例の臨床成績を斎藤の評価法<sup>3)</sup>に準じて調査した。X線学的検討として、術前、術直後、および最終調査時に、手関節の前後および側面の単純X線像を用い、volar tilt, radial inclination, radial length, およびulnar varianceを計測し評価した。さらに23例のうち12例(全例女性、年齢52～87歳、平均年齢74.5 ± 10.6歳)で固定後3ヵ月、固定後6ヵ月および固定後1年の骨密度を測定した。骨密度はHologic社製QDR 1000-PLUSを用い、橈骨遠位1/3(以下R 1/3)、橈骨遠位端橈側(以下RR)、および尺側(以下RU)、第3中手骨中央(以下MC)で測定し、健側比を用いて評価した。

## 結果

臨床成績はexcellentが12例(52.2%)、goodが11例(47.8%)であった。合併症は2例(8.7%)に手指の拘縮がみられたがROM訓練により軽快した。創感染や腱断裂などはみられなかった。また明らかな反射性交感神経性萎縮症(以下RSD)もみられなかった。

X線学的評価の結果をTable 1に示した。Radial lengthおよびulnar varianceは、術直後より最終調査時で変化がみられ骨折部が短縮する傾向がみられた。Volar tiltおよびradial inclinationは、術直後および最終調査時で変化がみられなかった。骨密度はR 1/3およびMCで術後3ヵ月、術後6ヵ月および術後1年で健側に比べ低値で約80%であった(Fig. 1, 2)。またRRおよびRUでは、健側より高値であった(Fig. 3, 4)。

## 考 察

橈骨遠位端骨折は、骨折部に転位がある場合は徒手整復後、ギプス固定で治療されることが多い。しかし、ギプス固定で整復位の保持が困難な場合、種々の治療法が選択される<sup>3)</sup>。このような不安定な橈骨遠位端骨折に対し1994年より創外固定を行ってきた。今回の結果から創外固定の治療成績は、全例good以上であり、また合併症も手指の拘縮が2例(8.7%)にみられたのみで、良好な成績が得られた。またX線学的な評価では、術直後と最終評価時でradial lengthおよびulnar varianceはともに変化しており、平均で0.6

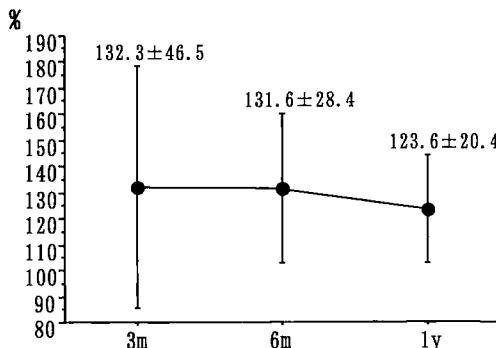


Fig. 3 Changes of bone mineral density in radial side of distal end.  
The bone mineral density in the fracture side increased.  
Values are mean  $\pm$  1 standard deviation.

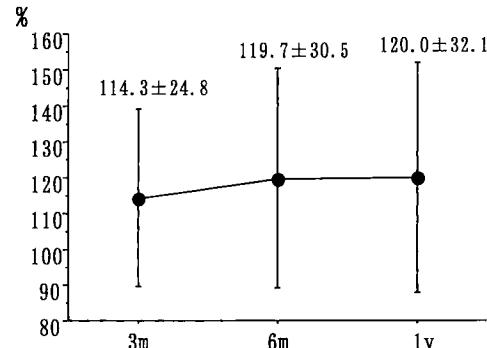


Fig. 4 Changes of bone mineral density in ulnar side of distal end.  
The bone mineral density in the fracture side increased.  
Values are mean  $\pm$  1 standard deviation.

mm の橈骨短縮がみられた。一方、volar tilt および radial inclination は、両者とも変化がみられなかった。これらの結果は佐々木ら<sup>4)</sup>の報告とほぼ同様の成績であった。

次に創外固定後の骨萎縮に関してであるが、固定後に骨萎縮がみられたという報告が多い。Sommerkamp ら<sup>5)</sup>は、static type の創外固定 25 例中 22 例に、dynamic type の創外固定 25 例中全例に、抜釘時骨萎縮がみられたと報告している。また川口ら<sup>2)</sup>は、dynamic type の創外固定後 2 カ月で 83% の症例に骨萎縮がみられたと報告している。しかしこれらは X 線学的な検討であり、骨萎縮の程度を定量的に報告していない。今回、static type としての創外固定後の結果であるが、術後 6 カ月で橈骨遠位 1/3、第 3 中手骨中央部で全例に骨萎縮がみられ、骨密度はそれぞれ反対側の 83% および 80% であった。また橈骨遠位部は骨癒合の影響により骨密度は増加した。Kaempfle ら<sup>6)</sup>は創外固定の過度の牽引と期間の延長が RSD の増悪にかかわっているかどうかは不明だが、それらが関連して臨床成績に悪影響を及ぼすと述べている。著者らはギブス固定と創外固定で骨萎縮の差がみられ、創外固定が骨萎縮を生じやすいことをすでに報告している<sup>6)</sup>。創外固定による牽引と固定期間が、ギブス固定よりも骨萎縮が生じる原因の 1 つとして考えられるが、今後このことは検討を要すると思われた。

## 結 語

1. 橈骨遠位端骨折に対する創外固定の治療成績は excellent が 52.2%，good が 47.8% で良好であった。
2. Radial length および ulnar variance は術直後に比べ最終調査時でやや悪化し、癒合部が短縮する傾向がみられた。
3. 橈骨遠位端骨折部では、骨密度が骨癒合の影響で上昇した。橈骨遠位 1/3 および第 3 中手骨部では、骨密度が健側の約 80% まで低下した。

## 文 献

- 1) Kaempfle 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.
- 2) 川口 哲, 澤田一二, 鍋田裕樹 他 : 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.
- 3) 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.
- 4) 佐々木孝, 山中一良, 野々宮廣章 : 橈骨遠位端骨折に対する創外固定. 日手会誌, 13 : 13-16, 1996.
- 5) 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.
- 6) 潤澤 勉, 秋月 章, 安川幸廣 他 : 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.

## Treatment for Fracture of the Distal End of Radius —Using a Disposable External Fixator—

Masahiro Tobe, Yasushi Yanagihara, Souichi Uta

Kazuo Kaneko, Yukio Inoue

Department of Orthopaedic Surgery, Juntendo Izunagaoka Hospital

### Introduction

Treatment using an external skeletal fixator has become prevalent recently for unstable fracture of the distal end of radius that resists treatment by cast fixation. However, the use of conventional external skeletal fixators is restricted for economic reasons. We treated unstable fracture of the distal end of radius using Poing fix, which is a static type disposable external skeletal fixator, and obtained good results comparable to those using other fixators.

### Subjects and Methods

Indications of external skeletal fixation in our department concerning Colles' fracture are unstable fracture that meets the definition of Cooney et al<sup>2)</sup>, comminuted Smith fracture, bilateral fracture, double fracture of the same limbs including fracture of distal end of radius, and open fracture.

Surgery is carried out under axillary conduction anesthesia or general anesthesia by traction using a finger trap and reduction under X-ray monitoring. Using Poing fix external skeletal fixators (Fixano, France), 2 pins planted in the proximal part of the second metacarpal bone and 2 pins planted in the distal third of the radius are fixed with a frame. If there are bone fragments irreducible by closed manipulation, percutaneous transmedullary reduction developed by Sasaki et al<sup>3)</sup> and open reduction with a small incision are also performed. After surgery, compression fixation is made using a large amount of cotton bandage and elastic bandage around the fracture site to prevent swelling. The fixator is removed ideally 5-6 weeks after surgery, but its application is continued longer if bone union is judged to be insufficient.

Of the 83 cases of fracture of the distal end of radius treated with the Poing fix external skeletal fixator since July, 1994, 60 cases of unstable fracture that could be followed up for 4 months or longer were evaluated.

The patient consisted of 28 males and 32 females aged 17-78 years (mean 52.6 years). The follow-up period was 4 months to 48 months (mean 12 months). The cause of the injury was tripping in 44 cases, falling from a height in 11 cases, and a traffic accident in 5 cases.

The fracture type based on Saito's classification<sup>3)</sup> was palmar displacement type extra-articular Smith fracture in 2 (3.3%), intra-articular comminuted Colles' fracture in 14 (23.3%), comminuted Smith fracture in 2 (3.3%), and dorsal Barton + chauffeur fracture in 2 (3.3%).

Surgery was external skeletal fixation alone in 37 cases, external skeletal fixation with additional fixation using a K-wire in 20 (including percutaneous transmedullary reduction), and external skeletal fixation with

---

**Key words:** Poing fix external fixation (ポアンフィックス創外固定器), distal radius fracture (桡骨遠位端骨折), unstable fracture (不安定型骨折), surgical treatment (観血的治療)

**Address for reprints:** Masahiro Tobe, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Juntendo Izunagaoka Hospital, 1192 Nagaoka, Izunagaoka-cho, Tagata-gun, Shizuoka 410-2295, Japan.

**Table 1** The clinical result by Saito's point system

	No. of patient	Excellent (%)	Good (%)	Fair (%)
Extra-articular fracture	40	34 (81 %)	7 (14 %)	1 (2.5 %)
Intra-articular fracture	20	12 (14 %)	4 (13 %)	2 (10.0 %)
total	60	46 (95 %)	11 (10 %)	3 (5.0 %)

**Table 2** Fracture parameters at each point of treatment

	Pre reduction	Just after EF	After union
Volar tilt (°)	-12.6 ± 19.6	3.3 ± 5.7	3.0 ± 7.2
Radial tilt (°)	15.7 ± 10.5	22.0 ± 3.5	21.2 ± 4.0
Variance (mm)	3.2 ± 4.4	0.0 ± 1.8	1.3 ± 1.9

mean ± SD

open reduction including bone grafting in 3. The period of external skeletal fixation was 5–8 weeks (mean 5.8 weeks).

The therapeutic results were evaluated according to X-ray measurement of the volar tilt, radial tilt, and ulnar variant at the injury, immediately after application of external skeletal fixation, and at final examination, and the outcome was assessed by Saito's point system<sup>3)</sup>.

## Results

The overall results were excellent in 34 cases, good in 7 cases, and fair in 1 case of extra-articular fracture and excellent in 12 cases, good in 4 cases, and fair in 2 cases of intra-articular fracture (Table 1). As complications, pin loosening was observed in 1, and radial nerve irritation was observed in 1.

According to X-ray measurements, a relatively good reduced position was observed, and the reduced position was maintained adequately (Table 2), but the ulnar variant was slightly increased at the final examination compared with immediately after application of external skeletal fixation.

Postoperative re-displacement, which was defined as a decrease in the volar tilt of 10° or more and an increase in the ulnar variant of 5 mm or more, was observed in 7 cases.

### Case presentation (Fig. 1)

A 62-year-old female who suffered injury due to a traffic accident. Since X-ray films and tomograms showed die punch fragments, and step off of the articular surface persisted even after external skeletal fixation, percutaneous transmedullary reduction and fixation were supplemented. After 1 year, a slight bone defect on the articular surface and arthropathic changes in DRUJ were noted, but the result was excellent.

## Discussion

The Poing fix external skeletal fixator has a total length of 195 mm and a total weight of only 58 g. Titanium self-drilling pins 3 mm in external diameter are inserted in the second metacarpal bone and the distal part radius, and the second metacarpal bone and the distal part of radius, and the pins are immobilized with an aluminum ball joint with a motion range of 20° and a carbon rod.

External skeletal fixators for the wrist are divided into static and dynamic types, and various models are available. The clinical results have been reported by many investigators not to differ greatly among various models<sup>1) 4)</sup>. However, in clinical use of conventional external skeletal fixators, the parts other than the pins are



Fig. 1 A : Before operation, B : Tomograms, C : Step of the articular surface persisted even after external fixation, percutaneous transmedullary reduction and pinning were supplemented, D : One year after operation, VT 5°, RI 20°, UV 1 mm.

not covered by the medical insurance plan, and the use of these fixators is restricted for economic consideration.

In the Poing fix external skeletal fixator, however, all parts are disposable, and the cost of the pins (¥40,000 of a pin) includes that of major parts, making this instrument quite accessible compared with other static type external skeletal fixators from the economic viewpoint (Table 3).

Yanagihara et al<sup>6)</sup> of our department reported at the 40th conference of this association that the fixation strength ranges in the order of Orthofix, Poing fix, Ace Colles' Fixator, and resin on the basis of the results of a 4-point bending test and a twisting test using an HIPROX resin bone model, so that Poing fix is considered to have sufficient strength. In comparison with other models, Poing fix external skeletal fixator is light, compact, readily applied, and, therefore, useful.

We initially removed external fixator after 5 weeks, but shortening or dorsal displacement of radius was often observed after removal of the fixators particularly in elderly patients with osteoporosis. Presently, therefore, we continue external fixation until some bone union has been obtained under X-ray control. However, many elderly patients who have undergone external fixation for 6 weeks or longer have exhibited persistent postoperative contracture of wrist, resulting in poor short-term results. Recently, therefore, we do not consider exter-

**Table 3** The cost of external fixator

	Poing fix	Orthofix Penig	Ace Colles' Fixator
Body	—	¥235,000	¥274,000
A pin	¥40,000	¥50,000	¥20,000
Total	¥160,000	¥435,000	¥354,000

nal fixation to be the first choice for unstable fracture of distal end of radius in elderly patients.

Also, the results were slightly better in patients who underwent additional procedures such as percutaneous transmedullary reduction and open reduction than in those who underwent external fixation alone in this study, although simple comparison is impossible because of differences in the type of fracture of the two groups. However, anatomical reduction with minimum insult may be important for improving the therapeutic results.

### Summary

1. Unstable fracture of the distal end of radius was treated by external skeletal fixation using Poing fix. The results were excellent or good in 95 % of the 60 cases, being comparable to the results of treatment using other fixations.
2. Poing fix is considered to be extremely useful in consideration of the ease of application, fixation strength, price, weight, and size.

### Reference

- 1) Abe Y, Doi K, Sakai K, et al: External fixation for unstable fracture of the distal radius. J Jpn Soc Surg Hand, 10:6-9, 1993.
- 2) Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH, et al: Treatment of complex fracture of the distal radius. Hand Clinics, 9: 603-612, 1993.
- 3) Saito H, Shibata M: Classification of fractures at the distal end of the radius with reference to treatment of comminuted fractures. In: Boweic JA Jr ed, Current concept in hand surgery. Philadelphia, Lea & Febiger : 129-145, 1983.
- 4) Sakano H, Koshino T, Kobayashi A, et al: Clinical result of external fixation for fracture of the distal radius. J Joint Surg, 15: 82-87, 1996.
- 5) Sasaki T: Fracture at the distal end of radius. Seikeigeka (Orthopedic Surgery), 64:1-14, 1992 (Japanese).
- 6) Yanagihara Y, Inoue Y, Uta S, et al: A biomechanical study of external fixator for fracture of the distal radius. J Jpn Soc Surg Hand, 14: 298-301, 1997.

## 和文抄録

## Poing fix創外固定器による橈骨遠位端骨折の治療経験

順天堂伊豆長岡病院整形外科

戸 部 正 博・柳 原 秦・雅 楽 十 一  
金 子 和 夫・井 上 幸 雄

Poing fix創外固定器による橈骨遠位端骨折に対する治療成績を検討した。

当科における創外固定の適応は、Colles骨折に対してはCooneyらの定義に該当する不安定型骨折、両側例、同一上肢重複例、粉碎Smith骨折および開放骨折である。

臨床成績は4ヵ月以上観察した不安定型骨折60例、60骨折を対象とした。年齢は17～78歳（平均52.6歳）で、平均固定期間は5.8週であった。骨折型と治療成績評価は斎藤の分類と斎藤の評価基準にしたがって行った。骨折型は関節外粉碎Colles骨折40例、関節内粉碎Colles骨折14例、粉碎Smith骨折4例、背側Barton + chauffeur骨折2例で、手術方法は創外固定単独37例、経皮型骨髄整復を含むK-wireを追加使用したものが20例、観血的整復固定術を併用したものが3例であった。

術後成績は excellent 46例、good 11例、fair 3例で、good以上95%以上と良好であった。

Poing fix創外固定器は全長195 mm、総重量58 gとコンパクトかつ軽量で、ピン代に主な装置の代金が含まれるため、リーズナブルである。また固定力に関しても、既発表の4点曲げ試験、ねじり試験の結果より問題がなく、総合的に判断すると本機種は非常に有用であると考える。

また創外固定単独で治療を行った群と何らかの付加手技を追加した群では、両群の構成が異なるため単純な比較はできないが、今回の調査では経皮経骨髄整復や小切開による観血的整復固定術などの付加手技を行った群のほうが若干成績が良く、治療成績の向上にはできる限り小侵襲による解剖学的整復位を目指すことが重要と考える。

## 橈骨遠位端関節内骨折に対する鏡視下整復法の術後成績

札幌医科大学整形外科学教室

和田 隆郎・辻 英樹  
金谷 耕平・青木 光広  
石井 清一

Arthroscopically Assisted Reduction of Intraarticular Fractures of the Distal Radius

Takuro Wada, Hideki Tsuji, Kohei Kanaya  
Mitsuhiko Aoki, Seiichi Ishii

Department of Orthopaedic Surgery, Sapporo Medical University

Seventeen patients with intraarticular fractures of the distal radius with a step of more than 2 mm in the joint surface after attempted closed reduction were treated by reduction under arthroscopic control followed by external fixator and/or percutaneous fixation with or without bone grafting. They included 4 men and 13 women. An average age of the patients was 54 years (range, 23-76). All but one of the fractures healed without measurable incongruity of the joint surface. At follow-up 12 to 52 months after surgery, 10 patients had excellent results, 6 patients good results, and one patient fair results according to Saito's wrist score. The patient with fair results had chronic pain due to residual dorsal angulation and shortening of the radius.

### 目 的

橈骨遠位端関節内骨折に対する治療では、関節面の不整を正確に整復することが重要である。従来、徒手整復操作によっても整復が困難な場合には、観血的整復と内固定が行われてきた<sup>2,5,6)</sup>。近年、手関節鏡を用いより小さな侵襲で正確な整復を行おうとする試みが報告されるようになってきた。しかし、本邦におけるまとまった報告は少ない<sup>8)</sup>。これまで著者らは鏡視下整復法の短期成績を報告してきた<sup>4)</sup>。今回は、1年以上経過観察が可能であった橈骨遠位端関節内骨折17例の術後成績を報告する。

### 対象と方法

#### 1. 対象

1994年4月から1997年3月までの3年間に、手関節鏡視下に関節面の整復を行った橈骨遠位端骨折のうち

術後12ヵ月以上の経過観察が可能であった17例を対象とした。性別は男性が4例で女性が13例、平均年齢は54歳(23~76歳)であった。罹患側は利き手が8手で、非利き手が9手であった。術後平均観察期間は29ヵ月(12~52ヵ月)であった。

#### 2. 手術適応

橈骨関節面に転位のある橈骨遠位端関節内骨折では、まず徒手的に牽引を加え整復を試みる。整復後のX線像で関節面に2mm以上のstep-offが残存している例、あるいは整復位の保持が困難な例を鏡視下整復術の適応とした。今回検討した17例の骨折型はFrykman分類のIII型が5例、IV型が2例、VI型が1例、VII型が4例、VIII型が4例で、chauffeur骨折が1例であった。

#### 3. 術式

まずChinese finger trapによる牽引下で、橈骨の長軸方向のalignmentを整復する。術後の整復位の保

Key words: arthroscopy (関節鏡), radius (橈骨), intraarticular (関節内), fracture (骨折)

Address for reprints: Takuro Wada, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Sapporo Medical University, Minami-1, Nishi-16, Chuo-ku, Sapporo-shi, Hokkaido 060-8543, Japan.

持が困難と予想される症例には、あらかじめ創外固定pinを橈骨と第2中手骨に刺入しておく。次いで、手関節鏡を用い橈骨関節面を観察する。関節鏡の刺入孔は背側の3-4、4-5、6R portalを用いた。鏡視下にプローブやKirschner鋼線を用い、関節内より骨片の整復を行う。場合によっては、橈骨関節面の近位部背側に加えた小皮切からエレバトリウムで骨片を押し上げる。軟骨下骨に生じた骨欠損部には、腸骨から採取した海綿骨を充填する。骨片には経皮的に鋼線を刺入し、整復位を保持する。X線透視でalignmentを確認した後、創外固定を装着する。術後の固定期間は4~6週とした。

関節面のstep-offは1mm以内に整復することを目指にした。実際には鏡視上、術前のstep-offは3mm(1~6mm)であった。整復後のstep-offは平均0.9mm(0~2mm)であった。

#### 4. 評価方法

術後の手関節可動域を健側との差で評価した。握力を健側比で評価した。自覚的評価と総合評価はSaitoの評価基準<sup>7)</sup>を用いた。

### 結 果

個々の症例の術後成績は表1に示した。手関節の可動域は健側と比較して、伸展が平均7°(0~15°)、屈曲が16°(0~60°)、橈屈が3°(0~15°)、尺屈が3°(0~25°)、回内が2°(0~10°)、回外が8°(0~45°)減少していた。握力の健側比は平均89%(50~121%)であった。また、自覚的評価はexcellentが11例、goodが5例、poorが1例であった。

Saitoのポイントシステムによる総合評価では、excellentが10例、goodが6例、fairが1例で、poorと評価された例はなかった。

総合評価でfairと評価された1例は74歳、女性で、骨折型はFrykman分類のIV型であった。鏡視下整復後に骨移植も行い、創外固定を4週間装着した。創外固定除去後に、橈骨遠位骨片の背屈と短縮変形が生じた。手関節の疼痛と握力低下が残存した。

### 考 察

橈骨遠位端関節内骨折の治療においては、関節面を解剖学的に整復することが重要である。関節面に2mm以上のstep-offが残存すると、急速に変形性関節症が発生することはよく知られている<sup>2)</sup>。またKnirkら<sup>6)</sup>は、1mm以上のstep-offが残存した症例の91%

に変形性関節症が発生したと報告した。これらの知見より、橈骨関節面のstep-offは2mm以内に、できれば1mm以下に整復することが要求される。

従来、牽引・徒手整復によても関節面の転位が整復されない橈骨遠位端関節内骨折に対しては、観血的整復と内固定がなされてきた。しかし、橈骨手根関節裂隙は狭く、関節面全体を観察するためには関節包を広範に切離する必要がある。その点、鏡視下整復法では関節包を切離することなく十分な視野が得られ、橈骨関節面の詳細な観察と整復操作が可能である。さらに、他の関節内軟部組織損傷の評価が可能、整復操作中のX線被曝を軽減できる、整復のための牽引の肢位を変えることなく鏡視が可能で合理的、などの利点がある。反面、手関節鏡の手技に習熟する必要がある、手術に長い時間を要する、などの欠点がある。また、高度粉碎例は鏡視下でも整復は困難である。

徒手整復によっても整復されない関節面の転位を手関節鏡視を用い、より正確に整復しようとする試みは、近年散見されるようになってきた。しかも、その術後成績は一様に良好である。総合評価でgood以上に評価された症例の比率を、Geisslerら<sup>3)</sup>は90%、山本ら<sup>8)</sup>は94%、Adolfssonら<sup>1)</sup>は100%と報告している。著者らの17例においても16例(94%)がgood以上に評価された。橈骨遠位端関節内骨折に対する鏡視下整復法は優れた術式であることが検証された。

著者らの症例中成績不良例は1例で、74歳、女性の症例であった。創外固定除去後に橈骨遠位骨片の背屈・短縮変形が発生・進行した。その結果、手関節に疼痛と可動域制限が残存した。本例のように高齢者でbone stockの少ない患者に対しては、十分な量の骨移植をすることが必要である。また、術後の創外固定期間を長くする、などの工夫をする必要がある。

### 結 語

手関節鏡視下に整復を行った橈骨遠位端関節内骨折17例の術後成績を報告した。Saitoの評価基準でexcellentが10例、goodが6例、fairが1例で、poorの症例はなく、優れた術式と考えられた。Bone stockの少ない症例に対しては、骨移植の量、創外固定期間を工夫する必要がある。

### 文 献

- 1) Adolfsson L, Jorgsholm P: Arthroscopically-assisted reduction of intra-articular fractures of the distal

表 1 桡骨遠位端関節内骨折の17例

年齢	性別	Frykman 分類	関節内step-off (mm)	固定法	骨移植	手関節可動域(°) (患側/健側)			握力(kg) (患側/健側)	自覺的評価	総合評価	経過観察期間 (月)				
						伸展	屈曲	橈屈								
52	F	4	4.0	1.5	EF	あり	40/70	50/90	15/20	30/30	60/80	60/90	33/28	Excellent	Excellent	32
53	F	Chauff.	3.0	1.0	EF	あり	70/75	60/80	10/10	30/35	70/80	80/80	15/25	Excellent	Excellent	45
49	M	7	3.5	1.0	EF	あり	65/80	40/55	20/35	20/30	85/85	70/85	53/56	Excellent	Excellent	45
76	F	8	4.5	2.0	EF	あり	60/60	30/45	10/10	15/20	80/80	75/80	5/7	Good	Good	12
29	F	8	3.5	1.5	EF	あり	55/70	50/70	15/20	30/30	75/85	70/85	36/51	Good	Good	12
74	F	4	4.0	1.0	EF	あり	60/70	30/90	10/25	30/55	90/90	90/90	9/19	Poor	Fair	39
47	M	3	2.5	1.0	P	なし	50/65	45/50	15/20	20/25	80/85	25/70	34/44	Good	Good	39
—	M	8	4.0	1.5	EF	あり	50/60	30/80	15/15	25/30	80/80	60/90	22/26	Excellent	Good	12
23	M	3	2.0	1.0	P	なし	80/80	70/70	20/20	30/30	80/80	85/85	31/40	Excellent	Good	34
51	F	3	1.0	0.0	P	なし	80/90	70/70	15/20	30/30	80/80	80/90	15/24	Excellent	Excellent	33
41	F	3	1.0	0.5	P	なし	60/70	45/70	5/10	20/20	75/85	70/85	15/27	Excellent	Excellent	12
64	F	7	2.0	0.5	P	なし	70/70	70/80	25/25	55/55	90/90	90/90	26/27	Excellent	Excellent	28
64	F	6	3.0	0.5	P	なし	70/85	60/75	15/15	30/30	90/90	90/90	14/27	Excellent	Excellent	28
67	F	3	2.0	0.5	P	なし	70/70	70/90	20/20	50/50	90/90	90/90	31/24	Excellent	Excellent	28
64	M	7	6.0	1.5	EF	あり	55/65	55/65	15/15	30/30	90/90	80/80	35/45	Good	Good	12
50	F	7	1.0	0.0	P	なし	70/70	90/90	20/20	30/30	90/90	90/90	40/38	Good	Excellent	27
57	F	8	4.0	1.0	EF	あり	70/70	90/90	25/25	30/30	90/90	90/90	20/25	Excellent	Excellent	26

Chauff.: chauffeur骨折。

関節内step-off: 関節鏡視所見による。

固定法: EF: 勝外固定, P: 経皮繩縛固定。

自覺的評価、総合評価: Saito, et al. 1983<sup>3</sup>による。

- radius. J Hand Surg, 23-B : 391-395, 1998.
- 2) Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP: Open reduction and internal fixation of comminuted intraarticular fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg, 71-A : 839-847, 1989.
- 3) Geissler WB, Freeland AE: Arthroscopically assisted reduction of intraarticular distal radial fractures. Clin Orthop, 327 : 125-134, 1996.
- 4) 金谷耕平, 和田卓郎, 三名木泰彦 他: 槍骨遠位端関節内骨折の手関節鏡を用いた整復法. 北整・外傷研誌, 13:43-46, 1997.
- 5) 木野義武, 鈴木潔, 近藤喜久雄: 槍骨遠位端関節内粉碎骨折の病型と治療—診断におけるCTの有用性と治療における観血的整復内固定の有用性—. 関節外科, 15: 1012-1021, 1996.
- 6) Knirk JL, Jupiter JB: Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. J Bone Joint Surg, 68-A : 647-659, 1986.
- 7) Saito H, Shibata M: Classification of fractures at the distal radius with reference to treatment of comminuted fractures. Current Concepts in Hand Surgery : 129-145, 1983.
- 8) 山本久司, 土井一輝: 槍骨遠位端関節内骨折に対する鏡視下整復術の検討. 日手会誌, 13:9-12, 1996.

## 橈骨遠位端関節内骨折の鏡視下整復固定術

—従来法との比較—

小郡第一総合病院整形外科

土 井 一 輝・桑 田 憲 幸

大 塚 健・村 松 慶 一

愛媛労災病院整形外科

安 部 幸 雄

Arthoroscopic Assisted Reduction of Intraarticular Fracture of the Distal Radius

Kazuteru Doi, Noriyuki Kuwata, Ken Otsuka

Keiichi Muramatsu

Department of Orthopaedic Surgery, Ogori Daiichi General Hospital

Yukio Abe

Department of Orthopaedic Surgery, Ehime Rosai Hospital

Thirty-four fractures were treated with arthroscopic-guided reduction using the two dorsal and one volar arthroscopic portals. The fractures were pinned and external fixation was used with or without autogenous bone graft. Intra-operative fluoroscopy was not used. Forty-eight fractures were treated with conventional open reduction and internal fixation with plate and screws or pinning, with or without external fixation. The average follow-up was 31 months post-operatively.

The over-all outcome scores assessed by Gartland and Werley, and Green and Cooney demonstrated better outcomes of the arthroscopic group. Range of flexion-extension and radial-ulnar deviation of the wrist, and grip strength were significantly improved as compared to the control group ( $p < 0.05$ ).

A strong and significant correlation was seen between the maximum step and gap displacement and evidence of osteoarthritis of the radiocarpal joint.

We recommended the arthroscopic-guided reduction and internal fixation for intra-articular fracture of the distal radius displaced more than 1 millimeter on the plain radiographs, not only for young adults, but all patients less than 70 years old.

### 緒 言

橈骨遠位端関節内骨折の治療成績を左右する因子として関節外橈骨アライメントと関節面の解剖学的整復が重要であり、成績不良因子としては、橈骨手根関節の変形性関節症、関節面のアライメント不整、遠位橈

尺関節の不適合性がある<sup>1) 4)</sup>。このうち、橈骨手根関節の変形性関節症予防のためには、初回治療時に関節面骨折の間隙、段違いを1~2 mm以下に整復することが目標になっている<sup>2) 5) 7)</sup>。

この目的に対して従来は、関節面骨折の直視下整復固定術（以下、ORと略す）が行われてきたが、近

Key words: distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), intra-articular fracture (関節内骨折), arthroscopy (関節鏡), open reduction and internal fixation (観血的整復固定術)

Address for reprints: Kazuteru Doi, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Ogori Daiichi General Hospital, 862-3 Shimogo, Ogori-cho, Yoshiaki-gun, Yamaguchi 754-0002, Japan.



図1 掌側ポータルからの鏡視

年は関節周囲組織への侵襲を最小にするために鏡視下整復固定術（以下、ASと略す）が導入されてい  
る<sup>3) 4) 6) 8) 9)</sup>。

今回は両方法のprospective studyを行い、その成績を比較検討したので報告する。

#### 材料と方法

我々の橈骨遠位端関節内骨折の治療チャートは、牽引下での徒手整復後、安定型骨折はシュガータング・ギブスとし、不安定型整復不可能例は観血的治療の適応とする。今回は観血的治療はグループ1：鏡視下整復固定術、グループ2：従来法としての関節を直視下に展開するOR法に作為的に分けて治療した。

##### 1. 鏡視下整復固定術（AS群）

鏡視下整復術は術後2～4日に手術を行い、術前に3D-CTを撮影し、牽引下で、掌側・背側の関節鏡ポータルを用い、X線イメージ透視なしに整復・固定を行い、最後に創外固定を使用した。

簡単にAS法の術式を紹介する。術前に3D-CTを

表1 術前

		AS群	OR群	p値
	症例数	34	48	
	年齢（平均）	52	55	N. S.
	年齢（分布）	20～69	17～69	
性別	男性	20	15	
	女性	14	33	
受傷原因	道路で転倒	10	21	
	高所から転落	14	4	
	交通事故	9	22	
	スポーツ外傷	1	1	
骨折型	Frykman			N. S.
	III	7	3	
	IV	5	6	
	VII	5	10	
	VIII	17	29	
	AO			N. S.
	B1～3	3	11	
	C1	3	11	
	C2	2	1	
	C3	26	25	
受傷から	平均（日）	5	6.1	
手術	分布（日）	1～13	1～28	

統計学的処理は正規分布を示す集団ではStudent t検定を、それ以外ではχ<sup>2</sup>検定を用いた（有意差の境界は95%，p<0.05とした）。

撮影し、関節面骨片のイメージを確認する。鏡視下整復は牽引下に行い、掌側1、背側3のポータルを使用する。掌側ポータルは牽引台に吊るす前に直視下に手関節掌側で橈骨動静脈と橈側手根屈筋腱との間より関節鏡を挿入しておく（図1）。背側ポータルは通常の第3～4、4～5と6Rポータルを使用する。

まず、掌側ポータルより鏡視し、関節内の血腫、debrisを除去した後、骨折の状態を把握する。プローブ、Kirschner鋼線（K-wire）、粘膜ヘラを使用して、関節面の骨折の整復を行う。最初に橈骨茎状骨片の整復を行い、鏡視のみでK-wireの誘導を行い、中枢骨片に固定する。続いて、Die-punch骨片の整復固定を関節鏡およびプローブ、K-wireをポータルを適時変えながら整復固定する。必要なら骨幹端の骨折からもプローブで骨片に拳上操作を加える。Die-punch骨片をK-wireで固定する。骨折線は鏡視下で1 mm以内の整復を目指にする。通常、4～7本のK-wireで骨片の固定を行う。骨幹端部骨折に骨欠損があれば、腸骨移植を行い、最後にAce創外固定を装着する。

表2 術後成績

臨床成績			X線評価				
	AS群	OR群	p値			p値	
調査期間				橈骨傾斜 (°)			
平均(月)	30±6.8	32±5.7	N.S.	術前	16±6.8	20±8.2	p<0.01
期間(月)	24~47	24~46		術後	21±4.3	20±5.8	N.S.
総合成績				掌側傾斜 (°)			
Gartland				術前	-17±12	-3±15	p<0.001
Excellent	14	12		術後	0±8.7	3.9±12	p<0.05
Good	13	15		尺骨バリアンス (mm)			
Fair	6	19		術前	3.9±2.8	2.4±2.5	p<0.05
Poor	0	2		術後	0.8±2.1	2.5±2.5	p<0.005
減点ポイント	4.1±3.3	8.3±5.9	p<0.0001	舟状・月状骨角 (術後, °)	43±8.3	44±7.0	N.S.
Green				有頭・月状骨角 (術後, °)	17±29	18±5.2	N.S.
Excellent	14	11		関節面転位度 (X線)			
Good	13	9		段違い (術前)	2.5±1.2	2.4±1.2	N.S.
Fair	6	19		段違い (術後)	0.9±0.8	0.8±0.9	N.S.
Poor	0	9		間隙 (術後)	0.3±0.5	0.8±0.8	p<0.05
ポイント	84±9.2	75±11.2	p<0.001	関節面転位度 (CT)			
関節可動域 (°)				段違い (術後)	0.5±0.8	0.7±1.1	N.S.
掌屈	51±10	45±12	p<0.01	間隙 (術後)	0.6±1.0	0.7±1.0	N.S.
背屈	57±7.5	52±11	p<0.05	橈骨手根関節OA (Knirkポイント)	0.6±0.6	1±1.0	p<0.01
橈屈	16±5.7	12±3.7	p<0.001	術後関節面転位 (CT)	OA (-)*	OA (+)	
尺屈	24±5.7	19±8.2	p<0.001	間隙 (mm)	0.3±0.1	1.6±0.2	p<0.001
回外	79±12	78±12	N.S.	段違い (mm)	0.5±0.1	1.7±0.1	p<0.001
回内	76±13	78±13	N.S.				
握力 (健側比%)	86±14	76±20	p<0.01				

掌側傾斜：プラスは掌側傾斜、マイナスは背側傾斜、Knirkの評価はgrade 0 (0点) ~ grade 3 (3点) として計算。\*OA：橈骨手根関節変形性関節症、(-)はKnirkのgrading 0、(+)はgrading 1~3。

後療法は尺骨茎状骨折整復・固定例以外はギブスは用いず、創外固定は術後6~7週で除去し、K-wireは骨癒合後抜去する。

今回比較検討の対象としたAS群の症例は34症例でその内訳は表1のとおりである。

## 2. 観血的整復固定術 (OR群)

OR群48例の内訳を表1に記載する。骨折部への進入は骨片の転位方向により背側、あるいは掌側からの整復固定を決定したが、掌背側両方からの進入法も必要により用いた。固定法はAOプレート・スクリュー(23例)、創外固定とK-wire固定(14例)、ピンニングのみ(11例)である。12例に腸骨移植を併用した。術後療法は創外固定使用群ではAS法と同様の後療法を、それ以外では4~6週でギブス固定を除去し、手

関節可動域改善訓練を行った。

## 3. 両群症例のバックグラウンドの比較

今回の比較検討は69歳以下の橈骨関節内骨折とし、その年齢分布、骨折型(Frykman, AO法)には両群で有意差はなかった(p<0.05を基準)。対象の性別ではAS群では男性が、OR群では女性が多く、受傷原因ではAS群では高所からの転落、OR群では交通事故が多かった。

## 結 果

### 1. 短期成績

術後早期の合併症としては、反射性交感神経性ジストロフィー(AS群2, OR群3)、手根管症候群(AS群1, OR群2)、ピン感染症(AS群4, OR群1)がみ

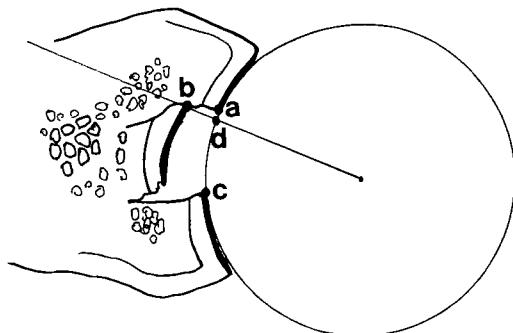


図 2 矢状面CTでの橈骨関節面の適合性の測定  
ab:段違い, ac:間隙 (Cole J:J Hand Surg, 22-A:792, 1997より改変)

られたが、いずれも問題なく治癒した。

骨癒合（断層撮影で判定）は平均9週（AS群9.2, OR群9.4）で獲得し、両群に差はなかった。

## 2. 長期成績（表2）

両群のfollow-up期間は30と32ヵ月である。

総合成績ではAS群のほうがGartlandおよびGreenの総合評価で有意に優れていた（ $p < 0.0001, 0.001$ ）。また、60歳以上の高齢者でも同様の傾向を認めた。

手関節関節可動域のうち、屈曲伸展・橈屈尺屈可動域もAS群のほうが有意に優れていた（ $p < 0.05 \sim 0.001$ ）。握力もAS群のほうが健側比で優れていた（ $p < 0.01$ ）。

術後X線評価では掌側傾斜volar tilt, 尺骨バリアンスulnar varianceはAS群のほうが、各群の術前・術後比較、両群術後比較で有意にAS群のほうが優れていた（ $p < 0.05 \sim 0.001$ ）。調査時、矢状面CTで関節面の間隙・段違いを計測したが（図2）、両群とも1mm以下の間隙gap, 段違いstep offに整復維持されていた。術後の橈骨手根関節面の変形性関節症をKnirkの分類で比較してみると、有意差をもって、AS群のほうがその程度は軽い結果が得られた（ $p < 0.01$ ）。

両群を含めた術後関節面の段違いと間隙とKnirkのOA scaleとの関係では、OA所見陽性群は陰性群との程度には有意差を認め、OA陰性群では0.5mm, OA陽性群では1.7mmの段違いがあった（ $p < 0.001$ ）。一方、OA所見と総合成績との間には相関はないが、重度OAすなわちgrade 2, 3に限れば、総合成績と正の相関を認めた（ $p < 0.05$ ）。

## 考 察

今回の検討では、AS法は術後の総合成績、回旋以外の手関節可動域、握力、X線評価の掌側傾斜、尺骨バリアンスの面で、OR法より統計学的に優れた成績を獲得できた。

術後関節可動域の差は、AS群がOR群より10°以内の改善を認めており、臨床的にはその差は問題にならないかもしれないが、統計学的には回旋以外は有意差があった。これはAS群では関節包および周囲軟部組織への手術的侵襲が少ないとによる術後瘢痕形成が最小限に抑えられたことに起因すると考える。この関節可動域の差が術後の総合成績にも影響している。

橈骨遠位関節面のアライメントが術後成績に影響を及ぼす最も重大な因子である。AS群ではOR群より掌側傾斜の矯正度合いは良好であったが、これは多分に創外固定とピンニングによるところがあり、鏡視下整復のみのためではない。術後の掌側傾斜では、AS群では背側傾斜になる傾向がある。これは鏡視下整復が牽引下で行われるため、術中関節面を掌側傾斜にするのが困難であるのが原因である。この予防に術中牽引を緩め、掌屈位でピンニングを行う工夫も必要である。掌屈位で創外固定を装着し、その後鏡視下整復を行う方法もあるが、創外固定が鏡視下整復固定操作の邪魔になるので著者は好まない。

尺骨プラス変異は術後AS群で小さかったが、これは牽引下の整復固定と創外固定によるものである。術後の尺骨突き上げ症候群がOR群では疼痛および握力減少の原因になっていた。

鏡視下整復術が一般化しなかった最大の理由は、関節内が血腫やdebrisで鏡視ができにくいくこと、骨片の整復固定が確実でなかったことである。この問題の解決のため、著者は鏡視ポータルを従来の背側ポータル以外に掌側ポータルを追加し、頻度の高い背側関節面の骨折線の鏡視を容易にし、また、多くのポータルから鏡視、固定用のピンの挿入を自在にできるように工夫した。このため、鏡視下操作に慣れない時はX線イメージを使用していたが、このシリーズでは透視なしにすべての操作が可能となった。また、骨片の形態、位置の把握のためには術前の3D-CTが有用である。

従来より問題視されていた術後の橈骨手根関節面の転位の程度と変形関節症のX線所見との相関も認められており、関節面の転位には初診時最大の注意をは

らう必要があると考える。単純X線では正確な関節面の不適合度合いの計測は不可能で、CTか断層撮影が必要である。

また、従来は関節面の転位は2mmまで許容する報告もあるが、著者らの検討で平均1.6mmの転位で術後OAの発生を認めているので、関節面は段違い、間隙とも1mm以内に整復すべきである。

### 結論

鏡視下整復固定術は橈骨遠位端関節内骨折の解剖学的整復固定が可能であり、本法は、関節周囲組織の瘢痕形成を最小にすることに加えて、創外固定の補助も加わりX線上の変形矯正が維持でき、特に術後の回旋以外の手関節可動域を改善させ、最終的に総合成績がOR法より優れていることが証明された。

本法は1mm以上の関節面骨折の転位を伴う橈骨遠位端関節内骨折の整復固定に適応となり、これは壮成年者の骨折だけでなく、70歳以下の症例にも適応があるといえる。

### 文献

- 1) Bradyway JK, Amadio PC, Cooney WP : Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-

articular fracture of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg, 71-A : 839-847, 1989.

- 2) Cooney AP, Berger RA : Treatment of complex fractures of the distal radius. Combined use of internal and external fixation and arthroscopic reduction. Hand Clinics, 9 : 603-612, 1993.
- 3) Doi K, Hattori Y, Otsuka K, et al : Intra-articular fractures of the distal radius : Arthroscopically assisted reduction versus open reduction and internal fixation. J Bone Joint Surg, 81-A : in press, 1999.
- 4) Geissler WB : Arthroscopically assisted reduction of intraarticular fractures of the distal radius. Hand Clinics, 11 : 19-29, 1995.
- 5) Knirk JL, Jupiter JB : Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. J Bone Joint Surg, 68-A : 647-659, 1986.
- 6) Levy HJ, Glickel SZ : Arthroscopic assisted internal fixation of volar intraarticular wrist fractures. Technical note. Arthroscopy, 9 : 122-124, 1993.
- 7) Trumble TE, Schmitt SR, Vedder NB : Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures. J Hand Surg, 19-A : 325-340, 1994.
- 8) Wolfe SW, Easterling KJ, Yoo HH : Arthroscopic-assisted reduction of distal radius fractures. Arthroscopy, 11 : 706-714, 1995.
- 9) 山本久司, 安部幸雄, 土井一輝 他 : 橈骨遠位端関節内骨折に対する鏡視下整復術の検討. 日手会誌, 13 : 9-12, 1996.

## 橈骨遠位端骨折術後再鏡視所見の検討

興生総合病院整形外科

河野正明・長岡清  
藤田勝・今井浩  
福本光利

A Study on the Second Arthroscopic Findings of Operated Distal Radius Fractures

Masaaki Kawano, Kiyoshi Nagaoka, Masaru Fujita  
Hiroshi Imai, Mitsutoshi Fukumoto

Department of Orthopaedics, Kousei General Hospital

We assessed the second arthroscopic findings of 35 distal radius fractures treated operatively, comparing them with the first arthroscopic findings of the same fractures. We found 3 significant changes in the second arthroscopy: 1) Increased synovial hypertrophy was noted at the radial styloid in 17 cases. 2) Formation of radiocarpal septum from the scapholunate ligament to the midradial ridge was observed in 15 cases. 3) Degenerative changes were progressing in the ulno-carpal region in 9 cases.

We assessed how these arthroscopic findings correlate with X-ray factors and clinical examinations at the time of the second arthroscopy. As for X-ray factors, we used radial inclination, volar tilt and ulnar variance for assessment. As for clinical examinations, we used the total functional assessment score by Saito and range of motion of the wrist joint.

Analysis of the X-ray factors revealed that progressive degenerative changes at the ulno-carpal region were noted more significantly in the cases showing ulna plus variance more than 3 mm. This result may suggest that the ulna plus variance has a risk of ulno-carpal abutment syndrome at the time of distal radius fracture, even though there may be no change in the alignment. The other two X-ray factors did not correlate with the arthroscopic findings.

On analysis of the clinical examination results, the case with the arthroscopical radiocarpal septum had significantly more restricted range of motion of the wrist joint, compared with those without radiocarpal septum. Excision of the radiocarpal septum improved the range of motion of the wrist. Clinical scores by Saito did not correlate with any arthroscopic findings.

### 緒 言

橈骨遠位端骨折を治療するにあたり、最終的に獲得されたアライメントが手関節機能に影響を及ぼすことは、すでに諸家の報告にあるところである。昨今では、本骨折の治療に手関節鏡を併用した報告も散見される<sup>1) 2) 3)</sup>。しかし、橈骨遠位端骨折の術後再鏡視所見

との比較に言及した報告は少ない。

そこで今回我々は、橈骨遠位端骨折初回手術時の鏡視所見と再鏡視所見とを比較し、その変化につき検討した。さらにその変化が再鏡視時のX線像および臨床所見とどう相関しているか検討を加え報告する。

**Key words:** wrist joint (手関節), distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), arthroscopy (関節鏡), radiocarpal septum (橈骨手根間隔壁), ulno-carpal abutment syndrome (尺骨突き上げ症候群)

**Address for reprints:** Masaaki Kawano, Department of Orthopaedics, Kousei General Hospital, 3-3-28 Minami-cho, Mihara-shi, Hiroshima 723-8686, Japan.

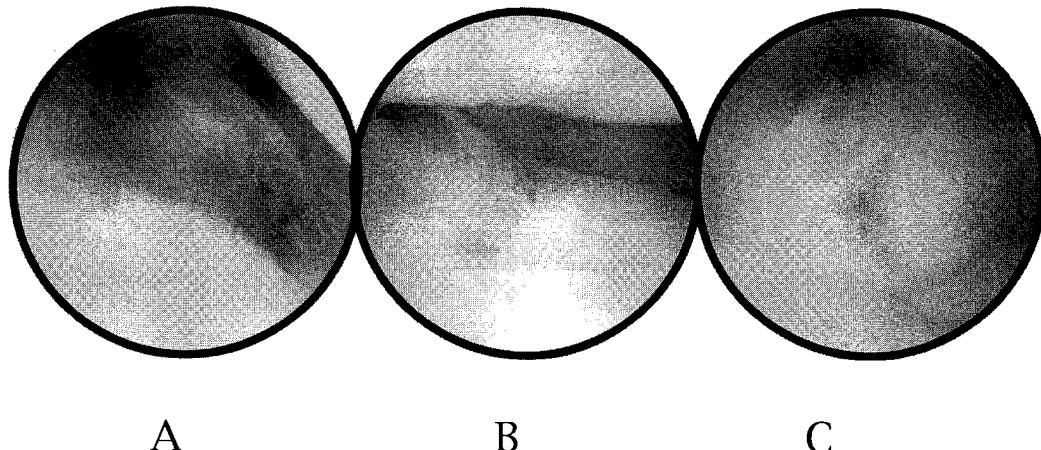


Fig. 1 再鏡視所見

- A: 橈側すなわち橈骨茎状突起部の明らかな滑膜増生。  
 B: 舟状月状骨靱帯から midradial ridge に至る隔壁の形成。  
 C: 尺側の変性変化の増悪。

#### 材料および方法

1995年10月から1998年10月までに初回治療時関節鏡視を行った橈骨遠位端骨折のうち再鏡視を施行した35例を対象とした。

男性14例、女性21例、年齢は17～82歳（平均52.6歳）。そのうちX線上橈骨遠位関節面に至る骨折が20例、その他の15例は関節外骨折であった。初回鏡視から再鏡視までの期間は48～214日（平均93日）であった。

全例で再鏡視時のX線学的評価および臨床評価を行い、鏡視所見との相関につき比較検討した。X線評価としてはradial inclination (RI), volar tilt (VT), ulnar variance (UV)を計測し、検討項目として用いた。臨床評価としては齊藤の評価法による総合成績と手関節掌背屈可動域を計測し用いた。

#### 結果

##### 1. 再鏡視所見

再鏡視所見を初回鏡視所見と比較すると、3つの明らかな変化が確認された（Fig. 1）。その3つの変化とは、①橈側すなわち橈骨茎状突起部の明らかな滑膜増生、②舟状月状骨靱帯から midradial ridge に至る隔壁の形成、③尺側の変性変化（TFCCの摩耗・穿孔、月状骨軟骨軟化）の増悪、であった。橈骨茎状突起部の滑膜増生は35例中17例に、隔壁の形成は15例に、

尺側の変性変化の増悪は9例に認められた。

##### 2. X線学的因子との相関

これらの鏡視上の変化と各X線学的因子（RI, VT, UV）との相関について検討した結果、radial inclination, volar tiltに関しては相関は認められず、ulnar varianceに関してのみ尺側の変性変化の増悪と相関が認められ、尺側の変性変化が進行した所見はulnar variance 3 mm以上の例に有意に多く認められていた（Fig. 2, 3）。

##### 3. 臨床評価との相関

続いて、上記の鏡視上の変化と臨床評価（総合機能評価、手関節掌背屈可動域）との相関について検討した。齊藤の評価法による総合機能評価は、excellent 22例、good 12例、fair 1例、poor 0例で、この評価結果と鏡視上の変化との間には相関は認められなかった（Table 1）。

手関節掌背屈可動域との相関を検討したところ、隔壁の形成を認めた群では、認めなかった群と比較して有意に可動域が劣っていた（Fig. 4, 5）。

#### 考察

今回の検討では、ulna plus varianceの例で有意に手関節尺側の変性変化が悪化していた。これらの症例の中には、受傷時骨折部の圧潰が軽度で、整復状態および骨癒合までの整復位の維持が良好な例も含まれていた。このことは、ulna plus varianceの例では、

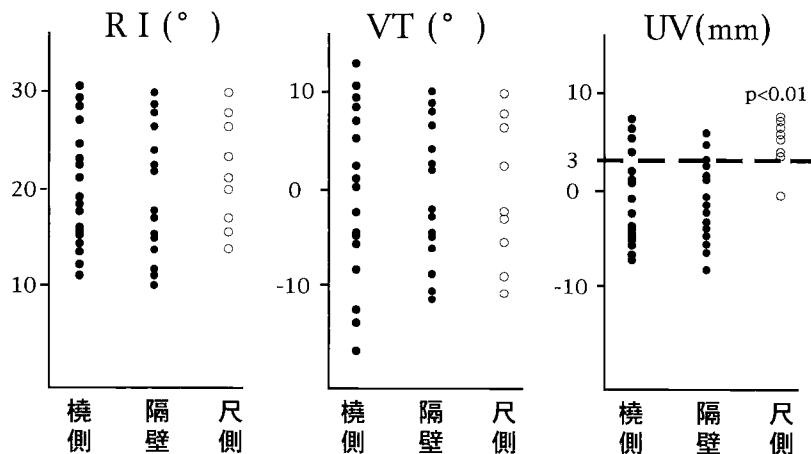


Fig. 2 X線学的評価との相関

横軸は関節鏡所見であり、橈側：橈骨茎状突起部の明らかな滑膜増生、隔壁：舟状月状骨軟帯から midradial ridge に至る隔壁の形成、尺側：尺側の変性変化の増悪。

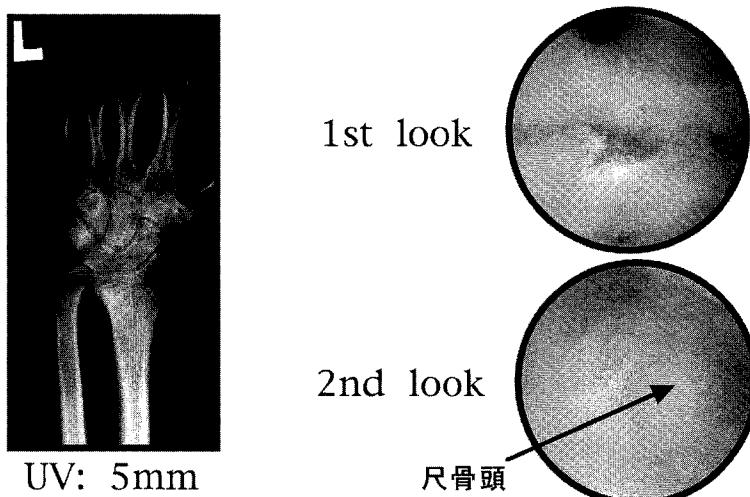


Fig. 3 尺側の変性変化の増悪を呈した代表症例

左：再鏡視時のX線手関節正面像では5 mmのulna plus varianceを呈していた。右上：初回鏡視時にはTFCCのdisc properに変性断裂は認めたが尺骨頭は露出していなかった。右下：再鏡視時にはdisc properの断裂は大きく広がり尺骨頭は完全に露出、軟骨軟化の所見も呈していた。

Table 1 臨床評価（斎藤の総合機能評価）との相関

斎藤の評価	Excellent	good	Fair	Poor
	22	12	1	0
橈側滑膜増生	9	7	1	
隔壁形成	6	9	0	
尺側変性	3	3	1	

骨折により橈骨長が著明に短縮していないなくても、骨折自体により手関節尺側の圧が高くなり ulno-carpal abutment syndrome (UCAS) 発症の引き金になりうると推定し、橈骨遠位端骨折に対し手術治療の際に手関節鏡検査を併用することは、ある程度 UCAS 発症の予見に役立つと考えた。

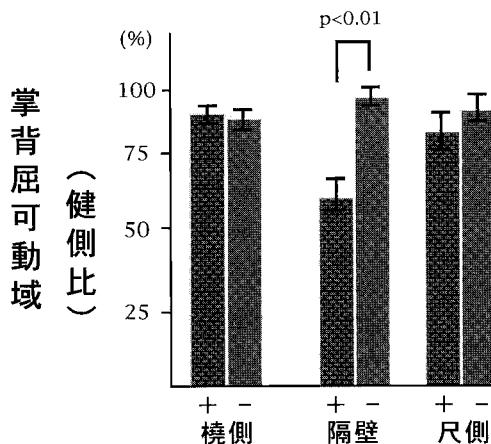


Fig. 4 手関節掌背屈可動域の差  
鏡視所見の変化の有無に基づく横軸は関節鏡所見であり、桡側：橈骨茎状突起部の明らかな滑膜増生、隔壁：舟状月状骨靱帯からmidradial ridgeに至る隔壁の形成、尺側：尺側の変性変化の増悪。

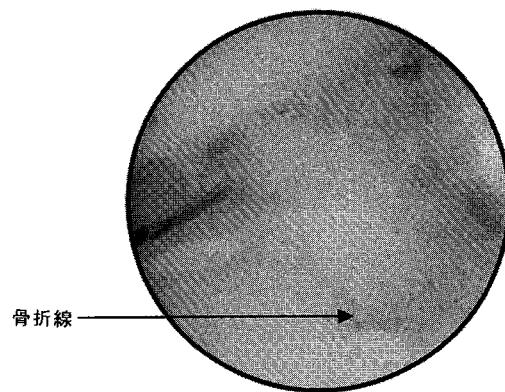
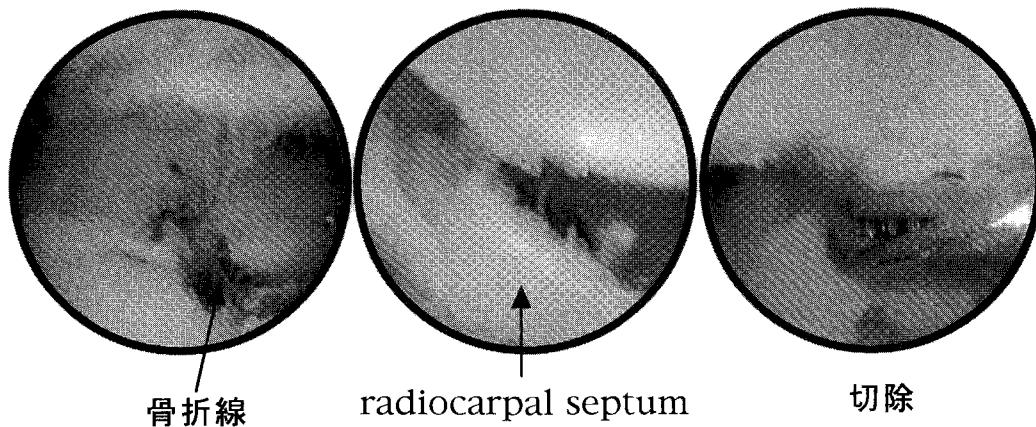


Fig. 6 隔壁形成過程と考えられる所見  
骨折部であった部位より線維性肉芽組織が関節内に向かって侵入してきている。



### 1st look

Fig. 5 隔壁の形成を認めた代表症例（再鏡視時掌背屈可動域：65°）

左：初回鏡視時、midradial ridgeに骨折線を認め、舟状月状骨靱帯には軽度の変性を認めていた。中：再鏡視時、舟状月状骨靱帯からmidradial ridgeに至る隔壁形成を認めた。右：パンチおよびシェーバーにて切除し、可動域は120°に改善した。

### 2nd look

舟状月状骨靱帯からmidradial ridgeに至る隔壁形成について、角田ら<sup>4</sup>はこの隔壁をradiocarpal septumとし、これを切除することで手関節可動域を有意に改善させることができると報告している。また彼らは、このseptumの形成には舟状月状骨靱帯の近位線

維軟骨部や橈骨遠位関節面の損傷が関与しているのではないかと考察している。我々の症例のなかにも、初回鏡視時に認められた骨折線から線維性肉芽組織が関節内に入り込んできている、隔壁形成過程とともにれる所見（Fig. 6）が認められており、このradiocarpal

septumの成因に関して角田らの考え方を支持できるものと考えた。

### 結語

1. 35例の橈骨遠位端骨折の再鏡視所見を初回鏡視所見と比較し、その変化につき検討した。
2. 尺側の変性変化は ulnar variance 3 mm 以上になると有意に増悪していた。
3. Radiocarpal septum を形成している群では有意に可動域が劣っていた。

### 文 献

- 1) 金谷耕平, 和田卓郎, 三名木泰彦 他: 橈骨遠位端関節内骨折の手関節鏡を用いた整復法. 北海道整形外科外傷研究会誌, 13:43-46, 1997.
- 2) 河野正明, 長岡清, 藤田勝 他: 手関節鏡を併用した Intra-focal pinning による橈骨遠位端関節内骨折の治療経験. 日手会誌, 14:372-373, 1997.
- 3) 西川真史, 盛島利文, 山田史郎 他: 橈骨遠位端関節内骨折に対する手関節鏡の応用. 関節鏡, 22:79-85, 1997.
- 4) 角田賢二, 中村蓼吾, 今枝敏彦: 手関節拘縮に対する鏡視下授動術. 日手会誌, 13:1044-1047, 1997.

## 橈骨遠位端変形治癒骨折に対する矯正骨切り術の長期成績

北海道大学医学部整形外科学教室

吉岡千佳・三浪明男  
加藤博之・末永直樹  
岩崎倫政

### Long Term Results of the Corrective Osteotomy for Malunited Fractures of the Distal End of the Radius

Chika Yoshioka, Akio Minami, Hiroyuki Kato  
Naoki Suenaga, Norimasa Iwasaki

Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine

Clinical and radiographical results in seventeen patients who had had a corrective osteotomy and iliac bone graft for malunited fracture of the distal end of the radius were evaluated retrospectively. The average follow-up period was 6.3 years. Range of motion of the wrist and grip strength improved postoperatively in all patients except one. The functional results evaluated by Mayo clinical scoring system were rated as excellent in four patients, good in six, fair in four, poor in two. In the radiographic parameters, palmar tilt was the most important factor which influenced final clinical results. Our results suggest that correction of the palmar tilt is essential for the treatment of the malunited fracture of the distal end of the radius.

#### はじめに

橈骨遠位端骨折は日常よく遭遇する骨折であり、十分な整復と固定によって良好な成績が得られる。しかし骨折が変形治癒に陥った場合、疼痛、関節可動域制限、握力低下、手根不安定症、変形性関節症などの原因となることも少なくない。著者らはこれまで橈骨遠位端骨折後の変形治癒例に対して、積極的に矯正骨切り術による治療を行ってきた。本論文ではその長期成績を調査し、臨床成績とX線学的所見との関連性について検討した。

#### 対象と方法

対象は当科および関連病院で橈骨遠位端変形治癒骨折に対して矯正骨切り術を施行し、術後1年6ヵ月以上経過し直接調査可能であった17例17手である。男

性5例、女性12例、手術時年齢は19～68歳（平均45歳）であった。受傷側は利き手7例、非利き手10例であった。骨折型は遠位骨片が背側転位したColles型が13例、遠位骨片が掌側転位したSmith型が4例で、全例関節外骨折であった。初期治療はギブス固定などの保存的治療が14例、経皮ピンニング、創外固定などの観血的治療が3例で、観血整復例はなかった。受傷から手術までの期間は3ヵ月～12年（平均1年3ヵ月）であった。術後経過観察期間は1年6ヵ月～13年10ヵ月（平均6年4ヵ月）であった。

矯正骨切り術の手術適応は、原則としてColles型はpalmar tiltが-15°以下、Smith型は25°以上とし、それに疼痛やADL障害、患者の年齢、活動性を考慮して決定した。

術式はFernandezの方法<sup>2)</sup>に準じて、骨折部でのopen-wedge osteotomyと腸骨移植を行い、変形を3

Key words: distal end of radius (橈骨遠位端), malunion (変形治癒), corrective osteotomy (矯正骨切り術)

Address for Reprints: Chika Yoshioka, Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine, Kita 15, Nishi 7, Kita-ku, Sapporo-shi, Hokkaido 060-8638, Japan.

表1 術前後のX線像での計測値の変化

	Radial inclination		Ulnar variance		Palmar tilt	
	preop.	postop.	preop.	postop.	preop.	postop.
Colles type	18°	21°	3.6 mm	2.6 mm	-23°	10°
Smith type	14°	32°	4.8 mm	3.0 mm	37°	13°

Colles typeのpalmar tiltとSmith typeのradial inclination, palmar tiltには術前後で統計学的有意差が認められた。

次元的に矯正した。固定材料は初期にはK-wire, 近年はT型buttress plateを使用している。

臨床症状は疼痛, ADL障害, 就労状況を調査し, 関節可動域と握力を術前後で比較した。変形矯正の程度は手関節X線写真からradial inclination(以下RI), ulnar variance(以下UV), palmar tilt(以下PT)を計測し, 術前後で比較した。臨床成績はMayo clinical scoring system<sup>1)</sup>を用いexcellent, good, fair, poorの4段階で評価した。

## 結果

矯正骨切り術と腸骨移植のみ行ったのは15例であった。このうち術後1年でSauvé-Kapandji法を行い, さらにその2年後Darrach法を行った症例が1例存在した。2例において骨切りのみでulnar varianceの矯正がしきれず, Darrach法を併用した。全例骨癒合が得られ, 合併症は認められなかった。

手関節痛は術後10例で消失, 6例で軽度の運動時痛を残すのみと改善した。改善がみられなかつたのは1例のみであった。

臨床評価ではexcellent 3例, good 7例, fair 5例, poor 2例で, excellentとgoodを示した症例は全体の59%であった。fairとpoorを示した症例は主に健側比で評価する関節可動域と握力の部分で減点されていた。またpoorの2例はともに労災患者であった。

手関節背屈角度はColles型で術前56°から術後69°に, Smith型では術前49°から術後83°に改善し, Smith型では術前後に有意差が認められた。掌屈角度はColles型で46°から61°, Smith型で75°から84°にそれぞれ改善した。

前腕回内角度はColles型で63°から74°, Smith型で56°から78°に, 回外角度はColles型で69°から81°, Smith型で63°から79°に改善した。

握力は術前健側比51%から術後94%と著明に改善し, 術前後で有意差が認められた。

X線写真での計測値ではRIは術後Colles型で平均

表2 臨床成績とX線写真での計測値

	Radial inclination	Ulnar variance	Palmar tilt
Excellent & Good (n = 10)	26.8°	3.0 mm	15.9°
Fair & Poor (n = 7)	19.5°	2.3 mm	4.3°

Palmar tiltで両群間に統計学的有意差が認められた。

21°, Smith型で平均32°と改善が認められた。UVも術後Colles型で2.6 mm, Smith型で3.0 mmと術前に比較して減少していた。PTはColles型で10°, Smith型で13°と, 両タイプとも正常値となり, 術前後で有意差が認められた(表1)。

X線写真での計測値と臨床成績との関連性をexcellentおよびgoodの成績良好群と, fairおよびpoorの成績不良群の2群に分けて検討した。RI, UVには両群間で有意差は認めなかつたが, PTには両群間で有意差が認められた(表2)。

## 考察

橈骨遠位端変形治癒骨折に対する矯正骨切り術については, Fernandezをはじめとして良好な成績が報告されている<sup>2) 3) 6) 8)</sup>が, 5年以上の長期成績の検討は少ない。和田ら<sup>10)</sup>は平均5.5年の経過観察, 7例8肢の報告でexcellentおよびgood例が88%, 白田ら<sup>9)</sup>は平均6.2年の経過観察で28例中excellentおよびgood例が89%であったこと, 長期でも良好な成績が得られたことをあげている。

これに対して今回著者らの調査では, fairおよびpoor例が41%と少なくなかった。この原因として今回用いた評価法がX線写真での評価を含まず手関節機能のみを示すもので, 関節可動域と握力の健側比評価が厳しいことがあげられる。また手術による改善度は考慮されていない。今回の臨床成績は必ずしも満足のい

くものではなかったが、疼痛は17例中16例で消失か軽減し、関節可動域と握力とともに改善しており、矯正骨切り術は臨床症状改善に十分に有効であったと考える。

橈骨遠位端骨折後の臨床成績とX線写真での計測値との関連性については、これまで数多くの報告がある。Gartlandら<sup>4)</sup>、金谷ら<sup>5)</sup>はPTが最も重要であるとし、中村ら<sup>7)</sup>はPTの重要性とともにUVが増加すると尺側手関節痛を訴える例が増えると報告している。どの計測値が最終的な臨床成績に影響するか、未だ明らかにはなっていないが、今回の著者らの結果では成績良好群と不良群間でPTに有意差が認められた。この結果から変形治癒の矯正をするうえでPT矯正の重要性が示唆された。

### 結語

橈骨遠位端変形治癒骨折17例に対する矯正骨切り術後の長期成績を検討した。臨床成績ではfairおよびpoor例が少なくなかったが、疼痛の軽減と関節可動域、握力の改善が得られていた。臨床成績に影響を与える因子としてpalmar tiltが重要と考えられた。

### 文献

- 1) Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, et al : Difficult

- wrist fractures. Clin Orthop, 214: 136-147, 1987.
- 2) Fernandez DL : Correction of post-traumatic wrist deformity in adults by osteotomy, bone-grafting, and internal fixation. J Bone Joint Surg, 64-A: 1164-1178, 1982.
- 3) Fernandez DL : Radial osteotomy and Bowers arthroplasty for malunited fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg, 70-A: 1538-1551, 1988.
- 4) Gartland JJ, Werley CW : Evaluation of healed Colles' fractures. J Bone Joint Surg, 33-A: 895-907, 1951.
- 5) 金谷耕平, 和田卓郎, 三名木泰彦 他: 橈骨遠位端骨折治癒後の自覚症状に影響を与える因子. 日手会誌, 13: 70-73, 1996.
- 6) Meledez EM, Tampa FL : Open-wedge osteotomy, bone graft, and external fixation for correction of radius malunion. J Hand Surg, 22-A: 785-791, 1997.
- 7) 中村蓼吾, 蟹江純一, 西川卓也 他: 橈骨遠位端変形治癒骨折の計測値と症状. 中部整災誌, 9: 147-149, 1986.
- 8) Shea K, Fernandez DL, Jupiter JB, et al : Corrective osteotomy for malunited, volarly displaced fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg, 79-A: 1816-1826, 1997.
- 9) 白田修二, 高山真一郎, 浦部忠久 他: 橈骨遠位端骨折変形治癒に対する矯正骨切り術. 別冊整形外科, 31: 74-77, 1997.
- 10) 和田卓郎, 清井正道, 青木光広 他: 橈骨遠位端変形治癒骨折に対する矯正骨切り術の長期成績. 日手会誌, 11: 184-187, 1994.

## 舟状骨骨折

# 手舟状骨不顕性骨折 —診断上のMRIの有用性—

新日本蘭総合病院整形外科

近藤 真

北海道大学医学部整形外科学教室

三浪明男・加藤博之  
末永直樹

## Occult Fracture of Carpal Scaphoid —Usefulness of MR Imaging in Diagnosis—

Makoto Kondo

Department of Orthopaedic Surgery, Shin Nittetsu Muroran General Hospital

Akio Minami, Hiroyuki Kato, Naoki Suenaga

Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine

The purpose of this study is to evaluate the usefulness of MR imaging in revealing occult fractures in patients with clinically suspected scaphoid fractures who have normal findings on initial plain radiographs. Ten patients underwent MR imaging within 14 days after wrist injury. All had physical findings suggestive of scaphoid fracture but initial plain radiographs were normal. Coronal and sagittal T1-weighted spin-echo, and coronal and sagittal T2-weighted turbo spin-echo sequences were used in diagnosis. T1-weighted images showed a fracture as an area of decreased signal intensity. MR imaging revealed 8 occult scaphoid fractures in 10 patients. On MR images, 2 patients had no evidence of fracture. Follow-up radiographs obtained every 2 weeks were available in all patients who had occult fracture revealed by MR imaging. One of the 8 occult fractures showed clear fracture line, and the others showed evidence of sign of healing.

MR imaging is useful to reveal occult scaphoid fractures when findings of radiographs are normal and may enable early diagnosis and treatment.

### はじめに

単純X線像では骨折が判明せず、主としてmagnetic resonance imaging (MRI)など他の検査で骨折と診断される、いわゆる不顕性骨折 (occult fracture) の報告は、脛骨高原骨折や大腿骨頸部骨折などに多く、本邦では手舟状骨についての報告は少ない。今回、

著者は手舟状骨の不顕性骨折8例を経験したので、診断に際してのMRIの有用性を含め文献的考察を加え報告する。

### 対象および方法

手関節部の外傷で当科外来を受診し、X線像上明らかな骨折は認めないが、手関節背屈時痛や橈屈時痛を

Key words : MRI (磁気共鳴画像), occult fracture (不顕性骨折), carpal scaphoid (手舟状骨)

Address for reprints : Makoto Kondo, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Shin Nittetsu Muroran General Hospital, 1-45 Chiribetsu-cho, Muroran-shi, Hokkaido, 050-0076, Japan.

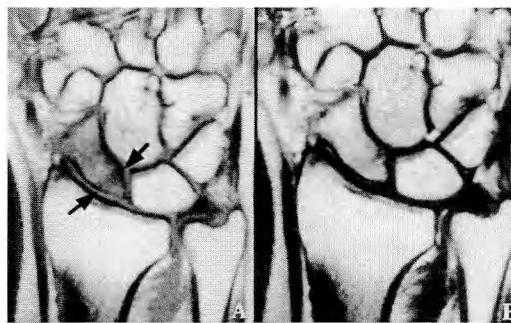


図1 MRI診断

A: T1強調冠状断像にて線状の低信号域を骨折部と判断した(矢印部)。  
B: T2強調冠状断像ではT1強調に比し線状の低信号域は不明瞭であった。

訴え、圧痛をsnuff boxや舟状骨結節部に認め、臨床的に舟状骨骨折が疑われる10症例を対象とした。すべて男性で、年齢は11～22歳にわたり(平均17歳)、右4例、左6例であり、受傷原因是転倒9例、パンチングマシーンの殴打によるものが1例であった。

MRI装置はPhilips社製Gyrosan T10-NTを使用した。T1強調画像(以下T1)をspin-echo法にて、T2強調画像(以下T2)をturbo spin-echo法にてそれぞれ冠状断、矢状断像をthickness 3 mm, gap 0.3 mm, FOV 150 mm, matrix 256×256の条件で撮影した。

MRIによる診断は主として冠状断像で行った。T1は骨髄部の連続性の途絶や骨髄の浮腫の描出に優れているため、不顕性骨折の描出にはT2に比べT1のほうが適しており、周囲に広範な低信号域を伴った例もあるが、T1における線状の低信号域を骨折部と判断した(図1)。

この基準にしたがい骨折と診断した症例は、保存療法を行いながら2週ごとにX線像(cast固定中なら正面、側面、回内位斜位を撮影し、そうでないときは尺屈位正面を加えた)を撮影し、X線上の骨折の有無および骨癒合について検討した。

治療は、全例保存的治療を選択し、骨折例7例はthumb spica cast、1例は弾性包帯にて固定した。

## 結果

10症例中MRIで骨折と診断されたのは8例であり、他の2例は異常所見を認めなかった。

不顕性骨折例全例に骨癒合が得られた。骨癒合期間

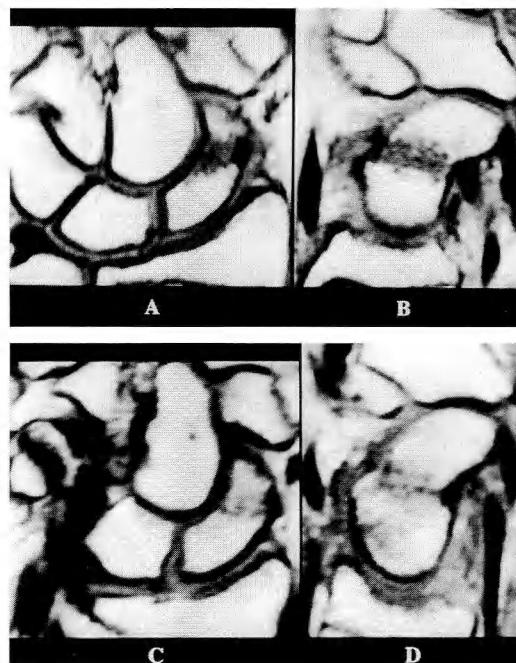


図2 3ヵ月後に再びMRIを施行した症例のMRI  
初診時MRI T1強調冠状断像(A)およびT1強調矢状断像(B)において認める低信号域は3ヵ月後のT1強調冠状断像(C)およびT1強調矢状断像(D)においてかなり縮小している。

は4～8週、平均6.2週であった。骨折を認めなかつた症例は1～2週の弾性包帯固定で症状軽快した。

また、受傷3ヵ月後に2例、6ヵ月後に1例MRIを撮影したところ、3ヵ月後の症例ではT1の低信号域はかなり縮小していたが、残存していた(図2)。これに対し6ヵ月後の症例ではT1の低信号域は消滅し完全に正常化していた(図3)。

## 症例供覧

症例1：20歳、男性。スノーボード中、手関節背屈位にて転倒し受傷した。初診時手関節の自動運動は痛みのためほとんど不能であり、腫脹を手関節橈背側に、圧痛をsnuff boxを中心に広範に認めた。X線像上明らかな骨折は認められなかった(図4)が、臨床所見上骨折が疑われたため、thumb spica splintを施行した。1週後、2週後ともにX線像上明らかな骨折を認めず、運動痛もかなり軽減したが、snuff boxには強い圧痛が残存するため、MRIを施行した。冠状断像では、T1で舟状骨全体の信号は低下し、近位部に線

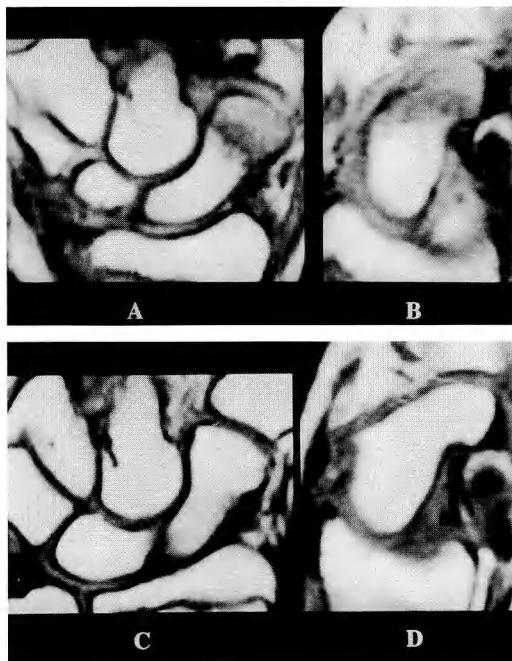


図3 6ヵ月後に再びMRIを施行した症例のMRI  
初診時MRI T1強調冠状断像（A）およびT1強調矢状断像（B）において認める低信号域は6ヵ月後のT1強調冠状断像（C）およびT1強調矢状断像（D）において完全に消失し、正常化している。

状の低信号域を認めた。T2でも同様に線状の低信号域を認めたが、T1よりは不明瞭であった。High signal interfaceは認めず、軟骨部や皮質骨部には亀裂はない判断した。また、矢状断像では、T1で舟状骨近位1/2で信号が低下しており、T2では明らかな異常は認めなかった（図5）。以上の臨床経過および画像所見より舟状骨不顕性骨折と診断し、thumb spica cast固定をした。受傷後4週のX線像にて骨折線を舟状骨近位部に認めた（図6）。8週で骨癒合は得られた。

症例2：11歳、男性。サッカープレー中転倒した際、左手掌を強打し受傷した。圧痛をsnuff boxにごく軽度、舟状骨結節部に強く認めた。X線上明らかな骨折は認められなかった（図7）。1週後も舟状骨結節部に圧痛を強く認めたため、MRIを施行した。冠状断像ではT1、T2とも明らかな異常は認めなかったが、矢状断像では、T1で舟状骨遠位端部に線状の低信号域および周囲の信号の低下を認めた。T2では舟状骨遠位端部にT1に比しやや不鮮明ではあるが線状の低信

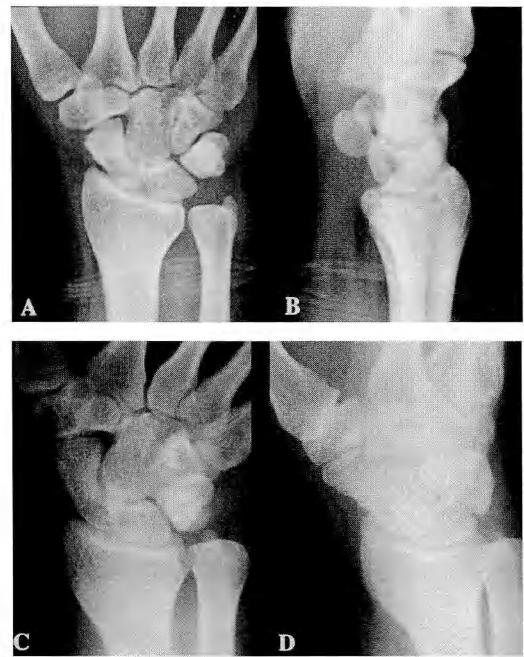


図4 症例1の初診時単純X線像

- A:正面像.
  - B:側面像.
  - C:正面尺屈位.
  - D:舟状骨撮影.
- いずれも明らかな骨折は認めなかった。

号域、その周囲に高信号域を認めた。High signal interfaceは認めず、軟骨部、皮質骨部には亀裂はない判断した（図8）。舟状骨結節部の骨髓部の骨折と診断し、弾性包帯固定をした。6週後のX線像では患側の舟状骨結節部に健側には認めない骨硬化像を認め、骨折の治癒と判断した（図9）。手関節運動痛、圧痛とともに消失した。

## 考 察

不顕性骨折についての報告は、脛骨高原ではYaoとLee<sup>10)</sup>が膝内障でMRIを施行した症例中2.5%に、Minkら<sup>8)</sup>は膝のMRI施行例中1.4%に不顕性骨折を認めたと報告している。Minkら<sup>8)</sup>はそのなかで不顕性骨折を4つに分類しているが、本症例はそのうちのbone bruiseに相当するようである。本邦では川崎ら<sup>6)</sup>、数面、須々田、藤井らが数例の報告をしている。

大腿骨近位部の不顕性骨折に関しては、Deutschら<sup>2)</sup>、QuinnらはMRI T1で低信号であることを報告し、Holderら<sup>4)</sup>は骨シンチグラフィーが感受性93.3%，

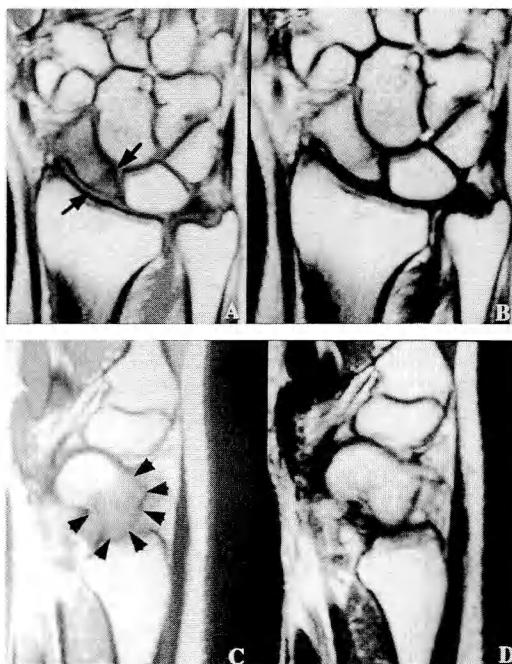


図5 症例1の初診時MRI像

- A : T1強調冠状断像では舟状骨全体がやや低信号であり近位に線状の低信号域を認めた(矢印部)。  
 B : T2強調冠状断像では近位に線状の低信号域を認めたがT1強調像に比し不明瞭であった。  
 C : T1強調矢状断像では舟状骨近位1/2で信号が低下していた(矢印頭部)。  
 D : T2強調矢状断像では明らかな異常は認めなかつた。

特異性95%であったと報告している。

手舟状骨不顕性骨折に関してのMRIの報告では、Breitenseherら<sup>1)</sup>はT1で骨折部およびその周囲が低信号、T2では骨折部がやや高信号を呈することを、Lespitoら<sup>7)</sup>はT1で骨折部が低信号あるいは骨折部を中心に広範な低信号を呈し、T2では骨折部の遠位がやや高信号を呈することを報告した。Imaedaら<sup>5)</sup>はX線像上明らかな新鮮骨折では骨折部がT1で低信号、T2で高信号を呈すると報告している。今回の症例は、Lespitoの報告にかなり一致していた。

骨シンチグラフィーに関しては、1993年のTiel-van Buulら<sup>9)</sup>の報告によると、感受性100%、特異性も98%と診断においては非常に精度の高いものであった。

また、Finkenbergら<sup>3)</sup>は1993年、200~8,500 Hz



図6 症例1の受傷後4週時単純X線像  
 A : 正面像にて明らかな骨折線を認めた(矢印部)。  
 B : 側面像では骨折部は不明瞭である。



図7 症例2の初診時単純X線像  
 A : 正面像。  
 B : 側面像。  
 ともに明らかな骨折は認められない。

の周波数をもつintrasound vibration apparatusを用いたvibratory testingが感受性100%で、特異性も95%であったと報告した。

しかし、骨シンチグラフィーでは、やはり被曝の問題があり、また、診断に関しては焼用性の骨萎縮、靭帯損傷や反射性交感神経ジストロフィー(RSD)でも骨折と同様の所見であることが問題である。

Vibratory testingに関しては、他の部位の不顕性骨折には応用しにくく、一般的とはいがたい。

これに対しMRIでは、T1は骨髄部の連結性の途絶や骨髓浮腫の描出に優れ、転位のない骨折を正常と判断し固定しないことにより転位させ、患者により複雑な治療をせしめるというリスクを低下させうる。骨折のない例では必要のない固定や数回に及ぶ無益なX線被曝などの過治療を避けられ、早期社会復帰が可能

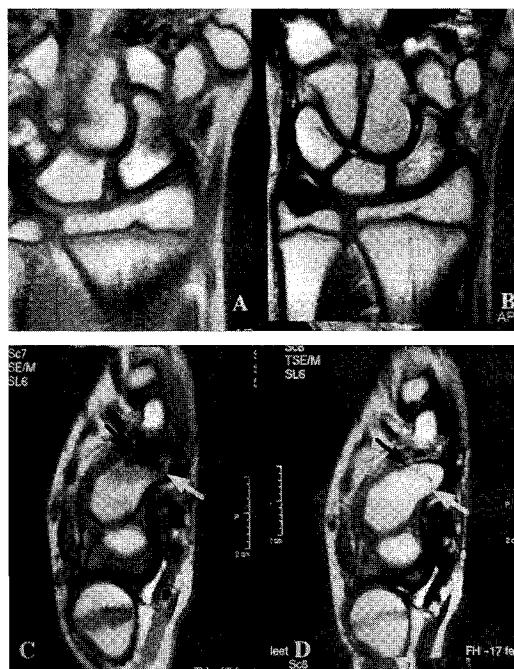


図8 症例2の初診時MRI像

冠状断像では、T1強調(A), T2強調(B)ともに明らかな異常は認めなかつたが、矢状断像ではT1強調像(C)で舟状骨遠位端部に線状の低信号域および周囲の信号の低下を認めた(矢印部)。T2強調像(D)ではT1強調に比し不鮮明ではあるが舟状骨遠位端部に線状の低信号域を認め(矢印部)、周囲はやや高信号域を呈した。

となる。当然、MRIでの異常所見に偽陽性例も存在しうる。そのために必要のない固定を行つたり数回に及ぶX線像の検索が必要になる可能性もあるが、今回の症例に偽陽性例のなかったことと、固定しないことにより転位させ、患者により複雑な治療をせしめるという危険性を考慮して、MRIで不顕性骨折と診断された症例はcastなどで固定すべきと考えている。

以上より手舟状骨不顕性骨折の診断にはMRI診断が第1選択と思われた。単純X線写真では正常にみえるが臨床所見上骨折の疑われる症例はMRIを撮影し、不顕性骨折の有無を検索すべきである。

### 結語

1. 手舟状骨の不顕性骨折8例を経験した。
2. X線像上明瞭な骨折線を認めなくとも臨床的に骨

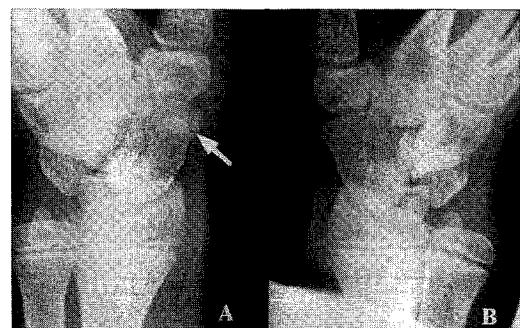


図9 症例2の受傷後6週時単純X線像

患側舟状骨撮影(A)では舟状骨結節部に健側(B)には認めない骨硬化像を認めた(矢印部)。

折が疑われる症例において、診断上MRIが非常に有用であった。

### 3. MRI診断ではT1強調画像が最も有用であった。

## 文 献

- 1) Breitenseher MJ, Metz VM, Gilula LA, et al : Radiographically occult fractures : value of MR imaging in detection. Radiology, 203 : 245-250, 1997.
- 2) Deutsch AL, Mink JH, Waxman AD : Occult fractures of the proximal femur : MR imaging. Radiology, 170 : 113-116, 1989.
- 3) Finkenberg JG, Hoffer E, Kelly C, et al : Diagnosis of occult fractures by intrasound vibration. J Hand Surg, 18-A : 4-7, 1993.
- 4) Holder LE, Schwarz C, Wernicke PG, et al : Radionuclide bone imaging in the early detection of fractures of the proximal femur (hip) : multifactorial analysis. Radiology, 174 : 509-515, 1990.
- 5) Imaeda T, Nakamura R, Miura T, et al : Magnetic resonance imaging in scaphoid fractures. J Hand Surg, 17-B : 20-27, 1992.
- 6) 川崎 拓, 松本圭司, 吉川玄逸 他 : MRIが診断に有用であった不顕性骨折の6例. 整形外科, 48 : 1711-1714, 1997.
- 7) Lespito J, Mattila K, Nieminen S, et al : Low field MRI and scaphoid fracture. J Hand Surg, 20-B : 539-542, 1995.
- 8) Mink JH, Deutsch AL : Occult cartilage and bone injuries of the knee : Detection, classification and assessment with MR imaging. Radiology, 178 : 271-276, 1991.
- 9) Tiel-van Buul MMC, Vanbeek EJR, Borm JJJ, et al : The value of radiographs and bone scintigraphy in suspected scaphoid fracture. A statistical analysis. J Hand Surg, 18-B : 403-406, 1993.
- 10) Yao L, Lee JK : Occult intraosseous fractures : Detection with MR imaging. Radiology, 167 : 749-751, 1988.

## 長軸CT像による舟状骨骨折の検討

聖マリアンナ医科大学整形外科学教室

松下和彦・別府諸兄  
石井庄次・鈴木健宙  
青木治人

Longitudinal Computed Tomography for the Scaphoid Fracture

Kazuhiko Matsushita, Moroe Beppu, Shouji Ishii  
Takehiro Suzuki, Haruhito Aoki

Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine

The purpose of this study was to examine diagnostic value of longitudinal computed tomography (CT) for scaphoid fracture.

Eighteen patients with a scaphoid fracture were used. These scaphoid fractures were classified by Herbert classification as follows. A<sub>2</sub>: 1 patient, B<sub>4</sub>: 3 patients, C: 5 patients, D<sub>1</sub>: 8 patients and D<sub>2</sub>: 1 patient. Longitudinal CT was taken by the method of Bain et al. Eleven Patients were treated without Herbert screw (HS) and 7 were with HS (HS + bone graft: 4 patients, HS only: 3 patients). Dorsal intercalated segment instability (DISI) was recognized in 11 patients. Morphology of scaphoid was evaluated by humpback deformity index (HDI).

HDI in DISI(+) group was bigger than that in DISI(-) group statistically. Cystic change at fracture site was recognized in 5 patients by plain radiograph. There was dorsal bone defect (dorsal open: 4 patients, volar open: 1 patient) at fracture site by longitudinal CT. Therefore, cystic change at fracture site means bone defect. Sagittal view of longitudinal CT showed morphology of scaphoid clearly even with HS. Failure of bone union was seen in 3 patients out of 4 patients with bone graft and HS. Main causes were as follows. (1) small grafted bone, (2) small proximal fragment, (3) inappropriate screw location.

Thus, longitudinal CT is helpful for the diagnosis and management of scaphoid fractures and non-union before and after HS.

### 緒 言

### 対象および方法

舟状骨の形態は複雑で、従来の方法では舟状骨骨折の転位の程度や骨欠損の状態、あるいは舟状骨内における内固定材の位置などを立体的に把握することは困難である。そこで、humpback deformity や骨欠損などの形態の評価、あるいは術後の評価に舟状骨長軸CT撮影が有用か否かについて検討したので報告する。

無作為に選択した舟状骨骨折18例に舟状骨長軸CT撮影を施行した。受傷時年齢は16～50歳、平均25歳、性別は男性16例、女性2例であり、左右別は左側10例、右側8例であった。Herbert分類による骨折型は、A<sub>2</sub> 1例、B<sub>4</sub> 3例、C 5例、D<sub>1</sub> 8例、D<sub>2</sub> 1例であった。術前あるいは保存療法中に撮影された症例が11例、

**Key words:** scaphoid (舟状骨), fracture (骨折), longitudinal computed tomography (長軸CT), Dorsal intercalated segment instability : DISI (近位手根列背側回転型手根不安定症), humpback deformity (背側凸変形)

**Address for reprints:** Kazuhiko Matsushita, Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine, 2-16-1 Sugao, Miyamae-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 216-8511, Japan.



図1 舟状骨長軸CT像

A : Scout view.  
B : 転位のない舟状骨骨折（矢印）。

Herbert screw施行後撮影された症例が7例であり、後者の内訳は骨移植併用4例、Herbert screw単独3例であった。近位手根列背側回転型手根不安定症(dorsal intercalated segmental instability: DISI)の定義を、健側と比較して月状骨が10°以上背屈している場合、あるいは健側のX線像がない場合はradiolunate angle (RL角) が-10°以下の場合とすると、11例にDISIを認めた。

舟状骨長軸CT撮影は、Bainら<sup>2)</sup>の報告にしたがい腹臥位で患肢を頭上に挙上し、手関節軽度橈屈位、掌背屈中間位、前腕回内外中間位で第1中手骨の骨軸に沿って撮影した。図1にscout viewおよび転位のない舟状骨骨折の長軸CT像を示すが、舟状骨長軸の横断面が観察される。そこで、舟状骨の形態評価は、舟状骨中央におけるCT像を用いて、舟状骨掌側の接線から舟状骨掌側の最も陥凹している部位までの距離を、舟状骨掌側の接線上における接点間距離で除した値を計測し、humpback deformity index (HDI)とした(図2)。

これら18例について、単純X線像、特にDISIや囊腫様陰影の有無とCT像との関係を検討した。また、術後の症例では骨癒合とCT像との関係についても検討した。

## 結果

### 1. HDIとDISIとの関係

舟状骨掌側が平坦でHDIの測定が困難な症例を4例認めた。これらを除く14例についてDISIの有無とHDIとの関係をみると、DISI (+) 群はDISI (-) 群よりHDIが有意に高値を示した(表1)。一方、DISIを認めてもHDIが低値で明らかなhumpback deformityといえない症例が2例存在した。2例中1例は月状骨周囲脱臼合併症でRL角の健側差14°、他の1例は偽関節で2回手術を施行した症例でRL角の健側

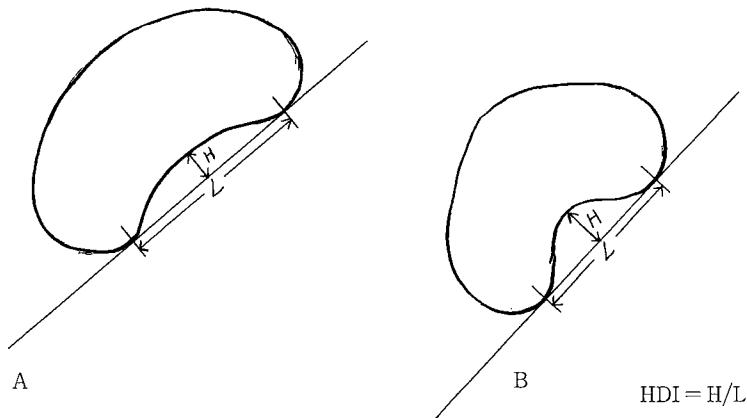


図2 Humpback deformity index (HDI) の計測方法

HDIは、舟状骨掌側の接線から舟状骨掌側の最も陥凹している部位までの距離(H)を、舟状骨掌側の接線上における接点間距離(L)で除した値である。

A : Humpback deformity のない場合。  
B : Humpback deformity のある場合。

差10°であった。

### 2. 囊腫様陰影の検討

単純X線像にて骨折部を中心とした単発性の囊腫様陰影を認めた5例は、全例CT像にて骨折部に骨欠損を認めた。その形態は、背側open 4例、掌側open 1例であった。一方、Herbert分類D<sub>2</sub>の1例はCT像にて近位および遠位骨片内に囊胞を認め、骨欠損による囊腫様陰影とは異なっていた。

### 3. Herbert screw施行例の検討

骨移植を併用したHerbert screw群4例のCT像についてみると、全例Herbert screw存在下でも舟状骨横断面の観察が可能であった。骨の癒合状態についてみると、1例は癒合していたが、1例はpartial union、他の2例では骨性の連絡は認められなかった。癒合に問題のあった3例は、全例中枢骨片と移植骨片間の癒合不全であり、移植骨片が小さい症例であった。また、中枢骨片が単純X線像から予測されるより小さく、screw先端のネジ山の刺入が不足しており、1例ではscrewが掌側に寄りすぎていた。

## 症 例

症例1：16歳、男児。ハンドボールにて受傷した。2ヵ月後近医を受診し、左手舟状骨骨折の診断にてギブス固定を受けるも骨癒合が得られず、受傷後4ヵ月で当科へ紹介された。骨折型はHerbert分類D<sub>1</sub>で、単純X線正面像にて骨折部に囊腫様陰影を認め、radiolunate angleは-15°とDISIを呈していた。CT

表1 DISIとHDIとの関係

	n	HDI
DISI (+)	9	0.29 ± 0.10
DISI (-)	5	0.17 ± 0.03
<i>p</i> < 0.05		

像では背側openの骨欠損を認め、囊腫様陰影は骨欠損を意味していた。HDIは0.28と高値を示し、humpback deformityによりDISIを呈したといえる症例である（図3）。

症例2：24歳、男性。18歳の時に喧嘩にて受傷した放置例である。Herbert分類はD<sub>2</sub>で、CT像にて近位および遠位骨片内に囊胞を認め、偽関節に伴う骨囊胞であった（図4）。

症例3：48歳、男性。バレーボールで転倒して受傷した。前医でKirschner鋼線による内固定を受けたが骨癒合が遷延し、受傷後9ヵ月で当科に紹介されたHerbert分類Cの症例である。Kirschner鋼線が入ったままCTを撮影すると、アーチファクトで横断面の描出は不良であった。鋼線抜去後のCT像では背側に広範な骨欠損を認めるが、radiolunate angleの健側との差は8°でありDISIは認められなかった。舟状骨掌側縁は平坦でHDIは計測できなかったが、明らかなhumpback deformityは認められず、humpback deformityに伴う骨欠損とは異なっていた。舟状骨背側面の粉碎骨折による1次性的背側骨欠損と思われる症例である（図5）。

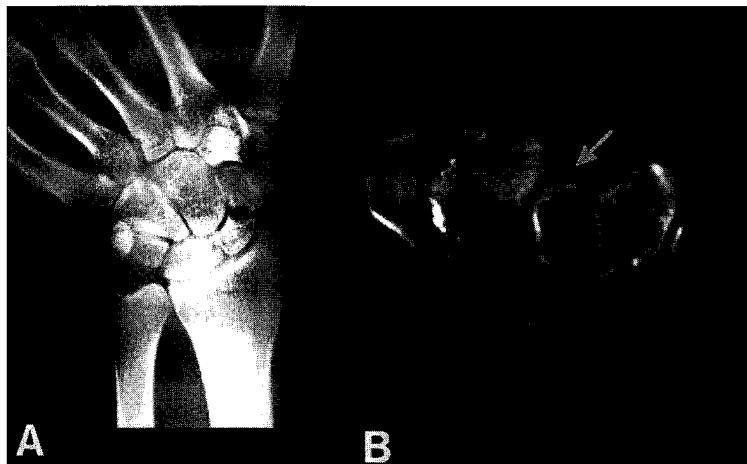


図3 症例1

A：単純X線正面像。骨折部に囊腫様陰影を認める。  
B：舟状骨長軸CT像、背側openの骨欠損を認める（矢印）。

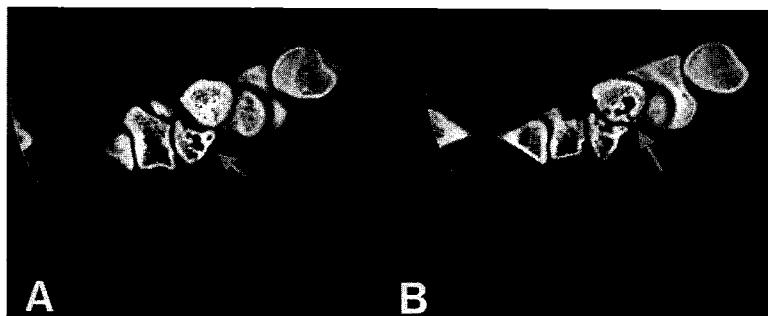


図4 症例2の舟状骨長軸CT像

A : 遠位骨片内に囊胞を認める (矢印).  
B : 近位骨片内に囊胞を認める (矢印).

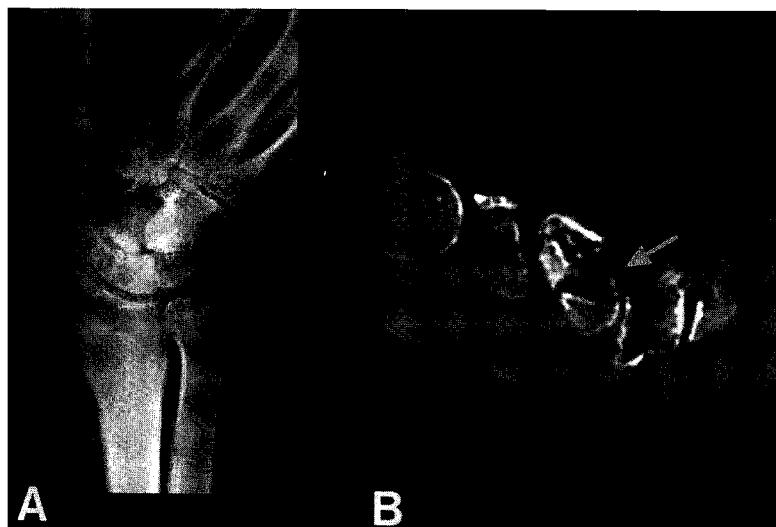


図5 症例3

A : 単純X線正面像.  
B : 舟状骨長軸CT像. 明らかな humpback deformity は認められないが、  
背側に骨欠損を認める (矢印).

症例4：18歳、男性。単純X線像、長軸CT像ともに舟状骨中枢骨片と移植骨間の偽関節と診断された症例である。2回目の偽関節手術例であり、中枢骨片、移植骨片とともに小さく、前回のHerbert screw抜去部に挿入した骨釘は残存しているが、新たに挿入したmini Herbert screwはネジ山部が、かろうじて中枢骨片に入る程度であった。中枢のネジ山周辺にハローを認め、固定力が弱くなっていたものと推測された(図6)。

#### 考 察

我々は、舟状骨骨折後のDISIの発生メカニズムについて実験的に検討し、舟状骨中枢骨片と月状骨は生理的軸圧下に掌側骨欠損の分だけともに背屈し、humpback deformityおよびDISIを生じることを明らかにした<sup>4)</sup>。今回、DISI (+) 群はDISI (-) 群よりHDIが有意に高値を示した。Humpback deformityの程度が強くなるにつれ、舟状骨掌側の接線から舟状骨掌側の最も陥凹している部位までの距離は増大し、舟状骨掌側の接線上における接点間距離が減少するため



図6 症例4

- A : 単純X線正面像、中枢骨片と移植骨片間の偽関節である。  
 B : 舟状骨長軸CT像、Herbert screw抜去部に挿入した骨釘（矢印）。  
 C : 舟状骨長軸CT像、中枢骨片、移植骨片とも小さく、新たに挿入したmini Herbert screwの中柱ネジ山周辺にハローを認める。

HDIは増大することを考えると、今回の結果は、DISIの主因がhumpback deformityであることを示しており、我々の実験結果を裏づけるものである。しかし、DISIを認めてもHDIが低値で明らかなhumpback deformityとはいえない症例が2例存在した。骨片の転位により舟状骨掌側の陥凹が減少し、計測上HDIが低値を示した可能性があげられる。しかし、我々は、carpal stretch testを用いて舟状骨骨折後の手関節のゆるみを検討し、安定型骨折であってもcarpal stretch testでSL関節部に階段状変形を認める症例があり、舟状骨骨折に靱帯損傷を伴うことがあることを示した。今回の2例のDISIの程度、すなわちRL角の健側との差はわずかであり、靱帯損傷により月状骨が単独でわずかに背屈した可能性も否定はできず、今後さらに検討が必要である。

次に、単純X線像にて骨折部を中心とした単発性の囊腫様陰影を認めた症例について検討した結果、囊腫様陰影は骨欠損を意味しており、その形態は背側openのほうが掌側openより多くみられた。従来、骨欠損は掌側に楔状に出現すると考えられていたが、掌側骨欠損部の掌側が閉じて背側が開いたものと思われる。一方、Saffar<sup>6)</sup>は舟状骨骨折は過伸展損傷であり、橈骨遠位背側縁を介しての直達外力により舟状骨背側

面の粉碎骨折も起こりうるとしている。したがって、症例3のようにhumpback deformityを伴わない場合は、外力により1次性の背側骨欠損の可能性も否定はできない。

術後の評価における長軸CT撮影の有用性について検討すると、Herbert screwの場合はアーチファクトが少なく、横断面の描出は良好であった。従来CTでは、金属のようにCT値の非常に高い物質と低い物質が隣接している場合、高CT値の物質による影響が周囲にアーチファクトとして出現するため、隣接する低CT値の物質を評価することは困難とされていた<sup>5)</sup>。しかし、高電圧のX線や透過したX線を検知する側の性能の向上も伴い<sup>5)</sup>、X線の吸収が比較的少ないチタン製かつサイズが小さな場合はCTによる評価が可能であった。

CT像による骨癒合の判定は、舟状骨という対象が小さいため、一部分にのみ骨性の連絡を認める場合は、両骨片がただ接触しているだけの場合があり、慎重に判断すべきである。今回、骨癒合障害例は移植骨片が小さく、screwの刺入が不適切な症例であり、その部位は舟状骨中枢骨片と移植骨片間であった。舟状骨中枢骨片のほうが血行が悪く癒合しにくいのは当然であるが、偽関節部を新鮮化後、十分な量の移植骨を挿入

し, screw を適切な位置に刺入することが重要である。しかし, 舟状骨は3次元的に複雑な形態をしており, screw を長軸に挿入できる範囲は狭い<sup>3)</sup>。そのため, jig設置時, ドリリング時, screw刺入時の3回は透視下に確認すべきである<sup>3)</sup>。また, 偽関節部を新鮮化すればするほど, 中枢骨片は小さくなり, screw の固定力は弱くなる。このような場合は, Herber screw先端より基部側のネジ山部分のほうが短いため, 背側進入による逆行性刺入を選択すべきである。

従来, CT撮影においては軸射像が撮影されることがほとんどであった。綾部ら<sup>1)</sup>は, 手関節のCT撮影においては, 損傷や病態に応じて最も有用な情報を得られるように肢位, スライス方向, スライス幅を変更すべきとしている。舟状骨においては, 長軸CT撮影が術前・術後の評価に優れており, 推奨される撮影法である。

### 結 語

舟状骨長軸CT撮影は, 舟状骨長軸の断面が観察で

きることより, 形態の評価に有用である。また, チタン製の小さな内固定材の場合は術後の評価が可能である。

### 文 献

- 1) 綾部敬生, 伊藤惠康, 鵜飼康二 他: 手・手関節におけるCT冠状・矢状断撮影. 整形外科, 49: 1296-1299, 1998.
- 2) Bain GI, Bennett JD, Richards RS, et al: Longitudinal computed tomography of the scaphoid: a new technique. Skeletal Radiol, 24: 271-273, 1995.
- 3) 中村蓼吾: 舟状骨骨折(手術例). 臨床スポーツ医学, 8: 383-388, 1991.
- 4) 松下和彦, 長尾悌夫, 別府諸兄 他: 舟状骨骨折にみられる手根背屈変形の病態. 日整会誌, 69: 1-10, 1995.
- 5) 守屋秀繁: 臨床医学の展望. 整形外科. 日本医事新報, 3909: 9-19, 1999.
- 6) Saffar P: Fracture of the scaphoid. In: Carpal injuries, Paris, Springer-Verlag: 91-112, 1990.

## 新鮮手舟状骨骨折に対するHerbert法の治療経験 —保存的治療との比較—

吉本整形外科・外科病院整形外科

木佐貫 修・城 崎 和 久

藤 木 淳一郎

奈良県立医科大学整形外科学教室

矢 島 弘 嗣・玉 井 進

### Surgical Treatment Using Herbert Screws for Acute Scaphoid Fractures

Osamu Kisanuki, Kazuhisa Kizaki, Junichiro Fujiki

Department of Orthopaedic Surgery, Yoshimoto Orthopaedic and Surgical Hospital

Hiroshi Yajima, Susumu Tamai

Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University

Scaphoid fracture is one of the most common carpal fractures, but the treatment of acute fractures remains controversial. Since the introduction of the Herbert bone screw, acute scaphoid fractures have been treated surgically.

From 1992 to 1998, 22 fractures have been assessed. There were 21 males and 1 female with an average age of 29 years, ranging 14 to 75 years. These fractures were classified according to Herbert's classification: type A1, 5; type A2, 3; type A1+A2, 1; type B2, 9; type B3, 2; type B4, 2 fractures. The standard volar approach was used in 20 cases, but in two type B3 cases, a dorsal approach with retrograde fixation was used. Postoperative cast immobilization was not used for type A fractures and active mobilization was started one week after operation. The average follow-up period was 36 months, ranging 8 to 82 months. We evaluated the results by the clinical symptoms according to the Cooney's scoring chart and the roentgenograms.

The results were excellent in 20 and good in 2 without any complications. Range of motion of the wrist averaged 103 % of the normal side, ranging 87.5 to 108 %. Grip strength averaged 98.6 % of normal, ranging 70.5 to 131 %. The average time off work was 17.5 days, ranging 1 to 60 days. All patients achieved radiological bony union at an average of 6.5 weeks, ranging 5 to 12 weeks.

The treatment of scaphoid fracture is difficult: 1) the majority of scaphoid fractures are potentially unstable, 2) many unstable scaphoid fractures can not be healed by conservative treatment, 3) the majority of patients are young and are anxious to return to work or sports as soon as possible, and 4) prolonged immobilization is unacceptable for many patients. The Herbert screw system overcomes these problems. After rigid fixation, patients can start early mobilization, achieve recovery of wrist function, and return to work or sports rapidly.

---

Key words: scaphoid (舟状骨), Herbert screw (ハーバートスクリュー), acute fracture (新鮮骨折)

Address for reprints: Osamu Kisanuki, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Yoshimoto Orthopaedic and Surgical Hospital, 136 Noguchi, Yamatotakada-shi, Nara 635-0075, Japan.

## はじめに

手舟状骨骨折はHerbert screwの普及により良好な治療成績が得られてきている。今回当院で手術治療した新鮮舟状骨骨折の治療成績を諸家の保存的治療と比較検討したので報告する。

## 対象

1992年6月から1998年9月までに当院で手術治療した22例の新鮮舟状骨骨折を対象とした。男性が21例、女性が1例であった。手術時年齢は14～75歳で、平均29歳であった。右手が10例、左手が12例であった。受傷から手術までの期間は1～46日で、平均8.2日であつた。

受傷原因はスポーツによるものが8例、交通事故が7例、転落によるものが4例、打撲によるものが2例、転倒によるものが1例であった。骨折型はHerbert分類<sup>2)</sup>でA1が5例、A2が3例、A1+A2が1例、B2が9例、B3が2例、B4が2例であった。B3型に対しては背側進入により逆行性にscrewを刺入固定した。内固定材料はHerbert screwおよびHerbert-Whipple screwがそれぞれ9例ずつで、Herbert mini screwが4例であった。後療法はA型に対しては外固定を行わずに1週間の弾性包帯固定のみとし、その後手関節の自動運動を開始した。B2型に対しては2～4週で平均3週のギプス固定を、B3型に対しては4週のギプス固定を、B4型に対しては5週および8週のギプス固定を施行した。術後経過観察期間は8ヵ月～6年10ヵ月で、平均3年であった。

## 結果

X線上骨癒合を全例に認めた。骨癒合に要した期間は5～12週で、平均6.5週であった。臨床評価はCooneyの評価基準<sup>1)</sup>を用いた。疼痛およびADL障害は認めなかつた。可動域の健側比は87.5～108%で、平均103%であった。握力の健側比は70.5～131%で、平均98.6%であった。総合評価はexcellent 20例、good 2例であった。また復職およびスポーツ復帰に要した期間は1～60日で、平均17.5日であった。

## 症例

**症例1：**75歳、女性。転倒し受傷した。初診時のX線はHerbert分類のtype A2である（図1A）。受傷後9日目に小皮切よりHerbert screwを刺入固定した。

外固定は行わず1週間の弾性包帯固定のみとした。術後1週間目より手関節可動域訓練を開始した。術後6週でX線上骨癒合が得られ、術後4年の現在、疼痛もなく手関節可動域健側比100%，握力健側比90%でCooneyの評価基準はexcellentである（図1B, C）。

**症例2：**18歳、男性。サッカーの試合中に転倒し受傷した。経舟状骨月状骨背側脱臼と橈骨茎状突起骨折を合併しておりtype B4である（図2A）。Herbert screwを刺入固定し、術後5週間のギプス固定を施行した。術後2ヵ月でX線上骨癒合が得られた。術後5年8ヵ月の現在、疼痛はないが手関節可動域健側比97%，握力健側比85%でCooneyの評価基準はgoodである（図2B, C）。

**症例3：**23歳、男性。交通事故にて受傷した。初診時のX線はtype B3である（図3A）。背側進入で逆行性にHerbert mini screwを刺入固定し、術後6週間のギプス固定を行った。術後7週でX線上骨癒合が得られた。術後2年の現在、疼痛もなく、手関節可動域健側比100%，握力健側比104%でCooneyの評価基準はexcellentである（図3B, C）。

## 考察

舟状骨骨折は1984年Herbert screwの導入により治療成績は向上し、新鮮例に対しても手術的治療が多く施行されるようになってきた。A型は一般的には保存的治療が原則とされているが、Inoueら<sup>3)</sup>は安定型骨折に対しても積極的に手術的治療を行い、良好な結果を得たと報告している。当院ではA型に対しては基本的にはギプスによる外固定で治療しているが、スポーツもしくは職場への復帰を早期に希望する活動的な患者に対しては、小皮切からHerbert screwもしくはHerbert-Whipple screwの挿入固定を施行している。局所静脈麻酔を用い外来手術で行い、外固定は施行せず1週間の弾性包帯固定のみとして、早期よりの手関節可動域訓練を行っている。B型に対しても保存的治療と手術的治療とに意見が分かれる。しかし、保存的治療で8～12週間前後のギプス固定を要し、その後より手関節の機能訓練を開始するため、長期にわたり日常生活や仕事に支障をきたす。また固定中に変形を生じる可能性もある。鈴木ら<sup>4)</sup>も述べているように、我々もB型に対しては積極的に手術的治療を行っている。またB3型に対しては、掌側進入では近位のscrewのネジ山が骨折線を越えず、圧迫力がかからるために背側進入を用いて逆行性にscrewを挿入固定

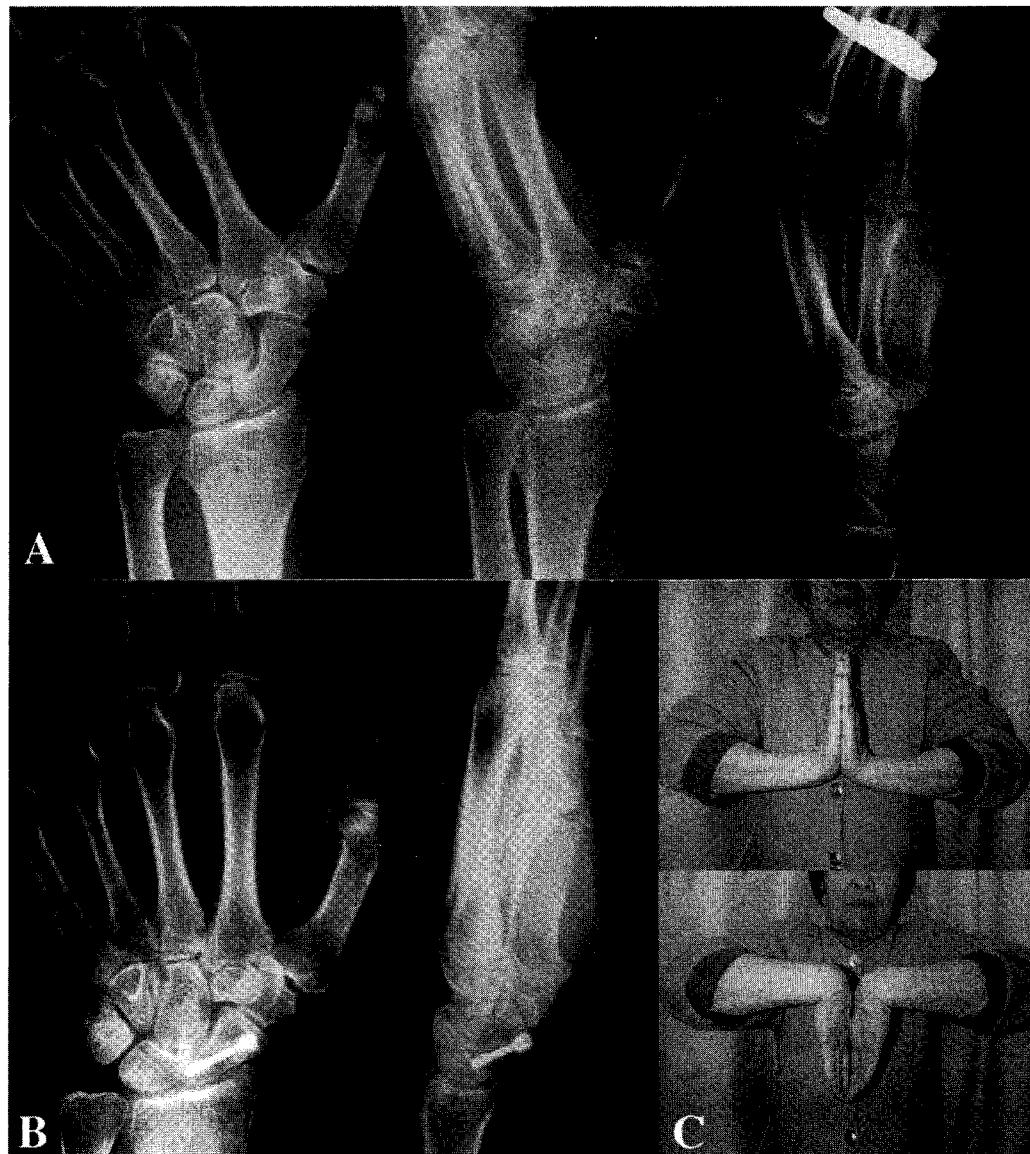


図1 A:症例1、75歳、女性、type A2.  
B:術後4年時X線。  
C:術後4年時手関節可動域。

している。当院で手術的治療を施行した症例と井上ら、  
橋林ら<sup>4)</sup>の保存的治療を施行した症例との結果を比較  
検討した。

井上らはA2型23例、B1型2例、B2型14例の合計  
39例に対して、前腕から母指MP関節までのギプス固  
定を4~12週、平均8週施行しその結果を報告した。  
38例に骨癒合が得られたが、1例に偽関節を認めた。

骨癒合に要した期間は6~22週、平均9.7週であり、  
復職に要した期間は6~20週、平均10.2週であった。

橋林らはA2型14例に対して、上腕より母指MP関  
節までのギプス固定とそれに引き続く前腕より母指  
MP関節までの固定を6~12週、平均7.9週施行しそ  
の結果を報告した。1例に偽関節を認め、残りの骨癒  
合に要した期間は6~16週、平均9.7週であった。ま



図2 A:症例2、18歳、男性、type B4.  
B:術後5年8ヵ月時X線。  
C:術後5年8ヵ月時手関節可動域。

た握力の健側比は66～111%，平均91.1%で、可動域の健側比は56～100%，平均92.6%であった。治療成績は保存的治療群、手術的治療群いずれも良好な結果であった。しかし、骨癒合期間や外固定期間および復職に要した期間はいずれも手術的治療群のほうが短かった。

以上のことより、不安定型の舟状骨骨折に対して偽

関節やmalunionを防止するために手術的治療が推奨されるだけでなく、安定型の舟状骨骨折に対しても、早期に復職もしくはスポーツへの復帰を希望する活動的な患者にとっては手術的治療は非常に良い方法であり、治療選択の1つとして考慮されるべきものと思われる。

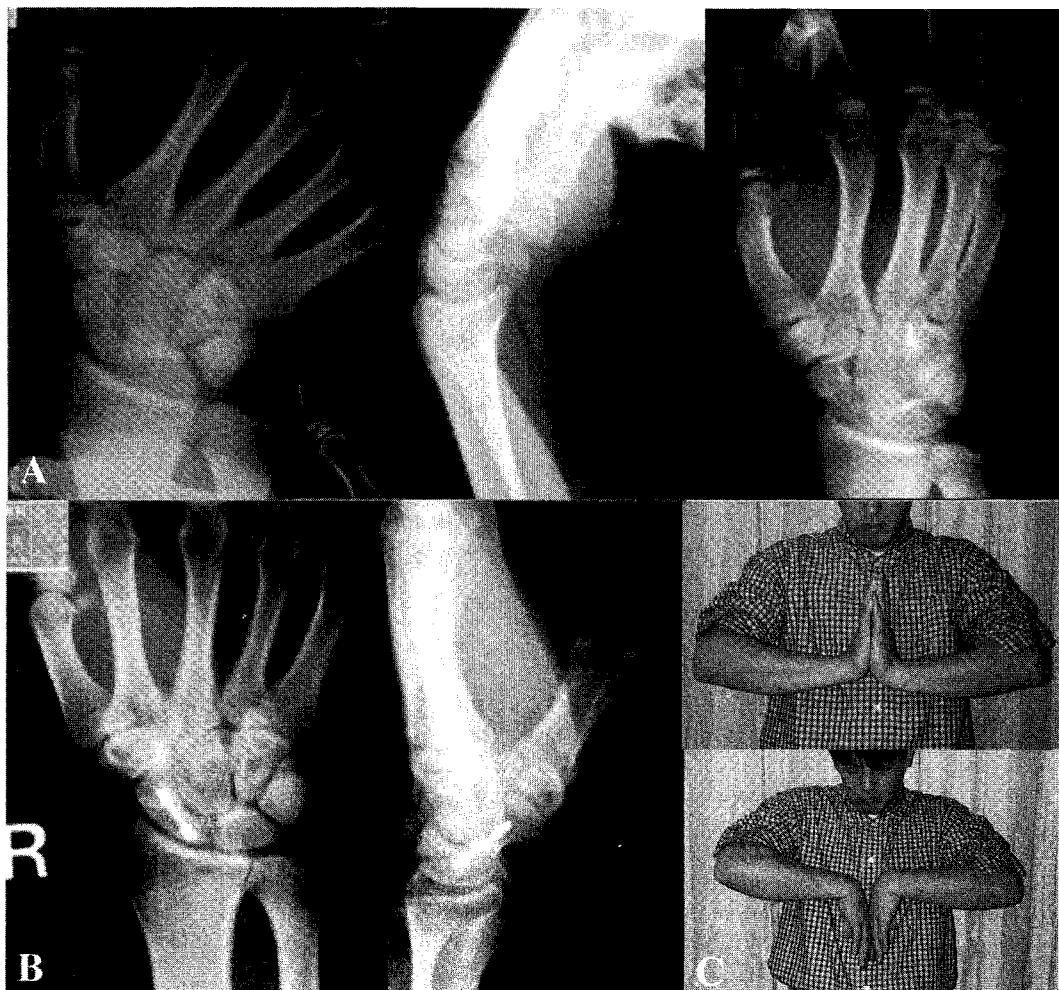


図3 A:症例3, 23歳, 男性, type B3.  
B:術後2年時X線.  
C:術後2年時手関節可動域.

### ま　と　め

1. 新鮮舟状骨骨折22例に対してHerbert screwを用いた手術的治療を施行し良好な結果を得た。
2. 安定型の骨折であっても早期に復職およびスポーツへの復帰を希望する活動的な患者に対しては手術的治療は考慮されるべき方法である。

### 文　　獻

- 1) Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, et al: Difficult

wrist fractures. Clin Orthop, 214: 136-147, 1987.

- 2) Herbert TJ, Fischer WE: Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. J Bone Joint Surg, 66-B: 114-123, 1984.
- 3) Inoue G, Shionoya K: Herbert screw fixation by limited access for acute fractures of the scaphoid. J Bone Joint Surg, 79-B: 418-421, 1997.
- 4) 植林葉子, 今村宏太郎, 角 光宏 他:新鮮安定型舟状骨骨折に対する観血的治療の有用性の検討. 日手会誌, 11: 119-122, 1994.
- 5) 鈴木 潔, Herbert TJ:新鮮不安定型舟状骨骨折に対するHerbert法の検討. 整形外科, 44:1801-1805, 1993.

## AO 3.0 mm cannulated screw を用いた舟状骨骨折の治療

金沢大学医学部整形外科学教室

池 田 和 夫・岡 田 和 子

松 田 正 樹・富 田 勝 郎

開発整形外科

山 内 茂 樹

### Treatment of Scaphoid Fracture Using AO 3.0 mm Cannulated Screw

Kazuo Ikeda, Kazuko Okada, Masaki Matsuda

Katsuro Tomita

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kanazawa University

Shigeki Yamauchi

Kaihotsu Orthopaedic Clinic

Eleven cases of scaphoid fracture were treated using the AO 3.0 mm cannulated screw system. The patients ranged in age from 14 to 58 years (average : 29.7 years). The follow-up period was from 2 to 11 months (average : 7.3 months). The dominant hand was affected in eight cases and the nondominant hand in three. The fractures were divided by Herbert classification as follows ; 5 cases of type A2, 1 case of type B2, 2 cases of type C, 1 case of type D1, and 2 cases of type D2. Percutaneous screwing was performed on type A2 and B2. Bone graft was applied on type C and D. Ten cases achieved bone union and one case is still being observed (2 months follow-up). The AO 3.0 mm cannulated screw system has two major merits. First, this system enables the screw to be set to a proper position easily in the scaphoid bone than the usual Herbert system because it is a cannulated system. Secondly, this system provides good stability at the fracture site because a strong compression force can be applied between the 3.0 mm screw and proximal washer screw. The accurate depth and axis of the screws are important factors to obtain good results. We developed unique radiolucent drivers made of aluminum. They helped identification of the guide wire, driver head, and screw under image intensifier. Hence it was easy to check the depth and axis of the screws. Scaphoid fracture can be more easily treated with the use of these devices and by handling the system carefully than with the use of the usual Herbert screw system.

### 緒 言

Herbert screw の導入により舟状骨骨折の治療は格段の進歩をとげた<sup>2)</sup>. しかし、その手技は容易とはいはず、熟練を要する。1つには、jig の設置が意外と難

しいことがあげられる。特に中枢側の設置の確認に何回もイメージを見たり、レントゲンコントロールを撮ったりする場合がある。また、jig による圧迫操作中に骨折部に転位をきたすこともある。しかし、この圧迫操作が不十分であると固定性は得られない。スクリ

**Key words:** scaphoid (舟状骨), fracture (骨折), osteosynthesis (骨接合術), AO 3.0 mm cannulated screw (AO 3.0 mm キャニュレーテッドスクリュー)

**Address for reprints:** Kazuo Ikeda, MD, Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kanazawa University, 13-1 Takaramachi, Kanazawa-shi, Ishikawa 920-8641, Japan.

ュー自体の圧迫距離は理論的には0.8 mmだけであるからである。このように、成績は術者の技量によるところが大きいといわれている<sup>1)3)</sup>。そのため、cannulated typeのHerbert-Whipple screwが開発されたが、ネジ山が浅いため、固定力に不安を感じる。これに対して、AO 3.0 mm cannulated screwは、proximal screwがワッシャーの役割をし、骨折部に強い圧迫力をかけることができる（図1）。我々は、1998年6月から、11例の舟状骨骨折に対して本スクリューを用いて治療を行ったので、その成績と注意点について報告する。

## 方 法

症例は11例であった（表1）。10例が男性であり、1例が女性であった。8例が利き手（右）で、3例が非利き手（左）であった。年齢は14～58歳で、平均年齢は29.7歳であった。術後経過観察期間は2～11ヵ月で、平均7.3ヵ月であった。受傷原因是転倒が5例、交通事故（自転車、バイク）が4例、スキー・スノーボードによる転倒が1例ずつであった。骨折のHerbert分類では、A2が5例、B2が1例、Cが2例、D1が1例、D2が2例であった。安定型には小切開からの経皮的スクリュー刺入を行った。偽関節には腸骨からブロック状の骨を挟み込むように移植した。安定型では、術後外固定は行わず、日常生活を行わせた。手に荷重をかけるような負荷は、骨癒合が得られたと判断された術後2～4ヵ月までは制限した。偽関節症例は術中の固定性により、2～6週の外固定を追加した。外固定は術前に型採りをしておいた装具（手関節と母指MP関節を固定）を用い、入浴は許可した。

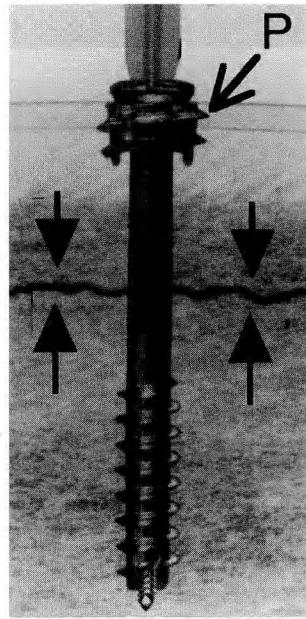


図1 AO 3.0 mm cannulated screw systemは、ガイドピンを用いることで刺入が容易である。また、proximal screw (P) がワッシャーの役割をし、骨折部に強い圧迫力（矢印）をかけることができる。

## 結 果

11例中10例に骨癒合が得られ、1例は現在術後2ヵ月で経過観察中である。用いたスクリューの長さは、15～26 mmで、平均21.5 mmであった。手術時間は経皮的刺入で20～90分で、平均60分であった。骨移植を要した症例では80～180分で、平均121分であった。次に症例を供覧する。

表1 AO 3.0 mm cannulated screwで治療した舟状骨骨折の症例

症例	性・年齢	左右	Herbert分類	受傷からの期間	手術手技	結果
1	男・19	右	A2	1日	経皮的刺入	骨癒合
2	男・47	右	A2	2日	経皮的刺入	骨癒合
3	男・21	左	A2	5日	経皮的刺入	骨癒合
4	女・30	左	A2	11日	経皮的刺入	骨癒合
5	男・22	右	A2	20日	経皮的刺入	骨癒合
6	男・31	右	B2	1日	経皮的刺入	骨癒合
7	男・14	右	C	3ヵ月	腸骨移植	骨癒合
8	男・24	左	C	6ヵ月	腸骨移植	骨癒合
9	男・29	右	D1	3年	腸骨移植	経過観察中（2ヵ月）
10	男・32	右	D2	4年	腸骨移植	骨癒合
11	男・58	右	D2	20年	腸骨移植	骨癒合

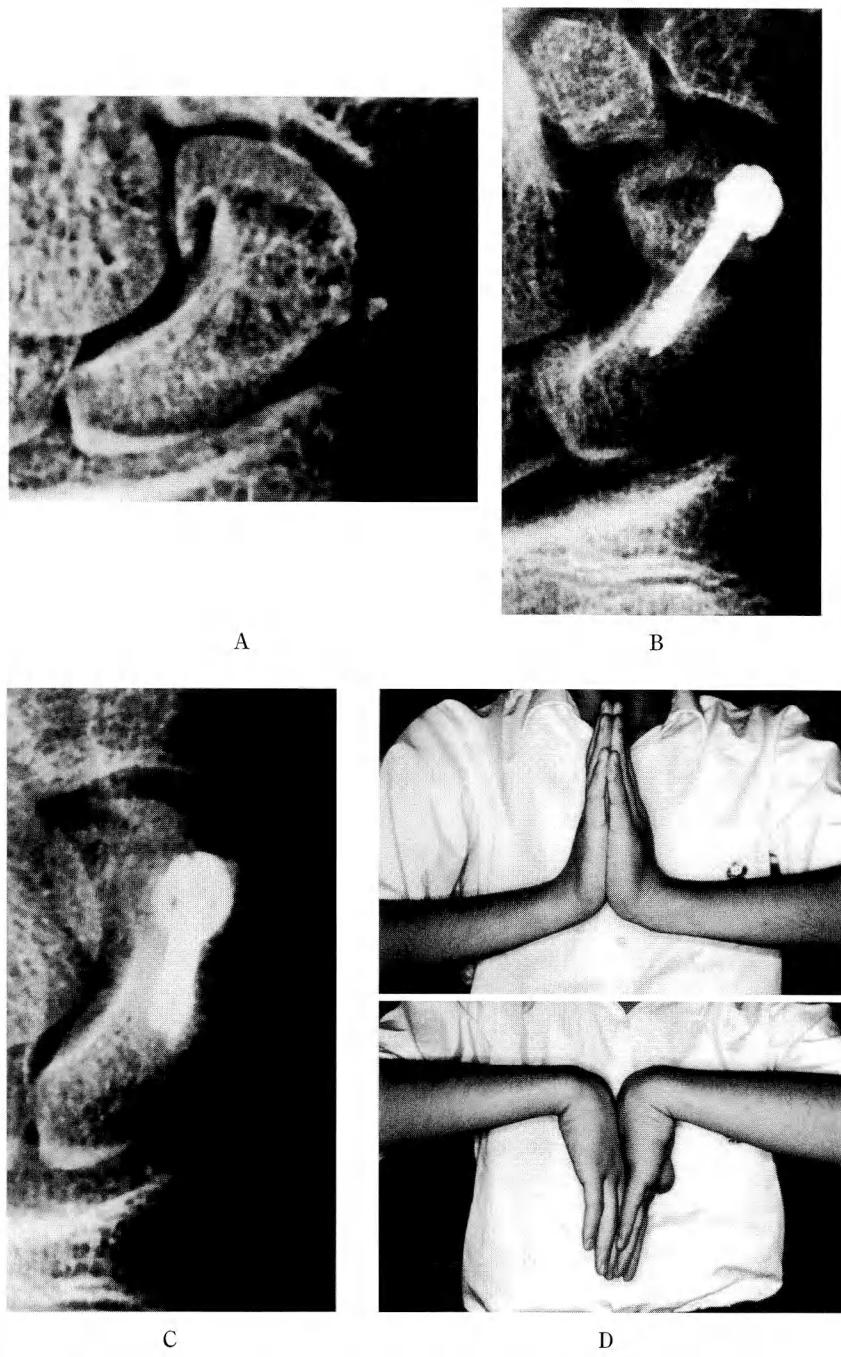


図2 A : 14歳、男性。保存療法を3ヵ月行ったが、骨癒合は得られなかった。  
B : 腸骨から5 mm長のブロックを挟むように移植し、AO 3.0 mm cannulated screwで固定した。  
C : 術後4ヵ月で骨癒合を得た。  
D : 術後2ヵ月で手関節の可動域は正常に復した。

## 症 例

14歳、男性。転倒して受傷した(図2)。右肘関節から母指MP関節までのキャスト固定を1ヶ月、肘関節固定を除去してから2ヶ月の固定を行ったが、骨癒合は得られなかった。腸骨から5mm長のブロックを挟むように移植した。18mmのAO 3.0 mm cannulated screwを刺入した。固定性は良好であった。術後は1ヶ月の装具固定を行った。術後2ヶ月で手関節の可動域は正常に復し、4ヶ月で骨癒合を得た。

## 考 察

AO 3.0 mm cannulated screwを舟状骨骨折の治療に用いて、良好な成績を得た。従来のHerbert screwと比べると、①cannulated screw systemであるため、刺入操作が容易である、②proximal screwがワッシャーの役割をし、骨折部に強い圧迫力をかけることができる、などの長所がある。手術時間は経皮的症例で約60分、骨移植例で約120分かかった。しかし、これはHerbert screwの経験のない術者をも含んでおり、慣れた術者が行えばより短い時間で可能と考えている。また、そのスクリュー位置はガイドワイヤーを用いているため、計画通りの位置に刺入できた。骨折部への圧迫力は、Herbert screwで38.1N、AO 3.0 mm cannulated screwで63.8Nといわれている(SYNTHES社資料)。この数値自体は、あまり問題にならないと考えている。つまり、これは理想的に刺入できた場合の値である。したがって、Herbert screwでjigが理想的にかからない場合には圧迫力はかからない場合も出てくる。Herbert screw自体には0.8mmしか骨片間の圧迫距離はないからである。それに比べ、AO 3.0 mm cannulated screwではスクリューとワッシャー(proximal screw)が別体であり、理論上は圧迫距離に制限がない。つまり、lag screwの要領で骨片間に十分量の圧迫をかけられるのである。この特徴は、移植骨を挟んだ場合に特に有利であると考えている。

しかし、これらの長所を生かすためには手技上の注意点がいくつかある。イメージの解像度は重要で、可能な限り拡大像を得るようにする。イメージで確認しきれない場合は、必ずレントゲンコントロールを撮ることが必要である。我々は、まずガイドワイヤーの刺入の前にK-wire(1.0mm)を刺入し方向性を確認する。ガイドワイヤーにはネジが切ってあるので、刺入

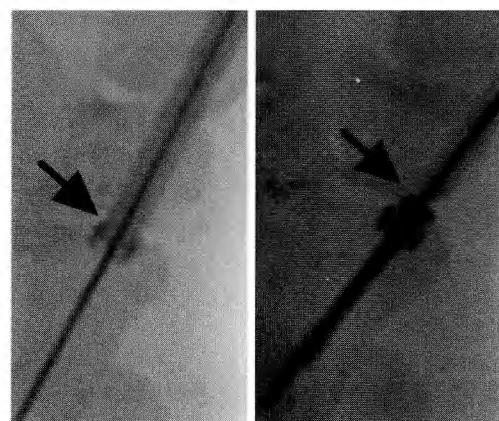


図3 A：レントゲン半透過性ドライバーと proximal screw の境界が明らかである（矢印）。ガイドピンの軸を、ドライバーを通して透視できる。

B：レントゲン半透過性ドライバーと 3.0 mm cannulated screw。スクリュー・ヘッドとドライバーとの境界が明らかである（矢印）。

し直しに手間がかかる。K-wireが、舟状骨の中心軸に入っていることが重要である。スクリューが、掌側・橈側に偏ると、骨癒合率が低下する<sup>3)</sup>。方向性を確認した後K-wireは抜去し、同じ穴からガイドワイヤー(1.1mm)を刺入する。その後の操作で骨折部に回転軸を生じさせないように、K-wireを邪魔にならない部位に平行に刺入する。特に骨移植を併用した場合に、移植骨がずれないためにも有用な方法と考えている。次に、proximal screw用のドリルで穴を穿ち、スクリューを刺入する。この時、ドライバーとスクリューはイメージでみると区別がつかず、どの程度の深度まで刺入されたかがわからない。一度ドライバーを抜くと、再度差し込むのに手間がかかる。しかし、ここで proximal screw が浅すぎたり、深すぎたりすると固定性の低下をきたす。幸いにも骨癒合を得たが、我々も1例ずつ経験した(症例3, 4)。これは、経皮的刺入の場合に、刺入孔が小皮切のため確認しにくいので、特に注意が必要である。また、proximal screwは短いので手元が揺れ、軸がぶれて刺入されやすい。そうなると、次の3.0 mm cannulated screwとの軸が合わず、最後まで締められなくなる。したがって、proximal screwを軸に平行に刺入するよう注意が必要である。この2点について、操作を容易に行えるようにレントゲン半透過性のドライバーを作製して用いた(図3)。これはアルミニウム製で、先端を

焼き付けてあるので、強度はステンレス製のものと同程度である。完全透過性ではないが、スクリュー・ガイドドライバーとドライバーとの境界は明らかである。スクリュー刺入時に手元がぶれてドライバーの方向がガイドと平行でなくなればイメージ下に確認でき修正できる。刺入深度がどの程度かもイメージ下に容易に確認できる。特に、正面像から側面像へとイメージ下に連続して観察していき、スクリューが接線方向で骨皮質内に埋まっていることを確認できることが大きな利点である。

AO 3.0 mm cannulated screwの短所として考えられることは、ややスクリューが大きいことである。これは、固定力の裏返しではあるが、小柄な女性の場合には使いにくいと考えている。また、中枢側骨折(type B3)や、末梢側骨折(type A1)では骨片が小さすぎて使いにくい。また、このセットに入っているデプスゲージは使いにくい。Proximal screwの縁にデプスゲージを当てて計測することになっているが、不安定でやりにくい。我々は、proximal screwの孔をよく見て、奥まではめ込んで計測しているが、この場合、計測値に対して3 mm足してスクリュー長を算出する必要がある。これは、proximal screw内部の

高さが3 mmあることによる。舟状骨の大きさから考えて3 mmの誤差は大きいので、十分理解して使用する必要がある。

## 結語

AO 3.0 mm cannulated screwを舟状骨骨折の治療に用いて、良好な成績を得た。従来のHerbert screwと比べると、①cannulated screw systemであるため、刺入操作が容易である、②proximal screwがワッシャーの役割をし、骨折部に強い圧迫力をかけることができる、などの長所がある。いくつかの点に注意して用いれば、舟状骨骨折の治療に有用な固定材料であると考えた。

## 文献

- 1) Ford DJ, Khoury G, El-Hadidi S, et al: The Herbert screw for fractures of the scaphoid. J Bone Joint Surg. 69-B: 124-127, 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) 吉野伸司, 牧信哉, 岡村一幸 他: 手舟状骨骨折に対するHerbert法の検討. 日手会誌, 10: 675-677, 1993.

## スポーツ外傷としての舟状骨骨折

国立大阪病院整形外科

香月憲一・田野確郎

島田病院整形外科

島田永和

### Scaphoid Fractures due to Sports Injury

Kenichi Kazuki, Kakurou Denno

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka National Hospital

Nagakazu Shimada

Department of Orthopaedic Surgery, Shimada Hospital

Scaphoid fractures are common in athletes but detailed clinical characteristics are not known clearly. Eighty scaphoid fractures due to sports injury were investigated retrospectively in these ten years. Their mean age was 20 years (range, 11 to 56). Seventy were male and 10 were female. Scaphoid fractures occurred in football most frequently. Seventeen occurred in football, 10 in rugby, and 8 in basketball, etc. Incidence was high in sports where athletes tend to fall easily. About half of the 80 fracture were Herbert type A, and even type D was seen in one-fourth. The reason can be attributed to the difficulty of diagnosis in stable scaphoid fractures and failure of some patients to visit the clinic because they do not suspect fractures. High-energy sports athletes tend to suffer high-grade fracture of the scaphoid. Ten scaphoid fractures occurred without falling. The mechanisms of the injury were punching, duffing in golf, etc. These fractures were classified as low-grade fractures Herbert classification. For the purpose of early return to sports, internal according to the fixation can be indicated even for acute stable fractures but the operative indication must be prudent. Herbert screws fixation of acute stable scaphoid fractures were indicated for 2 out of 25 patients in this series.

### 緒 言

舟状骨骨折は若年男性に多く発生し、またスポーツ活動中に受傷することが多い骨折として知られている。しかし、スポーツ外傷としての疫学的な側面からみた詳細な臨床像についてはよく知られているとはいがたい。そこで、今回はスポーツ活動中に受傷した舟状骨骨折症例に注目し、それらの症例において何らかのスポーツ特異性や臨床的特徴が存在するか否かを調査したので報告する。

### 対象と方法

調査対象は1989年から1998年の10年間に、スポーツ整形外科を中心に医療活動を行っている医療法人永広会島田病院整形外科で治療されたスポーツ活動中に受傷した舟状骨骨折患者80例である。スポーツ以外の受傷原因のものは除外した。これらの患者を医師記録に基づいて調査を行い、患者の年齢、性別、受傷側、骨折型などにおけるスポーツ特異性の有無について調査した。

Key words: fractures (骨折), carpal bones (手根骨), scaphoid (舟状骨), athletes (運動選手)

Address for reprints: Kenichi Kazuki, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Osaka National Hospital, 2-1-14 Hoenzaka, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 540-0006, Japan.

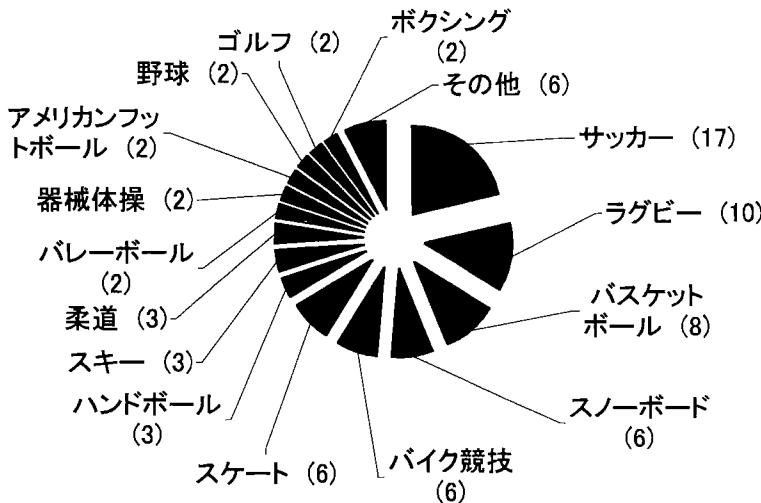


図1 舟状骨骨折の受傷原因となった競技種目  
( ) 内は症例数。手をついて転倒する可能性の高い競技での受傷が多い。

## 結 果

### 1. 年齢

初診時の年齢は11～56歳、平均20歳であった。Herbertら<sup>1)</sup>の報告では平均25歳、Leslieら<sup>2)</sup>の報告では平均27歳、Shahら<sup>3)</sup>の報告では平均35歳で、舟状骨骨折患者としては諸家の報告に比べやや若年であるが、スポーツ外傷症例のみに絞ったためと考える。Shahらの報告はscaphoid nonunionの症例のみが対象のため最も高い年齢になっているものと考える。

### 2. 性別

男性に圧倒的に多く80例中70例(88%)を占めていた。Herbertらの報告では男性は158例中148例(94%)、Shahらの報告では50例中46例(92%)、Leslieらの報告では222例中190例(86%)であるから、諸家の報告とほぼ同様に圧倒的に男性に多い骨折といえる。ただ、発生数の多いサッカーやラグビーでは競技人口が圧倒的に男性に多いので、競技人口が男女同じであればもう少し女性にも多く発生するものと考える。

### 3. 受傷側

受傷側は右側44例、左側36例で特に有意差はなかった。

### 4. 競技種目

受傷したスポーツの競技種目は、サッカー、ラグビー、バスケットボールなど25種目に及んでいた。受

傷種目で最も多かったのはサッカーで80例中17例存在した。次いでラグビーの10例、バスケットボールの8例などと続く(図1)。競技種目別の発生数は、競技人口や地域特異性なども考慮しないと一概にどのスポーツに最も多く発生するとはいえないが、上位にランクされている種目はいずれも競技中に手をついて転倒する可能性の強いものであるといえる。野球などは競技人口が多いにもかかわらず、手をついて転倒する可能性が少ないことが発生率の低い理由であると考えている。

### 5. 骨折型

骨折型であるが、新鮮安定型であるHerbert分類のA型が38例と全体の半数を占めていたが、偽関節型のD型も25%と多く存在した(図2)。舟状骨骨折に対する認識や診断率が高くなったと思われる昨今でも、これほど多くの偽関節例が存在するのは、初診時にX線像でとらえにくい舟状骨骨折が多く存在し、また症状が軽く骨折しているとは思わず、患者が医療機関を受診しない、あるいは監督やコーチが医療機関を受診させないなどの問題点があるからと考える。

発生数の多かった上位3種目についてまとめると、ラグビー、サッカー、バスケットボールの順に重症度の高いB、D型の骨折が多く、逆にバスケットボール、サッカー、ラグビーの順に軽症例のA型の骨折が多いことがわかる。転倒時に手関節に加わるエネルギーの大きさが関与しているものと考える。また、ラグビ

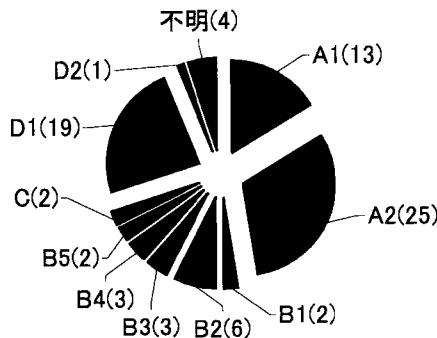


図2 Herbert分類による骨折型  
( )内は症例数。新鮮安定型のA型が半数を占めるが偽関節型のD型も1/4存在する。

表2 転倒以外の受傷機転

競技種目と受傷機転	症例数	骨折型
サッカー（パンチング）	2例	D1, D1
ボクシング（殴打）	2例	A2, D1
ゴルフ（打ち損ね）	2例	A1, A1
相撲（鉄砲）	1例	D1
バレーボール（ブロック）	1例	A2
スキー（衝突）	1例	A1
野球（衝突）	1例	A2

一選手の場合、けがはつきものなので少々の痛みは我慢して受診が遅れるなどの要因もあるのであろうか(表1)。

年齢はラグビー、サッカー、バスケットボールの順に高かったが、競技種目によってその開始年齢や年齢分布に差があることが原因しているものと考える。性差は競技種目特有のもので、ラグビーやサッカーでは極端に女性の競技人口が少ないことが原因であろう。手術患者の割合については、骨折型の重症度の差がそのまま数字に反映されているものと考える。

#### 6. 受傷機転

転倒による受傷が圧倒的に多いが、それ以外のものも10例存在した。その内訳を表2に示す。サッカーのゴールキーパーによるパンチングやボクシングの選手は、パンチ動作による受傷としてまとめることができ。これら4例中3例はD1型であった。ゴルフはいわゆる打ち損ねによるもので、2例ともA1型であった。それ以外にも特殊な受傷例を認めたが、いずれもAまたはD型の骨折であった。D型は見過ごし例や受傷時に医療機関を受診していない例が多く、もともと

表1 競技種目と臨床像

	年齢	性別	骨折型			手術
			(Herbert分類)	A	B	
ラグビー	21.1歳 (17~25)	男10	11 %	22 %	67 %	86 %
サッカー	19.7歳 (14~36)	男17	47 %	12 %	41 %	59 %
バスケット	14.7歳 (12~20)	男6, 女2	88 %	0 %	12 %	25 %
ボール						

とはA型の骨折であった可能性が高い。このことから転倒以外の受傷機転の舟状骨骨折では外力が比較的小さいためか、ほとんどが受傷時に新鮮安定型の骨折を呈するといえる。

#### 考 察

今回の調査では、患者の年齢分布という点で他の報告よりやや若年傾向を示したが、性別や受傷側については大差はなかった。骨折型に関しては、諸家の報告が手術例に限ったものがほとんどで比較できないが、かなりの新鮮安定型が含まれている。このことは島田病院整形外科スポーツ外来における舟状骨骨折に対する認識の高さを示すものである。その根拠として、初診時舟状骨骨折が疑われる例に対して1~2週のギプス固定の後、再度X線撮影を行った例が40例存在し、このうちの4例が舟状骨骨折と確定診断されていた。

手術適応については、スポーツ選手の舟状骨骨折は競技への早期復帰を目指して、新鮮安定型の骨折でも積極的にHerbert screwを用いて骨接合する方法がよく行われるようになってきた<sup>4) 5)</sup>。島田病院スポーツ整形外科でも新鮮安定型骨折に対して掌側小切開にてHerbert screw固定を行うという手術治療の選択肢を患者に示しているが、あくまで患者の競技レベルや本人の同意に基づくものであると考える。いたずらに手術の利点ばかりを並べて患者を手術に誘導するような説明をしてはいけない。十分なインフォームドコンセントにより、島田病院スポーツ整形外科でA2型骨折に対してHerbert screw固定が行われたのは25例中2例であった。他の23例は全てギプス固定にて骨癒合を獲得し、全例もとのスポーツに復帰した。逆にすでに偽関節に陥っており、手術を行わなければ競技生命だけでなく、将来変形性関節症に陥るような症例で、本人や家族が手術に同意しているのにもかかわらず、監督やコーチが手術に同意しないという理由で手術を

断念した選手も時にみかける。このような選手は特にいわゆる有名校のハイレベルの選手に多く、手術に対するアレルギーを有する指導者がまだまだ多く存在するようである。また新鮮骨折で症状が比較的軽く、競技に支障がないような症例で、高校生活最後の試合を目前に控え何としても手術を避けたいという症例に対しては、陳旧例になると手術法が変わるということも含めて十分病状を説明し、納得してもらったうえで、競技継続を許可することもある。競技によってルールが違うようであるが、サッカーのようにゴールキーパー以外は前腕以下にギプス固定をしていても競技に参加可能なスポーツもあるので、各競技のルールについてもよく知っておく必要がある。

### 結語

1. 舟状骨骨折を発生するスポーツとしては元来転倒する可能性の高い競技での発生が多く、種目ではサッカーが最も多かった。
2. パンチ動作や直達外力など、転倒以外の受傷機転のものが10例（12.5%）存在した。
3. 運動の激しいスポーツほど重症例が多く、受傷時

の手関節に加わるエネルギーの大きさに比例するものと考える。

4. 初診時すでに偽関節を呈していた例が20例（25%）も存在した。このことは舟状骨骨折の診断が困難であること、本人が骨折と思わず放置しているなど、まだまだ多くの問題を残していることを物語っている。

### 文献

- 1) Herbert TJ, Fisher WE : Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg.* 66-B : 114-123, 1984.
- 2) Leslie IJ, Dickson RA : The fractured carpal scaphoid. Natural history and factors influencing outcome. *J Bone Joint Surg.* 63-B : 225-230, 1981.
- 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) Retting AC, Koliass SC : Internal fixation of acute stable scaphoid fractures in the athlete. *Am J Sports Med.* 24 : 182-186, 1996.
- 5) Retting AC, Weidenbener EJ, Gloyeske R : Alternative management of mid third scaphoid fractures in the athlete. *Am J Sports Med.* 22 : 711-714, 1994.

## 若年スポーツ選手の舟状骨骨折の問題点

小郡第一総合病院整形外科

村 松 慶 一・土 井 一 輝  
桑 田 憲 幸・川 上 不二夫  
大 塚 健

### Scaphoid Fracture in Young Athlete

Keiichi Muramatsu, Kazuteru Doi, Noriyuki Kuwata

Fujio Kawakami, Ken Otsuka

Department of Orthopedic Surgery, Ogori Daiichi Hospital

A fractured scaphoid is a common disabling injury occurring in contact sports. This study analyzes the therapeutic problems of the scaphoid fracture in the young athletes. Thirty athletes with 30 scaphoid fractures were treated with Herbert screw fixation with or without a wedged bone graft. According to the modified Herbert classification, ten fractures were classified as acute fracture (A, B; less than 6 weeks old), 6 as fibrous union (D1) and 14 as pseudoarthrosis (D2). Twenty scaphoid nonunions were caused by the missed or delayed diagnosis and unsuccessful immobilization. In group A and D1, bony union was achieved in all the patient while there was one failure in group D2. Radiographic union was evident at an average of 9.2, 8.0 and 11.9 weeks postoperatively in group A, D1 and D2, respectively. Return to sports averaged 10.7, 14.0 and 22.9 weeks in group A, D1 and D2. Clinical outcome assessed using the modified Mayo wrist score was excellent in group A and D1 and good in D2. We conclude that early definitive diagnosis and appropriate treatment for scaphoid fracture produces an excellent clinical result and allow early return to sports. Internal fixation with the Herbert screw is a reliable procedure for the scaphoid fracture in young athlete.

### はじめに

舟状骨骨折は手根骨骨折中60～70%を占め最も高頻度な骨折であるが、スポーツによる若年スポーツ選手の骨折治療にあたっては通常の治療とは異なる問題点を有している<sup>2)～4)</sup>。つまり、患者は選手生活が就学中に限られており1日でも早いスポーツ現場への復帰を望むが、治療側はその限られた期間内に確実な骨癒合を獲得せねばならないという、より困難な治療を強いられる<sup>5)</sup>。当科ではHerbert screwを用いた内固定術（以下、HS法）と偽関節例には骨移植の併用を施行してきた。これまでの症例をretrospectiveに調査

し、若年スポーツ選手の舟状骨骨折の問題点を呈示する。

### 対象および方法

1987年から当科においてHS法で加療した舟状骨骨折は134例であったが、そのなかで中学～大学生までの競技者30例30手を対象とした。症例の内訳は、受傷後6週間以内に手術した新鮮骨折10例と6週以後の偽関節20例、計30例である。全例男性で年齢は13～22歳、平均17.3歳、経過観察期間は平均3.7年であった。受傷スポーツはサッカーが17例（57%）と最も高頻度で、その他はコンタクトスポーツのみならずバ

Key words : scaphoid fracture (舟状骨骨折), sports injury (スポーツ傷害)

Address for reprints : Keiichi Muramatsu, MD, Department of Orthopedic Surgery, Ogori Daiichi Hospital, 862-3 Shimogo, Ogori-cho, Kibi-gun, Yamaguchi 754-0002, Japan.

Table 1 Cases of scaphoid fracture in young athlete

Fracture	Type	Classification	N	Operation
Acute	A2	stable, waist	3	HS
	B2	unstable, waist	6	HS
	B3	unstable, prox pole	1	HS
Non-union	D1	fibrous union	6	HS
	D2	pseudoarthrosis	14	bone graft with HS

HS:Herbert screw fixation.

Acute fracture:&lt;6 weeks after injury. Non-union:&gt;6 weeks.

ドミントン、卓球、野球、鉄棒などさまざまな競技で発生していた。症例を delayed union を省略した修正 Herbert 分類<sup>1)</sup>にしたがい分類すると A2:3 例、B2:6 例、B3:1 例、D1:6 例、D2:14 例であった (Table 1)。

手術法は、A から D1 までは HS 法を、D2 には DISI 変形の矯正も含んだ骨移植と Herbert screw 固定を行った。これらの症例を acute の A (分類では A, B), D1, D2 の 3 群に分け、比較検討した。調査項目は、臨床経過として受傷から手術、ギプス固定、骨癒合、スポーツ復帰までの期間を各群間で比較検討した。また臨床評価として、最終調査時における疼痛、握力、可動域に術後 6 カ月以内のスポーツ復帰状況を加えた、Mayo modified wrist score を算出した。また、radio-lunate angle が健側と 10° 以上あった DISI 変形の合併の影響について検討した。

統計学的処理は Student t test を行い、5% 以下を有意差とした。

## 結果

受傷から手術までの期間は当然ながら A 群が最短で、D1 群、D2 群とそれぞれ有意に遅延していた (Table 2)。

D1, 2 群 20 例の偽関節になった原因是、初回受診医にて手関節捻挫と診断された 9 例 (45%)、本人の

自己診断あるいはスポーツ指導者の判断により受診しなかったもの 7 例 (35%)、初回受診医で不安定骨折例に保存的治療を行い骨癒合が不良なもの 4 例 (20%) であった。ギプス固定期間は A, D1 群ではそれぞれ平均 4 週、3.5 週であったが、D2 群では 7.1 週と有意に長期間使用していた。骨癒合は A, D1 群では全例獲得されたが、D2 群の 1 例で得られなかった。骨癒合獲得までの期間は、A 群は平均 9.2 週、D1 群は 8 週、D2 群は 11.9 週であり、D1 と D2 群間に有意差を認めた ( $p < 0.05$ )。全競技を総合して、スポーツ現場への完全復帰期間を比較すると、A 群平均 10.7 週、D1 群 14 週、D2 群 22.9 週と D2 群が有意に A, D1 群と比較して遅延していた。最多受傷競技であるサッカー 17 例について playing cast を利用した競技への復帰期間は、D2 群が A, D1 群と比較し有意に延長していた。臨床成績評価では、調査時点数は D2 群は 85.4 点と good まで改善していたが、A, D1 群よりも有意に低い改善にとどまった。D2 群の有意な減点項目は、可動域、握力であり、スポーツ復帰項目に有意差はなく、全例もとの競技に復帰可能であった。調査時 X 線計測で DISI 変形のある群とない群の比較では、それぞれ 82.5 点、93.2 点と有意差を認めたが、X 線上 OA 変化を認めた症例はなかった。有意な減点項目は、可動域と握力に認められた (Table 3)。

## 考察

今回調査した症例から、若年スポーツ選手の舟状骨骨折治療の問題点を整理すると、まず骨折の症状が軽微で受診までの期間が遅れ、また初診時の診断が困難な症例があり、高率に偽関節化する傾向にあった。これらの患者の治療期間は新鮮例と比較し有意に長期化し、スポーツ復帰遅延と後遺障害が残存する結果に陥った。

舟状骨骨折の早期発見には選手、指導者などスポーツ現場での骨折に対する意識を高めることが必要だ

Table 2 Clinical results in group A, D1 and D2

Group	Time to op. (week)	Cast	Union	Return to sports	Wrist score
A (A2, B2, B3)	1.1 ± 1.2	4.0 ± 1.9	9.2 ± 3.0	10.7 ± 2.6	97.5 ± 2.6
D1 (fibrous union)	10.6 ± 4.4*	3.5 ± 1.6	8.0 ± 1.1	14.0 ± 5.5	93.3 ± 7.5
D2 (pseudoarthrosis)	26.7 ± 25.4*	7.1 ± 1.7*	11.9 ± 3.3**	22.9 ± 8.4**	85.4 ± 11.0*

\*p &lt; 0.01 versus Group A, \*\*p &lt; 0.05 versus Group D.

A case in D2 failed bony union and excluded from this study. Modified Mayo wrist score 100 points = pain 25 + grip 25 + ROM 25 + return sports 25. Wrist score in D2 was significantly lower in ROM and grip points.

が、医療側の問題としては早期診断を確実に行うことが最重要課題である。新鮮骨折、特にtype A 安定型骨折の早期診断には、従来より初診時から2週後の再撮影が有効といわれているが、診断不可能な症例も報告されており、また2週間のスポーツ中止は選手にとって大きな時間のロスになりかねない。当科では補助診断としてMRIが最も有効と考え、初診時から積極的に撮影を試み優れた鋭敏性と特異性を確認できた。

今回の調査症例では、若年スポーツ選手の新鮮骨折の偽関節化は通常の骨折と比較し高率に発生しており、田中ら<sup>6)</sup>の報告と一致していた。ただし、偽関節化の原因是、患者側にあるよりも、むしろ患者が受診した整形外科医側に高率であったことは反省すべき点であり、本骨折へのさらなる注意深い診断と適切な早期治療が必要である。舟状骨偽関節は骨癒合がOA防止に不可欠であり<sup>5)</sup>、我々は自前の試合予定よりも早期手術が優先と考え、全例2週間以内に手術を施行してきた。DISI変形は主に偽関節例に合併するため、握力低下やROM制限などの後遺障害が残存し、若年スポーツ選手では競技中に違和感や不安感を訴えることが多いため、スポーツ技術の維持と安全のため可及的に整復すべきと考えられる。HS法は偽関節例においても選手の競技復帰を可能とし、信頼性の高い内固定法であった。

### 結論

若年スポーツ選手の舟状骨骨折の治療について特異的な問題点を検討した。Herbert screwを用いた新鮮

Table 3 Clinical results in DISI positive and negative groups

DISI	N	Wrist score
Positive	9	82.5 ± 11.3
RL angle > 10°		
Negative	18	93.2 ± 8.8*
RL angle < 10°		

\*p = 0.0114, ROM and grip points were significantly lower in DISI positive group.

骨折例の治療成績は期間、最終成績ともに偽関節例よりも良好であった。舟状骨骨折は偽関節に陥りやすい傾向にあり、早期診断、早期加療を再度啓蒙すべきと考えられた。

### 文 献

- 1) Filan SL, Herbert TJ : Herbert screw fixation of scaphoid fractures. J Bone Joint Surg. 78-B: 519-529, 1996.
- 2) Linscheid RL, Dobyns JH : Athlete injuries of the wrist. Clin Orthop, 198: 141-151, 1985.
- 3) Rettig AC, Weidenbener EJ, Gloyeske R : Alternative management of mid third scaphoid fractures in the athlete. Am J Sports Med, 22: 711-714, 1994.
- 4) Riester JN, Baker BE, Mosher JF, et al : A review of scaphoid fracture healing in competitive athletes. Am J Sports Med, 13: 159-161, 1985.
- 5) Shively RA, Sndaram M : United fracture of the scaphoid in boxers. A therapeutic dilemma. Am J Sports Med, 8: 440-442, 1980.
- 6) 田中寿一, 山下仁司, 美崎晋他:スポーツによる手舟状骨骨折の治療. 日手会誌, 9: 712-721, 1992.

## 陳旧性舟状骨骨折における骨シンチグラフィー所見

産業医科大学整形外科学教室

酒井昭典・古江幸博  
馬場賢治・赤星正二郎  
中村利孝

### Bone Scintigraphy in Old Scaphoid Fractures

Akinori Sakai, Yukihiro Furue, Kenji Baba  
Shojo Akahoshi, Toshitaka Nakamura

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

Bone scintigraphy was performed prior to treatment in 23 patients with old scaphoid fractures. Focal uptake located in the scaphoid bones was found in 14 cases (61%) (S group) and diffuse uptake located in the carpal bones was in 9 cases (39%) (C group). To clarify the clinical differences between these two groups, we checked radiographic findings including osteoarthritic changes and carpal alignment, range of motion (ROM) of the wrist joints and grip strength before and after the treatment. The cases in C group showed significantly less ROM of the wrist joints and weaker grip strength. Osteoarthritic changes were seen in 2 cases of S group and 4 cases of C group. Carpal malalignment was seen in 5 cases of S group and 8 cases of C group before treatment. Diffuse uptake in the carpal bone was thought to be indicative of synovitis due to either osteoarthritis or carpal instability. In C group, carpal malalignment and limitation of ROM were significantly improved after treatment. In conclusion, the cases who had diffuse uptake in the carpal bones by bone scintigraphy have significantly higher incidence of carpal malalignment, limitation of ROM of the wrist joints and weak grip strength.

### はじめに

陳旧性舟状骨骨折治療前の骨シンチグラフィー（以下、骨シンチ）での放射性同位元素の集積パターンは、舟状骨部のみに限局したものと手根骨部全体に広がったものの2つに分けられる。本研究の目的は、この2つのパターンが起因する病態の相違を明らかにすることである。合わせて、治療成績との関連も調べた。

### 対象および方法

1983～1998年に当科で加療した陳旧性（2ヵ月以上無治療で経過した）舟状骨骨折で、治療開始前に骨シンチを施行した23例を対象とした。男性21例、女性2例、追跡期間は平均13ヵ月（3～67ヵ月）である。治療内容は、Matti-Russe法12例、Herbert screw固定6例、ギプス固定のみが5例である。

骨シンチは、核種として<sup>99m</sup>Tc-HMDP (technetium-hydroxy methylene diphosphonate) を800 MBq

**Key words:** scaphoid fractures (舟状骨骨折), bone scintigraphy (骨シンチグラフィー), carpal alignment (手根骨配列), DISI deformity (DISI変形), osteoarthritis (変形性関節症)

**Address for reprints:** Akinori Sakai, MD, Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, University of Occupational and Environmental Health, 1-1 Iseigaoka, Yahatanishi-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka 807-8555, Japan.

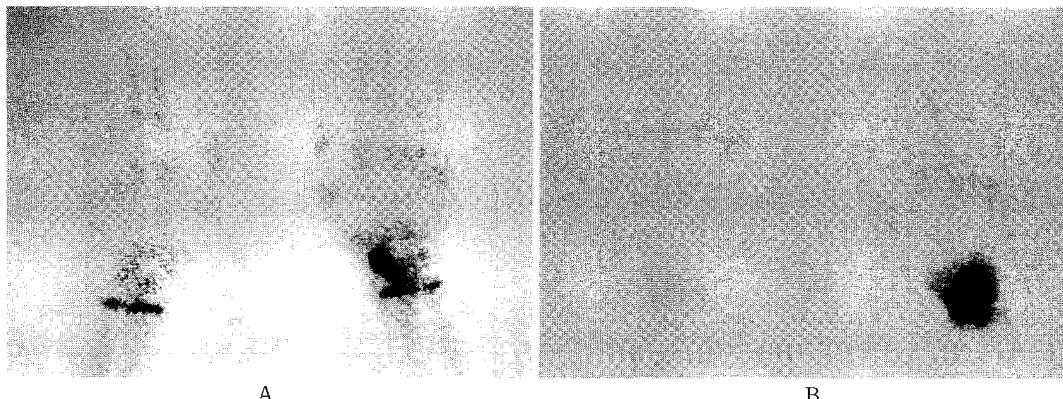


図1 陳旧性舟状骨骨折に対する骨シンチグラフィー所見  
投与した放射性同位元素の集積が、舟状骨部のみに限局した症例（A）と手根骨部全体に広がった症例（B）の2つがある。

表1 2群の症例の内訳

	S群（14例）	C群（9例）
年齢（歳）	29.6 ± 3.6	33.3 ± 5.5
性別（男：女）	12 : 2	9 : 0
受傷から初診まで（月）	10.2 ± 3.5	14.0 ± 6.2
治療		
（Matti-Rüsse : Herbert : Cast）	7 : 5 : 2	5 : 1 : 3
追跡期間（月）	12.3 ± 4.9	15.3 ± 6.7
平均値±標準誤差		

用い、健側肘から静脈注射3時間後に撮影した。骨シンチの所見で、集積が舟状骨部のみに限局した症例（scaphoid : S群）と手根骨部全体に広がった症例（carpal bone : C群）の2群に分けて（図1）、retrospectiveに以下の項目について評価した。

1) 初診時の単純X線所見：変形性関節症の有無と手根骨配列異常の有無を調べた。手根骨配列異常は、radiolunate angle（以下、RL角）の値をもとにして、坂井ら<sup>3)</sup>が計測した健常手38例のRL角の平均値±標準偏差、 $-1 \pm 10.5$ （ $-11.5 \sim 9.5$ ）からはずれたものを異常値と判断した。また、RL角の治療前後の変化を調べた。2) 手関節可動域の治療前後の変化、3) 握力の治療前後の変化、4) 患者の満足度、手関節機能、X線所見を点数化したHerbertら<sup>1)</sup>のgrading scoreを用いて、治療成績を評価した。

## 結 果

S群は14例、C群は9例であった。2群の症例の内

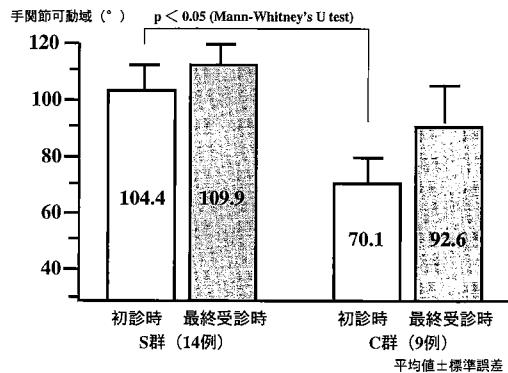


図2 骨シンチ集積パターンと手関節可動域

訳は表1に示した。年齢、受傷から初診までの期間、追跡期間には、両群間に有意な差はなかった（Mann-Whitney's U test）。

初診時の単純X線所見では、変形性関節症は、S群で14例中2例（14%）に橈骨舟状骨間に軽度認め、C群では9例中4例（44%）に橈骨舟状骨間および手根骨間に認めた。手根骨配列異常は、S群で14例中5例（36%）に、C群では9例中8例（89%）に認め、有意に高頻度にC群に認めた（ $p < 0.05$ , Chi-square test）。手根骨配列異常の内訳は、S群は5例全例DISI変形で、C群はDISI変形5例、VISI変形3例であった。治療前のRL角の標準偏差がS群が8.8であるのに対して、C群は19.3であった。C群でばらつきが大きかった。手根骨配列異常は、最終受診時にはS群でDISI変形4例、C群はDISI変形2例のみに改善していた。

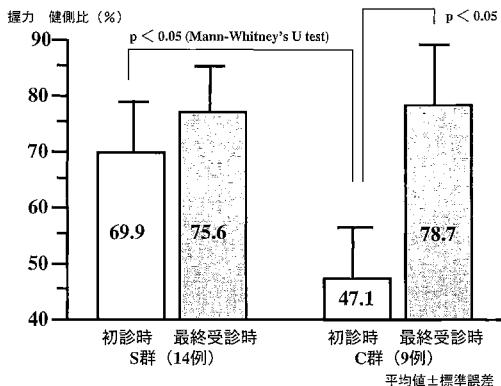


図3 骨シンチ集積パターンと握力

C群の治療前の手関節可動域(背屈角度+掌屈角度)が、S群に比べて有意に制限されていた( $p < 0.05$ , Mann-Whitney's U test) (図2)。最終受診時には両群間に差はなくなっていた。

C群の初診時の握力(健側比)が、S群に比べて有意に低下していた( $p < 0.05$ ) (図3)。最終受診時には両群間に差はなくなっていた。C群は、治療後、握力が改善した( $p < 0.05$ )。

Herbertのgrading scoreはS群で2.1点、C群で2.7点であった(図4)。C群で平均値が高く、成績は不良であったが、統計学的には両群間に有意差はなかった。

#### 考 察

陳旧性舟状骨骨折治療前の骨シンチで手根骨部全体に集積する症例は、舟状骨部に限局する症例に比べて、統計学的に有意にDISI/VISI変形を伴った症例が多く、治療前の掌背屈可動域が制限されており、握力が低下していた。しかし、治療によりDISI/VISI変形や握力は改善しており、治療成績の低下とは関連がなかった。

陳旧性舟状骨骨折を本研究のように2群に分けて検討した報告は過去にない。新鮮手関節外傷35例に骨シンチを行ったShewringら<sup>6</sup>の結果では、focal uptakeが13例、diffuse uptakeが6例、正常が16例であった。Focal uptakeの全例に骨折を認め、diffuse uptakeの症例は手根骨部靱帯損傷およびRSDを伴っていた。Thorpeら<sup>7</sup>は、臨床的に舟状骨骨折が疑われる59手関節を対象に骨シンチを行ったところ、3例がgeneralized uptakeであった。そのうち2例はDISI

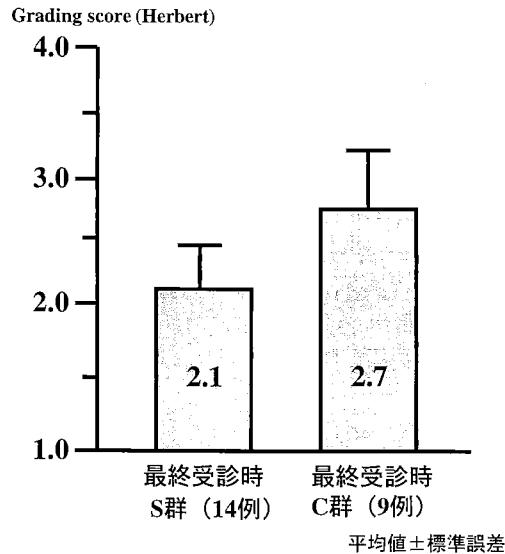


図4 骨シンチ集積パターンと治療成績

変形を示し、1例はTFCC損傷であった。手根骨部にまで広く集積を認める症例では、手根骨部靱帯損傷、手根骨配列異常、TFCC損傷、RSDなどの存在を考える必要がある。

しかし、靱帯損傷やTFCC損傷などの軟部病変を検出するのが目的であれば、骨シンチよりMRIのほうがspecificityの点で優れているとする論文が多い<sup>7, 8</sup>。舟状骨骨折の骨癒合に要する期間や手術成績との相関もMRI所見のほうがより高い<sup>4, 9</sup>。したがって、骨シンチ検査の有用性は非常に限定されたものである。骨シンチ検査はそのsensitivityの高さが特徴であり、健側と差がなければ手関節部での骨折を除外できる<sup>2, 9</sup>。舟状骨骨折が疑わしい場合に、骨シンチが陰性であれば余分なギブス固定、頻回の診察やX線撮影を回避することができる。

骨シンチの集積は、<sup>99m</sup>Tc投与後2~4時間では骨芽細胞のactivityを反映する<sup>8</sup>と考えられているが、周辺に炎症巣があった場合、その影響を受ける。今回の骨シンチの手根骨部集積は、関節症変化や手根不安定症に起因する滑膜炎などを反映したものと考えている。髓内血流との関係は不明である。MRIでもSE法T1、T2画像のみでは、正確な髓内血流状況を把握するには限界があり、より有効に判定するためには脂肪抑制画像などが必要である<sup>4</sup>。

本研究の結果をまとめると、①陳旧性舟状骨骨折治

療前の骨シンチにおける集積パターンは14例（61%）が舟状骨に限局しており、9例（39%）が手根骨全体にあった。②手根骨全体に集積を認める群では、9例中8例（89%）に手根骨配列異常を認め、初診時の手関節可動域および握力が有意に低下していた。この群は治療後、手根骨配列異常と握力の低下は改善した。

### 結 語

陳旧性舟状骨骨折症例の骨シンチグラフィーにおいて、集積を手根骨部全体に認める症例では、舟状骨に限局している症例に比べて、手根骨配列異常、手関節可動域制限、握力の低下を高率に伴っていた。

### 文 献

- 1) Herbert TJ, Fisher WE: Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg.* 66-B:114-123, 1984.
- 2) Nielsen PT, Hedeboe J, Thommesen P: Bone scintigraphy in the evaluation of fracture of the carpal scaphoid bone. *Acta Orthop Scand*, 54:303-306, 1983.
- 3) 坂井一夫, 鈴木勝己, 永田善之 他: 手関節のX線学的計測. 整形外科と災害外科, 34:72-76, 1985.
- 4) 佐久間雅之, 木野義武, 中村蓼吾: 舟状骨偽関節における骨シンチグラフィーおよびMRI. 日手会誌, 15:65-67, 1998.
- 5) Sakuma M, Nakamura R, Imaeda T: Analysis of proximal fragment sclerosis and surgical outcome of scaphoid non-union by magnetic resonance imaging. *J Hand Surg.* 20-B:201-205, 1995.
- 6) Shewring DJ, Savage R, Thomas G: Experience of the early use of technetium 99 bone scintigraphy in wrist injury. *J Hand Surg.* 19-B:114-117, 1994.
- 7) Thorpe AP, Murray AD, Smith FW, et al: Clinically suspected scaphoid fracture: a comparison of magnetic resonance imaging and bone scintigraphy. *B J Radiol.* 69:109-113, 1996.
- 8) Tiel-van Buul MMC, Roolker W, Broekhuizen AH, et al: The diagnostic management of suspected scaphoid fracture. *Injury.* 28:1-8, 1997.
- 9) Tiel-van Buul MMC, Roolker W, Verbeeten BWB Jr, et al: Magnetic resonance imaging versus bone scintigraphy in suspected scaphoid fracture. *Eur J Nucl Med.* 23:971-875, 1996.

## 陳旧性手舟状骨骨折の治療成績

九州大学大学院医学系研究科整形外科

窪田秀明・和田晃房

三浦裕正・岩本幸英

内田整形外科

内田芳雄

### The Results of Surgical Treatment of Old Scaphoid Fractures

Hideaki Kubota, Akifusa Wada, Hiromasa Miura

Yukihide Iwamoto

Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University

Yoshio Uchida

Uchida Orthopaedic Clinic

We evaluated the clinical and radiographical results of 44 patients (38 males and 6 females) with old scaphoid fractures which had been treated with an inlay bone graft (Russe method) or an interposition graft (palmar wedge-shaped bone graft) in combination with Herbert screw fixation. The results were evaluated clinically according to the functional criteria of the Japanese Society for Surgery of the Hand, and radiographically by whether dorsal intercalated segment instability (DISI) deformities or osteoarthritic changes (OA) existed or not. The mean interval between injury and operation was 33 months. The mean age at operation was 26.0 years. The mean follow-up period was 22 months. The fracture sites were located within the proximal third in 7 patients, within the middle third in 30, and within the distal third in 7. Postoperative bone union was obtained in all patients except for one who had been treated with an inlay graft. According to the functional criteria, the 28 patients treated with an inlay graft had 82.5 points while the 16 patients treated with an interposition graft had 84.4 points ( $p>0.05$ ). The 29 patients with DISI deformities preoperatively had 82.7 points while the 15 patients without DISI deformities had 84.0 points ( $p>0.05$ ). However, the 73.3 points of the 9 patients with preoperative OA changes were significantly lower than the 85.7 points of the 35 patients without such changes. The clinical results were satisfactory with both operative methods, although the preoperative OA changes affected the final results. In contrast, preoperative DISI deformities did not affect the short-term results.

はじめに

陳旧性舟状骨骨折では、骨癒合の獲得に加えて手根  
骨配列異常 (dorsal intercalated segment instability,

以下 DISI 変形), 变形性関節症 (以下 OA) の存在と  
その処理が治療において問題となる。当科における治  
療成績と対処法について検討した。

**Key words:** scaphoid fracture (舟状骨骨折), old fracture (陳旧性骨折), nonunion (偽関節), wedged bone graft (楔状  
骨移植), Herbert screw (ハーバートスクリュー)

**Address for reprints:** Hideaki Kubota, Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu  
University, 3-1-1 Maidashi, Higashi-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 812-8582, Japan.

	疼痛	職業	可動域	握力	
DISI(+) n=29	21.0	21.3	18.8	21.6	82.7点 (優9例、良15例、可5例、不可0例)
DISI(-) n=15	19.7	22.0	20.0	22.3	84.0点 (優3例、良11例、可1例、不可0例)

図1 術前DISI変形の有無と日手会手関節障害機能評価  
両群間に有意差なし。

### 対象および方法

1998年までに手術を行った48症例中、追跡可能な44症例44骨折を対象とした。男性38例、女性6例、左右別では右28例、左16例であった。骨折部位は、近位1/3が7例、中央1/3が30例、遠位1/3が7例であった。受傷から手術までの期間は平均2年9ヶ月（5ヶ月～14年）、手術時年齢は平均26.0歳（15～66歳）、術後経過観察期間は平均1年10ヶ月（4ヶ月～5年）であった。手術は1993年までと1994年以降のDISI変形を認めない症例に対してはRusse法<sup>7)</sup>に準じた骨移植法（inlay graft）にて治療した。1994年以降は、DISI変形を認めた症例に対しては掌側楔状骨移植（interposition graft）<sup>3)</sup>とHerbert screw<sup>4)</sup>による固定にて治療した。Russe法を行った症例は28例（以下R法）、楔状骨移植とHerbert screw固定した症例は16例（以下B+H法）であった。ともに外固定は12週間行った。X線像は、DISI変形の有無とOAの有無で評価した。Radiolunate angle（以下RL角）が健側に比して10°以上減少した症例をDISI変形ありとした。それぞれの群間で日本手の外科学会による手関節障害の機能評価基準にしたがい点数化を行い、Mann-Whitney's U test ( $p < 0.05$ )にて有意差を検討した。

### 結果

骨癒合はR群で1例得られなかつたが、追加手術は行わなかつた。B+H群では骨片脱転のため再手術を行つた症例が1例あつたが全例に骨癒合は得られた。機能評価で全症例の内訳は、優12例、良26例、可6例、不可0例であった。術前のDISI変形は29例（65%）に認めた。DISI変形は骨折部位別では、近位1/3の7例中0例、中央1/3の30例中22例、遠位1/3の7例全例に認めた。受傷から手術までの期間別では、1年未満の29例中17例に、1年以上では15例中12例

	疼痛	職業	可動域	握力	
OA(+) n=9	18.9	18.3	17.2	18.9	73.3点 (優1例、良3例、可5例、不可0例)
OA(-) n=35	21.0	22.4	19.7	22.6	85.7点 (優11例、良23例、可1例、不可0例)

図2 術前OAの有無と日手会手関節障害機能評価  
両群間に有意差あり。

	疼痛	機能	可動域	握力	
R群 n=28	20.5	21.3	19.1	21.6	82.5点 (優8例、良16例、可4例、不可0例)
B+H群 n=16	20.6	22.2	19.4	22.2	84.4点 (優4例、良10例、可2例、不可0例)

図3 手術法と日手会手関節障害機能評価  
両群間に有意差なし。

にDISI変形が存在した。術前DISI変形の有無と機能評価の関連は図1のごとく、平均がDISI変形を有する群で82.7点、DISI変形のない群で84.0点で有意差はなかった。

術前のOA変化は9例（20%）に認めた。骨折部位別では、近位1/3の7例中2例、中央1/3の30例中5例、遠位1/3の7例中2例にOA変化が認められた。受傷から手術までの期間別では、1年未満の29例中3例に、1年以上では15例中6例にOA変化を認めた。DISI変形を認めた例では29例中7例に、DISI変形のない例では15例中2例にそれぞれOA変化を認めた。OA変化の有無と機能評価の関連は図2のごとく、平均がOA変化のある群で73.3点とOA変化のない群で85.7点で有意に前者の点数が低かった。手術法とRL角では、R群で術前-14.4°が術後-14.3°と変化なかつたのに対して、B+H群では術前-19.2°から術後-6.3°へと有意に改善を示していた。しかし、手術法と機能評価の関連は図3のごとく、平均がR群で82.5点とB+H群で84.4点で有意差はなかった。

### 考察

陳旧性舟状骨骨折に対する手術の目的は、Barton<sup>1)</sup>の指摘するように骨癒合の獲得はもとより、DISI変形の矯正を行い、臨床状態を改善し、OA変化の進行を防止することも目的とされている。今回行われたど

ちらの手術法も骨癒合に関しては満足な結果が得られていた。しかし、DISI変形を意図的に矯正したB+H群と、従来法のR群の間で臨床評価成績に有意差はなかった。これは、今回の追跡期間が平均1年10ヵ月と短いことが影響している可能性がある。長期間経過観察した報告では、DISI変形のある症例の大半にOA変化が生じたとするもの<sup>⑤</sup>がある一方、相関はなかったとする報告<sup>⑥</sup>もあり、未だ一定の見解は得られていない。Burgess<sup>⑦</sup>は、舟状骨の掌屈転位が大となるほど各手根関節の伸展制限が大となることをcadaver studyにて示している。可動域制限が統一すれば関節に過度な負荷がかかり、OA変化の進行と共に伴う臨床症状の出現が危惧される。したがって、現段階で本疾患の手術治療は、DISI変形を認めない例ではRusse法に準じたinlay graftを、DISI変形が存在する例では、この矯正が可能である掌側楔状骨移植とHerbert screwによる固定法と使い分けることが現実的と考えられる。また、術前からのOA変化の存在は、術後臨床成績、特に可動域と握力を低下させるので、少なくともOA変化の進行を予防する処置が必要である。

### 結語

- 当科における陳旧性舟状骨骨折44例44骨折の手術治療成績をDISI変形、OA変化の有無にて分析した。
- 術前にDISI変形がない症例では、Russe法に準じ

たinlay graftを、DISI変形を有した症例では、掌側楔状骨移植とHerbert screw固定を行った。

- 骨癒合は両方法とも良好で、臨床成績にも有意差はなかった。
- OA変化の存在する症例は、臨床成績が有意に低かったが、DISI変形の有無は、短期経過の成績を左右しなかった。

### 文献

- Barton NJ : Twenty questions about scaphoid fractures. *J Hand Surg.* 17-B: 289-310, 1992.
- Burgess RC : The effect of a simulated scaphoid malunion on wrist motion. *J Hand Surg.* 12-A: 774-776, 1987.
- Fernandes DL : A technique for anterior wedge-shaped grafts for scaphoid nonunions with carpal instability. *J Hand Surg.* 9-A: 733-737, 1984.
- Herbert TJ, Fisher WE : Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg.* 66-B: 114-123, 1984.
- Hooning van Duyvenbode JFF, Keijser LCM, Hauet E, et al : Pseudarthrosis of the scaphoid treated by the Matti-Russe operation. A long-term review of 77 cases. *J Bone Joint Surg.* 73-B: 603-606, 1991.
- Lindström G, Nyström A : Incidence of post-traumatic arthrosis after primary healing of scaphoid fractures : A clinical and radiological study. *J Hand Surg.* 15-B: 11-13, 1990.
- Russe O : Fracture of the carpal navicular. Diagnosis, non-operative treatment, and operative treatment. *J Bone Joint Surg.* 42-A: 759-768, 1960.

## 手舟状骨骨折遷延治癒に対する小切開からのscrew固定

弘前大学医学部整形外科学教室

坪 健 司・藤 哲  
保 村 昌 宏・中 島 菊 雄  
原 田 征 行

### Free Hand Screw Insertion for Delayed Union of the Scaphoid Fractures

Kenji Tsubo, Satoshi Toh, Masahiro Yasumura

Kikuo Nakashima, Seiko Harata

Department of Orthopaedic Surgery, Hirosaki University School of Medicine

We have performed free hand screw insertion from small skin incision for delayed union (Herbert type C) of the carpal scaphoid fracture between 1988 and 1998. There were 16 patients (15 males and 1 female). The ages at operation ranged from 14 to 60 years with an average of 28.6 years. The periods from injury to operation was from 3 to 16 weeks with an average of 8 weeks. Herbert screw were used in 7 cases, Herbert-Whipple screw in 6 cases and AO 3 mm cannulated screw in 3 cases. Free hand insertions using a palmar approach were 13 cases, and in the remaining 3 cases that of a proximal pole fracture, the screws was inserted in a retrograde manner.

We assessed the clinical results according to the scoring system of Japanese Society for Surgery of the Hand. Bony union of the scaphoid was obtained in 15 out of 16 cases. There were 2 cases of malunion and one of non-union. Twelve cases were evaluated as excellent, two good, one poor, one fair. There was no significant difference according to the types of screw.

We recommend free hand screw insertion from small skin incision for Herbert type C delayed union without malalignment, shortening, and marked cyst-formation.

#### 緒 言

舟状骨骨折の遷延治癒 (Herbert分類C型) に対しては、一般に観血的整復と内固定が行われ、良好な成績が報告されている。今回我々は骨折部を展開せず、小切開からのfree handでscrew固定を行った症例を検討し報告する。

#### 材料および方法

当科でHerbert screwを導入した1984年から1998年までに、当科および関連病院にて治療を行った舟状骨骨折遷延治癒は39例であった（手根骨の脱臼骨折

など他の骨折に合併した症例は除いた）。この期間における治療法は、小切開からのscrew固定が16例、骨移植なしの観血的screw固定10例、骨移植併用9例、ギプス固定2例などであった。初期の頃は骨移植併用手術が多く、1988年からは小切開からのfree hand screw固定が主に行われていた。

小切開からのscrew固定症例の内訳は男性15例、女性1例、右14例、左2例。手術時年齢は14～60歳（平均28.6歳）、手術までの期間は3～16週（平均8週）で外傷歴の不明な疲労骨折と思われた1例を含んでいる。受傷後にギプス固定を受けたのは4例のみで、他は放置例であった。

Key words : scaphoid fracture (舟状骨骨折), delayed union (遷延治癒), Herbert screw (ハーバートスクリュー)

Address for reprints : Kenji Tsubo, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Hirosaki University School of Medicine, 5 Zaifu-cho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8562, Japan.



図1 症例1、14歳、男性

A：術前X線像。受傷後14週。  
B：Herbert-Whipple screw固定術後。  
C, D：術後7ヵ月。

使用したscrewはHerbert screwが7例、Herbert-Whipple screwが6例、proximal screw付きのAO 3 mm cannulated screwが3例であった。初期にはHerbert screwを、最近ではAOのscrewを主に使用した。舟状骨の体部骨折13例には順行性に、近位部骨折の3例では逆行性にscrewを刺入した。術前のX線所見ではDISI変形や近位骨片の壊死を呈していた症例はなかった。術後外固定期間は2～9週（平均3週）であった。

### 結 果

15例では2～3ヵ月以内に骨癒合が得られたが、整復が不良であった1例では偽関節となりRusse法を追加し骨癒合した。日手会の手関節機能評価ではexcellent 12例、good 2例、変形治癒の1例はpoor、偽関節となった1例はfairであった。初回手術で骨癒合した15例の術後手関節可動域は健側比92.8%、握力比89.5%であった。使用したscrewの種類と治療成績には症例数が少ないためか特に関連は認めなかった。

### 代 表 症 例

症例1：14歳、男性。パンチゲームにて受傷し14週後受診した。骨折部に骨吸収とcystの形成を認めた。Herbert-Whipple screw固定し術後は4週間外固定した。術後7ヵ月で可動域92%，握力90%で成績はexcellentであった（図1）。

症例2：19歳、男性。転倒受傷後6週でAO 3 mm cannulated screw固定を行った。術後2週間外固定した。術後2ヵ月で良好な骨癒合を認め、成績はexcellentであった（図2）。

### 考 察

Herbertら<sup>2)</sup>によれば、遷延治癒C型は6週間以上のギプス固定後も遷延治癒の所見がある場合、および受傷後放置され数週後に確認された骨折と定義されている。X線上は骨折部の骨吸収と拡大、cyst形成が特徴的所見とされる<sup>3)</sup>。しかし、Herbert C型骨折は定義が不明瞭であり、線維性偽関節D1骨折と明確に区別することは困難である<sup>1) 6)</sup>。さらに、中村ら<sup>5)</sup>の報告したところのX線上偽関節と診断され、手術で骨癒合を認める不顕性癒合や、外傷歴の明確でない疲労骨折などが診断上問題となる。

C型骨折に対する治療は、本邦では骨移植を併用した報告が多いが、Herbertら<sup>2)</sup>はC型骨折に対しては骨移植を行わずに良好な成績を報告している。また、受傷後4週以上経過した例でも安定型の体部骨折は長期間の保存療法で骨癒合するとの報告もあり、治療法は多岐にわたっている。これはC型骨折の定義と診断が明確でないことも関与しているためと思われる。我々はアライメントが正常で骨移植が不要と考えられる症例に対しては、侵襲の少ない小切開からのscrew固定を第1選択としているが、整復が不良な1例を除



図2 症例2, 19歳, 男性

A : 術前X線像, 受傷後6週.

B, C : AO 3 mm cannulated screw 固定術後2ヵ月.

き良好な骨癒合を得ている<sup>7)</sup>. 受傷後6週頃にX線上で認められる骨折部のgapやcystに対しては、通常は骨移植が不要と考えている。本法は骨折の転位短縮がなく、靭帯修復が不要な体部骨折で長期間の保存療法を希望しない例や転位のない近位部骨折が良い適応と思われる<sup>4)</sup>。C型骨折は骨折部に骨吸収があるため、症例によってはscrew単独では固定性にやや問題があると予想される。Kirschner鋼線を併用したり外固定期間を長めにするなどして対処し、注意深く経過観察する必要があると考えている。

C型骨折については、今後、骨折部のhumpback deformity, cyst formationや異常可動性の確認など、CT, MRI, 関節鏡などによる、さらに詳細な病態把握が必要と考えている。また、手術が不要とされる不顕性癒合についての画像診断なども今後の課題と思われる。

### 結語

舟状骨骨折Herbert分類の遷延治癒例で、転位短縮がなく骨移植が不要と考えられる症例に対し、小切開

からのscrew固定は有効な方法である。

### 文獻

- 1) Filan SL, Herbert TJ : Herbert screw fixation of scaphoid fractures. J Bone Joint Surg. 78-B:519-529, 1996.
- 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) Herbert TJ : Classification of scaphoid fractures, In : The fractured scaphoid. St Louis, Quality Medical Publishing:62-67, 1990.
- 4) 楠瀬浩一, 山内裕雄, 本庄雄司 他 : 舟状骨骨折遷延治癒例・偽関節例の治療について. 日手会誌, 14:18-22, 1997.
- 5) 中村蓼吾, 堀井恵美子, 今枝敏彦 他 : 舟状骨の不顕性癒合. 日手会誌, 13:238-240, 1996
- 6) Smith K, Helm R, Tonkin MA : The Herbert screw for the treatment of scaphoid fractures. Ann Hand Surg, 10:556-563, 1991.
- 7) 藤 哲, 坪 健司, 中島菊雄 他 : 舟状骨骨折の治療法—小切開法の適応と限界—. 整・災外, 40:1415-1426, 1997.

## 舟状骨偽関節手術における橈骨茎状突起切除術の意義

国立埼玉病院整形外科

市川 亨・大津 審・雄志

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

高山 真一郎・内西 兼一郎

川崎市立川崎病院整形外科

堀内 行雄

The Significance of Radial Styloidectomy in Surgery for Scaphoid Nonunion

Touru Ichikawa, Takashi Otsuki

Department of Orthopaedic Surgery, National Saitama Hospital

Shin-ichiro Takayama, Ken-ichiro Uchinishi

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keio University

Yukio Horiuchi

Department of Orthopaedic Surgery, Kawasaki Municipal Kawasaki Hospital

Radial styloidectomy in addition to surgery for scaphoid nonunion was performed in 11 cases with painful impingement of the distal scaphoid on the radial styloid. There were 10 males and 1 female. As for the fracture site, the proximal one third was in 4 patients, the waists in 5 patients, and the distal one third in 2 patients. The average age at the surgery was 37.4 years (range, 27 to 57 years). The mean duration from initial injury to surgical treatment was 9.3 years (range, 2 to 19 years). We investigated the relationship between the amount of radial styloidectomy and postoperative erosion of the grafted bone for the significance of radial styloidectomy in surgery for scaphoid nonunion.

Our actual surgical method included iliac bone grafting and Herbert screw fixation were performed in 6 cases, trapezoidal iliac bone and bone peg grafting with a Kirschner wire fixation after removing the Herbert screw in one case, the Zaidenberg method in 2 cases, and a proximal scaphoid fragment excision and a tendon ball replacement procedure in 2 cases. The mean of follow-up was 16.5 months (range, 3 to 30 months).

The resection width of the radial styloid process ranged from 5 to 15 mm. Erosion of the grafted bone toward the edge of the resection site of the radial styloid ensued in 5 cases postoperatively in which more than 8 mm of the styloid process had been removed. Excessive styloid resection may result in scaphoid instability by transection the origin of the radioscapheocapitate ligament and loss of the radial buttress of the articular surface toward the carpus. It is speculated that this procedure should be performed for some limited cases, where impingement at the radial styloid was still found after the scaphoid nonunion surgery.

---

**Key words:** scaphoid (舟状骨), nonunion (偽関節), radial styloidectomy (橈骨茎状突起切除術), bone graft (骨移植術),  
Herbert screw (ハーバートスクリュー)

**Address for reprints:** Touru Ichikawa, MD, Department of Orthopaedic Surgery, National Saitama Hospital, 2-1 Suwa,  
Wako-shi, Saitama 351-0102, Japan.

## はじめに

橈骨茎状突起切除術は舟状骨偽関節手術の際、舟状骨と橈骨茎状突起間にOA変化があり、同部の痛みの原因と考えられる場合に施行されてきたが、切除量に関してはコンセンサスが得られていないかった。今回我々は橈骨茎状突起切除術を同時に行った舟状骨偽関節手術例のX線変化を追跡調査し、本手術の意義について検討したので報告する。

### 対象および方法

慶應義塾大学および一部関連病院で1991年から1997年までに手術を行った舟状骨偽関節は61例で、そのうち橈骨茎状突起部にimpingementによる痛みがあり同部の切除術を同時に行った症例は11例であった。男性10例、女性1例、右8例、左3例で、骨折部位は近位1/3が4例、中1/3が5例、遠位1/3が2例であった。合併症は1例にEssex-Lopresti骨折、月状骨周囲脱臼、有頭骨骨折を認めたが、これらは前医によって治療されていた。手術時年齢は27～57歳（平均37.4歳）で、受傷から手術までの期間は2～19年（平均9年3ヶ月）であった。術後経過観察期間は3ヶ月～2年6ヶ月（平均16.5ヶ月）であった。術前の偽関節の状態はMackらの分類のtype IIが1例、III

が8例、IVが2例であった。手術法の内訳は腸骨移植をしてHerbert screw固定が6例、Herbert screwを抜去し腸骨移植をしてbone pegにK-wire固定を行ったものが1例、Zaidemberg法が2例、近位骨片摘出後腱球挿入を行ったものが2例であった。これらのX線変化を追跡し、橈骨茎状突起切除量、骨移植の方法と移植骨のerosionとの関係について調査した。

### 結果

近位1/3の偽関節で近位骨片摘出、腱球挿入術を行った2例中1例に術後X線検査でring signが出現し、舟状骨遠位骨片と茎状突起間のimpingementが再発した。骨癒合を目的として手術を行った9例中7例に骨癒合が得られ、その期間は平均12.8週であった。残る2例は偽関節となつたが、そのうち1例は症状が消失して骨接合の希望がなかったので治療を終了し、もう1例は血管柄付き骨移植法で再手術を行って現在、経過観察中である。茎状突起の切除幅は5～15mmまではあったが、8mm以上と大き目に切除した5例に移植骨の部位に骨のerosionを認めた。舟状骨移植骨片の向きは腸骨の骨皮質が掌・橈側に向けたほうが骨吸収は起こりにくい傾向にあったが、切除量が多いと不安定性をきたし、大きくerosionを生じた例も認められた。またZaidemberg法は背側に移植骨の皮質の部

表1 橈骨茎状突起切除量・骨移植の方向と移植骨erosionの関係

症例	年齢	性別	左右	骨折部位	Mack分類	受傷～手術	進入路	手術法	茎状突起切除量	移植骨の皮質の向き	追跡期間	骨癒合期間	移植骨のerosion
1	46	男	左	近位	IV	3Y	橈背側	腸骨+HS 22mm	7mm	橈側	8M	-	-
2	27	男	左	遠位	III	10Y	掌側	腸骨+HS 24mm +K1	10mm	掌・橈・尺側	24M	10W	++
3	37	男	右	腰部	III	19Y	掌側	腸骨+HS 22mm +K1	5mm	掌・橈側	30M	12W	-
4	32	男	右	腰部	III	16Y	掌側	腸骨+HS 24mm +K1	5mm	掌・尺側	7M	12W	-
5	28	男	右	腰部	III	1Y3M*	橈背側	腸骨+bone peg +K3	15mm	掌・橈側	20M	27W	+
6	47	男	右	遠位	III	7Y	掌側	腸骨+HS 26mm +K1	7mm	掌・橈側	3M	8W	-
7	32	男	右	腰部	III	15Y2M	掌側	腸骨+HS 26mm	8mm	尺側	20M	再手術	++*
8	28	男	右	腰部	III	1Y9M**	橈背側	Zaidemberg+K2	8mm	背側	19M	12.5W	+
9	39	男	右	近位	II	17Y	橈背側	Zaidemberg+K2	10mm	背側	20.5M	8W	++
10	38	女	左	近位	III	2Y	背側	近位骨片摘出・腱球	5mm		8M	-	
11	57	男	右	近位	IV	10Y	背側	近位骨片摘出・腱球	5mm		22M	-	
平均	37					9Y3M					16.5M	12.8W	

\*：2回目手術、\*\*：3回目手術、HS：Herbert screw固定、K1：K-wire 1本固定、\*：移植骨吸収。

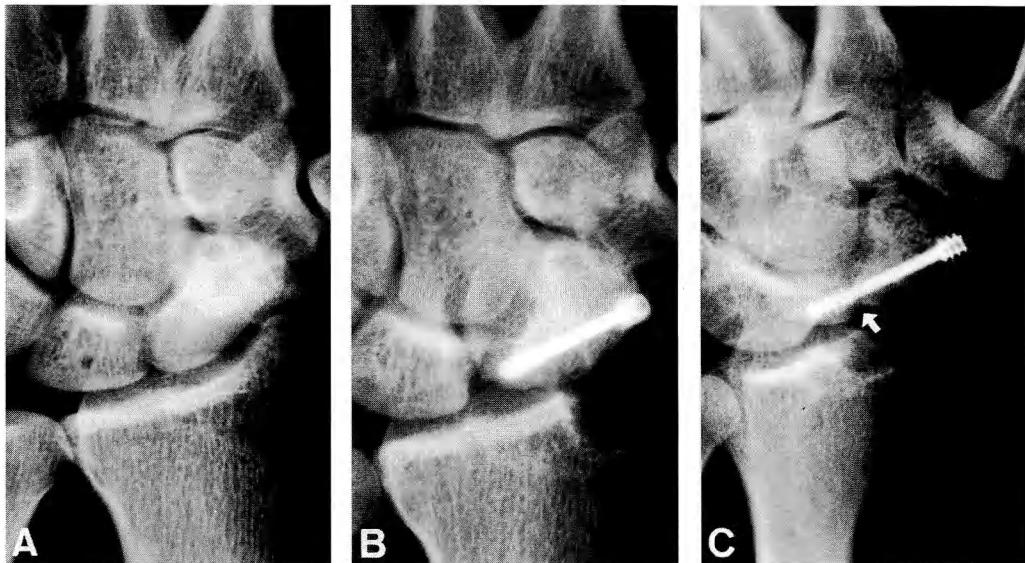


図1 症例2：27歳、男性、遠位1/3の偽関節

A:術前単純X線像。

B,C:術後2年単純X線像（矢印の部位にerosion）。

分が向くため、掌屈・橈屈のROMの改善につれて掌橈側の海面骨部分の移植骨が吸収されやすい傾向があった（表1）。

### 症 例

症例2：27歳、男性、配管工。10年前オートバイで転倒し受傷したが、放置していた。2ヵ月前、左手をついて転倒し再び左手関節痛を生じ手術となった。初診時、X線検査では遠位1/3のMack分類type IIIの偽関節で、手関節の掌背屈、橈屈で痛みが増強して手に力を入れられない状態であった。掌側進入で入り、偽関節の硬化部を切除すると同時に橈骨茎状突起部を10mm切除した。中村法でDISI変形を矯正して腸骨からの骨移植を行い、Herbert screwで固定した。2ヵ月半で順調に骨癒合し、術後2年の現在、日手会の評価法で疼痛25点、職業25点、掌背屈可動域20点（115°、健側比91%）、握力25点（左51kg、右55kg）で合計95点、excellentの成績であるが、斜位X線検査で骨移植部に大きなerosionを認める（図1）。

症例9：39歳、男性、会社員。17年前アメリカンフットボールで受傷し、7ヵ月前から再度右手関節痛が出現し、近医を受診して舟状骨偽関節を指摘され、手術目的のため当院に紹介された。近位1/3のMack

分類type IIの偽関節で、背側進入で入り10mm橈骨茎状突起を切除してZaidemberg法を行った。術後8週で骨癒合し、術後2年3ヵ月の現在、日手会評価法では疼痛20点、職業20点、掌背屈可動域15点（138°、健側比69%）、握力25点（右41kg、左42kg）で合計80点、goodの成績であるが、X線検査で掌橈側に大きな骨移植部のerosionを認める（図2）。

### 考 察

橈骨茎状突起切除術は1948年、BarnardとStubbinsによって初めて紹介された。Snuff boxから偽関節部に容易に侵入でき、骨折部に働く剪断力を減少させる役割を果たし、茎状突起を移植骨としても用いることができる<sup>1)</sup>、と説明されている。しかし、今回の調査で明らかのように、大きく橈骨茎状突起を切除すると手関節の橈屈・掌屈可動域の改善につれて切除端で移植骨部と衝突して移植骨の骨吸収をきたす危険性がある。日手会評価法では短期成績のため、臨床成績に影響は出でないが長期では問題となる可能性もある。また、移植骨のerosionは掌側侵入の手術で移植骨の骨皮質を掌橈側に向けても生じており、橈側の靭帯の不安定をきたした結果とも考えられる。この件に関してSiegelとGelbermanは新鮮屍体でshort ob-

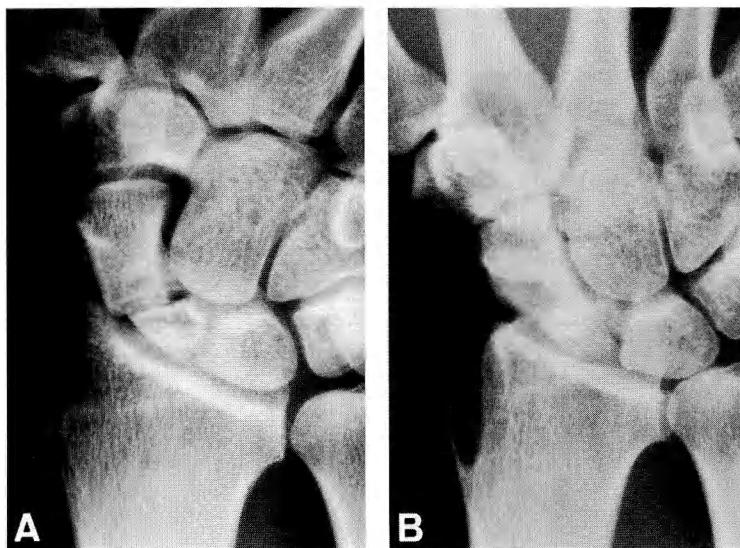


図2 症例9：39歳、男性、近位1/3の偽関節  
A:術前単純X線像。  
B:術後2年3ヵ月単純X線像。

lique, vertical oblique, transverseの3種類の橈骨茎状突起切除術のモデルを作成し、靱帯損傷との関連について検討を行い、大きく切除するとradioscaphocapitate ligamentなどの掌側の重要な靱帯を損傷する<sup>5)</sup>と報告している。また橈骨茎状突起切除術のもう1つの問題点は橈骨scaphoid fossaを大きく切除すれば、近位手根列を支えるradial buttressを失わしめ、偽関節部が骨癒合完了した後ではかえってradioscaphoidのOA変化を早めることになると危惧される。

Lichtman, Alexanderの「The Wrist and its Disorders」にMack分類type IVの舟状骨偽関節に橈骨茎状突起切除を行った結果、遠位手根列の橈側移動を生じた例が解説されており、成人では茎状突起を1cm以上切除せず、近位端骨折では本法は禁忌であろう<sup>4)</sup>と記されている。またHerbertは舟状骨遠位骨片と橈骨茎状突起間にOA変化があってimpingementがあるても、掌側に大きな骨移植を行って舟状骨長とhump-back deformityが回復すれば、impingementも解消するため、同時に橈骨茎状突起切除術を行う必要はない、舟状骨に骨移植を行うreconstructive surgeryを行って6ヵ月以上経っても痛みを残す場合に二期的に行うほうがよい<sup>2)</sup>と述べている。

以上より舟状骨偽関節の手術においては術前X線

検査、臨床症状から舟状骨遠位と橈骨茎状突起間のOA変化によるimpingementがあり、術中、hump-back deformityを矯正して舟状骨長をもどしてもなおimpingementがとれない場合にはじめて茎状突起を必要最小限に切除することが望ましいと考えられた。

Zaidemberg法による骨移植術の2例では移植骨の採取と血管柄との関係、また術野の確保から橈骨茎状突起を切除したが、背側から骨移植を行う場合には橈掌側に皮質を向けられないので大きく削り過ぎると術後に舟状骨腰部掌橈側にerosionをきたす危険性が高い。したがって原法にしたがい関節面から少し離れた部位から移植骨を採取するか、偽関節部展開上どうしても必要な場合には橈骨背側関節面を最小限に切除するにとどめるほうがよい。

## 結語

橈骨茎状突起切除術は舟状骨偽関節手術においては舟状骨の長さ・malalignmentを矯正してもなお茎状突起部でのimpingementが解消されない場合に必要最小限に行なうことが望ましい。

## 文献

- 1) Barnard L, Stubbins S: Styloidectomy of radius in the surgical treatment of non-union of the carpal navicular.

- A preliminary report. J Bone Joint Surg, 30-A : 98-102, 1948.
- 2) Herbert TJ: Salvage procedures for scaphoid nonunion, In : The fractured scaphoid. St Louis, Quality Medical Publishing Inc : 139-154, 1990.
- 3) 堀内行雄, 高山眞一郎, 仲尾保志 他 : 舟状骨偽関節難治例に対する血管柄付き骨移植の経験. 日手会誌, 14 : 23-26, 1997.
- 4) Mack GR, Kelly JP, Lichtman DM : Scaphoid nonunion. In : Lichtman DM et al ed, The wrist and its disorders. 2nd ed, Philadelphia, WB Saunders Co : 234-267, 1997.
- 5) Siegel DB, Gelberman RH : Radial styloidectomy : An anatomical study with special reference to radiocarpal intracapsular ligamentous morphology. J Hand Surg, 16-A : 40-44, 1991.
- 6) Zaidenberg C, Siebert JW, Angrigiani C, et al : A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion. J Hand Surg, 16-A : 474-478, 1991.

## 2次性関節症変化を伴った難治性舟状骨偽関節に対する 遠位骨片摘出術の治療成績

福岡大学医学部整形外科学教室

副 島 修・飯 田 博 幸

緒 方 公 介

大分整形外科病院

花 村 達 夫

Distal Scaphoid Resection Arthroplasty for Scaphoid Nonunion with  
Degenerative Arthritis

Osamu Soejima, Hiroyuki Iida, Kosuke Ogata

Department of Orthopaedic Surgery, Fukuoka University School of Medicine

Tatuo Hanamura

Division of Orthopaedic Surgery, Oita Orthopaedic Hospital

The treatment of scaphoid nonunion poses a clinical problem, which is particularly challenging in the case of associated dorsal intercalated segmental instability collapse (DISI), radiocarpal degenerative changes, and poor scaphoid bone quality. Since 1997, we have treated symptomatic scaphoid nonunion with established degenerative changes and carpal malalignment by excision of the distal scaphoid fragment. Three men and one woman were treated with this procedure for symptomatic chronic scaphoid nonunion with 6-month minimum follow-up periods. Pain relief was good to excellent, and both range of motion and grip strength demonstrated about 100% improvement. Furthermore, carpal collapse and DISI deformity progressed minimally or remained unchanged, at least in our short period of follow-up. The operation is simple, requires a short period of immobilization and should be considered one of the surgical options for scaphoid nonunion with degenerative arthritis.

### 緒 言

舟状骨偽関節に対する治療のゴールは、手根骨のアライメントを整えて舟状骨を癒合させることにある。しかし数回の手術的治療によっても骨癒合が得られない難治性舟状骨偽関節は、治療が長期に及び舟状骨のbone qualityが不良で、さらにDISI変形や2次性関節症変化を伴っていることが多く、その治療は手の外科領域に残された課題の1つである。我々はこのような

症例に対して、舟状骨遠位骨片摘出術 (distal scaphoid resection arthroplasty, 以下DSRA)<sup>1)</sup> を試み、その治療経験を本邦で初めて報告した<sup>2)</sup>。今回その短期治療成績をまとめ検討したので報告する。

### 対象および方法

当科においてDSRAを施行した症例は5例で、そのうち術後6ヵ月以上経過観察が可能であった4例を対象とした。男性3例、女性1例で手術時平均年齢は

**Key words:** scaphoid fracture (舟状骨骨折), nonunion (偽関節), distal scaphoid resection (遠位骨片摘出術), arthroplasty (関節形成術)

**Address for reprints:** Osamu Soejima, MD, PhD, Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Fukuoka University, 7-45-1 Nanakuma, Jonan-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 814-0180, Japan.

表1 術前後の評価

Case #	ROM	Grip	RLA	CHR	Point
1 pre	105° (78 %)	10 kg (20 %)	-29°	0.52	50, F
post	150° (97 %)	53 kg (95 %)	-31°	0.51	95, E
2 pre	80° (59 %)	30 kg (57 %)	-46°	0.51	35, P
post	135° (96 %)	50 kg (75 %)	-46°	0.50	75, G
3 pre	40° (27 %)	6 kg (27 %)	-15°	0.50	10, P
post	125° (89 %)	15 kg (73 %)	-17°	0.50	80, G
4 pre	40° (29 %)	29 kg (58 %)	-20°	0.51	40, P
post	120° (75 %)	37 kg (86 %)	-20°	0.51	85, G
Mean pre	66.3° (48.3 %)	18.8 kg (40.5 %)	-27.5°	0.51	33.8
post	132.5° (89.3 %)	38.8 kg (82.3 %)	-28.5°	0.51	83.8

F: fair, E: excellent, G: good, P: poor.

43.3歳であった。全例1~4回の偽関節手術を施行されるも舟状骨の骨癒合が得られず、日常生活動作でさえも高度の制限を強いられていた。初回手術からDSRAまでの期間は平均24ヵ月であり、これらの症例の術前後の自覚所見、手関節可動域、握力、日本手の外科学会手関節機能評価、X線の比較検討を行った。術後経過観察期間は8~21ヵ月、平均14.8ヵ月であった。

### 結果

結果を表1に示す。術前の手関節掌背屈可動域は平均66.3°、健側比48.3%，握力18.8 kg、健側比40.5%と低下を認めた。また全例にX線上桡骨茎状突起-遠位舟状骨間関節あるいは手根骨間関節に2次性関節症

変化を生じていた。X線計測では、radio-lunate angle平均-27.5°とDISI変形を呈していたが、carpal height ratio 0.51と保たれていた。手関節機能評価では、10点から50点、poor 3例、fair 1例、平均33.8点と手関節機能の強い障害を認めた。術後は手関節掌背屈可動域は平均132.5°、健側比89.3%，握力38.8 kg、健側比82.3%と術前の約2倍へと改善した。X線計測では、radio-lunate angle平均-28.5°、carpal height ratio 0.51とDISI変形、carpal collapseの進行を認めている。手関節機能評価では、術前平均33.8点から術後83.8点、excellent 1例、good 3例へと改善し、全例ADL、仕事上支障なく復帰している。

さらに術後の第1指列migrationの指標として、ピンチゲージ(BASELINE, CA, USA)を用いて1kg, 2



0 Kg



2 Kg

図1 ピンチ時X線評価

第1中手骨長軸長（A）と舟状骨遠位骨片摘出後のスペース（B）の比（B/A）を算出し比較した。

表2 ピンチ時X線評価

Case #	0 kg	1 kg	2 kg
1	0.16	0.15	0.12
2	0.18	0.18	0.16
3	0.24	0.24	0.24
4	0.29	0.29	0.29
Mean	0.22	0.22	0.21

最終評価時にスペースの短縮を認めない。

kgの負荷をかけた状態で舟状骨撮影を行い、骨片摘出後のスペース(B)と第1中手骨長軸長(A)の比(B/A)を算出し比較した(図1)。結果は表2に示すごとく、最終経過観察時に1kg, 2kgのキーピンチ動作でスペースの短縮を認めず保たれていた。

### 代表症例

症例(#1):39歳、男性、焼き鳥屋経営の右舟状骨偽関節例である。1992年バイク走行中転倒し受傷。保存的治療後2回の偽関節手術を受けるも骨癒合が得られず、1997年DSRAを施行した。術前の所見は、物を持ったり手をつく動作にて手関節の強い疼痛があり、仕事に支障をきたしていた。手関節可動域、握力はそれぞれ健側比78%, 20%と低下しており、術前手関節機能評価は50点、fairであった。術前X線にて舟状骨腰部に偽関節を認め、Herbert screw周囲に透

亮像も認められた。さらに橈骨茎状突起と舟状骨間に関節症変化を認め、radio-lunate angleは-29°とDISI変形があつたが、carpal height ratioは0.52と保たれていた(図2A)。手術は通常の掌側アプローチにて展開し舟状骨遠位骨片を摘出後、生じた小指頭大のスペースには何も充填していない。術後は約3週間の固定後リハビリテーションを開始した。術後21ヵ月の経過観察にて、術前の疼痛は軽快し、手関節の腫脹、anatomical snuff boxの圧痛も認めない。手関節可動域、握力ともそれぞれ術前健側比78%から術後97%, 20%から95%と改善している。術後21ヵ月のX線では、radio-lunate angle -29°から-31°、carpal height ratio 0.52から0.51とDISI変形、carpal collapseの進行はほとんど認めていない(図2B)。手関節機能評価も術前50点から術後95点、excellentへと改善し、現職の焼き鳥屋に支障なく復帰している。

症例(#4):29歳、男性、バーテンダー、右舟状骨偽関節例である。16歳時にサッカープレー中に転倒受傷するも以後放置。1997年に偽関節手術を受けるが症状改善せず、1998年DSRA施行した。手関節の強い疼痛のため休職中であり、手関節可動域、握力はそれぞれ健側比29%, 58%と低下し、術前手関節機能評価は40点、poorであった。術前X線にて骨癒合を認めず、症例#1同様Herbert screw周囲の透亮像、橈骨茎状突起と舟状骨間の関節症変化を認めた。



図2 症例(#1):術前(A), 術後(B) X線

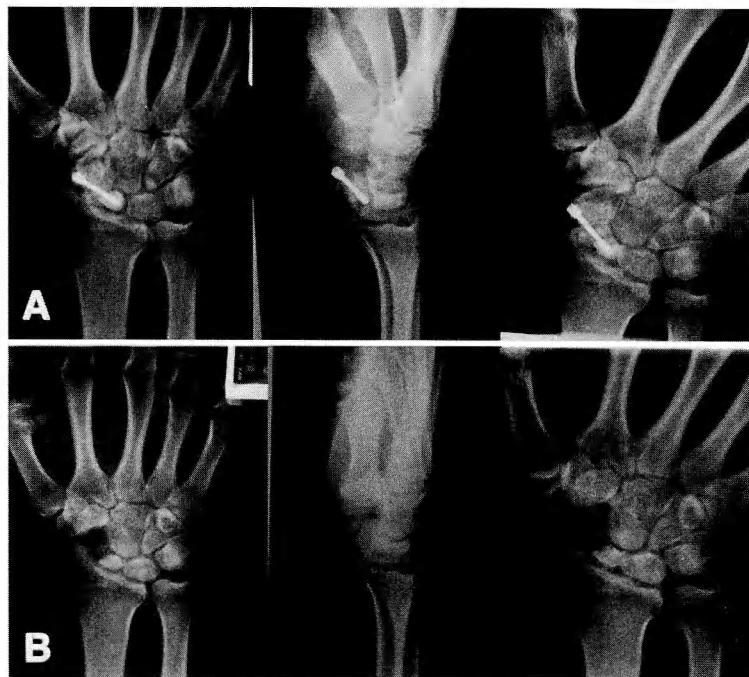


図3 症例（#4）：術前（A），術後（B）X線

Radio-lunate angleは $-20^\circ$ とDISI変形を認めたが、carpal height ratioは0.51と保たれていた（図3A）。術後8ヵ月の経過観察にて手関節の疼痛なく、腫脹、anatomical snuff boxの圧痛も消失している。手関節可動域、握力はそれぞれ術前健側比29%から術後75%，58%から86%と改善している。術後8ヵ月のX線では、radio-lunate angle $-20^\circ$ 、carpal height ratio 0.51とDISI変形、carpal collapseの進行を認めない（図3B）。手関節機能評価は術前40点から術後85点、goodへと改善し、カクテルを作るシェーキング動作も支障なく行えている。

#### 考 察

難治性舟状骨偽関節に対する救済手術法として、①舟状骨全摘出術あるいは近位骨片摘出術とspacer（腱球、腱膜、silicon、titanium）による置換、②部分的手根骨固定術、③血管柄付き骨移植術、④近位手根列切除術、⑤全手関節固定術、またはそれらの併用があげられる。しかし手技によっては術後長期間の固定の問題、手関節可動域・握力の低下、あるいは異物による滑膜炎の危惧など、未だ満足できる治療法がないのが現状で、議論が残るところである。

2次性関節症変化を伴った難治性舟状骨偽関節に対するDSRAは、Malerich, Clifford, Eaton, Littlerによって1995年アメリカ手の外科学会にて初めて報告された<sup>1)</sup>。12例の術後約3年半の成績において、1例を除く全例が職場復帰をし満足できる結果であったと報告し、さらに観察期間中carpal collapseやDISI変形の進行がほとんどなかったと強調している。我々は本法の適応として、再手術を行っても骨癒合の可能性がきわめて低く、2次性関節症変化があるものと考えている。利点として、手術侵襲が少なく術後外固定期間が短いので早期社会復帰が可能であり、治療期間が遷延している患者にとって一番の福音である。また橈骨茎状突起切除と異なり、靭帯を温存しながら橈骨舟状骨間関節症の治療を行える点があげられ、さらに近位骨片を温存することにより橈骨手根骨間関節のload-bearing surfaceを生理的に保ち、バイオメカニカルにも有利であると考えられる<sup>3)</sup>。欠点としてcarpal collapseやDISI変形の進行、第1指列のmigrationなどが危惧されるが、今回の短期検討ではそれらの明らかな変化を認めなかった。しかし本術式の長期成績は未だ不明で今後の厳重な経過観察を行い、変形が進行した場合、部分手根骨固定などで対処したいと考えて

いる。

### 結 語

1. 難治性舟状骨偽関節5例に対して舟状骨遠位骨片摘出術を施行し、6ヵ月以上経過観察ができた4例について、その治療成績を検討した。
2. 手技が簡単で術後早期リハビリテーションが可能で、早期からの除痛と、手関節可動域・握力の改善が得られ、さらにDISI変形、carpal collapseの明らかな進行を認めなかった。
3. ピンチ時のX線解析より第1指列のmigrationを認めず、遠位骨片摘出後のスペースが保たれていることが判明した。

4. 本術式は2次性関節症変化を伴った難治性舟状骨偽関節に対する初期救済手術の1つとして、有用であると思われた。

### 文 献

- 1) Malerich MM, Clifford J, Eaton RG, et al: Distal scaphoid resection arthroplasty for the treatment of degenerative arthritis, secondary to scaphoid nonunion. Meeting Abstracts of the 50th Annual Meeting of the American Society for Surgery of the Hand: 34, 1995.
- 2) 副島 修, 飯田博幸, 緒方公介: 舟状骨偽関節に対する遠位骨片摘出術の経験. 整形外科と災害外科, 47: 1199-1203, 1998.
- 3) Viegas SF: Limited arthrodesis for scaphoid nonunion. J Hand Surg. 19-A: 127-133, 1994.

## 血管柄付き第2中手骨基部骨移植術

済生会新潟第二病院整形外科

牧野正晴・松崎浩徳

### Vascularized Second Metacarpus-base Graft

Masaharu Makino, Hirotoku Matsuzaki

Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Niigata Daini Hospital

A new vascularized bone graft from the second metacarpus-base was conducted by the author. The characteristics are as follows: The base is large enough to be the source of bone graft by the measurement of cross-sectional areas derived from computerized tomography with the results that areas of the base are about two times as large as those of the middle to proximal scaphoid. The vascular pedicle of the second metacarpal base, the second dorsal metacarpal artery, is a constantly existing large dorsal metacarpal artery to be easily dissected.

Three cases with two scaphoid non-unions and one Kienböck disease were operated, and followed 17, 15, and 9 months respectively. The non-unions united earlier than expected, and the Kienböck case satisfied with marked reduction of the wrist pain three months after surgery.

The vascularized second metacarpus-base graft could be one of the choice of vascularized bone grafts in the hand surgery.

#### はじめに

Russe法を施術したが、再度偽関節となった舟状骨偽関節例にZaidemberg法<sup>9)</sup>を試みたが、その血管柄である橈骨動脈反回枝を同定できなかったことがあった。引き続いて新たな骨移植源を追求し手関節背側動脈系の剥離を進め、第2背側中手動脈を柄とする第2中手骨基部骨移植術（以下本法）を開発した。その方法および3例の手術例を報告する。

#### 方法および結果

##### 1. CT (computerized tomography) 画像を用いた舟状骨および第2中手骨基部断面積の検討

【方法】成人男子4例、7手関節の第2中手骨基部および舟状骨の長軸に直行する3 mmのCTスライス画像（横河株式会社Proseed SA）（図1）から断面積を求めた。舟状骨の長軸、さらにそれに直交するスライス画像を正確に求めることはむずかしいが、その近似

値は得られた。

【結果】第2中手骨基部には舟状骨への移植骨を探取しても十分に残せる骨量が存在していることが推測できた（表1）。

##### 2. 手術方法および症例の検討

【手術方法】麻酔は腋窓ブロックまたは全身麻酔を用いる。患肢を数分間拳上した後、ゴム包帯などで巻きあげることなくターニケットを加圧し、血管内に血液を残した状態で手術を開始する。

手関節橈背側に弧状切開を加える。嗅ぎたばこ窓で橈骨動脈を確認し、背側手根動脈弓およびそれから分歧し、2、3中手骨間で骨間筋膜の表層に存在する第2背側中手動脈を剥離する。この動脈の外径は1 mm程度ありその剥離は容易である。中手骨基部骨膜を穿通する分枝を注意深く温存する。この際、長橈側手根伸筋腱を剥離すると第2中手骨基部が広く展開できる。次に手関節包を切開し舟状骨偽関節部あるいは月状骨背側面を展開し、骨移植の母床をつくり、それに合つ

Key words: bone graft (骨移植), vascularized (血管付き), second metacarpus-base (第2中手骨基部)

Address for reprints: Masaharu Makino, Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Niigata Daini Hospital, 280-7 Teraji, Kurosaki-machi, Nishikanbara-gun, Niigata 950-1104, Japan.

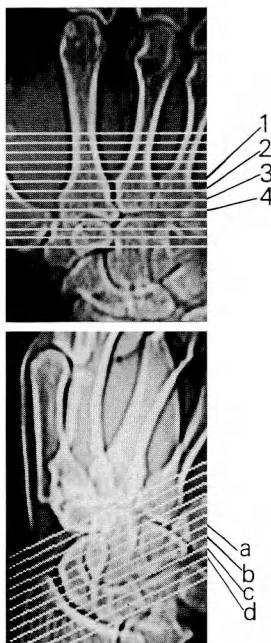


図 1

表 1 CT を用いた第2中手骨基部および舟状骨近位部断面積(cm<sup>2</sup>)計測\*

図1の スライス面	I	II右	左	III右	左	IV右	左	平均
中手骨1	1.54	1.16	1.43	1.24	1.55	1.47	1.57	1.42
中手骨2	2.2	1.64	2.01	1.87	2.3	1.94	1.97	1.95
中手骨3	2.42	1.88	2.16	2.21	2.34	2.21	2.26	2.21
中手骨4	2.5	2.39	2.62	2.69	3.01	1.97	2.23	2.49
舟状骨a	2.39	1.3	2.23	1.58	1.46	1.23	1.24	1.63
舟状骨b	1.36	1.23	1.41	1.36	1.42	1.35	1.64	1.4
舟状骨c	0.94	1.03	1.29	1.13	1.12	1.23	1.42	1.17
舟状骨d	0.5	0.3	0.82	0.56	0.45	0.72	0.92	0.61

\*成人男子4例、7手関節計測値。

中手骨基部および舟状骨長軸に直交する3 mm スライス、図1の1, 2, 3, 4およびa, b, c, dで示す部位の画像からそれらの断面積を画像処理プログラムを用いて求めた。中手骨基部は約2倍の断面積(cm<sup>2</sup>)であった。

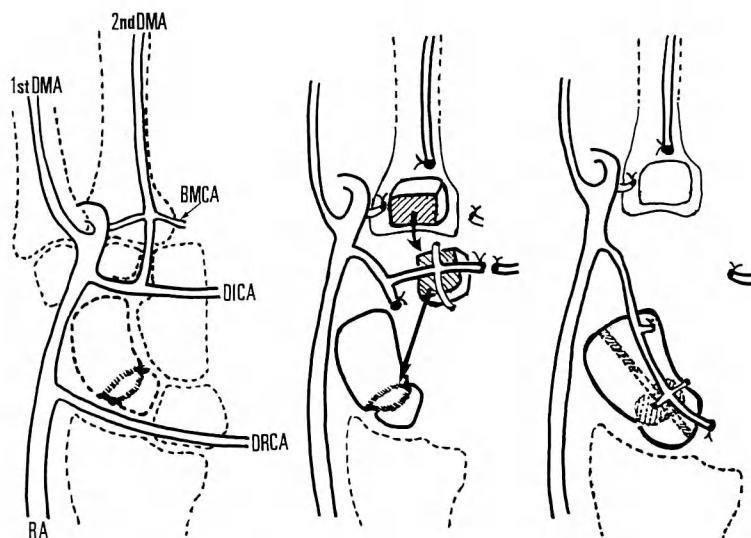


図 2 血管柄付き第2中手骨基部骨移植方法

舟状骨偽関節を例にとる。橈背側弧状切開を加え、手関節背側動脈系を展開する。第2中手骨に停止する長橈側手根伸筋腱を剥離し中手骨基部を広く展開する。偽関節部を十分搔爬し移植骨の大きさを求める背側手根動脈弓、中手基部動脈弓、第2背側中手骨動脈をそれぞれ電気凝固し骨片を採取する。橈骨動脈との分岐部から移植骨までの血管柄長は約3 cmあり余裕をもって偽関節部に移植できる。骨膜面は舟状骨背側に位置する。Herbert 螺子を用いて移植骨を固定した。

1 st DMA : 第1背側中手動脈, 2 nd DMA : 第2背側中手動脈, BMCA : 中手基部動脈弓, DICA : 背側手根動脈弓, DRCA : 背側橈骨手根動脈弓, RA : 橈骨動脈。



図3 症例1, 25歳, 男性, 舟状骨偽関節  
a:術前X線像, Russe法手術後5ヵ月の再偽関節.  
b:術後17ヵ月, 骨癒合良好.



図4 症例2, 20歳, 男性, 舟状骨偽関節  
a:術前X線像.  
b:術後15ヵ月, 骨癒合は完了していた.

た大きな骨片を中手骨基部から血管柄付きで採取し, 移植する。舟状骨偽関節例ではHerbert螺子で移植骨を固定し, Kienböck病には橈骨遠位端からの海綿骨移植を追加した(図2)。橈骨動脈との分岐点から第2中手骨基部までの血管柄長は約30 mmであり, 15×10×10 mm大ほどの移植骨は安全に起こせる(症例によってはより大きな骨片が採取可能)ことが以下に述べる症例の経験からわかった。

術後は偽関節例ではX線写真で骨癒合が確認できるまでギブス固定を行い, Kienböck病では4週間の固定を行った。

【手術例の検討】舟状骨偽関節2例, およびKienböck病1例の計3例に本法を施術した。

症例1：25歳, 男性, 右舟状骨偽関節, 本法第1例目。8年前オートバイ事故で受傷。数ヵ月前から手関節痛が増強してきたため1997年2月当科を初診した。舟状骨近位部の偽関節を認め, Russe法を施行した。しかし, 骨癒合が得られず再度偽関節(図3a)となり, 初回手術の6ヵ月後に本法を行った(移植骨, 12×8×8 mm)。ギブス固定は15週間行った。

症例2：20歳, 男性, 右舟状骨偽関節。5ヵ月前に転倒し, 受傷した。特に治療は受けなかつたが, 手関

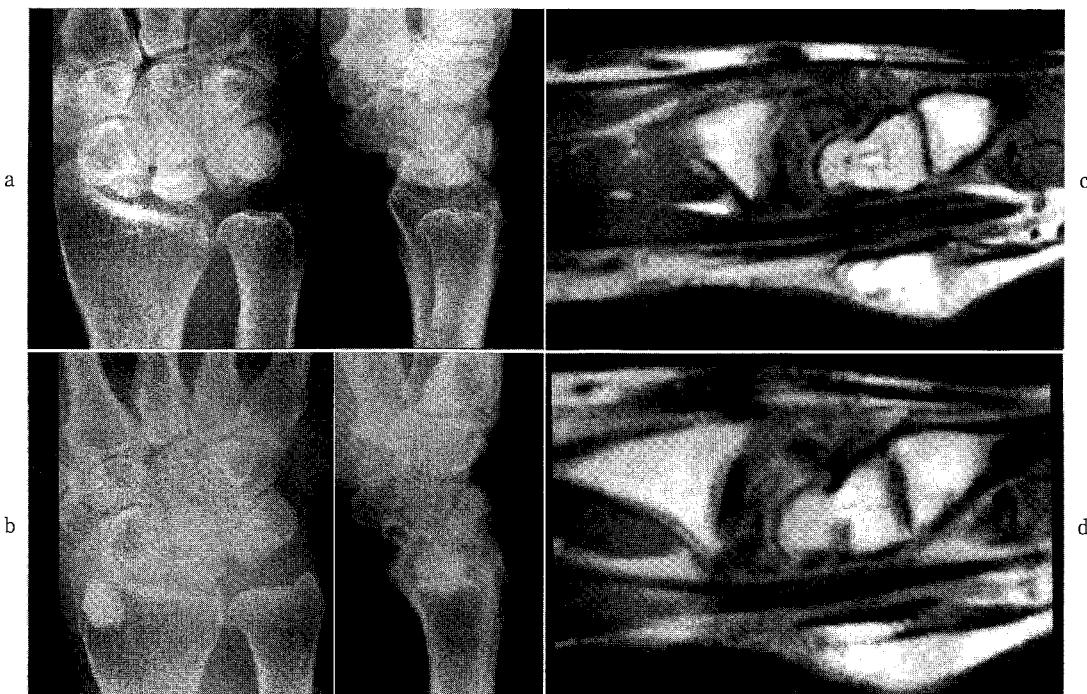


図5 症例3、46歳、女性、Kienböck病

a:術前X線像、Lichtman分類stage III b.

b:術後6ヵ月、単純X線像では著変なし。

c:術前MRI。

d:術後6ヵ月のMRI。移植骨は月状骨中央から背側の移植位置に認められる。

節痛が持続するため1997年9月当科を初診した。X線写真で骨折部に大きな骨欠損を認め(図4)，短期間で確実な骨癒合を得るために、本法(移植骨、 $8 \times 6 \times 6$  mm)を適応した。6週間のギプス固定を行った。

症例3：46歳、女性。Kienböck病。特に誘因なく、数年来右手関節痛が増強してきたため、1998年6月当科を初診した。X線写真上Lichtman分類IIIbのKienböck病が認められた(図5a)。術中月状骨を直視下に観察すると、軟骨には変性や陥凹がまったく認められなかつた。そこでさらなる圧壊を予防するため本法を行い、4週間でギプス固定を終了した。

【手術例の結果】症例1、2、3それぞれ17ヵ月、15ヵ月、9ヵ月の経過を観察した。

手関節可動域は各症例とも若干低下し、握力は症例2および3で増加し、1では低下していた。疼痛の訴えは症例1では術前よりわずかに軽快、2では消失、3では重労働後の鈍痛のみに改善していた(表2)。

症例1および2はそれぞれ土木作業、卸売業に復

職し、症例3では中断していた農作業が再開できた。

【X線写真所見】症例1の術後17ヵ月の所見では、良好な骨癒合および橈骨舟状骨間の変形性関節症の進行が認められた(図3b)。

症例2では移植骨片の体積がやや小さかったが骨の癒合が認められ、変形性関節症は認められなかった(図4b)。

症例3の単純X線写真では月状骨の所見は変化なかったが(図5b)、MRI画像上移植骨はその位置を保っていると判断できた(図5c,d)。

## 考 察

本研究は手関節およびその周辺に採取部を求める血管付き骨移植術の一工夫である<sup>5)</sup>。今までに発表された方法と比較する。Mathoulinら<sup>7)</sup>、Guimberteauら<sup>2)</sup>の方法は侵襲が大きく煩雑と思われる。Zaidembergら<sup>9)</sup>あるいはKuhlmanら<sup>4)</sup>が用いる血管茎は、その存在の信頼性および太さの問題が指摘でき

表2 手術例の結果

症例	診断	術前		経過期間	術後		疼痛 術前/術後
		伸展/屈曲	握力		伸展/屈曲	握力	
1. 25歳、男	偽関節	35/45	41.6 kg	17ヵ月	20/40	37.5 kg	中等/中等
2. 20歳、男	偽関節	60/60	41.5 kg	15ヵ月	55/50	43.0 kg	軽度/なし
3. 46歳、女	Kienböck	35/45	12.0 kg	9ヵ月	45/25	17.0 kg	中等/軽度

偽関節：舟状骨偽関節。中等：中等度、動作時に手関節痛を伴う、軽度：重労働後に疼痛発現。  
手関節可動域、伸展/屈曲は各症例とも術前に比べ調査時には若干低下していた。

る。Mathoulinら<sup>6)</sup>およびYuceturkら<sup>8)</sup>の方法では、採骨部の骨折が起りえよう。一方、本法で血管柄に用いる第2背側中手動脈は背側手根動脈弓から分岐し第2背側骨間筋の表層にあり、外径は1~1.5 mmと比較的大く<sup>9)</sup>剥離が容易である。一方、第2中手骨基部は他のそれより大きく、かつ海綿骨に富んでおり、少なくとも舟状骨中央から近位部に移植するに足る大きさの骨が安全に採取可能であることが今回の研究でわかった。本法は血管柄付き骨移植術の1つとして手の外科に利用できると考えられる。

【今後の検討課題】いままでは背側手根動脈弓の橈側を柄として移植骨を挙上したが、これでは月状骨より尺側の手根骨に届きにくい。これを動脈弓の尺側を柄とすれば、尺側手根骨にも十分骨移植可能となり、応用範囲が拡大すると思われる。

舟状骨偽関節に対しHerbert螺子固定を行ったが、これによる骨内血行阻害効果も指摘されている<sup>10)</sup>。今後は内固定せずに骨移植する方法を追求する予定である。

Kienböck病では橈骨手根関節に関節症変化が認められない病期に適応があると考えられる。月状骨髓内に移植された骨による支持性と血行再開が期待できると思われる。

### まとめ

血管柄付き第2中手骨基部骨移植術の臨床応用の可能性を、CT画像から求めた骨断面積の検討および舟状骨偽関節2例、Kienböck病1例の手術例の経験から

検討した。本法は手の外科における血管柄付き骨移植術の1つになりうると考えられた。

### 文 献

- Botte MJ, Mortensen WW, Gelberman RH, et al: Internal vascularity of the scaphoid in cadavers after insertion of the Herbert screw. J Hand Surg, 13-A : 216-222, 1988.
- Guimberteau JC, Panconi B: Recalcitrant nonunion of the scaphoid treated with a vascularized bone graft based on the ulnar artery. J Bone Joint Surg, 72-A : 88-97, 1990.
- Khan K, Riaz M, Small JO: The use of the second dorsal metacarpal artery for vascularized bone graft. J Hand Surg, 23-B : 308-310, 1998.
- Kuhlman JN, Boabriga A, Baux S: Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery for non-union of the scaphoid. J Hand Surg, 12-B : 203-211, 1987.
- 牧野正晴、星野賢一、松崎浩徳 他：舟状骨偽関節への手術方法の検討－第2背側中手動脈柄付き第2中手骨基部移植術の試み。新潟整外研会誌, 14:37-40, 1998.
- Mathoulin C, Brunelli F: Further experience with the index metacarpal vascularized bone graft. J Hand Surg, 23-B : 311-317, 1998.
- Mathoulin C, Haerle M: Vascularized bone graft from the palmar carpal artery for treatment of scaphoid nonunion. J Hand Surg, 23-B : 318-323, 1998.
- Yuceturk A, Isiklar ZU, Tuncay C, et al: Treatment of scaphoid nonunion with a vascularized bone graft based on the first dorsal metacarpal artery. J Hand Surg, 22-B : 425-427, 1997.
- Zaidemberg C, Siebert JW, Angrigiani C: A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion. J Hand Surg, 16-A : 474-478, 1991.

手関節外傷

## 尺骨茎状突起骨折の手術成績

聖マリアンナ医科大学整形外科学教室

木原 仁・別府 諸兄  
石井 庄次・新井 猛  
青木 治人

### Clinical Results of Surgical Treatment for Ulnar Styloid Fracture

Hitoshi Kihara, Moroe Beppu, Shoji Ishii  
Takeshi Arai, Haruhito Aoki

Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine

This study was performed to evaluate the clinical results of the surgical treatment for ulnar styloid fracture combined with radius fracture.

The subjects were 14 patients consisting of 9 males and 5 females whose mean age was 47 years old. All patients suffered fracture of the base of the ulnar styloid combined with radius fracture. The radius fracture was classified into Colles' fracture(5 patients), comminuted Colles' fracture(4 patients), palmar Baton's fracture(3 patients), palmar Baton's and chauffeur fracture(1 patient) and Galeazzi fracture(1 patient).

Ulnar styloid fixation was performed using tension band wiring method. To surgically treat the radius fracture, plate fixation was performed on 5 patients, external fixation on 4 patients, Kirschner wire fixation on 4 patients, and external fixation combined with plate fixation on 1 patient. Follow-up ranged from 6 to 31 months with average of 17 months.

Clinical results were evaluated according to Saito's point system. According to this point system, results were excellent in 12 patients and good in 2. There was no evidence of distal radioulnar joint instability and ulnar wrist pain. Pain from irritation of the inserted pin at the ulnar styloid was seen in two patients. After removal of the pins, the pain diminished.

Open reduction and internal fixation should be indicated in case of the displaced fracture of the base of the ulnar styloid with distal radioulnar joint instability.

#### はじめに

新鮮尺骨茎状突起骨折に対して、即時に内固定を行うか否かに関しては一定の見解が得られていない。しかし機能解剖学的に尺骨茎状突起は三角線維軟骨複合体(TFCC)の尺側付着部の要として遠位橈尺関節の

安定化に重要な役割をになっている。このため症例によつては手術適応があると考え、骨接合術を施行したので、その治療成績について報告する。

#### 対象および方法

症例は14例で、男性9例、女性5例。受傷時年齢は

Key words: ulnar styloid fracture (尺骨茎状突起骨折), distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), triangular fibrocartilage complex (三角線維軟骨複合体)

Address for reprints: Hitoshi Kihara, MD, Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine, 2-16-1 Sugao, Miyamae-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 216-8511, Japan.



図1 症例1の受傷時手関節単純X線像



図3 症例1の術後1年6ヵ月単純X線像

17~69歳、平均47歳。受傷原因是転倒6例、交通事故5例、転落2例、労災事故1例である。茎状突起骨折部位は中村ら<sup>6)</sup>の分類にしたがうと全例が基部骨折であり、橈骨骨折の内訳は齊藤の分類<sup>7)</sup>にしたがうと関節外Colles骨折が5例、粉碎Colles骨折が4例、掌側Barton骨折が3例、掌側Barton、chauffeur合併骨折が1例、Galeazzi骨折が1例であった。

治療法は、尺骨茎状突起基部骨折に対して尺骨茎状



図2 症例1の術直後単純X線像

突起から中枢に約5cmの縦皮切で進入し、tension band wiring法を施行した。なお、橈骨骨折に対する治療としては、プレート固定法5例、創外固定法4例、Kirschner wire固定法4例、プレート固定と創外固定法が1例である。術後は2~4週、平均3週から手関節の自動運動を開始した。術後経過観察期間は6ヵ月~2年7ヵ月、平均1年5ヵ月である。

## 結 果

術後成績は齊藤の橈骨遠位端骨折治療判定基準<sup>7)</sup>で評価し、さらに遠位橈尺関節不安定性の有無、尺骨茎状突起部圧痛の有無について調査した。総合成績は excellent 12例、good 2例で、また遠位橈尺関節不安定性や茎状突起部の圧痛は全例に認めなかった。術後2例に茎状突起部のKirschner wire刺入部に圧痛を認めたが、Kirschner wire抜去により消失した。

## 症 例 供 覧

症例1：28歳、男性。交通事故により受傷、掌側Barton骨折に尺骨茎状突起骨折を合併していた（図1）。T-plateで橈骨を固定したが、遠位橈尺関節に不安定性を認めたため、基部骨折をtension band wiring法で固定した（図2）。固定後遠位橈尺関節の不安定性は消失した。術後2週で外固定を除去し、手関節の自動運動を開始した。術後1年6ヵ月、尺骨茎状突起部の圧痛や遠位橈尺関節の不安定性はなく、総合評価は excellent である（図3）。

症例2：57歳、女性。転倒し受傷。Colles骨折に尺骨茎状突起基部骨折を合併していた（図4）。橈骨を



図4 症例2の受傷時手関節単純X線像

整復固定後、遠位橈尺関節に不安定性を認めたため、基部骨折をtension band wiring法にて整復固定した(図5)。術後3週より手関節の自動運動を開始し、術後9ヵ月尺骨茎状突起部の圧痛や遠位橈尺関節の不安定性はなく、総合評価はexcellentである(図6)。

### 考 察

我々は、観血的治療を行った橈骨遠位端骨折35例中19例に尺骨茎状突起骨折を合併し、うち11例が偽関節となり治療成績を左右する1つの因子となっていたことを報告した<sup>3)</sup>。また、保存的治療を中心に行つた65歳以上の橈骨遠位端骨折31例中18例に尺骨茎状突起偽関節を認め、自覚的症状との関連はなかったものの、高齢者といえども解剖学的整復位を目指した治療を行うべきと報告した<sup>3)</sup>。これらの結果を踏まえ、以前までは尺骨茎状突起骨折に対して骨接合術は行っていなかったが、近年では適応症例を考慮し骨接合術を施行してきた。

手関節尺側の機能解剖<sup>1)</sup>によると、尺骨茎状突起にはmeniscus homologue, ulnotriquetral ligament, ECU sheath, ulnar capsuleが付着している。よって尺骨茎状突起が、特に基部で骨折した場合は、遠位橈尺関節の不安定性や手関節尺側部痛の原因となる。通常、茎状突起部が偽関節であっても無症状な症例が大部分である。これは手関節部の固定期間、TFCC損傷の程度に起因していると思われる。しかし症例によつては、偽関節部の骨片が遊離体となって疼痛を引き起こしたり、遠位橈尺関節不安定症を合併し手術治療を要する場合がある<sup>2)</sup>。



図5 症例2の術直後単純X線像



図6 症例2の術後9ヵ月単純X線像

保存的治療の適応は、茎状突起単独骨折、転位のない骨折、中村らの分類の先端や中央部の骨折や活動性の低い高齢者と考える。この場合のギプス固定は、前腕回内外中間位、肘関節90°で、肘上より手部までの固定を4週間行っている。

手術適応について中村ら<sup>5)</sup>は、橈骨骨接合術後に遠位橈尺関節の不安定性が認められる症例と述べ、またMikic<sup>6)</sup>は、基部骨折で2mm以上の転位例が骨接合術の適応と報告している。可及的早期に関節の自動運

動を開始するためには、適応を限定し尺骨茎状突起の骨接合術を行うべきである。我々の手術適応は、橈骨骨折に合併した転位性の茎状突起基部骨折で、橈骨の整復固定を行っても解剖学的整復位が得られない症例や、橈骨の骨接合術施行時に遠位橈尺関節の不安定性が認められる症例と考えており、茎状突起骨折を整復固定することによって、遠位橈尺関節や尺骨手根関節の安定化につながると考えている。

### ま　と　め

観血的治療を行った尺骨茎状突起骨折14例の治療成績について報告した。橈骨骨折に合併した転位性の茎状突起基部骨折や茎状突起骨折によって遠位橈尺関節不安定性を有する場合は手術適応と考える。

### 文　　献

- 1) Ishii S, Palmer AK, Werner FW, et al: An anatomical

study of the ligamentous structure of the triangular fibrocartilage complex. J Hand Surg, 23-A: 977-985, 1998.

- 2) 木原 仁, 別府諸兄, 石井庄次 他: 尺骨茎状突起偽関節の治療経験。整・災外, 41: 1099-1102, 1998.
- 3) 木原 仁, 別府諸兄, 清水弘之 他: 高齢者の橈骨遠位端骨折の治療成績。東日本整災会誌, 10: 131-134, 1998.
- 4) Mikic ZDJ: Treatment of acute injuries of the triangular fibrocartilage complex associated with distal radioulnar joint instability. J Hand Surg, 20-A: 319-323, 1995.
- 5) 中村蓼吾, 井上五郎, 堀井恵美子 他: 尺骨茎状突起骨接合術の効果。骨折, 17: 652-655, 1995.
- 6) 中村蓼吾, 堀井恵美子, 今枝敏彦 他: TFCC損傷と尺骨茎状突起骨折。関節外科, 13: 121-126, 1994.
- 7) 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, 1990.
- 8) 清水弘之, 別府諸兄, 笹 益雄 他: 橈骨下端骨折に対する観血的治療法の検討。関東整災誌, 27: 391-397, 1996.

## Fractures of the Carpal Bone in Professional Baseball Players

Hiroyasu Ikegami, Yukio Horiuchi, Shinichiro Takayama  
Kazuhiko Okushi

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keio University

Yoshiyasu Ito  
Keiyu Orthopaedic Hospital

### Purpose

Little detailed information on carpal bone fractures is available, and there have been no previous reports on such fractures in professional baseball players in particular. We examined 18 professional baseball players with carpal bone fractures and report on our findings here with some discussion.

### Cases and Methods

Subjects were 18 baseball players (2 pitchers, 5 catchers, and 11 fielders). Fractures included the hook of the hamate in 14 cases, the lunate in 1, the trapezium in 1, the trapezoid in 1, and the triquetral in 1.

The mechanisms of fracture injuries, treatment methods and results, and the time until return to professional games were studied in these 18 cases.

### Results

The mechanisms of fracture injuries were : fractures of the hook of the hamate due to batting in 14 cases, a lunate fracture in 1 and a triquetral fracture in 1 due to head-first sliding, a trapezium fracture due to catching a line drive with an empty hand in 1, and a trapezoid fracture due to being hit by a pitched ball in 1.

As treatment, surgical treatment was performed in 11 cases and conservative treatment such as immobilization with a cast was performed in 7. The ebonation was performed in 11 cases of surgical treatments such as 10 cases of fracture of the hook of the hamate, and 1 case of the lunate fracture.

All patients returned to professional games after treatment. The pain disappeared in 15 patients. There were temporary relief in 3 cases but the pain appeared again later. For example when a patient hit a foul tip. The range of motion of the wrist joint was not limited in any of the cases.

In 11 patients undergoing ebonation, there were no differences in grip strength between the treated hand and the normal one. Nor were there any problems related to surgical wound scars. All of the three patients in which pain reappeared (when a patient hit a foul tip, for example) have undergone conservative treatment for fractures of the hook of the hamate.

The time until return to games ranged from 2.5 to 8 weeks, with an average of 6.8 weeks. On the basis of the time of treatment, treatment period was 6-8 weeks (average, 7.7 weeks) out of season and 2.5-6 weeks (average 4.5 weeks) during the baseball season. The time until return to games in in-season-treated patients was often shorter than with off-season-treated patients.

---

Key words: carpal bone (手根骨), fracture (骨折), professional baseball players (プロ野球選手)

Address for reprints: Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keio University, 35 Shinano-machi, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8582, Japan.



Fig. 1 Tomography shows a fracture of the hook of the hamate.

#### Selected Case Reports

Case 1 (Fig. 1) : A fielder aged 22 was injured his right hand while practicing batting to make a shift to switch-hitter. The patient, having been diagnosed with tenosynovitis by a primary care physician and treated with injections, first presented himself at our hospital 4 months after injury. Tomography revealed a fracture of the hook of the hamate of the right hand. Bone fragments were removed and the patient returned to baseball 6 weeks after surgery.

Case 2 (Fig. 2) : A fielder aged 33, one of the best batters in the starting lineup, was injured his left hand by being hit by a pitched ball. Tomography and computerized tomography (CT) showed a trapezoid fracture, although this was not evident in a plain X-ray of the hand. The patient was treated by immobilization with a cast and returned to play 4 weeks after injury.

Case 3 (Fig. 3) : A right-handed starting pitcher aged 32 was injured his right hand by catching a line drive without the glove. Tomography revealed the presence of the trapezium fragments, although they were not evident in a plain X-ray of the hand. The patient was treated by immobilization with a cast and returned to play 4 weeks after injury.

Case 4 (Fig. 4) : A starting fielder aged 30 had a lunate fracture due to palmar and ulnar flexion constraint of the left wrist joint caused by head-first sliding. Since wrist pain continued, bone fragments were removed through a small incision after the season ended. The patient returned to games 8 weeks after surgery.

#### Discussion

Little detailed information is available on carpal bone fractures in sports. According to previous reports<sup>5</sup>, carpal bone fractures in sports are often characterized by having more cases of scaphoid fractures than those in

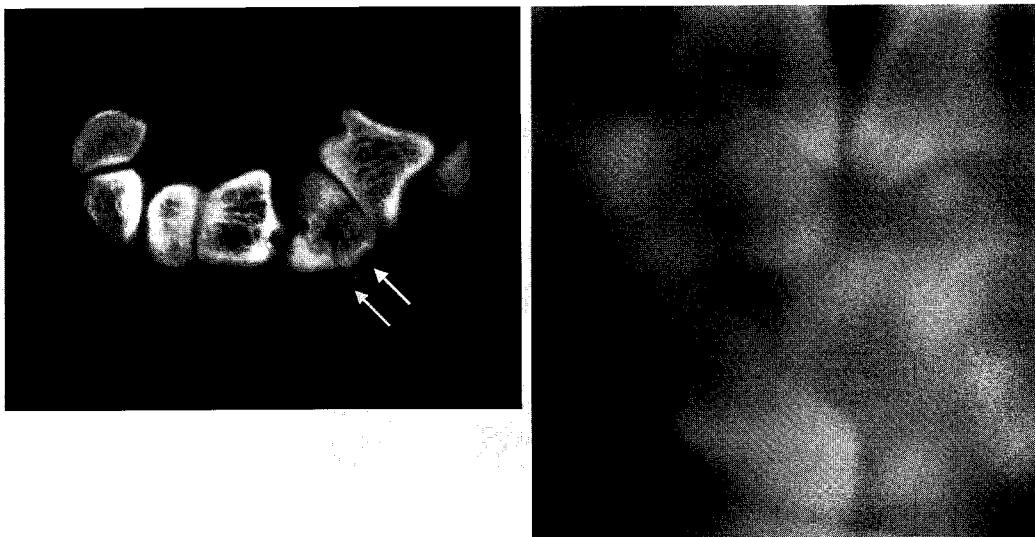


Fig. 2 Tomography and CT scan show a trapezoid fracture. Arrows show a trapezoid fracture.

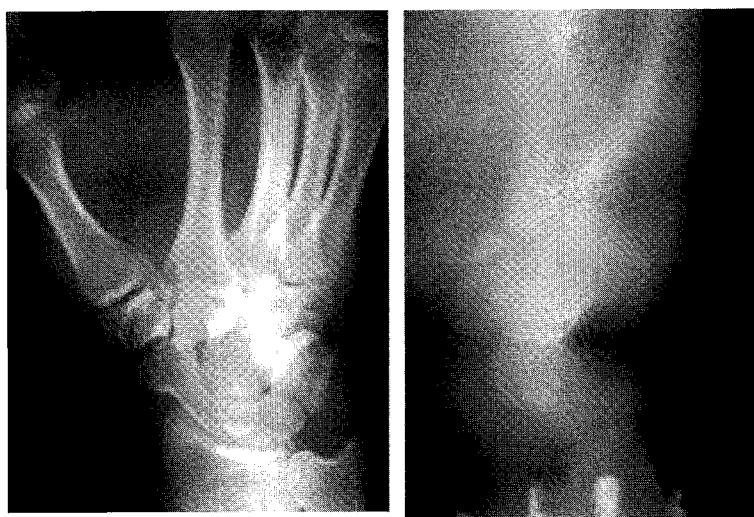


Fig. 3 A trapezium fracture (left : a plain X-ray, right : tomography).

ordinary carpal bone fractures. In our 18 subjects, however, no cases of scaphoid fractures were seen (though they are generally common among carpal bone fractures), while fractures of the hook of the hamate were commonly encountered. These results were considered to be specific to carpal bone fracture in baseball<sup>2)</sup>.

Our samples included fractures of the hook of the hamate due to batting, a trapezium fracture due to catching a ball, a trapezoid fracture due to being hit by a pitched ball, and triquetral and lunate fractures due to head-first sliding as mechanisms of fracture injury<sup>1)</sup>.

Professional baseball players, particularly long-distance hitters grasp the grip end of the bat in the palm. This seemed to be the reason for the many cases of fractures of the hook of the hamate when hitting foul tips etc<sup>2) 6)</sup>, because the butt end of the handle can strike and fracture the hook.



Fig. 4 A lunate fracture.

Trapezoid fractures, which are rarely caused by ordinary traumas, are specific to baseball when players are struck by pitches. We also have seen 2 non-professional baseball players on corporation teams with trapezoid fractures due to being hit by pitches. Such fractures are characterized by injury to the left hand in right-handed batters and to right hand in left-handed batters. It was also announced that famous professional baseball player K. K. suffered a trapezoid fracture of the left hand by being struck by a pitch in the first week of May 1999 (this case is not included in this paper). The trapezoid is surrounded by the trapezium, the second metacarpal, and the capitate, so it is difficult for it to be fractured by ordinary trauma<sup>3)</sup>. In baseball, the ball is small and the pitched ball travels at high speed, especially when thrown by professionals. Therefore, when the ball strikes the dorsum of the hand (which is situated at a lower position on the bat), trapezoid fractures are likely to occur because there is no space around the trapezoid in which it can move, as it is barricaded with bones.

Triquetral and lunate fractures due to head-first sliding are also specific in baseball.

A plain X-ray of the hand frequently provides a image in which the carpal bones overlap each other. Consequently, fractures of the hook of the hamate and small bone fragments sometimes remain undetected. An initial diagnosis of sprain was made by the primary care physician in 6 of our 18 cases. Proper treatment can lead a patient to play baseball, so correct diagnosis is extremely important.

An X-rays of the carpal tunnel view, CT scans of the wrist joint, and scintigraphy of the carpal bones proved efficacious in diagnostic imaging of fractures of the hook of the hamate, the injury most commonly seen in our subjects<sup>4)</sup>. Of these, CT was most valuable, as it provides an image of the fracture line, even when a



**Fig. 5** An X-rays of the carpal tunnel view (a), CT scans of the wrist joint (b), and scintigraphy of the carpal bones (c) proved efficacious in diagnostic imaging of fractures of the hook of the hamate.

plain X-ray does not reveal it clearly (Fig. 5).

Among possible treatment methods, we must offer the treatment with the shortest period of postoperative therapy to professional baseball players. In case that surgery is necessary, it is important to consider whether the surgery can be postponed until the off-season. In performing surgery, we must incise the skin carefully so that pitching or batting would not be hindered by operation scar. One interesting example is that a hook of the hamate resulting in pseudoarthrosis was excised by ablating the palmaris brevis from the ulnar side, as reported by Ito<sup>2</sup>. Another example is that bone fragments of the lunate were removed through a small incision performed by fluoroscope.

#### Conclusion

1. We treated 18 professional baseball players with carpal bone fractures and reported on the results with some discussion.
2. Among our subjects, although we saw no scaphoid fractures (which are said to be common among carpal bone fractures in sports), many fractures of the hook of the hamate were seen. These results were considered to be dependent on the specificities of baseball.
3. A trapezoid fracture (which occurs at a low incidence in ordinary trauma) was found. This is also specific to professional baseball, in which a pitcher throws the ball at high speed.

### References

- 1) Horiuchi Y, Takayama S, Nakao Y, et al : A case of osteochondral fracture in the lunate. Jpn J Orthop Sports Med, 18: 334-336, 1998.
- 2) Ito Y, Takeda T, Wakano K, et al : Fractures of the hook of hamate in professional baseball players. Rinsho Seikei Geka, 22: 1225-1228, 1987. (Japanese)
- 3) Palmer AK : Trapezial ridge fractures. J Hand Surg, 6: 561-564, 1981.
- 4) Papillion JD, Dupuy TE, Aulicino PT, et al : Radiographic evaluation of the hamate : A new technique. J Hand Surg, 13: 437-439, 1988.
- 5) Sasaki T, Ito Y, Ashida T, et al : Fractures of carpal bones in athletes. J Jpn Soc Surg Hand, 9: 679-681, 1992. (Japanese)
- 6) Stark HH, Jobe FW, Boyes JH, et al : Fracture of the hook of the hamate in athletes. J Bone Joint Surg, 59-A: 575-582, 1977.

### 和文抄録

#### プロ野球選手にみられた手根骨骨折

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

池上 博泰・堀内 行雄

高山 真一郎・大串 一彦

慶友整形外科病院

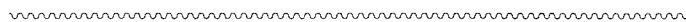
伊藤 恵康

プロ野球選手にみられた手根骨骨折18例を経験したので若干の考察を加えて報告した。

症例は投手2, 捕手5, 野手11例で、骨折部位は有鉤骨鉤14, 大菱形骨1, 小菱形骨1, 月状骨1, 三角骨1例であった。有鉤骨鉤骨折10例, 月状骨骨折1例で骨片摘出を行い, 7例では保守的治療を行った。この18例の臨床像, 治療成績, プロ野球への復帰までの期間について検討した。

症例は受傷機転から, バッティングによる有鉤骨鉤骨折, ピッチャーライナーの素手による捕球動作での大菱形骨骨折, デッドボールによる小菱形骨骨折, ヘッドスライディングによる月状骨骨折, 三角骨骨折に分けられた。治療後は全例, プロ野球選手として復帰しており, 疼痛が消失したもの15例, 軽快したがバッティングの際ファウルチップなどで疼痛が出現するもの3例であった。手関節の可動域は健側と差はなく, 骨片を摘出した11例では握力も特に差を認めず, 手

術創部の瘢痕が問題となる例もなかった。復帰までの期間は2.5~8週までで, シーズン中の場合には短期で復帰している症例が多かった。今回の18例のなかに, 手根骨骨折のなかで多くみられる舟状骨骨折が1例もなく, 有鉤骨鉤骨折が多かったのは野球という競技の特殊性と考えられる。プロでは, 特に長距離打者ではグリップエンドを手掌内におくことから, ファウルチップなどで受傷する有鉤骨鉤骨折が多いと考えられた。手根骨は単純X線では互いに重なることが多く, 有鉤骨鉤骨折や小骨片は見逃されていることもある。実際, 18症例のうち6症例は初診医で捻挫の診断を受けていた。適切な治療を行えば選手として復帰できることから, 正しい診断を行うことは非常に大切である。プロ野球選手の場合は特に手術創が投球や打撃に支障を生じないように皮切を考慮し, 後療法の期間をできる限り短くすることを考えて治療方法を選択しなければならない。



## 陳旧性月状骨周囲脱臼に対する創外固定器を用いた整復術

広島県身障者リハビリテーションセンター整形外科

水 関 隆 也・津 下 健 哉

梶 谷 典 正・中 前 敦 雄

Open Reduction of Chronic Perilunate Dislocation with the Aid of External Fixator

Takaya Mizuseki, Kenya Tsuge, Norimasa Kajitani

Atsuo Nakamae

Hiroshima Prefectural Rehabilitation Center

Chronic perilunate dislocation (CPD) should be theoretically treated by open reduction. It is, however, very difficult to carry out because of the severe scar tissue formations and contracture of the soft tissues. As a compromise, it is usually treated by proximal row carpectomy, or wrist fusion.

We have successfully reduced three cases of the CPD with the aid of external fixator and gradual distraction followed by open reduction. Hoffman external fixator was employed for this purpose. Two pins were inserted distally into the second metacarpal, and proximally into the radius. The radiocarpal joint was gradually distracted for 5 to 7 mm within 7 to 10 days. After satisfactory distraction was achieved, the carpal bones were reduced surgically by dorsal approach and their reduction was maintained by several Kirschner wires for 4 to 5 weeks. At an average follow-up of 5 years and 5 months, the averaged grip power improved from 19 kg to 36 kg, averaged volar and dorsi-flexion improved from 22/27 degrees to 50/52 degrees. Clinical score improved from 50 to 82 points. However, one case was found to have developed mild intercarpal osteoarthritis radiologically, although no re-dislocation was found in any of the cases.

We conclude this staged open reduction is very reliable in terms of carpal reduction and it is a method of choice instead of proximal row carpectomy or carpal fusion for the treatment of chronic perilunate dislocation.

### 緒 言

### 対 象

陳旧性月状骨周囲脱臼（以下、CPD）の治療には1次整復術が理想ではあるが<sup>1</sup>、現実的には軟部組織の拘縮のため、多くの場合これが困難であった<sup>2</sup>。有効な整復法の確立が望まれていたが<sup>3</sup>、我々は創外固定器を用い手関節を緩徐に拡大する延長術と、これに続く観血整復術を組み合わせて3例のCPDの整復に成功したので報告する。

1989年以来、本法で治療したCPDは3例3関節である。3例とも男性、年齢は49～69歳（平均57歳）であった。受傷より整復術までの期間は10～33週間（平均19週間）。術後追跡期間は1997年末に死去した症例の8年3ヵ月から1年6ヵ月（平均5年5ヵ月）であった。

### 方 法

手関節の伸延にはHoffman創外固定器を用いた。

**Key words:** chronic perilunate dislocation (陳旧性月状骨周囲脱臼), external fixation (創外固定), distraction (伸延術), open reduction (観血的整復術)

**Address for reprints:** Takaya Mizuseki, MD, Hiroshima Prefectural Rehabilitation Center, Taguchi, Saijyo, Higashi-Hiroshima-shi, Hiroshima 739-0036, Japan.

Table 1 Results

Case	Age	DF (°)	VF (°)	RD (°)	UD (°)	Lt grip power (kg)	CTS	Cooney's score
H. A.	69	10/15	20/50	5/10	20/25	11/28	-/-	45/80
N. A.	53	30/45	15/50	0/15	15/25	11/42	+/±	45/85
K. M.	49	40/60	30/50	10/15	30/30	34/38	±/-	60/80
Average	57	27/52	22/50	5/13	22/27	19/36		50/82

Preop/Postop

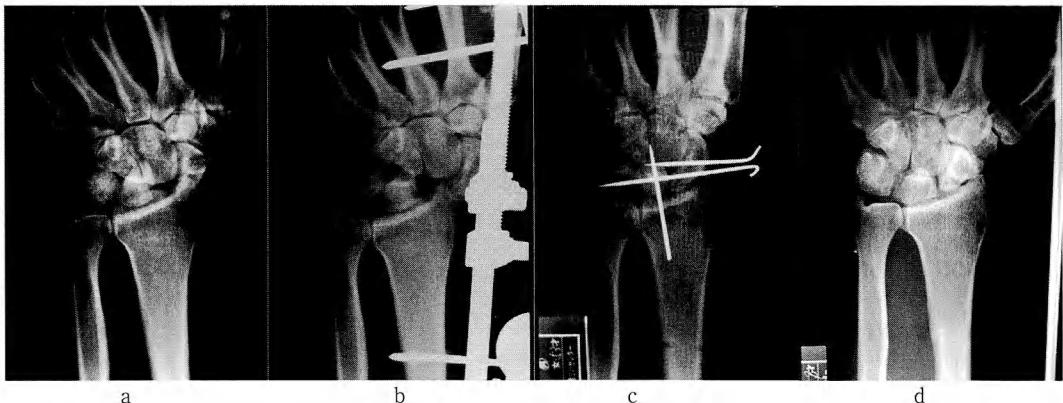


Fig. 1 a : Chronic perilunate dislocation of more than 12 weeks duration.  
 b : For the first stage of reduction, Hoffman external fixator was applied to the wrist joint and it was gradually distracted for 12 days until satisfactory reduction was achieved.  
 c : For the second stage, successful open reduction from the dorsum of the wrist joint was carried out and internal fixation with several Kirschner wires were applied for five weeks post reduction.  
 d : At six years' postoperative follow-up, mild degenerative change was noted in the intercarpal joints, although significant improvement in the grip power was maintained.

固定用ピンを第2中手骨と橈骨に刺入し、7～14日間かけて橈骨手根関節を5～7 mm前後拡大した。続いて手関節を背側進入にて展開し、整復を阻害している軟部組織、瘢痕組織を除去し、脱臼を整復した。イメージ下に良好な整復を確認した後、経皮的にKirschner鋼線を数本刺入し、整復位を保持した。術後、4～5週間前腕ギブス固定した後、Kirschner鋼線とギブスを除去し、手関節の可動域訓練を開始した。追跡調査時に握力、可動域、痛み、X線所見、そしてCooneyのclinical score<sup>1)</sup>を検討した。

### 結 果

握力は術前平均19 kgから調査時36 kgへ、可動域は掌/背屈が術前平均22°/27°から50°/52°へ、橈/尺屈は術前5°/22°から術後13°/27°へと改善していた(Table 1)。

X線学的に整復位は全例で保たれていたが、1例に

軽度の関節症を認めた。

調査時に2例に重労作時の痛みが残存していたが、clinical scoreでは平均術前50点から調査時82点へ改善していた。正中神経刺激症状が術前2例にみられたが、術後は1例に違和感が残存していた。

### 代 表 症 例

初診時53歳、男性。1992年12月、作業中に屋根より転落し、近医でギブス固定を6週間受けた。その後も痛みと腫脹が続くため他院を受診。月状骨周囲脱臼を指摘され当センターを紹介初診した(Fig. 1a)。すでに受傷より12週を経過しており、一期的観血整復術は困難と判断し、創外固定器による手関節伸延を1次段階とする2段階整復術を施行した(Fig. 1b)。

12日間の伸延の後、背側より手関節に進入し、軟部組織を解離して整復位を得た。透視下に整復を確認してKirschner鋼線にて内固定した(Fig. 1c)。その

後5週間の外固定の後、内外固定を除去し、可動域訓練、筋力強化運動を開始した。

術後6年の調査時には可動域は掌屈50°、背屈45°と中等度制限が認められた。握力は術前の11kgから42kgへ改善していた。

X線学的には、手根骨間関節に軽度の関節症を認め、重労作時に軽度の痛みがあるとのことであった (Fig. 1d)。

## 考 察

CPDは受傷後なるべく早い時期に整復されるべきであるが、何らかの理由で放置された場合、徒手整復はおろか観血的整復も非常に困難になる。やむなく近位手根列切除術、手関節固定術が選択されてきた<sup>2)</sup>。近位手根列切除術は良好な予後の報告<sup>4)</sup>もあるが、一般的には不良である<sup>5)</sup>。手関節固定術は痛みと引き替えに手関節の動きを犠牲にするので最後のsalvage手術と考えるべきである。

我々は陳旧例について観血的整復を確実なものとするため、創外固定器による手関節の伸延を整復への準備段階と位置づけ、軟部組織を十分伸張した後に観血的整復を行うことを考案した。この方法は我々がすでに報告<sup>3)</sup>している指PIP関節陳旧性脱臼骨折例に対する創外固定器を用いた段階的観血整復術と同じ考え方に基づくものである。創外固定器を用いて軟部組織を緩徐に伸延すれば手根靱帯にさらなる侵襲を加えることなく、整復のために必要な靱帯の弛緩と関節裂隙を拡大することが可能となり、整復操作が可能となつたと思われる。したがって、CPDの症例に遭遇した場合、最初からsalvage手術を適応するのではなく、本法のような整復の可能性が高い段階的観血整復術を試みることが望まれる。

本法を用いた観血整復術は陳旧例の3例ともに有効であったが、1例で手根間関節に軽度の関節症の発症をみたこと、可動域の改善は完全ではないこと、などが他の治療法<sup>1)</sup>と同様問題としてあげられる。また、どの程度陳旧例まで可能なのか、どの程度の量をどの程度の速さで伸延すればよいのか、今回の3症例だからでは結論を出すことはできず、今後さらに検討の余地があると考える。

## 結 語

1. 陳旧性月状骨周囲脱臼の3症例に対し、観血的整復の前段階として創外固定器を用いた手関節の伸延術を併用した。
2. この段階的整復術で全例の脱臼の整復が可能であった。
3. 本法は陳旧性月状骨周囲脱臼の整復にきわめて有用である。

## 文 献

- 1) Cooney W, Bussey R, Dobyns J, et al : Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist. Clin Orthop, 214 : 136-147, 1987.
- 2) MacAusland W : Perilunar dislocation of the carpal bones and dislocation of the lunate bone. Surg Gynecol Obstet, 79 : 256-266, 1944.
- 3) 水関隆也、津下健哉、安本正徳：PIP関節拘縮に対する創外固定器を利用した伸延関節授動法の考案。日手会誌, 14 : 97-101, 1997.
- 4) Neviser R : Proximal row carpectomy for posttraumatic disorders of the carpus. J Hand Surg, 8-A : 301-305, 1983.
- 5) Siegert J, Frassica F, Amadio P : Treatment of chronic perilunate dislocation. J Hand Surg, 13-A : 206-212, 1988.

## Galeazzi骨折の治療法の検討

—遠位橈尺関節脱臼に注目して—

岡山済生会総合病院整形外科

今 谷 潤也・守 都 義 明

近森病院整形外科

衣 笠 清 人

岡山大学医学部整形外科学教室

橋 詰 博 行・井上 一

Strategy for Dislocation of the Distal Radioulnar Joint in Galeazzi Fractures

Junya Imatani, Yoshiaki Morito

Department of Orthopaedic Surgery, Okayama Saiseikai General Hospital

Kiyoto Kinugasa

Department of Orthopaedic Surgery, Chikamori Hospital

Hiroyuki Hashizume, Hajime Inoue

Department of Orthopaedic Surgery, Okayama University Medical School

We evaluated the results of treatment of the distal radioulnar dislocation with fourteen Galeazzi fractures. In the OR group (3 cases), open reduction and internal fixation were done for the ulnar styloid process fracture. In the K group (2 cases), closed reduction and temporary Kirschner wire fixation between radius and ulna were done. In the S group (6 cases), the distal radioulnar joint is reduced closely and immobilized in a long arm cast in supination. In the N group (3 cases), closed reduction and immobilization with a long arm cast at neutral position were done. Residual subluxation of the distal radioulnar joint was found in 3 cases, and the deformity of the ulnar styloid was found in 2 cases. The clinical results of all patients in the OR group were excellent. In Galeazzi fracture, the key to satisfactory results in the treatment is anatomical restoration of the radius fracture with rigid fixation, and primary repair of displaced ulnar styloid fracture is advised to stabilize the distal radioulnar joint and preventing the disability due to chronic joint instability.

はじめに

Galeazzi骨折（以下G骨折）は不安定型骨折として知られる。我々はその不安定性に関与する三角線維軟骨複合体をはじめとする遠位橈尺関節（以下DRUJ）

の構成要素や、前腕遠位の骨間膜などの重要組織を総称してdistal ligamentous stabilizing system（以下DLSS）という概念として提唱し本骨折に注目してきた<sup>1,2)</sup>。また本骨折の治療方針として橈骨は解剖学的に整復し強固な内固定を行うことに異論はないが、

**Key words:** wrist (手関節), dislocation (脱臼), fracture (骨折), distal radioulnar dislocation (遠位橈尺関節), Galeazzi fracture (ガレアッチ骨折)

**Address for reprints:** Junya Imatani, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Okayama Saiseikai General Hospital, 1-17-18 Ifuku-cho, Okayama-shi, Okayama, 700-8511, Japan.

DRUJの背側脱臼に対する治療法については意見の分かれるところである。今回我々は、本骨折におけるDRUJに対する治療法に注目し治療成績を検討したので考察を加えて報告する。

### 対 象

対象は当科および関連病院で手術的治療を行い、2年以上追跡可能であった新鮮G骨折14例である。右8例、左6例、男性12例、女性2例、手術時年齢は平均25歳(11~62歳)であった。経過観察期間は24~72ヶ月で、治療内容は橈骨については全例観血整復・内固定を要した。その内訳はAO DCP plateが12例、AO small T plateが1例、C wireが1例(11歳の小児例)であった。一方、DRUJについては、茎状突起骨折に観血整復内固定を行った症例(OR群)が3例、遠位橈尺骨間のK-wireによる1次的固定が行われた症例(K群)が2例、回外位ギブス固定のみ(S群)が6例、中間位ギブス固定のみ(N群)が3例であった。

### 結 果

橈骨の骨癒合は全例に得られ、ほぼ解剖学的な整復位が維持されていた。一方、DRUJの治療方法別にみてみると、S群の6症例中4例は骨片のない症例で、うち1例にDRUJ部の疼痛を残した。尺骨茎状突起骨折部が偽関節となつた症例があつたが不安定性、疼痛ともになかった。K群(2例)ではともにDRUJの疼痛が残存し、1例にDRUJの亜脱臼が残存し回内/回外で90°/45°の制限を、1例に茎状突起の変形と軽度の回内/回外制限を認めた。N群の3例中2例にDRUJの亜脱臼が残存し、同部の疼痛を認めた。一方、OR群では3症例とも良好な成績が得られた(表1)。

### 症 例

症例8：21歳、女性、右、K群。転倒して受傷し、橈骨をプレート固定した後、DRUJを経皮的にK-wireにて固定したが、尺骨茎状突起基部骨折部は転位したままである。最終調査時、DRUJは亜脱臼位にあり尺骨茎状突起の骨片は吸収され、尺骨遠位端は変形し、同部に疼痛が残存している。本例は茎状突起骨折を観血整復内固定すべき症例であったと反省している(図1)。

症例14：20歳、男性、左、OR群。バイクで転倒して受傷し、橈骨はプレート固定、尺側手根伸筋腱・滑走床に断裂を認め同部の修復を行うとともに尺骨茎

表1 治療成績

症例	年齢	骨折型	治療方法(群)	変形	不安定性	疼痛
1	17	—	S	—	—	—
2	24	—	S	—	—	—
3	13	—	S	—	—	—
4	59	avulsion	S	茎状突起 消失	—	—
5	62	avulsion	S	茎状突起 偽関節	—	—
6	21	—	S	—	—	+
7	26	avulsion	K	亜脱臼遺残	+	+
8	21	avulsion	K	尺骨頭変形	—	+
9	11	—	N	—	—	—
10	15	avulsion	N	亜脱臼遺残	+	+
11	43	—	N	亜脱臼遺残	+	+
12	27	avulsion	OR	—	—	—
13	22	avulsion	OR	—	—	—
14	20	avulsion	OR	—	—	—

S群：回外位ギブス固定のみ、K群：遠位橈尺骨間をK-wireによる1次的固定、N群：中間位ギブス固定のみ、OR群：茎状突起骨折を観血整復内固定。

状突起基部骨折をtension band固定した。調査時、橈骨・尺骨ともに整復位は良好で、握力は左右差なく、疼痛、不安定性などの症状もない(図2)。

### 考 察

近年、前腕骨外傷における骨間膜をはじめとする軟部組織の重要性が注目されている。特にG骨折では橈骨の掌屈・短縮変形とともにDLSSの破綻によるDRUJの脱臼を生じ、さらにこのDLSSの修復・治療が不十分であると後にDRUJの不安定性が残存し不満足な治療結果となる。Schneidermanらも前腕骨間膜の解剖学的、力学的検討から、G骨折における骨間膜は橈骨短縮変形に対抗する重要な組織としている<sup>3)</sup>。また、Shawらは、実験と臨床経験より外傷後のDRUJ不安定症に対しては積極的に尺骨茎状突起骨折や、TFCC断裂を修復してDRUJを安定化させることが大切としている<sup>4)</sup>。

今回の調査はretrospective studyのため限界があるが、DRUJの治療法別にみてみると、結果的にはS群、OR群の成績が良かった。S群では回外位の固定により前腕骨間膜が緊張した状態が一定期間維持できたこと、またOR群ではDLSSの主要部分である尺骨茎状突起部を確実に整復内固定できたことが良好な結果につながったものと考える。K群の2例ではほぼ中



図1 症例8：21歳、女性、右、K群

A：受傷時。

B：術直後。橈骨はプレート固定、DRUJは経皮的にK-wireにて固定したが尺骨茎状突起基部骨折部は転位したままである。

C：最終調査時。DRUJは亜脱臼位にあり尺骨茎状突起の骨片は吸収され、尺骨遠位端は変形している。

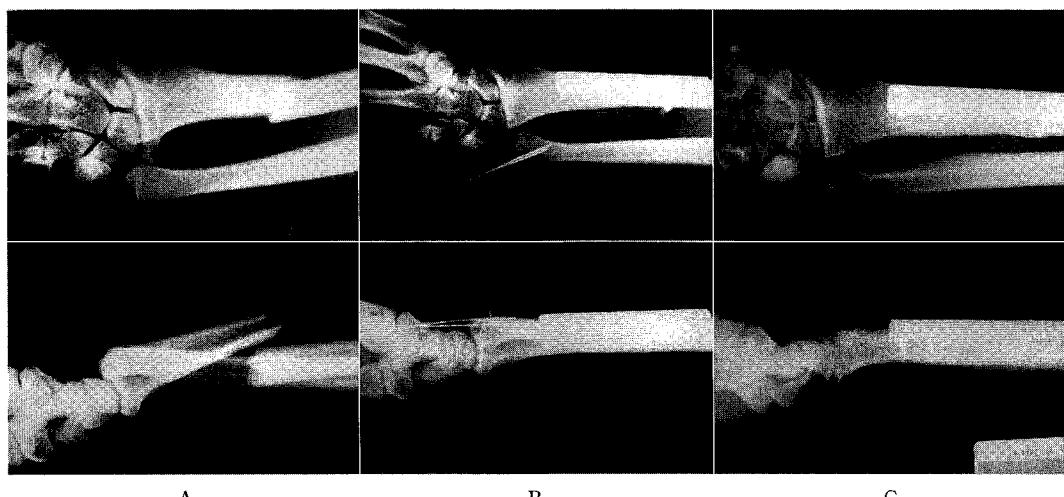


図2 症例14：20歳、男性、左、OR群

A：受傷時。

B：術直後。橈骨はプレート固定、尺骨茎状突起基部骨折をtension band固定。

C：最終調査時。橈骨・尺骨ともに整復位は良好である。

間位でK-wireによる1次的固定が行われていたが、1例でDRUJの背側亜脱臼が、他の1例で尺骨茎状突起部の変形が発生していた。経皮的な固定のみでなくTFCCをはじめとするDRUJの構成要素の観血的な修復術を同時に行う必要があるのかもしれない。

G骨折におけるDRUJの脱臼にはTFCCの損傷は必発である。しかしどの部分がどの程度損傷されるかは症例によってもまちまちであり、G骨折のなかにも橈骨の内固定後DRUJも安定となり回外位でのギブス固定で十分な症例もあれば、DLSSの損傷がより高度で

橈骨の内固定のみではDRUJは依然不安定で、他の手段を用いてDRUJの安定化を計らなければならない症例もある。したがって今後、術前もしくは術中に何らかの方法でDLSSの損傷形態・程度を客観的に評価できれば、症例に応じてより適切な治療法を選択できる可能性がある。

我々のGaleazzi骨折の治療方針を示す(図3)。まず尺骨茎状突起骨折が基部の骨折で内固定可能な場合には、損傷されたDLSSを確実に修復し、早期運動療法を可能とする目的でこれを解剖学的に整復内固定すべきと考える。また骨片がないか内固定が不可能な症例については明確な結論は得られなかつたが、DRUJの不安定性の程度に応じて回外位でのギプス固定、橈尺骨間の1次的K-wire固定、さらには症例によってTFCCの修復術が適応となろう。

### 結 語

1. Galeazzi骨折におけるDRUJに対する治療法に注目し臨床成績を検討した。
2. 尺骨茎状突起骨折が基部の骨折で内固定可能な場合には、これを確実に解剖学的に整復内固定すべきと考える。

### 文 献

- 1) Imatani J, Hashizume H, Inoue H, et al : The Galeazzi-

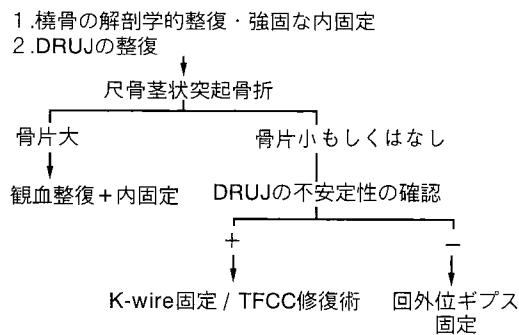


図3 我々のGaleazzi骨折に対する治療方針

equivalent lesion in children revisited. *J Hand Surg*, 21-B: 455-457, 1996.

- 2) 今谷潤也、橋詰博行、井上一他 : Galeazzi-equivalent lesionの病態について. *日手会誌*, 15: 703-706, 1999.
- 3) Schneiderman G, Meldrum RD, Bloebaum RD, et al : The interosseous membrane of the forearm : Structure and its role in Galeazzi fractures. *J Trauma*, 35: 879-885, 1993.
- 4) Shaw JA, Bruno A, Paul EM, et al : Ulnar styloid fixation in the treatment of posttraumatic instability of the radioulnar joint : A biomechanical study with clinical correlation. *J Hand Surg*, 15-A: 712-720, 1990.

## Galeazzi骨折の治療

厚生連渥美病院整形外科

市川恒信

豊橋市民病院整形外科

井上五郎

### Treatment of Galeazzi Fracture-Dislocation

Tsunenobu Ichikawa

Department of Orthopaedic Surgery, Kouseiren Atsumi Hospital

Goro Inoue

Department of Orthopaedic Surgery, Toyohashi Municipal Hospital

Eighteen Galeazzi fracture-dislocations were reviewed clinically and roentgenographically at an average of 15 months after open reduction and internal fixation. Fracture of the ulnar styloid was seen in 11 patients, eight patients of them were treated by open reduction and internal fixation of the fragment. These 8 patients achieved solid union of the fragment and restored stability of the distal radioulnar joint. On the basis of this successful clinical experience, we believe open reduction and internal fixation of displaced ulnar styloid fracture associated with Galeazzi fracture-dislocation is recommended as a means of stabilizing the distal radioulnar joint and preventing the disability of the wrist.

### 緒 言

### 対象および方法

Galeazzi骨折は比較的まれな外傷で、その治療は橈骨の解剖学的整復と強固な内固定により遠位橈尺関節脱臼の整復が得られれば概ね良好な治療成績が得られるとしている。しかし遠位橈尺関節の不安定性の遺残や、有痛性の尺骨茎状突起偽関節によってGaleazzi骨折治療後に手関節機能障害を訴える症例も少なからず存在し、本骨折の治療にあたっては手関節機能障害を起こさない注意が必要である。そこで著者らは本骨折の治疗方法と治療成績について検討し、尺骨茎状突起骨折を伴った症例に対してその積極的な観血的整復と内固定を加えることによって、遠位橈尺関節不安定症を予防できることがわかったので報告する。

1979年から1999年までの間に我々が治療を行った新鮮Galeazzi骨折のうち6ヶ月間以上追跡調査可能であった18例を対象とした。男性15例、女性3例。右手6例、左手12例。受傷時年齢は17~81歳、平均29歳。受傷原因は労災事故5例、オートバイ事故4例、自動車事故3例、転落3例、スポーツ2例、自転車にて転倒1例であった。尺骨頭の脱臼方向は1例を除いた17例が背側脱臼であった。合併損傷として正中神経麻痺1例、橈骨神経麻痺1例、月状骨周囲脱臼1例を認めた。尺骨茎状突起骨折を11例に認め、うち3例は尺骨頭骨折を合併していた。受傷より手術までの期間は受傷当日より29日、平均7日、手術方法は橈骨骨折に対しては全例に観血的整復、内固定を行った。尺

**Key words:** Galeazzi fracture-dislocation (ガレアッチ脱臼骨折)、distal radioulnar joint (遠位橈尺関節)、osteosynthesis (骨接合)、triangular fibrocartilage (三角線維軟骨)

**Address for reprints:** Tsunenobu Ichikawa, Department of Orthopaedic Surgery, Kouseiren Atsumi Hospital, 27 Tsukidasi, Tahara, Tahara-cho, Atsumi-gun, Aichi 441-3421, Japan.

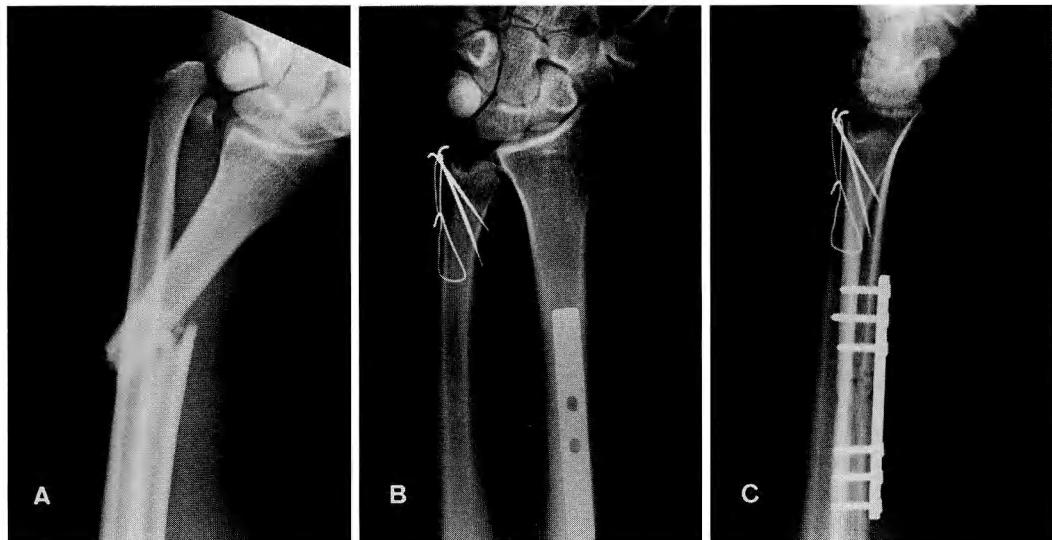


図1 症例1

A : 尺骨茎状突起骨折を伴う Galeazzi 骨折。  
B, C : 楔骨プレート固定, 尺骨茎状突起 tension band wiring 法にて固定。

骨茎状突起骨折を伴った11症例中8例に観血的整復、内固定を行った。三角線維軟骨（TFC）縫合術を1例に行った。術後外固定は尺骨頭背側脱臼例に対して前腕回外位にて6週間の外固定を基本としたが、尺骨茎状突起骨折内固定例に対しては前腕中間位にて4週間の固定とした。術後経過観察期間は16年間の観察が可能であった1例を除くと6～38ヵ月間、平均15ヵ月間であった。最終調査時における骨癒合、遠位橈尺関節の不安定性、手関節尺側の疼痛、関節可動域、握力について調査し、Fernandezの評価基準から職場復帰の項目を除いた評価基準<sup>1)</sup>を用いて臨床評価を行った。

### 結果

橈骨骨折は全例に骨癒合が得られた。尺骨茎状突起骨折は内固定を行った8例全例に骨癒合が得られたが、内固定を行わなかった3例中2例は偽関節となっていた。遠位橈尺関節の不安定性は5例に認められた。内訳は尺骨茎状突起骨折が偽関節となった2例全例、TFCに対して保存療法を行った6例のうちの3例であった。尺骨茎状突起骨折に骨癒合の得られた症例には遠位橈尺関節の不安定性は認められなかった。手関節尺側の疼痛は5例に認められた。内訳は尺骨茎状突起偽関節に伴う遠位橈尺関節不安定症例が2例、尺骨頭脱臼遺残症例、月状骨周囲脱臼症例、橈骨神経麻痺を

伴う軟部組織挫滅の高度な症例であった。最終調査時の関節可動域は手関節掌背屈角度和75～160°、平均136°。前腕回内外角度和90～180°、平均154°であった。握力は健側比で0～100%，平均70%であった。臨床評価点数は16点満点で平均13点であった。臨床評価は優11例、良5例、可0、不可2例で、尺骨茎状突起を内固定した症例については優6例、良1例、不可1例であった。不可の2症例は尺骨頭脱臼遺残と正中神経麻痺を伴った症例と橈骨神経麻痺を伴った症例であった。尺骨頭脱臼遺残例に対してはBowers法によるsalvage手術を必要とした。

### 代表症例

**症例1：**20歳、男性。1996年5月、交通事故にて受傷した尺骨茎状突起基部骨折を伴う左Galeazzi骨折。受傷後11日目に橈骨に対しプレート固定、尺骨茎状突起はtension band wiring法にて内固定を行った。術後外固定は前腕中間位にて4週間行った。橈骨、尺骨ともに骨癒合が得られ、13ヵ月後の調査時に遠位橈尺関節の不安定性、疼痛認めず臨床評価は優である(図1)。

**症例2：**20歳、女性。1995年8月、左前腕を機械に巻き込まれて受傷。受傷後7日目に橈骨をプレート固定、前腕回外位にて尺骨頭脱臼は整復され、6週間のギブス固定を行った。橈骨は骨癒合し、尺骨茎状突起

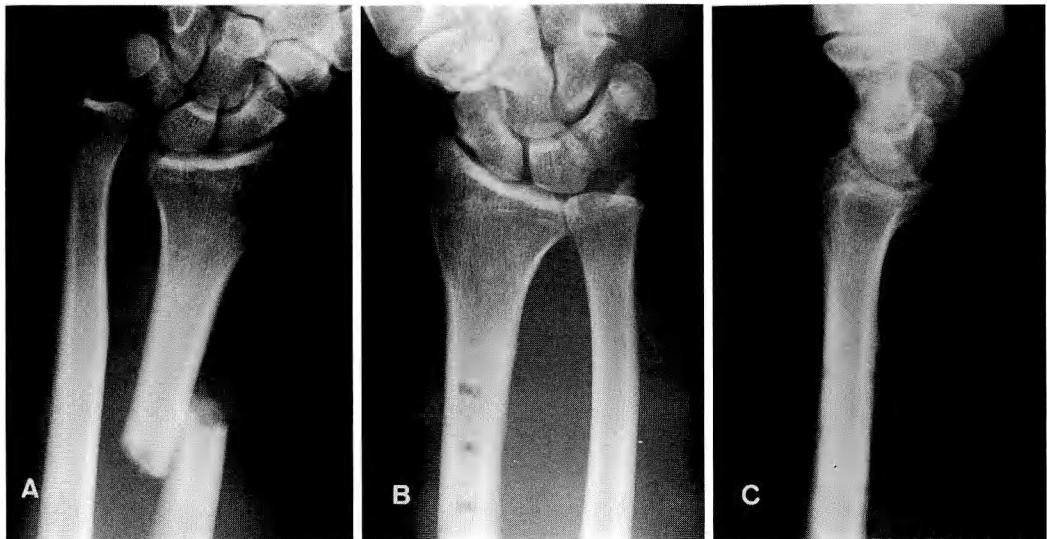


図2 症例2

A : 尺骨茎状突起骨折を伴わないGaleazzi骨折。  
B, C : 桡骨プレート固定にて尺骨頭脱臼は整復されている。尺骨茎状突起に仮骨形成を認める。

部にも仮骨の形成を認め、TFCが同部にて損傷されていたことが推測された。38カ月後の調査時に遠位桡尺関節不安定性はないが、重作業時の軽度の疼痛を手関節尺側に認めた。握力は健側比57%で臨床評価は良である(図2)。

#### 考 察

Galeazzi骨折の治療において、桡骨骨折の解剖学的整復と強固な内固定が必要であることは広く認識されているが、遠位桡尺関節脱臼の治療については十分な注意がはらわれているとはいえない。TFCは遠位桡尺関節の安定性に最も重要な働きをしているが<sup>3)</sup>、Galeazzi骨折の場合にはTFCは尺骨茎状突起付着部から断裂するか尺骨茎状突起骨折となって損傷を受けている<sup>2)</sup>。したがって、尺骨茎状突起骨折を整復、骨癒合させることによって遠位桡尺関節の安定性が得られることが期待できる。我々の症例において、桡骨骨折の整復、内固定後に遠位桡尺関節脱臼が整復されていたにもかかわらず、後に遠位桡尺関節に不安定性を認めた症例が2例存在した。また尺骨茎状突起骨折に骨癒合の得られた症例について全例遠位桡尺関節の不安定性は認めなかった。尺骨頭脱臼の整復は前腕回外位にて得られやすいが術後外固定は前腕中間位が好ましく、長期間の固定も関節可動域制限を起こしやす

くなるため、尺骨茎状突起骨折に内固定を行い外固定期間の短縮、良好にての固定が可能となり、より良い治療成績が得られる。臨床評価は受傷時の合併損傷や軟部組織の挫滅の程度による影響が大きく、統計学的には遠位桡尺関節不安定性の有無による差は認められなかつたが、遠位桡尺関節不安定症を防ぎ、より良い治療成績を得るために尺骨茎状突起骨折に対しても積極的に観血的整復、内固定を行うことが重要と考えられた。

#### 結 語

18例のGaleazzi骨折の治療成績を検討した。成績向上のためには遠位桡尺関節の安定機構の再建が重要である。

#### 文 献

- Inoue G, Tamura Y : Treatment of chronic dislocation or subluxation of the distal radioulnar joint. J Jpn Orthop Assoc, 67: 399-407, 1993.
- Palmer AK : Triangular fibrocartilage complex lesions : A classification. J Hand Surg, 14-A: 594-606, 1989.
- Shaw JA, Bruno A, Paul EM, et al : Ulnar styloid fixation in the treatment of posttraumatic instability of the radioulnar joint : A biomechanical study with clinical correlation. J Hand Surg, 15-A: 712-720, 1990.

## 遠位橈尺関節障害に対する手術療法

東京慈恵会医科大学整形外科学教室

蔡 詩 岳・藤 井 克 之  
金 潤 壽・平 沼 浩 一  
佐 藤 吏

### Clinical Results of Surgical Treatment for the Distal Radioulnar Disorders

Shigaku Saim, Katsuyuki Fujii, Junju Kin  
Kouichi Hiranuma, Tsukasa Sato

Department of Orthopaedic Surgery, The Jikei University School of Medicine

Forty-two wrists treated surgically for distal radioulnar disorder were reviewed. Twenty-three wrists were treated with hemiresection interposition arthroplasty and 19 wrists were treated with Sauvé-Kapandji procedure. The subjects consisted of 20 males and 22 females aged 17 to 74 years, with a mean of 46 years, at the time of operation. Primary osteoarthritis of the distal radioulnar joint associated with extensor rupture was present in 16 wrists and derangements caused by malunion were found in 9 distal radial fractures. Secondary osteoarthritis of the distal radioulnar joint in 8 wrists, triangular fibrocartilage complex lesion in 6 wrists, and other disorders in three accounted for the remainder. The disorders of the distal radioulnar joint caused by rheumatoid arthritis were excluded. Clinical examination and radiographic evaluation were performed at an average of 4 years after operation. At the follow-up evaluation, satisfactory pain relief was achieved with both procedures. Postoperative improvement was observed in the range of motion for the wrist joint and forearm as well as in the grip strength of all wrists. There was no statistically significant difference in the results between the hemiresection interposition arthroplasty and Sauvé-Kapandji procedure. Although problems, such as stylocarpal impingement in the hemiresection interposition arthroplasty, our primary choice of treatment is the hemiresection interposition arthroplasty.

### 緒 言

### 対象および方法

遠位橈尺関節障害に対する手術療法には多くの方法が報告されているが、今回、hemiresection-interposition arthroplasty (HIA) と Sauvé-Kapandji 法 (S-K 法) の術後成績を調査し、両者の問題点と適応について検討したので報告する。

対象は、慢性関節リウマチを除く遠位橈尺関節障害に対して HIA あるいは S-K 法を施行、術後 1 年以上が経過し直接検診した 42 例である。HIA を施行したものは男性 10 例、女性 13 例、計 23 例で、手術時年齢は 19 ~ 74 歳、平均 43 歳、術後の経過観察期間は 1 年 6 ヶ月 ~ 10 年 2 ヶ月、平均 4 年 2 ヶ月である。S-K 法を施行したものは男性 10 例、女性 9 例、計 19 例で、

**Key words:** radio-ulnar disorders (遠位橈尺関節障害), surgical treatment (手術療法), hemiresection-interposition arthroplasty (hemiresection-interposition 関節形成術), Sauvé-Kapandji procedure (Sauvé-Kapandji 手術)

**Address for reprints:** Shigaku Saim, MD, Department of Orthopaedic Surgery, The Jikei University School of Medicine, 3-25-8 Nishi-Shinbashi, Minato-ku, Tokyo 105-8461, Japan.

表1 遠位橈尺関節障害

	HIA	S-K法
1次性の変形性関節症で伸筋腱断裂を伴うもの	11例	5例
橈骨遠位端変形治癒骨折後のもの	5	4
外傷後の2次性変形関節症	3	5
TFCC断裂による尺骨頭背側脱臼	3	3
陳旧性の尺骨頭掌側脱臼	1	0
外傷後のMadelung変形	0	2

遠位橈尺関節障害の内訳とそれに対する手術法。

HIA : hemiresection-interposition arthroplasty, S-K法 : Sauvé-Kapandji法。

手術時年齢は17～72歳、平均48歳、術後の経過観察期間は1年2ヵ月～8年7ヵ月、平均3年8ヵ月である。

疾患の内訳は、1次性の変形性関節症で伸筋腱断裂を伴うものが16例、橈骨遠位端変形治癒骨折骨折後のものが9例、外傷後の2次性変形性関節症8例、TFCC断裂による尺骨頭背側脱臼6例、外傷後のMadelung変形2例、ならびに陳旧性の尺骨頭掌側脱臼が1例である(表1)。腱移行術を12例、橈骨の骨切りと骨移植術を9例、腱移植術を4例に同時施行しており、HIA群で尺骨頭の不安定性を有するものには、半切した尺側手根伸筋腱による腱固定術を加えたが、これはDarrach手術に対して行われた方法<sup>6)</sup>に準じて施行した。

調査項目は疼痛、関節可動域や握力の測定、X線学

的検討などであり、Cooneyの評価法にて成績を評価した。

## 結果

Cooneyの評価法による術後成績は、HIA群では65～95点、平均74点、S-K群では60～90点、平均71点で、両群に有意差は認めなかった。疼痛は全例で改善し、軽度の疼痛がHIA群で5例、S-K群で9例に認められた。また、関節可動域や握力は、両群とも良好な改善が得られていた(図1)。HIA群で、術後に遠位橈尺関節の不安定性を自覚するものが1例、ストレステストによる尺骨頭の背側への不安定性が3例に、stylo-carpal impingementが2例に認められ、S-K群では、近位の尺骨骨切り端の不安定性を訴えるものが2例、骨切除部に骨新生が生じたものが2例、尺側手根伸筋腱のスナッピングが1例に認められたが、同部が再癒合したものはなかった。

## 症例

症例1：21歳、女性。7歳時に外傷の既往があり、初診時、回内-18°、回外42°と著しい回内制限を認めた。HIA施行後2年の現在、回内70°、回外85°と改善し、90点の成績である(図2)。

症例2：27歳、男性。7ヵ月前に蹴られて受傷。初診時、回内40°、回外45°、握力は対健側比40%と減少していた。手術時、遠位橈尺関節とTFCCの破壊が高度で著しい滑膜炎も認められたため、S-K法を

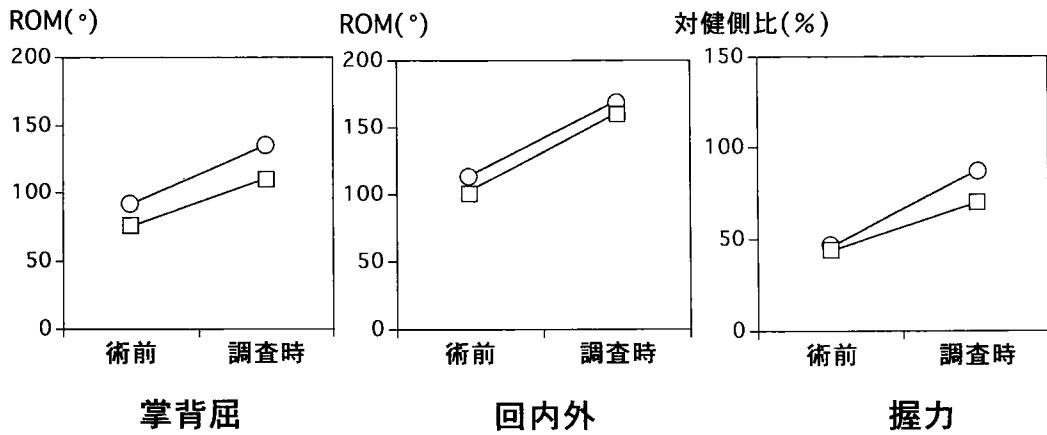


図1 術前と調査時における関節可動域と握力の変化  
掌背屈は手関節の掌屈と背屈の可動域の和、回内外は前腕の回内と回外の可動域の和を示す。  
また、握力は、対健側比で示している。HIA群ならびにS-K群では、術後ともに良好な改善が得られているが、両群間には有意差は認めない。○：HIA群、□：S-K群。

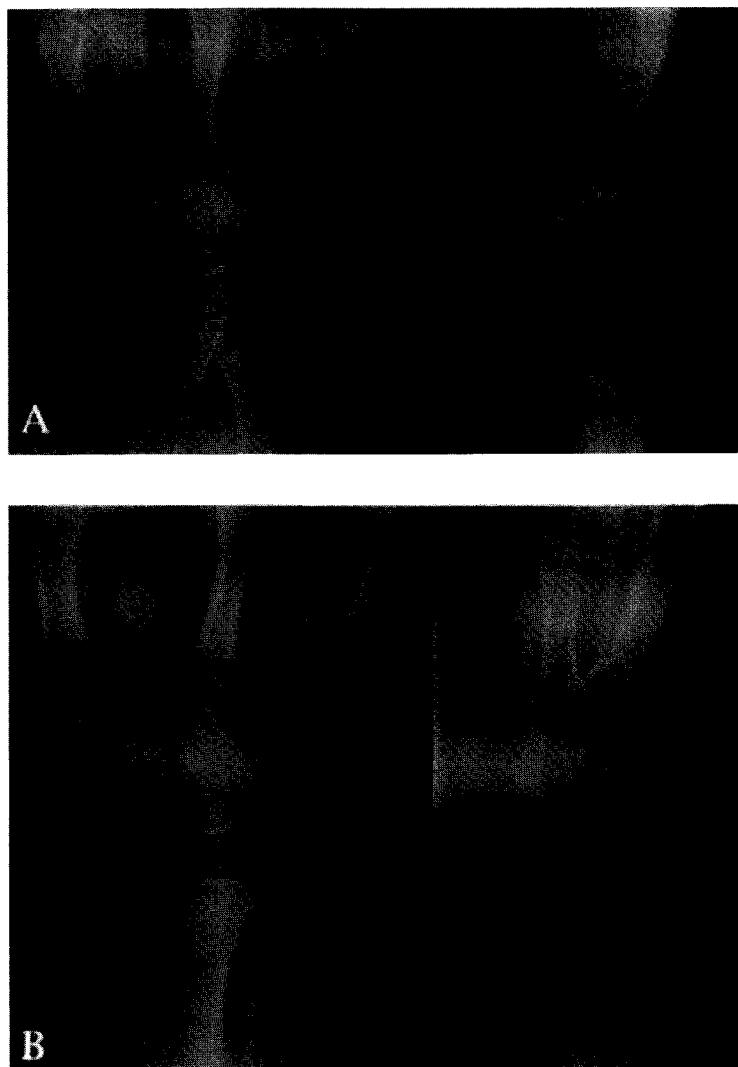


図2 症例1：21歳、女性で、7歳時に外傷の既往がある。  
A：初診時、回内-18°、回外42°と著しい回内制限を認めた。  
B：HIA施行後2年、回内70°、回外85°と改善し、90点の成績である。

施行した。術後1年2ヵ月の現在、骨切除部に骨新生が生じているが、回内75°、回外92°、握力は対健側比107%に改善し、90点の成績である（図3）。

#### 考 察

現在、遠位橈尺関節障害に対し、手関節尺側の支持性を温存するためにHIA<sup>1)</sup>とS-K法<sup>4)</sup>が主に行われている。しかし、これまでに指摘されているように、HIAでは尺骨頭の安定性が得られていることが重要

であり、そのためには、TFCCの修復術<sup>2)</sup>や腱固定術<sup>5)</sup>などを加えて安定性を獲得する必要性がある。しかし、著しい不安定性やgeneral joint laxityが存在するときは、これらの操作を加えても術後に安定性を得るのは困難である。また、著しいulna plus variantのものでは、術後にstylo-carpal impingementが生じやすく、この場合には、尺骨短縮術などを加える必要がある。一方、S-K法では、近位の尺骨断端部の不安定性<sup>3)</sup>や骨切除部の再癒合の問題点などがあげら

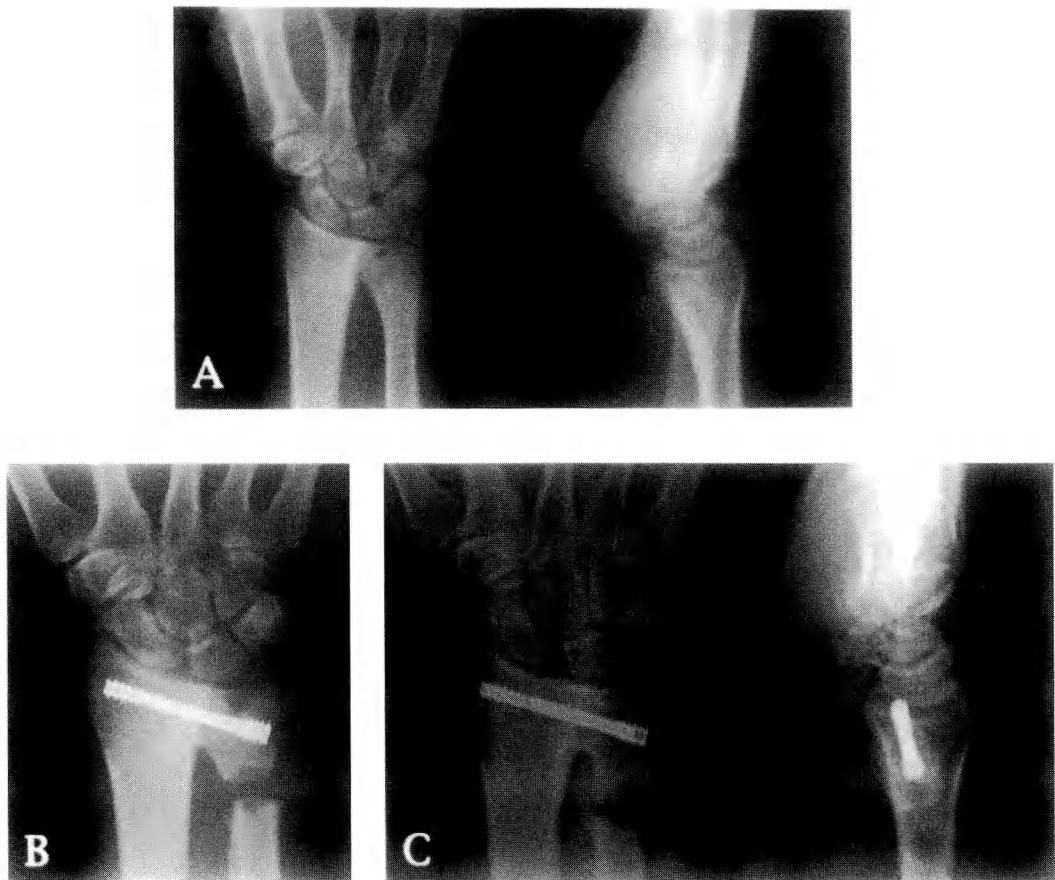


図3 症例2：27歳、男性で、7カ月前に蹴られて受傷。  
A：初診時、回内40°、回外45°、握力は対健側比40%と減少していた。手術時、遠位橈尺関節とTFCCの破壊が高度で著しい滑膜炎も認められたため、S-K法を施行した。  
B：術後1カ月。  
C：術後1年2カ月、骨切除部に骨新生が生じているが、回内75°、回外92°、握力は対健側比107%に改善し、90点の成績である。

れる。したがって、HIAならびにS-K法にはともにいくつかの問題点があるが、両群の術後4年程度の成績は良好で有意差は認めなかった。しかし、S-K法では回内外の回転中心が失われ非生理性な運動や荷重伝達となるため（図4）、まず第1にHIAを選択し、S-K法の適応は慎重に決定すべきであると考える。

#### 結語

- 遠位橈尺関節障害に対して施行した23例のhemiresection-interposition arthroplasty (HIA) と19例のSauvé-Kapandji法 (S-K法) の術後成績を調査した。

- 術後、良好な除痛効果と関節可動域、握力の改善が両群に得られ、臨床成績には有意差は認められなかった。
- HIAならびにS-K法にはともにいくつかの問題点があり、S-K法では回内外の回転中心が失われ非生理性な運動や荷重伝達となるため、その適応は慎重に決定すべきであると考える。

#### 文献

- Bowers WH : Distal radioulnar joint arthroplasty : The hemiresection-interposition technique. J Hand Surg, 10-A : 169-178, 1985.
- Minami A, Kaneda K, Itoga H : Hemiresection-inter-

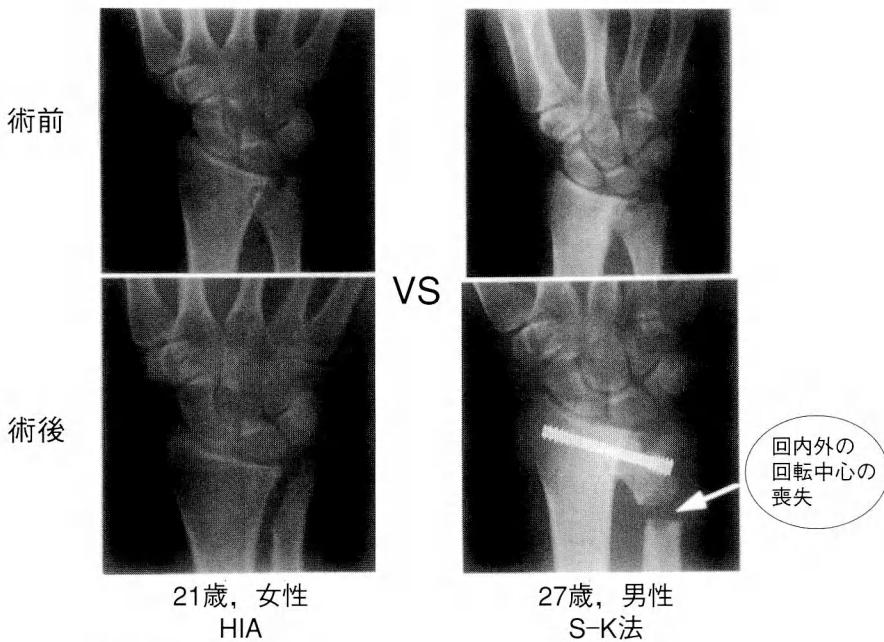


図4 HIAとS-K法  
S-K法では回内外の回転中心が失われ、非生理性な運動や荷重伝達となる。

- position arthroplasty of the distal radioulnar joint associated with repair of triangular fibrocartilage complex lesions. J Hand Surg. 16-A:1120-1125, 1991.
- 3) Nakamura R, Tsunoda K, Watanabe K, et al : The Sauvé-Kapandji procedure for chronic dislocation of the distal radio-ulnar joint with destruction of the articular surface. J Hand Surg. 17-B:127-132, 1992.
  - 4) Sauvé K, Kapandji M : Nouvelle technique de traitement chirurgical des luxations, récidivantes isolée de

l'extrémité inférieure du cubitus. J Chir (Paris), 47: 589-594, 1936.

- 5) 蔡詩岳, 藤井克之, 金潤壽他: 遠位橈尺関節障害に対するhemi-resection interposition arthroplastyの術後成績. 日手会誌, 14:254-257, 1997.
- 6) Tsai T-M, Shimizu H, Adkins P : A modified extensor carpi ulnaris tenodesis with the Darrach procedure. J Hand Surg. 18-A:697-702, 1993.

## 外傷性遠位橈尺関節脱臼の治療経験

関西労災病院整形外科

吉田竹志・村瀬剛  
多田浩一

大阪大学医学部整形外科学教室

森友寿夫

### Treatment for Traumatic Dislocation of Distal Radioulnar Joint

Takeshi Yoshida, Tsuyoshi Murase, Koichi Tada

Department of Orthopaedic Surgery, Kansai Rosai Hospital

Hisao Moritomo

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka University Medical School

Traumatic distal radioulnar dislocation is uncommon. Seventeen patients suffering from this injury were retrospectively reviewed. There were 9 acute injuries and 8 chronic ones. 13 cases were treated by open reduction and internal fixation of avulsed TFCC or styloid process with TFCC. Another 4 chronic cases were treated with salvage procedures (Sauvé-Kapandji procedure in one case, Darrach procedure in one case, and hemiresection interposition arthroplasty in the other two cases). These injuries were associated with distal radius fracture in 11 cases, simple dislocation of distal ulna in 4 cases, Galeazzi fracture dislocation in one case, and Essex-Lopresti fracture dislocation in one case. Eight cases had serious multiple trauma. The length of follow-up averaged 24 months. In acute cases, postoperative motion of forearm averaged 71 degrees of supination and 67 degrees of pronation. In chronic cases, in which styloid process had been anatomically reduced, the mean supination had improved from -21 degrees preoperatively to 83 degrees at the time of the latest follow-up. In the four salvage cases, the mean supination had improved to 75 degrees and the mean pronation had improved to 85 degrees at the time of follow-up. One case of Essex-Lopresti fracture dislocation and all the cases treated by salvage operation had symptoms related to the instability of distal radioulnar joint.

We believe that even in chronic cases, anatomical reduction of the malunited styloid process provides excellent result and the salvage procedure should be eliminated for case with destroyed distal radioulnar joint.

### はじめに

外傷性遠位橈尺関節脱臼は、橈骨遠位骨折、尺骨頭脱臼、Galeazzi脱臼骨折、Essex-Lopresti脱臼骨折などに伴い発生する。これらの治療方針について、明

確なガイドラインがなく、また、病態の理解も不十分なところがある。今回、遠位橈尺関節脱臼の治療を通じ、我々の治療成績を検討した。

Key words : distal radioulnar joint (遠位橈尺関節脱臼), triangular fibrocartilage complex : TFCC (三角線維軟骨複合体)

Address for reprints : Takeshi Yoshida, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Kansai Rosai Hospital, 3-1-69 Inabasou, Amagasaki-shi, Osaka 660-0064, Japan.

### 症例および方法

治療方針は合併する橈骨の骨折があれば、これを整復した後、尺骨頭を整復する。その際、損傷されているTFCCあるいは茎状突起を解剖学的位置に整復固定するものである。術後、回内外を約1ヵ月制限する。

また遠位橈尺関節(DRUJ)に関節の不適合、骨欠損などが存在する場合、salvage手術として、Sauvé-Kappandji法を1例に、hemiresection interposition arthroplastyを2例に、Darrach手術を1例に行った。

症例は男性12例、女性5例である。年齢は17~80歳(平均経過観察期間は24ヵ月)である。新鮮例が9例、陳旧例が8例で、疾患の内訳は、橈骨遠位端骨折に伴うものが11例(うち5例が新鮮例)、尺骨頭脱臼が4例(うち1例が新鮮例)、Galeazzi脱臼骨折が1例、Essex-Lopresti脱臼骨折が1例である。

合併損傷が8例に認められた(表1)。このなかには下線で示す上肢における合併症が多く認められる。またこのうち肘関節以下の合併損傷が多く、上腕骨遠位端の粉碎骨折、肘関節の脱臼、Essex-Lopresti脱臼骨折などがあった。症例のうち、症例5および症例7は旋盤による回旋性の巻き込み損傷である。

検討項目は、尺側の手関節部疼痛、回内外の可動域、遠位橈尺関節の不安定性である。DRUJの不安定性は、前腕中間位で尺骨頭に掌側背側へのストレスを加えて、健側と比較し徒手的に評価した。また、回内外時のDRUJレベルでのdynamic CTを用いて検討を加えた。なお、結果は新鮮例、陳旧例に分けて検討し、特に陳旧例においては、解剖学的に修復した群と、salvage群とに分けて評価した。

### 結果

手術時のTFCCの損傷状態は、12例においては、茎状突起に正常のTFCCを付けた状態で茎状突起の骨折があった。巻き込み損傷の2例と80歳の橈骨遠位端骨折の症例については、TFCCの付着で茎状突起から剥離するように断裂しており、橈骨遠位端骨折に伴った1症例に茎状突起よりdorosal marginal ligamentの剥離断裂とともに、volar marginal ligamentを付けた茎状突起が骨折している症例があった。またEssex-Lopresti脱臼骨折症例では、茎状突起部分での骨折に橈骨付着側に背側から中央までの断裂が存在した。残る1例は陳旧例でTFCCの状態は確認できていな

表1 合併損傷

1. 上腕骨遠位端粉碎骨折
2. 上腕骨遠位端粉碎骨折、頸髄損傷、大腿骨骨折
3. 上腕骨遠位端粉碎骨折、手根骨骨折、尺骨神経麻痺
4. 上腕骨骨幹部骨折、肘関節脱臼、橈骨神経麻痺、骨盤骨折、下腿骨折
5. 肘関節脱臼、橈骨骨幹部骨折、尺骨神経損傷
6. Essex-Lopresti fracture-dislocation, 月状骨周囲脱臼、胫骨骨折
7. 手関節脱臼、MP関節脱臼骨折
8. 大腿骨骨折

下線は上肢における外傷

い。

新鮮例では、これらの修復の結果、疼痛がまったくない症例が6例、軽度の疼痛が残存するものが2例、回内外時に必ず痛い症例が1例あるものの比較的良好である。ROMは回内67°(10~90°)、回外71°(40~90°)である。DRUJの不安定性はEssex-Lopresti脱臼骨折の1例に尺骨頭の背側方向への不安定性を認めるのみで、他の症例に不安定性は生じなかった。

陳旧例で解剖学的修復症例では、4例中3例で疼痛はまったくなく、他の1例も軽度の疼痛が残存するのみで、後に2次的に尺骨楔状短縮骨切り術を行い軽快した。このグループの特徴は、回旋制限を主訴として来院したことである。特に回外方向への制限が強く、術前-21°(-50~0°)と著明であった。しかし術後は回内88°(80~90°)、回外83°(70~90°)と良好に回復している。また術後のDRUJの不安定性はない。Dynamic CTでは、尺骨茎状突起のmalunionが認められた。すなわち、受傷後もTFCCおよび茎状突起は解剖学的位置に存在しているにもかかわらず、尺骨頭が背側に脱臼した位置において茎状突起がmalunionしている(図1)。したがって、回外動作においては、橈骨が尺骨頭にインピンジして回外できないと考えられた。手術時のTFCCの状態は、4例中3例では尺骨茎状突起についたままほぼ正常に存在しており、他の1例においてはdorsal marginal ligamentが尺骨の茎状突起に、volar marginal ligamentが尺骨頭に付着した状態で脱臼していた。茎状突起の仮骨を含めてmalunionを解離して解剖学的位置に骨接合することで、術後dynamic CTでも良好に回旋していることがわかる(図2)。

陳旧例でsalvage手術をした4症例では、術前の回旋可動域が著明に障害されているが、術後は回内75°

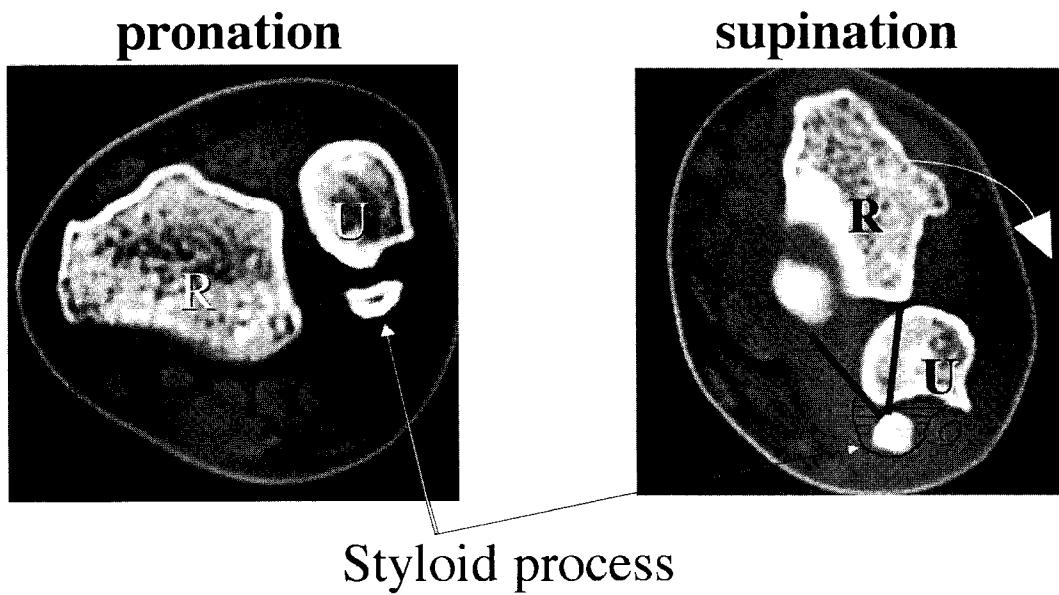
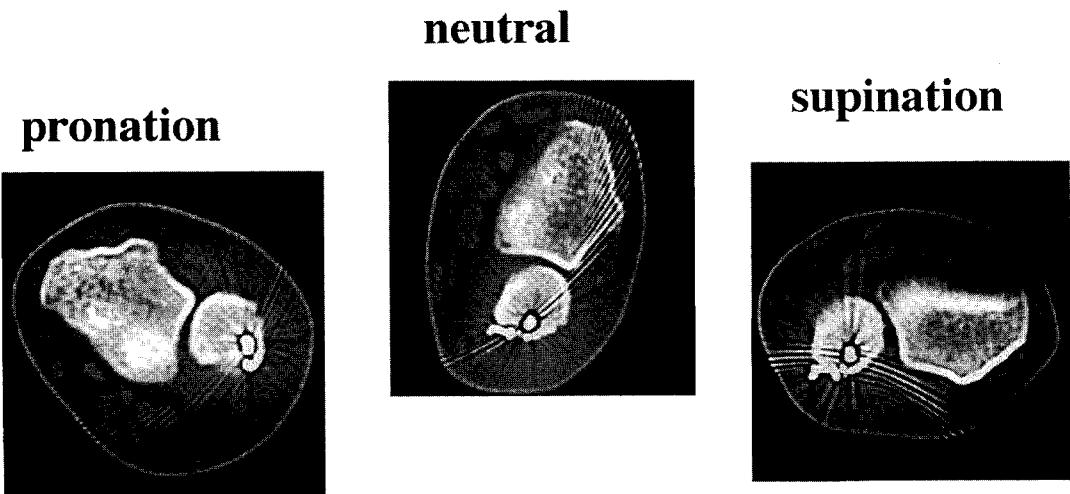


図1 Dynamic CT（術前）

回内時には橈骨の回旋に制限がないが、回外時、太い黒線で示すTFCCが茎状突起を付けたままで尺骨頭にmalunionしている。斜線は仮骨。橈骨の運動は非解剖学的に骨癒合したTFCCにより制限される結果。回外時に橈骨のsigmoid notch背側端が尺骨頭にインピングする。

図2 Dynamic CT（術後）  
スムーズな回内外動作が認められる。

(60~90°), 回外61°(30~80°)と良好な可動域を獲得しており、患者の満足度は高い。しかしながら尺骨の遠位端には不安定性があり、自覚症状として回内外時の雑音や、回内位で重い物が持てない、回内位で物を押さえにくいなどの症状が残存していた。

## 考 察

諸家の報告にみると、TFCCは前腕の回内外動作の安定機構として非常に大切である<sup>1) 2)</sup>。今回の症例のなかでsalvage手術以外の症例で、TFCCの損傷

形態を観察してみると、いずれの症例でも茎状突起側（尺側）での損傷があった。そのうち尺骨茎状突起骨折を伴うものは10例で、骨折がなく尺骨付着部で障害されている症例が3例であった（加えてEssex-Lopresti脱臼骨折の1例では橈骨付着部での損傷があった）。

新鮮症例においては、回内外ともに良好な結果を得ており、DRUJの安定性も良くその成績は良かった。

Nakamuraら<sup>3)</sup>は陳旧性遠位橈尺関節の脱臼症例で、尺骨茎状突起のmalunionに対して、茎状突起の矯正骨切りにより改善した症例について記載している。しかしながら、これらの症例についてTFCCの状態についての記載はない。今回提示した陳旧症例における回外制限は、正常なあるいは部分的に正常な機能を有するTFCCが、茎状突起を含めて脱臼した尺骨頭にmalunionし、その結果、回旋障害が発症したと考えられた。したがって、茎状突起を解剖学的位置に整復固定することで良好な結果が得られたものと考えられた。

また今回検討した症例には合併損傷を多く認めた。したがって、この疾患にはhigh energy injuryが多く含まれると想像される。今回の症例のなかで、骨幹膜や近位および遠位橈尺関節の脱臼を合併するEssex-Lopresti脱臼骨折や、肘関節の高度の骨折などにおいて2次的に橈骨頭切除とTERを施行した症例が含まれた。前腕の橈尺骨間の安定機構は、近位橈尺関節と骨間膜が障害されている場合、このうえ、遠位橈尺関節のsalvage手術はできる限り避けなければならぬ。そして、遠位橈尺関節脱臼の病態が多くの場合正

常な形態を保ったTFCCが尺側部で剥離する、あるいは茎状突起骨折のある場合、TFCCと茎状突起が1つのコンポーネントとして動くということを理解していれば、たとえ陳旧性の脱臼症例であっても、今回示したように遠位橈尺関節の安定機構を損なうことなく治療することができると考える。

Salvage手術の成績は術前の強い可動域制限、疼痛から解放され、患者の満足度も高く良好である。しかしながら、詳細に症状を問診すると、尺骨、橈骨間の不安定性に起因すると考えられる症状が認められた。したがって、これらの手術は適応を厳しくして、遠位橈尺関節面の不適合がある症例に限り施行すべきと考えられた。

### 結語

1. 新鮮例、陳旧例ともにTFCCあるいはTFCCと茎状突起の修復で良好な結果が得られた。
2. 陳旧性の遠位橈尺関節脱臼でもその病態を理解すればsalvage手術を避けうる。
3. Salvage手術は成績良好だが、不安定性に起因すると考えられる症状がみられた。

### 文献

- 1) Bowers WH : Instability of the distal radioulnar articulation. Hand Clin, 7: 311-327, 1991.
- 2) Aulicino PL, Siegel JL : Acute injuries of the distal radioulnar joint. Hand Clin, 7: 283-293, 1991.
- 3) Nakamura R, Horii E, Imaeda T, et al : Ulnar styloid malunion with dislocation of the distal radioulnar joint. J Hand Surg, 23-B: 173-175, 1998.

## 3D-MRIによる手関節TFCCの前腕回内外時の変化 —遠位橈尺靱帯深層線維について—

聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院整形外科

石井 庄次・笹 益雄

聖マリアンナ医科大学整形外科学教室

木原 仁・別府 諸兄

青木 治人

Three Dimensional Magnetic Resonance Imaging of Triangular Fibrocartilage Complex during Pronation and Supination of Forearm  
—Distal Radioulnar Ligament Deep Fiber—

Shoji Ishii, Masuo Sasa

Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine, Yokohama City Seibu Hospital

Hitoshi Kihara, Moroe Beppu, Haruhito Aoki

Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine

Both the dorsal and palmar distal radioulnar ligaments (DRUL) of the triangular fibrocartilage complex contain superficial and deep fibers. The purpose of this study is to investigate the morphological changes of DRUL deep fibers by 3D-MRI during pronation and supination of the forearm.

Seven right wrists of volunteers with no past history of trauma were studied. The MRI apparatus was 1.0T-MRI, GYROSCAN T10-NT made by PHILIPS. 3D-MRI films were taken in neutral, maximum supination and maximum pronation of the forearm. An oblique slice of the 3D-MRI was obtained after plan scan. We determined the direction in which the distal end of the sigmoid notch is linked with the fovea of the ulnar head and the base of the ulnar styloid on the coronal plane. The conditions were; Technique : 3D-GRASS method, Slice interval : 1.0 mm, TR : 41 msec, TE : 18 msec, flip angle : 20 degree, FOV : 13.0 cm, matrix : 256 × 256, and SC time : 6 minutes.

The dorsal and palmar DRUL deep fibers showed iso intensity and converged to the fovea of the ulnar head and the base of the ulnar styloid. In the neutral, maximum supination and maximum pronation of the forearm, the deep fibers showed no remarkable change. The dorsal DRUL deep fibers were formed into slight convexity dorsally. The palmar DRUL deep fibers were formed into slight convexity palmarly.

The 3D-MRI of the dorsal and palmar DRUL deep fibers showed no remarkable change during pronation and supination of the forearm. The 3D-MRI proved useful for identifying the dorsal and palmar DRUL deep fibers of the triangular fibrocartilage complex.

---

Key words: magnetic resonance imaging (磁気共鳴画像), triangular fibrocartilage complex (三角線維軟骨複合体), distal radioulnar joint (遠位橈尺関節), morphological analysis (形態解析), forearm rotation (前腕回旋)

Address for reprints: Shoji Ishii, MD, Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine, 2-16-1 Sugao, Miyamae-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 216-8511, Japan.

## 目的

手関節三角線維軟骨複合体（以下TFCC）は、articular discと掌側・背側の遠位橈尺靱帯（以下DRUL）からなるtriangular fibrocartilage, meniscus homologue, 尺側手根伸筋腱鞘、尺骨月状骨靱帯と尺骨三角骨靱帯から構成される。掌側・背側のDRULはさらに浅層と深層の2層の線維に分かれる。TFCCは、遠位橈尺関節のstabilizerであり、前腕の回内外にとって重要であると考えられている。そしてTFCCは、解剖学的<sup>1)</sup>、組織学的<sup>2)</sup>さらに生体工学的<sup>1)~7)</sup>に多方面から研究されているが、未だ不明な点が多い。我々は、過去においてTFCCのarticular disc, DRUL浅層線維とmeniscus homologueの前腕回内外時の形態の変化を3D-MRIにより解析し報告した<sup>5)</sup>。本研究の目的は、DRUL深層線維の形態が前腕回内外時に変化するか否かを調べることであり、3D-MRIにより検討したので報告する。

## 対象および方法

外傷の既往、疼痛や可動域制限のない健康な成人男性7名（年齢は27～39歳、平均31歳）の右手関節を対象とした。MRI撮影装置は、PHILIPS社製1.0 T MRI、GYROSCAN T10-NTを用いた。撮影肢位は腹臥位で肩関節屈曲180°、肘関節伸展位、手関節中間位での前腕最大回内位、回内外中間位、最大回外位の3肢位とした。撮影中、動かぬように前腕から手関節をアクリル板に固定した。撮影方向は、冠状断にて橈骨の尺骨切痕遠位端からTFCCを通過し、尺骨頭窩および尺骨茎状突起の基部に達する方向とした。撮影条件は、3D-GRASS法にて、slice間隔1.0 mm, TR 41 msec, TE 18 msec, flip角20°, FOV 13.0 cm, matrix 256×256で、各肢位の撮影時間は、約6分であった。

## 結果

TFCCの掌側と背側のDRUL深層線維は等輝度に描出され、尺骨頭窩および尺骨茎状突起の基部にかけて収束していた。前腕最大回内位、回内外中間位、最大回外位のいずれの肢位においても形態の変化は少なく、背側のDRUL深層線維はやや背側凸の弓状を呈し、掌側のDRUL深層線維もやや掌側凸の弓状を呈していた（Fig. 1, 2, 3）。

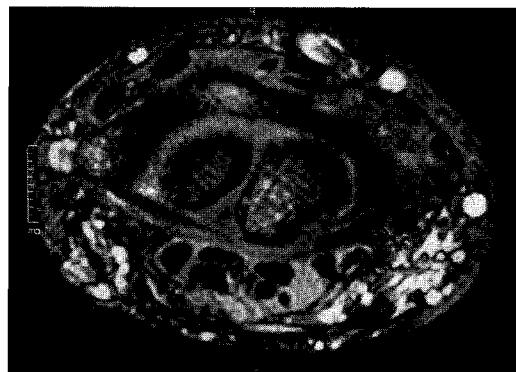


Fig. 1 前腕最大回内位

いずれの肢位においても背側のDRUL深層線維（single arrow）はやや背側凸の弓状を呈し、掌側のDRUL深層線維（double arrow）はやや掌側凸の弓状を呈している。

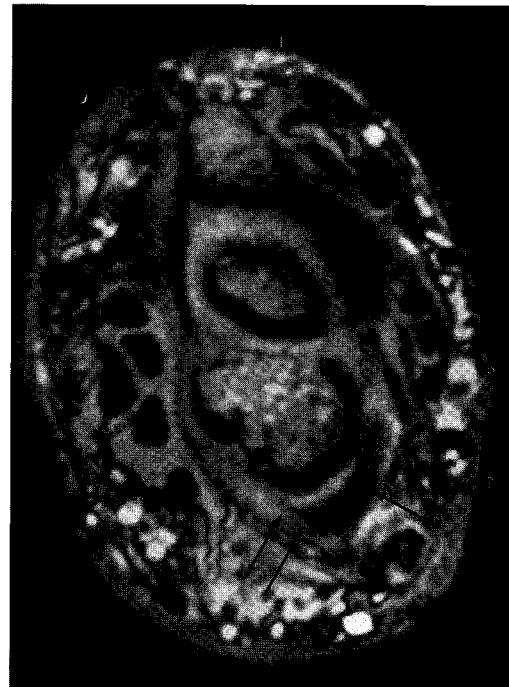


Fig. 2 前腕回内外中間位

## 考察

TFCCの前腕回内外時の安定性について、Schuindら<sup>7)</sup>、Acostaら<sup>8)</sup>は、前腕回外時に掌側のDRULが緊張し、回内時に背側のDRULが緊張すると報告している。また、Ekenstam<sup>9)</sup>は、回外時に背側のDRUL



Fig. 3 前腕最大回外位

が緊張し、回内時に背側のDRULが緊張すると報告している。しかし、いずれの実験モデルにおいてもTFCCの3次元構造が破壊された状態での評価であり、3次元構造が維持された生体でのものとは異なる。そこで、我々は、TFCCの機能を評価するにはMRIが有用であると考え、3D-MRIからTFCCの形態を検討し、前腕回内外中間位のTFCCの形態に比し、最大回内位では背側のDRUL浅層線維とmeniscus homologueが直線状であったこと、最大回外では掌側のDRUL浅層線維とmeniscus homologueが掌側凸の弓状を呈していたことを報告した<sup>5)</sup>。そして今回、3D-MRIよりDRUL深層線維の形態の変化を評価することを試みた。しかし、単なる横断面のMRIではDRUL深層線維を描出することは困難であり、我々が報告したごとく撮影方向を設定しMRIを得ることが重要である。牧田ら<sup>6)</sup>は、DRUL深層線維に相当する三角靭帯を尺骨起始部と回旋中心との位置関係より3型に分類し、前腕回内外時の長さ変化も同様に3つのパターンをとると報告している。しかし、本研究における前腕回内外時の3D-MRI上、DRUL深層線維は識別可能なほど大きな形態の変化を示さなかった。橈骨の尺骨切痕遠位端より尺骨頭窩および尺骨茎状突起基部に付着するDRUL深層線維は、前

腕回内外時に形態を変えず、緊張を維持して遠位橈尺関節の特に橈尺方向の安定性を保持しているのではないかと考えた。また、このような前腕回内外時におけるDRULの浅層線維と深層線維の形態の違いを緩衝するものが、prestyloid recessを内包するmeniscus homologueであると考えた。

## 結 語

1. 前腕最大回内位、回内外中間位、最大回外位の3D-MRIからTFCCのDRUL深層線維の形態の変化を検討した。
2. TFCCのDRUL深層線維を描出することは困難であるが、我々が報告したごとく撮影方向を設定すればMRIを得ることが可能である。
3. 3D-MRIではDRUL深層線維は、前腕回内外時にほぼ同一の形態を示しおり、回内外運動時に形態が変化する浅層線維とは異なった働きをするものと考えた。

## 文 献

- 1) Acosta R, Hnat W, Scheker LR : Distal radio-ulnar ligament motion during supination and pronation. J Hand Surg, 18-B:502-505, 1993.
- 2) Benjamin M, Evans EJ, Pemberton DJ : Histological studies on the triangular fibrocartilage complex of the wrist. J Anat, 172:59-67, 1990.
- 3) Ekenstam F : Anatomy of the distal radioulnar joint. Clin Orthop, 275:14-18, 1992.
- 4) Ishii S, Palmer AK, Werner FW, et al : An anatomic study of the ligamentous structure of the triangular fibrocartilage complex. J Hand Surg, 23-A:977-985, 1998.
- 5) 石井庄次、別府諸兄、木原 仁 他 : 3D-MRIによる手関節TFCCの形態解析—前腕回内・外時の変化—. 日手会誌, 15:216-218, 1998.
- 6) 牧田聰夫、中村俊康、高山真一郎 他 : 手関節三角線維軟骨複合体の回内外中の形状解析—第1報 三角靭帯の長さ変化—. 日手会誌, 14:245-249, 1997.
- 7) Schuind F, An K-N, Berglund L, et al : The distal radioulnar ligaments : A biomechanical study. J Hand Surg, 16-A:1106-1114, 1991.

## 手関節三角線維軟骨複合体の回内外中の形状解析

### —第3報 手根骨存在下の disc proper の形状変化—

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

牧 田 聰 夫・中 村 俊 康

高 山 眞一郎・堀 内 行 雄

戸 山 芳 昭

Analysis of the Distortion on the Triangular Fibrocartilage during Pronation  
and Supination

Akio Makita, Toshiyasu Nakamura, Shinichiro Takayama

Yukio Horiuchi, Yoshiaki Toyama

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keio University

Shape changes of the triangular fibrocartilage during pronation and supination were studied in four fresh cadavers using the axial radiographic analysis. A very small dental X-ray film was set horizontal at 1 cm proximal of the DRUJ. The wrists were maintained its 3 dimensional structure with the ulnar carpus. The disc proper was almost stable and did not show no dynamic changes during pronation and supination even in the specimen with positive ulnar variance.

These findings suggest that the disc proper is stable during pronation and supination, in order to function as a hammock to suspend the ulnar carpus.

#### 緒 言

手関節三角線維軟骨複合体 (TFCC) の遠位の hammock 構造の一部である disc proper (DP) が回内外中に形状変化するか否かについていくつかの報告があるが<sup>1) 2)</sup>, 未だ結論が出ていない。そこで我々は橈骨手根関節で関節離断し尺側手根骨を取り除いた新鮮屍体標本上肢を用い, DP の回内外中の形状解析を行い第41回日本学会で報告した<sup>3)</sup>。その報告では null variance の標本では形状変化はほとんどみられなかつたが, plus variance の標本では回内時に尺骨頭の突き上げにより DP の橈側部に形状変化がみられた。しかし橈骨手根関節で離断された標本は生理的な TFCC の立体構造が保たれていないため, 今回標点として極小金属球と歯科用 X 線フィルムを用いて尺側手根骨

存在下での DP の形状変化を axial view で観察, 解析した。

#### 対象および方法

上腕で離断した新鮮屍体標本上肢 4 肢 (50 ~ 75 歳, 平均 68 歳) を用いた。

手関節背側より小切開にて TFCC の DP 遠位面に進入し標点として 7 個の極小金属球を設置した。まず disc の橈骨付着部に等間隔に 3 個, disc の尺側の頂点に 1 個, 橈側と尺側の標点の中点にそれぞれ 1 個ずつ標点を追加した (図 1a)。手関節を掌背屈, 橈尺屈中間位で固定後, 関節包を縫合し, 標本を肘関節屈曲 90° で上腕骨を水平に尺骨を垂直に固定台に設置した。次に橈尺骨の遠位橈尺関節近位 1 cm の部位に作製したスリットに歯科用 X 線フィルムを水平に設置し,

Key words: TFCC (三角線維軟骨複合体), biomechanical study (生体力学的研究)

Address for reprints: Akio Makita, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Keiyu Hospital, 3-7 Minatomirai, Nishi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 220-0012, Japan.

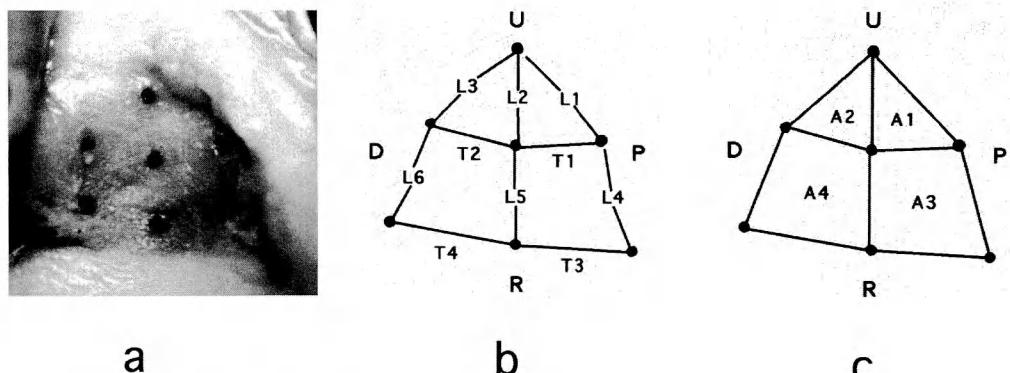


図1 標点の設定およびパラメータ

a : Disc proper遠位面に設置した標点.  
 b : L1～L6は橈尺方向の各標点間の距離, T1～T4は掌背方向の各標点間の距離, R: 橈側 U: 尺側  
 D: 背側 P: 掌側.  
 c : A1～A4は各標点で囲まれる面積.

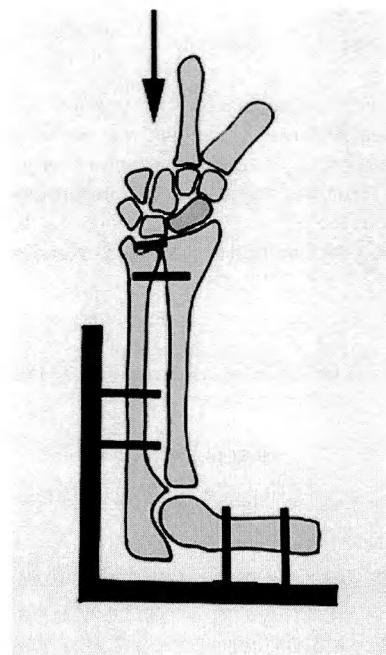


図2 実験装置

橈尺骨の遠位橈尺関節近位1cmの部位に作成したスリットに歯科用X線フィルムを水平に設置し、長軸方向のX線撮影を行った。

長軸方向のX線撮影を行った(図2)。X線撮影は回外60°、中間位、回内60°の肢位で行った。得られた画像を画像解析ソフト(NIH image)上で各標点間の橈尺方向、掌背方向の長さおよび面積を求めた(図

1b, c)。長さおよび面積の変化は中間位での値を1とした比で表わした。さらに創外固定器を用いて尺骨を3mm延長してX線撮影を行いulnar variance(UV)の影響を検討した。

## 結果

全標本とも回内外中DPの橈尺方向の長さ、掌背方向の長さ、面積とも一定で、UVの影響はなかった(図3)。また尺骨を3mm延長してもDPの形状変化はみられなかった(図4)。

## 考察

DPの回内外中の形状変化について、Kapandjiは回内外に際したわむように記載し<sup>2)</sup>、また実際に橈骨手根関節で関節離断した新鮮屍体標本上肢を用いDPの形状変化を解析したAdamsは回内時DPの橈側部に形状変化が生じるとした<sup>1)</sup>。これらの異なる結果は橈骨手根関節で関節離断し、TFCCの生理的な3次元構造を破壊した2次元的な観察から生じていると考えられた。そこで今回TFCCの生理的な3次元構造を維持した状態でDPの形状解析を行った。

我々の行った研究では橈骨手根関節を離断し手根骨を切除した状態では、UVの大きな標本では回内時にDPの橈側部に尺骨頭の突き上げによると思われる変形がみられた。一方今回TFCCの3次元構造を維持し、かつ尺側手根骨が存在した状態でのaxial方向のX線画像を用いてDPの形状解析を行ったところ、UVの正常な標本のみならず、UVの大きな標本においても、

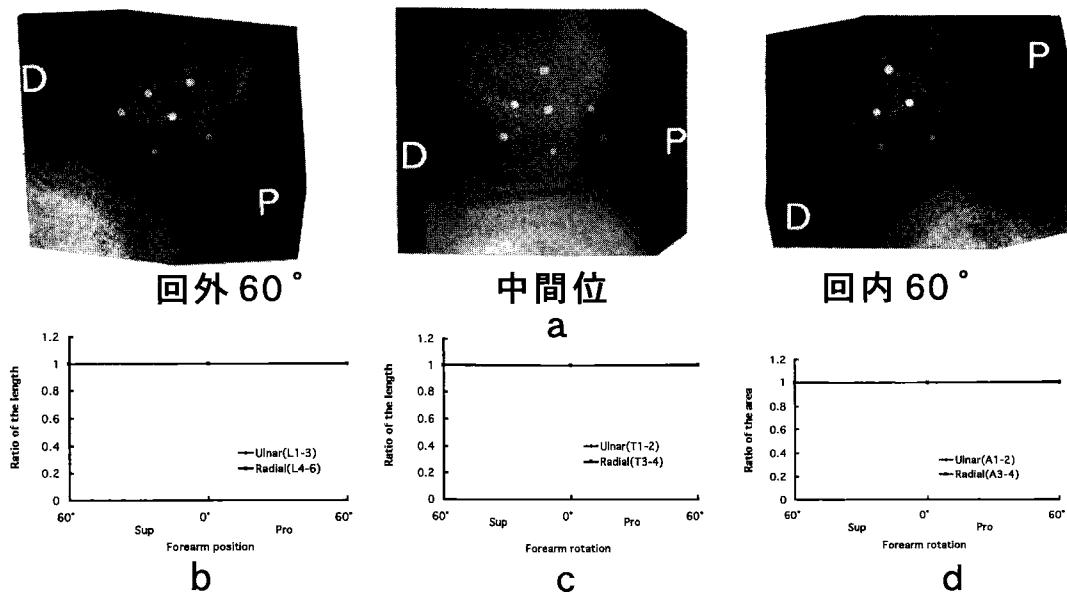


図3 a: 尺骨 null variance の長軸方向のX線画像.

b: 様尺方向の長さ変化.

c: 掌背方向の長さ変化.

d: 面積の変化.

長さ、面積の変化は中間位の値を1とした比で表わし、様尺方向の長さ変化はL1～L3の平均を尺側部、L4～L6の平均を桡側部の値とした。掌背方向の長さ変化はT1～T2の平均を尺側部、T3～T4の平均を桡側部の値とした。面積の変化はA1～A2の平均を尺側部、A3～A4の平均を桡側部の値とした。

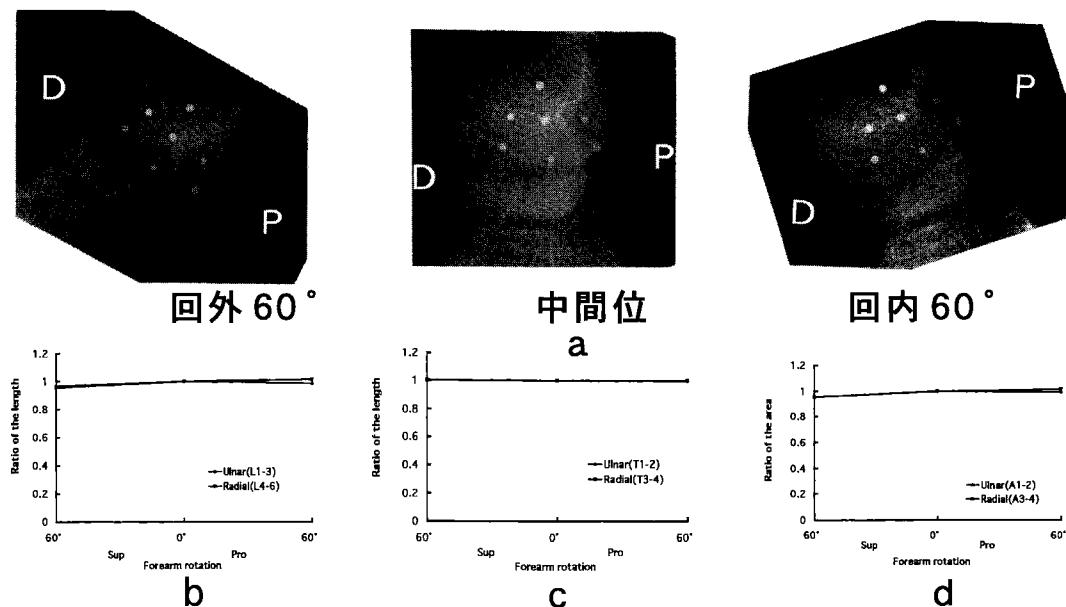


図4 a: 尺骨を3mm延長した長軸方向のX線画像.

b: 様尺方向の長さ変化.

c: 掌背方向の長さ変化.

d: 面積の変化.

また尺骨を延長しても回内外中のDPの形状変化はほとんどみられなかった。

この理由として手根骨の存在により尺骨頭によるDPへの突き上げが緩衝され、DPの形状変化として現われないためと考えられた。このことはDPが手根骨を支持、許容する構造であることとよく一致する。また同時に尺骨頭の突き上げ力が手根骨の存在により剪断力へと変換されうることを示唆した。このことは ulnar abutment syndromeにおいて臨床的なDPの断裂の部位や尺骨頭の突き上げによるDPのperforationが橈側よりに集中して生じることと一致する。

### 結 語

TFCCの生理的な3次元構造が維持された状態では回内外中のDPの形状変化は従来の報告と異なりほと

んど生じないことが判明し、このことはTFCC遠位がちょうどhammockのように尺側手根骨を支持する合目的な構造をとるためと考えられた。

### 文 献

- 1) Adams BD, Holly KA : Strains in the articular disk of the triangular fibrocartilage complex: a biomechanical study. J Hand Surg, 18-A : 919-925, 1993.
- 2) Kapandji IA : カバンディ関節の生理学. 東京, 医歯薬出版 : 101-103, 1991.
- 3) 牧田聰夫, 中村俊康, 高山真一郎 他 : 手関節三角線維軟骨複合体の回内外中の形状解析—第2報 disc properの形状変化. 日手会誌, 15 : 211-215, 1998.
- 4) Nakamura T, Yabe Y, Horiuchi Y : Functional anatomy of the triangular fibrocartilage complex. J Hand Surg, 21-B : 581-586, 1996.

## Colles骨折におけるTFCC損傷の治療について

むつ総合病院整形外科

西川 真史・長沼慎二

竹内 和成・福田 阳

青森労災病院整形外科

新井 弘一

### Treatment for TFCC Injury with Colles' Fracture

Shinji Nishikawa, Shinji Naganuma, Kazunari Takeuchi

Akira Fukuda

Department of Orthopaedic Surgery, Mutsu General Hospital

Koichi Arai

Department of Orthopaedic Surgery, Aomori Rosai Hospital

Sixty-two patients with Colles' fractures (16 men and 46 women, age ranging from 22 to 88 years, mean: 58.3) underwent wrist arthroscopy of 62 joints (29 right and 33 left) to observe the triangular fibrocartilage complex (TFCC). When TFCC injuries were recognized, reconstruction was attempted where possible.

The TFCC injuries recognized under arthroscopy were grouped according to the Palmer classification as follows: 1 case of IA, 3 cases of 2B, 4 cases of 1D, 1 case of IIB, 2 cases of IIC, and 4 cases of IID. No fractures of the ulnar styloid process were recognized in any of the 3 patients with IB injury. The radius was surgically repaired in 60 of the 62 patients, while the tears of TFCC were left untreated because they appeared flattened in 4 patients with IA or ID injuries. Two patients who were classified as IB or ID and treated conservatively exhibited irregularity on the TFCC surface, which required partial excision of the TFCC. Two patients classified as IB indicated a loss in the tension of the TFCC, which required suturing under arthroscopy.

Thirty-eight patients experienced fractures of the ulnar styloid process; the TFCC was flattened by the reduction of the radius and normal tension was restored in 23, while the TFCC tension remained reduced even after reduction of the radius in 15. When the TFCC tension was reduced, instability of the wrist joint on the radial side was recognized on fluoroscopy. Initially, the TFCC tension was left compromised in one patient, which resulted in malunion of the radial bone fragment with radial deviation. Therefore osteosynthesis of the ulnar styloid process was added to the therapeutic regimen for the subsequent 14 cases. Restoration of the TFCC tension by fixation of the ulnar styloid process can be confirmed under arthroscopy: fluoroscopy also substantiated correction of the radial instability. Findings were similar for those where the TFCC was sutured. Satisfactory results were obtained in all patients whose TFCC was treated appropriately.

Injuries to the TFCC occur frequently in association with Colles' fractures. Treatment of the former is required when the TFCC is no longer capable of maintaining stability on the ulnar side of the wrist joint. At the moment, arthroscopy is effective in diagnosing this instability.

**Key words:** Colles' fracture (コレス骨折), triangular fibrocartilage complex : TFCC (三角線維軟骨複合体), wrist arthroscopy (手関節鏡), ulnar styloid process (尺骨茎状突起)

**Address for reprints:** Shinji Nishikawa, Department of Orthopaedic Surgery, Mutsu General Hospital, 1-2-8 Kogawa-cho, Mutsu-shi, Aomori 035-0071, Japan.

## はじめに

Colles骨折に合併したTFCC損傷を鏡視下に観察し、治療の適応と治療法について検討したので報告する。

## 対象と方法

対象は1995年3月より1998年4月までに手関節鏡を施行したColles骨折62例（男性16例、女性46例、年齢は22～88歳、平均58.3歳）、62関節（右29関節、左33関節）である。骨折型はFrykman分類でI:1、II:1、III:3、IV:0、V:2、VI:4、VII:18、VIII:33例だった。

TFCCの観察点は断裂の有無や断裂の部位と形態、緊張状態でプローブでの操作が必要だった。整復前にTFCCに異常を認めた場合は整復直後にも鏡視下にTFCCの状態を観察し、必要な場合はTFCCに追加手術を行った。

## 結果

鏡視下に認めたTFCC損傷は15例で、内訳はPalmer分類IA:1例、IB:3例、ID:4例、IIB:1例、IIC:2例、IID:4例だった。62例中60例は橈骨を観血的に整復固定し、そのうちTFCC損傷は13例に認めた。橈骨を保存的に治療した2例ではいずれもTFCC損傷を認め、それぞれIB、IDだった。橈骨を観血的整復した例のTFCC損傷中IAとIDの全4例は橈骨の整復によって断裂部位は平坦になり緊張も良好であったため放置したが、IBの2例はTFCCの緊張が低下していたため鏡視下に縫合した。他の7例は変性断裂と診断して放置した。橈骨を保存的治療した2例はTFCCの断裂部位が不整なため辺縁の部分切除を行った。

なお、鏡視で診断したIBの3例はいずれも尺骨茎状突起骨折を合併していなかった。

尺骨茎状突起骨折例は38例で、骨折型は中村の分

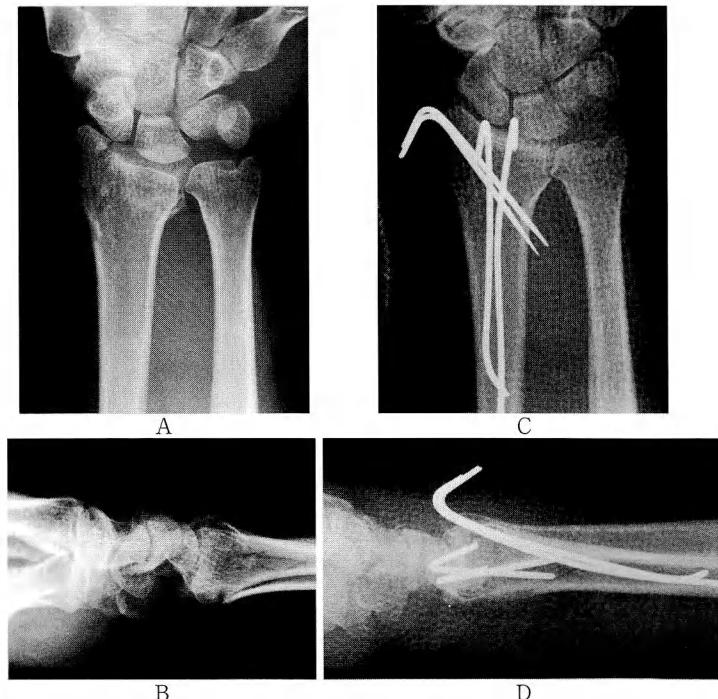


図1 56歳、女性。右Colles骨折、Frykman VII  
A:初診時X線撮影P-A像。  
B:側面像。  
C:術後X線撮影P-A像。  
D:側面像。

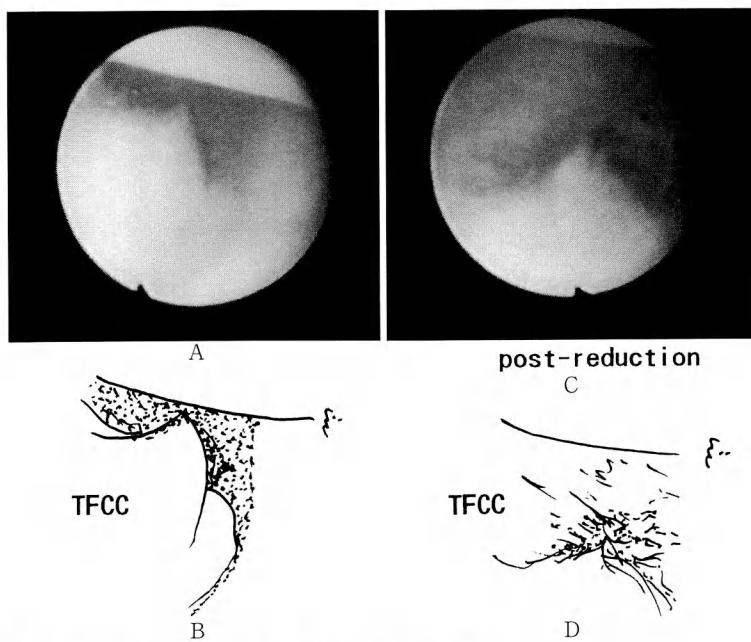


図2 56歳、女性。右Colles骨折、Frykman VII  
手関節鏡視所見。橈骨整復前はTFCC断裂部分が不整に持ち上がっていた(A, B)が、橈骨整復後はTFCCは平坦となり緊張も良好であった(C, D)。

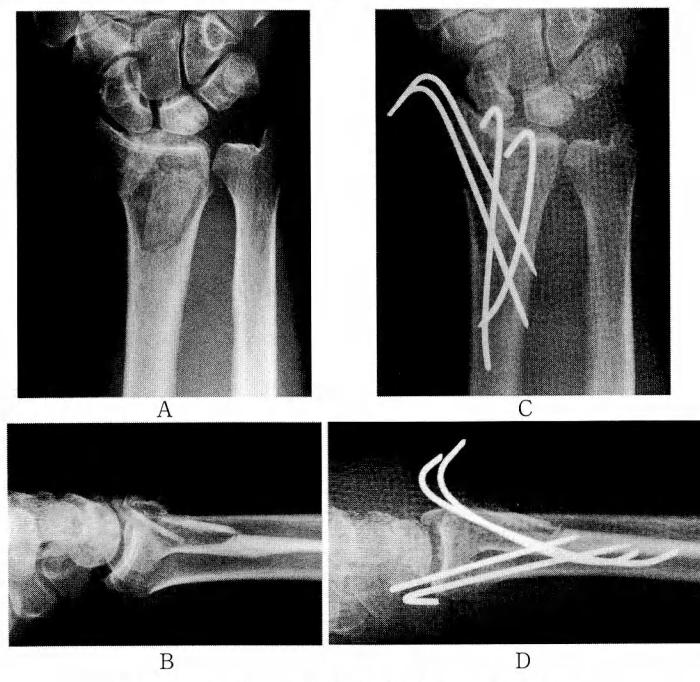


図3 70歳、女性。右Colles骨折、Frykman VII

A:初診時X線撮影P-A像。

B:側面像。

C:術後X線撮影P-A像。

D:側面像。

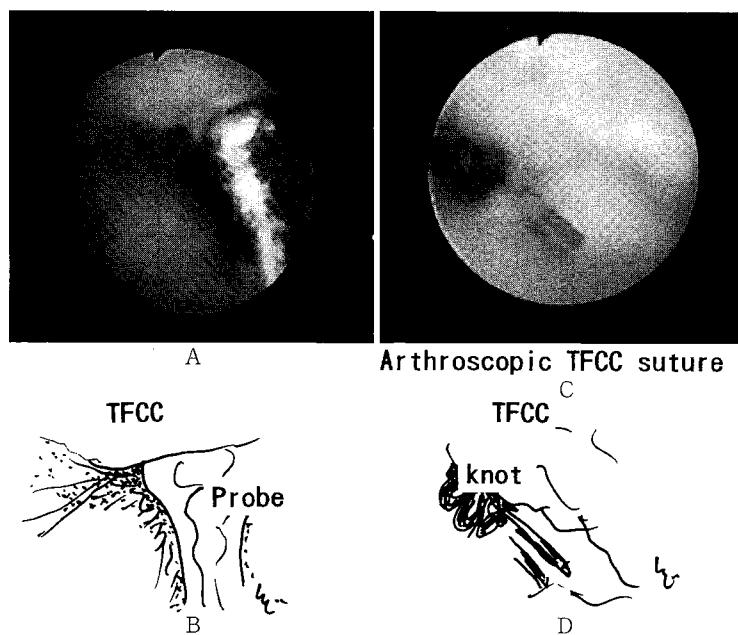


図4 70歳、女性。右Colles骨折、Frykman VII  
手関節鏡視所見。TFCCは尺側で断裂してTFCCの緊張も低下していた(A,B).  
Zachee法にて鏡視下にTFCCを縫合後TFCCの緊張は良好に改善した(C,D).

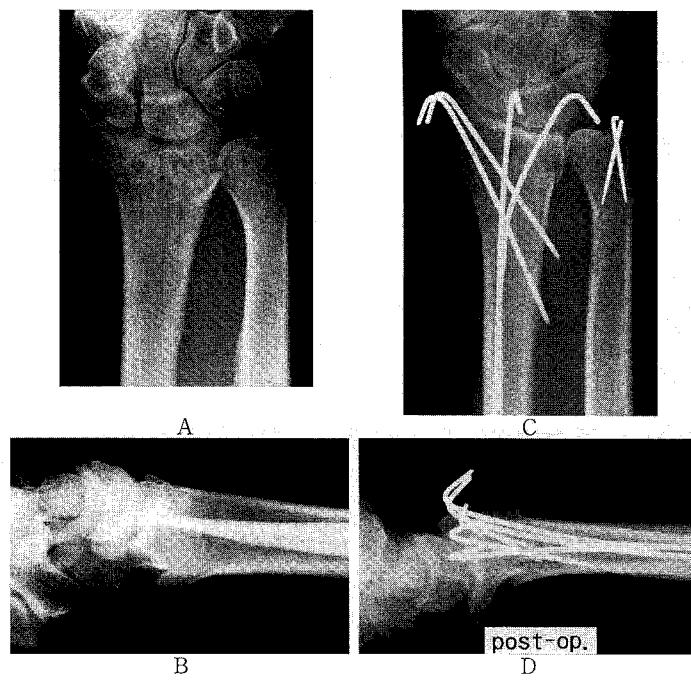


図5 61歳、男性。右Colles骨折、Frykman VIII

A:初診時X線撮影P-A像.

B:側面像.

C:術後X線撮影P-A像.

D:側面像.

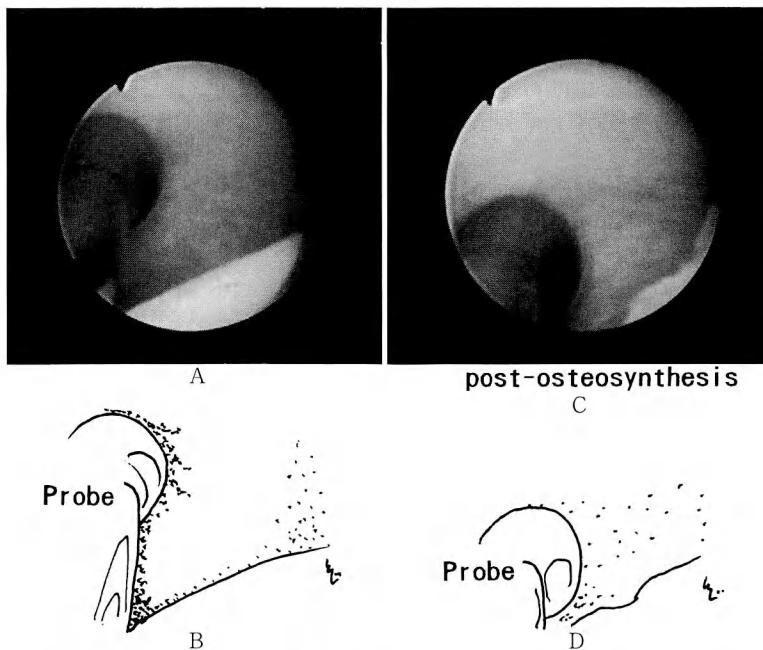


図6 61歳、男性。右Colles骨折、Frykman VIII  
手関節鏡視所見。TFCCに断裂はないがプローブで圧して緊張の低下を認めた  
(A, B)。尺骨茎状突起骨接合後にはTFCCの緊張は良好に改善した(C, D)。

類<sup>3)</sup>で尖端1例、体部8例、基部25例、骨幹部4例だった。38例中23例は橈骨の整復固定後の鏡視でTFCCは平坦で緊張を確認した。15例は整復固定後もTFCCの緊張が低下したままだった。TFCCの緊張が低下した状態では、X線イメージで手根骨を橈側方向にずらすと手根骨の橈側への不安定性を認め、手根骨の動きとともに尺骨茎状突起骨片も橈側へ動くことが観察された。整復固定後にTFCCの緊張が復活した例では、このような尺骨茎状突起骨片の不安定性は認めなかった。初期の1例でTFCCの緊張が低下したまま尺骨茎状突起骨片を放置して橈骨骨片の橈側偏位による変形治癒が生じた経験から、その後の14例は尺骨茎状突起骨接合を追加した。尺骨茎状突起骨片を固定後の鏡視では、全例のTFCCの緊張が復活することが確認できた。骨接合した例はFrykman分類でII:1例、IV:1例、VIII:12例だった。

全62症例の術後成績を斎藤の評価基準で判定したところexcellent:50, good:10, fair:2, poor:0で、TFCCの治療を行った19例ではexcellent:16, good:2, fair:1, poor:0でありいずれも良好な成績だった。

Fairの2例はRSDと尺骨茎状突起骨片を放置して橈骨変形治癒を生じた例だった。

### 症例 供 覧

症例1：56歳、女性。右Colles骨折、Frykman VIIにて手関節鏡施行。橈骨整復前は弁状に跳ね上がっていったTFCC断裂が整復後に平坦になったため断裂TFCCは放置した(図1,2)。

症例2：70歳、女性。右Colles骨折、Frykman VIIにて手関節鏡施行。TFCC断裂を認め、TFCCの緊張が低下していたためZachee法にて鏡視下縫合した(図3,4)。

症例3：61歳、男性。右Colles骨折、Frykman VIIIにて手関節鏡施行。尺骨茎状突起骨片を接合することで術前に低下していたTFCCの緊張が改善した(図5,6)。

### 考 察

Colles骨折においてTFCC損傷や尺骨茎状突起骨折は高率に合併するが、積極的に治療すべきか保存的治療を行うかの適応の決定が問題とされてきた。これま

での報告では橈骨骨片の不安定性、尺骨茎状突起骨折の部位、転位の程度、遠位橈尺関節の不安定性、などで検討され、手関節尺側や遠位橈尺関節の安定性を保持できなくなっている場合は積極的に治療すべきと考えられる<sup>1)~5)</sup>。

我々は治療の際に手関節鏡を併用し、TFCCの緊張性を確認することをTFCCの治療の適応決定の目安として用いた。TFCCの緊張の低下を認める場合は、Palmer IB損傷や不安定な尺骨茎状突起骨折が考えられ、それぞれに鏡視下TFCC縫合や骨接合術を行うことで治療可能だった。また橈骨の整復が良好だとTFCC断裂Palmer IAやIDの辺縁は平坦となり、TFCC部分切除を要する例は少ないと考えられる。

尺骨茎状突起骨折の治療の必要性の判断として、現在のところ鏡視下にTFCCの緊張の低下を確認することが確実である。今後、尺骨茎状突起骨折部分の不安定性を容易に判定する方法を検討する必要があると考えている。

## ま　と　め

Colles骨折に合併したTFCC損傷の多くは橈骨の整復によってTFCCも整復され、緊張も回復した。橈骨の整復後にもTFCCの緊張がゆるい場合にTFCCを積極的に治療することで良好な成績だった。

## 文　献

- 1) 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: 649~650, 1990.
- 2) 近藤喜久雄、木野義武、服部順和 他：尺骨遠位端骨折合併の有無による橈骨遠位端骨折(Colle骨折)の検討。日手会誌, 7: 651~657, 1990.
- 3) 中村夢吾、堀井恵美子、今枝俊彦 他：尺骨茎状突起骨折とTFCC損傷。日手会誌, 10: 28~30, 1993.
- 4) 佐々木義浩、奥坊康士、山野慶樹 他：尺骨茎状突起骨折に対する手術的治療。日手会誌, 10: 15~19, 1993.
- 5) 内田和宏、麻生邦一、真角昭吾 他：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.

## TFCC損傷におけるホルミウム・ヤグレーザーの使用経験

医療法人スミヤ角谷整形外科病院

藤 原 雅 雄・山 本 剛 史  
岩 崎 一 夫

The Clinical Experience of Using Holmium : YAG Laser for TFCC Injury

Masao Fujiwara, Takeshi Yamamoto, Kazuo Iwasaki  
Sumiya Orthopaedic Hospital

The holmium YAG laser vaporizes water-laden tissues efficiently, avoiding thermal damages of the surrounding tissues. The application of the holmium YAG laser in wrist arthroscopic surgery has been rarely reported, although it is commonly used in other arthroscopic operations. We reported here 15 cases of triangular fibrocartilage complex (TFCC) injury treated using a holmium YAG laser system. We used a system with a laser probe of 1.7 mm in diameter.

We performed arthroscopic partial resection of injured TFCC with traumatic tears (12 cases) or with degenerative tears (3 cases). The average settings of the holmium YAG laser we used were approximately  $1.0\text{ J} \times 8 \sim 10\text{ Hz}$ . The average of postoperative follow-up period was 8.3 months (ranges, 2~18 months). Final outcome evaluated by Kido's classification was "excellent" in 9 cases and "good" in 6 cases.

The holmium YAG laser was proved to be useful in vaporizing fibrocartilages without damaging the surrounding cartilages in Palmer's type 1-D tears. It was as effective as the mechanical resections in Palmer's type 1-A tears, and was not useful in synovectomy.

### はじめに

ホルミウム・ヤグレーザーはさまざまな鏡視下手術で臨床報告が行われているが、手関節に関する報告はまれである。本レーザーは小口径のプローブで使用できるため、手関節での利用価値は高い。しかし、最近本レーザーでも数例の骨壊死の報告がある。今回、本レーザーを手関節鏡視下手術に用い、その有用性および使用上の注意点について検討を行った。

### 対象および方法

1997年10月より1999年3月までに、TFCC損傷にてホルミウム・ヤグレーザー（以下 Ho:YAG レーザー）を使用した15例を対象とした。対照群はレーザー

ーを用いなかった13例。レーザー施行群のTFCC損傷型は橈骨付着部断裂9例、disc中央部断裂3例、変性断裂3例、平均年齢37歳（20~76歳）、男性8手、女性7手、受傷から手術までの平均期間4.2ヵ月（1~19ヵ月）、術後経過観察期間平均8.3ヵ月（2~18ヵ月）。対照群のTFCC損傷型は橈骨付着部断裂5例、disc中央部断裂2例、変性断裂6例、平均年齢35歳（18~57歳）、男性7手、女性6手、受傷から手術までの平均期間11.4ヵ月（2~36ヵ月）、術後経過観察期間平均25ヵ月（18~29ヵ月）。

手術は腋窩ブロック下に、両群ともにTFC部分切除、滑膜切除を行った。体位は仰臥位、示中環指にfinger trapを装着し4~5kgで牽引を行った。操作には3~4、4~5 portalを主に使用。レーザー装置は、

Key words : laser (レーザー), arthroscopy (関節鏡), triangular fibrocartilage complex: TFCC (三角線維軟骨複合体)

Address for reprints : Masao Fujiwara, MD, Sumiya Orthopaedic Hospital, 337 Yoshida, Wakayama-shi, Wakayama 640-8343, Japan.

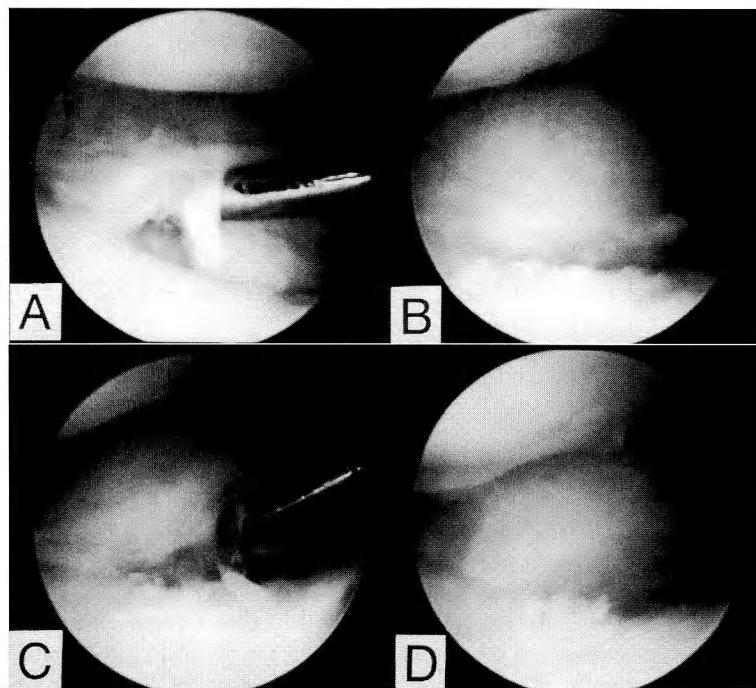


図1 A：橈骨付着部断裂、断裂部をプローブで確認。  
B：4～5 portalより照射開始。  
C：全層部分切除（蒸散）している。  
D：蒸散終了。軽度の炭化を生じている。

コヒレント社製バーサパルスセレクト80、出力設定はTFC部分切除で出力エネルギー1.0J、パルスレート8Hzを初期設定とし、必要に応じて1.0J×10Hzまで出力を増強した。関節鏡はストライカー社製TMJミニスコープシステム（直径2.3mm、視野角30°）を使用した。灌流装置は自動血圧計を改造し、流入圧を160mmHgと一定に設定した自家製ポンプを使用した。全例で術後10日～2週間の前腕スプリント固定を行い、その後手関節の自動運動を許可した。成績は木戸らの鏡視下TFCC部分切除の評価基準を用いて判定した<sup>2)</sup>。

### 結果

レーザー使用群では優9、良6、対照群では優7、良2、可4であった。両群ともに疼痛の軽減が認められるのに4～5週は必要であった。レーザーは鉗子に比べ操作性に優れ、TFCC橈骨付着部断裂では周囲軟骨を損傷せずに蒸散・切除可能であった。中央部断裂では鉗子で十分対応可能でありレーザーの有用性は低か

った。滑膜切除は、鏡視下手術の最初の操作であり術野が見えにくい場合が多い。レーザーは止血に有用であったが、シェーバーのほうが安全かつ効率的であった。

### 症例

41歳、男性、歯科医。約5kgの荷物を右手で持ち上げ支えた状態で自転車で1時間走った後に右手関節痛を自覚。疼痛は特に手関節回外、背屈動作で増強した。受傷後5ヵ月で当院初診。手関節造影で橈骨手根関節より遠位橈尺関節への造影剤の漏出を認めた。Ho:YAGレーザーを用いて鏡視下TFC部分切除術を行った（図1, 2）。2週間のスプリント固定の後、手関節自動運動を開始した。術後8週、疼痛なく仕事を行っている。

### 考察

Ho:YAGレーザーにはネオジウム・ヤグレーザーやKTPレーザーと異なり、①水に高い吸収を示し

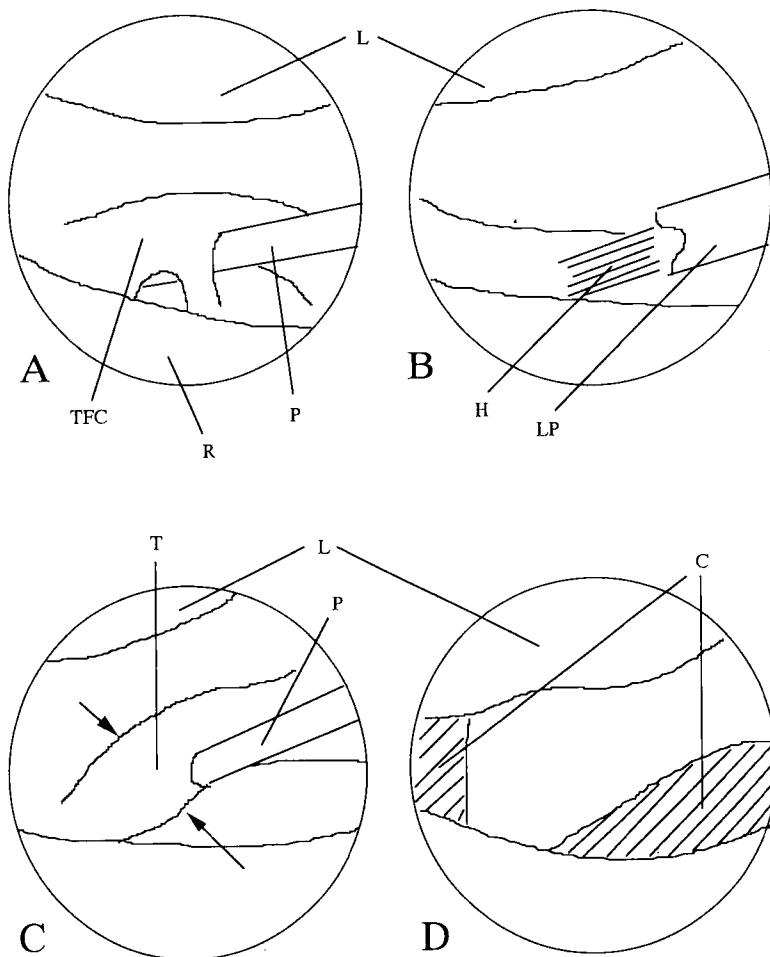


図2 L：月状骨，R：橈骨月状骨窩，P：プローブ，H：ホルミウムヤグレーザー光，LP：レーザープローブ，T：TFC全層，C：軽度の炭化。

(=0.4 mm)，ヘモグロビンなどの色素に吸収されない，②近・中赤外線にみられる特徴として，ファイバー出口の水を瞬間に蒸気に変え気泡を形成しその進む(=モーゼ効果)，③パルス発振，などの性質がある。①は色素を含まない線維性軟骨の切除に有利である。②は水に高い吸収を示すにもかかわらず，水中での手術操作を可能としている。③は連続発振と比べ蓄熱による周辺組織の熱損傷を少なくする。

次に，Ho:YAG レーザーの組織への影響を具体的に考察する。レーザービームの組織への作用を決定するパラメータには波長，組織内の水や色素の含有量，パワー密度，照射時間がある。本レーザーは波長が

$2.1 \mu\text{m}$ と近赤外線域に位置し，水中での吸収域が $0.4 \text{ mm}$ と短い。しかし，モーゼ効果によって $3 \sim 5 \text{ mm}$ の気泡を形成し，その中を進む。したがって，水中ではプローブ先端を組織から $3.4 \sim 5.4 \text{ mm}$ 以上離せば組織に影響を与えることなく，約 $2 \text{ mm}$ 離せば凝固，止血能を，さらに近接させると切開，蒸散能を発揮する。関節内の線維性軟骨や滑膜組織の $80\%$ 以上は水で構成されている。よって，同一組織を高エネルギー，高パルスで長時間照射したりしなければ，プローブ先端を近接させて用いても， $0.5 \text{ mm}$ 以上深部に熱損傷は及ばない<sup>4)</sup>。本レーザーは，ファイバー出口で拡散し $25.4^\circ$ で広がる。パワー密度は“レーザーパワー/ビームの横

断面積”であり、レーザーパワーに比例し、ビーム径の2乗に反比例する。したがって、プローブ先端と組織の距離が倍になるとパワー密度は1/4になる。照射については、パルス発振であり、ネオジウム・ヤグなど連続発振レーザーに比べ蓄熱が少ない。本装置のパルス幅（1パルスに要する時間）は0.25 μsecと短い。それでも4 Hzを超えて同一組織に照射されれば、周囲組織への熱侵襲が大きくなるとの意見もある<sup>3)</sup>。したがって、隣接構造を過熱せずに、目的組織のみを蒸散させるためには高パワー密度での短時間照射が条件となる。我々の経験では、TFC部分切除では1.0 J×8～10 Hzが適正と思われた<sup>1)</sup>。8 W以下の低出力では速やかに蒸散できず、TFCが加熱されすぎ炭化がみられたり、逆に10 W以上の出力では、組織が飛び散りスコープに付着し視野が妨げられることがあった。

症例数が少なく最終的な成績の比較は行えないが、術後の腫脹はレーザー使用群のほうが軽度であり、術中の止血が十分なされていたことに基づくものと考えている。また、0°、30°の直径1.7 mmの細いレーザープローブは、操作性に優れていた。したがって、狭い橈骨手根関節腔内の作業が容易で、周辺、特に橈骨関節面の尺側の正常軟骨を損傷することがなかった。しかし、レーザー照射によってTFCに炭化が生じた場合、TFCの水分含有量は低下するため、TFC自体はうまく蒸散できないのに熱深達は0.5 mm以上の深部に至ると考えられる。これは、変性断裂の症例では、外傷性断裂に比べTFCが蒸散しにくいという我々の

経験と一致する。よって、レーザー照射はTFCの蒸散に十分な高パワー密度で、しかも短時間の使用を心掛けるべきである。また、熱損傷が深部に及ばないように極力接線方向から照射すべきである。これらの注意点を厳守しなければ、Ho: YAG レーザーであっても骨の過熱による骨壊死は常に生じる可能性があると考えられる。

## 結語

1. Ho: YAG レーザーは、手関節鏡視下手術に有用であった。
2. TFC部分切除での出力設定は1.0 J×8～10 Hzが適正と思われた。
3. 骨壊死発生の可能性を常に念頭に置き、最小限の照射を厳守すべきである。

## 文献

- 1) 藤原雅雄、岩崎正文、山本剛史 他：手関節鏡視下手術におけるホルミウムヤグレーザーの使用経験。中部整災誌、42:187-188, 1999.
- 2) 木戸健司、土井一輝、酒井和裕 他：手関節TFCC損傷に対する鏡視下部分切除術の成績。日手会誌、8:786-789, 1991.
- 3) 菊地眞：Hol: YAG レーザーの生体作用のその医学的応用。第5回 Hol: YAG レーザー研究会特別講演, 1998.
- 4) Trauner K, Nishioka N, Patel D : Pulsed holmium: yttrium-aluminum-garnet (Ho:YAG) laser ablation of fibrocartilage and articular cartilage. Am J Sports Med, 18: 316-320, 1990.



## 尺骨プラスバリアンスを伴ったTFCC損傷に対する 尺骨短縮術の治療成績

北海道大学医学部整形外科学教室

三 浪 明 男・加 藤 博 之  
末 永 直 樹・岩 崎 倫 政  
吉 岡 千 佳

Ulnar Shortening for Triangular Fibrocartilage Complex Tears Associated with  
Ulnar Positive Variance

Akio Minami, Hiroyuki Kato, Naoki Suenaga  
Norimasa Iwasaki, Chika Yoshioka

Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine

Twenty-five patients with triangular fibrocartilage complex (TFCC) tears associated with ulnar positive variance who did not respond to conservative management were treated by ulnar shortening. The follow-up period averaged 35 months. All patients complained of pain, restricted forearm rotation, and weakness of grip. Arthroscopy was performed in 23 of 25 wrists to assess the status of the TFCC and the degree of the degenerative change of the proximal aspect of the lunate and triquetrum. Arthroscopic findings consisted of 15 class 1 and 8 class 2 tears according to Palmer's classification. When the TFCC showed a traumatic flap tear, only the torn flap was removed arthroscopically. Ulnar shortening averaged 3 mm. Transverse osteotomies healed in all patients at a mean postoperative time of 7 weeks. Twenty-three patients had either complete relief or occasional mild pain of the wrist. Two patients with persistent pain had additional procedures performed. Postoperative X-ray films revealed slight degenerative changes at the distal radioulnar joint in 7 patients. Complications included 1 reflex sympathetic dystrophy and 2 fractures through the osteotomy site after early plate removal. Ulnar shortening is a useful procedure for TFCC tears associated with ulnar positive variance.

### はじめに

三角線維軟骨複合体 (TFCC) 断裂に対する治療に関しては、未だ一定の見解は得られていない。治療には保存的治療を含め、多くの手術的治療（断裂部の切除、TFCCの全または部分的切除、TFCCの修復、種々のタイプの尺骨頭の切除、尺骨短縮術など）が提唱されている<sup>1) 2) 5) 7) ~ 12) 14) 15) 17)</sup>。しかし、TFCCのどのような断裂に対してどのような手術式を選択すべ

きであるかのコンセンサスは得られていない。

著者らはTFCC断裂に対して関節鏡視下切除術にて治療した臨床成績を報告している<sup>10)</sup>。大部分の症例で良好な術後成績が得られたが、尺骨がプラスバリアンスを示した例や月状三角靱帯損傷症例では成績は不良であった。また、進行したTFCC変性断裂例に対しては、関節鏡視下切除術のみによる治療では良好な成績は得られなかった。

これらの経験を背景に著者らは最近、尺骨のプラス

**Key words:** triangular fibrocartilage complex : TFCC (三角線維軟骨複合体), ulna plus variance (尺骨プラスバリアンス), ulnar shortening (尺骨短縮術)

**Address for reprint:** Akio Minami, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine, Kita-15, Nishi-7, Kita-ku, Sapporo-shi, Hokkaido 060-8563, Japan.

バリアンスを伴った外傷性および変性TFCC断裂例に対して、関節鏡でTFCCの損傷状態を観察した後に尺骨短縮術を行っている。本稿では尺骨短縮術の成績と適応などについて検討し、報告する。

### 症例および方法

1986年から1995年までに関節鏡に引き続いで尺骨短縮術にて治療したTFCC断裂例は25例、25手関節であった。男性14例、女性11例、手術時年齢は平均32歳(17~57歳)であった。13例は高所よりの転落などの明らかな外傷の既往が存在していたが、他の12例では明らかな外傷の既往はなかった。

全例、術前には手関節および前腕の運動時の尺側部痛を訴えていた。疼痛は手関節を尺屈し、前腕を回内/回外すると増強した(ulnar impaction test)。健側に比して10°以上の手関節、前腕の可動域制限を認めた症例は20手関節(80%)であった。21手関節(84%)では握力の低下を訴え、6手関節(24%)では有痛性摩擦音を触知した。

術前の有症期間は平均13.5ヵ月(3~51ヵ月)であった。全例他医にて保存的治療を受けていたが、改善が得られなかつた症例であった。保存的治療としては消炎鎮痛剤の投与、ステロイド剤の注入、外固定などであった。著者らは当科受診後も、ルーチンに少なくとも3ヵ月間は手関節を背屈位で保持する装具で固定することとしている。TFCC断裂に対して最初に関節鏡視下部分切除術を2例行ったが、両例ともに尺側部痛の改善が得られず、最初の手術後11ヵ月と14ヵ月後に尺骨短縮術を行つたものであった。

尺骨短縮術前に関節造影はルーチンに全例に施行した。21手関節においては橈骨手根関節と遠位橈尺関節間の造影剤の交通を認めた。しかし、残りの4例では、関節造影での両関節間の交通は認めなかつたが、臨床的にTFCC断裂を疑つた。

尺骨バリアンスは他の報告に準じて計測した<sup>6) 18)</sup>。尺骨バリアンスは全例プラスであり、平均プラス3.5mm(1~8mm)であった。

関節鏡はTFCCの状態を検索する目的で、明らかな変性断裂と考えられた2例を除いて全例に施行した。TFCCの損傷状態、尺側手根骨(月状骨、三角骨)の近位軟骨の変性程度などを観察した。TFCCが外傷性flap状を呈している場合には、関節鏡視下に部分切除を行つた。他方、TFCCの変性断裂の場合には鏡視のみで、TFCCに対して直接的な治療は行わなかつた。

尺骨短縮術はLinscheidらの方法に準じて行つた<sup>8)</sup>。Transverse osteotomyを行い、尺骨がほぼゼロバリアンスになるように短縮し、6穴の3.5mm小型DCPプレートを用いて固定した。術後前腕中間位にてギブスシーネ固定を2週間程度行つた後に、軽い自動運動を許可した。骨癒合が得られた後に他動運動を追加した。

臨床成績は疼痛、可動域(手関節、前腕)、握力、原職への復帰状況により評価した。疼痛の程度はno pain, mild (occasional pain), moderate (tolerable pain), severe (intolerable pain)に分類した。患者の総合評価はmodified Mayo wrist scoreを用いて行つた<sup>3) 4)</sup>。疼痛、機能的状況、可動域、握力に各25点ずつ配点し、最終的に91点以上は優、80~90点は良、65~79点は可、65点未満は不可とした。

X線学的にも術前と術後に正面および側面の写真を撮像し、遠位橈尺関節での変形性関節症の発生などについて検討した。統計学的有意差はStudent t-testを用いた。

### 結 果

平均経過観察期間は35ヵ月(16~106ヵ月)であった。

#### 1. 関節鏡視所見

関節鏡視所見としては、Palmerの分類<sup>16)</sup>でclass 1(外傷性断裂) 15手関節、class 2(変性断裂) 8手関節であった。それぞれの内訳はclass 1A:11, 1B:2, 1C:2, class 2B:3, 2C:4, 2D:1手関節であった。月状三角骨間軟帯の損傷は5手関節に認めたが、特に治療を行つてはいない。

#### 2. 臨床成績

Modified Mayo wrist scoreでは術前平均68点(55~85点)、術後平均88点(70~100点)と改善した。点数の改善は25例中、23例に認めた。点数の改善しなかつた2例については疼痛の改善が得られなかつたのが主な原因であった。これらはいずれも労災患者であった。

##### 1) 痛覚

術前の疼痛の程度はsevere:3, moderate:14, mild:8手関節であった。術後疼痛はsevere:2, mild:11, none:12手関節であった。

##### 2) 可動域

手関節の伸展は術前63°、術後73°、屈曲は術前63°、術後73°と改善した。これらの差は有意差を有してい

た。前腕の回内は術前76°、術後83°、回外は術前80°、術後85°と改善した。これらの差に有意差は存在しなかった。

### 3) 握力

術前の握力は27 kg（健側39 kg）であったが、術後は33 kgと有意差をもって改善していた。握力は改善18、不变2、悪化5手関節であった。

### 4) 原職への復帰状況

25例中23例で原職に復帰したが、2例は転職を余儀なくされた。これらはいずれも労災患者であった。

### 3. X線学的成績

術前の尺骨プラスバリアンスは3.5 mm、術後のそれはプラス0.4 mmと短縮されていた。術後、遠位橈尺関節の変形性関節症は25例中7例（28%）に発生した。変形性関節症としては橈骨のsigmoid notchや尺骨頭の骨硬化、骨棘形成などを認めた。しかし、これらの変化はいずれも軽度から中等度であり、これらの変化により疼痛や可動域の制限などを訴えた症例はなかった。

### 4. 術後合併症

骨切り術の治癒はいずれも3ヶ月以内に骨癒合が得られた。多くの患者は内固定金属の皮下突出を訴えていた。プレートの抜釘は少なくとも2年後に行うこととしていたが、2例では術後10、12ヶ月でプレート抜釘を行い、骨切り部で再骨折が発生した。両例ともギブス固定により6週で骨癒合が得られた。他の合併症は認めなかつた。

## 考 察

尺骨短縮術はTFCC断裂に対する種々の治療法のうちの1つである。尺骨短縮術は従来から尺骨頭やその関節面の障害に対する治療法として用いられ<sup>5, 8)</sup>、純粹にTFCC断裂に対する治療法としての報告はほとんどないのが現状である。Darrowらは遠位橈尺関節のいろいろな障害に対して尺骨短縮術を行い、良好な臨床成績について報告している<sup>5</sup>。

BoulasらはTFCC断裂に対する尺骨短縮術の臨床およびX線学的成績について報告している<sup>1)</sup>。その結果、外傷性、変性TFCC断裂で尺骨がプラスおよびゼロバリアンスの尺骨頭突き上げ症候群に有効であったと報告している。

著者らの今回の報告では、尺骨がプラスバリアンスであるTFCC断裂例に対する尺骨短縮術の成績は短期の経過観察であるが、満足すべきものであった。し

かし、尺骨短縮術の効果についての機序は不明である。考えられる機序としてはTFCCに対する軸圧の軽減、尺側手根骨とTFCCの遠位部の間の適合性の改善、掌側尺骨手根靱帯の緊張の増加による安定性の改善などである。

NakamuraらはTFCCの機能解剖についてTFCCは尺側手根骨を支持するようにハンモックのような形態をしていることを報告している<sup>13)</sup>。この考えを念頭に置いて考えると、尺骨短縮術により掌側尺骨手根靱帯の緊張の増加により遠位橈尺関節の安定性が得られることと、尺側手根骨と尺骨頭間の隙間が得られることが考えられる。

著者らは尺骨短縮術を行うに先立って関節鏡視を行っており、TFCC断裂が外傷性であれば、鏡視下部分切除術を同時に実行してきた。これらのデータはTFCC断裂のタイプと治療との関係はみられなかったことから、尺骨がプラスバリアンスを呈している場合には関節鏡を行わずに尺骨短縮術を行うこととしている。

術後に遠位橈尺関節の変形性関節症は25例中7例に発生した。遠位橈尺関節の関節症変化と関節の傾斜についての関係を検索したが、明らかな関係は見出せなかつた。しかし、橈骨sigmoid notchが急傾斜を呈し、尺骨頭の傾斜が逆を呈している場合には関節変化を引き起こす可能性があると思われた。現在まで臨床症状を訴える症例はないが、今後長期にわたる経過観察が重要と考える。

## おわりに

今回の検討で得られた臨床成績より、尺骨短縮術は尺骨がプラスバリアンスを示す外傷性および変性TFCC断裂例に適応となると考えられる。

## 文 献

- 1) Boulas HJ, Milek MA : Ulnar shortening for tears of the triangular fibrocartilaginous complex. J Hand Surg, 15-A : 415-420, 1990.
- 2) Coleman HM : Injuries of the articular disc at the wrist. J Bone Joint Surg, 42-B : 522-529, 1960.
- 3) Cooney WP, Bassey R, Dobyns JH, et al : Difficult wrist fractures : perilunate fracture-dislocation of the wrist. Clin Orthop, 214 : 136-147, 1987.
- 4) Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH : Triangular fibrocartilage tears. J Hand Surg, 19-A : 143-154, 1994.
- 5) Darrow JC Jr, Linscheid RL, Dobyns JH, et al : Distal ulnar recession for disorders of the distal radioulnar joint. J Hand Surg, 10-A : 482-491, 1985.
- 6) Gelberman RH, Salomon PB, Jurist JM, et al : Ulnar

- variance in Kienböck's disease. *J Bone Joint Surg.* 57-A : 674-676, 1975.
- 7) Hermansdorfer JD, Kleinman WB : Management of chronic peripheral tears of the triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg.* 16-A : 340-346, 1991.
- 8) Linscheid RL : Ulnar lengthening and shortening. *Hand Clin.* 3 : 69-79, 1987.
- 9) Menon J, Wood VE, Schoene HR, et al : Isolated tears of the triangular fibrocartilage of the wrist : results of partial excision. *J Hand Surg.* 9-A : 527-530, 1984.
- 10) Minami A, Ishikawa J, Suenaga N, et al : Clinical results of treatment of triangular fibrocartilage complex tears by arthroscopic debridement. *J Hand Surg.* 21-A : 406-411, 1996.
- 11) Minami A, Kaneda K, Itoga H : Hemiresection-interposition arthroplasty of the distal radioulnar joint associated with repair of triangular fibrocartilage complex lesions. *J Hand Surg.* 16-A : 1120-1125, 1991.
- 12) Minami A, Ogino T, Minami M : Treatment of distal radioulnar disorders. *J Hand Surg.* 12-A : 189-196, 1987.
- 13) Nakamura T, Yabe Y, Horiuchi Y, et al : Functional anatomy of the triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg.* 21-B : 581-586, 1996.
- 14) Osterman AL : Arthroscopic debridement of triangular fibrocartilage complex tears. *Arthroscopy.* 6 : 120-124, 1990.
- 15) Osterman AL, Terrill RG : Arthroscopic treatment of TFCC lesion. *Hand Clin.* 7 : 277-281, 1991.
- 16) Palmer AK : Triangular fibrocartilage complex lesions : a classification. *J Hand Surg.* 14-A : 594-606, 1989.
- 17) Palmer AK : Triangular fibrocartilage disorders : injury patterns and treatment. *Arthroscopy.* 6 : 125-132, 1990.
- 18) Palmer AK, Glisson RR, Werner FW : Ulnar variance determination. *J Hand Surg.* 7 : 376-379, 1982.

手関節その他

舟状骨偽関節の治療：DISI変形の矯正は必要か

豊橋市民病院整形外科

井 上 五 郎・申 正 樹

Management of Scaphoid Nonunion :

Does a Persistent DISI Deformity Influence the Final Outcome of the Wrist Function ?

Goro Inoue, Masaki Shin

Department of Orthopaedic Surgery, Toyohashi Municipal Hospital

One hundred-eighteen cases of scaphoid nonunion in which definite union was achieved by internal fixation using a Herbert screw together with bone grafting were reviewed to prove a view whether a persistent dorsal intercalated segment instability (DISI) deformity influences the final outcomes of the wrist function or not. As an overall clinical evaluations, the scoring system proposed by Cooney was used. There were 26 wrists that had a persistent DISI deformity with the radiolunate (RL) angle of greater than 5 degrees, ranging from 5 degrees to 25 degrees. Their average wrist score was 86, whereas it was 89 in the 92 wrists that had no DISI deformity ( $p=0.07$ ). It was proved that a residual flexion deformity of the scaphoid is not associated with a poor functional result if the RL angle is less than 25 degrees.

はじめに

舟状骨偽関節の治療では、従来、dorsal intercalated segment instability deformity (DISI変形) が残存したまま骨癒合すると手関節の機能障害を残しやすいとされ、手術時にそれを矯正することが強調されてきた<sup>1) 2) 4) ~7) 12) 14)</sup>。しかし、その科学的根拠は乏しく、また、どこまでが病的なDISI変形であるかの統一した見解はない。著者が行った舟状骨偽関節例での仮説が正しいかどうかの検討を行った。

方 法

1984年5月より1999年4月までの15年間に、受傷後2ヵ月以上経過した舟状骨偽関節142例にHerbert法による骨接合術を行った。6ヵ月間以上追跡調査できた症例は127例あり、そのうち骨癒合が得られた118例（骨癒合率93%）を研究対象とした。DISIの

判定にはradiolunate angle (RL角) を用い、5°以上をDISI変形あり (I群)、それ以下をDISI変形なし (II群) と分けた。I群は26例で、その術後追跡調査期間は平均24ヵ月間であった。II群は92例で、その術後追跡調査期間は平均19ヵ月間であった。この2群間で①手術時年齢、②受傷より手術までの期間、③術後ギプス固定期間、④関節可動域(掌背屈和の健側比)、⑤握力(健側比)、⑥疼痛、⑦Cooneyの手関節機能評価点数<sup>3)</sup>の7項目について比較検討を行った。統計学処理はChi-squared test, Student's t-test, Mann-Whitney's U testを用いた。危険率5%未満を有意差ありとした。

結 果 (表1)

①手術時年齢：I群は23±9歳、II群は24±10歳で両者間に統計学的有意差はなかった ( $p = 0.48$ , Student's t-test)。

Key words: scaphoid nonunion (舟状骨偽関節), radiolunate angle (橈骨月状骨角), DISI deformity (DISI変形), wrist function (手関節機能)

Address for reprints: Goro Inoue, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Toyohashi Municipal Hospital, 50 Hachikennishi, Aotake-cho, Toyohashi-shi, Aichi 441-8570, Japan.

表1 2群間の比較項目

	I群	II群	p値
手術時年齢（歳）	23±9	24±10	0.48
受傷より手術までの期間（月）	36±46	19±31	<0.03
術後外固定期間（週）	4.5±1.4	4.3±1.1	0.5
手関節可動域（掌背屈和, %）	89±8	92±9	0.14
握力（%）	94±8	95±7	0.26
Cooney's wrist score (points)	86±7	89±9	0.07

②受傷より手術までの期間：I群は36±46ヵ月、II群は19±31ヵ月でI群の期間が有意に長かった（p<0.03, Student's t-test）。

③術後外固定期間：I群は4.5±1.4週間、II群は4.3±1.1週間で両者間に統計学的有意差はなかった（p=0.5, Student's t-test）。

④手関節可動域：I群は89±8%，II群は92±9%で両者間に統計学的有意差はなかった（p=0.14, Student's t-test）。

⑤握力：I群は94±8%，II群は95±7%で両者間に統計学的有意差はなかった（p=0.26, Student's t-test）。

⑥疼痛：疼痛はまったくない、過負荷時のみある、常時軽い痛みがある、仕事に支障がある、の4段階に分けた。I群は疼痛なし19例、過負荷時のみあり7例で、II群は疼痛なし74例、過負荷時のみあり18例で

あった。両者間に統計学的有意差はなかった（p=0.41, Chi-squared test）。

⑦Cooney's wrist score：手関節可動域、握力、疼痛、社会復帰状態の4項目にそれぞれ25点を配分して合計点で評価した。I群は86±7点、II群は89±9点で両者間に統計学的有意差はなかった（p=0.07, Mann-Whitney's U test）。

## 症 例

30歳、男性。4ヵ月前に転倒して右手関節を受傷した。近医で舟状骨骨折の診断でギブス固定を1ヵ月間受けたが、その後も手関節痛が続いたため受診した。仕事に支障が出るほどの疼痛を訴え、手関節可動域は健側比75%，握力は健側比50%とCooneyの手関節機能評価点数は60点であった。術前X線写真正面像では遠位1/3での偽関節を認め、側面像ではRL角32°のDISI変形を認めた（図1A）。手術はHerbert法で行い、術後4週間のギブス固定を行った。術後3ヵ月で骨癒合が得られ、術後6ヵ月で過負荷時の疼痛があり、手関節可動域は健側比81%，握力100%，もとの職場に復帰しており、Cooneyの手関節機能評価点数は85点であった。術後6ヵ月のX線写真側面像ではRL角25°とDISI変形が残存している（図1B）。

## 考 察

舟状骨偽関節は年月とともに偽関節掌側が摩耗・吸収されて舟状骨近位骨片の背屈と遠位骨片の掌屈変形



図1 症例1

A:受傷後4ヵ月, Cooney's wrist score 60点, RL角32°.  
B:術後6ヵ月, Cooney's wrist score 85点, RL角25°.



図2 症例2、25歳、男性

舟状骨骨折で約2ヵ月間のギプス固定を受けた。受傷後6ヵ月で手関節痛が残存するため受診した。  
A:舟状骨は骨癒合しているがRL角35°とDISI変形しており、Cooney's wrist scoreは65点である。  
B:舟状骨矯正骨切り術後8ヵ月、RL角は10°でCooney's wrist scoreは80点である。

が生じ、その結果月状骨の背屈変形すなわちDISI変形が起こる<sup>7) 10)</sup>。このDISI変形を残したまま骨癒合すると疼痛や手関節可動域、握力の低下を起こしやすいといわれてきた。DISIの指標としてRL角<sup>2) 9) 11)</sup>、scapholunate (SL) 角<sup>4) 16)</sup>、intrascaphoid角<sup>1) 12)</sup>などが用いられているが、わが国ではRL角が最も用いられている。著者も屈曲変形や短縮変形した舟状骨の長軸の決定には正確性に問題があると考え、RL角を用いている。従来、RL角が健側と比べ10°以上の差がDISI変形の指標とされ、変形矯正が強調されていた<sup>15)</sup>。しかし、このシリーズではRL角5°以上のDISI変形（平均10°）を残しても術後成績には影響なく、DISI変形に対する過剰なアレルギー反応は必要ないと考えられた。日本人の正常手関節のRL角は $-11 \pm 7^\circ$ （中村ら<sup>15)</sup>）、平均 $-7.4^\circ$ （平野ら<sup>8)</sup>）の報告があり、RL角5°は健側との差10°に相当すると考えると、このシリーズの結果ではRL角が健側と比べ10°以上あっても異常とはいえないかった。病的なDISI変形をRL角で表わした報告は、15°以上（Hooning Van Duyvenbodeら<sup>9)</sup>、Linscheidら<sup>13)</sup>）、20°以上（Condamineら<sup>2)</sup>）、25°以上（Fernandezら<sup>6)</sup>）、39°（Lynchら<sup>14)</sup>）などがある。Hooning Van Duyvenbode、Linscheidの数値には科学的な裏づけはなく、Fernandezは3例の変形治癒、Lynchは5例の変形治癒に矯正骨切り術を行った症例の平均値である。著者が矯正骨切り術を行った舟状骨骨折変形治癒例は1例しかないが、そのRL角は35°で

あった（図2）。これらの数値とこのシリーズの結果を総合的に判断すると、RL角20°以内のDISI変形では異常とはいせず、RL角25°以上（健側との差30°以上）が病的なDISI変形と考えられた。

## 結 語

1. 平均10°（5～25°）の月状骨背屈変形（DISI変形）を残して治癒した26例の舟状骨偽関節の術後成績は変形のない92例の成績と比べ差がなかった。
2. 標準的なHerbert法を行えば病的なDISI変形を残すことなく治癒でき、特殊な矯正法を行う必要はない。
3. DISI変形をRL角で表わすと20°以内では異常とはいせず、25°以上あるいは健側との差30°以上が病的なDISI変形と考えられる。

## 文 献

- 1) Amadio PC, Berquist TH, Smith DK, et al : Scaphoid malunion. J Hand Surg, 14-A : 679-687, 1989.
- 2) Condamine JL, LeBourg M, Raimbeau G, et al : Pseudarthroses du scaphoïde carpeïen et intervention de Matti-Russe. Annales Orthop De L'Ouest, 18 : 23-31, 1986.
- 3) Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, et al : Difficult wrist fractures: Perilunate fracture-dislocation of the wrist. Clin Orthop, 214 : 136-147, 1987.
- 4) Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH, et al : Scaphoid nonunion: Role of anterior interpositional bone grafts. J Hand Surg, 13-A : 635-650, 1988.

- 5) Fernandez DL : A technique for anterior wedge-shaped grafts for scaphoid nonunions with carpal instability. *J Hand Surg*, 9-A : 733-737, 1984.
- 6) Fernandez DL, Martin CJ, Gonzalez Del Pino J : Scaphoid malunion: The significance of rotational malalignment. *J Hand Surg*, 23-B : 771-775, 1998.
- 7) Fisk GR : Carpal instability in the fractured scaphoid. *Ann Roy Coll Surg*, 46 : 63-76, 1970.
- 8) 平野英二, 今村宏太郎 : 手関節のシネラジオグラフィー: 手根不安定症の診断. 整・災外, 28 : 1495-1503, 1985.
- 9) Hooning Van Duyvenbode JFF, Keijser LCM, Hauet EJ, et al : Pseudarthrosis of the scaphoid treated by the Matti-Russe operation. A long-term review of 77 cases. *J Bone Joint Surg*, 73-B : 603-606, 1991.
- 10) Inoue G, Sakuma M : The natural history of scaphoid non-union: Radiographical and clinical analysis in 102 cases. *Arch Orthop Trauma Surg*, 115 : 1-4, 1996.
- 11) Inoue G, Shionoya K, Kuwahata Y : Herbert screw fixation for scaphoid nonunions: An analysis of factors influencing outcome. *Clin Orthop*, 343 : 99-106, 1997.
- 12) Jiranek WA, Ruby LK, Millender LB, et al : Long-term results after Russe bone grafting: The effect of malunion of the scaphoid. *J Bone Joint Surg*, 74-A : 1217-1228, 1992.
- 13) Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW, et al : Traumatic instability of the wrist. Diagnosis, classification, and pathomechanics. *J Bone Joint Surg*, 54-A : 1612-1632, 1972.
- 14) Lynch NM, Linscheid RL : Corrective osteotomy for scaphoid malunion: Technique and long-term follow-up evaluation. *J Hand Surg*, 22-A : 35-43, 1997.
- 15) 中村夢吾, 西川卓也, 蟹江純一 他: 手関節機能撮影における手根骨間角度の意義. 整・災外, 28 : 1481-1493, 1985.
- 16) Tsuyuguchi Y, Murase T, Hidaka H, et al : Anterior wedge-shaped bone graft for old scaphoid fractures or nonunions. *J Hand Surg*, 20-B : 194-200, 1995.

## 舟状月状骨靱帯損傷における手関節内応力分布の変化

名古屋大学医学部整形外科学教室

堀 井 恵美子・中 村 謙 吾

中部労災リハ工学センター

元 田 英 一

### Force Transmission in Wrist Joint after Sectioning SL Ligament

Emiko Horii, Ryogo Nakamura

Department of Orthopaedic Surgery, Nagoya University School of Medicine

Eiichi Genda

Rosai Rehabilitation Engineering Center

Analysis of force transmission through the wrist joint was performed on 6 normal subjects by using three dimensional rigid body spring model(3DRBSM). After calculation of normal stress distribution, sectioning of the scapho-lunate ligament(SL) was simulated(stage I). In addition, the other ligaments supporting scaphoid were sectioned in order to determine the secondary constraint after sectioning of the SL(stage II). Force transmission through the radio-ulno-carpal joint was 48% through the scaphoid fossa, 40% through the lunate fossa and 12% through the TFCC. In stage I, 44% of force was evenly distributed on the scaphoid and lunate fossa. In stage II, load transmission further shifted from the scaphoid to lunate fossa. In scapho-lunate dissociation, the scaphoid becomes unstable to support normal stress, then load transmission through the lunate fossa significantly increased. The STT ligament was important as secondary constraint after sectioning the SL.

#### はじめに

舟状月状骨靱帯 (SL 靱帯) の損傷は、手根骨の運動力学に異常を生じ、手関節痛の原因となりうるとともに、次第に手根骨の配列異常を生じ、変形性手関節症を発症することが臨床的に知られている。その病態を明らかにし、さらに治療方法を確立するために、解剖学的あるいは生体力学的な研究が行われてきたが、未だ意見の一致をみていない。

剛体パネモデル (RBSM) は、1981年川井らによって tension crack problem を解くために提唱された理論で、姫野が整形外科領域に紹介した。骨を剛体と

みなし関節軟骨をパネで表わすように簡略化することによって関節の接触問題を解くことが可能になった。元田らはこれを多要素の3次元剛体パネモデルに発展させ<sup>4,7)</sup>、またCT画像から生体の3次元関節モデルを容易に作成する方法を開発した。我々はこのコンピュータプログラムを手関節に応用し、正常手関節の応力分布を求めるとともに、SL 靱帯損傷に伴う手関節内応力の変化に関して検討したので報告する。

#### 対象および方法

X線上異常を認めない、健康な成人ボランティアの6手関節を対象とし、手関節中間位で1 mm スライス

**Key words:** carpal instability (手根不安定症), kinetics of wrist joint (手関節運動力学), rigid body spring model (剛体パネモデル)

**Address for reprints:** Emiko Horii, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Nagoya University School of Medicine, 65 Tsurumai-cho, Showa-ku, Nagoya-shi, Aichi 466-8550, Japan.

CTを撮影した。CT画像をスキャナーにてコンピュータに取り込み、これを画面上でdigitizeし、この画像よりwire frameモデル、meshモデルと順次作成して骨の再構築を行った。再構築した骨間の距離が1.8 mm以下であるときは関節面であると仮定して曲面のmeshモデルをつくり、mesh上に単位面積当たり各1個の圧縮のみに抵抗する垂直バネ(normal spring)と剪断バネ(shear spring)を配置した。

手関節に26個の関節面を設定し、関節軟骨のバネ定数は22.6 N/mm、三角線維軟骨(TFC)のそれは5 N/mmとした。軟骨の低摩擦係数を想定して剪断バネ定数は0.001 N/mmとした。靭帯のdigitizingは、靭帯の起始と停止を2次元投影画像上に求め、50本の靭帯を伸張バネとして配置した。靭帯のバネ定数は文献で求めた値を使用した<sup>7)</sup>。荷重条件は、尺骨は固定し、橈骨は橈尺方向に自由度を設定し、5個の中手骨に合計140 Nを加えた。

正常手関節の応力分布を計算し、その後、目標靭帯のバネ定数をきわめて小さくすることにより、靭帯損傷モデルのシミュレーションを行った。Stage Iとして掌背側のSL靭帯を同時に切離した。第2段階としてSL靭帯切離に追加して、stage IIAでは舟状大菱形骨間靭帯(STT靭帯)、stage IIBでは掌側の橈骨舟状骨・有頭骨靭帯(RSC靭帯)、stage IICでは背側の舟状三角骨間靭帯(DIC靭帯)の追加切離を行った。各条件下で手関節内応力の分布を求め、正常時とstage I, stage Iとstage IIとをt検定を用いて比較した。

## 結果

手関節中間位では、橈骨手根骨関節では掌側に圧の集中がみられ、平均最大接触面圧は舟状骨窩(RS)で4.5 MPa、月状骨窩(RL)で3.4 MPa、RS/RLの比は1.4(1.0~1.9)であった。橈骨手根骨関節での応力伝達分布は、平均するとRSで48±9%，RLで40±7%，TFCで12±4%であった。手根中央関節での応力伝達分布の平均は、舟状大小菱形骨間関節23%，舟状有頭骨間関節23%，月状有頭骨間関節34%，三角有鉤骨間関節20%であった。

靭帯切離に伴うRSおよびRLでの応力分布の変化をFig.1に示した。Stage Iでは、応力はRLに移動して、それぞれ44%となった( $p < 0.05$ )。STT靭帯の切離を追加したstage IIAでは、さらにRLでの応力が47%と増大したが( $p < 0.05$ )、TFCでの応力に変化はみられなかった。Stage Iからstage IIB、あるいは

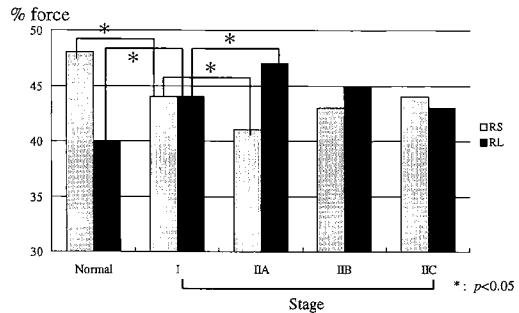


Fig. 1 橈骨舟状骨窩および月状骨窩における応力分布の割合  
RS：舟状骨窩、RL：月状骨窩、Stage I, IIA, IIB, IIC：靭帯切離。  
 $*: p < 0.05$

はIICでの変化はわずかであった。

## 考察

手関節における応力分布を求める方法は、実験的にはFuji film<sup>8) 11)</sup>、rubber sensor<sup>9)</sup>などを用いて屍体標本の関節内の圧を測定する方法があるが、センサーを挿入するためには関節切開が必須であり、かつセンサーの挿入自体が関節面の接觸状態を変えるという欠点がある。一方、有限要素法を用いた解析は、接觸面の形状、材料定数などに制限があり、手関節のような複合関節の解析はきわめて困難である。RBSMは有限要素法と比べるとモデル作成の簡便さ、収束性が良い、計算時間が短いなどの長所があり、その2次元モデルは、各種関節の解析に用いられてきた<sup>6) 9) 12)</sup>。しかし、特に手関節のような複雑な接觸形態を示す関節においては、その2次元解析では、形状の変化を正確に表わすには限界があった。いくつかの材料定数は依然として明らかではないため、その絶対値に関しては信頼性に問題があるが、手関節内の手根骨の変位を相対的にとらえるには的確である。また、生体のCT画像の解析が可能で、臨床応用の適応も拡大した。

我々のデータを、従来の手関節正常・中間位での応力解析データと比較してみた(Table 1)。実験条件も異なり、またコンピュータ解析においては、TFCの材料定数など基本設定が異なるため、各データ間にはばらつきはあるものの、我々の求めた舟状骨窩48%，月状骨窩40%，TFC 12%という値は妥当と考えられた。手根中央関節の変化は実験的には求めることが困難なため比較しうるデータが少ないが、有頭・月状骨間関節で応力分布が高いが、従来のデータと比較しう

**Table 1** 橋尺骨手根骨間関節における応力分布(%)の報告

	舟状骨窩	月状骨窩	TFCC
Horii ('90)	46	32	22
渡辺 ('92)	43	47	10
Hara ('92)	50	35	15
Short ('95)	50	29	21
Schuind ('95)	55	35	10
佐藤 ('95)	54.5	33.4	12.1
Iwasaki ('98)	44	31	25

るものであった。サンプル数がまだ6個と少ないので正常値とはいえないが、参考にしうるデータであると考えている。

SL靭帯切離に伴う応力分布の変化に関しては、測定方法、靭帯切離の方法などに違いがあるものの、Blevensら<sup>2)</sup>、Shortら<sup>10)</sup>、佐藤ら<sup>8)</sup>はいずれもRLでの応力の増加を報告している。一方、Viegasら<sup>11)</sup>は、逆にRSでの応力の増加を報告しているが、これは月状骨を支持する掌側橋骨月状骨間靭帯の切離も行っているため、月状骨も不安定となり、相対的には舟状骨の応力が増加したものと考えられる。靭帯の切離に伴い舟状骨の近位端が不安定となり、手関節橈側の支持性が低下したために、応力は主に手関節中央に集中すると考えている。

実験的には、SL靭帯単独損傷に伴う運動力学的変化は、比較的軽微であるという報告が多い<sup>1)</sup>。臨床で遭遇するような手根骨の配列異常が生じるには2次的な制御機構の破綻が関与すると考えられる。我々は今回、舟状骨を遠位・掌側・背側より支持する靭帯の切断シミュレーションを行ったが、遠位で支持するSTT靭帯の関与が、応力変化に関してはより重要であった。STT靭帯の臨床的な重要性に関しては、Drewiarnyら<sup>3)</sup>、Blevensら<sup>2)</sup>も報告しているが、今後さらに、手根骨運動の変化を含めた検討が必要であると考えている。

### ま　と　め

#### 1. 手関節応力解析に3次元RBSMモデルを用い、正

常手関節の応力解析を行った。いくつかの欠点もあるものの、2次元モデルでは不可能な手根骨の変位を忠実に反映でき、今後臨床症例の解析にも有用であると考えている。

2. SL靭帯の切離では、応力の月状骨窩での増加がみられた。応力解析の点からは、2次の制御機構として、STT靭帯の重要性が示唆された。

### 文　献

- Berger RA, Blair WF, Crowninshield RD, et al: The scapholunate ligament. J Hand Surg, 7: 87-91, 1982.
- Blevens AD, Light TR, Jablonsky WS, et al: Radiocarpal articular contact characteristics with scaphoid instability. J Hand Surg, 14-A : 781-790, 1989.
- Drewiarny JJ, Palmer AK, Flatt AE : The scaphotrapezial ligament complex. J Hand Surg, 10-A ; 492-498, 1985.
- 元田英一、鈴木康雄、笠原富美雄 他:3次元多要素剛体バネモデルの開発とその応用. 日本臨床バイオメカニクス学会誌, 18: 121-126, 1997.
- Hara T, Horii E, An KN, et al : Force distribution across wrist joint. J Hand Surg, 17-A : 339-347, 1992.
- Horii E, Garcia-Elias M, An KN, et al : Effect on force transmission across the carpus in procedures used to treat Kienböck's disease. J Hand Surg, 15-A : 393-400, 1990.
- Iwasaki N, Genda E, Barrance PJ, et al : Biomechanical analysis of limited intercarpal fusion for the treatment of Kienböck's disease. J Orthop Res, 16 : 256-263, 1998.
- 佐藤伸一:ヒト手関節の圧応力解析. 日整会誌, 69 : 470-483, 1995.
- Schuind F, Cooney WP, Linscheid RL, et al : Force and pressure transmission through the normal wrist. J Biomechanics 28 : 587-601, 1995.
- Short WH, Werner FW, Fortino MD, et al : A dynamic biomechanical study of scapholunate ligament sectioning. J Hand Surg, 20-A : 986-999, 1995.
- Viegas SF, Tencer A, Cantrell J, et al : Load transfer characteristics of the wrist. J Hand Surg, 12-A : 978-985, 1987.
- 渡辺健太郎、中村夢吾、堀井恵美子 他:正常手関節応力分布の解析. 日手会誌, 9: 510-513, 1992.

## 手関節動態撮影と関節造影による舟状骨月状骨解離の診断

—舟状骨月状骨間関節正面像を用いて—

奈良国保中央病院整形外科

小野浩史・中河庸治  
中村敏夫巳

奈良県立医科大学整形外科学教室

矢島弘嗣・玉井進

Diagnosis of the Scapholunate Dissociation Using Scapholunate Profile Fluoroscopy and Arthrography

Hiroshi Ono, Yoji Nakagawa, Toshifumi Nakamura

Division of Orthopaedic Surgery, National Insurance Medical Center of Nara

Hiroshi Yajima, Susumu Tamai

Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University

The purpose of this study was to evaluate scapholunate (SL) profile fluoroscopy and arthrography for diagnosis of the scapholunate (SL) dissociation. The SL profile view was the posteroanterior view of the wrist at 20 degrees pronation position, because the SL joint was inclined 20 degrees from posteroanterior axis. SL profile fluoroscopy was consisted of eighteen position views. Arthrography was consisted of three compartments (radiocarpal, midcarpal and distal radioulnar joint) arthrography with SL profile. We have used SL profile fluoroscopy and arthrography in order to find the SL dissociation when the patient have radial-sided wrist pain. One hundred and thirty wrists of 90 patients were examined in this study. Thirteen wrists had SL joint pain, 26 had widening of SL joint space, and 31 had communicated defect through SL joint. Only four wrists which had SL joint pain, widening and communicated defect were diagnosed as SL dissociation and underwent surgical treatment. Other 13 wrists which had both SL joint space widening and communicated defect without SL joint pain were diagnosed SL dissociative state and were observed without surgical treatment. Out of 26 wrists of SL joint space widening, four wrists had static SL dissociation, which were obviously diagnosed by plain wrist radiograms. Other 22 wrists were diagnosed initially as normal by plain wrist radiograms, but was diagnosed finally as having dynamic SL dissociation by SL profile fluoroscopy. The SL profile fluoroscopy and arthrography were useful for diagnosis of both static and dynamic SL dissociation.

### 目的

手関節外傷のうち、手根骨間韌帯損傷による手根不安定症は25～30%を占め、そのなかで、最も頻度の

高いのが舟状骨月状骨解離（以下SL解離）である<sup>5)</sup>。しかし、本邦ではSL解離の報告は欧米に比較してそれほど多いものではない。この原因として、本症に対する整形外科医の認識の低さや、本症の診断の困難さ

Key words: scapholunate dissociation (舟状骨月状骨解離), fluoroscopy (X線透視法), arthrography (手関節造影)

Address for reprints: Hiroshi Ono, MD, Division of Orthopaedic Surgery, National Insurance Medical Center of Nara, 404-1 Miyako, Tawaramoto-cho, Shiki-gun, Nara 636-0302, Japan.

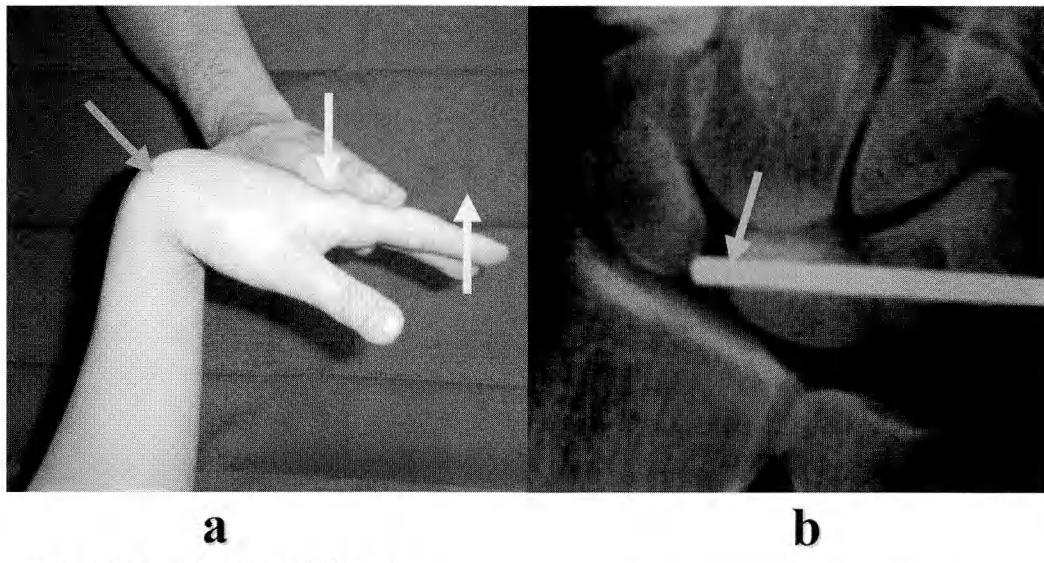


図1 誘発テストと疼痛部位の確認方法

- a:指伸展試験。手関節を最大掌屈位をとらせ、検者の手で被検者の手背から指背側を掌側へ圧迫し（下向き矢印）、被検者がこれに抵抗して指を伸展させる（上向き矢印）。斜めの矢印は疼痛誘発部位を表わす。  
 b:X線透視下の疼痛部位確認。疼痛部位を金属棒にて指している（矢印）。

などが考えられる。我々は1994年より本症に注目し、その診断に有効と思われる方法を種々工夫して用いてきたのでその有用性につき報告する。

### 月状骨舟状骨（SL）解離の診断

#### 1. 適応

手関節単純2方向X線で手根骨の何らかの配列異常を認める症例や、手関節部の有痛性クリックを認める症例、各種の手根骨不安定性誘発徒手検査で陽性的症例、原因不明の手関節痛を認める症例などに対し、手根不安定症を疑って検査を行う。そのなかでも手関節橈側痛を訴える例やWatson test<sup>7)</sup>の陽性例ではSL解離を強く疑って、下記の検査を順次行う。

#### 2. 痛みおよび圧痛部位の確認

SL解離の診断で最も重要なのはSL関節痛の有無であり、まず指伸展試験を行う。これは、被検者に手関節を最大掌屈位をとらせ、検者の手で被検者の手背から指背側を掌側へ圧迫し、被検者がこれに抵抗して指を伸展させたときに誘発される疼痛の部位を調べる手技である（図1a）。本検査によりSL関節の背側に疼痛が誘発される場合を陽性とする。さらに、X線透視下に手関節の疼痛および圧痛部位がSL関節に一致す

表1 手関節X線検査法

- |  |
|--|
| (1) 手関節動態撮影  |
| 1. 背掌方向 SL profile : 中間位, 橫屈, 尺屈, 橫側 shift, 尺側 shift |
| 2. 30°回内斜位 (STT profile)                             |
| 3. 側面 : 中間位, 伸展, 屈曲, 橫屈, 尺屈, CLIP, 逆CLIP, 握る         |
| 4. 30°回外斜位 (PTq joint profile)                       |
| 5. 掌背方向 SL profile (握って) : 中間位, 橫屈, 尺屈               |
| (2) 手関節造影  |
| 1. 橫骨手根関節および手根中央関節 (各9 positions)                    |
| 1: 背掌方向 SL profile : 中間位, 橫屈, 尺屈                     |
| 2: 30°回内斜位 (STT profile)                             |
| 3: 側面 : 中間位  |
| 4: 30°回外斜位 (PTq joint profile)                       |
| 5: 掌背方向 SL profile (握って) : 中間位, 橫屈, 尺屈               |
| 2. 遠位橈尺関節 (12 positions)                             |
| 回内から回外まで30°回旋ごとに撮影                                   |

るかどうかの確認も行う（図1b）。

#### 3. 手関節動態撮影

手関節動態撮影は、Gilulaら<sup>2)</sup>の提唱しているligamentous instability seriesに準じて行う。本法は、レントゲン透視台を用い、最大でPA像5肢位、斜位像

2肢位、側面像8肢位、AP像3肢位の計18肢位の動態撮影である（表1）。特徴は、手関節橈側痛を訴える症例ではSL解離を疑って、PA像で前腕を約20°回内位（AP像では約20°回外位）とした舟状骨月状骨間関節正面像（以下SL profile）を用いることである。手関節動態撮影の読影ではSL関節裂隙が月状骨有頭骨間関節裂隙より広いものをSL関節裂隙の開大としている。

#### 4. 手関節造影

手関節動態撮影に引き続いて行う手関節造影では、橈骨手根関節、手根中央関節、遠位橈尺関節の3関節を造影している。橈骨手根関節および手根中央関節造影では、PA像SL profile 3肢位、斜位像2肢位、側面像1肢位、AP像3肢位の計9肢位、遠位橈尺関節造影では回内外30°ごとの12肢位を必要に応じて撮影する<sup>3)</sup>（表1）。造影剤は1%キシロカイン2に対し60%ウログラフィン1の割合で混合したものを用い、造影直後の症状の緩解も併せてチェックする。橈骨手根関節に注入した造影剤がSL関節を通って手根中央関節へ流入する場合や、逆に手根中央関節から橈骨手根関節へ流入する場合などをcommunicated defect（以下CD）と表現した。また、橈骨手根関節に注入した造影剤がSL関節裂隙に入り込むが手根中央関節へは流入しない場合をnon-communicated defect（以下NCD）と表現した。

#### 対象

手関節動態撮影と3関節造影を併用した90人130手関節を対象に、SL解離の診断について検討した。症例は男性47人、女性43人、年齢は14～66歳、平均36歳、両側手関節を検査したもの40例、右手関節のみ検査したもの29例、左手関節のみ検査したもの21例であった。検査までの症状持続期間は8週間～3年、平均18週間であり、ほとんどが亜急性から慢性期の症例であった。検査はX線透視下に疼痛部位の確認、動態撮影、3関節造影の順に行なった。130手関節に関して、疼痛確認項目ではWatson test陽性例、指伸展試験陽性例、SL関節背側痛陽性例を、動態撮影ではSL関節裂隙の開大例を、また関節造影ではSL関節へのCDおよびNCD例を選出し、各項目の関連を検討した。

上記により選んだ症例に対して、さらに手関節単純2方向X線で、舟状骨ring signの有無、carpal height ratio（以下CHR）、舟状骨月状骨間角度（以下SL角

度）、舟状骨月状骨間隙（以下SL gap）、DISI変形の有無などの手根骨配列異常の指標についてretrospectiveに調査した。各指標について手関節動態撮影によるSL関節裂隙開大群と非開大群で、統計学的に比較検討した。統計処理はStudent t検定を行い、危険率5%以下を有意差ありとした。

#### 結果

##### 1. 疼痛部位

指伸展テストでSL関節の背側に疼痛が誘発されたものは19例であった。X線透視下に疼痛部位がSL関節と確認できたものは13例であった。Watson testの陽性例は5例であった。指伸展試験とWatson testとX線透視下疼痛確認の三者すべてが陽性であったものは2例であった。

##### 2. 手関節動態撮影

SL関節裂隙の開大を認めたものは26例であった。この26例でSL関節裂隙が最大開大となった肢位は、13例がpower grip時のAP像SL profile、9例が尺屈位PA像SL profile、4例が中間位PA像SL profileであった。

##### 3. 手関節造影

SL関節のCDを認めたものは31例、NCDを認めたものは1例であった。

SL関節の疼痛、SL関節裂隙の開大、SL関節のCDまたはNCDのすべてを認めた4例をSL解離と診断した。全例が慢性期の症例であったので、関節鏡視下にSL靭帯断裂とSL関節解離を確認後、部分手関節固定術（four corner fusion）を2例に<sup>6)</sup>、SL靭帯再建術を2例に行った。4例とも術中直視下にSL靭帯断裂によるSL解離を確認した。他にも関節鏡視下にSL靭帯断裂とSL関節解離を確認した例が10例あった。

手関節2方向X線の調査では、SL関節裂隙の開大を認めた26例のうち、舟状骨ring sign陽性、SL gap 5mm以上、SL角度80°以上、DISI変形を認めるstaticのSL解離は4例であった（図2）。この4例を除いたSL関節裂隙開大例（図3）と非開大例では、舟状骨ring signの有無、SL角度、SL gap、CHR、DISIの有無などに統計学的な有意差は認めず、ともに正常範囲内であった。

#### 考察

手根不安定症は手関節の靭帯損傷による手根骨配列異常であるが、外傷直後の急性期やいわゆるdynamic

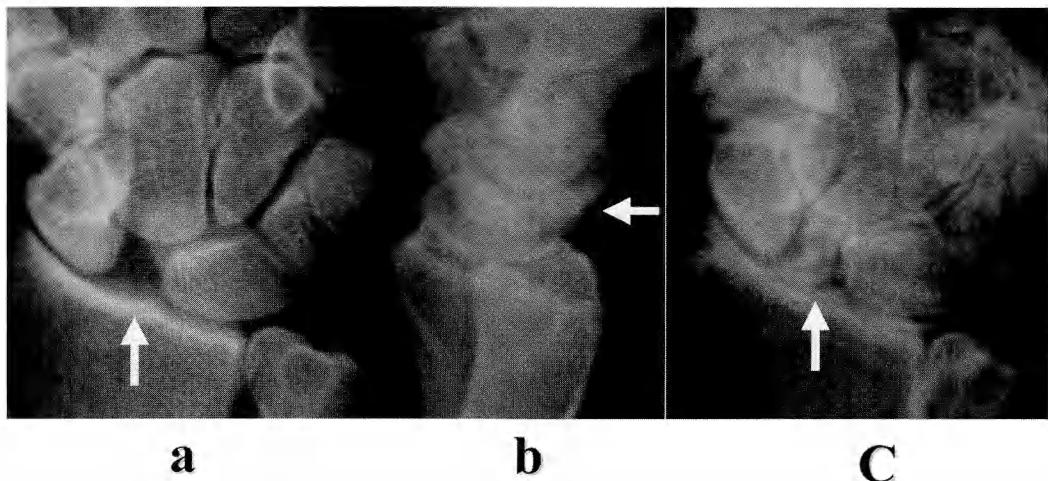


図 2 静的SL解離

- a: 手関節背掌方向正面像: SL解離(矢印), 舟状骨ring signを認める.
- b: 手関節側面像: DISI変形を認める. 矢印は背屈した月状骨を示す.
- c: 手関節造影: SLのCDを認める(矢印).

instabilityでは、手関節単純2方向X線では明らかな異常を認めず診断に難渋することも多い。SL解離の主な症状はSL関節の背側の疼痛や圧痛であり<sup>6)</sup>、明らかな骨傷のない手関節橈側痛では第1に疑うべき疾患の1つである。指伸展試験やX線透視下での確認にて疼痛や圧痛がSL関節に一致する場合やWatson test陽性例では本症を疑って検査を進める必要がある。

SL解離は、手関節単純2方向X線像で以下のよう  
な所見を認めればstatic instabilityとして診断は容易  
である。すなわち、PA像でSL関節裂隙が3mm以上  
あり、舟状骨のring signが現われ、DISI変形を伴う<sup>4)</sup>。  
Almquistら<sup>1)</sup>はSL靭帯の完全切断で上記の変化が現  
われると報告している。今回の130手関節中ではstat-  
ic SL解離を4例認めた。手関節単純2方向X線で上記  
のような明らかな異常を認めず手関節橈側部痛のある  
場合、dynamicなSL解離を疑って手関節動態撮影を行  
う。従来の手関節正面像での動態撮影では、SL関  
節の正面像は得られず、SL関節裂隙の観察は不十分  
である。前腕を約20°回内位としたSL profileでの動  
態撮影を行うとSL gapをより正確に把握できる。これ  
はSL関節がPA軸から約20°傾斜しているので、回  
内20°でSL関節の正面像が得られるためである。動  
態撮影にてはじめてSL関節裂隙開大を認めた群と非  
開大群で、手関節単純2方向X線の手根不安定症を示  
唆する各所見に統計学的有意差を認めなかつた。この

ことは、手関節単純2方向X線では一見正常にみえ、SL profileの動態撮影によりはじめてSL関節裂隙の開大が明らかとなるdynamicなSL解離が存在することを示唆している。SL関節裂隙の開大を認めた26例でSL関節裂隙が最大開大となった肢位は、13例がpower gripでのAP像、9例が尺屈位PA像、4例が中間位PA像であった。DynamicなSL解離を疑って検査を行う場合、この3肢位の撮影には特に注意すべきである。SL関節裂隙開大の基準は、手関節単純2方向X線ではSL gapが3 mm以上とする報告<sup>4)</sup>が多い。しかし、今回の動態撮影では、X線管球から手関節の距離や、手関節からフィルムの距離などの撮影条件が手関節単純2方向X線と異なるため、上記診断基準は適応しにくい。そこで我々はSL gapが月状骨有頭骨間関節裂隙より広いものをSL gapの開大とした。この基準を用いると、全身的な靭帯弛緩によるSL gapの開大例では両方の関節裂隙が開大するため、診断から除外できると考える。

手関節造影でも、手関節PA像では不明瞭なSL関節もSL profileではCDが明らかとなり、SL profileを撮影すれば造影後の断層撮影などは不要である。手関節造影にてSL関節のCDを認めた場合、それはSL靭帯の少なくとも1カ所に交通があるということを意味しているだけであり、必ずしもSL靭帯の断裂や機能不全を表わしているわけではない。機能不全状態の

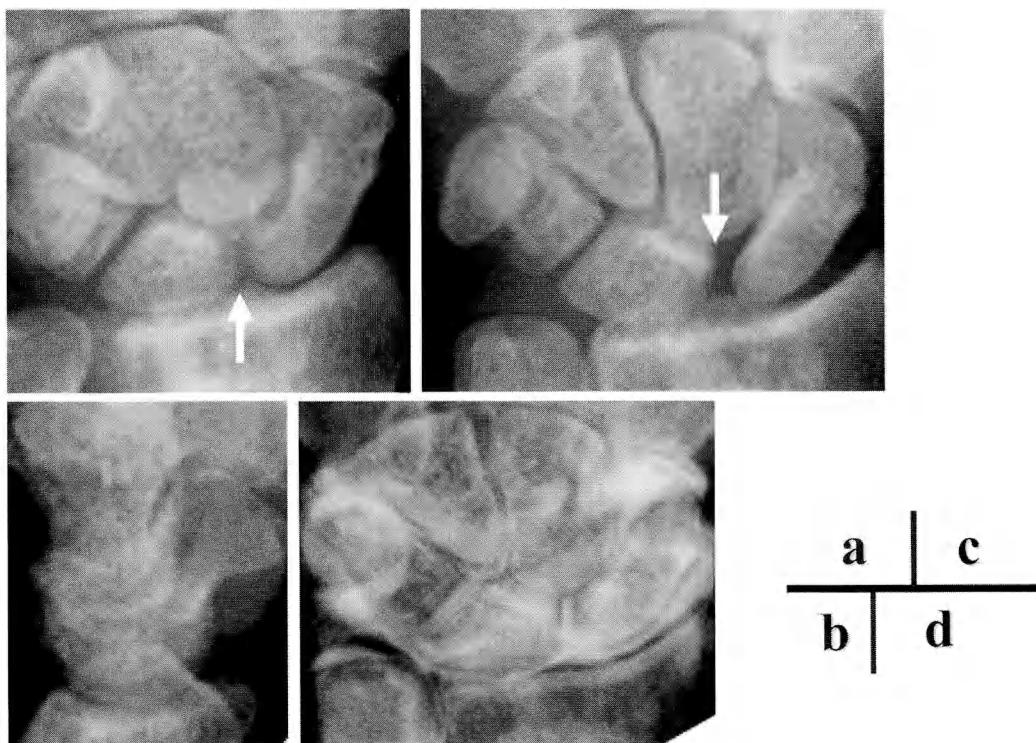


図 3 動的SL解離  
 a:手関節背掌方向正面像: SL解離は明らかでない(矢印).  
 b:手関節側面像: DISI変形を認めない.  
 c:SL profile像: SL解離が明らかである(矢印).  
 d:手関節造影: 舟状骨月状骨間のCDを認める.

SL靭帯でも瘢痕により両骨間がつながっていればCDを認めずNCDとなることもある。SL靭帯の機能不全を直接反映するのは動態撮影によるSL gapの開大である。したがって、手関節造影はSL解離の補助診断の1つと考えるべきである。

手関節動態撮影や関節造影でSL解離を疑った場合は、手関節鏡にて関節内を直接観察し、SL靭帯の断裂や瘢痕化、SL関節開大を認めた場合に確定診断とすべきである。今回、10例で鏡視下に確定診断したが、すべて慢性期症例であった。

今回対象とした90人130手関節のうちで、動態撮影にてSL gapの開大を認め、かつ関節造影にてSL関節のCDを認めたにもかかわらずSL関節に明らかな疼痛を認めなかった症例が13例あった。このなかには、早期のSLAC手関節も含まれていた。この13例は、SL靭帯の機能不全による症状のないSL解離と考え、手術は行わなかった。しかしSLAC wristへの進行の

可能性もあり、今後の経過観察が必要と考えている。

### ま と め

SL profileを含めた動態撮影と手関節3関節造影の併用を90人130手関節に行った。SL gapの開大を26例、SL関節よりの造影剤の漏れを31例、SL関節痛を13例に認めた。そのすべてが陽性であった4例を舟状骨月状骨解離症と診断し手術を行った。

### 文 献

- Almquist EE, Bach AW, Sack JT, et al : Four-bone ligament reconstruction for treatment of chronic complete scapholunate separation. J Hand Surg, 16-A: 322-327, 1991.
- Gilula LA, Weeks PM : Post-traumatic ligamentous instabilities of the wrist. Radiology, 129: 641-651, 1978.
- Gilula LA, Totty WG, Weeks PM : Wrist arthrography. Radiology, 146: 555-556, 1983.
- 佐々木孝：手根不安定症の診断—理学所見とX線診断.

- MB Orthop, 57 : 29-37, 1992.
- 5) Stanley JK, Trail IA : Carpal instability. J Bone Joint Surg, 76-B : 691-700, 1994.
- 6) 藤 哲 : 舟状月状骨解離の治療. MB Orthop, 57 : 49 -59, 1992.
- 7) Watson HK : Examination of the scaphoid. J Hand Surg, 13-A : 657-660, 1988.



## 2次性手根中央関節不安定症の発生機序に関する臨床的分析

埼玉県立大学保健医療福祉学部

坂 田 悍 教

埼玉医科大学整形外科学教室

酒 井 正 彦・薬師寺 誠一郎

池 袋 泰 三・二ノ宮 節 夫

## A Clinical Analysis of Pathomechanics of Extrinsic Midcarpal Instability

Takenori Sakada

School of Health, Medical Care and Welfare, Saitama Prefectural University

Masahiko Sakai, Seiichiro Yakushiji, Taizo Ikebukuro

Setsuo Ninomiya

Department of Orthopaedic Surgery, Saitama Medical School

There has recently been increasing interest and recognition regarding the midcarpal instability (MCI). MCI is classified into three types, that is palmar MCI, dorsal MCI, and extrinsic MCI (EMCI) with a Z deformity of the carpus after Colles' fracture. The purpose of this study is to clarify the pathomechanics of EMCI clinically. In 3 cases with clinical findings of EMCI we observed movement of the carpus by cineradiography, comparing with normal wrist joints and those with malunited distal radius fracture.

The range of motion of the wrist is almost normal after Colles' fracture with EMCI. The average age of patients with EMCI was younger than that of malunited fractures without wrist instability. There was no relationship between the occurrence of EMCI and severity of malalignment of the distal radius.

In EMCI the cineradiography of the lateral view in maximum ulnar deviation showed that the lunata rapidly dorsiflexes and shifts in the palmar direction considerably, and the capitate simultaneously shifts in the dorsal direction. On the other hand, the motion of the lunate was small in malunited cases without wrist instability. These clinical findings suggest the rupture and laxity of the palmar carpal ligaments in EMCI.

We concluded that the pathomechanics of EMCI are the major change of the distal radius with severe dorsal tilt and the dorsiflexed position of the lunate with palmar translation in ulnar deviation. In this position, the capitate translates dorsally for the ruptured and lengthened palmar ligament. The axis of the capitate is not colinear with the lunate, and sudden clicks or painful subluxation occurs (Sakai proved the pathomechanics of EMCI by an experimental study. J Jpn Surg Hand, 13: 206).

---

Key words: midcarpal instability (手根中央関節不安定症), wrist joint (手関節), distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), biomechanics (バイオメカニクス)

Address for reprints: Takenori Sakada, MD, School of Health, Medical Care and Welfare, Saitama Prefectural University, 820 Sannomiya, Koshigaya-shi, Saitama 343-8540, Japan.

## はじめに

手根中央関節不安定症(midcarpal instability: MCI)には、靭帯の外傷性断裂や靭帯弛緩による1次性手根中央関節不安定症と、Taleisnikらが報告した橈骨手根関節の関節面の適合は良好で橈骨遠位端骨折の遺残変形に伴う動的な手根不安定症である2次性手根中央関節不安定症(extrinsic midcarpal instability: EMCI)とがある<sup>1) 3) 8)</sup>。EMCIは橈骨遠位端骨折遺残変形に手根骨のZ変形を伴い、臨床的に手関節の尺屈時にクリックと脱臼感を伴う。この病態をTaleisnikらは橈骨関節面の異常な傾きにより、月状骨の掌側移動が妨げられ、また、月状骨は異常な背屈を示し、この結果有頭骨は背側に移動、背側亜脱臼が生じたものと説明している<sup>1) 8)</sup>。

EMCIの本邦報告例は少なく、発生機序に関連しては酒井による実験的報告のみで、臨床的側面からの分析はない<sup>6) 7)</sup>。本論文の目的はEMCIの臨床像、手根骨動態を分析して酒井らの実験結果と比較検討、臨床的側面より発生機序について明らかにすることである<sup>7)</sup>。

## 対象および方法

EMCIで橈骨遠位端骨折後、手関節に不安定感があり橈骨遠位端矯正骨切り術を行った症例は3関節で、年齢、受傷機転、変形の程度、症状出現時期などを不安定性を伴わない遺残変形単独例3例と比較検討した。また、正常手関節、EMCI、遺残変形単独例それぞれ3関節について、橈尺屈運動における手関節のcineradiographyを撮影、手根骨動態を観察した。月状骨の動態に関しては橈尺屈運動時の橈骨月状骨角(radiolunate angle: RL角)を測定、月状骨・有頭骨の移動に関しては橈骨軸からの月状骨軸、および有頭骨軸までの距離として測定した。

## 結果

### 1. 臨床像

EMCIと遺残変形単独例の臨床像を比較すると、EMCIの年齢は18~52歳、遺残変形単独例では54~74歳でEMCIで若年者に発生し、通常の高齢者の転倒と比べ交通事故など重度外傷であった。両群とも肘・指・膝・足関節など他の関節の弛緩性は認められず、遺残変形単独例では手関節の掌屈制限など可動域制限を認めた。EMCIでは術前全例に手関節の伸展あ

表1 EMCIと橈骨遠位端骨折遺残変形の臨床像

2次性手根中央関節不安定症						
年齢	左右	受傷機転	不安定性 発現時期	Dorsal tilt	Ulnar variance	RL角
20歳	右	交通事故	2カ月	25°	5 mm	25°
20歳	左	交通事故	3カ月	23°	4 mm	24°
52歳	左	転倒	3カ月	25°	5 mm	28°
橈骨遠位端骨折遺残変形						
74歳	右	転倒	不安定性なし	28°	7 mm	8°
68歳	右	転倒	なし	32°	7 mm	6°
54歳	左	転落	なし	20°	4 mm	0°

るいは尺屈時に脱臼感・抜けるような不安定感を自覚していた。不安定性の発現は、受傷後2~3カ月、外固定除去後1~2カ月の手関節可動域訓練開始後早期に自覚された。手関節のX線像で橈骨遠位端関節面のdorsal tilt, ulnar varianceは両群に差は認められず、手関節中間位のRL角はEMCIで24~28°でDISI変形を示していた(表1)。前腕回内位手関節屈伸中間位最大尺屈位で正常例では月状骨は背屈し、掌側に沈み込みながら橈骨有頭骨軸は直線上に保たれている。EMCIでは月状骨の背屈は大きく、背屈とともに有頭骨の背側移動があり、橈骨有頭骨軸の破綻が観察される。一方、遺残変形単独例では、手根骨全体の背側移動があり、月状骨の背屈変形も小さく、月状骨有頭骨間の軸の転位も小さい(表1, 図3, 4)。

### 2. EMCI症例

20歳、男性。両手関節のクリック、脱臼感を主訴に来院。交通事故により受傷、頭部外傷により意識障害を認めた。橈骨遠位端骨折に対しては創外固定を受け、約1カ月半で創外固定除去、創外固定除去後リハビリテーションを受け、可動域の改善とともに手関節の不安定感出現、紹介受診となった。前腕回内位手関節伸展および尺屈でクリックを認めた。X線像では橈骨遠位端関節面のdorsal tilt右25°、左23°、ulna plus variance右5 mm、左4 mm、RL角右25°、左24°を示し、最大尺屈位でクリックとともに手根骨のZ変形を認め、有頭骨の背側亜脱臼を認めた(図1)。EMCIと診断、矯正骨切り術・骨移植を行い、遺残変形を矯正後、橈骨有頭骨軸は保たれ、尺屈位での不安定感は消失した(図2)。

### 3. 手根骨動態

肘関節屈曲90°、前腕回内位・手関節屈伸中間位橈尺屈運動における毎秒12コマのcineradiographyの撮



図1 20歳、男性、EMCI術前のX線像

橈骨遠位関節面のdorsal tilt 25°, ulna plus variance 5 mm. 1, 2:術前正面, 側面像, 3:手関節最大尺屈位で手根骨のZ変形.



図2 骨移植術後のX線像

橈骨遠位関節面のpalmar tilt 8°と矯正され, 尺屈時手根骨の変形はなく, 不安定性消失. 1:術後正面, 2:術後側面, 3:最大尺屈位.

影を行い, 手根骨動態を解析した. 正常手関節では月状骨は尺屈とともに背屈, 月状骨軸は掌側に移動, この時橈骨と有頭骨軸は直線上にあり続ける. 遺残変形では手根骨全体の背側移動がみられるが, 月状骨の背屈回転も小さく掌側移動も認められない(図3). EMCIでは尺屈とともに月状骨の背屈回転も大きくなり, 有頭骨の背側移動がみられ, 尺屈より中間位にも

どる時, 月状骨の大きな背屈回転が急速にもどり, クリックが生じていた(図4).

橈尺屈運動時のRL角をみると, 正常手関節では最大橈屈位で-7~18°, 最大尺屈位で32~40°, 遺残変形で-7~8°, 12~40°, EMCIで14~18°, 53~60°を示し, EMCIでは手関節橈尺屈運動の経過中, 月状骨の背屈程度は正常手関節と同程度であったが,

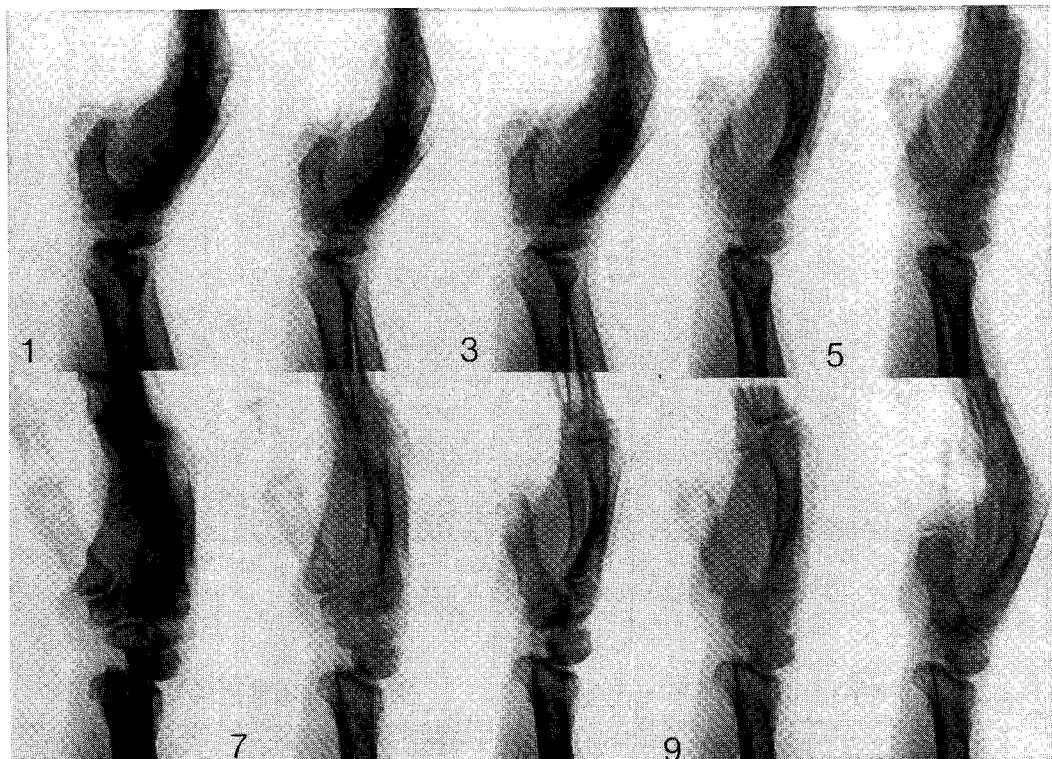


図3 Cineradiographyによる手関節橈尺屈運動の連続写真（秒間12枚の撮影、1/3秒間隔の映像）、橈骨遠位端骨折遺残変形例  
1:最大橈屈位, 4:中間位, 7:最大尺屈位, 9:中間位。

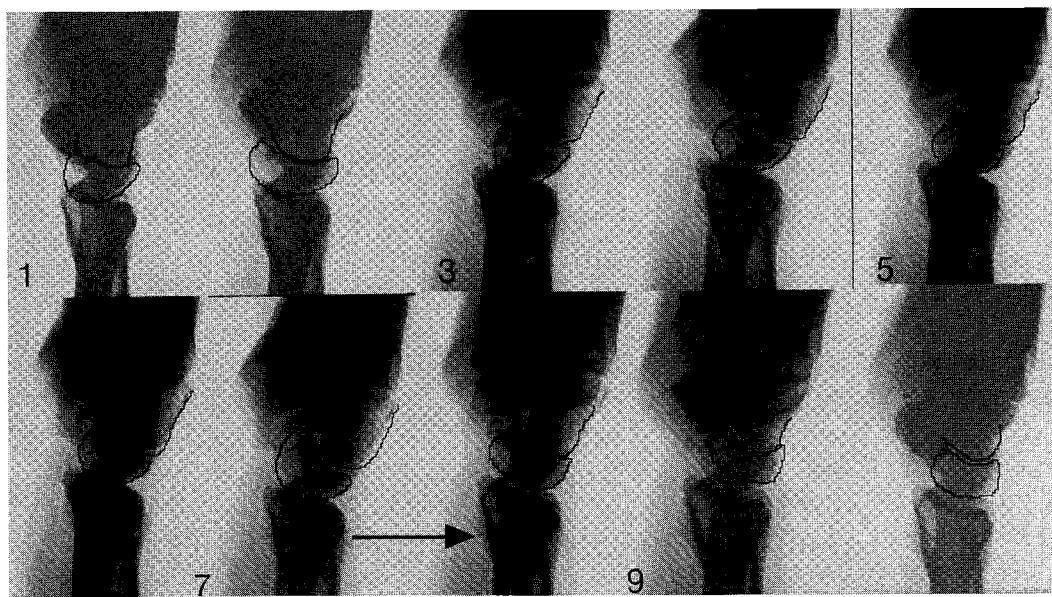


図4 Cineradiographyによる手関節橈尺屈運動の連続写真（秒間12枚の撮影、1/3秒間隔の映像）、EMCI例  
1:橈屈15°, 2:中間位, 5:最大尺屈位, 7～8:クリック発生, 9:中間位。

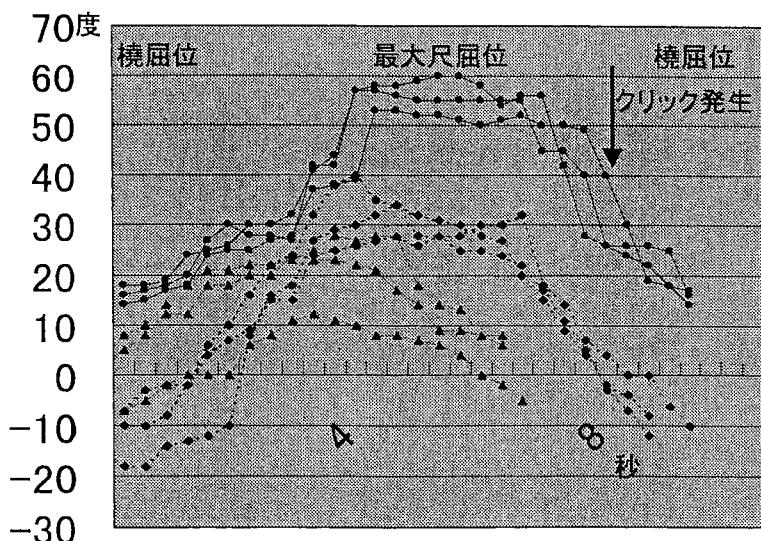


図5 手関節橈尺屈運動時の橈骨月状骨角 (RL角)  
—●— EMCI, ---◆--- 正常手関節, -·▲- 遺残変形.

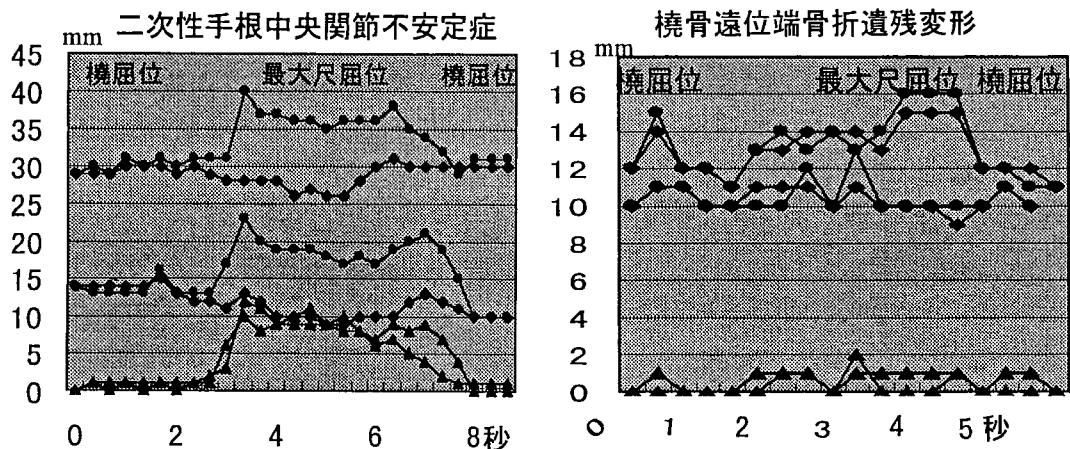


図6 手関節橈尺屈運動時の月状骨・有頭骨軸の移動  
—◆— 月状骨軸移動距離, —●— 有頭骨軸移動距離, —▲— 月状骨・有頭骨軸間距離 (拡大率:1.5).

すでに中間位でDISI変形を示し、背屈角度は大きい。遺残変形例では月状骨の背屈角度、その程度とも小さい(図5)。

橈尺屈運動における月状骨・有頭骨軸の移動をみると、EMCIでは手根骨全体の背側移動があり、この位置より最大尺屈とともに有頭骨軸のより大きな背側移動、月状骨軸の掌側移動を示した。遺残変形例ではEMCIと同様手根骨全体の背側移動を認めるが、手関節の運動制限もあり月状骨・有頭骨軸の移動はほとん

ど認められない(図6)。

## 考 察

手根骨の運動は機能的に個々に独立性を示さず、遠位手根列や近位手根列それぞれは非常に固く結合し、手根骨の運動はそれぞれの骨・関節面の形態と靭帯の配列により規定されている<sup>2)</sup>。正常手関節で橈骨手根関節での月状骨の運動は、手関節伸展位、ならびに手関節中間位、尺屈で背屈、背側回転を示し近似してい

る。逆に手関節屈曲位、橈屈位で掌側回転を示す<sup>2)</sup>。EMCIの場合、臨床的に尺屈位で不安定性が出現すると報告されているが<sup>6) 8)</sup>、我々の提示症例では伸展位でもクリックを触知可能で、月状骨の運動は手関節伸展、尺屈で類似している点を裏づけていた。手関節尺屈位での手根中央関節の月状骨と有頭骨の関係は、有頭骨が屈曲して、手関節屈曲位の形態に類似している<sup>2)</sup>。手関節尺屈により月状骨は背側回転、有頭骨は逆に掌側回転を示す(図3,4)。このことは手関節尺屈により手根中央関節で月状骨の掌側移動、有頭骨の背側移動を容易としており、不安定性が出現しやすい。

手根中央関節不安定症は1次性掌側手根中央関節不安定症(intrinsic palmar MCI)・1次性背側手根中央関節不安定症(dorsal MCI)とEMCIの3型に臨床的に分類されている<sup>1) 3)</sup>。有頭骨の背側亜脱臼はdorsal MCIとEMCIとに認められ<sup>1)</sup>、dorsal MCIの要因として橈骨舟状有頭骨靱帯<sup>5)</sup>、またLouisの報告したcapitolunate instability pattern(CLIP wrist)における掌側のcapitulonate ligament complexなど掌側靱帯の弛緩があげられている<sup>4)</sup>。

酒井はMCIの発生を企図し、dorsal MCIでは舟状有頭骨靱帯(橈側V靱帯)と三角有鉤有頭骨靱帯(尺側V靱帯)の両側靱帯の切離でdorsal MCIを発生させた。EMCIは橈骨遠位関節面のdorsal tilt 25°の橈骨遠位端骨折変形モデルで実験を行い、遺残変形のみでは月状骨は背屈するが、月状骨有頭骨間関節は保たれ、橈骨舟状有頭骨靱帯の遠位部を含んだ橈側V靱帯の切離で初めて有頭骨の亜脱臼を認め、EMCIが作成可能であったと報告した<sup>7)</sup>。

これらの報告より、手根中央関節の安定性に橈骨舟状有頭骨靱帯の遠位部を含んだ橈側V靱帯の役割が大きい。臨床的にも月状骨の大きな背屈回転、掌側移動、有頭骨のさらなる背側移動が観察され、月状骨や有頭骨の運動を制御する掌側靱帯の弛緩・断裂が示唆され、酒井の実験結果に一致するものであった。

EMCIの成因でTaleisnik、Lichtmanらは関節面の異常な傾きにより月状骨の掌側移動が妨げられ、異常な背屈を示し、この結果有頭骨は背側亜脱臼すると説明している<sup>1) 8)</sup>。我々の臨床分析では、月状骨の掌側移動の制限は拘縮を認める遺残変形例に観察された。EMCIでは橈骨関節面の異常傾斜と掌側靱帯の弛緩・断裂により、月状骨の大きな背側回転、掌側移動が起これり、有頭骨のさらなる背側移動が起こった状態で、

月状骨の掌側移動・背側回転、有頭骨の背側亜脱臼が併せて生じ、臨床的にクリック・不安定感として触知できた。

## ま と め

1. 2次性手根中央関節不安定症(EMCI)の発生機序を臨床的に分析するため臨床症状、cineradio graphyによる解析を行った。
2. EMCIは、臨床的に橈骨遠位端骨折遺残変形の変形程度に関連なく、若年者、可動域制限のない症例に発生していた。
3. EMCIでは月状骨の急激な背側回転・掌側移動、有頭骨の背側亜脱臼が観察された。遺残変形単独例では月状骨の背側回転・掌側移動、有頭骨の背側移動は小さく、拘縮残存例が多い。
4. EMCIでは月状骨の背側回転・掌側移動、有頭骨の背側移動を制御する手関節掌側靱帯の破綻が臨床的に示唆され、実験結果と一致していた。
5. 臨床、実験結果より、EMCIは橈骨関節面の異常傾斜と掌側靱帯の弛緩・断裂により、月状骨の大きな背側回転、掌側移動が起これり、有頭骨のさらなる背側移動が起こった状態である。

## 文 献

- 1) Gaenslen ES, Lichtman DM: Midcarpal instability: description, classification, and treatment. In: Buchler U, ed. Wrist instability. London, M Dunitz: 163-169, 1996.
- 2) Kauer JMG: The functional anatomy of the carpal joint: the whole and its components. In: Buchler U, ed. Wrist instability. London, M Dunitz: 1-8, 1996.
- 3) Lichtman DM, Schneider JL, Swafford AR, et al: Ulnar midcarpal instability: Clinical and laboratory analysis. J Hand Surg. 6: 515-523, 1981.
- 4) Louis JK, Hankin FM, Greene TL, et al: Central carpal instability-capitate lunate instability pattern. Diagnosis by dynamic displacement. Orthopaedics, 7: 1693-1696, 1984.
- 5) Mayfield JK: Patterns of injury to carpal ligament. Clin Orthop. 187: 36-42, 1984.
- 6) 三浪明男、荻野利彦：Colles骨折変形治癒後に二次的に発生したmidcarpal instabilityの1例。整形外科, 36: 1877-1881, 1985.
- 7) 酒井正彦、坂田浩教、二ノ宮節夫：手根中央関節不安定症の発生機序に関する実験的分析。日手会誌, 13: 206-210, 1996.
- 8) Taleisnik J, Watson HK: Midcarpal instability caused by malunited fractures of the radius. J Hand Surg. 9-A : 350-357, 1984.

## Partial Wrist Arthrodesis for the Treatment of Osteoarthritis due to the Wrist Injury

Hiroshi Yajima, Susumu Tamai, Hiroshi Ono

Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University

### Introduction

Total wrist arthrodesis has been performed for many conditions that cause painful, unstable, or arthritic intercarpal or radiocarpal joints. Although pain relief obtained by this procedure is excellent, it considerably restricts hand function. On the other hand, partial (limited) wrist arthrodesis provides a stable and pain-free wrist, while preserving some wrist motion. In our department, partial wrist arthrodesis has been performed on 13 patients with osteoarthritis due to wrist injuries. This article reports postoperative results of the 13 patients and reviews the indications and problems associated with this procedure.

### Materials and Methods

Ten of the patients were male and 3 were females. Their ages at the time of surgery ranged from 23 to 70 years old (average, 42 y.o.). The right hand was involved in 9 patients and the left hand in 4. The preoperative data was unknown in one patient with 33 years follow-up. The periods from onset to surgery varied from 4 months to 30 years (average, 4 years 7 months). Pathogenesis of the osteoarthritis involved a distal radius fracture in 8 cases, a scaphoid nonunion in 4, and a perilunate dislocation in 1. According to Frykman's classification, 2 of our patients with radius fracture were categorized as type VII, 4 as type VIII, and 2 as unknown. In 3 patients with scaphoid nonunions, magnetic resonance imaging demonstrated decreased signal in the proximal part of the scaphoid, which suggested an osteonecrosis. In the patient with a perilunate dislocation, trauma was open and associated with an infection.

Arthrodesis involved the radius and lunate in 5 cases (RL group), the radius, scaphoid, and the lunate in 4 cases (RSL group), and the lunate, triquetrum, hamate, and capitate in 4 cases (four corner arthrodesis ; FC group). In RL group, all 5 patients had an osteoarthritis secondary to a distal radius fracture. In FC group, all 4 patients had an osteoarthritis due to a scaphoid nonunion. Limited wrist arthrodeses were combined with a Darrach procedure in 3 cases (RSL, 1 case ; RL, 2 cases). In FC group, tendon roll replacement after a partial scaphoid resection was performed in all 4 cases. For internal fixation, Kirschner wires were used in 10 cases, Herbert screws in 2 cases and unknown materials in 1 case. Periods of cast immobilization ranged from 5 to 6 weeks. Kirschner wires were removed 7 to 15 weeks with an average of 11 weeks. The follow-up periods ranged from 10 months to 33 years (average, 5 years 9 months).

### Results

In all cases, bone union was obtained within 3 months of surgery. No cases required additional bone grafts. Postoperative wrist pain disappeared completely in 8 patients and decreased in the remaining 5 patients. In

---

**Key words:** wrist (手関節), SLAC (変形性手関節症), arthrodesis (関節固定), scaphoid nonunion (舟状骨偽関節), osteoarthritis (変形性関節症)

Address for reprints: Hiroshi Yajima, MD, Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University, 840 Shijo-cho, Kashihara-shi, Nara 634-8522, Japan.

RSL group, the total arc of wrist extension and flexion was reduced from 47° preoperatively to 35° postoperatively. In RL group, the total arc of wrist extension and flexion was increased from 66° preoperatively to 76° postoperatively. In FC group, the total arc of wrist extension and flexion was slightly reduced from 78° preoperatively to 71° postoperatively. Grip strength improved in most patients, from an average of 6 kg to 17 kg in RSL group, from an average of 14 kg to 22 kg in RL group, and from an average of 20 kg to 27 kg in FC group.

On roentgenogram, one patient with RSL arthrodesis showed advancement of the osteoarthritic changes in the non-fused joint (scaphotrapezium joint). Additionally in this patient, the midcarpal arthrodesis was performed 6 years 7 months postoperatively.

### Case Report

A 38-year old man fell from a high place and suffered a comminuted fracture in the right distal radius (Frykman type VIII). He received manual reduction and fixation using an external skeletal fixator at an emergency hospital. At 1 year after the trauma, Sauvé-Kapandji procedure was performed for the impairment of the forearm (supination and pronation). Because the impairment was improved but the wrist pain was persistent (Fig. 1a), the radiolunate arthrodesis was performed 1 year 10 months after the trauma. It was performed with slight distraction of the lunate, decompressing the scaphoid. A 14 × 6 mm corticocancellous bone which was donated from the iliac crest, was grafted across the radiolunate joint as an inlay graft. Two Herbert screws were used for internal fixation (Fig. 1b). Non-weight-bearing wrist isometric exercises were commenced after 1 month of cast immobilization. At 3 years 6 months postoperatively, the range of flexion (30°) and of extension (50°) were relatively good, and also both the pronation and supination of the forearm were restored to 90° (Fig. 1c, d). He had returned to his original job as a carpenter.

### Discussion

Partial wrist arthrodesis was first reported by Thornton<sup>3</sup> in 1924. Until the 1960s, however, this technique had not been widely used, and there were only a few reports of it being used in the treatment of scaphoid nonunion, and Kienböck's disease. Since Watson<sup>5</sup> reported a study of his experience with partial wrist arthrodesis in 1980, the use of various combinations of intercarpal/radiocarpal arthrodesis has become more frequent<sup>1) 6) 8)</sup>. And now partial wrist arthrodesis has became one of the popular procedures in the field of wrist surgery. There are two types of partial wrist arthrodesis, radiocarpal and intercarpal arthrodesis. The former is most often indicated in post-traumatic conditions with residual defects in the distal radial articular surface, and rheumatoid arthritis with localized degenerative changes of the radiocarpal articulation or ulnar translocation of the carpus. In traumatic cases, RSL or RL arthrodesis is indicated according to the area of osteoarthritis. In the current study, all patients who underwent RSL arthrodesis were satisfied with the pain relief postoperatively, however, they were dissatisfied with the postoperative wrist motion. On the other hand, in patients with RL arthrodesis, the average postoperative total arc of wrist extension and flexion were wider than in patients with RSL arthrodesis, and caused little discomfort in daily living<sup>8)</sup>. This difference in the results between the two types of arthrodesis may be a reflection of the more severe pathology in those undergoing RSL arthrodesis. However, Meyerdierks<sup>2)</sup> reported a greater decrease in the arc of extension and flexion after RSL arthrodesis (64%) than after RL arthrodesis (47%) in his experimental study using cadavers. Even in cases where mild osteoarthritic changes are present in the radioscapoid region, RL arthrodesis can be performed with slight distraction of the lunate, decompressing the scaphoid. In our recent cases we have selected RL arthrodesis for the surgical treatment as often as possible.

On the other hand, there have been many procedures in intercarpal arthrodesis. Among them, FC arthrodesis is the most reliable procedure. It has been indicated in patients with scapholunate advanced collapse

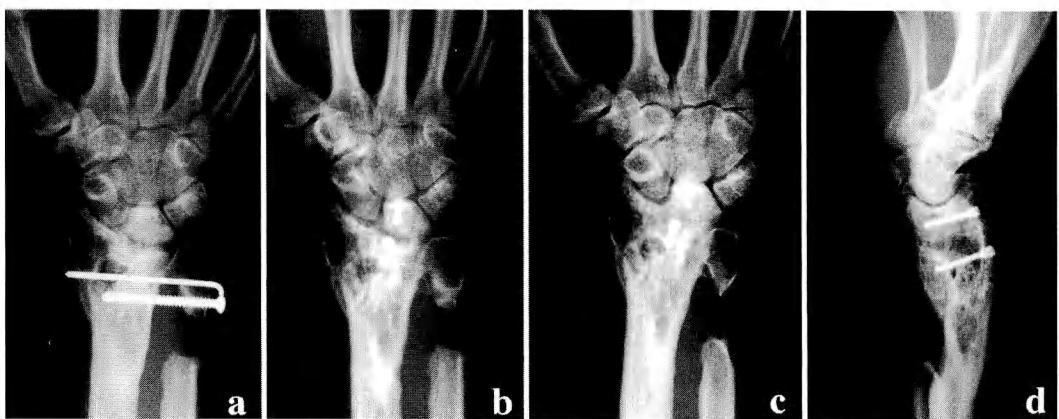


Fig. 1 A 38-year-old man, post traumatic osteoarthritis of the right wrist.

- a : Preoperative X-ray.
- b : Two months after the radiolunate arthrodesis.
- c : Postop. 3 years 6 months. P-A view.
- d : Postop. 3 years 6 months. Lateral view.

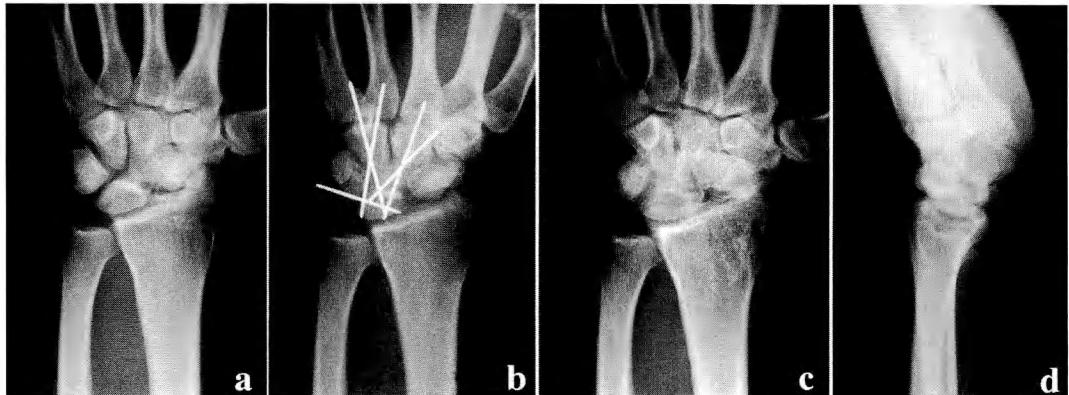


Fig. 2 A 24-year-old man, SLAC wrist due to the scaphoid nonunion.

- a : Preoperative X-ray.
- b : Four corner arthrodesis with tendon roll replacement for the proximal scaphoid resection.
- c : Postop. 10 years, P-A view.
- d : Postop. 10 years, Lateral view. There was no osteoarthritic change in the radiolunate joint.

(SLAC) wrist. The most common cause of SLAC wrist is scaphoid nonunion. In this study, all patients with FC arthrodesis were SLAC wrist due to scaphoid nonunion. We excised only the proximal pole and performed tendon roll arthroplasty (Fig. 2a ~ d). Excising the scaphoid would leave a large defect, requiring a lot of tendons for arthroplasty. Watson and Ryu<sup>7)</sup> reported excellent results in 20 wrists treated with FC arthrodesis. Fifty-seven percent of wrist motion was retained and there were no cases of degenerative arthritis at the radiolunate articulation. In the current study, postoperative total arc of wrist flexion and extension was 71°, and no osteoarthritic change was seen in any articulations. Some surgeons recommend proximal row carpectomy for SLAC wrist without capitolunate arthritis<sup>8)</sup>. Viewing wrist motion alone, proximal row carpectomy is better than FC arthrodesis. However, the recovery of grip strength is not good after proximal row carpectomy. We

think that for the manual worker FC arthrodesis is indicated, and proximal row carpectomy is indicated for female patients. As a matter of course, FC arthrodesis should be indicated for stage III (capitolunate arthritis).

### References

- 1) Ishikawa H, Hanyu T, Saito H, et al : Limited arthrodesis for the rheumatoid wrist. J Hand Surg, 17-A : 1103-1109, 1992.
- 2) Meyerdierks EM, Mosher JF, Werner FW : Limited wrist arthrodesis : a laboratory study. J Hand Surg, 12-A : 526-529, 1987.
- 3) Thornton L : Old dislocation of os magnum ; Open reduction and stabilization. South Med J, 17 : 430-434, 1924.
- 4) Tomaino MM, Miller RJ, Cole I, et al : Scapholunate advanced collapse wrist : Proximal row carpectomy or limited wrist arthrodesis with scaphoid excision. J Hand Surg, 19-A : 134-142, 1994.
- 5) Watson HK : Limited wrist arthrodesis. Clin Orthop, 149 : 126-136, 1980.
- 6) Watson HK, Goodman ML, Johnson TR : Limited wrist arthrodesis. Part II; Intercarpal and radiocarpal combinations. J Hand Surg, 6 : 223-233, 1981.
- 7) Watson HK, Ryu J : Evolution of arthritis of the wrist. Clin Orthop, 202 : 57-67, 1986.
- 8) Yajima H, Tamai S, Ono H : Partial radiocarpal arthrodesis. J Jpn Orthop Assoc, 68 : 847-853, 1994.

### 和文抄録

#### 手関節外傷後の関節症に対する部分手関節固定術の検討

奈良県立医科大学整形外科学教室

矢島弘嗣・玉井進・小野浩史

手関節外傷後の関節症に対して部分手関節固定術を行った症例を検討した。対象とした症例は男性10例、女性3例の13例で、手術時年齢は23～70歳、平均42歳であった。術後経過観察期間は10ヵ月～33年、平均5年9ヵ月である。関節症の原因となった外傷は、橈骨遠位端骨折が8例、舟状骨偽関節が4例、月状骨周囲脱臼が1例であった。発症から手術までの期間は、4ヵ月～30年、平均4年7ヵ月であった。手術方法は橈骨・舟状骨・月状骨（RSL）固定が4例、橈骨・月状骨（RL）固定が5例、月状骨・三角骨・有鉤骨・有頭骨（four corner）固定が4例であった。内固定材料は、10例にKirschner鋼線を、2例にHerbert screwを用いた（術後33年経過の1例は不明）。骨癒

合は全例3ヵ月以内に得られており、追加骨移植を要したものはなかった。非固定関節の関節症はRSL固定の1例にみられたのみで、本例では術後6年7ヵ月で手根中央関節の固定術を追加した。疼痛に関しては全例改善が得られており、8例ではまったくなく、5例においては重労働後に軽度の疼痛を訴えていた。術後の手関節可動域（掌背屈域）は、RSL固定群で平均34°、RL固定群で平均76°、four corner固定群で平均71°とRSL固定群が悪かった。以上の結果より、外傷後の手関節症に対して、部分手関節固定術は非常に優れた手術方法と考えられた。特に橈骨遠位端骨折後にはRL固定術が、舟状骨偽関節後にはfour corner固定術が良い適応であった。

## 舟状大菱形小菱形骨間関節症の検討

広島県立身体障害者リハビリテーションセンター

梶 谷 典 正・水 関 隆 也

中 前 敦 雄・津 下 健 哉

### Clinical Study of Scaophotrapezial Trapezoidal Arthritis

Norimasa Kajitani, Takaya Mizuseki, Atsuo Nakamae  
Kenya Tuge

Hiroshima Prefectural Rehabilitation Center

Scaphotrapezial trapezoidal arthrosis (STT arthrosis) including 16 hands of 13 cases are presented. The series involved 11 women and 2 men with a mean age of 73 years. Twelve of 13 patients were involved in manual labor. Radiographically, 9 hands were evaluated as grade 3, and 7 hands were as grade 2, according to the Crosby's classification. The osteoarthritis of the CM joint was accompanied in 8 hands. Radioscaphoid angle averaged 39.1 degrees (20~70), and radiolunate angle averaged -16.1 (-7~-55). Scaphoid tended to rotate dorsally, and 15 of 16 hands were in dorsal intercalated segment instability. All patients were offered an initial trial of conservative treatment, and surgical treatment was necessary only in 2 patients. Thirteen of 16 hands had good results. We conclude that most of the STT arthrosis can be treated conservatively.

### はじめに

近年、舟状大菱形小菱形骨間関節症（以下、STT関節症）の報告が散見されるようになった。しかし、病態についてはまだ不明な部分が多い。そこで、我々が経験したSTT関節症について、手関節X線像、および臨床経過について検討を加えたので報告する。

### 対 象

1988年より当科にて経験したSTT関節症13例16関節を対象とした。症例は男性2例、女性11例で、初診時年齢は50~88歳、平均73歳であった。両側発症は3例6関節であり、8例は利き手側であった。また3例は外傷が契機となって症状が顕在化したと思われた。

対象の職種は農業9例、衣料製造業2例、理容業1例であり、残る1例も書字が趣味で、手の使用頻度が多いと思われた。

初診時所見としては、12関節にSTT関節部での圧

痛を、9関節に労作時痛を、4関節に腫脹を認め、1関節に長母指屈筋腱断裂によると思われる母指の屈曲障害を認めた。また手根管症候群で来院した際、偶然発見された無症候性のSTT関節症を1関節に認めた。

治療は無症候性の1関節を除く全例に保存的療法を試みた。保存療法の内訳は、関節内ステロイド注射を9関節に、他の6関節は投薬のみを行った。数回にわたる関節内ステロイド注射にて症状が軽減せず、仕事に支障を生じた1例にSTT関節固定術を、腫瘍の圧痛が残存した1例にガングリオン摘出術を行った。また長母指屈筋腱損傷の患者は諸事情により手術を行えなかつた。

経過観察期間は2ヵ月~10年、平均2年3ヵ月であった。

### 結 果

調査時、保存療法を行った症例のうち3関節に軽い労作時痛を認めていた。これらの経過は、保存療法に

Key words: scaphotrapezial trapezoidal arthrosis (舟状大菱形小菱形骨間関節症), carpal instability (手根不安定症)

Address for reprints: Norimasa Kajitani, Hiroshima Prefectural Rehabilitation Center, 295-3 Taguchi, Saijo, Higashihiroshima-shi, Hiroshima, 739-0036, Japan.

表1 STT関節症とCM関節症

	grade 0	1	2	3
STT 関節			7	9
母指 CM 関節		7	1	

Crosby の分類

より疼痛は一時的に軽快するものの、手の使用によって間欠的に出現していた。また疼痛の消失した例では高齢者が多かったが、これは徐々に手の使用頻度が減少していったためと思われた。手術療法を行った2例では疼痛が消失していた。正面X-P像にてSTT関節症をCrosbyの分類<sup>2)</sup>を用いて判定すると、grade 2が7関節、grade 3が9関節であった。他部位の関節症性変化では、母指CM関節症が8関節と最も多く、橈骨舟状骨間が3関節、遠位橈尺関節が2関節、尺骨手根骨間および有頭骨中手骨間が各1関節であった。また骨囊腫様変化を月状骨、舟状骨に各2関節に認めた。

STT関節症に合併したCM関節の関節症性変化の程度をみると、grade 1が7関節、grade 2が1関節であり、程度は軽いものであった(表1)。

側面X-P像では、橈骨舟状骨角(以下RS角)は20~70°、平均39.1°、橈骨月状骨角(以下RL角)は7°~-55°、平均-16.1°であった。中村ら<sup>5)</sup>の健常手のRS角( $64 \pm 4^\circ$ )、RL角( $11 \pm 7^\circ$ )の平均値を参考にみてみると15関節で舟状骨、月状骨ともに背屈傾向にあった(図1)。

### 症 例

症例1：50歳、女性、職業は理容業である。労作時の疼痛を主訴に初診した。STT関節部の圧痛を認め、



図2 症例1：50歳、女性

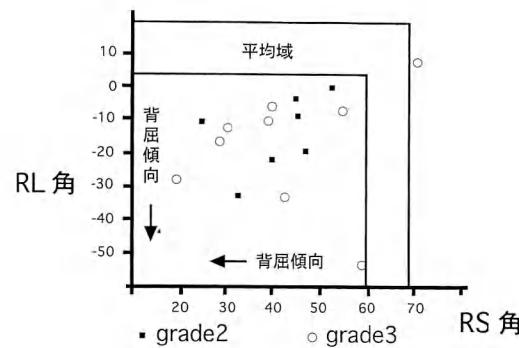


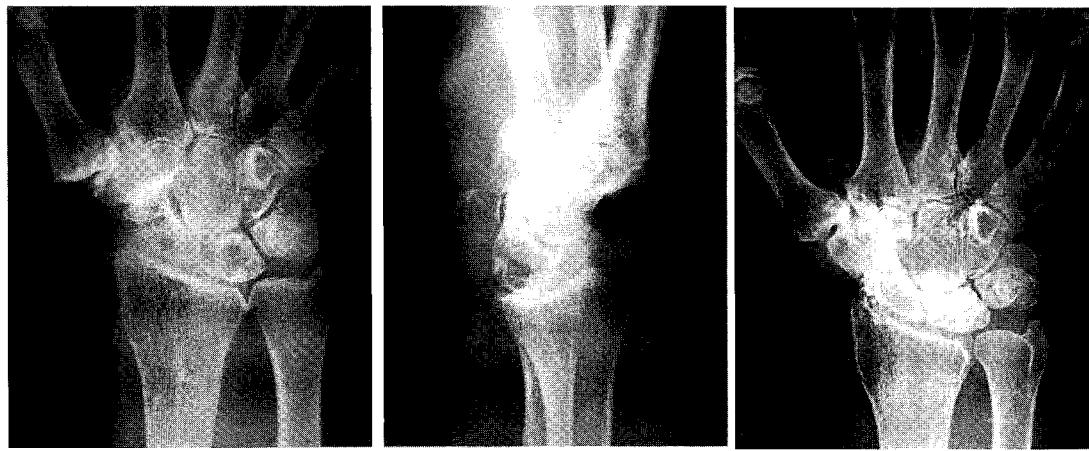
図1

X線像ではSTT関節症のgrade 2であった。RS角33°、RL角-13°で月状骨、舟状骨とともに背屈傾向を認めた(図2A, B)。関節内ステロイド注射を行い症状は一時軽快した。調査時、関節症の進行を認め、RL角は-33°と増強していたが(図2C, D)、症状は間欠的で程度も軽減しており、理容業に従事している。

症例2：74歳、女性、職業は衣料製造業である。労作時痛と腫脹を主訴に初診した。STT関節症grade 3であった(図3A, B)。関節内ステロイド注射、投薬など行うも症状が軽減しなかったため、STT関節固定術を施行した。術後2年時、疼痛は消失しており、日常生活に支障は認めていない(図3C)。

### 考 察

STT関節症は1968年にCarstamら<sup>1)</sup>が初めて報告して以来、本邦では井手ら<sup>3)</sup>、山田ら<sup>8)</sup>、谷口ら<sup>7)</sup>などの報告が散見される程度である。一見まれな病態か

A 初診時  
grade 3B RS角 20°  
RL角 -28°

C 術後2年

図3 症例2：74歳、女性

と思われるが、中本ら<sup>4</sup>は60歳以上の132名の手の関節症を調査し、14%にSTT関節の関節症性変化を認めたとしており、無症候性のものや、症状の軽微なものも多いと思われる。

発生原因として、従来より靱帯の弛緩や母指の過度の使用、骨折や靱帯損傷などの外傷などが考えられている<sup>3</sup>。我々の症例でも、職業をみると手を過度に使用していたり、転倒などの外傷を契機に症状が顕在化していると推察される症例が多かった。またCM関節症との合併は少ないとされているが<sup>1)~4)</sup>、我々の症例では50%に認められていた。しかしながら、CM関節症の程度は軽いものが多く、井手ら<sup>3)</sup>の述べるごとくCM関節症とは母指の使用状況が異なるのか、あるいは外傷歴のない症例も多いため、先天的にこの部分の靱帶に脆弱性が存在している可能性もあると思われた。

Crosbyら<sup>2)</sup>はSTT関節症の進行とともに舟状骨が背屈し、舟状骨の遠位部の骨破壊により、手根骨の高さが減じ、月状骨の背屈が生じると述べているが、我々の症例ではgradeに差がなく、舟状骨と月状骨の背屈が生じており、月状骨の背屈がCrosbyらの説よりも早期に生じている可能性が推察された。

治療法は、保存療法として関節内ステロイド注射やスプリント固定、投薬など、また手術療法として関節固定、関節形成、シリコンインプラントでの置換など報告されている<sup>2)~6)</sup>。我々は、今回の検討より保存療法で大部分の症例は対応でき、手術適応は限られると考える。

## 結語

1. STT関節症13例、16関節について報告した。
2. STT関節症では舟状骨の背屈のみならず、月状骨の背屈も早期に生じていると推察された。
3. 多くの症例は保存的治療で対処可能で、手術適応は限られると思われた。

## 文献

- 1) Carstam N, Eiken O, Andren L : Osteoarthritis of the trapezio-scaphoid joint. *Acta Orthop Scand*, 39: 354-358, 1968.
- 2) Crosby EB, Linscheid RL, Dobyns JH, et al : Scaphotrapezial trapezoidal arthrosis. *J Hand Surg*, 3: 223-234, 1978.
- 3) 井手隆俊、山口利仁、浜田良機 他 : Scaphotrapezial-Trapezoidal Arthrosisについて. 日手会誌, 4: 463-466, 1987.
- 4) 中本俊毅、楠 正敬、山田純司 他 : 高齢者の手における関節症の分布. 中部整災誌, 32: 293-296, 1989.
- 5) 中村蓼吾、西川卓也、蟹江純一 他 : 手関節機能撮影における手根骨角度の意義. 整・災外, 28: 1481-1493, 1985.
- 6) Swanson AB, Swanson GG, Watermeier JJ, et al : Trapezium implant arthroplasty. *J Hand Surg*, 6: 125-141, 1981.
- 7) 谷口泰徳、野村和教、平野三好 他 : STT (Scaphotrapezial Trapezoideal) 関節症の手関節X線像. 臨整外, 32: 873-877, 1997.
- 8) 山田純司、楠 正敬、中本俊毅 他 : Scaphotrapezial Trapezoideal Arthrosis (STT関節症)について. 日手会誌, 5: 480-484, 1988.

日本手の外科学会雑誌 第16巻第1号 平成11年8月31日発行

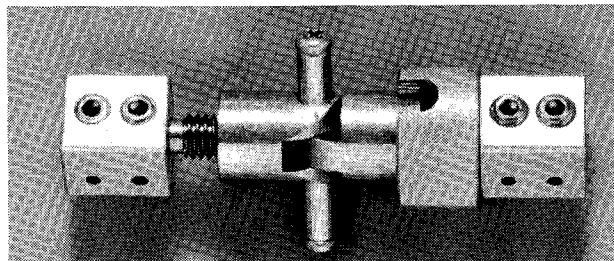
編集兼発行者 日本手の外科学会  
理事長 玉井 進

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

# 中島式創外固定器

(PIP関節内骨折、MP関節内骨折の治療器械)

1. 指のPIP関節内骨折、MP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。

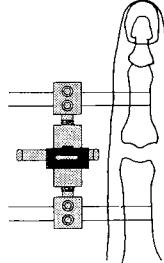


(大祐医科工業株式会社)

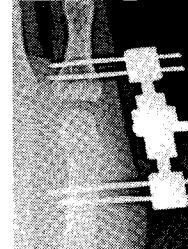
部品名	大	中	小
全長	52~62	44~54	36~46
延長鋼線間隔	36~46	29~39	23~33
延長間隔 左右(各)	0~5	0~5	0~5
鋼線通し穴	1.9	1.3	1.3
鋼線通し穴間隔	5	5	4

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-12-18 (12mm 青ナイロン7-0 180μ) 12本/箱

BH-10-15 (10mm 青ナイロン8-0 150μ) 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。



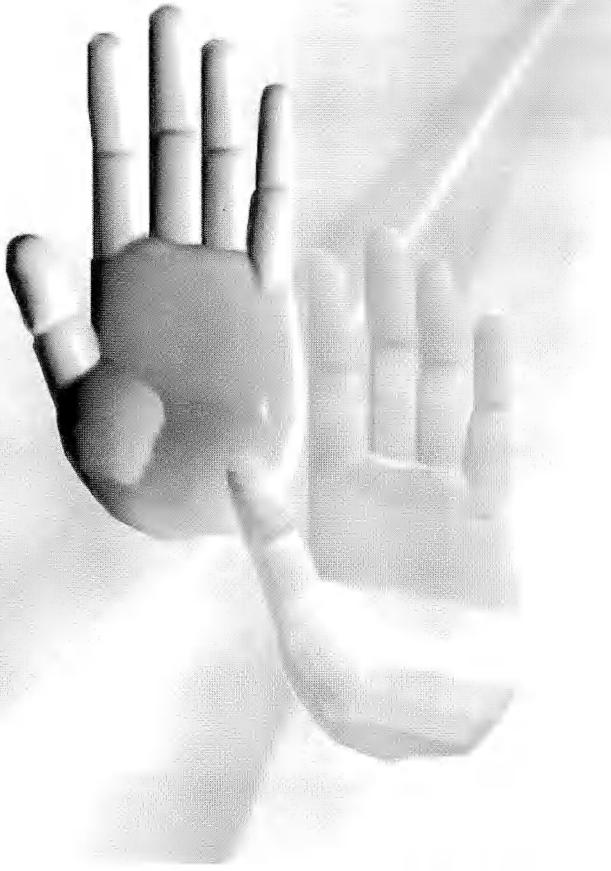
発売元

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

# 神・經・修・復

メチコバールはエーザイが独自に合成・開発した、メコバラミン(メチルB<sub>12</sub>)製剤です。メチコバールは核酸・蛋白合成分成・リノ脂質合成を促進し、障害された神経を修復します。(ラット、ラマネラ)。臨床的には末梢性神経障害に伴うしびれ・痛み・麻痺を改善します。注射は急性期や難治性の神経疾患、入院患者さんに適しています。副作用発現率は経口で〇、九六% (二四六／一五、一八〇例)で、主なものは食欲不振、胃腸障害、恶心、下痢などです。(一九八五年十一月)又、注射では〇、四五%(十三／二八七例)で、主なものは発疹などです。(一九九四年四月)重大な副作用として、注射でアナフィラキシー様反応を起こすことがあります。



## 効能・効果

末梢性神経障害、ビタミンB<sub>12</sub>欠乏による巨赤芽球性貧血(注射液500μgのみ)  
(効能・効果に関する使用上の注意)

本剤投与で効果が認められない場合、月余にわたって漫然と使用すべきでない。

## 用法・用量

錠500μg：通常、成人は1日3錠(メコバラミンとして1日1,500μg)を3回に分けて経口投与する。ただし、年齢及び症状により適宜増減する。

錠250μg：通常、成人は1日6錠(メコバラミンとして1日1,500μg)を3回に分けて経口投与する。ただし、年齢及び症状により適宜増減する。

細粒：通常、成人は1日3包(メコバラミンとして1日1,500μg)を3回に分けて経口投与する。ただし、年齢及び症状により適宜増減する。

注射液500μg(末梢性神経障害の場合)：通常、成人は1日1回1アンプル(メコバラミンとして500μg)を週3回、筋肉内または静脈内に注射する。ただし、年齢及び症状により適宜増減する。

注射液500μg(巨赤芽球性貧血の場合)：通常、成人は1日1回1アンプル(メコバラミンとして500μg)を週3回、筋肉内または静脈内に注射する。約2ヵ月投与した後、維持療法として1～3ヵ月に1回1アンプルを投与する。

## 使用上の注意

### 1. 内服剤

1. 副作用  
総症例15,180例中、146例(0.96%)の副作用が報告されている。(副作用発現頻度調査終了時)

	0.1～5%未満	0.1%未満
消化器	食欲不振、恶心・嘔吐、下痢	
過敏症	発疹	

### \* 2. 適用上の注意

薬剤交付時(錠)

PTP包装の薬剤はPTPシートから取り出して服用するよう指導すること。(PTPシートの誤飲により、硬い鋭角部が食道粘膜に刺入し、更には穿孔をおこして縦隔洞炎等の重篤な合併症を併發することが報告されている)

●ご使用に際しては添付文書をご参照ください。

## 末梢性神経障害治療剤

**メチコバール®**  
錠500μg・錠250μg・細粒/注射液500μg  
メコバラミン製剤

〈薬価基準収載〉



ヒューマン・ヘルスケア企業



Eisai

エーザイ

〒112-8088 東京都文京区小石川4-6-10

資料請求先：医薬企画部メチコバール係

H-K4 0011

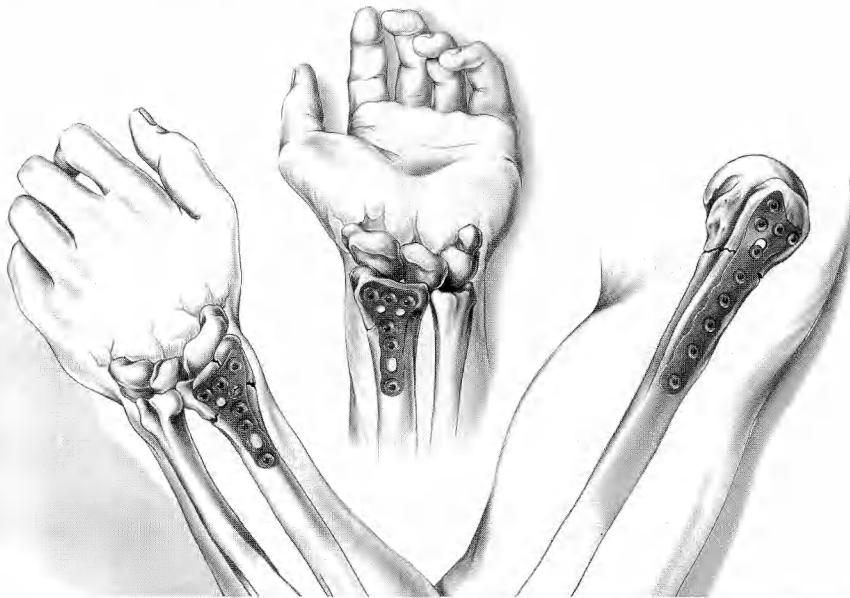
\* 1997年5月改訂

\*\* 1998年11月改訂

## エース シンメトリー 上肢用プレート システム

医療用具承認番号 20800BZY00625000, 20300BZY00240000 医療用具許可番号 13BY0697

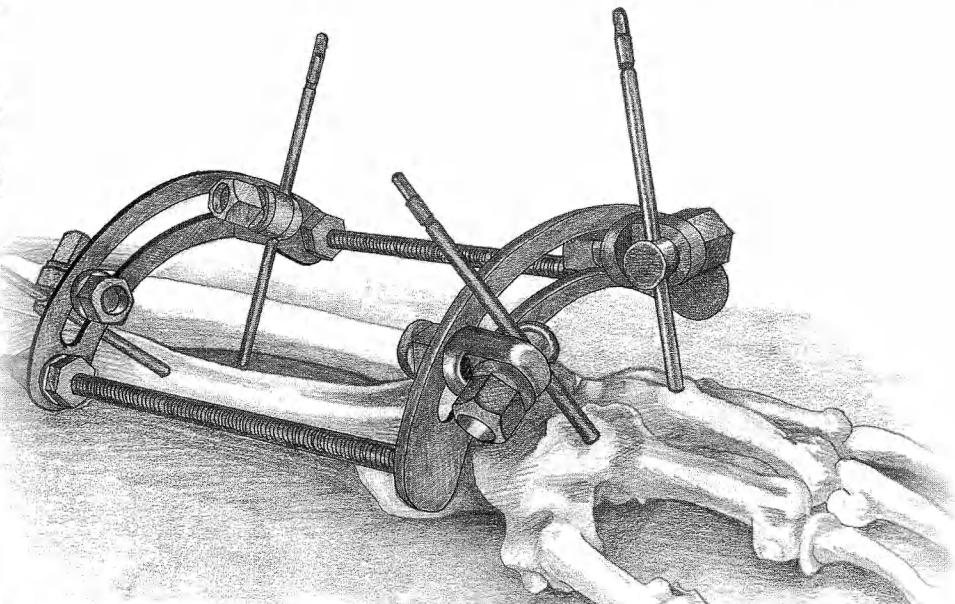
ACE Symmetry<sup>TM</sup>  
Upper Extremity Plates System



## エース コーリス 創外固定器

医療用具承認番号 20700BZY01239000 医療用具許可番号 13BY0697

ACE Colles' Fixator



輸入総発売元



株式会社 日本エムティエム

本社 〒162-0066  
東京営業所 東京都新宿区市谷町12番地  
TEL.03(3341)6668(直通)

札幌営業所/TEL.011(210)6691(代) 横浜営業所/TEL.045(476)1771(代) 神戸営業所/TEL.078(291)8661(代)  
盛岡営業所/TEL.019(623)0991(代) 名古屋営業所/TEL.052(731)5020(代) 高松営業所/TEL.0878(33)9121(代)  
仙台営業所/TEL.022(213)0591(代) 金沢営業所/TEL.076(228)8805(代) 広島営業所/TEL.082(243)5371(代)  
浦和営業所/TEL.048(834)3571(代) 京都営業所/TEL.075(352)4110(代) 福岡営業所/TEL.092(475)1211(代)  
千葉営業所/TEL.043(296)6011(代) 大阪営業所/TEL.06(6304)8260(代) 熊本営業所/TEL.096(322)9011(代)

ASOなど慢性動脈閉塞症に伴う

# 潰瘍、 疼痛 および冷感

の改善に。



エドガー・ドガ作「エトワール」(模写)



指先まで、満ちてくる。

# DORNER

[禁忌(次の患者には投与しないこと)]

- (1) 出血している患者(血友病、毛細血管脆弱症、上部消化管出血、尿路出血、喀血、硝子体出血等)[出血を増大するおそれがある。]
- (2) 妊婦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]

[効能・効果]

慢性動脈閉塞症に伴う潰瘍、疼痛及び冷感の改善

[用法・用量]

通常、成人にはペラプロストナトリウムとして1日120μgを3回に分けて食後に経口投与する。

[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)抗凝血剤、抗小板剤、血栓溶解剤を投与中の患者[「相互作用」の項参照](2)月経期間中の患者[出血傾向を助長するおそれがある。](3)出血傾向並びにその素因のある患者[出血傾向を助長するおそれがある。]
2. 相互作用 [併用注意] (併用に注意すること) 抗凝血剤(ワルファリン等)、抗血小板剤(アスピリン、チクロビジン等)、血栓溶解剤(ワロキナーゼ等)

3. 副作用 総症例7,515例中、370例(4.9%)525件に副作用(臨床検査値異常を含む)が認められ、その主なものは頭痛91例(1.2%)、顔面潮紅60例(0.8%)、はだ39例(0.5%)、下痢29例(0.4%)、嘔気20例(0.3%)等であった。(再検査終了時)(1)重大な副作用 1)出血傾向(脳出血(0.1%未満)、消化管出血(0.1%未満)、肺出血(頻度不明<sup>注1)</sup>)、眼底出血(0.1%未満):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。2)ショック(0.1%未満):ショックを起こすことがあるので、観察を十分に行い、血压低下、頻脈、顔面蒼白、嘔気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。3)間質性肺炎(頻度不明<sup>注1)</sup>:間質性肺炎

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。4)肝機能障害(頻度不明<sup>注1)</sup>):黄疸や著しいGOT、GPTの上昇を伴う肝機能障害があらわれることがあるので、観察を十分に行い、このような場合には投与を中止し、適切な処置を行うこと。5)狭心症(頻度不明<sup>注1)</sup>:狭心症があらわれることがあるので、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)心筋梗塞(頻度不明<sup>注1)</sup>:心筋梗塞があらわれるとの報告があるので、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。

注1)自発報告によるものについては頻度不明

■その他の使用上の注意等については、製品添付文書をご参照ください。

[資料請求先]

山之内製薬株式会社 〒103-8411 東京都中央区日本橋本町2-3-11

経口プロスタサイクリン(PGI)<sub>1</sub>誘導体製剤(ペラプロストナトリウム)

劇薬、指定医薬品、要指示医薬品\*

薬価収載

# ドルナー錠20μg

\* 注意一医師等の処方せん・指示により使用すること

Yamanouchi  
販売元 山之内製薬

TORAY 東レ株式会社  
製造・発売元

# 痛み・炎症に24時間効果



## 【禁忌(次の患者には投与しないこと)】

- 消化性潰瘍のある患者(ただし、「慎重投与」の項参照)【副作用として消化性潰瘍が報告されているため、消化性潰瘍を悪化させるおそれがある。】
- 重篤な肝障害のある患者【副作用として肝障害が報告されているため、肝障害を悪化させるおそれがある。】
- 重篤な腎障害のある患者【腎血流量を低下させ腎障害を悪化させるおそれがある。】
- 本剤の成分に対し過敏症の患者
- アスピリン喘息(非ステロイド性消炎鎮痛剤等による喘息発作の誘発)又はその既往歴のある患者【喘息発作を誘発させるおそれがある。】
- 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】

## 【効能・効果】

### ■下記疾患並びに症状の消炎・鎮痛

慢性関節リウマチ、変形性関節症、腰痛症、変形性脊椎症、頸肩腕症候群、肩関節周囲炎、痛風発作

### ■外傷後及び手術後の消炎・鎮痛

### 【用法・用量】

通常、成人にはオキサプロジンとして1日量400mgを1~2回に分けて経口投与する。なお、年齢、症状により適宜増減するが、1日最高量は600mgとする。

### 【使用上の注意】

#### 1. 慎重投与(次の患者には慎重に投与すること)

- (1) 消化性潰瘍の既往歴のある患者【消化性潰瘍を再発させるおそれがある。】
- (2) 非ステロイド性消炎鎮痛剤の長期投与による消化性潰瘍のある患者で、本剤の長期投与が必要であり、かつミソプロストールによる治療が行われている患者(ミソプロストールは非ステロイド性消炎鎮痛剤により生じた消化性潰瘍を効能・効果としているが、ミソプロストールによる治療に抵抗性を示す消化性潰瘍もあるので、本剤を継続投与する場合には十分経過を観察し、慎重に投与すること。)
- (3) 血液の異常又はその既往歴のある患者【血液の異常を悪化又は再発させるおそれがある。】
- (4) 肝障害又はその既往歴のある患者【肝障害を悪化又は再発させるおそれがある。】
- (5) 腎障害又はその既往歴のある患者【腎血流量を低下させ腎障害を悪化又は再発させるおそれがある。】
- (6) 過敏症の既往歴のある患者
- (7) 気管支喘息の患者【喘息発作を誘発させるおそれがある。】
- (8) 高齢者【「重要な基本的注意」、「高齢者への投与」の項参照】
- (9) 小児【「重要な基本的注意」の項参照】

### 持続性消炎・鎮痛剤

 **アルボ®** **100**  
**200**  
製薬・指定医薬品(オキサプロジン100mg錠、200mg錠) [葉書基準収載]

## 2. 重要な基本的注意

- (1) 消炎鎮痛剤による治療は原因療法ではなく対症療法であることに留意すること。
- (2) 慢性疾患(慢性関節リウマチ、変形性関節症等)に対し本剤を用いる場合には、次の事項を考慮すること。
  - 1) 長期投与の場合には、定期的に臨床検査(尿検査、血液検査及び肝機能検査等)を行うこと。また、異常が認められた場合には減量、休業等の適切な措置を講ずること。
  - 2) 薬物療法以外の療法も考慮すること。
- (3) 外傷後及び手術後に對し本剤を用いる場合には、次の事項を考慮すること。
  - 1) 炎症及び疼痛の程度を考慮し投与すること。
  - 2) 原則として同一の薬剤の長期投与を避けること。
- (4) 患者の状態を十分観察し、副作用の発現に留意すること。
- (5) 感染症を不顕性化するおそれがあるので、感染症を併合している患者に対し用いる場合には適切な抗菌剤を併用し、観察を十分に行い慎重に投与すること。
- (6) 他の非ステロイド性消炎鎮痛剤との併用は避けた方が望ましい。
- (7) 高齢者及び小児には副作用の発現に特に注意し、必要最小限の使用にとどめるなど慎重に投与すること。

## 3. 相互作用

### 併用注意(併用に注意すること)

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
経口抗凝血剤	抗凝血作用を増強するおそれがあるので注意し、必要があれば減量すること。	本剤は血漿アルブミンと高率に結合するので、血漿アルブミン結合率の高い薬剤と併用すると、血中に活性型の併用薬が増加し、その薬剤の作用が増強されるためと考えられている。
リチウム製剤	血中濃度を上昇させ、リチウム中毒を起こすおそれがあるので、血中のリチウム濃度に注意し、必要があれば減量すること。	本剤の腎におけるプロスタグランジン合成阻害作用により、炭酸リチウムの腎排泄が減少するためと考えられている。
ニューキノロン系 抗菌剤	動物実験で遮断があらわれたとの報告があるので注意すること。	ニューキノロン系抗菌剤は中枢神経系の抑制性神経伝達物質であるGABAの受容体への結合を阻害し、痙攣誘発作用を起こす。本剤の併用によりその阻害作用を増強するためと考えられている。

## 4. 副作用

総症例43,787例中、571例(1.30%)648件に副作用が認められた。その主な副作用は胃部不快感117件、胃痛112件、発疹62件、嘔気41件、浮腫31件であった。[再審査結果時] なお、自発報告のみで報告された副作用は頻度不明とした。

### 1) 重大な副作用

- 1) ショック、アナフィラキシー様症状:ショック(頻度不明)、アナフィラキシー様症状(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(暈眩感、呼吸困難、血圧低下等)が認められた場合には投与を中止し、適切な処置を行ふこと。
- 2) 消化性潰瘍:消化性潰瘍(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(胃痛、嘔吐、吐血、下血等を伴う胃腸出血)が認められた場合には必要に応じて減量、休業、投与中止等の適切な処置を行ふこと。
- 3) 皮膚粘膜眼症候群(Stevens-Johnson症候群)、急性腎不全:皮膚粘膜眼症候群(Stevens-Johnson症候群)(頻度不明)、急性腎不全(頻度不明)が報告されているので、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など適切な処置を行うこと。

※その他の「使用上の注意」等は、添付文書をご参照ください。

### 資料請求先

 **大正製薬株式会社**  
〒170-8633 東京都豊島区高田3-24-1 ☎(03)3985-1111(大代表)  
1999.07  
AV63B5G

## オキサセフェム系抗生物質製剤

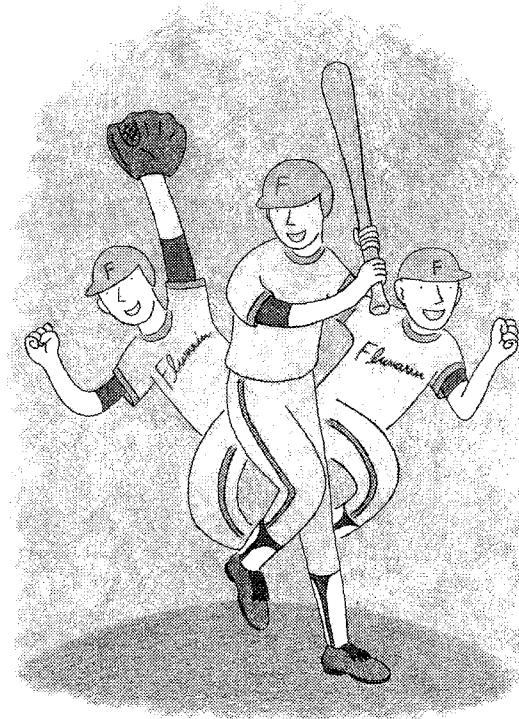
指定医薬品、要指示医薬品 注1)

# フルマリン<sup>®</sup>

## 静注用0.5g・1g

日抗基 注射用フロモキセナトリウム Flumarin<sup>®</sup> 略号 FMOX

注1) 注意 - 医師等の処方せん・指示により使用すること



### ■薬価基準収載

■「効能・効果」、「用法・用量」、「禁忌」、「原則禁忌」、「使用上の注意」等については添付文書をご参考下さい。

[資料請求先] 塩野義製薬株式会社 医薬情報本部 〒553-0002 大阪市福島区鶯洲5丁目12-4

1999年3月作成 B51 (R) : 登録商標

 | シオノギ製薬  
大阪市中央区道修町 3-1-8 〒541-0045



# 「本物は変わらない」 持続する炎症にレリフェン

持続性抗炎症・鎮痛剤『ナブメトニン錠』指定医薬品

**レリフェン®錠**

RELIFEN

RELIFEN 400

薬価基準収載

禁忌(次の患者には投与しないこと) (1)消化性潰瘍のある患者(ただし、「慎重投与」の項参照) [プロスタグラジン生合成抑制作用により胃の血流量が減少し、消化性潰瘍を悪化させるおそれがある。] (2)重篤な血液の異常のある患者[症状を悪化させるおそれがある。] (3)重篤な肝障害のある患者[副作用として肝障害が報告されており、肝障害を更に悪化させるおそれがある。] (4)重篤な腎障害のある患者[プロスタグラジン生合成抑制作用による腎血流量の低下等により、腎障害を悪化させるおそれがある。] (5)本剤の成分に対し過敏症の既往歴のある患者 (6)アスピリン喘息(非ステロイド性消炎鎮痛剤等による喘息発作の誘発)又はその既往歴のある患者[喘息発作を誘発させるおそれがある。] (7)妊娠末期の婦人[妊娠婦、産婦、授乳婦等への投与]の項参照

## ■ 効能・効果

下記疾患並びに症状の消炎・鎮痛

慢性関節リウマチ、変形性関節症、腰痛症、頸肩腕症候群、肩関節周囲炎

## ■ 用法・用量

通常、成人にはナブメトニンとして800mgを1日1回食後に経口投与する。なお、年齢・症状により適宜増減する。

## ■ 使用上の注意

1. 慎重投与(次の患者には慎重に投与すること) 1 消化性潰瘍の既往歴のある患者[消化性潰瘍を再発させるおそれがある。] 2 非ステロイド性消炎鎮痛剤の長期投与による消化性潰瘍のある患者で、本剤の長期投与が必要であり、かつミソブロストールによる治療が行われている患者[ミソブロストールは非ステロイド性消炎鎮痛剤により生じた消化性潰瘍を効能・効

果としているが、ミソブロストールによる治療に抵抗性を示す消化性潰瘍もあるので、本剤を継続投与する場合には、十分経過を観察し、慎重に投与すること。] 3 血液の異常又はその既往歴のある患者[血液の異常を悪化又は再発させるおそれがある。] 4 肝障害又はその既往歴のある患者[肝障害を悪化又は再発させるおそれがある。] 5 腎障害又はその既往歴のある患者[腎障害を悪化又は再発させるおそれがある。] 6 心機能障害のある患者[プロスタグラジン生合成抑制作用により、浮腫、循環体液量の増加が起こり、心臓の仕事量が増加するため、症状を悪化させるおそれがある。] 7 高血圧症の患者[プロスタグラジン生合成抑制作用により、浮腫、循環体液量の増加が起こり、血圧を上昇させるおそれがある。] 8 過敏症の既往歴のある患者[端坐呼吸を悪化させるおそれがある。] 9 心管支喘息の患者[端坐呼吸を悪化させるおそれがある。] 10 高齢者[高齢者への投与]の項参照] 2. 重要な基本的注意 (1) 消炎鎮痛剤による治療は原因療法ではなく対症療法であることに留意すること。 (2) 慢性疾患(慢性関節リウマチ等)に対し本剤を用いる場合には、次の事項を考慮すること。 (3) 長期投与する場合には定期的に臨床検査(尿検査、血液検査及び肝機能検査等)を行うこと。また、異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を講ずること。 (4) 薬物療法以外の療法も考慮すること。 (5) 急性疾患に対し本剤を用いる場合には、次の事項を考慮すること。 1) 急性炎症、疼痛及び発熱の程度を考慮し、投与すること。 2) 原則として同一の薬剤の長期投与を避けること。 3) 原因療法があればこれを行うこと。 (6) 患者の状態を十分観察し、副作用の発現に留意すること。 (7) 感染症を不顕性化するおそれがあるので、感染による炎症に対して用いる場合には適切な抗菌剤を併用し、観察を十分に行い慎重に投与すること。 (8) 他の消炎鎮痛剤との併用は避けることが望ましい。 (9) 变形性関節症に対し本剤を用いる場合には朝食後投与が望ましい。

## 3. 相互作用 併用注意(併用に注意すること)

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
クマリン系抗凝血剤 ワルファリン等	抗凝血作用を増強することがあるので、用量を調節するなど注意すること。	本剤の蛋白結合率は高いので、これらの薬剤の血漿蛋白結合と競合し、それらの遊離型の血中濃度を増加し、作用が増強されるためと考えられている。
スルホニル尿素系 血糖降下剤 トルブタミド等	血糖降下作用を増強することがあるので、用量を調節するなど注意すること。	
チアジド系利尿剤 ヒドロクロロチアジド等 ループ利尿剤 フロセミド等	利尿作用を减弱するおそれがある。	本剤のプロスタグラジン生合成抑制作用により、水、ナトリウムの腎排泄を減少させるためと考えられる。
メトトレキサート	血中メトトレキサート濃度を上昇させ、作用を増強するおそれがあるので血中メトトレキサート濃度に注意し、必要があれば、用量を調節すること。	本剤のプロスタグラジン生合成抑制作用により、これらの薬剤の腎排泄が減少し、血中濃度が上昇するためと考えられる。
リチウム製剤 炭酸リチウム	血中リチウム濃度を上昇させ、リチウム中毒を起こすおそれがあるので血中リチウム濃度に注意し、必要があれば、用量を調節すること。	

4. 副作用 総症例6,361例中、副作用が報告されたのは270例(4.24%)であった。主な症状は消化管障害(胃部不快感、胃痛、嘔気、下痢、食欲不振、腹痛、心窓部痛、消化不良等)166例(2.61%)、皮膚・皮膚付属器障害(発疹、癰瘍等)41例(0.64%)であった。[再審査終了時] なお、本項には頻度が算出できない副作用報告を含む。 1)重大な副作用 (1)ショック、アナフィラキシー様症状: ショック、アナフィラキシー様症状(呼吸困難、荨麻疹、顔面浮腫等)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。 (2)間質性肺炎: 間質性肺炎があらわれることがあるので、発熱、咳嗽、労作時息切れ等の呼吸器症状があらわれた場合には速やかに胸部X線、血液ガス分析等の検査を実施し、間質性肺炎が疑われる場合には直ちに投与を中止し、副腎皮質ホルモン剤を投与するなど適切な処置を行うこと。 (3)皮膚粘膜眼症候群(Stevens-Johnson症候群)、中毒性表皮壊死症(Lyell症候群): 皮膚粘膜眼症候群(Stevens-Johnson症候群)、中毒性表皮壊死症(Lyell症候群)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。 (4)ネフローゼ症候群、腎不全: ネフローゼ症候群、腎不全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。 (5)血管炎: 血管炎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。

※その他の使用上の注意につきましては添付文書をご覧ください。



資料請求先  
株式会社 三和化学研究所

本社: 名古屋市東区東外堀町35番地 TEL 052 951-1313 FAX 052 950-1305

SKK • ホームページ: http://www.skk-net.com



スミスクラン ピーチャム  
英国 ミドルセックス  
提携

1999年5月作成

# 手指の計測(整形・リハビリ)にデジタル角度計 [GONIOMETER]



GM-180 ¥49,800  
延長補助板 ¥3,600

☆液晶デジタル表示、  
読み取りの煩わしさが無く、  
読み取り誤差が無くなりました。

☆手の外科・整形外科・  
リハビリ・労災分野等  
での、機能回復の測定・  
検査・認定等に。

☆コンパクト設計。手の  
内に納まる小型で、  
軽量。

☆小型プリンタに連絡。  
積算・演算・記憶ができる  
タイプもあります。



GM-180P  
¥64,800  
接続ケーブル  
¥5,400

小型プリンタ  
MCDP-4000R  
(RS-232C出力機能付)  
¥89,000

セット価格  
¥157,400



▲使用例

**NK system**

株式会社 日本医化器械製作所 <http://www.nihonika.co.jp>  
E-mail:[info@nihonika.co.jp](mailto:info@nihonika.co.jp)

本社 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目22番38号 ☎ (06) 6443-0712㈹ FAX. (06) 6445-7641  
東京支店 〒183-0015 東京都府中市溝ヶ丘1丁目3番地8 ☎ (042) 365-3245㈹ FAX. (042) 367-0382  
札幌営業所 〒065-0028 札幌市東区北28条東18丁目5番5号 ☎ (011) 786-7203㈹ FAX. (011) 786-7204  
仙台出張所 〒981-0911 仙台市青葉区台原4丁目8番10号 ☎ (022) 717-5831㈹ FAX. (022) 717-5837  
つくば営業所 〒305-0005 茨城県つくば市天久保3丁目10番12号 ☎ (0298) 55-7401㈹ FAX. (0298) 55-7403  
名古屋営業所 〒453-0809 名古屋市中村区上米野町4丁目24番地 ☎ (052) 451-7922㈹ FAX. (052) 451-7924  
けいはんな営業所 〒630-8014 奈良市四条大路1丁目2番3号(三共四条大路ビル) ☎ (0742) 35-7281㈹ FAX. (0742) 35-7285  
福岡営業所 〒813-0094 福岡市東区多の津4丁目19番1号 ☎ (092) 611-0530㈹ FAX. (092) 621-9268  
工場 〒583-0841 大阪府羽曳野市駒ヶ谷5番47号 ☎ (0729) 58-1919㈹ FAX. (0729) 56-1345



劇薬 指定医薬品 要指示医薬品:注意一医師等の処方せん・指示により使用すること

グリコペプチド系抗生物質製剤



注射用 タゴシット®  
TARGOCID® 日抗基 注射用テイコプラニン(略号:TEIC) ●薬価基準収載

★効能・効果、用法・用量、使用上の注意等詳細は現品添付文書をご覧ください。

★資料は当社医薬情報担当者にご請求ください。

1999年5月作成 TRG-JB52 (D 1-1) 0699-PI

Hoechst Marion Roussel

Hoechst ■

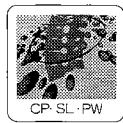
ヘキスト・マリオン・ルセル  
ヘキストグループの製薬会社です

輸入・販売:

ヘキスト・マリオン・ルセル株式会社

〒107-8465 東京都港区赤坂二丁目17番51号

# 骨粗鬆症、およびビタミンD代謝異常に伴う骨疾患に



Ca・骨代謝改善 1 $\alpha$ -OH-D<sub>3</sub>製剤  
創薬・指定医薬品

アーファロール® カプセル  
ALFAROL® Capsules  
Solution・Powder

薬価基準収載

[一般名：alfacalcidol]

## 効能・効果

- 下記疾患におけるビタミンD代謝異常に伴う諸症状（低カルシウム血症、テナニー、骨痛、骨病変等）の改善
- 慢性腎不全、副甲状腺機能低下症、ビタミンD抵抗性クル病・骨軟化症、未熟児（液のみ）

## ●骨粗鬆症（カプセル3μgを除く）

## 用法・用量

本剤は、患者の血清カルシウム濃度の十分な管理のもとに、投与量を調整する。

### ○慢性腎不全、骨粗鬆症の場合

通常、成人1日1回アルファカルシドールとして0.5～1.0μgを経口投与する。

### ○副甲状腺機能低下症、その他のビタミンD代謝異常に伴う疾患の場合

通常、成人1日1回アルファカルシドールとして1.0～4.0μgを経口投与する。

ただし、疾患、年齢、症状により適宜増減する。

### （小児用）

通常、小児に対しては骨粗鬆症の場合には1日1回アルファカルシドールとして0.01～0.03μg/kgを、その他の疾患の場合には1日1回アルファカルシドールとして0.05～0.1μg/kgを、また未熟兒（液のみ）には1日1回0.008～0.1μg/kgを経口投与する。

ただし、疾患、症状により適宜増減する。

### 使用上の注意－一括－

#### 1. 重要な基本的注意

- 過量投与を防ぐため、本剤投与中、血清カルシウム値の定期的測定を行い、血清カルシウム値が正常値を超えないよう投与量を調整すること。
- 高カルシウム血症を起こした場合には、直ちに休薬する。休薬により血清カルシウム値が正常域に達したら、減量して投薬を再開する。

#### 2. 相互作用

##### 併用注意（併用に注意すること）

マグネシウムを含むする製剤（酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム等）【高マグネシウム血症が起きたとの報告がある。】

ジギタリス製剤（ジゴキシン等）【本剤により高カルシウム血症が発生した場合、ジギタリス製剤の作用が増強し、不整脈があらわれるおそれがある。】

カルシウム製剤（乳酸カルシウム、炭酸カルシウム等）【本剤は腸管でのカルシウムの吸収を促進させるため、高カルシウム血症があらわれるおそれがある。】

ビタミンD及びその誘導体（カルシトリオール等）【相加作用により、高カルシウム血症があらわれるおそれがある。】

#### 3. 副作用

慢性腎不全、副甲状腺機能低下症、ビタミンD抵抗性クル病・骨軟化症、未熟児（液のみ）におけるビタミンD代謝異常に伴う諸症状の改善

4,967例中285例（5.7%）71件に副作用が認められた。主な副作用は、腹痛感112件（2.3%）、食欲不振48件（1.0%）、嘔気47件（0.9%）、下痢28件（0.6%）、GPTの上昇27件（0.5%）であった。（散剤追加承認（1993.1）時まで）

骨粗鬆症（カプセル3μgは除く）  
14,806例中192例（1.3%）241件に副作用が認められた。主な副作用は、BUNの上昇24件（0.2%）、嘔気23件（0.2%）、食欲不振21件（0.1%）、胃痛19件（0.1%）、GOTの上昇14件（0.09%）であった。（散剤追加承認（1993.1）時まで）

以下のよう副作用が認められた場合には、減量・休薬など適切な処置を行うこと。

(1) 消化器：食欲不振、悪心・嘔気・嘔吐、下痢、便秘、胃痛、腹部膨満感、胃部不快感、消化不良、口内異和感、口渴等があらわれることがある。

(2) 精神神経系：頭痛・頭重・眠気・眠眼、倦怠感・倦怠感・めまい・しびれ感、眠気、記憶力・記憶力の減退、耳鳴り、老人性難聴、背部痛、肩こり、下肢のつづり感、胸痛等があらわれることがある。

(3) 循環器：軽度の血圧上昇、動悸があらわれることがある。

(4) 肝・腎：GOT、GPT、LDH、γ-GTPの上昇があらわれることがある。

(5) 脊・腰：BUN、クレアチニンの上昇（腎機能の低下）、腎結石があらわされることがある。

(6) 皮・膚：搔痒感、発疹、熱感があらわれることがある。

(7) 眼：結膜充血があらわれることがある。

(8) 骨：関節周囲の石灰化（化骨形成）があらわされることがある。

(9) その他：嘔気・浮腫があらわれることがある。

（副作用発現頻度につきましては、添付文書をご参照下さい。）

#### 7. 使用上の注意

##### 薬剤交付時

(1) PTP包装の薬剤はPTPシートから取り出して服用するよう指導すること。

【PTPシートの誤飲により、硬い鋭角部が食道粘膜へ刺入し、更には穿孔をおこして縦隔洞炎等の重篤な合併症を併発することが報告されている。】（カプセルのみ）

(2) 瓶入り包装品を分包する場合、服用時に外葉袋から薬を出さないよう、及び直接光の当たる場所に薬を置かないよう指導すること。（カプセル、散）

なお、2週間を超える投薬を行う場合、必ず冷蔵庫に保管することを併せて指導すること。（散のみ）

##### 調製方法

投与量は、添付のスポットを用い、目盛りにより正確に量るか、滴数（通常本剤1滴はアルファカルシドール約0.01μgに相当）を正確に量ること。（液のみ）

※その他の使用上の注意等については製品添付文書をご覧下さい。



中外製薬

【資料請求先】

〒104-8301 東京都中央区京橋2-1-9

CAL9034

住友製薬

経皮吸

収時代

Inteban®  
Catlep®

指 インテバン® クリーム  
外用液

---

貼付剤 指 カトレップ®

薬価基準収載

- 効能・効果、用法・用量、使用上の注意等は添付文書をご覧ください。

資料請求先

住友製薬株式会社

〒541-8510 大阪市中央区道修町2丁目2番8号  
カトレップ製造元 帝國製薬株式会社

