

昭和60年12月3日第4種郵便物認可 平成12年2月25日印刷 平成12年2月29日発行 ISSN 0910-5700

第 16 卷・第 5 号

Vol. 16 No. 5, 2000

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

薬価基準収載

手の痛みと腫れに



経皮複合消炎剤

モビラート[®]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

〔効能・効果〕

変形性関節症(深部関節を除く)、関節リウマチによる小関節の腫脹・疼痛の緩解、筋・筋膜性腰痛、肩関節周囲炎、腱・腱鞘・腱周囲炎、外傷後の疼痛・腫脹・血腫

〔用法・用量〕

通常、1日1～数回適量を塗擦又はガーゼ等にのばして貼付する。
症状により密封法を行う。

〔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)

2. 適用上の注意

	0.1～5%未満	0.1%未満
過敏症 ^(注)	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。

〔包 装〕

チューブ：10g、50g、10g×10、25g×10、25g×40
50g×10、50g×40

●詳細は添付文書をご参照ください。

製 造
販 売



資料請求先
マルホ株式会社

大阪市北区中津1丁目5-22

(1999.10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、会員であつ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、本会の名誉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な事項を審議する。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、その會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 は下記の事項を具备することを要する。
 - 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・写真是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) 図および写真は正確、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, Beckenbaugh 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、インスタンントレタリング等で記入した上で合成すること。

- ・組合せ写真になつてない場合は各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。

目 次

—Kienböck病—

- Kienböck病における新たな病期分類の試み 角 光 宏・他 657
M Sumi, et al : A New Radiographic Staging of Kienböck's Disease

- Kienböck病に対する新しいアプローチ：橈骨、有頭骨短縮を組み合わせた
血管柄付き橈骨移植術 柿木 良介・他 661
*R Kakinoki, et al : A New Treatment for Kienböck's Disease, Using a Pedicled, Vascularized Radial
Bone Graft Combined with Shortening of the Capitate and Radius*

Kienböck病に対する手術適応と治療成績

- 橈骨短縮術と中手骨血管柄付き骨移植— 河合 生馬・他 665
I Kawai, et al : Treatment of Kienböck's Disease : Radial Shortening or Revascularization

—肘・前腕—

- 変形性肘関節症の手関節X線所見
—Ulnar varianceを中心に— 多田 博・他 670
*H Tada, et al : Roentgenographic Measurements of the Wrist in the Patients with Osteoarthritis
of the Elbow*

- 成人Monteggia骨折の治療成績の検討 山下 寿・他 674
H Yamashita, et al : Monteggia Fractures in Adults

- 前腕回旋制限に対する動的回内・回外副子 植田 直樹・他 678
N Ueda, et al : A Dynamic Splint for Pronation-Supination Contracture of the Forearm

- 橈骨遠位端変形治癒後の回内外制限について
—遠位橈尺関節の適合性の観点より— 石川 淳一・他 682
*J Ishikawa, et al : The Restriction of Forearm Rotation in the Distal Radial Malunion
—In Terms of the Congruity of the Distal Radio-Ulnar Joint—*

- 前腕の回旋拘縮に対する動的回内外スプリント 渡邊 政男・他 686
*M Watanabe, et al : Development of a New Dynamic Pronation-Supination Splint for Management
of Forearm Rotation Contracture*

- 前腕回旋制限に対する前腕骨骨切り術 白井 久也・他 690
H Shirai, et al : Corrective Osteotomy for Loss of Rotation of the Forearm

—皮弁および植皮—

- 手指への胫骨内果下部からの全層植皮術 林 博之・他 694
H Hayashi, et al : Full Thickness Skin Graft from Medial Submalleolar Region to Hand

- 手指末節切断に対するBrent法について 心石 隆史・他 698
R Kokoroishi, et al : Amputated Distal Part of Fingers Treated by Brent Method

ラット背部皮弁壊死の色モニタリングによる評価（第2報）

- 挙上後24時間以内の変化— 石垣 大介・他 702
D Ishigaki, et al : Color Monitoring of Flap Necrosis in Experimental Rat Flap Model (2nd Report)
—Observation within 24 Hours—

- 我々が行っているThenar Flap変法とその有用性について 野村 智史・他 707
S Nomura, et al : The Modified Thenar Flap Method and Its Usefulness

- 手の外科における逆行性橈側前腕皮弁の有用性について 矢島 弘嗣・他 712
H Yajima, et al : Reverse Radial Forearm Flap Transfers in Hand Surgery

- 神経付き橈側前腕皮弁における知覚回復の検討 山内 亨・他 716
T Yamauchi, et al : The Investigation of Sensory Recovery in Radial Forearm Flap

- 尺骨動脈背側枝皮弁による手背部皮膚欠損の治療経験 松井 瑞子・他 719
M Matsui, et al : Treatments of Skin Defects on the Dorsal Aspect of Hand with a Flap Supplied by the Dorsal Branch of the Ulnar Artery

—麻酔—

- 手指手術に対する前腕静脈内局所麻酔法 中原 慶亮・他 724
K Nakahara, et al : Forearm Intravenous Regional Analgesia for Hand Surgery

- エコーガイド下腕神経叢ブロック腋窩法、鎖骨下法 大瀧 千代・他 728
C Ootaki, et al : Echo-Guided Brachial Plexus Block : Axillary and Infraclavicular Approach

—マイクロサージャリー(補)—

- 足趾移植術を用いた手指再建の検討 小畠 康宣・他 733
Y Kobata, et al : Digit Reconstruction Using Toe Transfers

- 四肢同種移植の問題点 村松 慶一・他 737
K Muramatsu, et al : Limb Allotransplantation

- 血管付き組織移植による手の3度熱傷の再建 梶 彰吾・他 740
S Kaji, et al : Vascularized Tissue Transfer for Reconstruction of Deep Burn of Hand

遊離筋肉移植術後の肘屈曲機能の検討野 口 政 隆・他 745

*M Noguchi, et al : Evaluation of the Elbow Function after Free Muscle Transplantation to Treat
Brachial Plexus Injury*

—原 著—

Volar Dislocation of the Metacarpophalangeal Joint of the Thumb

: A Case Report Hideki Okamoto, et al 748

Extensor Tendon Laceration Associated with a Closed Phalangeal

Neck Fracture Masafumi Ishizuki, et al 752

The Treatment for 4 cases of Acute Calcium Deposits

in the Hand Yasushi Yanagihara, et al 756

—特別講演—

手の新鮮開放性損傷の治療—再建術を含めて—木 野 義 武 761

Y Kino : Open Injury of the Hand—Primary Repair and Reconstruction—

Kienböck病

Kienböck病における新たな病期分類の試み

国立長崎中央病院整形外科

角 光 宏・櫛 田 學

いまむら整形外科

今 村 宏太郎

長崎掖済会病院整形外科

長 谷 芳 文

愛野記念病院整形外科

貝 田 英 二

A New Radiographic Staging of Kienböck's Disease

Mitsuhiro Sumi, Manabu Kushida

Department of Orthopaedic Surgery, Nagasaki Chuo National Hospital

Kotaro Imamura

Imamura Orthopaedic Clinic

Yoshifumi Nagatani

Department of Orthopaedic Surgery, Nagasaki Ekisaikai Hospital

Eiji Kaida

Department of Orthopaedic Surgery, Aino Memorial Hospital

We assessed the usefulness of a new radiographic staging system as compared with Lichtman's staging system, Swanson's staging system and Nakamura's staging system for patients with Kienböck's disease.

We studied 47 cases with Kienböck's disease who were treated using radial osteotomy. The age at operation ranged from 21 to 63 years (mean 40.6 years). Follow-up periods ranged from 1 to 9.8 years (mean 3.9 years). We evaluated the postoperative results according to Nakamura's scoring system.

We divided Lichtman's stage III into stage III-1 (lunate collapse with acceptable joint congruity) and stage III-2 (lunate collapse with unacceptable joint congruity) on the basis of the preoperative radiological findings in the sagittal view, and the satisfaction index was calculated by dividing the number of satisfactory results by the total number of each stage. Further, we studied the usefulness of the preoperative assessment as an indicator of radial osteotomy.

In Lichtman's staging system, the satisfaction indexes were 66.7% in stage IIIA and 40% in stage IIIB. In Swanson's staging system, the satisfaction index was 42.1% in stage IV. In Nakamura's staging system, the satisfaction indexes were 61.9% in stage II and 50% in stage V. While in the new

Key words: Kienböck's disease (キーンベック病), radiographic staging (病期分類), radial osteotomy (橈骨骨切り術)

Address for reprints: Mitsuhiro Sumi, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Nagasaki Chuo National Hospital, 2-1001

-1 Kubara, Omura-shi, Nagasaki 856-8562, Japan.

staging system, the satisfaction indexes were 90.5% in stage III-1 and 15% in stage III-2.

We concluded that the new staging system may be more useful than the existing three staging systems for judging the indicators of radial osteotomy with Kienböck's disease.

はじめに

Kienböck病では、病期の進行とともに月状骨が扁平化・圧潰・分節化し、次第に関節適合性が障害される。しかしながら既存の病期分類に橈骨手根関節の適合性が考慮されているとはいがたい¹⁾。そこで、橈骨-月状骨間の関節適合性を考慮した新たな病期分類を試案し、橈骨骨切り術の適応に対する術前評価法としての有用性に関して、既存の分類法と比較し検討を加えた。

対象と方法

橈骨骨切り術を施行し、術後1年以上追跡調査しえたKienböck病47例を対象とした。年齢は平均40.6歳(21~63歳)、追跡期間は平均3年11ヵ月(1年~9年9ヵ月)である。既存の病期分類として、Lichtman分類²⁾、Swanson分類³⁾、および中村分類³⁾を比較調査の対象とした。一方、我々は第41回の本学会で、Kienböck病における月状骨を側面断層X線像をもとに、正常形態のtype 1、扁平化を示すtype 2、圧潰や分節化を認めるが、橈骨との適合性が保たれたtype 3、

適合性が不良なtype 4、高度に分節化したtype 5の5型に分類し、このなかでtype 3までの形態、すなわち関節適合性が保たれていればその術後成績が良好であることを報告した⁴⁾。これをもとに、今回、Lichtman分類を一部修正した新たな病期分類を試案した。すなわち、正常形態を示すstage I、硬化性変化を認めるが圧潰・分節化のないstage II、圧潰・分節化のあるstage IIIを橈骨手根関節の適合性の良好なIII-1と不良なIII-2に分け、さらに関節症性変化合併例をstage IVとした(Fig. 1)。

以上の各分類法に基づき、術前病期を評価した。術後成績は中村の評価基準³⁾に従い、4段階で判定し、優・良を成績良好例、可・不可を成績不良例とした。そして、各分類・各病期における成績良好例の比率(以下成績良好率)を求め、病期と術後成績との関係について調査し、新たな病期分類法の有用性に関して検討を加えた。

結 果

Lichtman分類では、病期と術後成績に有意な順位相関($p = 0.0051$)を認めるものの、成績良好率は

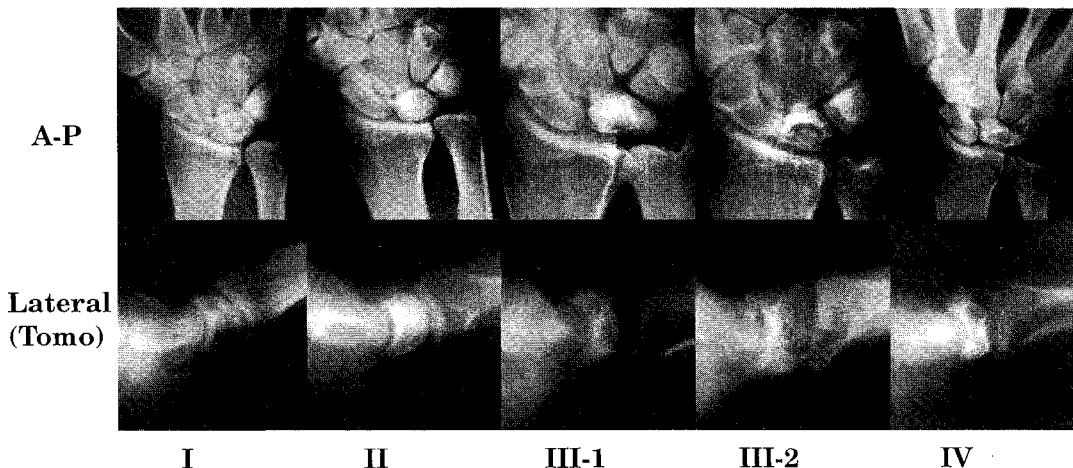


Fig. 1 A new radiographic classification of Kienböck's disease.

Stage I: normal radiographs (Type 1). Stage II: sclerotic change and mild flattening of the lunate (Type 1, 2). Stage III: fragmentation and/or collapse of the lunate (Type 3); III-1: without joint incongruity between the radius and the lunate (Type 4, 5). Stage IV: arthritic change in the adjacent joints.

Table 1 Relationship between Lichtman's stage and clinical results

Stage	Excellent	Good	Fair	Poor	Satisfaction Index
II (4)	1	3	0	0	100%
IIIA (21)	7	7	6	1	66.7%
IIIB (20)	2	6	11	1	40%
IV (2)	0	0	0	2	0%
					p = 0.0051

Table 3 Relationship between Nakamura's stage and clinical results

Stage	Excellent	Good	Fair	Poor	Satisfaction Index
I (5)	3	2	0	0	100%
II (21)	5	8	7	1	61.9%
III (3)	0	0	3	0	0%
IV (16)	2	6	7	1	50%
V (2)	0	0	0	2	0%
					p = 0.0068

stage IIIA が 66.7 %, IIIB が 40 % とばらつきがみられ、同一病期の術後成績が一定しない傾向にあった (Table 1)。Swanson 分類でも、病期と術後成績は有意な順位相関 ($p < 0.0001$) を示すが、stage IVにおいて成績良好率が 42.1 % と一定していなかった (Table 2)。中村分類も同様な順位相関 ($p = 0.0068$) がみられたが、成績良好率では、stage II が 61.9 %, stage IV が 50 % と、これらの病期において成績のばらつきを認めた (Table 3)。一方、新分類では、病期と術後成績の有意な順位相関 ($p < 0.0001$) に加え、成績良好率も stage III-1 で 90.5 %, III-2 で 15 % と、同一病期で比較的一定した術後成績が得られていた (Table 4)。

考 察

Kienböck 病に観血的治療を選択する場合、常に考慮される問題は、橈骨骨切り術を適応した際に、どの程度の術後成績が得られるかということである。ところで、本術式の目的は、月状骨の免荷や応力緩和によって月状骨の remodelling、あるいはその形態を維持し、進行の防止を期待するものである。つまり、その最も良い適応は、残存可能な月状骨であることといえる。このような月状骨の形態の限界を判断するには、その重症度をいかに的確に術前に評価するかが重要な

Table 2 Relationship between Swanson's stage and clinical results

Stage	Excellent	Good	Fair	Poor	Satisfaction Index
II (3)	1	2	0	0	100%
III (18)	7	8	3	0	83.3%
IV (19)	2	6	10	1	42.1%
V (5)	0	0	4	1	0%
VI (2)	0	0	0	2	0%
					p < 0.0001

Table 4 Relationship between a new stage and clinical results

Stage	Excellent	Good	Fair	Poor	Satisfaction Index
II (4)	1	3	0	0	100%
III-1 (21)	8	11	2	0	90.5%
III-2 (20)	1	2	15	2	15%
IV (2)	0	0	0	2	0%
					p < 0.0001

pointとなる。しかしながら、Lichtman 分類や Swanson 分類は、手根骨の配列異常に重点が置かれ、月状骨の形態変化自体の重症度は考慮されていない。一方、中村分類では病期を規定する因子に Ståhl index を含め、月状骨の形態の重症度評価がなされているが、Ståhl index は月状骨の形態変化のなかの flattening の程度を評価するには適しているが、既に collapse や fragmentation を来たした月状骨の場合、その計測に苦慮することも多く、正確な重症度評価法とはいい難い。これに対し今回試案した病期分類は、月状骨の形態変化のなかの collapse や fragmentation を、橈骨との適合性から重症度評価したものと位置づけられる。この新たな病期分類を用いた術前評価により、関節適合性が良好な症例、すなわち stage III-1 までの症例であれば、橈骨骨切り術で良好な術後成績が獲得でき、一方、関節適合性が不良な stage III-2, IV に対しては、骨切り術単独では、良好な術後成績は望み難いことが、術前に推察しうると考えられた。

結 語

1. 関節適合性を考慮した新たな病期分類を試案し、既存の分類法に対する有用性について、橈骨骨切り術施行例の術後成績をもとに検討した。
2. 新たな病期分類は、既存の分類法に比べ、各病期

における術後成績のばらつきが小さく、橈骨骨切り術で一定した術後成績を得るために術前評価法として、より有用であると考えられた。

文 献

- 1) 今村宏太郎, 角 光宏, 長谷芳文 他: Kienböck病に対する橈骨骨切り術の適応と限界. 日手会誌, 11: 793-796, 1995.
 - 2) Lichtman DM, Degnan GG: Staging and its use in the determination of treatment modalities for Kienböck's disease. Hand Clin, 9: 409-416, 1993.
 - 3) Nakamura R, Imaeda T, Miura T: Radial shortening for Kienböck's disease: Factors affecting the operative result. J Hand Surg, 15-B: 40-45, 1990.
 - 4) 角 光宏, 今村宏太郎, 長谷芳文 他: Kienböck病 stage IIIに対する橈骨骨切り術の検討. 日手会誌, 15: 653-656, 1999.
 - 5) Swanson AB, Maupin BK, Swanson GG, et al: Lunate implant resection arthroplasty: Long-term results. J Hand Surg, 10-A: 1013-1024, 1985.
-

Kienböck 病に対する新しいアプローチ： 橈骨、有頭骨短縮を組み合わせた血管柄付き橈骨移植術

京都大学医学部整形外科学教室

柿木 良介・池田 登

中村 孝志

公立豊岡病院整形外科

松本 泰一・椋 棒 農夫也

A New Treatment for Kienböck's Disease, Using a Pedicled, Vascularized Radial Bone Graft Combined with Shortening of the Capitate and Radius

Ryosuke Kakinoki, Noboru Ikeda, Takashi Nakamura

Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University

Taiichi Matsumoto, Nobuya Mukuboh

Department of Orthopaedic Surgery, Toyo-oka Hospital

We have treated seven patients with Kienböck's disease (two with stage 1, two with stage 2, one with stage 3a and two with stage 3b disease by Lichtman's classification) by taking a pedicled, vascularized bone segment from the dorsal aspect of the distal radius and engrafting it into the lunate. Additional shortening of the radius was performed in patients with the ulna minus variant. Shortening of the capitate and capito-hamate fusion was also performed in patients with stage 3a and 3b disease. All patients experienced relief of their wrist pain at rest and during movement, and the mean grip strength increased from 31% of that in the contralateral hand before surgery to 78% after surgery. The mean postoperative range of motion in the affected wrist was 92% of that in the opposite wrist in the patients with stage 1 and 2 disease, and 52% in those with stage 3a and 3b disease. The patients who underwent shortening of the capitate and capito-hamate fusion showed some restriction of the range of flexion in their wrists.

緒 言

我々は、Kienböck 病に対して、橈骨遠位背側面より挙上した伸筋腱区画内および区画間動脈を血管茎とする血管柄付き橈骨を月状骨に移植し、さらにulna minus variantの症例に対しては橈骨短縮術を、stage 3の症例には有頭骨短縮および有頭有鉤骨間固定を追加し加療してきた。今回短期成績ではあるが、良好な結果を得たので報告する。

対象および方法

1. 対象

対象は、術後半年以上を経過した7例7手のKienböck 病患者である。その内訳は、男性3例3手、女性4例4手、右3手、左4手、うち利き手罹患の患者が5例であった。Lichtman分類では、stage 1が2例、stage 2が2例、stage 3aが1例、stage 3bが2例であった。2例にulna minus variantを認めた。患者の手

Key words: Kienböck's disease (キーンベック病), capitate shortening (有頭骨短縮術), radial shortening (橈骨短縮術), vascularized bone graft (血管柄付き骨移植)

Address for reprints: Ryosuke Kakinoki, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University, Shougojin, Kawahara-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8507, Japan.

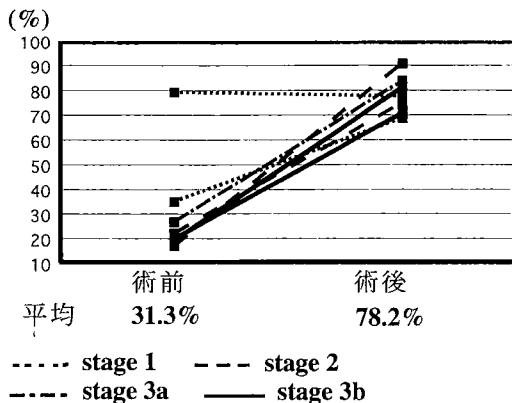


図1 非手術側を100%とした時の各患者の手術側握力の術前後での変化

術時平均年齢は50歳、平均観察期間は13ヵ月であった。

2. 手術

Ulna minus variantを有する患者には、後述する手関節背面の小血管を損傷しないように、手関節中枢約7~8cmの部分にて、約2mmのulna plusとなるように橈骨短縮術を施行した。月状骨の変形を有する患者では、月状骨への軸圧を軽減させる目的で、有頭骨のほぼ中央で約1~2mm骨切除を施行し、中枢側の有頭骨片を末梢側に移動させた後、3本のK-wireにて骨切りした有頭骨および有頭有鉤骨間固定および骨移植を施行した。

Bishopら¹²⁾の方法に準じ、7例中6例の患者にて、第5伸筋腱区画動脈を第4伸筋腱区画動脈分岐部の中枢で結紮し、第4および第5伸筋腱区画動脈を血管茎とする血管柄付きの皮質海綿骨を第4伸筋腱区画内の橈骨から採取した。残り1例の患者では、第4伸筋腱区画動脈が、第2第3伸筋腱区画間動脈から分岐していたため、第4伸筋腱区画動脈および第2第3伸筋腱区画間動脈を一塊の血管茎とした血管柄付き橈骨を採取した。月状骨内の壞死骨を搔爬し、圧排された月状骨は、その高さを可及的に矯正した後、血管柄付き橈骨皮質が月状骨矢状面内に平行になるように挿入し、移植骨片の血行を障害しないように注意しながら、その周囲に橈骨遠位より採取した海綿骨を充填した。

単純X線にて月状骨に変形を有しない患者でも、術前のMRI検査にて異常信号が月状骨全体に広がっており、月状骨全体の虚血が強く疑われる場合には、2本のK-wireにて術後約3ヵ月間一時的に舟状有頭

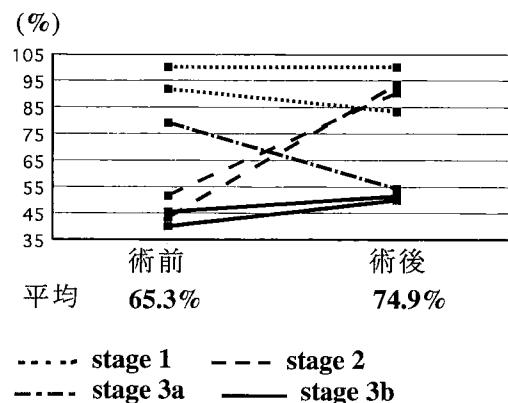


図2 非手術側を100%とした時の各患者の手術側手関節可動域の術前後での変化

骨間を固定した。

その結果stage 1の1症例で血管柄付き骨移植のみを、他のstage 1の1症例で血管柄付き骨移植に橈骨短縮術を、stage 2の2症例には血管柄付き骨移植に一時的な舟状有頭骨間固定を、stage 3aと3bのそれぞれ1症例に血管柄付き骨移植と有頭骨短縮、有頭有鉤骨間固定術を、stage 3bの残りの1症例に血管柄付き骨移植、橈骨有頭骨短縮、有頭有鉤骨間固定術を施行した。また全例とも、術後6週間のギブス固定後、手関節のROM訓練を開始した。

結果

全例で手関節痛は消失し、手術に満足していた。また全例とも術後8ヵ月以内に旧職に復帰していた。手術側の平均握力は、非手術側の術前31%であったものが、術後78%にまで回復していた(図1)。Stage 1およびstage 2の症例では、手術側の手関節可動域は、非手術側の90%以上であったが、stage 3の症例では、非手術側の半分程度にとどまっていた(図2)。特にstage 3の症例では、掌屈が制限されていた。Carpal height ratioについては、stage 3以上の症例では、有頭骨の短縮がなされているにもかかわらず、全例とも術前後でほとんど変化は認めなかった(図3)。Ståhl's indexに関しては、stage 3bの症例で著明に増加を認めたが、その他のstageではほとんど差がなかった(図4)。またstage 3bの症例で術前認められた月状骨の掌屈回旋変形は、術後改善されていた(図5)。MRIを用いたfollow-upによれば、異常信号を呈していた月状骨が、血管柄付き骨移植後ほぼ正常信号にも

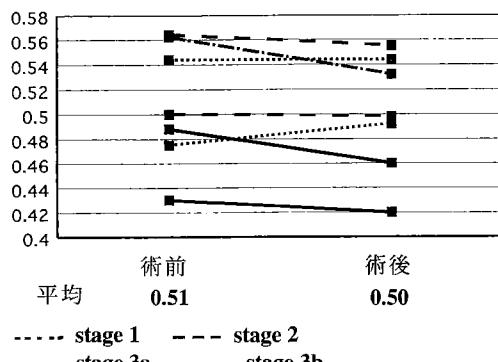


図3 各患者の術前後でのcarpal height ratioの変化

どるのに、stage 1およびstage 2で3~4ヶ月、stage 3で8~10ヶ月を要した。

考 察

月状骨は手関節運動の中心に位置するため、周辺より stress force が集中し、また周辺の手根骨および橈骨と軟骨面を介して接しており、血行動態的にも不利な位置にあり、容易に虚血に陥るものと考えられる。

一般的に Kienböck 病の手術療法は、月状骨の有するこの力学的および血行動態的弱点を改善する目的で行われており、4グループに大別される。第1のグループは、月状骨に集中する軸圧を橈骨、尺骨、有頭骨などの骨切りにより減少させようとするもので、橈骨短縮術¹⁾、尺骨延長術²⁾、橈骨骨切り術¹⁰⁾、有頭骨短縮術²⁾などがこのグループに含まれる。第2のグループとしては、手根骨間を固定することによって月状骨にかかる軸圧を他の手根骨に逃がして、月状骨の減圧を図ろうとするものである^{6) 11) 14)}。第3には、虚血に陥った月状骨そのものの血行を改善するために、種々の血管茎を用いた血管柄付き橈骨¹²⁾や方形回内筋弁付き橈骨^{5) 9)}および血管茎を月状骨へ移植する手術法⁷⁾である。最後のグループとしては、虚血に陥った月状骨を切除し、時に腱球、骨核入り腱球、人工骨などで置き換えるという方法である^{4) 13)}。

我々は、病期の進んだ Kienböck 病の治療に関しては、月状骨の有する血行動態的弱点のみならず、力学的弱点を同時に改善することが必要と考え、上に述べた第3のグループの手技に他グループの手技を組み合わせ、月状骨ができるだけ温存することで対処しようと試みた。まず術前の単純 X 線にて、ulna minus

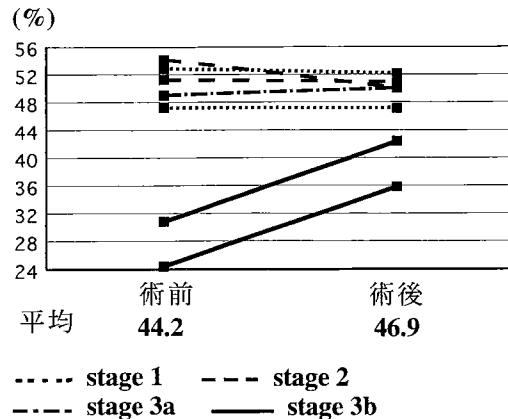


図4 各患者の術前後でのStåhi's indexの変化

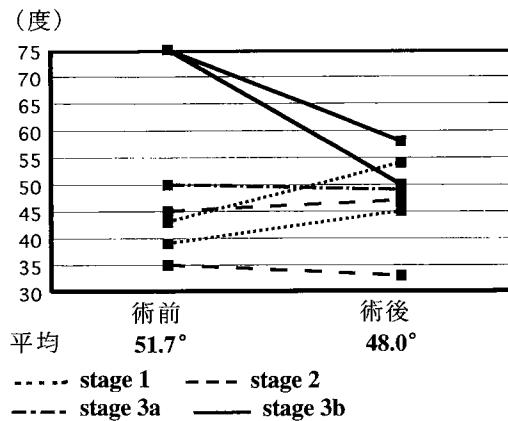


図5 各患者の術前後での舟状月状骨間角の変化

variant を有する症例に関しては、橈骨短縮による月状骨への除圧を図った。しかし過度の橈骨短縮は遠位橈尺関節症や尺骨突き上げ症候群の発生が危惧され²⁾、橈骨短縮による月状骨への除圧もおのずと限度があること、また壊死骨を広範に搔爬し血管柄付き骨移植直後の強度の落ちた月状骨の除圧にも橈骨短縮術だけでは不十分と考えた⁸⁾。また ulna minus や null variant の症例に対しては、橈骨短縮術以外の月状骨除圧術が必要と考えた。

次に月状骨の圧潰変形の有無を検討した。変形圧潰のない Lichtman 分類 stage 1 および 2 の症例については、術前 MRI にて月状骨内の虚血部が部分的で、周囲に正常骨梁が残っていると判断された場合には、月状骨に骨溝を形成し、同部に橈骨遠位端より挙上した伸筋腱区画間および区画内動脈を茎とする血管柄付き

骨移植を行った。もし術前MRIにて虚血部が月状骨全体に広がっていて、正常骨梁がほとんど残っていないような症例では、月状骨の力学強度が非常に低下していると考えられ、月状骨の圧潰防止のため血管柄付き橈骨移植後3ヵ月間K-wireによる一時的な舟状有頭骨間固定を行った¹¹⁾。術後MRIによるfollow-upでstage 1および2の症例では、月状骨が正常な骨信号を獲得するのに約3~4ヵ月かかっていることより、3ヵ月間の一時的な舟状有頭骨間固定は必要で、K-wireの折損の可能性やK-wire刺入部の皮膚の問題を考えすれば固定期間も3ヵ月間が限界と考える。一方術前X線で、月状骨の変形圧潰をすでにきたした症例では、月状骨全体が虚血に陥って、正常骨梁がほとんど残っていないと考えられるため、関節軟骨、軟骨下骨、靭帯を残して月状骨内の壞死骨を可及的に搔爬し、月状有頭関節面の軟骨を有頭骨側に持ち上げて月状骨の高さを回復させ、できた月状骨の欠損部に血管柄付き橈骨と海綿骨を移植した。これらの症例では、術後月状骨の骨強度が著しく低下していると推定されること、術後MRIによるfollow-upで月状骨が正常の骨信号にもどるのに約8~10ヵ月かかっていることなどから、一時的な除圧では不十分で、永久的な月状骨除圧となる有頭骨短縮⁸⁾が必要であったと考えている。また月状骨の高さを回復させるためのスペースをつくるためにも、有頭骨の短縮が必要であった。有頭有鉤骨間固定は、有頭骨骨切り後再度の有頭骨の中枢への移動を止めるために必要であり、月状骨の高さを回復させ、あわせて舟状骨の掌屈回旋変形を矯正できれば、舟状橈骨間のOA変化、SLAC変形への進行を阻止することができると考えられる。

結論

Kienböck病に対し、そのstageに応じて、血管柄付き橈骨移植、有頭骨短縮および橈骨短縮術を組み合わせて施行した。有頭骨短縮術を施行した症例では、術後若干の掌屈制限を認めるものの、月状骨掌屈回旋変形も矯正された。血管柄付き骨移植と有頭骨短縮、有

頭有鉤骨固定術は、治療困難とされてきたstage 3bのKienböck病に有効な治療法と考えられる。

文 献

- 1) Almquist EE, Burns JF Jr: Radial shortening for the treatment of Kienböck's disease—A 5–10 year follow-up. *J Hand Surg*, 7-A : 348–352, 1982.
- 2) Almquist EE: Kienböck's disease. *Hand Clin*, 3 : 141–148, 1987.
- 3) Armistead RB, Linsheid RL, Dobyns JH, et al: Ulna lengthening in the treatment of Kienböck's disease. *J Bone Joint Surg*, 64-A : 170–178, 1982.
- 4) Begley BW, Enger WD: Proximal carpectomy in advanced Kienböck's disease. *J Hand Surg*, 19-A : 1016–1018, 1994.
- 5) Braun RM: Proximal pedicle bone grafting in the forearm and proximal carpal row. *Orthop Trans*, 7 : 35, 1983.
- 6) Inoue G: Capitate–hamate fusion for Kienböck's disease: good results in 8 cases followed for 3 years. *Acta Orthop Scand*, 63 : 560–562, 1993.
- 7) Hori Y, Tamai S, Okuda H, et al: Blood vessel transposition to bone. *J Hand Surg*, 4-A : 23–33, 1979.
- 8) 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.
- 9) Leung PC, Hung LK: Use of pronator quadratus bone flap in bony reconstruction around the wrist. *J Hand Surg*, 15-A : 637–640, 1990.
- 10) Nakamura R, Tsuge S, Watanabe K, et al: Radial wedge osteotomy for Kienböck's disease. *J Bone Joint Surg*, 73-A : 1391–1396, 1991.
- 11) 矢島弘嗣、玉井進、小野浩史他：月状骨への除圧を目的とした部分手関節仮固定の試み、中部整災誌、38 : 637–638, 1995.
- 12) Sheetz KK, Bishop AT, Barger RA: The arterial blood supply of the distal radius and ulna and its potential use in vascularized pedicle bone grafts. *J Hand Surg*, 20-A : 902–914, 1995.
- 13) Ueba Y, Seto Y: Kienböck's disease treated by removal of the lunate and replacement with a rolled tendon graft. *J Jpn Soc Surg Hand*, 9 : 652–655, 1992.
- 14) Watson HK, Monacelli DM, Milford RS, et al: Treatment of Kienböck's disease with scaphotrapezio trapezoid arthrodesis. *J Hand Surg*, 21-A : 9–15, 1985.

Kienböck 病に対する手術適応と治療成績

—橈骨短縮術と中手骨血管柄付き骨移植—

社会保険神戸中央病院整形外科

河 合 生 馬・奥 田 良 樹

松下記念病院整形外科

玉 井 和 夫

京都府立医科大学整形外科学教室

岡 島 誠一郎・平 泽 泰 介

Treatment of Kienböck's Disease: Radial Shortening or Revascularization

Ikuma Kawai, Yoshiki Okuda

Department of Orthopaedic Surgery, Shakaihoken Kobe Central Hospital

Kazuo Tamai

Department of Orthopaedic Surgery, Matsushita Memorial Hospital

Seiichiro Okajima, Yasusuke Hirasawa

Department of Orthopaedic Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine

We recently treated Kienböck's disease (Lichtman stages II and III) with shortening osteotomy of the radius or vascularized bone graft from the metacarpal bone to the lunate. The purpose of this study is to compare these two treatment procedures.

Seven patients received shortening osteotomy (group I). According to Lichtman's criteria, one patient was categorized as stage II, three as stage IIIA and three as stage IIIB. Ulna zero variance was involved in two cases and minus variance in five. Nine patients received vascularized bone graft from the third metacarpal bone to the lunate with dorsal metacarpal artery and vein (group II). According to Lichtman's criteria, five patients were categorized as stage II, three as stage IIIA, and one as stage IIIB. Ulna plus variance was involved in five cases, zero variance in two, and minus variance in two.

The average follow-up periods were 23.7 months with a range of 10 months to 4 years and 10 months in group I, and 26.9 months with a range of 11 months to 6 years and 5 months in group II. All patients were able to return to work postoperatively. The preoperative average grip strength ratio to the opposite wrist improved from 53.0% to 79.2% postoperatively in group I, and 57.9% to 88.7%, in group II. The preoperative range of the dorsal flexion averaged 66.2% of the opposite side improved to 83.2% postoperatively in group I, and 72.5% to 82.6%, in group II. The preoperative average range of the palmar flexion ratio to the opposite wrist improved from 71.0% to 81.4% postoperatively in group I, and 66.2% to 76.7%, in group II.

Key words: Kienböck's disease (キーンベック病), radial shortening (橈骨短縮術), revascularization (血管柄付き骨移植術)

Address for reprints: Ikuma Kawai, Department of Orthopaedic Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kamigyo-ku, Kyoto 602-8566, Japan

The results showed that both procedures are useful for stages II and III Kienböck's disease. We recommend radial shortening osteotomy for cases of ulna minus variance and vascularized bone graft for cases of ulna plus variance.

はじめに

Kienböck病に対する手術にはさまざまな術式があるが、stage, ulna variance, 年齢, ADLなどにより適応が異なり、一定したものはない。特にLichtmanの病期分類stage II, IIIに対する外科的治療には種々の報告があり、議論の多いところである。我々は近年、橈骨短縮術と血管柄付き骨移植術を施行しているが、今回、両術式の治療成績を比較検討したので報告する。

対象および方法

橈骨短縮術を行ったI群は、男性4例、女性3例、平均年齢は24.9歳（18～33歳）であった。Lichtmanの病期分類でstage II 1例、stage IIIA 3例、stage IIIB 3例であった。Ulna varianceはplus 0例、zero 2例、minus 5例であった。可動域は健側比平均、背屈66.2%，掌屈71.0%と制限を認めた。握力は健側比平均53.0%と低下していた。約3～5mmの骨切りを加えてA-O DCP plate smallを用いて固定した。術後、良肢位でギプス固定を約6週間行った。

一方、血管柄付き骨移植術を行ったII群は、男性7例、女性2例、平均年齢32.9歳（21～50歳）であった。Lichtmanの病期分類でstage II 5例、stage IIIA 3例、stage IIIB 1例であった。Ulna varianceはplus 5例、zero 2例、minus 2例であった。可動域は健側比平均、背屈72.5%，掌屈66.2%と制限を認めた。握力は健側比平均57.9%と低下していた。月状骨を搔爬した後、腸骨より採取した海綿骨を十分に充填し、第3または第2中手骨より海綿骨を付けた骨片を背側中手動静脈とともに月状骨に移植した。術後は4週間のギプス固定または創外固定を加えた。一部の症例で、Kirschner鋼線を経皮的に刺入し、2～3ヵ月の一時的固定に用いた、舟状骨大小菱形骨仮固定術²⁾（以下STT固定術）を追加した。

結果

I群の術後経過観察期間は10ヵ月～4年10ヵ月、平均23.7ヵ月、II群は11ヵ月～6年5ヵ月、平均26.9ヵ月であった。I群、II群とも全症例圧痛は消失し、発

症前の職業およびスポーツに復帰した。

I群の可動域は、背屈で術前健側比平均66.2%から術後83.2%，掌屈で71.0%から81.4%と改善した。I群の握力も術前健側比平均53.0%から術後79.2%と著しく改善した（Fig.1）。

一方、II群でも可動域は背屈で術前健側比平均72.5%から82.6%，掌屈で66.2%から76.7%と改善した。II群の握力は術前健側比平均57.9%から88.7%と著しく改善した（Fig.2）。

X線所見では両群ともStährl's indexは、I群術前40.5%から術後36.2%，II群47.5%から50.2%と、I群では若干の減少は認めたが月状骨の扁平化は軽度であった（Table 1）。Carpal height ratio（以下CHR）は、I群46.8%，II群52.5%と、ほぼ術前と変化なく、病期分類の進行した症例は認めなかった（Table 2）。術後単純X線像上、両群に月状骨骨梁の再構築を認めた症例が散見された。MRIでは信号強度の変化を有する症例は認めたが、著しい改善所見と診断する根拠とはならなかった。

症例供覧

症例1は33歳の男性で、職業は大工である。家族歴、既往歴に特記すべきことはなかった。1997年1月頃より作業中、右手関節に疼痛を自覚するようになり、1997年4月9日当科初診した。術前圧痛が月状骨直上に認められ、可動域は背屈45°、掌屈45°、握力は健側の33.3%と低下していた。X線上、月状骨の骨硬化像を、MRIではT1、T2強調画像で月状骨に低信号を認めたが、関節適合性は比較的保たれていた（Fig. 3a, b, c, d）。Stährl's indexは55.1%，CHRは56.0%であった。以上よりLichtmanの病期分類stage IIと診断し、この症例に対し橈骨短縮術を行った。5mmの骨切りを行い、A-O DCP plate smallを用いて内固定し、術後は6週間のギプス固定を併用した（Fig. 3e）。骨癒合は良好で、術後17ヵ月で抜釘を行った。術後1年11ヵ月の現在、疼痛はほぼ消失し、現職に復帰している。手関節可動域は背屈は50°、掌屈55°に、握力は健側比55.5%に改善した。X線上は月状骨の骨梁の再構築を認めた。Stährl's indexは50.3%，CHRは56%と術前に比し著変を認めなかった（Fig. 3f）。

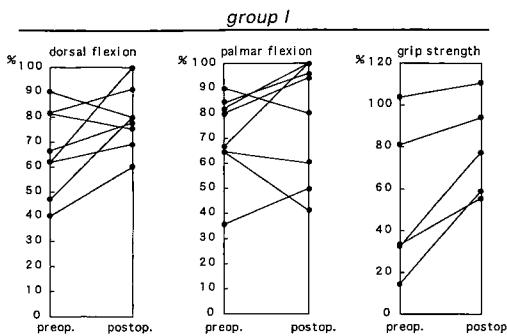


Fig. 1 Group I.
Range of motion of the wrist and the grip strength.

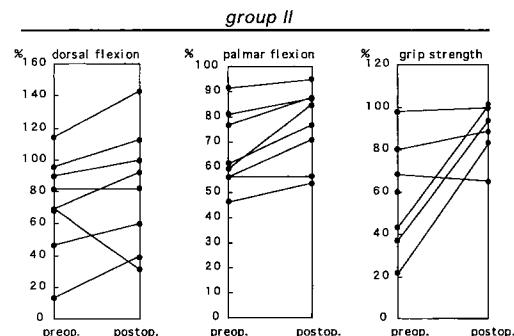


Fig. 2 Group II.
Range of motion of the wrist and the grip strength.

Table 1 Ståhl's index

	Preoperative mean Ståhl's index (%)	Postoperative mean Ståhl's index (%)
Group I	40.5	36.2
Group II	47.5	50.2

症例2は45歳、女性で、職業はパン製造業。家族歴、既往歴に特記すべきことはなかった。1997年1月頃より作業中、左手関節に疼痛を自覚するようになり、1997年6月16日当科初診した。術前、圧痛が月状骨直上に認められ、可動域は背屈45°、掌屈40°、握力は健側の21.3%と低下していた。初診時単純X線上、月状骨は圧壊、扁平化と舟状骨の掌屈転位を認めた(Fig. 4a, b)。MRIでは月状骨にT1、T2強調画像とも低信号を認めた(Fig. 4c, d)。Ståhl's indexは42.7%，CHRは48.1%であった。X線上、Lichtmanの病期分類stage IIIBと診断して、血管柄付き骨移植術と仮STT固定術を行い、術後は4週間のギプス固定を併用した(Fig. 4e)。術後2ヵ月で仮STT固定術の鋼線を抜去した。術後11ヵ月の現在、疼痛はほぼ消失し、現職に復帰している。手関節可動域は背屈は60°、掌屈50°に、握力は健側比77.4%に改善した。Ståhl's indexは44.0%，CHRは47.3%と術前に比し著変を認めなかった(Fig. 4f)。

考 察

橈骨短縮術はバイオメカニクスの見地から月状骨の除圧により血行の回復を目的としたもの¹⁾、同様の術式として尺骨延長術、橈骨楔状骨切術^{3) 5)}、部分手根骨固定術などがある。これらの術式のなかでも橈骨短縮術は比較的手術手技も簡単で、成績も安定してお

Table 2 Carpal height ratio (CHR)

	Preoperative mean CHR (%)	Postoperative mean CHR (%)
Group I	46.8	46.8
Group II	52.3	52.5

り広く行われている方法である。しかし、日本人に多いとされるulna plus variantの症例には術後のulnar abutment syndromeが危惧されるため、手術適応はulna minus variantまたはzero variantの症例に限られる。なお、橈骨に対する骨切術としては、他に橈骨楔状骨切術^{3) 5)}があり、ulna plus varianceの症例にも適応可能な方法とされるが、橈骨短縮術とは理論的背景が異なり区別する必要がある。

一方、血管柄付き骨移植術⁴⁾は月状骨の血行動態の回復を期待するもので、同様の術式として血管束移植術などがあげられる⁶⁾。角らは、stage IIIのなかで術後成績に影響を与える因子として関節適合性を指摘しているが²⁾、この点、血管柄付き骨移植術は月状骨の血行動態の回復に加えて、海綿骨の充填によりある程度のcollapse整復が期待できる。また、同術式ではulna plus variantの症例にも適応があり、広く応用可能である。しかし手技がやや煩雑で熟練を要するという短所を有する。

今回の比較検討では両群とも術後成績は良好であった。しかし我々は、ulna plus varianceの症例は橈骨短縮術の適応ではないと考え、この点に限り症例を選んで本術式を施行した。このため単純に両術式を同等とみなすべきではなく、術式の選択にはstageのほか、ulna varianceを考慮すべきである。我々はLichtman stage II および IIIのKienböck病に対し、ulna minus

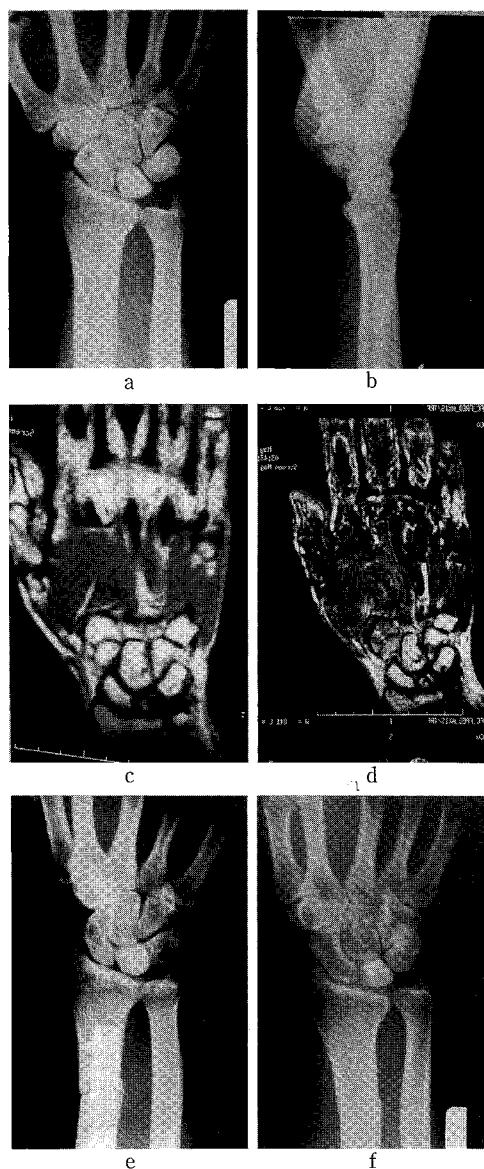


Fig. 3 Case 1: A 33-year-old male (Lichtman stage II).

a, b: Preoperative radiograph of the wrist.
c: Preoperative MRI (T1-weighted image).
d: Preoperative MRI (T2-weighted image).
e: At 3 weeks postoperatively.
f: At 23 months postoperatively.

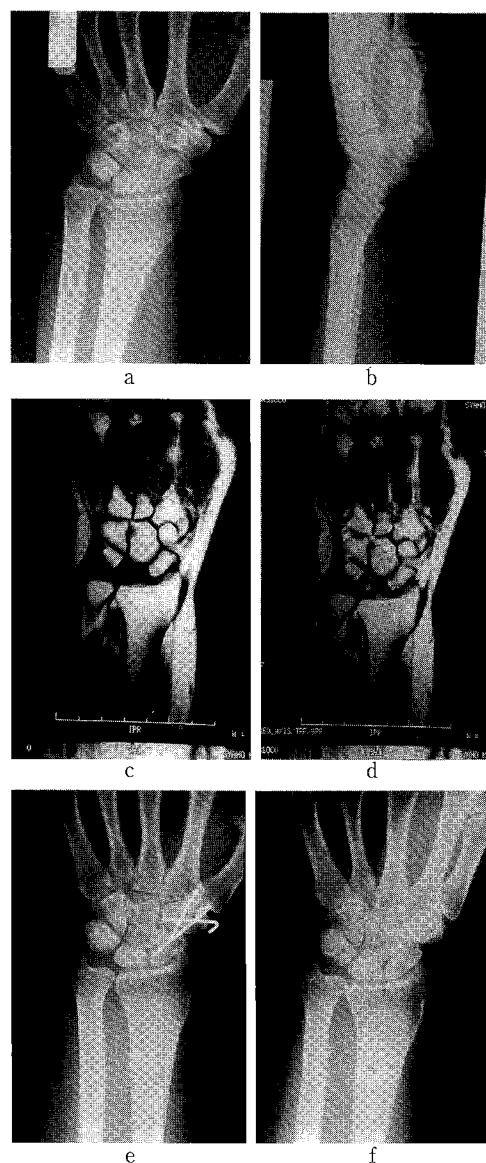


Fig. 4 Case 2: A 45-year-old female (Lichtman stage IIIB).

a, b: Preoperative radiograph of the wrist.
c: Preoperative MRI (T1-weighted image).
d: Preoperative MRI (T2-weighted image).
e: At 3 weeks postoperatively.
f: At 11 months postoperatively.

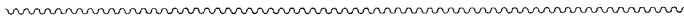
varianceの症例には橈骨短縮術が、ulna plus varianceの症例であれば血管柄付骨移植術がより適応があると考える。

ま　　と　　め

1. Lichtman stage II および IIIのKienböck病に対し、橈骨短縮術および血管柄付き骨移植術を行い、両術式とも良好な治療成績を得た。
2. Ulna minus varianceの症例には橈骨短縮術が、ulna plus varianceの症例であれば血管柄付き骨移植術がより適応があると考えられた。

文　　献

- 1) 大泉尚美、三浪明男、加藤博之 他：Stage IIIB, IV



のKienböck病に対する橈骨骨切り術。日手会誌, 15: 657-661, 1999.

- 2) 角 光宏、柳田 学、今村宏太郎 他：Kienböck病 stage IIIに対する橈骨骨切り術の検討。日手会誌, 15: 653-656, 1999.

3) 枝植 哲、中村蓼吾、鈴木 潔 他：Kienböck病の治療—橈骨骨切り術を中心として—。整・災外, 34: 1079-1084, 1991.

- 4) 辻原隆是、奥田良樹、玉井和夫 他：手根骨無腐性壞死に対する血管柄付骨移植術の成績。中部整災誌, 35: 787-788, 1992.

5) 津村 弘、姫野信吉、小島哲夫 他：バイオメカニクスからみたKienböck病の病態と治療。整形外科, 33: 1400-1402, 1982.

- 6) 矢島弘嗣、玉井 進、小野浩史：キーンベック病に対する仮STT固定術の試み。日手会誌, 13: 1016-1019, 1997.

肘・前腕

変形性肘関節症の手関節X線所見

—Ulnar varianceを中心について—

函館中央病院整形外科

多田 博・柏崎 裕一

Roentgenographic Measurements of the Wrist in the Patients
with Osteoarthritis of the Elbow

Hiroshi Tada, Yuichi Kashiwazaki

Department of Orthopaedic Surgery, Hakodate Central General Hospital

One hundred and eighteen wrists in 59 patients with unilateral or bilateral osteoarthritis of the elbow were investigated roentgenographically. There were 48 men and 11 women whose ages ranged from 28 to 81 years (average, 60.5 years). Roentgenograms of bilateral elbows and wrists were obtained in all patients. They were classified according to the criteria of osteoarthritis of the elbow by Shinomiya et al. Ten elbows were classified as normal, 35 as grade I, 40 as grade II and 33 as grade III. One hundred and fourteen wrists revealed positive ulnar variance with the mean value of 3.9 mm. The mean radial inclination was 27 degrees and the palmar tilt was 16.2 degrees. These three values were significantly larger than the normal which were previously reported. In respect of ulnar variance, these large values were reported to be the results of decrease of the radio-humeral interval of the elbow, however, in this series there were many cases with positive ulnar variance of more than 4 mm who had mild osteoarthritis of the elbow in which the radio-humeral interval did not decrease. Therefore it was considered that positive ulnar variance was developmental rather than the result of osteoarthritis of the elbow. Moreover positive ulnar variance may be the cause of the elbow osteoarthritis.

はじめに

Ulnar varianceは、Kienböck病やulnocarpal abutment syndrome、橈骨遠位端骨折など手関節のさまざまな病態や治療法の検討などに重要なX線計測値である。

近年、加齢に伴いulnar varianceは増加するとの報告が散見されるが^{5) 6) 9)}、1989年、Gotoらは腕橈関節裂隙の加齢的減少がその一因をなすとの報告をした³⁾。これは我々が日常遭遇する変形性肘関節症（以下、肘OA）を示しているのであろうか。

我々は肘OAの患者の手関節X線所見、特にulnar varianceについて検討したので報告する。

対象と方法

対象は、当科にて診療した慢性関節リウマチやKienböck病などの慢性疾患を除く外傷歴のない1側または両側の肘OAの症例（肘部管症候群を呈し、尺骨神経皮下前方移動術を行った症例を含む）59例118肢である。年齢は28～81歳、平均60.5歳、男性48例、女性11例であった。これらの症例について肘関節痛の有無、可動域、尺骨神経麻痺の有無を調査すると

Key words: osteoarthritis of the elbow (変形性肘関節症), wrist joint (手関節), ulnar variance (尺骨変異)

Address for reprints: Hiroshi Tada, Department of Orthopaedic Surgery, Hakodate Central General Hospital, 33-2 Honcho, Hakodate-shi, Hokkaido 040-8585, Japan.

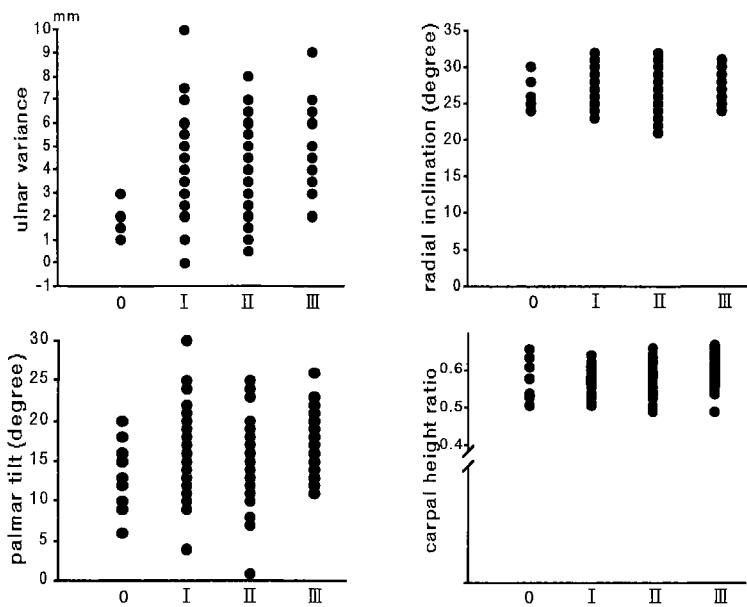


図1 変形性肘関節症の重症度分類と手関節各パラメータ計測値

もに、全例に両側肘関節、手関節のX線撮影を行った。愁訴としては、肘関節痛が38肢で、尺骨神経麻痹を呈する例は45肢と最も多く、また手関節痛は8例に認められた。全症例の可動域は伸展平均 -15.0° （標準偏差 13.1° ）、屈曲平均 122.8° （標準偏差 14.1° ）、total arcは平均 108.0° （標準偏差 25.0° ）であった。X線所見で、肘関節正面像は肘関節最大伸展前腕回外位、側面像は 90° 屈曲前腕中間位、手関節は前腕内外中間位で正面、側面像を撮影した。

肘OAX線分類は四宮の分類⁷⁾を用いた。すなわち、軟骨下骨の骨硬化や鉤状突起、肘頭の軽度の骨棘を認めるものの関節裂隙の狭小化を認めないものをgrade I、関節腔に茎部の広い明らかな骨棘を認めるものをgrade II、明らかな遊離体を認めるものをgrade IIIとした。

また肘関節正面像において、腕橈関節、腕尺関節裂隙を計測した。手関節については、ulnar variance, radial inclination, palmar tilt, carpal height ratio（以下CHR）を計測した。

結果

四宮の分類ではgrade 0（正常）10肘、grade I 35肘、grade II 40肘、grade III が33肘であった。関節裂隙の計測では、平均で腕橈関節が 1.68 mm （標準偏

差 0.83 mm ）、腕尺関節が 2.21 mm （標準偏差 0.73 mm ）であった。

手関節X線像では、ulnar varianceは3例4肢でzero variantであった以外はすべてplus variantで $1 \sim 10 \text{ mm}$ 、平均 3.9 mm であった。Radial inclinationは $21 \sim 32^{\circ}$ 、平均 27.0° 、palmar tiltは $1 \sim 30^{\circ}$ 、平均 16.2° と比較的高値を示した。CHRは $0.491 \sim 0.672$ 、平均 0.579 で2例3肢を除くとすべて 0.5 以上であった。

年齢とulnar varianceの関係をみると、有意の相関をもって年齢が高くなるとともにulnar varianceは増加する傾向を認めた（ $p < 0.05$ ）。

肘OAのX線分類とulnar variance, radial inclination, palmar tilt, CHRの関係をみると、ulnar varianceが最も相関が高かった（図1）。また、腕橈関節および腕尺関節裂隙とulnar variance, radial inclination, palmar tilt, CHRの関係では相関は認められなかった。

症例 供 覧

症例1：68歳、女性。左環・小指のしびれを主訴として当科受診。X線所見上、左肘はgrade IIIの肘関節症を呈し、手関節は 2 mm のulnar plus variantであった。右肘はgrade IからIIと軽度の関節症性変化であったが、ulnar varianceはプラス 3 mm と左側よ



図2 症例1：68歳、女性
左肘部管症候群例で左肘(a)はgrade III, 手関節(b)は2mmのulnar plus variantであった。右肘(c)は軽度の関節症性変化であったが, ulnar varianceはプラス3mmであった(d)。



図3 症例2：58歳、男性
右肘(c)はgrade Iの関節症性変化であり, ulnar varianceはプラス10mmであった(d). 左肘(a)はgrade IIで腕橈関節裂隙は右側より狭小化が認められるが, ulnar varianceはプラス7mmであった(b).

り大きかった(図2)。

症例2：58歳、男性。右肘関節痛を主訴として来院し、消炎鎮痛剤の投与で疼痛は軽減した。X線所見上は右肘はgrade Iの関節症性変化であり、ulnar varianceはプラス10mmであった。一方、左肘関節はgrade IIで腕橈関節裂隙は右側より狭小化が認められるが、ulnar varianceはプラス7mmと右側より小さかった(図3)。

考 察

正常例の手関節X線計測値は、ulnar varianceは、

ほぼ0mm^{1) 8) 9)}, radial inclinationは23~25°^{2) 8)}, palmar tiltは10~14°とされているが^{2) 4)}、今回の肘OA群ではいずれの値も高値を示しており、特にulnar varianceは1例2肢を除いてすべてプラスであり、その平均値は3.9mmと正常値とかけ離れて高値を示していた。

この肘OAとulnar plus varianceの関係としては、確かに肘OAのX線分類で重症例ほど高値を示す傾向がある。しかし、正常肘や関節裂隙の狭小化のないI型でもulnar plus variant例が多く存在し、その程度も4~5mm以上の症例が多数含まれることより、

ulnar plus varianceはGotoらが示したごとく、肘OAの2次性変化のみとしては考えづらい。また、これらの症例ではulnar varianceのみが高値なのではなく、radial inclination, palmar tiltも軽度の異常値を示しており、これらの変形はむしろ成長とともに出現したものと考えたほうが理論的であると思われる。

これをさらに発展させると、ulnar plus varianceは、肘OAの原因とも考えられる。すなわち、ulnar plus varianceにより尺骨への負荷が増加し、手関節では ulnocarpal abutment syndromeに代表される尺側手関節部痛を生じ、肘関節にても尺側の負荷が増強し、反復するストレスや軽微な外傷が加わって関節症にいたるものである。ただし、この説を証明するには、肘OAのない例を含めたさらに大きな母集団による疫学的研究が必要と思われる。

ま　と　め

肘OA患者59例118肢の手関節X線計測の結果、3例4肢を除くすべての例でulnar plus varianceを呈し、その平均値は3.9 mmであった。このulnar plus varianceは肘OA軽症例でも高値を示し、肘OAの2次性変化のみとは考えづらく、むしろ、肘OAの発生原因の1つと考えられた。

文　　献

- 1) Chen W, Shih C : Ulnar variance and Kienböck's disease. An investigation in Taiwan. Clin Orthop Relat Res. 255 : 124-127, 1990.
- 2) Freiberg S, Lundstrom B : Radiographic measurements of the radio-carpal joint in normal adults. Acta Radiol Diagn, 17 : 249-256, 1976.
- 3) Goto M, Kobayashi A, Tokunaga J, et al : Aging variation of ulnar variance from the view point of the elbow joint. J Jpn Soc Surg Hand, 6 : 784-787, 1989.
- 4) Mann FA, Kang SW, Gilula LA : Normal palmar tilt : Is dorsal tilting really normal? J Hand Surg. 17-B : 315-317, 1989.
- 5) Nakamura R, Tanaka Y, Imaeda T, et al : The influence of age and sex on ulnar variance. J Hand Surg. 16-B : 84-88, 1991.
- 6) 貞広哲郎, 森澤 豊, 山本博司 他 : 遠位橈尺関節のレ線計測値の加齢的推移. 日手会誌, 5 : 501-504, 1988.
- 7) 四宮文男, 今井正雄, 岡田正彦 他 : 変形性肘関節症におけるX線像、臨床像の検討及び外科的治療法について. 整形外科, 35 : 139-149, 1984.
- 8) Schuind FA, Linscheid RL, An KN, et al : A normal data base of posteroanterior roentgenographic measurements of the wrist. J Bone Joint Surg. 74-A : 1418-1429, 1992.
- 9) 田中吉政 : Ulnar Varianceの検討. 日手会誌, 6 : 120-130, 1989.

成人Monteggia骨折の治療成績の検討

聖マリア病院整形外科

山 下 寿・吉 田 健 治
後 藤 琢 也

久留米大学医学部整形外科学教室

坂 井 健 介・原 秀

Monteggia Fractures in Adults

Hisashi Yamashita, Kenji Yoshida, Takuya Goto

Department of Orthopaedic Surgery, St. Mary's Hospital

Kensuke Sakai, Hiiyu Hara

Department of Orthopaedic Surgery, Kurume University School of Medicine

Nineteen Monteggia fractures in adults were treated surgically from 1988 to 1997. The average age of injury was 34 years. There were 12 men and 7 women. Evaluation was done at an average of 1 year and 8 months post operatively. Using the Bado classification, there were 11 Type I, 3 Type II, 2 Type III and 3 Type IV. Twelve cases (63.2%) had poor results, according to Wheeler criteria for evaluating clinical result. To improve the outcomes, we recommended rigid fixation of the ulna using AO/ASIF DCP small (LC-DCP small), and accurate manual reduction of the radial head within 24 hours after injury.

はじめに

成人のMonteggia骨折は小児例と異なるいくつかの特徴を有する。またその頻度はすべての前腕骨骨折の0.8~7%と比較的まれである^{3) 6)}。今回、成人のMonteggia骨折をretrospectiveに調査し、治療上の問題点および今後の方針について検討を加えて報告する。

対象および方法

1988年から1997年までの当院にて治療を行った26例のうち、遠位橈尺関節脱臼合併症を除き6カ月以上経過観察可能であった19例を対象とした。症例はすべてretrospective studyであり、術者は複数で特に標準的な治療法ではなく、標準的なrehabilitation protocolはなかった。性別は男性12例、女性7例であつ

た。受傷時年齢は17~61歳（平均34歳）で、経過観察期間は6~72ヶ月（平均20ヶ月）であった。受傷原因は交通事故14例、転落事故3例、機械巻き込み2例で、すべてhigh energy traumaであった。合併損傷は多発外傷8例42.1%，神経損傷6例31.6%で、後骨間神経麻痺4例、橈骨神経麻痺1例、尺骨神経麻痺1例であった。また橈骨頭骨折を4例21.1%，尺骨鉤状突起骨折を1例に認めた。

尺骨骨折は9例47.4%が開放骨折で、15例79%が粉碎骨折であった。骨折型はBadoの分類¹⁾を用いており、type 1:11例、type 2:3例、type 3:2例、type 4:3例であった。治療は全例観血的に行われ、手術時期は受傷後0~26日、平均6日、尺骨骨折は10例に各種プレート固定（2.7 mmDCP:4例、天児プレート:3例、narrow reconstruction plate:2例、3.5 mmDCP:1例）、6例にRush pin、3例にtension

Key words: Monteggia fracture (モンテジア骨折), adult (成人), rigid fixation (強固な固定)

Address for reprints: Hisashi Yamashita, Department of Orthopaedic Surgery, St. Mary's Hospital, 422 Tufukuhon-machi, Kurume-shi, Fukuoka 830-8543, Japan.

band wiring を施行した。橈骨頭脱臼は 17 例が非観血的整復、2 例が観血的整復で、9 例に transcapitellar pinning を追加した（14～28 日、平均 21 日）。外固定期間は 14～37 日、平均 28 日であった。臨床成績は Wheeler¹²⁾ の評価基準に準じたが、偽関節例は可動域の増減および疼痛の有無にかかわらず poor とした。また臨床成績は追加手術前と最終調査時に行った。

結 果

術後合併症は偽関節 6 例（プレート破損 2 例）、異所性骨化 3 例、橈骨頭亜脱臼 2 例、橈骨頭脱臼 1 例、橈尺骨癒合 1 例を認めた。追加手術は偽関節手術 6 例、橈骨頭脱臼が残存し機能障害が強く 2 次的に行った橈骨頭切除 3 例、関節授動術 1 例であった。神経損傷は全例が保存的に改善した。可動域は、追加手術前で肘屈曲平均 127°、伸展 -18°、前腕回内 54°、回外 58° で、追加手術後では肘屈曲 130°、伸展 -13°、前腕回内 63°、回外 69° であり、回内外制限が高度であった症例が散見された。臨床成績は excellent 2 例、good 2 例、fair 3 例、poor 12 例で、excellent および good は 4 例 21.1% であったが、追加手術後の最終成績は excellent および good が 10 例 52.6% と改善していた。臨床成績と手術時期についてみてみると、受傷後 24 時間以内群 8 例のうち poor は 2 例 25%，24 時間以後群 11 例のうち 10 例 90.9% であった。受傷から手術までの時間と治療成績の間には有意差を認めた ($p = 0.003$) (表 1)。

症 例 供 覧

症例 1：53 歳、男性、転落事故にて受傷。Bado type II、尺骨骨折は Gustilo type II の開放骨折で、肘関節後方脱臼、上腕骨小頭剥離骨折、橈骨頭骨折を合併していた。当日、肘関節後方脱臼を整復し、受傷後 10 日で narrow reconstruction plate にて尺骨を内固定し transcapitellar pinning を 3 週行い、外固定は 4 週間行った。術後 4 カ月でプレートが破損し偽関節となり 3.5 mmDCP にて偽関節手術を施行した。術後 1 年、肘屈曲 120°、伸展 -10°、前腕回内 80°、回外 80° で特に疼痛なく最終評価は good であった（図 1）。

症例 2：48 歳、男性、車対車の交通事故にて受傷。合併症は同側大腿骨骨幹部骨折、多発肋骨骨折、血気胸。Type I 尺骨骨折分節状粉碎骨折、受傷後 9 日で 2.7 mmDCP 2 枚にて内固定、transcapitellar pinning (3W)、受傷後 1 年 4 カ月、橈尺骨癒合、異所性骨化を

表 1 臨床成績と手術時期の関係

	24hr.以内群	24hr.以降群
Excellent	2 例 (3 例)	0 例 (2 例)
Good	2 例 (3 例)	0 例 (2 例)
Fair	2 例 (2 例)	1 例 (2 例)
Poor	2 例* (0 例**) 8 例	10 例* (5 例**) 11 例

()：追加手術後最終調査時、* : $p = 0.003$ 、** : $p = 0.03$ 。

認め、肘屈曲 100°、伸展 -25°、回内 30°、回外 10° で最終評価は poor であった（図 2）。

考 察

成人の Monteggia 骨折は小児例と異なる特徴を認める。成人例ではその受傷原因が high energy trauma であることが多く、このため尺骨骨折は粉碎骨折、開放骨折の比率が高く、治療法も保存的には困難であり観血的整復固定を必要とする。これまでの報告では成人例の予後は不良であるとされる。評価方法は異なるが、Watson-Jones¹¹⁾ (1943) は poor が 94%，Bruce ら³⁾ (1974) は fair および poor が 76%，Reckling⁶⁾ (1982) は fair および poor が 68.4%，Reynders ら⁷⁾ (1996) は fair および poor が 46.3%，Ring ら⁸⁾ (1998) は fair および poor が 16.7% (初回手術後では 35.4%) と報告している。しかし、予後不良な報告の多くは AO/ASIF により開発された標準的な compression plate 使用以前のものであり、最近の報告は初期のものと比較し良好な結果となってきている。

今回の調査では poor 12 例 (63.2%) と不良な結果であった。12 例のうち 6 例が偽関節、3 例が異常骨化、橈骨頭整復不良 3 例であった。

偽関節の 6 例は内固定材の選択に問題があった。諸家の報告^{4)~7)} では強固な固定を得るには 3.5 mmDCP (AO/ASIF) が使用されるべきと述べられているが、今回の症例では Rush pin 3 例、narrow reconstruction plate、2.7 mmDCP (AO/ASIF)、天児プレートが各 1 例であった。このうち narrow reconstruction plate 1 例、2.7 mmDCP 1 例が破損している。

また異常骨化の原因としては、Breit²⁾ をはじめいくつかの報告^{6)~10)} があり、high energy trauma、感染、脳神経損傷を伴う多発外傷、内固定の遅延、橈骨頭の観血的整復、橈尺骨間狭小化を伴う非解剖学的整復、onlay bone graft をあげている。異常骨化の 3 例は、



図1 不適切なプレート使用例

尺骨が分節状の粉碎骨折で全身状態不良のため受傷後9日で手術となった例と、橈尺骨ともに開放骨折で受傷後9日に橈骨頭を観血的に整復した症例と、尺骨鉤状突起の中枢から末梢にかけての開放粉碎骨折で、受傷後13日にtension band wiringが行われていた症例であった。これらの3例は骨折がhigh energy traumaによる粉碎骨折、開放骨折であることに加えて手術時期が9～13日と遅延していた。

橈骨頭整復不良例は3例の手術時期がそれぞれ受傷後9日、13日、26日であり今回の平均6日より大きく遅延していた。

今回の調査結果から、手術時期は緊急手術が望ましいと思われる。手術時期が遅れることにより、正確な整復は困難となり、可動域訓練開始時期は遅れ(24時間以内群：平均29.4日、24時間以降群：平均39.7日、 $p = 0.03$)、合併症の危険性は増加する(24時間以降群では異常骨化3例中3例：100%，偽関節6例中4例：66.7%)。尺骨骨折は観血的解剖学的整復を行い3.5 mmDCP (DCP small, AO/ASIF) もしくはLC-DCP samll (AO/ASIF) にて固定、橈骨頭脱臼は正

確な徒手整復を原則と考えている。観血的整復術は徒手整復不能例と橈骨頭骨折の骨接合を行う場合、あるいは切除する場合のみに行うべきと考える。なお、今後、橈骨頭切除はradio ulnar dissociation⁹⁾の問題があり、可能な限り避けたいと考えている。粉碎の強い症例では骨接合すべきなのか、人工骨頭に置換すべきなのか、あるいは保存的に治療するのかは今後の課題と思われる。また、Ringら⁸⁾が報告しているように、type IIに多くみられる尺骨鉤状突起骨折も腕尺関節の関節症変化の危険性があり、正確な整復固定が重要と思われ、橈骨頭骨折とともに今後の治療上の問題点と考えられる。

結語

1. 成人Monteggia骨折19例についてretrospectiveに調査した。
2. 成人ではhigh energy traumaで発生し、尺骨骨折は粉碎骨折、開放骨折であることが多く、また合併損傷を伴うことが多かった。
3. 骨内釘固定および固定力不足のプレート、異常骨



図2 骨化異常例 (proximal radio-ulnar ossification, ectopic ossification)

化を合併した例では成績不良例が多かった。

4. 可動域に関しては前腕回内、回外に著明な制限が残った。
5. 手術時期は受傷後24時間以内に行った群が優意に poor 例が少なかった ($p = 0.003$)。
6. 治療は解剖学的整復と強固な内固定が重要であり、内固定材料は AO compression plate を用い、手術時期は可能であれば緊急手術が望ましいと思われた。

文 献

- 1) Bado JL: Monteggia lesion. Clin Orthop, 50:71-76, 1967.
- 2) Breit R: Posttraumatic radio-ulnar synostosis. Clin Orthop, 174:149-152, 1983.
- 3) Bruce HE, Harvey JP, Wilson JC: Monteggia fractures. J Bone Joint Surg, 56-A:1563-1576, 1974.
- 4) 堀 修昌, 玉井和夫, 平澤泰介: Monteggia骨折. OS NOW, No.17, 肘関節疾患の手術療法. 東京, メジカルビ

ュー : 69-80, 1995.

- 5) Ovesen O, Brok KE, Arreskov J, et al: Monteggia lesion in children and adults. Orthopaedics, 13:529-534, 1990.
- 6) Reckling FW: Unstable fracture-dislocations of the forearm (Monteggia and Galeazzi lesions). J Bone Joint Surg, 64-A:857-863, 1982.
- 7) Reynders P, DeGroote W, Govaerts K, et al: Monteggia lesions in adults. A multicenter bota study. Belgica, 62 (Suppl 1):78-83, 1996. Acta Orthopaedica.
- 8) Ring D, Jupiter JB, Simpson NS: Monteggia fractures in adults. J Bone Joint Surg, 80-A:1733-1744, 1998.
- 9) Trousdale RT, Amadio PC, Cooney WP, et al: Radio-ulnar dissociation. A review of twenty cases. J Bone Joint Surg, 74-A:1486-1497, 1992.
- 10) Vince KG, Miller JE: Cross-union complicating fractures of the forearm. Part I—adults. J Bone Joint Surg, 69-A:640-653, 1987.
- 11) Watson-Jones R: Fractures and joint injuries. 3rd ed. Baltimore, Williams & Wilkins:520-535, 1943.
- 12) Wheeler DK: Fracture-dislocation of the elbow. Clin Orthop, 50:95-105, 1967.

前腕回旋制限に対する動的回内・回外副子

大阪医科大学整形外科学教室

植田直樹・阿部宗昭

白井久也・岡本雅雄

大阪医科大学リハビリテーション科

櫛辺勇

A Dynamic Splint for Pronation-Supination Contracture of the Forearm

Naoki Ueda, Muneaki Abe, Hisaya Shirai
Masao Okamoto

Department of Orthopedic Surgery, Osaka Medical College

Isamu Kushibe

Department of Rehabilitation, Osaka Medical College

Colello-Abraham introduced a dynamic splint to treat pronation-supination contracture of the forearm. We have been using modified Colello-Abraham splint for traumatic pronation-supination contracture of the forearm since 1996. In the present paper, we introduced our modified splint and reviewed the results of 15 patients.

The average age at the time of splinting was 32 years. The average duration of splinting was 4.7 months. The average follow-up was 10.8 months. Seven patients had supination contracture and 8 had pronation contracture.

We investigated the range of motion of the forearm (ROMF) before and after splinting and patient satisfaction. In the supination contracture group, pronation increased by 41 degrees. In the pronation contracture group, supination increased by 44 degrees. The average improvement rate, defined as $(\text{ROMF after splinting} - \text{ROMF before splinting}) / (\text{ROMF of the opposite side} - \text{ROMF before splinting}) \times 100 (\%)$, was 75.2% and 13 of 15 cases had improvement of more than 50%. The average satisfaction rate was 6.9 of a total of 10 points. Our results indicate that our modified dynamic splint is useful for treating pronation-supination contracture of the forearm.

はじめに

前腕の回内・回外制限は肘関節、前腕、手関節部の骨折や脱臼後に生じやすく、ADLや就業にも支障をきたすことがある。前腕の回旋制限は保存的治療によって改善するものも少なくないが、本拘縮に有効な装具療法の報告は Colello-Abraham³ 以外はほとんどない。

我々は、前腕の回内・回外制限に対し Hunter らの編集による「Rehabilitation of the Hand (第3版)」のなかで、カリフォルニアの OT, Colello-Abraham により紹介された動的回内・回外副子 (図1) を 1990 年より用い¹⁾、1996 年からは一部改良した副子を使用している。

本研究の目的は、我々の改良型副子を紹介することと、その治療成績を調査し、装具の効果を判定すること

Key words: dynamic splint (動的副子), pronation-supination contracture (回内・回外拘縮), forearm (前腕)

Address for reprints: Naoki Ueda, Department of Orthopedic Surgery, Osaka Medical College, 2-7 Daigaku-machi, Takatsuki-shi, Osaka 569-8686, Japan.

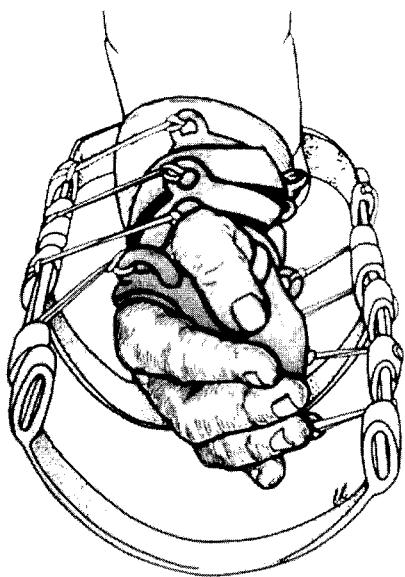


図1 Colello-Abrahamの動的回内・回外副子
Cock-up splintの桡側と尺側に取り付けたレバーアームにゴムを通し、ゴムの弾性で回外または回内方向に引っ張り矯正する(Rehabilitation of the hand, 3rd ed. より引用)。

とである。

動的回内・回外副子の紹介

本副子は、図2のように上腕、前腕、手部用の3つのカフと、それらを連結する内外2本の支柱、それに手関節伸展位保持用のガタースプリントと4つの水ゴムからなる。装着は、まず手関節ガタースプリントを装着し、上腕と前腕をそれぞれのカフにおさめてベルクロストラップで固定する。次いで、回内位拘縮の場合は回外方向へ、回外位拘縮では回内方向へ矯正力が作用するように、4本の水ゴムをガタースプリントのフックにかけて動的矯正を加える(図3)。回内・回外位拘縮を合併している場合には、手関節ガタースプリントに回外・回内方向に矯正可能なようにフックを作成する。装具装着時、痛みのため防御的筋収縮が生じないように、EMGバイオフィードバックトレーナーを用いて矯正力を決定する。装具の装着時間は、1回30~60分とし、1日数回装着させる。装着期間は2ヵ月をめどとしているが、2ヵ月以後も使用することもある²⁾。

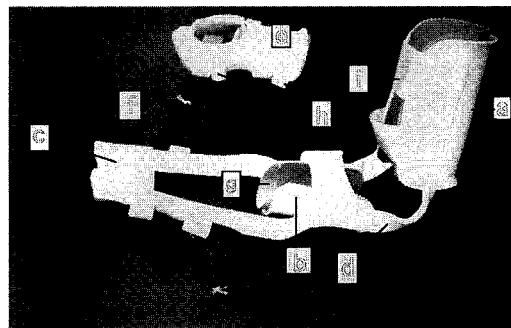


図2 動的副子の構成

a：上腕用カフ，b：前腕用カフ，c：手部用カフ，d：連結支柱，e：手関節保持用ガタースプリント，f：水ゴム，g：ネオプレーンゴム，h：フック，i：ベルクロストラップ。

対象および方法

1996年7月以降、外傷後に前腕回内・回外制限をきたし、本副子を用いた15例を対象とした。平均年齢は32歳(8~60歳)であり、性別は男性8例、女性7例であった。拘縮は回内制限7例、回外制限8例であり、副子装着期間は平均4.7ヵ月(2週~13ヵ月)で、経過観察期間は10.8ヵ月(3.5~26ヵ月)であった。

拘縮の原因となった原外傷は、肘関節部の骨折・脱臼5例、前腕骨骨折1例、手関節部の骨折・脱臼6例、reflex sympathetic dystrophy (RSD) 2例、Volkmann拘縮1例であった。上記のうち、橈骨遠位端骨折3例と前腕骨骨折1例には回旋障害に対する手術を併用した。

副子装着前と調査時の前腕自動可動域、可動域の改善率と患者の満足度を調査した。改善率は、調査時の前腕回旋角度から副子装着前の角度を引いた値を健側の回旋角度と装着前の角度の差で除した値に100を掛けた値で求めた。患者の満足度は10点満点で評価し、不満足な点を調査した。

結 果

回内制限7例の回内可動域は、装着前平均26.4°が調査時には67.9°に、回外制限の回外可動域は、装着前平均30.6°が調査時には74.3°と回内、回外ともに有意に改善した。15例全例に50°以上の可動域を得た(図4)。

可動域の改善率は平均75.2%(40~100%)であり、改善率50%以上の症例は13例であった。患者の満足

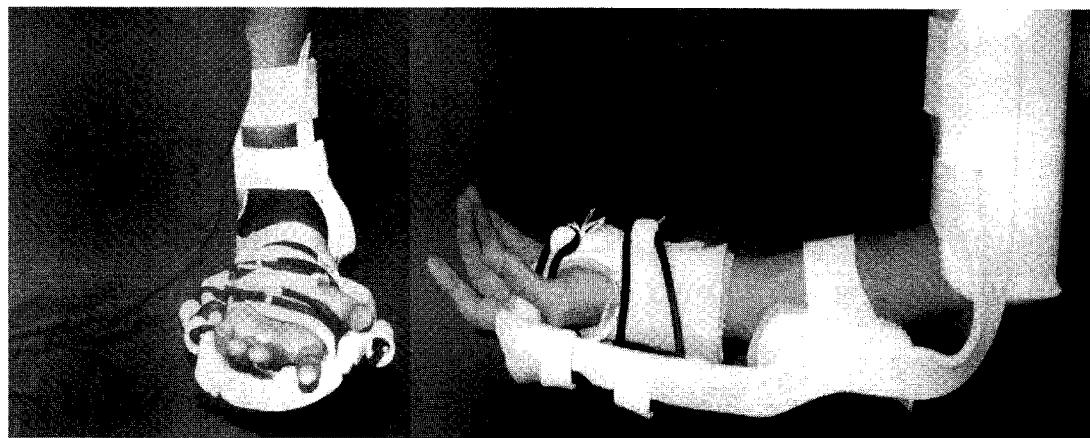


図3 動的副子の装着（回内位拘縮例に対する矯正）

- ①手関節保持用ガタースプリントを装着する。
- ②上腕と前腕をそれぞれのカフに固定する。
- ③4本の水ゴムをフックにかけて回外方向に動的矯正する。

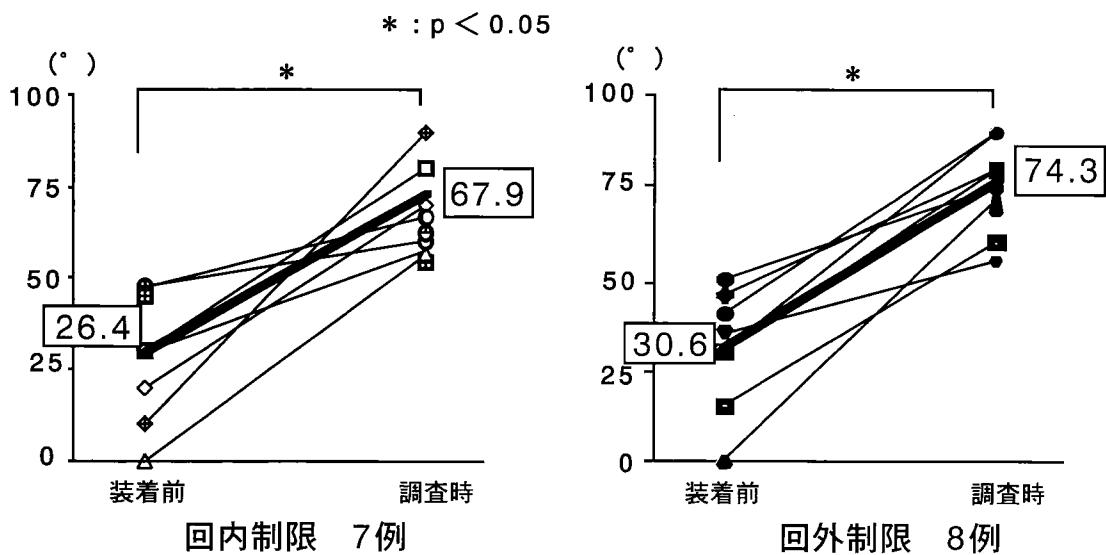


図4 副子装着前・後の前腕可動域

回内/回外制限とも有意に改善した。15例全例で50°以上の可動域を得た。

度は10点満点中平均6.9点(5~9点)であった。不満足な点は副子装着時の遠位橈尺関節部の痛み(7例), 副子がかさばる(2例)と装着時の矯正は良いが自動運動では十分改善されない(2例)であった。

症例

19歳、男性。走っていて転倒受傷し、近医で尺骨

茎状突起骨折の疑いにて、ギブスシャーレ固定を受けた。受傷後4週経過しても回外制限と疼痛を自覚するため、当科を紹介受診した。X線上、尺骨茎状突起の骨変化は健側にも認め、左尺骨頭背側亜脱臼と診断した(図5)。初診時、回外可動域は30°に制限され、運動療法と器具療法を行い、副子装着後3.5ヶ月で疼痛もなく、回外95°に改善した。

考 察

従来は前腕回内、回外拘縮の保存的治療は徒手矯正や鉄亜鉛による矯正がよく用いられ、自宅での有効な訓練方法はなかった。当科ではリハビリ施設での徒手矯正のほかに、本副子を用いることでさらに回内・外制限を改善させている。

本副子の特徴としては、従来のColello-Abrahamの動的副子（図1）に安定性をもたすために上腕、前腕、手部用の3つのカフを取り付け、連結支柱で一体化したことである。さらに、Colello-Abrahamはカップアップスプリントを使用していたのを、本副子ではガタースプリントを用いることで手関節の保持性をより確実にし、さらに装着が簡便になるようにガタースプリントにフックを付け、水ゴムを引っかけることで矯正できるようにしたのである。欠点としては、副子が大きいことと装着がやや複雑なことである。本副子は装着時に痛みを伴うことが多いが、この痛みに対しても水ゴムの矯正力を弱めることで対応可能である。

改善率50%以下の改善不良例は2例であり、1例は副子装着まで12ヵ月と長期経過していたことと回旋筋力の低下が改善不良の原因と考えられた。他の1例は遠位橈尺関節の不適合と回旋筋力の低下が原因と思われた。このため、回旋筋力の低下が生じる前の比較的早期から副子を装着し、副子装着後に改善が悪い例で関節不適合など骨性要素が関与している場合は手術的治療に変更すべきと考える。

本副子の適応は、関節包、靱帯、骨間膜などの軟部組織の拘縮による回内・回外制限であり、ADLでの障害は50°以上の回内・回外制限で生じるが、50°以内の制限でも本副子は適応できる。前腕、手関節部の骨折例では、骨癒合が完了してから使用し、明らかな脱臼例や橈尺関節不適合例には適応しない。リウマチや変形性関節症による回内・回外制限は適応外で、RSD例でも使用可能だが、疼痛が強い時期には適応



図5 症例：19歳、男性、左尺骨頭背側亜脱臼
尺骨茎状突起の骨変化は健側にも認めた。初診時回外制限30°が、運動療法と装具療法にて回外95°に改善した。

しないほうが良いと考える²⁾。

結 語

1. 外傷後の前腕回旋制限に対し、Colello-Abrahamの動的副子改良型による装具療法を紹介した。
2. 本副子の治療成績はおむね良好であり、外傷後の前腕回旋障害に対する保存療法の1つとして有用である。

文 献

- 1) 阿部宗昭、清瀬浩子、櫛辺 勇 他：手の外傷性拘縮に対するスプリント療法、整・災外、34：1395-1404、1991。
- 2) 阿部宗昭：前腕回旋制限に対する装具療法、山内裕雄、小野村敏信、小林 晶編、整形外科治療のコツと落とし穴、東京、中山書店：162-163、1997。
- 3) Colello-Abraham K : Dynamic pronation-supination splint, In : Hunter JM, et al eds. Rehabilitation of hand, 3rd ed, St. Louis, Mosby : 1134-1139, 1990.

橈骨遠位端変形治癒後の回内外制限について —遠位橈尺関節の適合性の観点より—

北海道大学医学部整形外科学教室

石川淳一・三浪明男

The Restriction of Forearm Rotation in the Distal Radial Malunion —In terms of the Congruity of the Distal Radio-Ulnar Joint—

Jun-ichi Ishikawa, Akio Minami

Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine

The cause of restricted forearm rotation in the distal radial malunion was studied in terms of the congruity of the distal radioulnar joint (DRUJ).

Thirty cases of initially extra-articular distal radial fracture were included in the study. The congruity of the DRUJ was evaluated using CT scans at neutral, maximum pronation and supination positions and presented as percent displacement by means of a modified Wechsler method, when compared to the uninjured side. The palmar tilt (PT), radial inclination (RI), ulnar variance (UV), dorsal shift (DS) and radial shift (RS) were measured on plain PA and lateral radiographs and the difference from the uninjured side was defined as the parameter of the malunion. In addition, the pronation-supination deformity of the distal radius was obtained from the CT scan.

Thirty cases were divided into two groups according to the restriction of forearm pronation-supination. In the group where the pronation was restricted more than 20 degrees, the ulnar head was located palmarly at a neutral rotational position compared to the unrestricted group. The dorsal tilt was increased and the distal fragment was supinated in the group of restricted pronation.

In the group where the supination was restricted more than 20 degrees, the ulnar head was located dorsally at maximum supination compared to the unrestricted group. The ulnar positive variance was significantly increased in the group of restricted supination.

The parameters of PT, UV and pronation-supination deformity had the effect on the congruity of the DRUJ. It was suggested that the incongruity of DRUJ could be one of the causes of the restricted forearm rotation in distal radial malunion.

はじめに

著者らは、これまで橈骨遠位端変形治癒のX線学的指標と遠位橈尺関節 (distal radioulnar joint : DRUJ) の適合性の関係についてCTを用いた検討を行ってきた^{3,4)}。今回、変形治癒後の回内外制限と変形治癒のX線学的指標との関係を調べ、回内外制限の原因についてDRUJの適合性の観点より検討した。

対象と方法

橈骨遠位端変形治癒（関節内骨折は除外）30例を対象とした。初期治療は徒手整復、ギブス固定のみが16例、経皮鋼線固定を追加したものが14例であり、受傷後平均1年4ヶ月経過していた。

回内外中間位にて骨折部近位骨幹部よりDRUJまでの範囲をヘリカルCTにて撮影した。さらに最大回内

Key words: distal radial fracture (橈骨遠位端骨折), malunion (変形治癒), pronation-supination (回内外), distal radioulnar joint (遠位橈尺関節), congruity (適合性)

Address for reprints: Jun-ichi Ishikawa, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine, Kita 15, Nishi 7, Kita-ku, Sapporo-shi, Hokkaido 060-8638, Japan.

Table 1

% displacement						
回内制限	中間位			最大回内位		
20° >	palmar 2.6 ± 11.4 %			palmar 5.0 ± 13.5 %		
20° ≤	* palmar 20.5 ± 26.3 %			palmar 12.6 ± 16.8 %		
radiographic parameters						
回内制限	PT	RI	pro-supi	UV	DS	RS
20° >	− 12.2 ± 15.4°	− 4.5 ± 6.0°	7.6 ± 6.5°	3.1 ± 1.5 mm	1.8 ± 2.0 mm	2.1 ± 2.9 mm
20° ≤	* − 25.3 ± 9.9°	− 7.2 ± 5.7°	* − 3.2 ± 9.7°	2.6 ± 1.9 mm	2.2 ± 2.4 mm	3.4 ± 1.6 mm

回内制限を認める群では中間位で有意に尺骨頭は掌側に転位していた。

各X線指標との関係では回内制限群で有意に dorsal tiltが大きく、さらに遠位骨片は回外変形を呈していた (pro-supi : + pronation deformity, −supination deformity, * p < 0.05).

位、最大回外位にてDRUJのCT撮影を行った。健側も同様に中間位および最大回内外位にてCT撮影を行い、患側と比較した。得られた最大回内外位でのCTより、尺骨茎状突起切痕の接線と橈骨sigmoid notchの接線のなす角度を求め、健側との比較により回内外制限を判定した。回内および回外制限についてそれぞれ20°以上認める群と20°未満の2群に分け、各群間ににおける palmar tilt (PT), radial inclination (RI), ulnar variance (UV), dorsal shift (DS), radial shift (RS), 回内外変形の差をt検定により解析し、その影響を検討した。回内外変形は中間位でのCT像より骨折部近位骨幹部横軸と橈骨sigmoid notchの接線のなす角度を求め、その健側との差とした⁴⁾。さらに中間位、最大回内外位でのDRUJの適合性は Wechslerのepicenter法を応用し、尺骨頭中心から橈骨sigmoid notchにおろした垂線の位置により% displacementで表わした⁶⁾。また各変形治癒の指標とDRUJの適合性との相関を求め、回内外制限と変形治癒の各指標との関係をDRUJの適合性の観点より検討した。

結果

1. 回内制限 (Table 1)

1) DRUJの適合性

回内制限を認める群 (n = 9) と認めない群 (n = 21) の中間位での適合性を比較すると、非制限群では尺骨頭は掌側2.6%に位置していたのに対して、制限群で掌側20.5%と有意に掌側への不適合性を呈していた。最大回内位では非制限群で掌側5.0%に対して、制限群では掌側12.6%と制限群では回内位でも尺骨頭

は掌側に位置していた。

2) 各X線指標との関係 (Table 1)

制限群、非制限群での各X線指標の値を比較すると palmar tilt、回内外変形で有意差を認めた。すなわち、palmar tiltは非制限群で−12.2°に対して、制限群では−25.3°とdorsal tiltを呈していた。また、非制限群では回内変形7.5°に対して、制限群では回外変形3.2°と回外変形を呈していた。

2. 回外制限 (Table 2)

1) DRUJの適合性

中間位での適合性は非制限群 (n = 15) で掌側11.6%に対して制限群 (n = 15) で掌側1.5%であった。また、回外位では非制限群で掌側10.7%に対して制限群で背側4.0%と非制限群に比し、尺骨頭は背側に位置していた。

2) 各X線指標との関係 (Table 2)

制限群、非制限群での各X線指標の値を比較すると ulnar varianceで有意差を認めた。すなわち、非制限群では+2.2 mmに対して制限群では+3.6 mmと plus varianceが強かった。また有意差は認めなかつたが、非制限群の2.3°に対して制限群では7.2°と回内変形が強い傾向にあった。

3. 各X線指標とDRUJの適合性との相関 (Table 3)

Palmar tiltは中間位、回内、回外位とも負の相関を認め、ulnar varianceは中間位で負の相関を認めた。すなわち、dorsal tiltが大きいほど尺骨頭は掌側への不適合性を呈し、ulnar varianceが大きいほど尺骨頭は背側への不適合性を呈することを意味していた。一方、回内外変形は有意な相関を認めなかつたが、中間位では正の相関を呈したのに対して、回内、回外位で

Table 2

% displacement						
回内制限	中間位		最大回外位			
20° >	palmar 11.6 ± 21.8 %		palmar 10.7 ± 22.0 %			
20° ≤	palmar 1.5 ± 13.3 %		* dorsal 4.0 ± 17.0 %			
radiographic parameters						
回外制限	PT	RI	pro-supi	UV	DS	RS
20° >	-17.4 ± 14.5°	-4.9 ± 6.0°	2.3 ± 6.5°	2.2 ± 1.2 mm	1.9 ± 1.2 mm	3.1 ± 2.3 mm
20° ≤	-14.4 ± 10.1°	-5.6 ± 5.7°	7.2 ± 9.7°	* 3.6 ± 1.7 mm	1.9 ± 2.7 mm	1.8 ± 2.9 mm

回外制限群では非制限群に比し、回外位で尺骨頭は背側に位置していた。

各X線指標との関係では制限群で有意に ulnar plus variance が強かった (*p < 0.05)。

Table 3 Radiographic parameters

	PT	RI	pro-supi	UV	DS	RS
中間位	* -0.48	-0.12	0.19	* -0.47	0.10	0.17
最大回内位	* -0.53	-0.29	-0.27	-0.36	0.14	0.36
最大回外位	* -0.72	-0.27	-0.36	-0.31	0.18	0.25

Palmar tilt は中間位、回内外位とも % displacement との間に有意な負の相関を認めた。

Ulnar variance は中間位で % displacement との間に有意な負の相関を認めた (*p < 0.05)。

は逆に負の相関を呈していた。このことは回内変形では中間位から回外位で生理的な尺骨頭掌側転位が障害され背側への不適合性を、回外変形では中間位から回内位での背側転位が障害され掌側への不適合性を呈することを意味していた⁴⁾。

考 察

著者らはこれまでCTを用いた橈骨遠位端骨折後のDRUJの適合性に関して検討し、palmar tilt, ulnar variance, 遠位骨片の回内外変形がDRUJの適合性に影響を与えていることを報告した⁴⁾。

橈骨遠位端変形治癒では回内外制限を呈するが多く、DRUJでの不適合性がその一因と考えられる。Fernandezらの変形治癒に対する矯正骨切り術の報告では、術前Colles typeの変形治癒例では回内外がほぼ同等に制限され、Smith typeでは回外が主に制限されていた²⁾。また、彼らはSmith typeでは尺骨頭の背側亜脱臼を認め、その原因として遠位骨片の掌屈変形および回内変形をあげている²⁾。af Eckenstamらの報告でも、Colles typeの変形治癒例では回内外は同等に制限されていたのに対して、Smith typeでは回内が平均10°の制限に対して回外は平均47°と回外の制限が強かった¹⁾。しかし、その原因に関しては述べていない。Kiharaらは新鮮屍体を用い橈骨遠位の背

屈変形を作成し、30°のdorsal tiltで有意な回内外制限が出現したとしている⁵⁾。

一般的にFernandezらが述べるように、Colles変形では尺骨頭は掌側に、Smith変形では背側に位置する²⁾。著者らの結果も palmar tilt と DRUJ の適合性は中間位、回内外位とも極めて高い負の相関を認め、dorsal tilt が強い例では尺骨頭の掌側への、palmar tilt が強い例では背側への不適合性を呈することを意味していた⁴⁾。今回、回内制限を認める群で dorsal tilt が強かったことは、DRUJでの掌側方向への不適合性が回内制限の1つの要因として関与しているものと考えられた。一方、ulnar variance と DRUJ の適合性にも相関があり、ulnar variance が強い例では尺骨頭は背側への不適合性を呈する⁴⁾。回外制限を認めた群では ulnar plus variance が強く、背側への不適合性が回外制限の1つの要因であると思われた。

遠位骨片の回内外変形と DRUJ の適合性との関係について、回内変形では回外での尺骨頭掌側転位が制限され、逆に回外変形では回内の背側転位が制限される⁴⁾。今回、回内制限群では非制限群に比し、遠位骨片の回外変形を認めた。また、有意ではないものの回外制限群では非制限群に比し、回内変形が強かった。これらのこととは遠位骨片の回内外変形も DRUJ の生理的な運動を障害し、回内外制限に関与している可能性

が示唆された。

結 語

1. 橈骨遠位端変形治癒後の回内外制限の原因を遠位橈尺関節の適合性の観点より検討した。
2. Dorsal tilt の強い例、回外変形例では尺骨頭の掌側方向への不適合性を呈し、回内制限をもたらしていた。
3. 尺骨の plus variance が強い例では尺骨頭の背側方向への不適合性を呈し、回外制限をもたらしていると考えられた。

文 献

- 1) af Eckenstam F, Hagert CG, Engkvist O, et al: Corrective osteotomy of malunited fractures of the dis-

- tal end of the radius. Scand J Plast Reconstr Surg, 19: 175-187, 1985.
- 2) 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.
- 3) 石川淳一、三浪明男、鈴木克憲 他:遠位橈尺関節の運動解析—正常例と橈骨遠位端変形治癒例の比較検討—. 日手会誌, 11:838-845, 1995.
- 4) 石川淳一、三浪明男:橈骨遠位端変形治癒例が遠位橈尺関節の適合性に与える影響について. 日手会誌, 15: 135-139, 1998.
- 5) Kihara H, Palmer AK, Werner FW, et al: The effect of dorsally angulated distal radius fractures on distal radioulnar joint congruency and forearm rotation. J Hand Surg, 21-A : 40-47, 1996.
- 6) Wechsler RJ, Wehbe MA, Rifkin MD, et al: Computed tomography diagnosis of distal radioulnar subluxation. Skeletal Radiol, 16:1-5, 1987.

前腕の回旋拘縮に対する動的回内外スプリント

小郡第一総合病院リハビリテーション科

渡邊 政男

小郡第一総合病院整形外科

土井一輝・川上不二夫
村松慶一・服部泰典

Development of a New Dynamic Pronation-Supination Splint for Management of Forearm Rotation Contracture

Masao Watanabe

Department of Rehabilitation, Ogori Daiichi General Hospital

Kazuteru Doi, Fujio Kawakami, Keiichi Muramatsu
Yasunori Hattori

Department of Orthopedic Surgery, Ogori Daiichi General Hospital

Objective: The loss of range of motion in forearm rotation after the fracture or severe soft tissue injury frequently causes significant functional impairment to the patients. Its management remains one of the most challenging problem facing hand therapists. In response to this problem, Colello-Abrraham designed a 3-part splint. Although this splint is available, we modified this splint to produce more effective dynamic force.

Methods: Our new splint consists of a upper arm cuff, a metal bar and a wrist cock-up splint. A metal bar consists of two lateral bars, one distal bar and two semicircular bars. A metal stick is attached to the wrist cock-up splint toward the direction of forearm rotation axis. The stick is inserted into the hole which was made in the plastic board attached to the distal bar. The diameter of the hole is slight larger than that of stick. The use of this stick is our original technique to stabilize the axis of forearm rotation. The several rubber bands between the wrist splint and the semicircular bars from the adequate rotational force. This splint was used for postoperative rehabilitation in five patients. The cause of contracture is communited fracture in elbow joint in one case, replantation following amputation of forearm lesion in two and congenital radio-ulnar synostosis in two.

Results: This splint was applied after sufficient bone and soft tissue healing and the aggressive passive exercise was encouraged simultaneously. The range of the rotation arc was a average 38 degrees (range, 10 to 70) before the therapy. At the follow up, it was 99 degrees (range, 45 to 130).

Conclusions: The restoration of the forearm rotation is one of the most difficult therapies because of the lack of the effective splint and the characteristic of the motion of forearm rotation. The lack of the stabilizing mechanism of forearm onto the direction of the rotation axis is considered to be a major disadvantage of Colello-Abrraham splint. We modified this splint using the metal stick attached to the wrist splint. This mechanism can make the dynamic force produced by the rubber bands more effective and will enable us to obtain satisfactory results.

Key words: forearm rotation contracture (前腕回旋拘縮), forearm rotation axis (前腕回旋軸), dynamic splint (動的副子), rotation torque (回旋トルク)

Address for reprints: Masao Watanabe, OTR, Department of Rehabilitation, Ogori Daiichi General Hospital, 862-3 Shimogo, Ogori-cho, Yoshiki-gun, Yamaguchi, 754-0002, Japan.

はじめに

前腕の回内外は近位および遠位橈尺関節より構成される特殊な運動であり、橈骨頭から尺骨遠位端を結ぶ長い回旋軸を有している。前腕の回内外を制限する因子は橈・尺骨の変形癒合や骨間膜、関節包、筋の短縮、瘢痕などがある。故に外傷後に起因する前腕の回旋制限にはこれらの因子が複雑に混在していることが多く、治療には難渋することが多い。他の関節拘縮に対しては、動的スプリントや通次矯正スプリント、CPMなどの報告は多いが、前腕の回旋拘縮に対する有効なスプリントの報告は少ない³⁾⁴⁾。

著者らはColello-Abrahamの考案したダイナミクスプリント³⁾のもつ力学的问题点を改善したスプリントを作成し、良好な可動域改善効果をあげたので、このスプリントの利点と使用例の結果について報告する。

作成方法

まず上腕後部に沿うように、熱可塑性プラスチックで上腕部カフを成型し、それに金属性の外側支柱2本を取り付ける。

外側支柱の先端を遠位支柱で連結し、それに穴を開いたプラスチックボードを取り付ける。あらかじめフックを取り付けた2本の半円支柱を外側支柱の中間部に位置するように連結する。

外側支柱の近位部に熱可塑性素材からなる、緩やかに弧を描くように成型した前腕プレートを連結する(図1A)。

次いで手関節を軽度背屈位に成型した手関節部に前腕回内外の回旋軸に沿うように、金属支柱を連結させる。ゴムバンドは手関節部の遠位と遠位橈尺関節よりも近位にそれぞれ橈尺側に各2個、計4個を取り付ける(図1B)。

本スプリントでは前腕プレート上に置いた前腕をストラップでおおい、近位橈尺関節のぶれを予防し、手関節部に連結した金属支柱をプラスチックボードに通すことで安定した回旋軸を有している(図1C)。

本スプリントでは手関節部に取り付けたゴムバンドを半円支柱の任意のフックにかけることで牽引力を加え、矯正力を発生させる(図1D)。

対象

本スプリントを使用したのは男性5例、女性1例の

計6例である。年齢は23~62歳で平均41歳であった。治療期間は4~5ヶ月で平均4.4ヶ月であり、スプリント装着期間は1.8~3.3ヶ月で平均2.3ヶ月であった。

対象の内訳は手指不全切断を合併した肘関節の開放性骨折1例、前腕での切断後再接着1例、橈骨骨幹部骨折に前腕の剥脱損傷合併例が1例、先天性橈尺骨癒合症2例、月状骨周囲脱臼に舟状骨および橈尺骨の茎状突起骨折合併例の1例である。なお先天性橈尺骨癒合症の2例はいずれも金谷法²⁾に準じ、橈尺骨の分離を行った後、単径部よりの血管柄付き遊離脂肪皮弁移植を施行した症例である。

装着は日中2時間ごとに行うように指導した。1回の装着時間は40~60分とし、これよりも短時間で装着による痛みが出現しないように、牽引力を適宜調節するように指導した。

結果

スプリントの使用目的は関節拘縮の改善であり、その評価は他動可動域のみで行った。

スプリント装着前の回内の他動可動域は平均-21°で、最終評価時には32°に改善した。回外の他動可動域は装着前が56°から68°へと改善した。回内外の総可動域では平均34°から99°へと改善し、改善角度は65°であった(表1)。本スプリントの総重量は1~1.2kgであるが、全例装着による重量感の訴えはなく、装着を継続していた。

症例供覧

症例は48歳、男性の工員である。作業中の落下により月状骨周囲脱臼に舟状骨および橈尺骨の茎状突起骨折を受傷。受傷から1週後、観血的骨接合術を施行した(図2)。術後8週から回内外の自・他動運動を開始したが、11週の時点でも可動域訓練による痛みの

表1 スプリント使用前後の前腕回旋の総他動可動域

症例	疾患名	使用前	使用後
1	右肘関節開放性骨折	10	100
2	右前腕切断後再接着	35	110
3	右橈骨骨折+前腕剥脱損傷	50	70
4	右先天性橈尺骨癒合症	70	130
5	左先天性橈尺骨癒合症	25	65
6	左月状骨周囲脱臼 +舟状骨・橈尺骨茎状突起骨折	15	120
		平均	34.2 99.2

(単位:度)

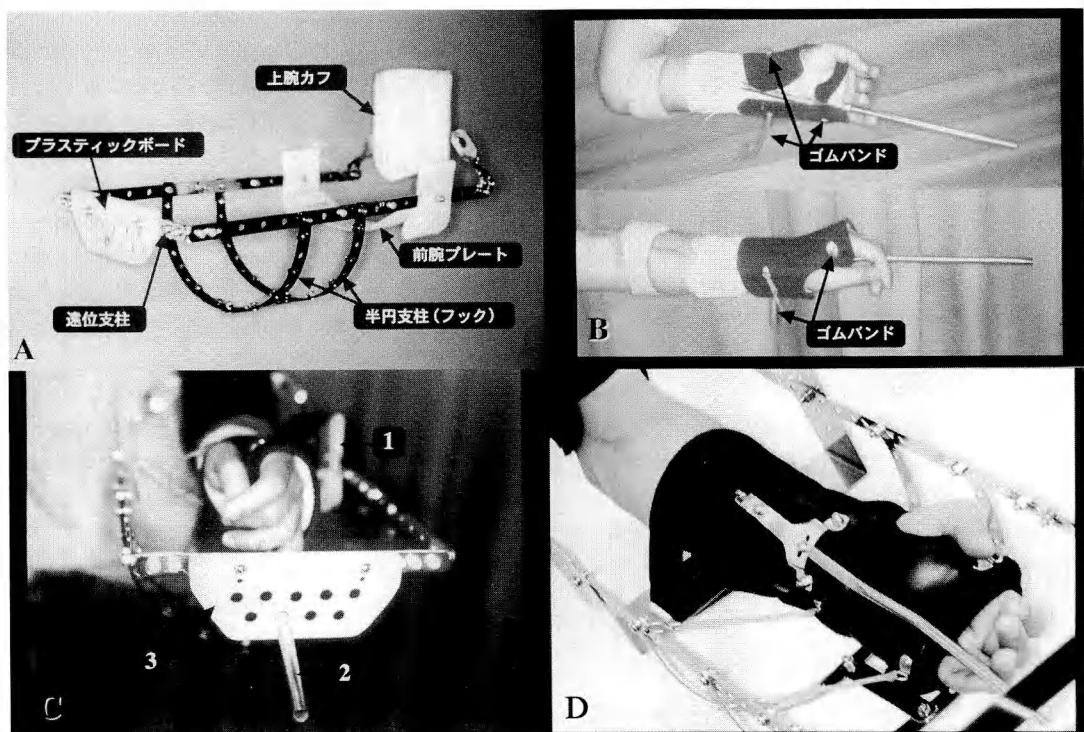


図1 動的回内外スプリント

A : フレーム部.

B : 手関節部.

C : 回旋軸 (1. 前腕プレート, 2. 手関節部の金属支柱, 3. プラスチックボード).

D : ゴムバンドによる矯正.

図2 症例6：月状骨周囲脱臼・舟状骨骨折・橈尺骨茎状突起骨折
A・B：受傷時, C・D：術後.

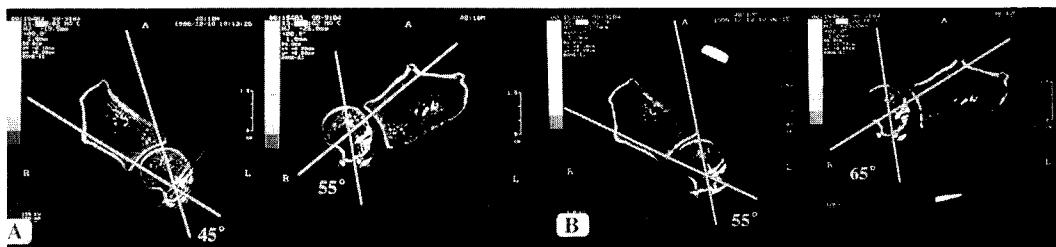


図3 症例6：術後16週の回内外CT像
A：自動，B：スプリント装着時。

訴えが強かったため、スプリントの装着を開始した。術後11週では自動可動域は回内5°、回外10°であったが、16週では回内45°、回外55°へと改善した。CT像においても、自動での総可動域は100°であり、スプリント装着下では120°の可動域を獲得している。スプリント装着時の他動的回外では、橈尺骨の位置関係からも生理的な運動に近い回旋が行えており、本スプリントが適切な矯正力を発生することを示唆している（図3）。

考 察

前腕の回旋拘縮に対するスプリントのうち、Colello-Abrahamの考案した3パートスプリント³⁾は回旋軸を有していないため、ゴムバンドによって発生する矯正力はロスが多く、手関節部がずれやすい欠点がある。

一方、Smith & Nephewのゴムチューブの捻りを利用した2パートスプリント⁴⁾は矯正力が弱いうえに、ゴムチューブでは一定した矯正力を発生しえないなどの欠点があるほか、矯正力の調整が繁雑であるなどの問題点を有している。

回旋軸を有さない場合でのゴムバンドの牽引によって発生する力は、期待した回旋力のみでなく、張力のバランスをとるためにも作用することとなり、無駄が多く、必ずしも効果的に作用することはいいがたい。一方、我々の作成した回旋軸が安定したスプリントでは、容易に回旋力を発生することが可能であり、牽引力が有効に作用することとなる（図4）。また従来の前腕の回旋スプリントでは手関節の運動関与が危惧されていたが、回旋軸の安定化した本スプリントを使用した症例では、装着中に手関節への矯正力を自覚することはなかったことから、少なからず手関節の運動関与の軽減にも有効であると考える。さらに患者自身による装着時の矯正力の調節が容易であることも本スプリント

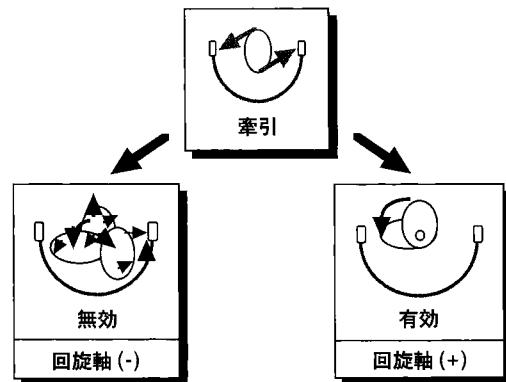


図4 回旋軸の有無による発生する矯正力の違い
トのもつ大きな利点であると考える。

ま と め

Colello-Abrahamの考案したダイナミックスプリントのもつ力学的问题点を改善した新しいスプリントについて報告した。本スプリントは安定した回旋軸を有しており、発生する矯正力は合理的で、使用にあたっての矯正力も容易に調節可能であり、他のスプリントよりも優れていると考える。

文 献

- 1) 青木光広、石井清一、薄井正道 他：前腕の回内・回外拘縮に関する研究—骨間膜の役割について—。日手会誌、2:46-49, 1985.
- 2) 金谷文則、普天間朝上、新垣晃 他：血管柄付き遊離筋膜脂肪皮弁移植を用いた先天性橈尺骨癒合症の授動術。日手会誌、3:588-591, 1996.
- 3) Kay Colello-Abraham : Dynamic pronation-supination splint. Rehabilitation of the hand. 3rd ed MOSBY St. Louis : 1134-1139, 1990.
- 4) Kleinman WB, Graham TJ : The distal radioulnar joint capsule : clinical anatomy and role in posttraumatic limitation of forearm rotation. J Hand Surg. 23-A : 588-599, 1998.

前腕回旋制限に対する前腕骨骨切り術

大阪医科大学整形外科学教室

白井久也・阿部宗昭
岡本雅雄・植田直樹
辻村知行

Corrective Osteotomy for Loss of Rotation of the Forearm

Hisaya Shirai, Muneaki Abe, Masao Okamoto
Naoki Ueda, Tomoyuki Tsujimura

Department of Orthopedic Surgery, Osaka Medical College

We reviewed 7 patients who underwent corrective osteotomy for loss of rotation of the forearm. The causes of rotatory contracture of the forearm were malunion (5 cases), multiple osteochondroma (1), and idiopathy (1). Pronation osteotomy was performed in 3 patients, supination osteotomy in 2 patients, and angulation osteotomy in 2 patients. Age at surgery ranged from 9 years to 31 years (average 25 years). Pronation osteotomy increased pronation from 33° to 68° on the average, but decreased supination from 80° to 63°. Supination osteotomy increased supination from 18° to 78° on the average but decreased pronation from 78° to 58°. On the other hand, angulation osteotomy increased both pronation and supination ranges. Although corrective osteotomy can improve forearm function, we have to pay attention to the fact that rotation osteotomy reduces the rotation range of the opposite direction.

はじめに

前腕骨骨折後に前腕回旋制限が生じることがあるが、軽度の回旋制限は肩関節で代償されるため、前腕の骨切り術を行うことは少ない。20°以上の前腕の角状変形は臨床上問題となる回旋制限が生じる^{1)~3)}といわれているが、回旋制限の治療に関する報告⁴⁾はほとんどない。今回、前腕回旋制限に対する前腕骨骨切り術の治療成績を検討したので報告する。

対象と方法

対象は、前腕骨骨折や腫瘍などに起因する前腕回旋制限に対して前腕骨幹部で骨切り術を行った7例である。内訳は、前腕骨骨折変形癒合5例、多発性骨軟骨腫1例、特発性1例である(表1)。分娩麻痺、遠位橈尺関節障害、Monteggia骨折例は除外した。手術方法

は、回内回旋骨切り術(末梢骨切り片を回内回旋)3例、回外回旋骨切り術2例、楔状骨切り術(closed wedge)2例であり、変形に応じてこれらの骨切りを組み合わせた。骨切りは変形の最も強い部位で行い、プレート固定した。術後は2~3週間のギブス固定後、可動域訓練を励行させ、症例によっては装具療法を加えた。手術時平均年齢は25歳で、術後調査期間は2.1年(1~5.2年)であった。評価は可動域、ADLの改善、患者の満足度で行った。

結果

術前、術後の回旋可動域を表1に示した。回内回旋骨切り術例では、回内は平均33°から68°に改善したが、回外は80°から63°に減少した。回外回旋骨切り術例では回外が平均18°から78°に改善したが、回内は78°から58°に減少した。橈骨楔状骨切り術例では、

Key words: forearm(前腕), rotation(回旋), contracture(拘縮), corrective osteotomy(矯正骨切り術)

Address for reprints: Hisaya Shirai, Department of Orthopedic Surgery, Osaka Medical College, 2-7 Daigaku-machi, Takatsuki-shi, Osaka 569-8686, Japan.

表1 前腕骨矯正骨切り術：症例の内訳と結果

症例	年齢	性別	病名	受傷 ～手術	骨切り部位	術式	術後調査 期間	術前		術後 可動域 増減
								回内/回外	回内/回外	
1 T.I.	52	男	右尺骨変形治癒	7カ月	右尺骨近位1/3	30°回内回旋骨切り	1.6年	10/60	60/30	+20
2 H.H.	31	男	左橈尺骨変形治癒	14年	左橈骨中1/3	30°回内+楔状骨切り	1年	40/90	65/85	+20
3 K.T.	31	男	両前腕特発性回旋制限	—	右橈骨遠位1/3	30°回内回旋骨切り	1.2年	50/90	75/65	0
4 S.E.	13	女	多発性骨軟骨腫	—	左橈骨遠位1/3	35°回外+楔状骨切り	5.2年	85/15	65/90	+55
5 U.M.	20	男	右橈尺骨変形治癒	10年	右尺骨遠位1/3	軽度回外+楔状骨切り	1年	70/20	50/65	+25
6 Y.Y.	18	男	右橈骨変形治癒	12年	右橈骨遠位1/3	楔状骨切り	1.2年	50/90	80/90	+30
7 T.Y.	9	男	右橈尺骨変形治癒	1カ月	右橈骨中1/3	楔状骨切り	3.4年	60/20	60/60	+40



図1 症例2：31歳、左橈尺骨骨折変形治癒
a：術前X線像。
b：橈骨30°回内回旋+楔状骨切り術後10カ月。

回内、回外ともに可動域が改善した。

ADLに関しては、回内の改善例は書字、キーボード操作が容易になり、回外の改善例は、物の把持、洗顔動作などが容易となった。手術に対する満足度は10点満点評価で7~10点（平均8.8点）であった。

症例

症例2：17歳時に受傷した31歳の変形治癒例。左の回内制限のため、キーボード操作、クロール水泳時に支障があった。X線では橈骨、尺骨とも角状変形を認めたが（図1a）、変形の強い橈骨の回内回旋骨切り術を行った（図1b）。術後、回内は40°が65°に改善し

たが、回外は5°減少した。満足度は8点であった。

症例3：31歳の特発例。20歳頃より右側は回内制限、左側は回外制限を認め、ワープロ時の右肘痛と右手関節痛を主訴に当院を受診した。X線像では、右橈・尺骨に軽度の弯曲増加を認めた（図2a）。回内制限が痛みの原因と考え、右橈骨を30°回内骨切りした（図2b）。術後、回内は25°増加したが回外は25°減少し、回旋アークが移動しただけであった。しかし、ワープロ、書字がしやすくなり、痛みも軽減し、満足度は9点であった。



図2 症例3：31歳、特発性前腕回旋制限
a：術前X線像。
b：橈骨30°回内回旋骨切り術後10ヵ月。

考 察

前腕骨骨折後の軽度の回内外制限は肩の回旋運動で代償されるため、ADL障害を訴える例は少ない。変形癒合の程度と回旋制限との関係に関する報告は多数あり、Fullerら¹⁾は、8歳以上の変形癒合は矯正されにくく、橈骨の20°の角状変形は30°以内の回旋制限を残すとし、Schemitschら³⁾はX線計測を行い、橈骨の弯曲変形が健側の5%以内であれば健側の80%の回旋域が保たれるとしている。実験的には、Matthewsら²⁾は屍体上肢の橈尺骨に角状変形をつくり回旋可動域の変化を調べ、橈尺骨の20°の掌側凸変形は回外が50%以下に減少し、尺骨の20°の背側凸変形は回内が50%以下に減少すると報告している。Tarrら⁵⁾は、角状変形の実験から、中1/3の部位での変形は回外制限が、遠位1/3での変形は回内制限が生じやすいことを報告している。

一方、変形癒合に対する矯正骨切り術の報告は少なく、Trousdaleら⁶⁾は、受傷後1年以内の9例は平均

79°回旋が改善し、1年以降の11例は30°の改善にとどまると報告している。回旋骨切り術の成績に関しては不明な点が多く、Tarrら⁵⁾は、実験的に橈骨の回旋骨切りを行った結果、回旋量だけアーケが移動したと報告したが詳細に述べていない。我々の回旋骨切り術の治療成績はおむね良好であったが、回旋と反対方向の可動域は全例減少していたことがわかった。また、特発例のように変形部位が特定できない場合、橈・尺骨のどちらを骨切りし、どのレベルで回旋を加えるのが良いのかという問題点が残った。

我々は、この問題点を検討するために、新鮮切断上肢を用いて橈骨と尺骨の近位1/3と遠位1/3の4部位で骨切りを行い、末梢骨片に30°回内または回外回旋を加えた後の前腕回旋可動域を測定した⁴⁾。その結果、回旋量だけアーケが移動するのではないこと、骨切り部位により術後可動域に差を認め、回旋骨切り術は尺骨近位部が適していることを示した。今後、そのメカニズムに関してさらに検討が必要と考えられた。

ま　と　め

1. 角状変形に対する楔状骨切り術の治療成績は良好であった。
2. 回旋骨切り術は、回旋方向の可動域を改善させたが、逆方向の可動域が全例減少した。

文　　献

- 1) Fuller DJ, McCukkough CJ: Malunited fractures of the forearm in children. *J Bone Joint Surg*, 64-B:364-367, 1982.
- 2) Matthews LS, Kaufer H, Garver DF, et al: The effect on supination-pronation of angular malalignment of fractures of both bones of the forearm. *J Bone Joint Surg*, 64-A:14-17, 1982.
- 3) Schemitsch EM, Richards RR: The effect of malunion on functional outcome after plate fixation of both bone of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg*, 74-A: 1068-1078, 1992.
- 4) 白井久也, 阿部宗昭: 前腕両骨骨折後の前腕回旋障害とその治療. *MB Orthop*, (in press).
- 5) Tarr RR, Garfinkel AI, Sarmiento A: The effects of angular and rotational deformities of both bone of the forearm. *J Bone Joint Surg*, 66-A:65-70, 1984.
- 6) Trousdale RT, Linscheid RL: Operative treatment of malunited fractures of the forearm. *J Bone Joint Surg*, 77-A:894-902, 1995.

皮弁および植皮

手指への胫骨内果下部からの全層植皮術

東京慈恵会医科大学形成外科学講座

林 博之・菱 田 康男
小 林 正大・宮 脇 剛 司
栗 原 邦 弘

Full Thickness Skin Graft from Medial Submalleolar Region to Hand

Hiroyuki Hayashi, Yasuo Hishida, Masahiro Kobayashi
Takeshi Miyawaki, Kunihiro Kurihara

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Jikei University School of Medicine

From 1989 to 1998, full thickness skin graft to the palmar aspect of the hand harvested from the medial submalleolar region were performed in 129 cases. They consisted of burn scar contracture of infant (45 hands in 45 cases), skin defect at donor site of vascular pedicle island flap after digit amputation (23 hands in 23 cases), congenital syndactyly (24 hands in 19 cases), etc. The donor sites were 147 feet. Postoperative investigation of grafted skin and the scar of the feet revealed very little pigmentation of the grafted skin in every cases and hypertrophic scars occurred in only 4 feet (2.7%). Maximum width of the donor defect which can be approximated primarily proved to be 2.3 cm in infants and children, and 3.0 cm in adults. The spectrophotometer (MINOLTA CM-503d) was also used to evaluate the degree of pigmentation objectively and the results were compared to the data in grafted skin harvested from the inguinal region. The skin of the non-weight bearing area of the planta is probably the best as a donor site to the hand considering color and texture match and the physical and histological conditions of the skin. However the medial submalleolar region is better in practical terms because the direct suturing of the donor defect is much easier, the donor scar is not conspicuous, and the characteristics of the skin is similar to the planta.

緒 言

我々は手指の先天異常・熱傷後瘢痕拘縮、指切断例の島状皮弁採取部の被覆などに胫骨内果下部からの遊離全層植皮術を行ってきた¹⁻⁴。

今回、当科で行った本法の治療成績を検討した。

対象および方法

1989年4月から1998年10月まで当科で胫骨内果下部からの手指皮膚欠損部への全層植皮術を行った症例は129例136手であった。その内訳は手指熱傷瘢痕拘

縮45例45手、指切断による島状皮弁採取部の被覆23例23手、合指症19例24手、絞扼輪症候群13例15手、裂手症12例12手、その他17例17手であった。手術時年齢は3ヵ月～75歳（平均年齢9歳5ヵ月）で、植皮部は一側118例、両側11例で、採取部は147足で左54例54足、右57例57足、両側18例36例であった。これらの症例の植皮片の色素沈着の有無、縫縮した採取部の肥厚性瘢痕の有無、縫縮できた大きさについて検索した。さらに植皮部の色素沈着に関して、分光測色計（MINOLTA製 CM-503d）を使用して本法と単径部からの全層植皮術の症例を比較検討した。

Key words: skin graft (植皮術), skin color (皮膚色), medial submalleolar region (胫骨内果下部)

Address for reprints: Hiroyuki Hayashi, MD, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Jikei University School of Medicine, 3-25-8 Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo 105-8461, Japan.

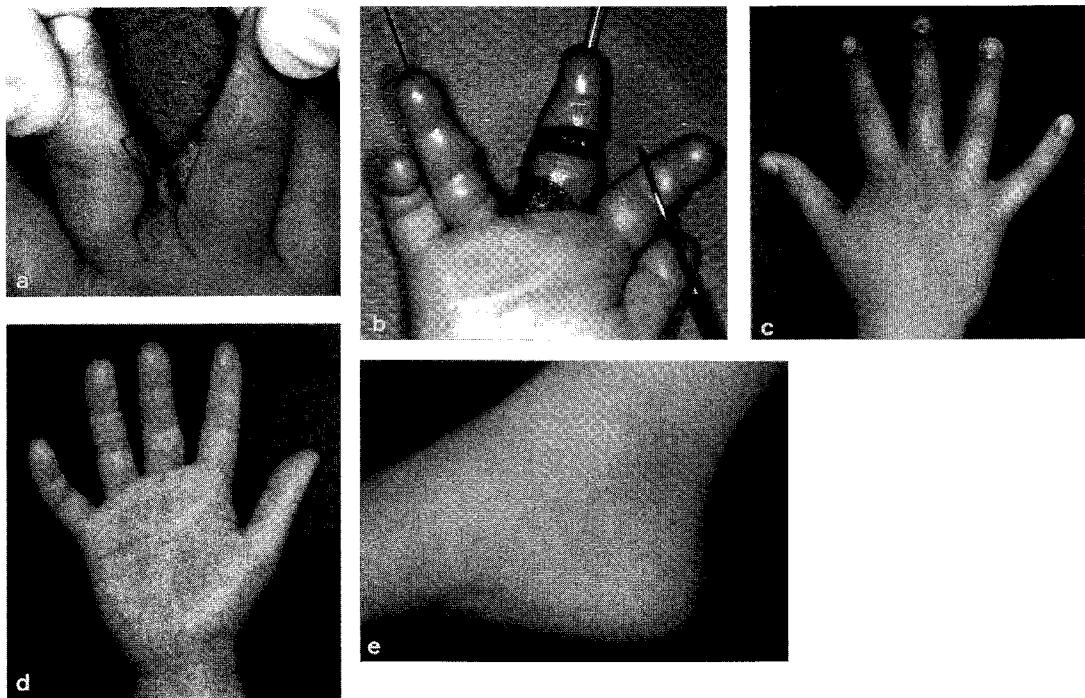


Fig. 1 Case 1 : 8-year-old, female. Burn scar contracture.

a : Preoperation.
 b : Intraoperation.
 c, d : Postoperation after 7 years.
 e : Postoperation (donor site).

結 果

症例の経過観察期間は3ヵ月～7年6ヵ月（平均2年6ヵ月）であった。植皮片の色素沈着を検者が主観的に高度、中等度、軽度、およびなしに分類すると、156例中、中等度2例、軽度67例、なし60例であった。縫縮した採皮部はほとんど目立たず、肥厚性瘢痕を認めた症例は129例中2例4足（2.7%）であった。採皮部は129例中128例で縫縮が可能であった。遊離植皮を必要とした症例は成人の両側内果下部からの採取例で、幅3.0cm×長さ5.8cmの縫合後的小指頭大の欠損に対して対側の内果下部からのdog earを利用した1例であった。一期的に縫縮した症例の幅を検討すると、幼小児例では0.3～2.3cm（平均1.4cm）、成人例では0.7～3.0cm（平均1.4cm）であった。

代表的症例を供覧する。

症例1：8歳、女児。生後9ヵ月、炊飯器による右中指熱傷瘢痕拘縮に前医で同側の土ふまずからの分層

植皮術を受けた。しかし、右中指の屈曲拘縮と中・環指間の水かき形成を生じ、1歳3ヵ月時に瘢痕拘縮解離と同側内果下部からの全層植皮術を行った。術後7年、指間部の上昇はなく、植皮部には色素沈着を認めない。また採皮部である内果下部の瘢痕もほとんど目立たない（Fig.1）。

症例2：9歳、男児。絞扼輪症候群。右示・中指間に中・環指間の指間の上昇に対して、背側矩形皮弁と掌側からの三角皮弁で指間および指側面を被覆した。生じた皮膚欠損部に左胫骨内果下部からの全層植皮術を行った。術後2年8ヵ月、指間の上昇はなく、植皮部に色素沈着を認めない。また採皮部である内果下部の瘢痕もほとんど目立たない（Fig.2）。

我々はさらに植皮部の色素沈着に関して、分光測色計（MINOLTA製 CM-503d）を使用して本法と単径部からの全層植皮術のそれぞれ1症例を比較検討した。この分光測色計の特徴は可視光線（400～700nm）に対する反射率を表示する。反射率が高ければ、その

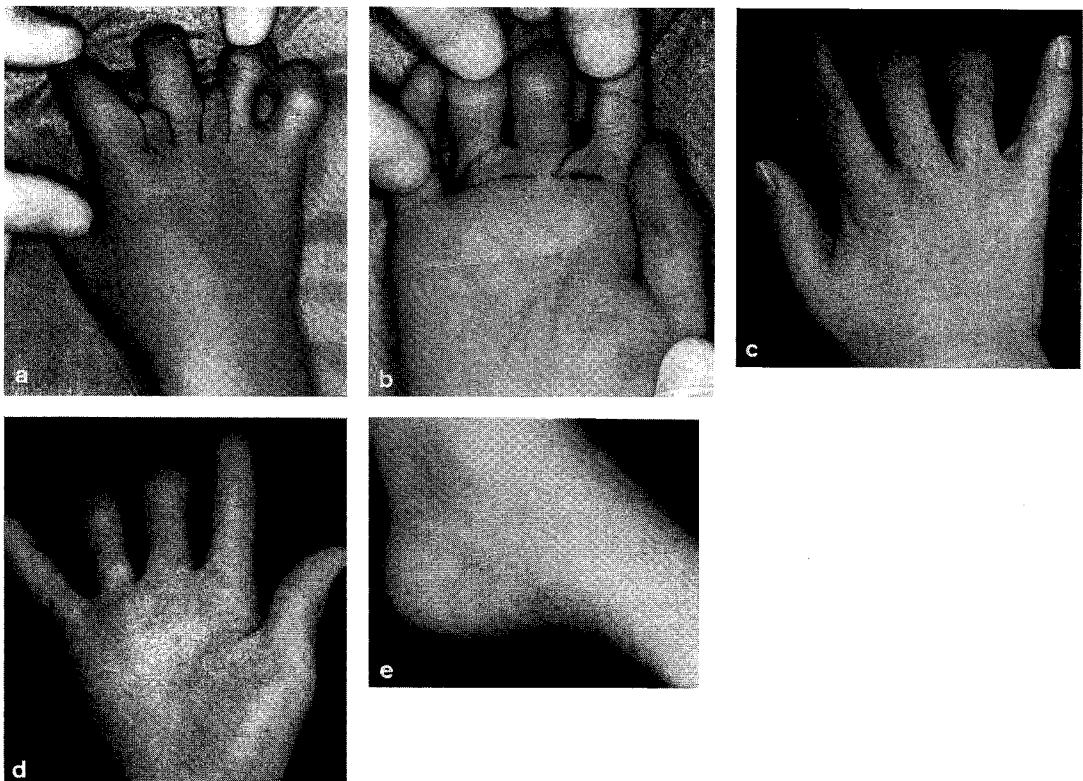


Fig. 2 Case 2 : 9-year-old, male. Congenital constriction ring syndrome.
a, b : Preoperation.
c, d : Postoperation after 2 years and 8 months.
e : Postoperation (donor site).

検体は色素沈着が少ないと判定される。

単径部からの植皮部は、指掌側の健常皮膚と単径部皮膚よりも低い反射率であった。このことは、色素沈着が強い結果である。

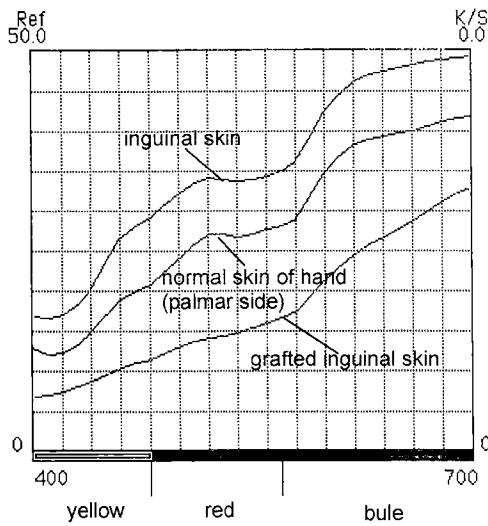
一方、本法の植皮部は指掌側の健常皮膚や脛骨内果下部の皮膚と同様に高い反射率を示した。つまり、色素沈着は少なく、良いcolor matchであった(Fig.3)。当科では土ふまずからの植皮例がないため、これと比較検討ができなかった。

考 察

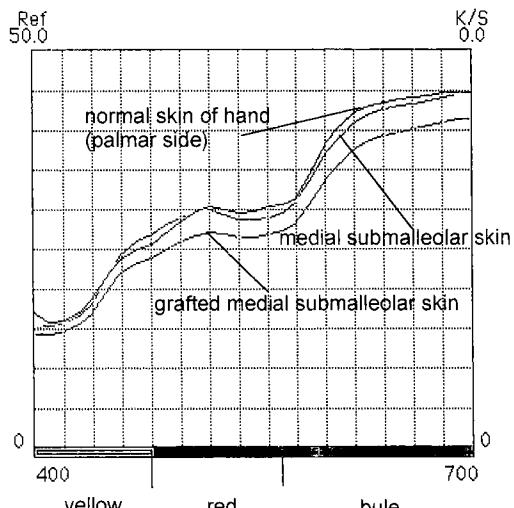
手指皮膚欠損部に対するhairless skinである遊離植皮片の採皮部は土踏まずからの分層植皮術^{5,6)}および全層植皮術^{7,8)}、小指球部からの分層植皮術などがある。しかし、土ふまずからの分層植皮術では角質層が厚く、真皮成分を薄く採取しすぎると再拘縮の原因と

なるため、角質層を除去し、真皮成分を十分含めて分層植皮を採取する報告者もいる。また全層で採取すると植皮片がやや白く、足底の皮膚のため角化層が手指の皮膚より厚く、全体的に硬く触れることや採皮部に植皮が必要となる⁹⁾。

本法の利点は、今回の調査から、植皮部の色素沈着は中等度2例、軽度67例、なし60例とほとんど目立たないことと、採皮部の瘢痕も整容的にほとんど目立たないことがある。一方、本法の欠点として縫縮するためには採皮量に制限がある。今回、幼少児では炊飯器による熱傷瘢痕拘縮や合指症などの小範囲の皮膚欠損の被覆であったため、全例で縫縮が可能であった。我々の治療方針として、より広い面積の皮膚欠損部を被覆するためには両側の脛骨内果下部から採取し、さらにより大きい欠損に対しては単径部から採皮している。症例によっては脛骨内果下部への単径部からの遊



(a grafted case from inguinal region)



(a grafted case from medial submalleolar region)

Fig. 3 Evaluation of reflecting rate by spectrophotometer.

離全層植皮を行い、胫骨内果下部より大きめの皮膚を採皮しても良いと考える。ただし、その際には植皮部や植皮部辺縁が靴にあたって痛くならないように、従来の採取部位よりやや中枢で植皮片の採取を行ったほうが良い。

手術法は採皮部を縫縮する際に採皮部の中枢側、すなわち胫骨内果上を十分に剥離し、足関節を軽度内反位とし、縫縮する。術後縫合部の緊張が強い場合、幼少児の場合は大腿から足まで膝関節軽度屈曲位、足関節を軽度内反位、成人的場合は下腿から足まで、足関節を軽度内反位の状態でギブスシーネで術後2週間固定する。今回の調査から採皮部の縫縮が可能であった最大の幅は、幼少児で2.3 cm、成人口で3.0 cmであった。また今回経過観察した症例の中には健側と比較して内反変形を起こしている症例はなかった。このことから、幼少児では成人と比較すると胫骨内果の部分には皮膚の余裕があるということがわかる。また初期には真皮縫合は白ナイロン糸を使用していたが、術後白ナイロン糸が皮膚表層に出現し、疼痛および感染の原因となるため、PDS II[®] (polydioxanone) を使用することによりこの問題は解決している。

結語

1. 手指への胫骨内果下部を採皮部とする全層植皮術

について検索した。

2. 本法の利点は色素沈着は軽度あるいはほとんど目立たないことと、採皮部の瘢痕もほとんど目立たないことがある。
3. 本法の適応は、特に合指症などの先天異常と幼少児の手指熱傷瘢痕拘縮と考える。
4. 術後の色素沈着の有無を評価するため分光測色計を利用した。

文 献

- 1) 林 博之、児島忠雄：手指熱傷瘢痕拘縮に対する再建手術。日災医誌, 43 : 471-477, 1995.
- 2) 林 博之、児島忠雄、木下行洋 他：炊飯器による手指熱傷瘢痕拘縮の治療経験。形成外科, 39 : 1187-1193, 1996.
- 3) 児島忠雄、小立 健：手の熱傷瘢痕に対する植皮。形成外科, 31 : 1103-1111, 1988.
- 4) 児島忠雄：合指症。日手会誌, 9 : 924-930, 1993.
- 5) Leworthy GW : Sole skin as a donor site to replace palmar skin. Plast Reconstr Surg, 32 : 30-38, 1963.
- 6) 野村智史、関口順輔、倉片 優 他：手指掌側熱傷瘢痕拘縮への植皮術の長期予後について。日手会誌, 13 : 584-587, 1996.
- 7) 佐々木恵一、前田華郎：幼少児手掌熱傷に対する土ふまずからの植皮の遠隔成績。形成外科, 34 : 1081-1089, 1991.
- 8) Webster JT : Skin grafts for hairless areas of the hands and feet ; a preliminary report. Plast Reconstr Surg, 15 : 83-101, 1955.

手指末節切断に対する Brent 法について

松寿会共和病院形成外科

心 石 隆 史・荒 田 順

大津赤十字病院形成外科

石 川 浩 三

島根県立中央病院形成外科

沢 辺 一 馬

松寿会共和病院整形外科

添 田 晴 雄

Amputated Distal Part of Fingers Treated by Brent Method

Ryuji Kokoroishi, Jun Arata

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Kyowa Hospital

Kozo Ishikawa

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Otsu Red Cross Hospital

Kazuma Sawabe

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Shimane Prefectural Central Hospital

Haruo Soeda

Department of Orthopaedic Surgery, Kyowa Hospital

Brent's method has been performed since 1996 as a salvage operation for the distal part of thumb and finger amputations in which repair of the injured vessel is difficult to anastomose or replantation surgery has failed.

Thirteen patients underwent the surgery and the results were classified into 3 groups according to the degree of survival : complete survival (epithelialization without further procedures), partial necrosis (additional procedures such as skin grafting), and total necrosis. We investigated in these 13 patients the effects of the amputation level, period from injury to pocketing, and the site of pocketing on survival. Superior survival was seen in distal amputation than in proximal. Good results were obtained when Brent's method was carried out on the first day or second day. No relation was seen between the results and site of pocketing.

はじめに

Brent 法とは、指末節切断に対し、切断指側の皮膚を denude して皮下ポケットに埋入することにより、

血管吻合を用いずに生着させる方法で、1979年に Brent²⁾ により報告された。指末節切断に対して当院では、患者が希望すれば血管吻合による再接着を試みることを原則としているが、血管吻合が不可能である

Key words: digit amputation (切断指), Brent method (ブレント法), replantation (再接着)

Address for reprints: Ryuji Kokoroishi, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Japanese Red Cross Society Wakayama Medical Center, 4-20 Komatsubara-dori, Wakayama-shi, Wakayama, 640-8558, Japan.

Table 1 切断レベル

	全生着	部分壊死	全壊死
Subzone 1	1	0	1
Subzone 2	3	4	1
Subzone 3	0	2	0
Subzone 4	0	0	1

症例や、再接着を行っても術後に血流不全のために壊死に陥る症例もある。1996年より我々は、それらの救済処置の1つとしてBrent法を行っている。今回、生着に関する因子について検討してみた。

対象および方法

血管吻合不能例や再接着術後の血流不全例に対してBrent法を行ったのは、男性8例、女性5例、計13例であった。年齢は5～56歳、平均31.7歳であった。これらを生着の程度により、全生着（皮下ポケットから取り出した後、順調に上皮化したもの）、部分壊死（上皮化が遷延し、植皮などを追加したもの）、全壊死（大部分が壊死に陥り、切断・断端形成を行ったもの）と3段階に分類し、切断レベル、埋入するまでの日数、埋入する部位、などとの関係を検討した。

結果

埋入期間は16～21日間で平均17.8日間であり、全生着は4例、部分壊死は6例、全壊死は3例であった。

1. 切断レベルと生着との関連（Table 1）

石川のsubzone分類¹¹を用いた。Subzone 1の計2例中、1例は全生着したが、挫滅の高度であったもう1例は全壊死となった。最も症例数の多かったsubzone 2の計8例中、全生着は3例、部分壊死は4例で、全壊死は1例のみであった。Subzone 3の計2例はともに部分壊死となり、両者とも植皮を行った。Subzone 4の1例は全壊死となった。おおむね切断レベルが中枢であるよりも末梢であるほうが、生着の程度が良好である傾向が認められた。

2. 埋入するまでの日数と生着との関連（Table 2）

受傷当日にBrent法を行った6例は、いずれも血管吻合が不可能で、そのまま一期的に本法を行った症例であり、全生着は3例、部分壊死は1例、全壊死は2例であった。受傷翌日に本法を行った4例は血管吻合後の血流不全例で、全生着が1例、部分壊死3例であった。3日目に行った1例は全壊死となり、それ以後に行った2例は部分壊死となった。全生着、部分壊死

Table 2 埋入するまでの日数

	全生着	部分壊死	全壊死
0日	3	1	2
1日	1	3	0
3日	0	0	1
7日	0	1	0
12日	0	1	0

Table 3 埋入する部位

	全生着	部分壊死	全壊死
胸部・腹部	1	6	1
手掌	3	0	2

した症例は受傷当日、または翌日にBrent法を行った症例であった。

3. 埋入する部位と生着との関連（Table 3）

胸部・腹部埋入例では全生着1例、部分壊死6例、全壊死1例、手掌部埋入例では全生着3例、部分壊死0例、全壊死2例であった。皮下ポケット作成部位による生着の程度の差は認められなかった。代表例を供覧する。

症例

25歳、女性。仕事中、野菜のスライサーで右環指をsubzone 2で完全切断された（Fig. 1A）。再接着を試みたが吻合可能な血管がなく、一期的にBrent法を行うこととした。抜爪した後、爪床はそのままに、切断指側の表面を真皮の中間層までメスで削皮し、中枢側に縫合した。母指球の環指が無理なく届く位置に皮下ポケットを作成し、切断部分を埋入してナイロン糸で固定した（Fig. 1B）。埋入後17日目に抜去すると、削皮した部分は肉芽でおおわれて良好な出血が認められ、一部上皮化している部分もあった（Fig. 1C）。抜去後約3週間で上皮化は完成した（Fig. 1D）。約6ヵ月後、軽度の萎縮と爪の変形はあるものの、知覚はS4でcold intoleranceはなく、手指の関節可動域制限もみられない（Fig. 1E）。

考察

手指末節切断に対する再接着に際し、血管吻合が不可能である場合や、再接着術後に血流不全に陥った場合、subzone 1やsubzone 2における切断では、composite graftとして生着が期待できる。しかし、それより中枢になると壊死に陥ることが多く、その場合、

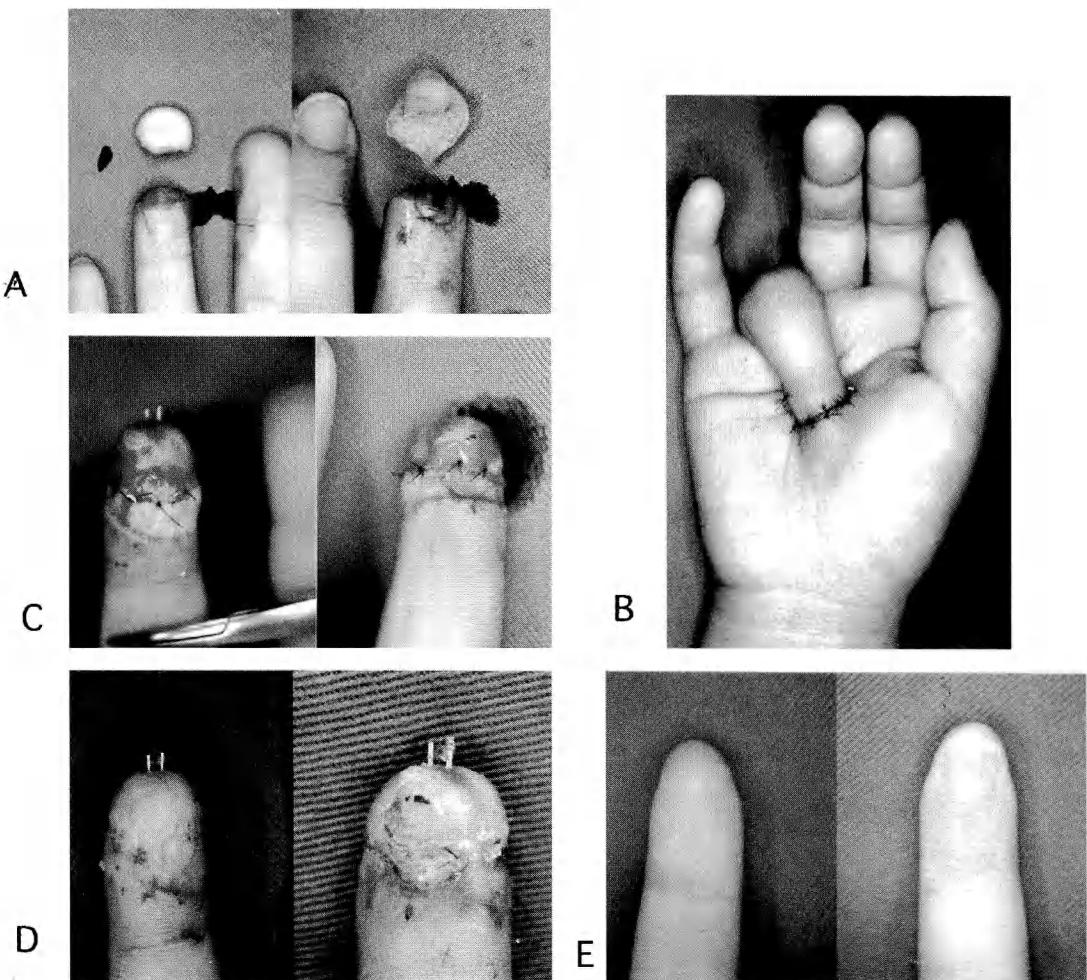


Fig. 1
 A : 受傷時.
 B : 埋入中.
 C : 抜去直後.
 D : 3週間後.
 E : 6ヵ月後.

爪の欠損や高度の変形を残すこととなる。Brent法は切断指側の皮膚を剥削し、皮下ポケットに埋入しておくことによって、切断部分の縫合部からだけでなく、ポケット側からも新生血管の侵入が起こりうるため、composite graftでは生着しにくい症例でも生着が期待できる。さらに真皮中間層での剥削であるため、抜去後は自然な上皮化が期待できるので、有用で簡便な方法と思われる。しかし上皮化が遷延して植皮を追加しなければならないことや、大部分が壊死に陥り切断、断端形成を余儀なくされることもある。その生着の程

度に関与する因子として、損傷状態、切断レベル、埋入までの日数、埋入している日数、削皮の深さ、埋入する部位、皮下ポケットとの密着性、年齢などが考えられる。

今回検討した切断レベル、埋入までの日数、埋入部位の3因子のうち、切断レベルについて、subzone 1の症例数が2例と少なかったためかsubzone 2のほうがsubzone 1より良い成績となったが、一般にはより先端での切断のほうが中枢での切断より、Brent法による生着の程度が良好な傾向にある。これは新生血管

の侵入により生着するためには、体積は小さいほうが有利であるためと思われる。埋入するまでの日数について検討すると、全生着した症例は当日と翌日に本法を行った症例であった。当日 Brent 法を行った 3 例はすべて血管吻合が不可能であった症例で、一期的に本法を行った。當日に本法を行わなかった症例は血管吻合を行ったが、血流不全に陥った症例である。3 日目以降に本法を行った症例の成績が不良であったことから、血流不全に陥った場合、より早期に Brent 法を行ったほうが良い結果になると思われる。埋入する部位は、平野ら³⁾、有賀¹⁾、常多ら⁶⁾、加藤ら⁵⁾の報告にある体幹部と、沢辺らの手掌部とした。今回の 13 例では、体幹埋入例と手掌埋入例の間で生着の程度に明らかな差はなかったが、胸部・腹部のほうは組織が軟らかくて密着性が良く、手掌部のほうは固定性が良く、患者の苦痛が少ない印象であった。母指を除く切断では、体幹部での固定に不安がある小児や、関節拘縮を起こしにくい比較的若年者で無理なく皮下ポケットに埋入可能な場合などでは、手掌部を用いるのが有用と思われる。

結 語

1. 指末節切断 13 例に対し Brent 法を施行し、その生

着の程度と切断レベル、埋入するまでの日数、埋入する部位との関係を検討した。

2. 切断レベルがより末梢であるほうが、また埋入するまでの日数はより短いほうが、生着の程度は良好であると思われた。
3. 2 つの埋入部位の間では生着の程度に明らかな差は認められなかった。

文 献

- 1) 有賀昭俊：遠位指節間関節部切断指の再接着—Brent 法を用いて。日災会誌, 32: 517-521, 1984.
- 2) Brent B : Replantation of amputated distal phalangeal parts of fingers without vascular anastomoses, using subcutaneous pockets. Plast Reconstr Surg. 63 : 1-8, 1979.
- 3) 平野明喜、野田好矩：血管吻合を用いない切断指再接着術。形成外科, 24 : 314-318, 1981.
- 4) 石川浩三、小川 豊、添田晴雄 他：手指末節切断に対する新しい区分法（Zone 分類）。日本マイクロ会誌, 3 : 54-62, 1990.
- 5) 加藤博之、三浪明男、笠島俊彦 他：骨、腱の露出した指尖部切断に対する修復術。日手会誌, 12 : 613-619, 1995.
- 6) 常多勝己、鮫嶋憲治、迎 伸彦：Brent 変法による血管吻合を用いない切断指再接着術。日手会誌, 4 : 253-256, 1987.

ラット背部皮弁壊死の色モニタリングによる評価（第2報） —挙上後24時間以内の変化—

山形大学医学部整形外科学教室

石垣 大介・土田 浩之
金内 ゆみ子・柏 英雄
荻野 利彦

Color Monitoring of Flap Necrosis in Experimental Rat Flap Model (2nd Report)
—Observation within 24 Hours—

Daisuke Ishigaki, Hiroyuki Tsuchida, Yumiko Kanauchi
Hideo Kashiwa, Toshihiko Ogino

Department of Orthopedic Surgery, Yamagata University School of Medicine

We measured the color change of flap necrosis objectively using a colorimeter, and found that the color of the necrosis area can be distinguished from that of the survival area at 24 hours after raising the flap. The necrosis should however be predicted earlier to salvage the flaps. This study describes the detailed color changes of random pattern flaps within 24 hours and evaluates the possibility of early prediction of flap necrosis.

Six 9×2 cm caudally-based random skin flaps were raised on the dorsum of rats. The flaps were sutured back immediately. The color was measured at five points in each flap and monitored for 24 hours. For the color evaluation, the $L^*a^*b^*$ color system was adopted. The flap necrosis area was decided seven days after operation and its survival length was recorded.

Seven days after operation, the mean survival length of the flap was 56 mm. In 30 color evaluation points, 18 survival points and 12 necrosis points were included. The L^* values remained high and the a^* values decreased on the survival points. On the other hand, the L^* values decreased gradually and the a^* values increased on the necrosis points. The color of the necrosis area was distinguished from that of the survival area at three hours after raising the flap. If the color indicated less than 65 in L^* and more than 5 in a^* , these points can be predicted to become necrosis with 92.3% sensitivity, 100% specificity, and 96.7% accuracy.

Critical ischemia time of the random flap is thought to be almost seven hours in the previous reports. Consequently the flap necrosis should be predicted within six hours after raising. Color monitoring using the colorimeter has the advantage of enabling the necrosis area to be diagnosed in its early phase, thus allowing certain salvage procedures to be carried out for the ischemic flap.

緒 言

長方形の乱走型皮弁を作成した場合、その先端に壊

死を生じることがあるが、将来壊死に陥る部位（壊死域）を早期に客観的に予測する方法はいまだ確立されていない。著者らは乱走型皮弁の色を色彩色差計で定

Key words: flap (皮弁), random pattern flap (乱走型皮弁), color monitoring (色モニタリング), colorimeter (色彩色差計), necrosis (壊死)

Address for reprints: Daisuke Ishigaki, MD, Department of Orthopedic Surgery, Yamagata University School of Medicine, 2-2-2 Iida-nishi, Yamagata-shi, Yamagata 990-9585, Japan.

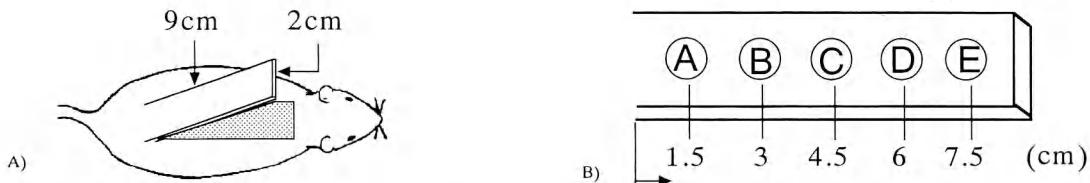


図1 実験方法

- A : 皮弁の挙上. ラットの背部に尾側を茎とし、肉様膜を含む $2 \times 9\text{ cm}$ の乱走型皮弁を挙上し、元の位置に縫着した.
- B : 色の測定ポイント. 皮弁基部から 1.5 cm の部位をポイントAとし、以下皮弁の遠位に向かって 1.5 cm 間隔で 3.0 cm (ポイントB), 4.5 cm (ポイントC), 6.0 cm (ポイントD), 7.5 cm (ポイントE) の5ポイントで色を測定した.

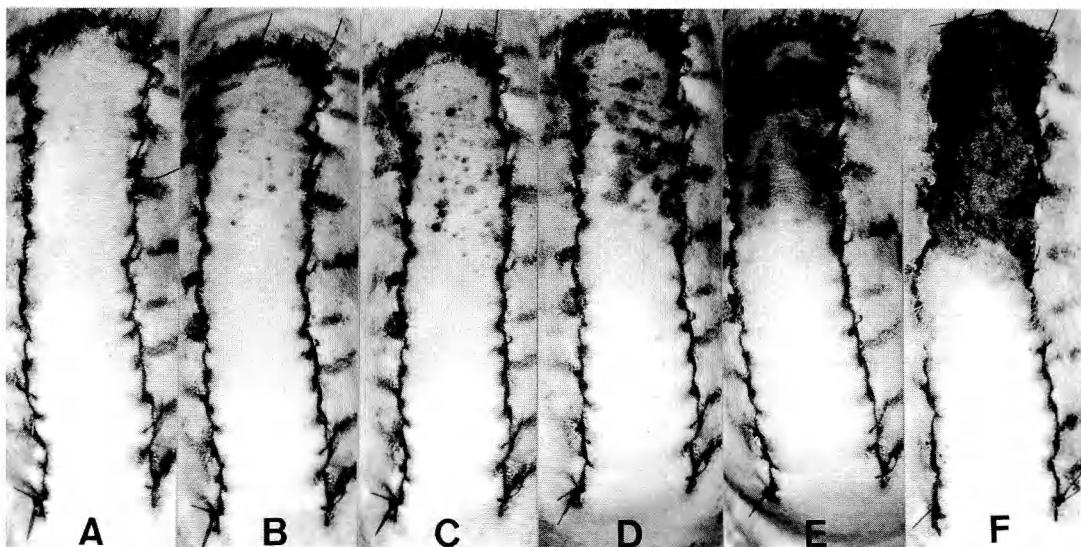


図2 代表例

A : 挙上後1時間, B : 3時間, C : 6時間, D : 12時間, E : 24時間, F : 7日.
皮弁遠位部は次第に暗色調となり、挙上後7日では壊死となった。

量的に測定し、壊死となる部分は皮弁挙上後24時間で有意な色変化を示すことを報告した²⁾. しかし、皮弁救済の処置のためには、皮弁の血流障害が不可逆的になる以前に壊死域を予測することが必要である。

そこで本論文では、皮弁挙上後24時間以内の色変化を経時的に測定し、乱走型皮弁の壊死域の早期予測の可能性を検討した。

材料および方法

体重 300 g のWistar系雄ラット6匹を使用した。

Nembutalで腹腔内麻酔後、背部を剃毛した。尾側を茎とし、肉様膜を含む $2 \times 9\text{ cm}$ の乱走型皮弁を背部に挙上し、元の位置に縫着した(図1A).

皮弁の色は、挙上前、挙上後1時間、3時間、6時間、9時間、12時間、24時間、および7日で測定した。測定部位は、各皮弁とも皮弁基部から 1.5 cm の部位をポイントAとし、以下皮弁の遠位に向かって 1.5 cm 間隔で 3.0 cm (ポイントB), 4.5 cm (ポイントC), 6.0 cm (ポイントD), 7.5 cm (ポイントE) の5ポイントとした(図1B).

色の測定には色彩色差計(ミノルタ社製CR-200)を使用した。色測定値の評価法としては、 $L^*a^*b^*$ 表色系を用いた。これは対象の色を L^* , a^* , b^* の3つの測定項目に分解して表わすものである。 L^* は明度(数値が大きいほど明るい), a^* は正が赤、負が緑の色相および彩度(絶対値が大きいほどその色が鮮やか),

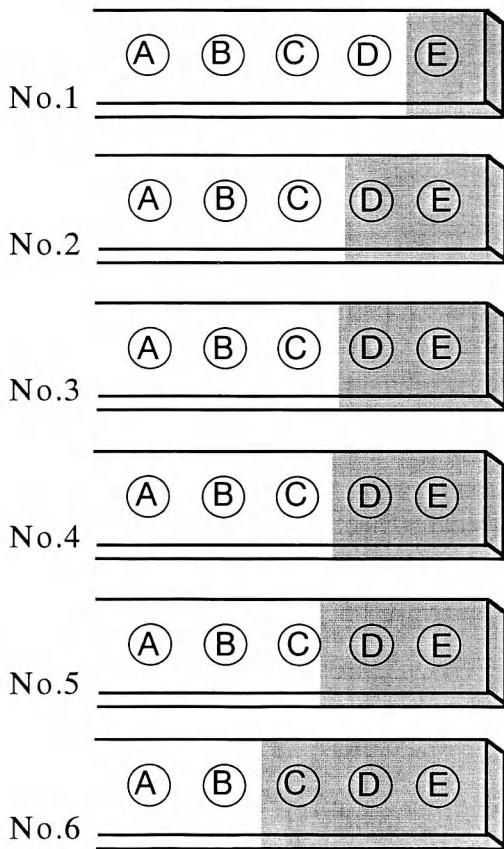


図3 各皮弁の壞死範囲

着色部は壞死域を示す。ポイントAおよびBは全例で生着、ポイントCは5例生着、1例壞死、ポイントDは1例生着、5例壞死、ポイントEは全例壞死であった。合計30の測定ポイント中、生着域は18ポイント、壞死域は12ポイントであった。

b^* は正が黄、負が青の色相および彩度を表わす。

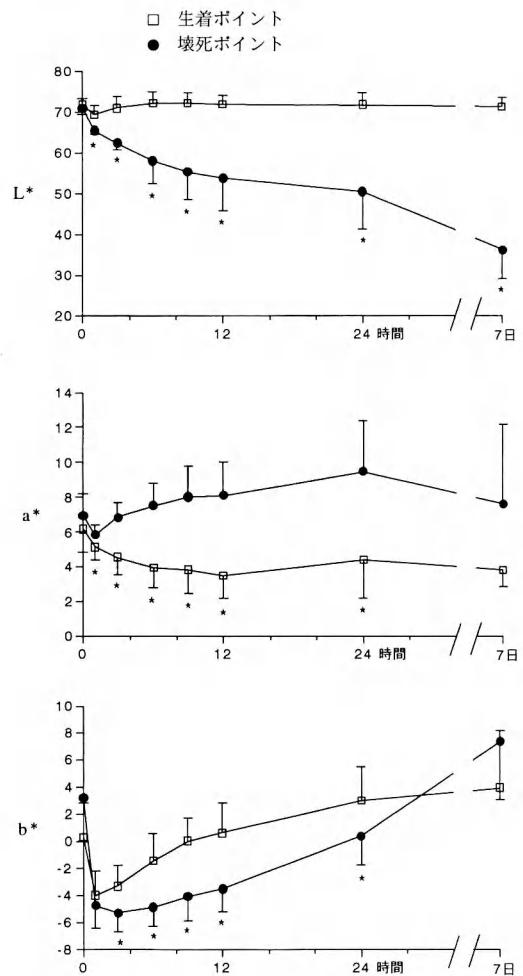
皮弁壞死の判定は挙上後7日で肉眼により行い、皮弁基部から壞死域の近位端までの長さを測定し、生着長とした。

統計学的解析にはMann-WhitneyのU検定を用いた。

結果

1. 皮弁の生着および壞死について（図2, 図3）

6例の皮弁は、挙上後7日で全例遠位部が壞死となつた。生着長は39～72 mm、平均（土標準偏差） 56 ± 9.9 mmであった。皮弁内の各ポイント別にみると

図4 $L^* a^* b^*$ 表色系における各測定項目の経時的変化
(平均士標準偏差)

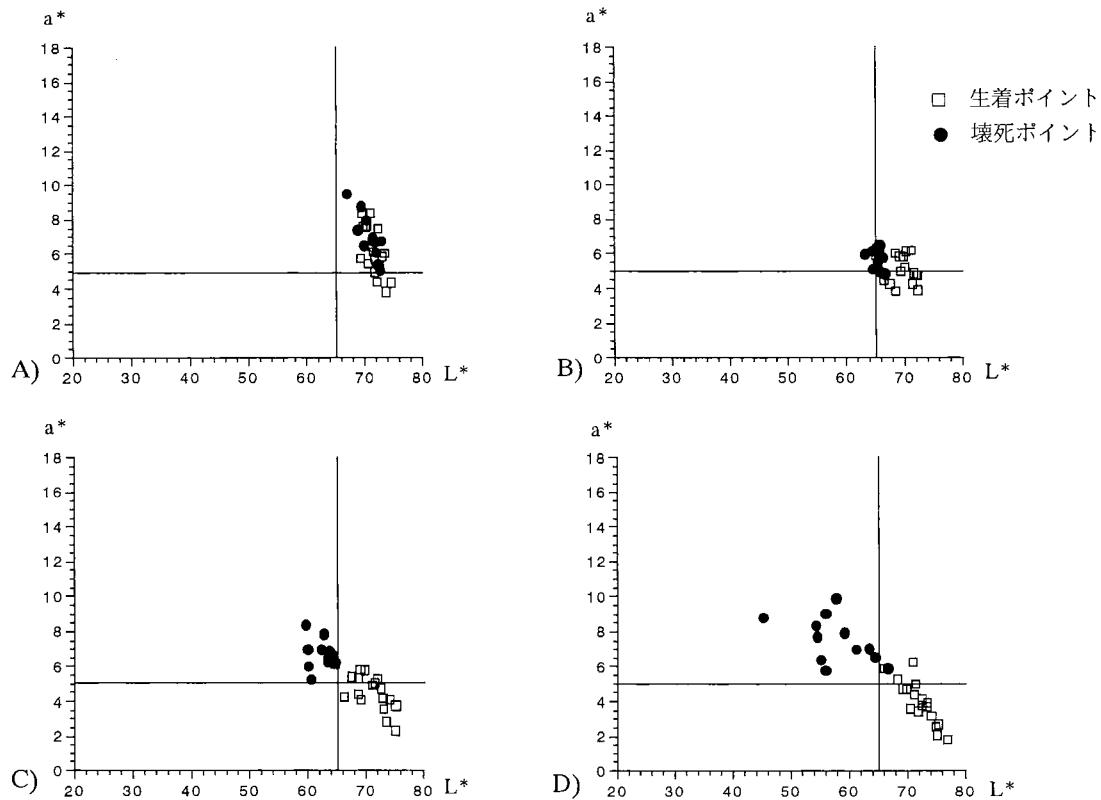
L^* ：生着ポイントは高値を維持し、壞死ポイントでは低下した。

a^* ：生着ポイントは低下し、壞死ポイントでは上昇した。

b^* ：生着ポイント、壞死ポイントともに上昇した。

L^* と a^* の指標は、生着ポイントと壞死ポイントの間で異なった変化を示した。 $*p < 0.05$ 。

と、ポイントAおよびBは全例で生着、ポイントCは5例生着、1例壞死、ポイントDは1例生着、5例壞死、ポイントEは全例壞死であった。すなわち合計30の測定ポイント中、生着域は18ポイント、壞死域は12ポイントであった。以下、色測定値の解析は生着ポイントと壞死ポイントに分けて行った。

図5 L^* (明度) と a^* (赤の彩度) の組み合わせでみた色の早期変化

A : 挙上前, B : 挙上後1時間, C : 挙上後3時間, D : 挙上後6時間.

生着ポイントと壊死ポイントは、挙上後3時間から区別され始め、壊死ポイントは $L^* < 65$, $a^* \geq 5$ の領域に含まれた。2. $L^*a^*b^*$ 表色系における各測定項目の経時的変化

(図4)

L^* と a^* は挙上後1時間から、 b^* は挙上後3時間から生着ポイントと壊死ポイントの色に有意差を認めた。このうち、 L^* の値は生着ポイントが高値を保ったのに対し、壊死ポイントでは経時に低下した。これは、生着ポイントでは明るく白っぽい色を維持するのに対し、壊死ポイントでは暗い色合いに変化することを示す。 a^* の値は生着ポイントが低下したのに対し、壊死ポイントでは上昇した。また、 a^* が負の値、すなわち緑の色相を示した例はなかった。これは、生着ポイントでは赤みが少ない色合いであるのに対し、壊死ポイントでは赤みが強いことを示す。一方 b^* の値は、生着ポイント、壊死ポイントともに上昇傾向を認めた。

以上の結果から、 L^* (明度) および a^* (赤の彩度) が生着ポイントと壊死ポイントの間で異なる変化を

示した。

3. L^* (明度) と a^* (赤の彩度) を指標とした皮弁壊死予測 (図5)

色測定による壊死域の早期予測の可能性を探るために、各測定ポイントにおける L^* (明度) と a^* (赤の彩度) の組み合わせを経時に分析し、生着ポイントと壊死ポイントで比較した。

L^* (明度) と a^* (赤の彩度) の測定値は、挙上後1時間では全例がほぼ同じ領域にまとまって認められたが、挙上後3時間から生着ポイントと壊死ポイントの間で測定値の差が区別され始めた。 L^* (明度) の境界値を 65, a^* (赤の彩度) の境界値を 5 に設定すると、挙上後3時間で L^* (明度) の値が 65 未満、かつ a^* (赤の彩度) の値が 5 以上を示した 13 ポイント中 12 ポイントは壊死となった。また挙上後6時間では、この領域に含まれた 11 ポイントは全例壊死となった。 L^*

(明度)の値が65未満、かつ a^* (赤の彩度)の値が5以上であった場合の皮弁壊死予測可能性は、挙上後3時間で鋭敏度92.3%，特異度100%，正確度96.7%であった。挙上後6時間では鋭敏度100%，特異度94.7%，正確度96.7%であった。

考 察

皮弁の壊死域予測の方法としては蛍光法、ヒスタミンテスト、皮膚温測定、レーザードップラー血流計、およびレーザー画像血流計が報告されている^{4) 5) 7)}。しかし、蛍光法、ヒスタミンテストは多少なりとも侵襲的であり、結果判定までに時間を要し、繰り返し測定に制限がある。またレーザードップラー血流計、レーザー画像血流計は相対評価であり、壊死を予測する基準値が明確でない欠点があり、臨床的にはいまだ肉眼的な皮弁色調の観察をしのぐものではない。著者らはこの皮弁色調の観察に客觀性を導入することで、一定の基準で壊死の早期予測が可能となるのではないかと考え、色彩色差計による色モニタリングを行った。

今回の結果で、乱走型皮弁の壊死域と生着域を鑑別する指標として有用であったのは、 L^* (明度)および a^* (赤の彩度)であった。壊死域で L^* (明度)が低下し、 a^* (赤の彩度)が上昇するのは、暗い赤の色調であることを示す。一方、生着域で L^* (明度)が高値を保ち、 a^* (赤の彩度)が低値であるのは、赤みが少なく明るい色調であることを示す。これは肉眼的所見ともよく一致していた。

著者らの以前の報告では、生着した皮弁の色測定値は L^* (明度)の値が65以上、 a^* (赤の彩度)の値が5未満であった²⁾。そこで今回、生着する色と壊死にいたる色の境界として、 L^* (明度)の値が65、 a^* (赤の彩度)の値が5を基準値として設定したところ、挙上後3時間で高い確率で壊死域と生着域を区別することができた。挙上後1時間では、 L^* (明度)、 a^* (赤の彩度)とも生着域と壊死域の間に有意差を認めたものの、まだ両者を区別することは困難であった。以上のことから、ラット背部の乱走型皮弁では、挙上後3時間で L^* (明度)の値が65未満、かつ a^* (赤の彩度)の値が5以上であるポイントは壊死すると予測が可能であった。

皮弁が不可逆的壊死になり始める血流障害時間について、Kerriganら³⁾は挙上後7時間、Campbellら¹⁾は8時間、Whetzelら⁶⁾は7時間と述べている。つまり、血流障害に陥った皮弁を救済するためには挙上後6時間までに壊死域を予測し、判定する必要がある。色測定により挙上後3時間で壊死域の予測ができるれば、その部分に皮弁救済処置を行ったり、早期に壊死域を切除し、他の被覆法に切り替えるなど、対処の手段が広がる可能性がある。

皮弁の色変化は局所血流を反映すると考えられる。しかし色測定値がどの程度の血流変化をとらえているのかについてはわかっていない。また臨床応用にあたっては、ヒトの皮膚での基準値の再設定も必要となる。これらは今後検討すべき課題である。

結 語

1. ラット背部の乱走型皮弁が壊死にいたる過程の初期の色変化を色彩色差計で評価した。
2. 挙上後3時間で L^* (明度)の値が65未満、かつ a^* (赤の彩度)の値が5以上のポイントは壊死となつた。
3. 色の測定により、乱走型皮弁の壊死域は挙上後3時間で予測可能であった。

文 献

- 1) Campbell SP, Moss ML, Hugo NE : When does a random flap die? Plast Reconstr Surg, 89 : 718-721, 1992.
- 2) 石垣大介、土田浩之、柏英雄他：ラット背部皮弁の壊死に対する色モニタリングによる評価。日手会誌, 15 : 410-414, 1998.
- 3) Kerrigan CL, Daniel RK : Critical ischemia time and the failing skin flap. Plast Reconstr Surg, 69 : 986-989, 1982.
- 4) Kerrigan CL, Daniel RK : Monitoring acute skin-flap failure. Plast Reconstr Surg, 71 : 519-524, 1983.
- 5) Larrabee WF, Sutton GD, Holloway A, et al : Laser doppler velocimetry and fluorescein dye in the prediction of skin flap viability. A comparison. Arch Otolaryngol, 109 : 454-456, 1983.
- 6) Whetzel TP, Barnard MA : Primary critical ischemia time in the hairless mouse ear. Plast Reconstr Surg, 100 : 1776-1779, 1997.
- 7) 山本有平、大浦武彦、井川浩晴他：皮弁の血流動態の経時的変動。形成外科, 33 : 1147-1152, 1990.

我々が行っている Thenar Flap 変法とその有用性について

東京警察病院形成外科

野 村 智 史・倉 片 優
関 谷 秀 一・関 口 順 輔

The Modified Thenar Flap Method and Its Usefulness

Satoshi Nomura, Masaru Kurakata, Shuichi Sekiya
Junsuke Sekiguchi

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Tokyo Metropolitan Police Hospital

The main complications to the thenar flap method have been hypersensitivity and hyperpigmentation at the thenar eminence when a graft is harvested from the groin or forearm area and flexion contracture at the recipient site, particularly in patients who are middle-aged or older. We would thus like to report on a modified thenar flap method which avoids these problems.

Surgical methods : Any contracture of the involved finger is released. The thumb is fixed in the opposing position and the flap is designed with a slightly large flap harvested from the thenar eminence and a distal lengthening of the pedicle. The flap is elevated down to the fascia. Our method differs from the conventional thenar flap in that a split thickness skin graft is harvested from the ipsilateral hypothenar eminence. When the graft is put on the flap pedicle, infection is prevented in the flap pedicle and contracture is avoided. Thus when the skin flap is detached, the skin graft on the pedicle are removed and a portion of the pedicle are transferred onto the tip region.

Patients and results : We have performed this procedure on 17 patients since 1986 with a follow-up of more than 2 years in each case. No complications which are typical of grafts are harvested from the groin or forearm area such as hypersensitivity and hyperpigmentation were observed and a healthy finger tip was achieved in all patients. A flexion contracture of the injured finger was observed in 1 patient, but it was extremely minor.

Conclusion : This modified thenar flap method results in the reconstruction of a finger tip that is both functional and aesthetically pleasing without sacrificing tissue or subsequent complications.

はじめに

Thenar flap 法は、主に指尖部掌側の皮膚軟部組織の再建法として利用されている。この方法は皮弁採取部の皮膚の性質が指尖部に近く、知覚の獲得も比較的良好^①、などの利点がある。一方、単径部や前腕部から皮弁採取部に植皮を行った場合には、同部位の知覚過敏や凍瘡、色素沈着などの問題、また中年以降での

患指の屈曲拘縮などの合併症が指摘されてきた^②。これらの合併症を防ぐため、我々が行っている thenar flap 変法について述べ、その有用性について考察を加え報告する。

手術方法と注意点

まず皮膚軟部組織の欠損量とその形態が thenar flap の適応であるか否か推察しつつ、患指のデブリド

Key words: thenar flap (母指球皮弁), fingertip injury (指尖損傷), split thickness skin graft (分層植皮), hypothenar (小指球部)

Address for reprints: Satoshi Nomura, MD, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Tokyo Metropolitan Police Hospital, 2-10-41 Fujimi, Chiyoda-ku, Tokyo 102-8161, Japan.

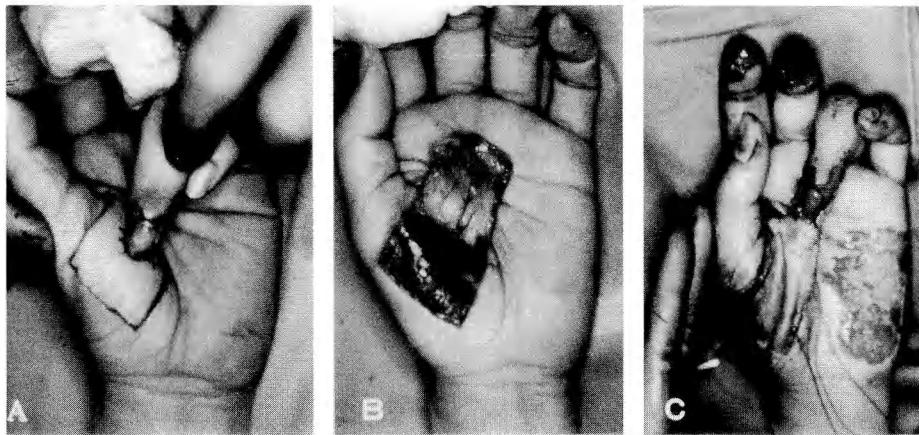


Fig. 1 手術方法

- A : 母指を対立位にし、大きめの皮弁をデザインする。
 B : 皮弁は筋膜上で挙上する。
 C : 皮弁採取部には、小指球部より分層植皮を行う。

マンを十分に行う。場合によっては皮弁を移植しやすくするために、正常組織の一部を切除することもある。陳旧例では拘縮を十分に解除する。不十分だと、結果として移植量が不足することとなり、指腹の丸みを再建できなかったり、皮弁縫合部のくびれなどの変形を残すことになる。

次に、母指を対立位に保ちながら、茎部を遠位に長めにとって、母指球部にやや大きめの皮弁をデザインする (Fig. 1A)。再建指が小指側になるにしたがい、茎部は尺側寄りになる。遠位茎であればより長い皮弁が必要になったときに、皮切を延長しても、皮弁移植時に無理な張力がかかることはない。また、皮弁採取部を母指球部とすることにより、示指、中指、環指は指をあまり屈曲することなく皮弁が届く。さらに茎部を長くとれば、患指の屈曲がより強度にならない。皮弁は筋膜上で挙上する (Fig. 1B)。この際、可能な限り橈骨動脈浅掌枝からの皮膚穿通枝は温存するようにする。従来法と最も異なる点は皮弁採取部に対する植皮術である。本術式はこの部位に対して、同側の小指球部から層分層植皮を行う (Fig. 1C)。この際、皮弁の茎部にも植皮を行い、感染を予防するとともに、収縮しないようにする。

皮弁は2週間後に切離する。この際、指尖部の欠損量より約20%くらい多めに移植する。茎部の一部も、移植皮膚を切除後、指尖部に移植する。指尖に移植した皮弁は指側面を粗に縫合する程度にしておく。こう

すると創の治癒に伴う拘縮により、指尖は自然な丸みが形成される。

症 例 と 結 果

1986年から本術式を行い、術後2年以上経過観察した症例は17例である。移植した皮弁の知覚は、全例でS-W知覚テスターの#6から#10を知覚できる程度まで回復し、日常生活上、特に問題はなかった。整容的にも自然な丸みをもった指腹部、指尖部が再建でき、満足のいく結果が得られた。また、いずれの症例でも、皮弁採取部に単径部や前腕部から植皮をした際にみられた色素沈着や知覚過敏などの合併症はなかった。患指の屈曲拘縮は1例でみられたが、きわめてわずかであった。

症例1：34歳、男性。ドアに挟まれ、右環指末節部掌側を切断した (Fig. 2A)。切断端を移植したが、壊死に陥ったため本術式による再建を行った (Fig. 2B)。術後4年の状態では自然な丸みをもった指尖部が再建されている (Fig. 2C)。患者は肉体労働者であるが、母指球部や小指球部に痛みを感じたことは1度もなく、作業上まったく問題ないと話している。わずかに瘢痕が認められるが、整容的にも満足な結果が得られた (Fig. 2D)。

症例2：40歳、女性。犬に噛まれ、右示指指尖部を切断した (Fig. 3A)。感染が沈静化した後に本術式を施行した。掌側の欠損が大きい場合には本法の良い適

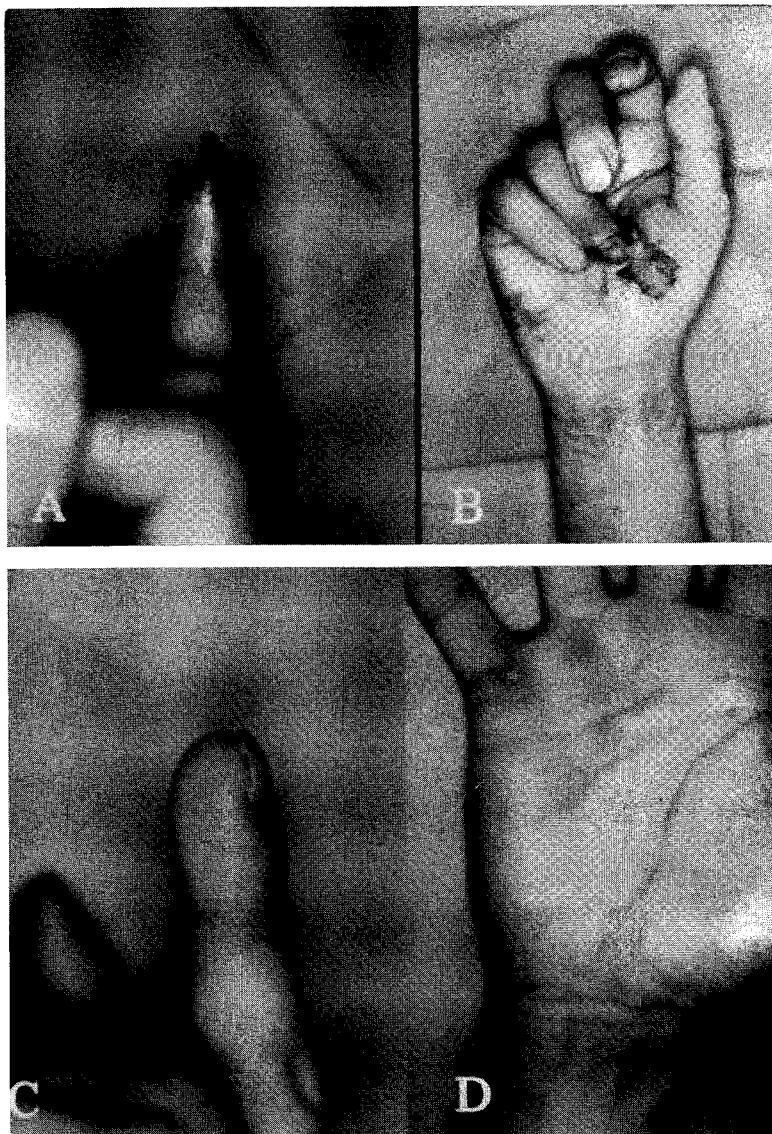


Fig. 2 症例1：34歳、男性、右環指指尖部掌側切断

A：右環指末節部掌側切断。

B：術中。

C：術後4年の指尖部側面写真。指尖部の自然な丸みが再建された。

D：同時期の母指球部と小指球部の状態。瘢痕はわずかであり、機能的にも問題ない。

応となる。術後6年4ヵ月経過しているが、母指球部や小指球部に知覚過敏などの訴えはなく、瘢痕もほとんどわからない。また、示指の屈曲拘縮もみられない (Fig. 3B)。

考 察

指尖部の再建には、指動脈皮弁²⁾や静脈皮弁をはじめ種々の一二期的再建法が利用されるようになった。一方でこれらの術式における合併症の報告も散見され

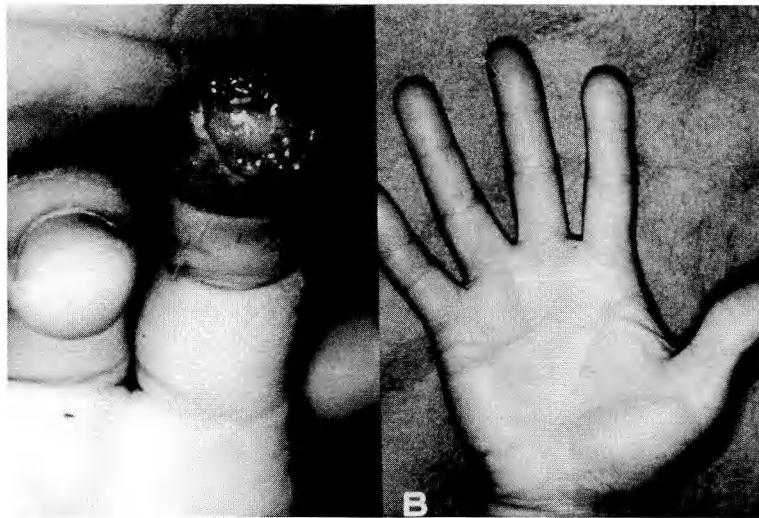


Fig. 3 症例2：40歳、女性、左示指指尖部切断

A：犬に噛まれて左示指指尖部を切断した。

B：術後6年4ヵ月、良好な指尖部が再建できた。母指球部や小指球部に知覚過敏はなく、瘢痕もわずかである。

る。Thenar flap法は二期的手術になるものの、固有指動脈や神経を傷つけることなく、安全に十分な量の皮膚、軟部組織を移植できるため、自然な丸みをもった指尖部の再建が可能である。また、知覚皮弁ではないが知覚の獲得も比較的良好⁶。

しかしその欠点として、単径部や前腕部から皮弁採取部に植皮を行った際の知覚過敏や色素沈着などの問題が指摘されてきた³⁾。このような問題に対処するため、我々は1986年から小指球部から分層植皮を行う本術式を行ってきた。本法では母指球筋筋膜上に分層植皮を行うが、術後、肉体労働者でも同部の疼痛や知覚過敏、あるいは陥凹を訴えた症例はなく、手掌皮膚として十分な強度を保っている。全層皮膚や厚めの分層皮膚を移植しているのではないか、機能的に問題ないようである。ところで我々がすでに報告したとおり、手指の熱傷瘢痕などに対して、手掌部や足底部から分層植皮を行った場合、機能上の問題はほとんどみられないが、単径部などから植皮を行った場合、知覚過敏や冬季のひび割れなどの愁訴や障害がみられる⁴。このような症例に対し、移植されている皮膚の表皮剥離を行った後に手掌部や足底から分層植皮を行えば、このような愁訴も移植皮膚の動搖性もなくなる⁵。これらのことからも、手掌部皮膚の再建にあたっては、手掌部または足底部皮膚が必要であるが、その厚さはそ

れほど関係ないと考えられる。

また本術式では、メラノサイトの数が少ない小指球部皮膚を移植しているので、色素沈着などの問題はなく、color matchは非常に良い。さらに母指球部の陥凹変形は、術後1～2ヵ月で消失し、整容的に優れている。筋膜上に分層植皮を行っているにもかかわらず、比較的早期に陥凹変形が消失している。この理由は、移植皮膚の拘縮によるものと考えられるので、この部にはできるだけ大きめの皮膚を移植したほうがよい。つまり皮弁の幅、長さに相当する分に加え、全周で皮弁の厚さに相当する分も植皮を行う。これにより、拘縮によるものと考えられる陥凹変形の修復が起きた後も、母指球部の拘縮はきわめてわずかなものにできる。

皮弁採取部の再建に関して、Dellonらは皮弁の幅が15 mm以下の場合は縫縮可能であると報告¹⁾している。しかし成人の場合、指末節部掌側皮膚の幅は20 mm以上あることや、欠損部より大きめの皮弁を移植することを考えると、皮弁採取部を縫縮できる症例はきわめて限られたものであり、その変形も大きいと思われる。実際、我々の症例でも小指球部から15×20 mmの全層皮膚を採取後、縫縮した場合、高度な変形がみられた(Fig.4)。これに対し、小指球部からの分層植皮を行った場合は、母指球部、小指球部

とも瘢痕はわずかであり、疼痛などの訴えもない。したがって、生じた欠損が小さい場合でも皮弁採取部には積極的に植皮をしたほうが良いと考える。

本術式では皮弁採取部の再建を、同側の小指球部からの分層植皮で行うので、手術野が1カ所ですみ、術後の疼痛が少なく、すぐに歩行可能となるといった利点もある。

もう1つの合併症として、患指の屈曲拘縮があげられている。本術式では、皮弁採取部を手掌の中でも母指球部に限り、移植の際に母指を対立位に保つことにより患指をあまり屈曲させる必要がない。さらに茎部を長くとることにより、皮弁移植時に患指の屈曲が強度にならないため、屈曲拘縮が生じることはほとんどない。しかし中年以降では、軽度ながら屈曲拘縮が生じることがあり、注意が必要である。

ま　　と　　め

1. 我々が行っている thenar flap 変法の術式とその有用性について報告した。
2. 術後2年以上経過観察した17例全例で、皮弁採取部に知覚過敏、色素沈着などの合併症はなく、整容的にも優れていた。
3. 採皮部である小指球部も疼痛や知覚過敏などはなく、整容的にも優れていた。
4. 患指に軽度の屈曲拘縮が1例でみられたが、それ以外では機能的、整容的に犠牲とする組織や合併症はほとんどなく、良好な指尖部の再建が可能であった。

文　　獻

- 1) Dellen AL : The proximal inset thenar flap for fingertip reconstruction. Plast Reconstr Surg, 72 : 698-704,

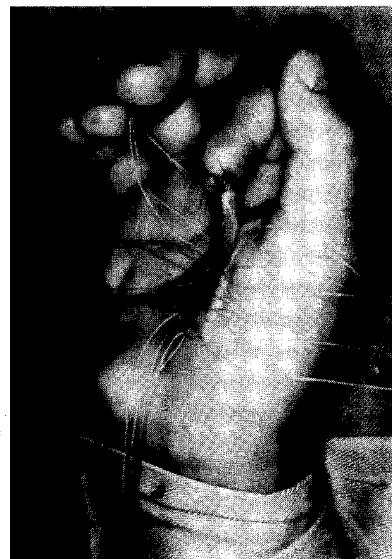


Fig. 4 小指球部から 15×20 mm の全層皮膚を採取後、縫縮した症例
高度な変形がみられる。

1983.

- 2) 小島忠雄、林 康男、桜井信彰 他：手指皮膚欠損への血管柄付島状皮弁の応用. 日手会誌, 3 : 350-354, 1986.
- 3) Miller AJ : Single fingertip injuries treated by thenar flap. Hand, 6 : 311-314, 1974.
- 4) 野村智史、関口順輔、倉片 優 他：手指掌側熱傷瘢痕拘縮への植皮術の長期予後について. 日手会誌, 3 : 584-587, 1996.
- 5) 関口順輔、大島誠雄、秋月種高 他：指尖部再建：有茎皮弁移植後足蹠からの分層植皮術について. 形成外科, 41 : 1017-1023, 1998.
- 6) Sturman MJ, Duran RJ : Late result of fingertip injuries. J Bone Joint Surg, 45-A : 289-298, 1963.

手の外科における逆行性橈側前腕皮弁の有用性について

奈良県立医科大学整形外科学教室

矢 島 弘 翔・城 崎 和 久
山 内 亨・小 畠 康 宣
玉 井 進

Reverse Radial Forearm Flap Transfers in Hand Surgery

Hiroshi Yajima, Kazuhisa Kizaki, Toru Yamauchi
Yasunobu Kobata, Susumu Tamai

Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University

Thirty-five patients were treated using a radial forearm flap. There were 30 male patients and 5 female patients. Their ages at operation ranged from 23 to 70 years (mean, 50 years). Reconstructed sites involved the dorsum of the hand in 16 cases, the thumb in 10, the fingers in 5, the first web in 3, and the palm in 1. Sensory flaps including the lateral antibrachial nerve were transferred in 15 cases. Osteocutaneous flaps including a part of the radius were transferred in 6 cases, and tendocutaneous flaps including the palmaris longus and/or flexor carpi radialis tendons were transferred in 7 cases. Simple cutaneous flaps were transferred in 13 cases. All flaps were reverse-flow islands.

All flaps survived. There were a few donor-site complications. Three patients had symptoms of cold intolerance. No radius fractures occurred. No patients had functional deficiencies due to flexor tendon adhesion. In the 6 cases with osteocutaneous flaps, an average of 2.6 months was needed to obtain bone union. Among the 7 cases with tendocutaneous flaps, tenolysis was performed postoperatively in 2 cases and finally 6 achieved a satisfactory final outcome. The moving 2-point discrimination of the sensory flap was 13.2 mm (range, 8-20 mm).

はじめに

手、指の軟部組織損傷に対して種々の皮弁が用いられている。橈側前腕皮弁は、島状皮弁として有茎での移行が可能で、神経、骨、腱を皮弁に含めることにより一期的な複合組織の再建が行えるなど、多くの利点を有している。今回本皮弁を用いて手の再建を行った症例を検討したので報告する。

症 例

症例は男性30例、女性5例の35例で、手術時年齢は23~70歳、平均50歳であった。対象とした疾患は、

切断が13例、挫滅・剥脱創が18例、瘢痕拘縮が2例、その他が2例であった。移植部位は手背が16例、母指が10例、母指以外が5例、第1指間が3例、手掌が1例であった。皮弁の大きさは6×4 cmから12×8 cmで、外側前腕皮神経を含んだ知覚皮弁として用いたものは延べ15例であった。橈骨を含めた骨付き皮弁は6例に対して使用したが、その移植部位は母指が5例と大半を占めた。採取した橈骨は2~7 cmであった。なおこの6例中5例までが知覚皮弁として移植した。腱付き皮弁は7例に対して用いたが、外傷から手術までの期間は5~74日、平均26日であった。採取した腱は長掌筋腱が3例、長掌筋腱と橈側手根屈筋腱が4

Key words: radial forearm flap (橈側前腕皮弁), sensory flap (知覚皮弁), hand (手), vascularized bone graft (血管柄付き骨移植), vascularized tendon graft (血管柄付き腱移植)

Address for reprints: Hiroshi Yajima, MD, Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University, 840 Shijo-cho, Kashihara-shi, Nara 634-8522, Japan.

例であった。屈筋腱の再建を1例に、伸筋腱の再建を6例に行った。

なお全例皮弁は逆行性島状皮弁として移行し、静脈吻合を行ったものは最初の2例のみで、以降の症例では行っていない。

結 果

術後腫脹のために展開術を行ったものは1例あるが、残りの34例は何らトラブルなく皮弁は完全に生着した。術後1年以上経過した14例の知覚皮弁のm-2PDは8~20 mm、平均13.2 mmであった。骨付き皮弁6例の骨癒合期間は、2~3カ月、平均2.6カ月で、追加骨移植を要したものはなかった。腱付き皮弁では2例に術後腱剥離術を行ったが、最終的に1例を除いてMP関節で50°以上の可動域が得られた。皮弁採取による合併症としては、3例にcold intrelanceがみられたが、採取部位への植皮による腱の癒着、橈骨を採取したことによる骨折など、機能的な欠落はみられなかった。

考 察

橈側前腕皮弁は1978年Yangらにより報告された橈骨動脈を血管柄とする皮弁で、中国で開発されたために“Chinese flap”とも呼ばれている³⁾。本皮弁は比較的薄く、挙上が容易であり、また血管柄が長く、血管径が太いなどの長所を数多く有しているため、頭頸部領域、特に口腔の再建によく用いられている。一方、Biemerら¹⁾によって、本皮弁を逆行性島状皮弁として用いることにより手の再建に有用であることが報告され、近年手の外科領域において多くの施設で使用されるようになった。

本皮弁の静脈還流に関する基礎的研究は行われているものの、そのメカニズムの詳細についてはなお不明である。我々は最初の2例において、皮弁のうつ血防止のために静脈の吻合を行ったが、その後、吻合を行わずともまったく静脈還流がスムーズに行われることが術中に確認されたため、以後の33例においては静脈吻合を行っていない。そのなかで術後1例に皮弁のうつ血が生じ、展開術を行った。この原因は血腫による血管柄の圧迫で、血腫を除去することによって皮弁は問題なく生着した。本皮弁はperoneal flapや後骨間皮弁と比べて、静脈の逆流がスムーズに行われるため、静脈の吻合はまったく必要のないものと考えている⁴⁾。



Fig. 1 Elevation of the osteocutaneous radial forearm flap including the lateral antebrachial cutaneous nerve.

手の再建における橈側前腕皮弁の最大の利点は、種々の複合組織の一期内再建が行えることである。骨(Fig. 1)、腱(Fig. 2a, b)、神経などの組織を皮弁に含むことができる。骨付き皮弁の報告は1983年Biemerら¹⁾によるものが最初で、切断母指の再建に本皮弁を用いたものであった。現在、母指再建の第1選択はwrap-around flapであるが、ときに足背動脈が欠損しており、他の方法に変更することを余儀なくされる場合がある。また、症例によっては足部から組織を採取することを拒否するものもあり、そのような症例に対して本皮弁による母指再建が適応になる。Wrap-around flapの問題の1つに移植骨の吸収が報告されている。本手術法では橈骨をliving boneとして移植できるため、そのような問題は生じない。また、wrap-around flapに比べて大きな皮弁が採取できるため、中手骨レベルの切断例に対しても、一期的再建が行えるなどの利点を有している。その他骨付き皮弁の適応として、手部における骨、軟部組織欠損がある^{2) 5)}。本手術法の合併症として、橈骨を採取したことによる橈骨骨折が報告されている。そこで我々は、橈骨採取部位に腸骨からの骨移植を行っている⁶⁾。皮弁採取部位に単径部からの全層植皮を行うため、同一手術野から骨を採取することが可能であり、それに要する時間もわずかである。実際、我々の症例において術後の橈骨骨折は1例も発生しておらず、骨移植を行うことの有用性は大であると考えている⁶⁾。ただ注意する点は、移植骨の上を長母指屈筋と腕橈骨筋できっちりとおおうことが重要で、それを怠ると植皮が生着せず、ドナー部位の治癒に手間取る結果となる。

腱欠損を伴う軟部組織欠損に対しては、腱付き皮弁

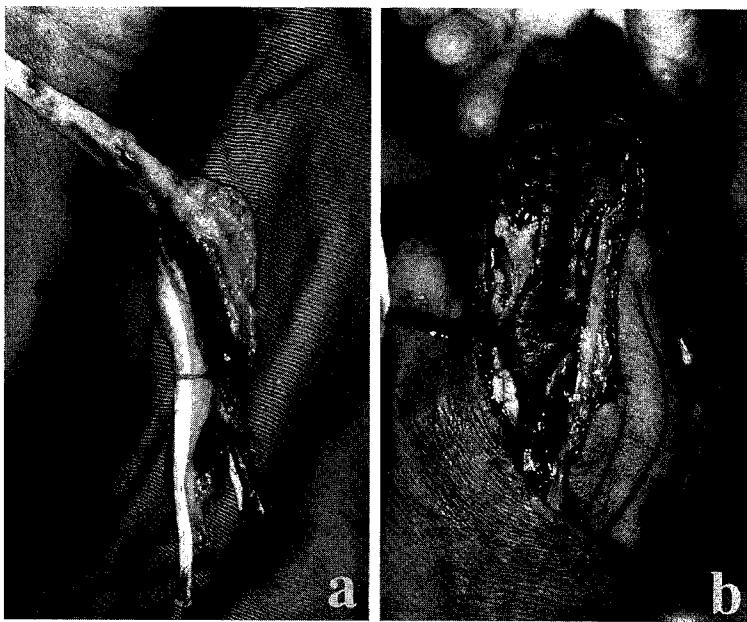


Fig. 2 a : The radial forearm flap was raised on a distal pedicle with the palmaris longus and flexor carpi radialis tendons.
b : The flap was transferred to the dorsum of the hand.

Table 1 Comparison of radial forearm flap and dorsalis pedis flap

	Radial forearm flap	Dorsalis pedis flap
Artery	Radial artery	Dorsalis pedis artery
Flap Size (max)	20 × 12 cm	10 × 10 cm
Tendon	Palmaris longus Flex. carpi radialis Brachioradialis	Ext. hallucis longus Ext. hallucis brevis Ext. digitorum communis
Nerve for VNG*	Superficial radial nerve	Deep peroneal nerve
for Sensory flap	Lat. antebrachi cut. nerve	Superficial peroneal nerve
Bone	Radius	Metatarsal bone
Difficulty (Op.)	Easy	Difficult
Type of transfer	Pedicle graft (Reverse)	Free graft
Donor morbidity		
Functional	Little	Significant
Cosmetic	Significant	Easy to hide

VNG* : vasci ; arized nerve graft

が適応になる。この腱移植はいわゆる vascularized tendon graft で、最大の利点は移植腱の癒着が少ないことがあげられる。その理由は、腱とともに腱鞘を含めた周囲の軟部組織をそのままの状態で移植するため

に、癒着が生じないと考えられる。ただし、腱縫合部での癒着は生じる可能性があり、今回の症例においても、術後2例に対して腱剥離術を行った。この2例において、癒着は縫合部に認めたのみで、皮弁内の腱には癒着がみられなかった。したがって、骨が露出しているような開放創においては、通常の腱移植では広範囲に癒着が生じる可能性があり、本法による再建で良好な結果が期待できる。血管柄付き腱移植術の採取部として足背皮弁が最もよく使用されてきた。足背皮弁は長趾伸筋腱を含めることによって、4本の手の伸筋腱を再建することが可能であり、また、皮膚の性状も手背と似通っているなどの利点を有している(Table 1)。欠点としては採取部位の被覆に難渋することがあげられ、その被覆に別の遊離皮弁を用いているものもある。一方、橈側前腕皮弁は血管吻合を必要とせず、採取部の被覆もほとんど問題がない。本皮弁では橈側手根屈筋腱、腕橈骨筋腱、長掌筋腱の3本を含めることが可能で、さらに、長掌筋腱は腱への血行を保つつつ、それを2つに折ることができますため、最大4本の腱の再建が可能である⁷。以上のことから、我々は足背皮弁よりも橈側前腕皮弁のほうがまさっていると考えている。ただし、本法の最大の問題は採取

部位の醜状瘢痕であり、女性に対しては大きな問題となるため、その適応については慎重に検討する必要がある。

結 語

手の再建における逆行性橈側前腕皮弁は、種々の複合組織再建を一期的に行える利点を有していた。また、本手術法は手技が容易で、術後のトラブルが少なく、非常に有用な皮弁と考えられた。

文 献

- 1) Biemer E, Stock W : Total thumb reconstruction : A one-stage reconstruction using an osteocutaneous forearm flap. Br J Plast Surg, 36 : 52-55, 1983.
- 2) Chacha B, Soin K, Tan KC : One stage reconstruction

of intercalated defect of thumb using the osteocutaneous radial forearm flap. J Hand Surg, 12-B : 86-92, 1987.

- 3) Song R, Gao Y, Song Y, et al : The forearm flap. Clin Plast Surg, 9 : 21-26, 1982.
- 4) Torii S, Namiki Y, Mori R : Reverse flow island flap : clinical report and venous drainage. Plast Reconstr Surg, 79 : 600-609, 1987.
- 5) Yajima H, Tamai S, Ono H, et al : Vascularized bone grafts to the upper extremities. Plast Reconstr Surg, 101 : 727-735, 1998.
- 6) Yajima H, Tamai S, Yamauchi T, et al : Osteocutaneous radial forearm flap for hand reconstruction. J Hand Surg, 24-A : 594-603, 1999.
- 7) Yajima H, Inada Y, Shono MH, et al : Radial forearm flap with vascularized tendons for hand reconstruction. Plast Reconstr Surg, 98 : 328-333, 1996.

神経付き橈側前腕皮弁における知覚回復の検討

奈良県立医科大学整形外科学教室

山内 亨・矢島 弘嗣
城崎 和久・小畠 康宣
玉井 進

The Investigation of Sensory Recovery in Radial Forearm Flap

Toru Yamauchi, Hiroshi Yajima, Kazuhisa Kizaki
Yasunori Kobata, Susumu Tamai

Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University

We treated 14 patients (13 men and one woman) using a sensate radial forearm flap. Their ages at operation ranged from 27 to 67 years (mean, 52). Preoperative conditions were amputations in 10 cases, degloving injury in three, and crush injury in one. Reconstructive sites involved the thumb in nine cases, mitten-like hand in two, index finger in one, ring and small fingers in one, and palm in one. In all cases, the radial forearm flap including the lateral antebrachial cutaneous nerve was harvested. Sensory evaluation was performed using the moving two-point discrimination test (m-2PD). Sensation in the radial side of 30 midforearms was examined in 15 healthy volunteers as a control group.

Follow-up periods ranged from 12 to 87 months (mean, 39.6). The mean m-2PD of the 14 sensory flaps was 13.2 mm and the mean of 30 forearms in the control group was 18.5 mm. A statistical difference was seen between the sensory flaps and 30 forearms of the control group. The mean m-2PD was much greater in the innervated forearm flaps than in the donor forearm. The sensory return was superior to that of the donor sites from which the flaps were harvested.

The result suggests that sensory return in the innervated flaps are influenced not by the donor nerve in the flaps but by the recipient nerve.

はじめに

手の軟部組織損傷に対して知覚を再建することは、他の部位と異なり非常に重要であり、以前から足背皮弁をはじめとしたさまざまな遊離皮弁が用いられてきた。近年、皮弁血行の研究が進み、逆行性血流によつても皮弁が生着することが証明され、島状皮弁の適応が拡大された。その代表的なものとして橈側前腕皮弁があり、前腕外側皮神経を皮弁に含めることによって知覚皮弁としても用いることができる。今回、当科で施行した神経付き橈側前腕皮弁の知覚回復の検討を行

ったので報告する。

対象と方法

1986年以降、当科において施行され、術後1年以上経過した神経付き橈側前腕皮弁14例を対象とした。男性13例、女性1例で、年齢は27~67歳、平均52歳であった。外傷の種類は、切断10例、デグロービング損傷3例、挫滅が1例であった。皮弁を移植した部位は母指9例、ミット状手2例、示指1例、環小指1例、手掌が1例であった。皮弁の大きさは6×4 cm~12×8 cmで、5例は橈骨付きで移行した。皮弁には

Key words: radial forearm flap (橈側前腕皮弁), sensory flap (知覚皮弁), sensory reeducation (知覚再教育)

Address for reprints: Toru Yamauchi, Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University, 840 Shijo-cho, Kashihara-shi, Nara 634-8522, Japan.

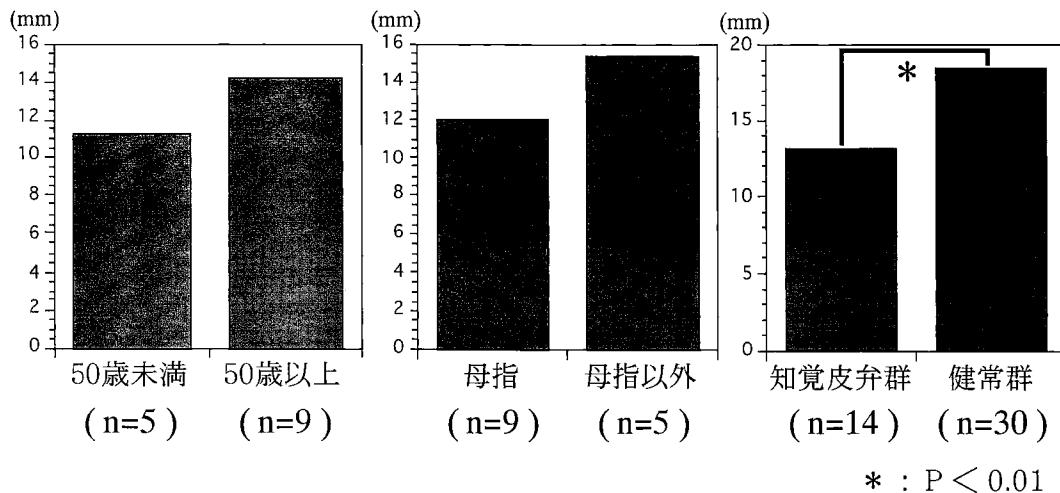


図1 m-2PDによる知覚評価

前腕外側皮神経を含め、掌側指神経に縫合した。知覚機能回復の評価は moving two point discrimination test (m-2PD) を用いて行った。今回、本来の前腕知覚と前腕からの移行後に回復した皮弁の知覚を比較するために、健常成人15例30手における前腕中央部橈側の皮膚知覚と皮弁移行後の知覚回復の程度をt検定にて比較検討した。

結 果

再建指の術後経過観察期間は12～87ヶ月、平均39.6ヶ月であった。皮弁は全例生着し、皮弁採取に伴う重篤な合併症はみられなかった。知覚皮弁14例のm-2PDにおいて、50歳未満5例の平均が11.2 mm、50歳以上9例の平均が14.3 mmであった。母指への移植9例の平均が12 mm、その他への移植5例の平均が15.4 mmであった。これらに有意な差は認められなかつたが、若年者および母指への移植症例に回復が良好な傾向が認められた。知覚皮弁全体のm-2PDは平均13.2 mmに対して、健常成人の前腕中央部橈側におけるm-2PDは平均18.5 mmと有意な差を認めた(図1)。

考 察

橈側前腕皮弁はSongら⁷⁾によると、1978年にYangらが頸部瘢痕拘縮に対して遊離皮弁として用いたのが最初である。その後、本皮弁を逆行性皮弁として用いることにより手の再建に対して非常に有用であること

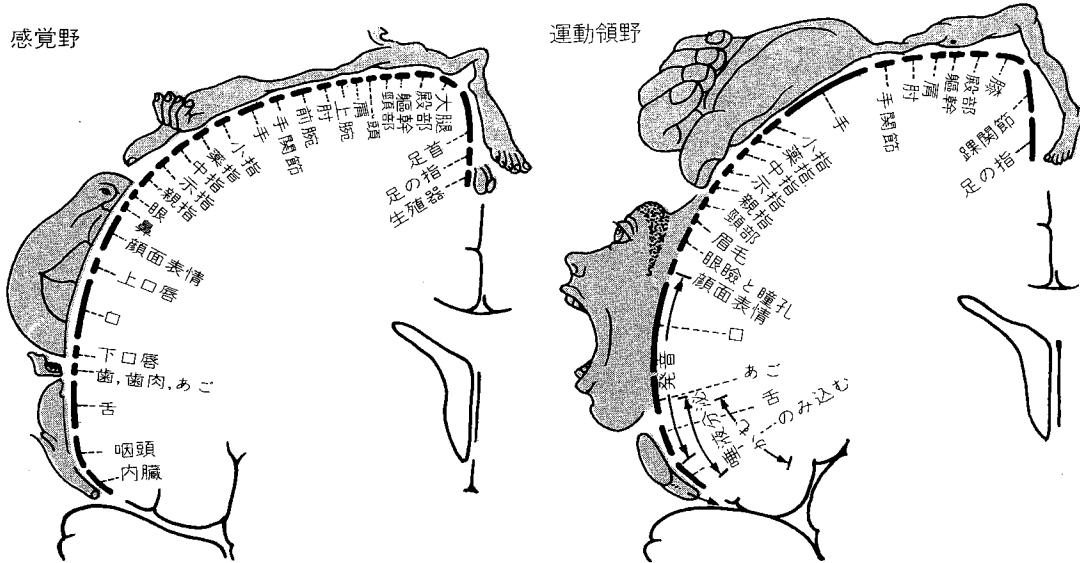
が、Biemerら¹⁾によって報告され、現在、多くの施設で用いられている。

城崎ら⁴⁾の報告では、wrap around flap 10.5 mm、母指への足趾移植10.7 mm、足背皮弁が11.5 mmと各種皮弁において良好な知覚回復を認めている。今回の結果として、本皮弁のm-2PDは13.2 mmと他皮弁よりも若干劣るが、平均年齢が52歳と比較的高齢であったことがその理由として考えられた。以上の結果から年齢による若干の差は認められるものの、donor siteの組織にかかわらず、ほぼ同様の知覚回復が得られると考えられた。このことは、皮弁が神経再支配される際に、移植神経の軸索の本数がdonor siteの組織の知覚回復を決定するというVitkusら⁸⁾の仮説を臨床的に裏づけるものと考えられる。

また、本皮弁は手指への再建だけでなく、口腔底や陰茎の再建にも用いられている。Brainら²⁾は舌再建の際に本皮弁を用い、前腕部でのm-2PDが12 mmであったのに対して、移植後の皮弁は2.4 mmと有意に知覚が敏感になったと報告している。また、光嶋ら⁵⁾は陰茎再建後の知覚が術後5年の時点で正常陰茎とほぼ同一の表在、深部知覚を認めたと報告している。

手の運動ならびに知覚は大脳皮質の支配を強く受けている。Penfield⁶⁾によって描かれた大脳皮質における手の領域からもわかるように、運動野と感覚野における手の領域は非常に大きく、手指を支配する大脳皮質は胸郭や四肢をもじのぐ広さを占めている(図2)。

皮弁を移植した指を積極的に使うことで、感覚受容

図2 大脳における手の領域⁷⁾

器の刺激となり、受容器の感受性の成熟が起こる。その受容器によって伝えられた感覚刺激が、指神経を介して指の広い大脳皮質の知覚領域に投影されることで、移植前よりも、より敏感な知覚を獲得することができたと考えられた。

以上の結果から、再建指の知覚回復において、Dellonら³⁾の報告した知覚教育訓練を術後に行ったり、皮弁を移植した指を積極的に使うよう、患者を指導、訓練することが重要であると考えられた。

結語

健常成人の前腕中央部 (donor site) と比較検討した結果、手指に移植した神経付き橈側前腕皮弁は有意に鋭敏な知覚を獲得した。

文献

- 1) Biemer E, Stock W : Total thumb reconstruction : a

one-stage reconstruction using an osteocutaneous forearm flap. Br J Plast Surg. 36 : 52-55, 1983.

- 2) Brain B, Steve M, Pat G, et al : Reinnervated lateral antebrachial cutaneous neurosomes flaps in oral reconstruction : Are we making sense ? Plast Reconstr Surg, 93 : 1350-1359, 1994.
- 3) Dellon AL, Curtis RM, Edgerton MT : Re-education of sensation in the hand after nerve injury and repair. Plast Reconstr Surg, 53 : 297-305, 1974.
- 4) 城崎和久, 玉井進, 矢島弘嗣 他 : 血管柄付き複合組織移植を用いた母指再建の比較検討. 第41回日本手の外科学会学術集会, 5月, 1998.
- 5) 光嶋勲, 林正健二, 根本良介 他 : 遊離橈側前腕骨皮弁による陰茎再建. 日形会誌, 9 : 961-968, 1989.
- 6) Penfield W : The cerebral cortex of man. A clinical study of location of function. Macmillan, 1950.
- 7) Song R, Gao Y, Yu Y, et al : The forearm flap. Clin Plast Surg, 9 : 21-26, 1982.
- 8) Vitkus K, Vitkus M, Krivulin A : Long-term measurement of innervation density in second toe-to-thumb transfers receiving immediate postoperative sensory reeducation. Microsurgery, 10 : 245-247, 1989.

尺骨動脈背側枝皮弁による手背部皮膚欠損の治療経験

東京慈恵会医科大学形成外科学講座

松井瑞子・福本恵三
寺尾保信・栗原邦弘

埼玉成恵会病院・埼玉手の外科研究所

松浦慎太郎

Treatments of Skin Defects on the Dorsal Aspect of Hand with a Flap Supplied
by the Dorsal Branch of the Ulnar Artery

Mizuko Matsui, Keizou Hukumoto, Yasunobu Terao
Kunihiro Kurihara

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, The Jikei University School of Medicine

Shintaro Matsuura
Saitama Seikeikai Hospital

A flap supplied by the dorsal branch of the ulnar artery to cover skin defects on the dorsal aspect of the hand, was reported for the first time by Becker in 1988. In 1998, Karacalar reported a subcutaneous pedicle ulnar flap, used a Becker's modified technique in which the flap was planned on the ascending branch of the dorsal branch of the ulnar artery. This subcutaneous pedicle ulnar flap has a longer vascular pedicle which is approximately 5 cm long, provides a greater rotation arc than standard island flap. And subcutaneous pedicle ulnar flap is tunneled subcutaneously and inset into the under the intervening skin bridge, without sacrificing the intact skin between the defect and the pivot point.

Seven patients in whom skin defect on the dorsal aspect of the hand had been reconstructed with island or subcutaneous pedicle ulnar flap supplied by the dorsal branch of the ulnar artery, were reviewed. Their average age was 50.9 years (range, 18 to 73 years). The size of the skin defects ranged from 2 cm to 5.5 cm in width and from 4 cm to 9 cm in length. Two flaps were island, and five flaps were subcutaneous pedicle flap. Although two flap was congestive in early postoperative period, all flaps survived.

This flap is useful for skin coverage on the dorsal aspect from wrist to MP joint area of ulnar side. And this ulnar flap has reliable blood circulation with no sacrifice of the main vessels on the hand as a forearm flap. And skin paddle was thin, the colour and texture was matched than other flaps.

はじめに

手背部の皮膚軟部組織欠損の再建にはさまざまな方法が用いられているが、露出部であることから、整容

的に満足のいく結果を得るのは容易なことではない。手背部は、外傷や手術により腱や骨が容易に露出しやすい。そのため、皮膚軟部組織の再建では植皮の適応となる症例は少なく、皮弁が必要とされることが多い。

Key words: dorsal branch of the ulnar artery (尺骨動脈背側枝), flap coverage (皮弁), skin defects (皮膚欠損), hand (手)

Address for reprints: Mizuko Matsui, MD, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, The Jikei University School of Medicine, 3-25-8 Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo 105-8461, Japan.

表1 症例

年齢	性	病名	欠損部の大きさ
1. 51歳	男	右手背部外傷性皮膚欠損	5×7 cm
2. 18歳	男	右手背部heat press injury	3×7 cm
3. 73歳	男	右手尺側扁平上皮癌	3.5×9 cm
4. 61歳	男	右中環指MP関節切断	5.5×4.5 cm
5. 64歳	女	左手関節尺側外傷性皮膚壊死	2×4 cm
6. 44歳	男	左手背部尺側外傷性皮膚壊死	3×7 cm
7. 45歳	男	左手背部外傷性皮膚壊死	2.5×4 cm

しかし、皮膚が薄く露出部であることなどから、選択される皮弁の種類は少なく、その治療に苦労することも少なくない。

今回、我々は主要血管を犠牲にせず、安定した再建方法である尺骨動脈背側枝皮弁を用いた手背部再建を7症例経験したので報告する。

対 象

MP関節までの手背部の皮膚欠損で、腱や骨が露出し、皮膚移植の適応とならなかった症例に本皮弁を用い再建を行った。過去5年間に当科および関連病院で本皮弁を行った症例は7症例で、年齢は18～73歳で平均50.9歳。男性6名、女性1名。皮膚欠損の原因は6例が外傷、1例が扁平上皮癌拡大切除であった(表1)。経過観察期間は、半年から3年である。

結 果

再建した皮膚欠損の大きさは、幅が2～5.5 cm、長さは4～9 cmであった。皮弁は島状皮弁で再建したものが2例、皮下茎皮弁で再建したのが5例である。皮弁の大きさは、島状皮弁で最大5×7 cm、皮下茎皮弁で最大5.5×4.5 cmであった。7症例全例で皮弁の完全生着を認めた。2例で術後部分的にうっ血を認めたが、経過観察のみで回復した。

皮弁採取部は全例で単純縫縮にて閉鎖した。術後、皮弁採取による合併症などは特に認められなかった。

解剖と手術手技

本皮弁の血管茎となる尺骨動脈背側枝は、豆状骨から2～4 cm中枢側で尺骨動脈本幹から分岐して、尺骨手根屈筋と骨膜の間を走行する。手術の際には、この分岐点をpivot pointとして考えてデザインする。動脈径は1～1.3 mm。尺側手根屈筋の内側を走行しながら3本の側副枝を出す。骨への枝と筋枝を出した後、

正中枝が分かれてascending branchとdescending branchとなる。Ascending branchは尺骨稜と尺側手根屈筋の後縁の間を9～20 cm走行する。静脈は2本の伴走静脈があり、この伴走静脈と浅層靜脈との間に豊富なネットワークがある。尺骨神経は豆状骨から5 cm中枢から、尺骨手根屈筋の内側を走行する。皮弁の挙上は中枢から末梢に向かい、筋膜を含めて行う。手関節部では尺骨神経を傷つけないように注意する必要がある。伴走静脈と浅層靜脈の間には豊富なネットワークがあるため、両方が含まれるようにする。皮下茎皮弁の皮下トンネルとなる範囲では、血管を含んだ皮下組織が十分通過できるように、広めに剥離する。

症 例

症例1：51歳、男性。右手を機械に挟まれ、右手挫滅を受傷した。同日、第4中手骨骨折に対して観血的整復固定術を行ったが、挫滅された手背部皮膚が5×7 cmの範囲で壊死に陥った(図1a)。受傷10日目に本皮弁の島状皮弁(5×12 cm)で再建術を行った(図1b)。皮弁は術後一時的にうっ血を呈したが、部分壊死もなく全範囲で生着した(図1c)。

症例2：18歳、男性。右手を機械に挟み、右手の熱圧挫創を受傷した。他院で人工真皮による被覆後に全層植皮術を受けたが中央部の皮膚は生着せず壊死に陥った(図2a)。初診時、植皮部の中央に3×7 cmの皮膚欠損と、環・小指の伸展障害が認められた。伸筋腱を縫合し、皮膚欠損部を本皮弁の島状皮弁(3×18 cm)で被覆した(図2b)。皮弁はすべて生着し、皮弁手術から約10ヵ月後に残存している色素沈着の著しい皮膚を2回に分けて切除した。術後1年2ヵ月の現在、創部の発赤が認められるが、環・小指の屈曲伸展制限はなく、整容的にも満足できる結果を得た(図3)。

症例7：45歳、男性。機械に挟まれ右手背部圧挫創を受傷し、手背部に2.5×4 cmの皮膚欠損および第4中手骨開放性骨折が認められた(図4a)。受傷当日に観血的整復固定術を行い、皮膚欠損部を3×7 cmの本皮弁の皮下茎皮弁で被覆した(図4b, c)。術後経過で皮弁の中枢側にうっ血がみられたが完全に生着した。

考 察

尺骨動脈背側枝皮弁は1988年にBeckerとGilbertに

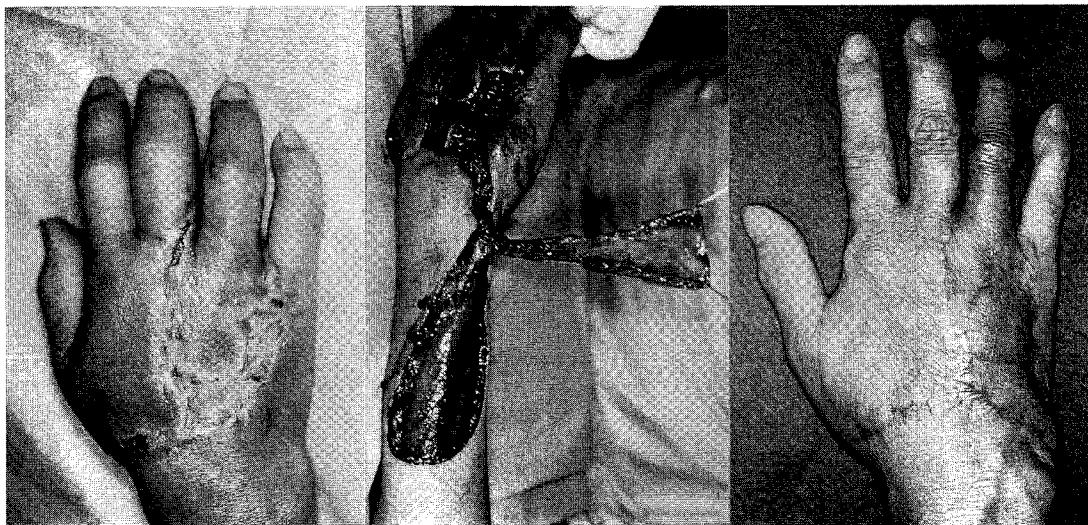


図1 症例1：51歳、男性

- a : 初回手術10日後、手背部皮膚欠損と伸筋腱の露出を認める。
 b : 術中、皮弁を挙上したところ。
 c : 術後4ヵ月、皮弁は全域にて生着した。

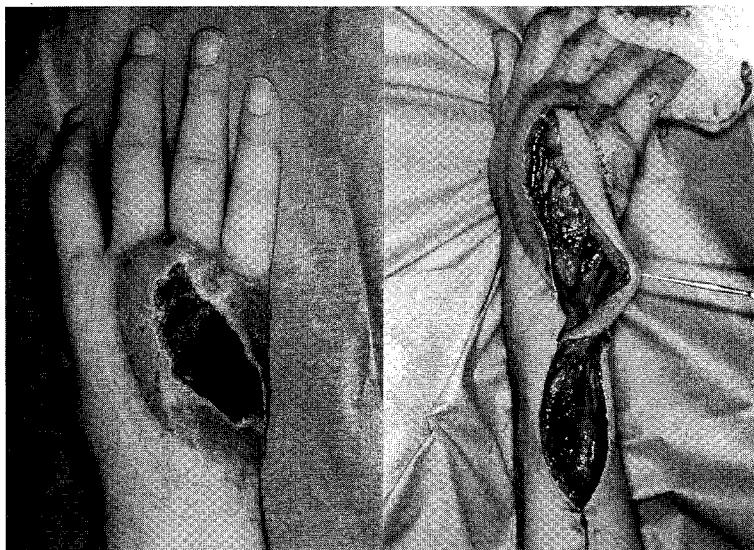


図2 症例2：18歳、男性

- a : 術前、植皮の中央部が壊死に陥っている。
 b : 皮弁を挙上し、欠損部を被覆した。

よって初めて臨床例の報告がされた¹⁾。尺骨手根屈筋の深層で分岐する尺骨動脈背側枝を血管茎として、有茎皮弁、島状皮弁および筋膜皮弁として挙上が可能であり、手関節から手掌、手背部の被覆が可能であると報告している。その後1991年にHolevich-Madjarova

らが浅層皮下静脈を含めた島状皮弁の報告を行った²⁾。さらに1998年にはKaracalarらによってascending branchを含めた皮下茎皮弁の報告がされた³⁾。この方法により、今までの島状皮弁では犠牲になっていた皮膚欠損部と皮弁との間の健常皮膚の温存が可能とな

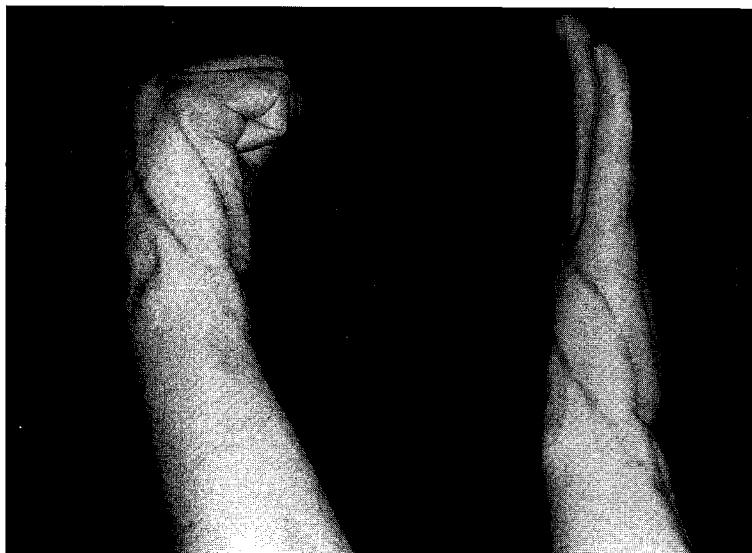


図3 症例2：術後、1年2ヵ月
手指の可動域制限も認めず。Texture match も良好である。



図4 症例7：45歳、男性
a：術前。
b：皮弁のデザイン（皮弁の大きさ3×7cm）。
c：術直後。

った。また、血管茎が5cm確保できるため、皮弁の移動の際に大きな回転弧が得られると報告している。

我々は尺骨動脈背側枝皮弁には以下のような利点があげられると考えている。①前腕の主要血管が温存される。②手技が簡便で皮弁の血行は確実である。③前

腕尺側の皮膚を使用するため、薄い皮膚での再建が可能である。④近隣の皮膚による再建であるため、カラーマッチが良好で整容的に優れている。今回我々は、2例の島状皮弁と5例の皮下茎皮弁によって手背部の再建を行った。本皮弁の適応は、手関節からMP関節

までの手背部の皮膚欠損で腱や骨などが露出し植皮の適応がないもので、欠損が手関節からMP関節までの範囲であれば十分被覆が可能である。幅は、皮弁の採取部が露出部であるため、単純縫縮が可能な幅を原則とし、個人差はあるが、5cm程度が限界と考えている。直接縫合が困難で植皮などを要する場合には他の方法を考慮すべきである。また、皮弁の採取部が前腕の露出部であるため、女性には十分適応を考える必要がある。

島状皮弁と皮下茎皮弁は、皮膚の欠損部の位置によって選択が可能であると思われる。皮下茎皮弁は皮膚欠損部と皮弁デザインの間の健常皮膚が犠牲にならないという利点があり、皮膚欠損部がMP関節に近くpivot pointと皮膚欠損部の間の健常皮膚の範囲が広く、比較的欠損範囲の小さなもので適応となると考えられる。皮膚欠損が手関節部に近く、比較的広い範囲の場合は、島状皮弁の適応となる。症例2では、かなりの範囲の健常皮膚が島状皮弁として利用されてしま

ったが、周囲の色素沈着の強い皮膚を切除する際に、この余裕のある皮膚が有用となり、最終的には良い結果となった。

ま　と　め

尺骨動脈背側枝皮弁の臨床例7例を経験したので報告した。手関節背側から手背部の尺側に存在するMP関節までの皮膚欠損の再建に本皮弁は有用であると考えられた。

文　　献

- 1) Becker C, Gilbert A : Der Ulnaris-lappen. Handchir Mikrochir Plast Chir, 20 : 180-183, 1988.
- 2) Holevich-Madjarova B, Paneva-Holevich E, Toplarić V : Island flap supplied by the dorsal branch of the ulnar artery. Plast Reconstr Surg, 87 : 562-566, 1991.
- 3) Karacalar A, Ozcan M : Use of a subcutaneous pedicle ulnar flap to cover skin defects around the wrist. J Hand Surg, 23-A : 551-555, 1998.

麻酔

手指手術に対する前腕静脈内局所麻酔法

青森労災病院整形外科

中原慶亮・天野正文
毛糠優子・新井弘一
板橋泰斗

Forearm Intravenous Regional Analgesia for Hand Surgery

Keiryou Nakahara, Masafumi Amano, Yuko Kenuka
Kouichi Arai, Taito Itabashi

Department of Orthopaedic Surgery, Aomori Rousai Hospital

Forearm intravenous regional analgesia using lower than usual doses of local anesthetic agent for hand surgery is not only safe but successful. Furthermore, motor function of the hand is preserved during surgery because the long flexors and extensors of the hand are not paralyzed. Therefore, this technique is especially useful in certain operations such as tenolysis and arthrolysis.

We used Chow's method in 32 cases (20 cases of tenolysis and 12 cases of arthrolysis), and obtained relatively good results. A dose of 0.5% lidocaine solution was used mean 1.3 mg/kg, and tourniquet time varied from 27 to 80 minutes (mean 43 minutes). No severe complications were recognized except for tourniquet hypertension in 13 cases.

Satisfactory analgesia was obtained in all cases. Analgesia was complete within 5 to 8 minutes after intravenous injection, and active motion of the hand was preserved even at 80 minutes, but extension of the fingers became difficult after 60 minutes.

In conclusion, forearm intravenous regional analgesia is useful for tenolysis and arthrolysis requiring tourniquet time of 60 minutes or less.

緒 言

前腕静脈内局所麻酔法は、止血帯を前腕に装着することにより低濃度で少量の麻酔剤を使用し、安全で確実な麻酔効果が得られる。さらに手関節や手指の外在筋が麻痺しないため術中手指の自動運動が可能となり、腱剥離術や関節授動術などに有用である。今回我々は前腕静脈内局所麻酔法の安全性、有用性などについて検討したので報告する。

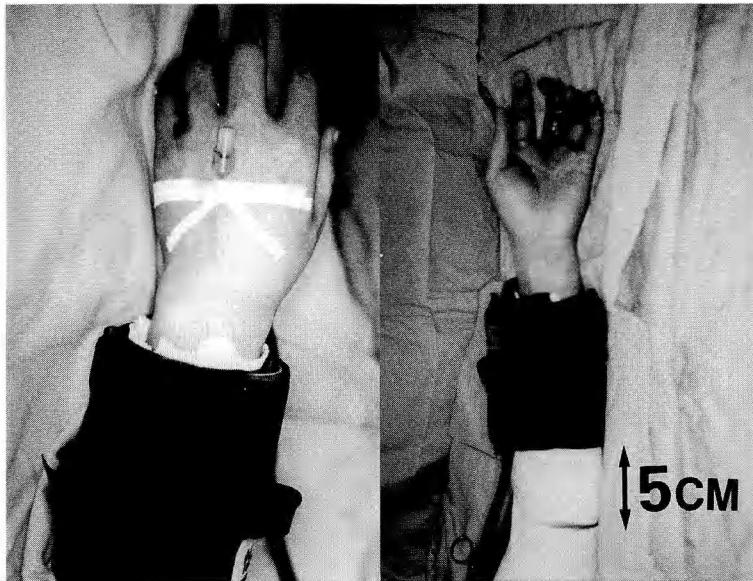
方 法

Chowら³⁾の方法に準じて行った。

術前に患肢上腕での収縮期血圧を測定しておく。5cm幅の2連止血帯を、尺骨神経麻痺を防ぐため上腕骨内側上顆より5cm末梢の前腕に装着する。麻酔剤の良好な分布を得るために、22G血管留置針をなるべく末梢の手背静脈に刺入する(図1)。Esmarch駆血帯にて駆血し、中枢止血帯を収縮期血圧+155mmHgに加圧する。術野にうっ血が生じていないことを確認した後、0.5%キシロカイン溶液(塩酸リドカインとして2mg/kg、極量125mg)を2分以上かけてゆっくり静注する。麻酔効果を確認した後、血管留置針を抜去し手術を開始する。中枢止血帯の疼痛や不快を訴えたら、末梢止血帯を収縮期血圧+180mmHgに加圧

Key words: intravenous regional analgesia(静脈内局所麻酔法), forearm(前腕), hand surgery(手指手術)

Address for reprints: Keiryou Nakahara, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Aomori Rousai Hospital, 1 Minamigaoka, Sirogane-machi, Hachinohe-shi, Aomori 031-8551, Japan.

図1 Chowら³⁾の方法

し、中枢止血帯を解放する。手術終了時1%キシロカイン溶液で創縫の浸潤麻酔か指神経ブロックを行うが、極量は8mlとする。止血帯解放後、止血と閉創を行う。

症例および結果

1990年より伸筋腱剥離術9例、屈筋腱剥離術11例、PIP関節授動術9例、MP関節授動術3例の32例に対し本法を行った。

年齢は18～73歳（平均45歳）、男性21例、女性11例で、術前の合併症は高血圧症2例（180/90 mmHgと170/85 mmHg）、心筋梗塞1例、気管支喘息1例であった。

静注用0.5%キシロカイン溶液は15～20 ml（塩酸リドカインとして75～100 mg、平均79 mg、0.8～2.0 mg/kg、平均1.3 mg/kg）を用いた。局注入用1%キシロカイン溶液は2～10 ml（平均6.0 ml）を25例に用いた。

止血時間は27～80分（平均43分）、手術時間は32～97分（平均59分）であった。止血帯痛による血圧上昇を13例に認めたほかは、特に重篤な合併症は認められなかった。この13例では全例に止血帯の加圧交換と2例に降圧剤を投与し、特に問題なく手術を終了した。

全例に確実な麻酔効果が得られ、術中、手指の自動運動による評価が可能であった。静注後5～8分で知覚麻痺が生じ、最長80分で手指の自動運動が可能であった。しかし30分を超えると位置覚が消失し、さらに時間の経過とともに手指伸展が困難となり、60分を超えるとその傾向は著明であった。止血帯解放後3～4分で知覚が回復はじめ、術翌日には知覚・運動とも完全に回復していた。

経過観察期間は3ヵ月～4年（平均1年11ヵ月）であった。術後成績は日本手の外科学会機能評価法により伸筋腱剥離術は優2例、良5例、可2例、屈筋腱剥離術は優3例、良7例、可1例、関節授動術はTAM健側比で49～87%（平均68%）となり、比較的良好な成績が得られた。

症例供覧

44歳、男性。左環指基節骨骨折後の指屈筋腱癒着。受傷10ヵ月後に浅・深指屈筋腱剥離術を本法にて施行した。術前の自動関節可動域はMP関節30°/60°、PIP関節-20°/45°、DIP関節0°/25°であった（図2A）。腱剥離術によりMP関節30°/70°、PIP関節-20°/100°、DIP関節0°/60°に改善したことを術中の自動運動により確認できた（図2B）。止血時間は35分であった。術後3ヵ月にても術中の関節可動域を維持しており、

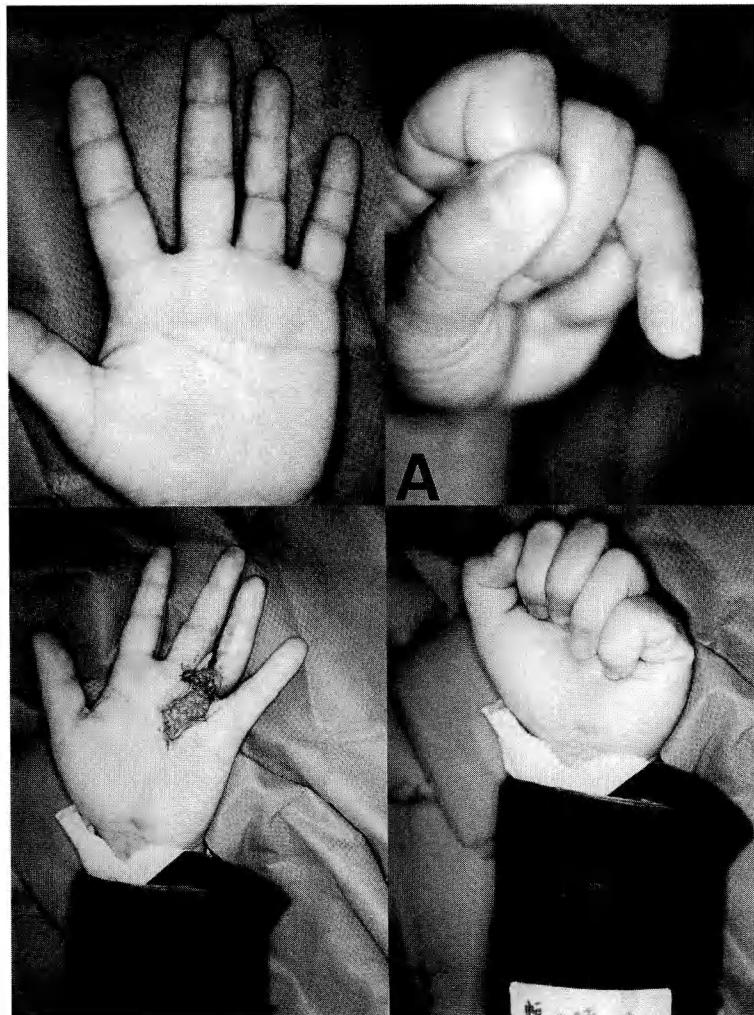


図2 症例
A：術前の手指自動運動.
B：術中の手指自動運動.

日本手の外科学会機能評価法による術後成績は優であった。

考 察

従来、前腕に止血帯を装着した場合、橈骨と尺骨間の骨間動脈を止血できず、うつ血はまぬがれないとされていたが、1985年Chanら²⁾は前腕静脈内局所麻酔法を最初に報告した。しかし、止血帯解放後の知覚回復が早く、止血が十分にできない欠点を有していたため、1989年Chowら³⁾が止血帯解放前に創縫の浸潤麻

醉や指神経ブロックを加える変法を報告している。

1. 適応について

適応は前腕末梢、手関節、手指の手術にあるとされているが³⁾、2連止血帯を用いた場合には術野が狭くなり、前腕末梢や手関節の手術は困難であると思われた。また、190/100 mmHg以上の高血圧症では、動脈硬化症などにより止血帯により完全に止血されずうつ血が生じるため、適応がないとされている³⁾。

2. 麻酔剤について

麻酔剤は期外収縮などの治療に用いる場合より低濃

度で、中毒症状がなく安全であるとされている0.5%キシロカイン溶液1.5~2.0mg/kgが使用されているが³⁾、我々はさらに低濃度の平均1.3mg/kgを使用し、全例に確実な麻酔効果が得られた。

しかし、静脈内局所麻酔法において、麻酔剤の漏出による死亡事故などの合併症が多数報告されており⁴⁾、止血帯、止血器などの定期的点検のほか、麻酔剤漏出に対する手技上の注意が必要となる。急速な静注により静脈内圧が高くなり、止血圧が適切でも麻酔剤が漏出するため、麻酔剤を2分以上かけてゆっくり静注する。また、静注後15~20分は、麻酔剤の大部分が組織に吸収されるまで絶対に止血帯を解放すべきでない。静注された麻酔剤の70%は組織に吸収されるが、30%は全身血行に移行し、止血帯解放後にキシロカイン中毒症を起こすことがあるため、止血帯の解放を数分かけて徐々に行い、その後も全身状態の観察を十分に行う必要がある。

3. 至適動脈止血圧について

麻酔剤の漏出が起らざる可及的低圧での止血は、止血帯痛による患者の苦痛を軽減しうる。その至適動脈止血圧は術前に患肢上腕で測定した収縮期血圧に、術中の血圧変動や四肢の変換による影響の補正のため上乗せの圧を加算して求めている。前腕の中枢と末梢では周径が異なるため、2連止血帯では末梢止血帯の止血圧は中中枢止血帯より高めとし、上乗せ圧を中中枢止血帯155mmHg、末梢止血帯180mmHgとしている³⁾。

前腕では止血帯痛が強く止血時間が長くなった場合、2連止血帯では加圧の交換により止血帯痛の軽減を図るが、加圧交換時の麻酔剤の漏出に注意しなければならない。

4. 止血時間について

止血時間は、Khuriら⁵⁾は41~123分、Chanら¹⁾は20~94分（平均32分）は可能であったと報告している。我々の症例では27~80分（平均43分）で、13例で中中枢止血帯の疼痛に耐えられず末梢止血帯に加圧を要したが、特に止血帯による神経血管系の合併症は認められなかった。しかし、阻血障害による術後浮腫、神経血管系に与える影響を考えると、止血時間は60分以内が理想で、長くとも90分を超えないこととす

べきである。特に高齢者では動脈硬化症があるため、なるべく短時間とするよう努めるべきである。

5. 麻酔効果について

Chanら¹⁾は麻酔効果はすみやかに現われ静注後5分以内に知覚麻痺が完全となり、止血帯解放後20分以内に知覚の回復が得られたと報告している。また、Chowら³⁾は麻酔は98.2%に成功したが、失敗は高血圧症が多いとしている。我々の症例でも静注後5~8分で知覚麻痺が生じ、止血帯解放後3~4分で知覚が回復はじめ、術翌日には知覚、運動とも完全に回復していた。また、全例に確実な麻酔効果が得られた。

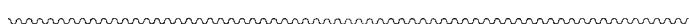
術中、手指の自動運動は最長80分は可能であったが、60分を超えると手指伸展が困難となってくる症例が多かった。解剖学的に、手指伸筋の橈骨神経運動枝が前腕中央以下で分枝しているためと思われた。したがって、前腕静脈内局所麻酔法は、約60分以内の止血時間を要する腱剥離術や関節授動術に有用であると考えられた。

結語

前腕静脈内局所麻酔法は低濃度で少量の麻酔剤の使用により、安全で確実な麻酔効果が得られる。さらに術中、手指の自動運動が可能であるため、約60分以内の止血時間を要する腱剥離術や関節授動術などに有用である。

文献

- Chan CS, Pun WK, Chan YM, et al : Intravenous regional analgesia with a forearm tourniquet. Can J Anaesth, 34 : 21~25, 1987.
- Chan KM, Ma GFY, Leung PC, et al : Intravenous regional anaesthesia in hand surgery—Experience with 632 cases. The Hand, 13 : 192~198, 1985.
- Chow SP, Pun WK, Luk KDK, et al : Modified forearm intravenous regional analgesia for hand surgery. J Hand Surg, 14-A : 913~914, 1989.
- Heath ML : Deaths after intravenous regional anaesthesia. Br Med J, 285 : 913~914, 1982.
- Khuri S, Uhl RL, Martino J, et al : Clinical application of the forearm tourniquet. J Hand Surg, 19-A : 861~863, 1994.



エコーガイド下腕神経叢ブロック腋窩法, 鎖骨下法

関西労災病院麻酔科

大瀧千代・天野勝

関西労災病院整形外科

多田浩一・吉田竹志
村瀬剛

Echo-Guided Brachial Plexus Block : Axillary and Infraclavicular Approach

Chiyo Ootaki, Masaru Amano

Department of Anesthesia, Kansai Rosai Hospital

Koichi Tada, Takeshi Yoshida, Tuyoshi Murase

Department of Orthopaedic Surgery, Kansai Rosai Hospital

We performed brachial plexus block under echo-guided with either axillary or infraclavicular approach on 80 patients undergoing surgery of the upper extremities and compared the efficacy and safety of these two approaches. Patients were randomized into Group A (axillary approach, n = 40) and Group I (infraclavicular approach, n = 40).

We attached the special adapter to the echo-probe to guide the needle correctly into the plexus sheath. The block was done with 1.5%, 30 ml lidocaine using multiple injection method with 23G-60 mm needle. The success rate was 95% in Group I and 90% in Group A. General anesthesia was not required in any group. The rate of complete block in the sensory musculo-cutaneous nerve was significantly higher in Group I than Group A (65% vs. 100%, Group A vs. group I). The pleura was detectable in Group I and the distance from the subclavian artery to the pleura was 16.1 ± 5.7 mm. There were no complications such as pneumothorax, paresis, or hematoma in both groups.

We recommend the echo-guided infraclavicular and axillary approach for any type of the surgery to forearm and hand.

はじめに

腕神経叢ブロックで外科的麻酔効果を得るには熟練を要するが、我々はエコーを使用し腕神経叢ブロック鎖骨下法および腋窩法を行っている。エコーガイド下腕神経叢ブロック鎖骨下法の報告はない。エコーガイド下腕神経叢ブロック鎖骨下法を紹介するとともに、その有用性についてエコーガイド下腕神経叢ブロック腋窩法との比較で検討した。

対象および方法

1998年7月から1999年3月までに上肢手術の麻酔をエコーガイド下腕神経叢ブロック鎖骨下法および腋窩法で行った80症例を対象にブロックの結果を検討した。エコーガイド下の鎖骨下法 (I) 群40名と腋窩法 (A) 群40名に分類した。

I群では鎖骨の中点と腋窩を結ぶ線上の鎖骨から約2.5 cmの点で鎖骨下動脈を探査する (Fig. 1)。専用ア

Key words: echo guide (エコーガイド法), brachial plexus block (腕神経叢ブロック), infraclavicular approach (鎖骨下法), axillary approach (腋窩法)

Address for reprints: Chiyo Ootaki, Department of Anesthesia, Nishinomiya Municipal Central Hospital, 8-24 Hayashidacho, Nishinomiya-shi, Hyogo 663-8014, Japan.

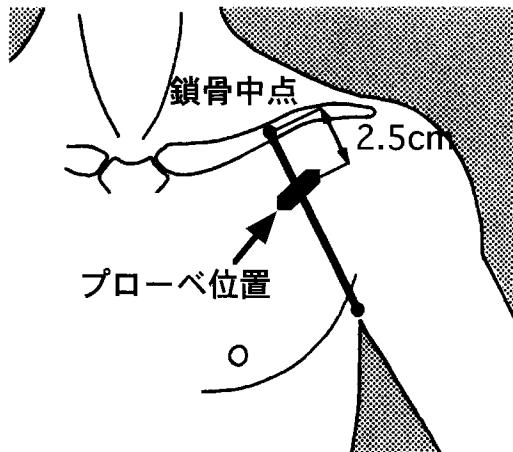


Fig. 1 鎮骨下法穿刺点

鎖骨下中点と腋窩を結ぶ線上の鎖骨から2.5 cmの点で、鎖骨下動脈に対して90°の角度でエコープローブを置いた（矢印）。

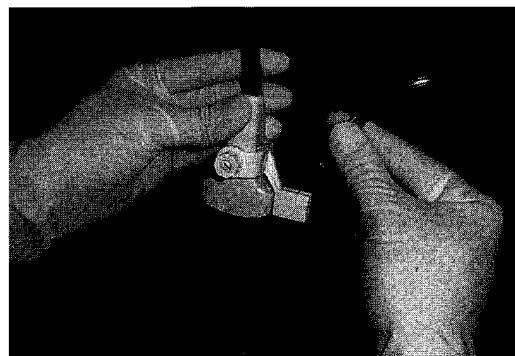


Fig. 2 7.0 MHz エコープローブ (Toshiba PVF-745VTM) とアダプター (Toshiba UAG-V021ATM)

ダプターを取り付けた7.0 MHzエコープローブ (Fig. 2) を用いて鎖骨下動脈に対して90°の角度で鎖骨下動脈の断面を映し出し (Fig. 3)，さらにカラードップラーにより動脈と静脈の位置を確認した。その後胸膜と鎖骨下動脈の距離 (D) を測定した。穿刺針は23 Gカテーテン針を使用し、専用アダプターを用いて穿刺針の超音波走査平面外の動きに制限を付け、画像上穿刺針を確認しやすくした。穿刺針の先端の位置をエコー画像で修正しながら動脈周囲に誘導し、局所麻酔薬を数回に分けて注入した。血管外腔に局所麻酔薬が充満すれば、鎖骨下動脈を中心とするドーナツ形の特徴的な画像が得られる (Fig. 3)。我々はこの画像を“ドーナツサイン”と名づけている。

A群では患者を仰臥位とし肩関節を外転外旋、肘関節を90°屈曲とし、可能な限り中枢側で腋窩動脈の拍動を触知した。I群と同様7.0 MHzエコープローブを用いて鎖骨下動脈に対して90°の角度で腋窩動脈の断面を映し出し (Fig. 4)，エコーガイド下に穿刺針の先端を動脈周囲に誘導し局所麻酔薬を投与する。神経血管鞘内に局所麻酔薬が充満すれば、腋窩動脈を中心とする“ドーナツサイン”が得られる。

麻酔薬としては両群ともにエピネフリン加 (1:200,000) 1.5%リドカイン30 mlを使用した。ブロック終了20分後に各神経領域の知覚神経ブロック（橈骨、尺骨、正中、筋皮、内側前腕皮神経）について評価した。知覚神経についてはピンプリックにより変化

なし、知覚鈍麻、知覚脱失に分類し、知覚脱失以上を知覚神経ブロックとした。鎮痛薬などを使用せず、腕神経叢ブロックのみで手術を遂行した場合をブロックの成功と定義した。数値は平均±SDで示した。

結果

完全ブロック率は、I群/A群それぞれ橈骨神経92.5%/90%，尺骨神経92.5%/95%，正中神経95%/87.5%，筋皮神経100%/65%，内側前腕皮神経100%/97.5%であり、筋皮神経のみI群が有意に高かった ($p < 0.05$)。I群の95%とA群の90%の症例はブロックのみで手術遂行が可能であり、残りについても全身麻酔を必要とした症例はなかった。I群の2症例で術野での局所麻酔薬の追加を必要とし、A群の1症例に他の神経ブロックの併用、1症例で術野での局所麻酔薬の追加、2症例に鎮痛薬の静脈投与を必要とし、そのうち2症例はターニケットペインが問題となつた。ブロック施行時の局所麻酔薬血管内投与に伴う症状や、術後神経損傷によると思われる知覚異常などの腕神経叢ブロックに伴うと思われる合併症を呈した症例は皆無であった。I群において鎖骨下動脈の距離 (D) は 16.1 ± 5.7 mmであった。

考察

エコーガイド下鎖骨下法および腋窩法の両法において90%以上の外科手術可能なブロック率を得た。しかしながらエコーガイド下腋窩法の筋皮神経の完全ブロック率は65%と鎖骨下法に劣るものであった。エコーガイド下鎖骨下法は上肢の知覚神経を均一にブロックし、手の外科手術に適した麻酔法であると思われる。

鎖骨下法ブロック前エコー画像 鎖骨下法ブロック後エコー画像

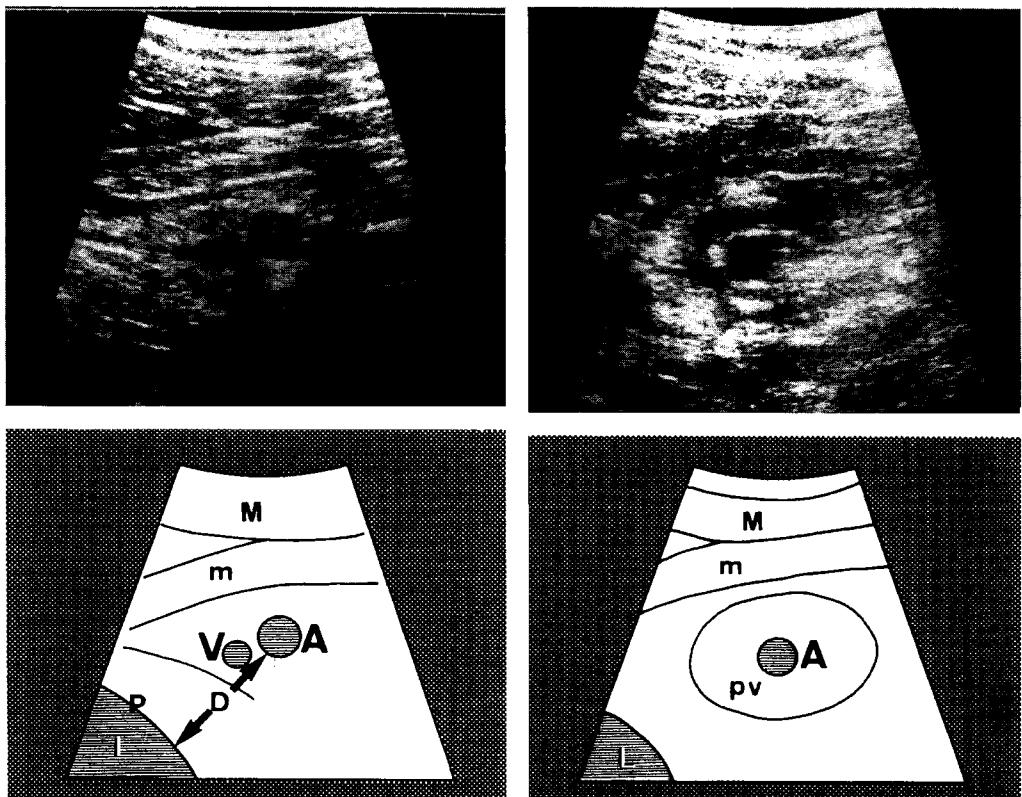


Fig. 3 鎖骨下法ブロックエコー画像

A : 鎖骨下動脈, V : 鎖骨下静脈, pv : 血管周囲腔, M : 大胸筋, m : 小胸筋, P : 胸膜, L : 肺,
D : 鎖骨下動脈と胸膜の測定距離.

鎖骨下法は他の箇所で行う腕神経叢ブロックと比較して多くの利点のある麻酔法である^{1) 5)}. 鎖骨下法では腋窩法のように肩関節を外転するような体位の制限がない. 筋皮神経の分歧点より中枢側でブロックするため筋皮神経のブロックが確実であり, 上肢の麻酔領域を均等に麻酔するため手の外科手術には理想的である. また頸部の神経や血管, 肺から離れているため斜角筋法や鎖骨上法で起こりうる, 横隔神經麻痺, 交感神經麻痺, 迷走神經麻痺, くも膜下ブロック, 硬膜外ブロック, 頸動脈, 椎骨動脈への麻酔薬投与, 気胸などの重篤な合併症が起こりにくい. しかしながら鎖骨下では動脈の拍動を体表から触ることは難しく, 気胸の可能性も否定できない. 1973年にRajらが発表した鎖骨下法では, 神経叢を同定するためには神経刺激装置の使用を必要とし, 気胸を避けるために穿刺針

の刺入角度を外側斜めに向ける必要があった⁶⁾. 1981年にWhifflerらが発表したcoracoid blockは, 詳細な解剖学的検証から腋窩動脈と鎖骨上動脈の交点上の鳥口突起内側および尾側から真後ろ方向に穿刺するものであり, 神経刺激装置などは必要としない¹²⁾. その後Kilkaらは, 頸静脈窩と肩峰腹側突起の中点を真後ろに神経刺激装置を併用し穿刺する方法を発表している³⁾. 彼の報告によると成功率は94.8%であるが, 鎖骨下静脈穿刺が10.3%にあり, Horner症状を呈した症例が6.8%であったという報告であった. 後にKilkaらの方法による気胸合併の症例報告がある⁷⁾.

エコーガイドによる腕神経叢ブロック腋窩法は, 1989年にTingとSivagnanaratnamが最初に発表し100%の成功率を得ている¹¹⁾. その後Kapralらがエコーガイド下腕神経叢ブロック鎖骨上法を行い95%の

腋窩法ブロック前エコー画像 腋窩法ブロック後エコー画像

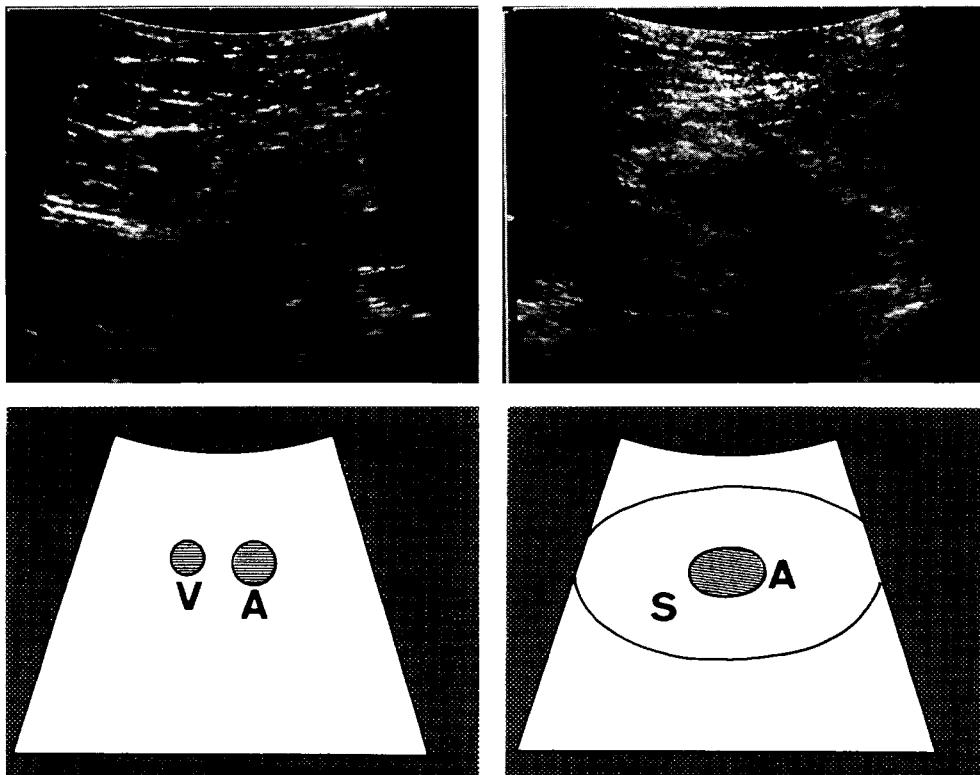


Fig. 4 腋窩法ブロックエコー画像
A : 腋窩動脈, V : 腋窩静脈, S : 神經血管鞘.

成功率を得ている²⁾。エコーガイド法の特徴は局所麻酔薬の投与を画像で確認できる点と、血管穿刺や放散痛誘発の必要性がなく、鎖骨下法において肺の確認ができ安全な点である。今回の80症例において、腕神経叢ブロックに伴うと思われる合併症は皆無であった。エコーガイド法では穿刺の際、故意に放散痛を誘発したり血管穿刺を行うことは必要とせず、画像で血管の位置を確認でき、神経損傷や血管内への局所麻酔薬の投与による合併症を避けることが可能である。腋窩法の血管穿刺に伴う血腫形成の頻度は非常に少なく、後遺症を引き起こすことはまれであるとされているが¹³⁾、血管内への局所麻酔薬の投与は、重篤な中枢神経刺激症状を引き起こす可能性がある。放散痛確認法の神経損傷に関して、Selanderらの報告によると、290症例の放散痛誘発法に伴う知覚異常の発生は2.8%であり、知覚異常の持続時間は2~3週間から1

年にわたっている⁸⁾。神経損傷の治療に神経剥離などの手術を必要としたものは3症例に及んでいる。これらの合併症の予防には、故意に神経を触り、放散痛を誘発する方法や、血管穿刺を行う方法は可能な限り避けるべきである。また鎖骨下法において胸膜および肺の確認がエコー画像で可能であるため気胸を起こすことはない。今回我々が胸膜と鎖骨下動脈の距離を測定した結果はわずか 16.1 ± 5.7 mm であった、この距離は blind で行うには危険な距離であると思われる。

エコーガイドによる腕神経叢ブロックでは、神経血管鞘に局所麻酔薬が充満すれば、ドーナツ様の特徴的な画像が得られる。我々はこの“ドーナツサイン”をメルクマールとして局所麻酔薬を投与している。神経血管鞘外に麻酔薬が漏出すればこの広がりが確認できないため、穿刺針の位置を即座に修正することが可能である。“ドーナツサイン”を得るためにには、腋窩動

脈の周囲に数回に分けて局所麻酔薬を投与する必要があり、1回投与では局所麻酔薬は鞘内に均一に広がらず、投与部位に局所麻酔薬の偏った画像となる。神経血管鞘内には薄い隔壁が存在するといわれており^⑨、神経血管鞘内に分布する神経すべてが麻酔効果を得るために、Thompsonは、腕神経叢ブロックにおける麻酔薬の投与は、1回よりも数回に分け投与の位置を変える方法が望ましいとしている¹⁰⁾。我々のエコーガイド法の局所麻酔薬の投与方法とThompsonの推奨する投与法や神経刺激装置における数回投与法は、結果的に類似している。

このように腕神経叢ブロック鎖骨下法をエコーガイド下に行うことにより、鎖骨下法の利点を活かしより正確かつ安全に行うことができる。

腕神経叢ブロックは古くからある局所麻酔法ではあるが、安全な全身麻酔の普及に伴い、すべての麻酔科医、整形外科医が習得している方法とはいえない。今後増加する日帰り手術に適した局所麻酔法としての必要性が高まることが予想される。また腕神経叢ブロックが適応される症例は、full stomachの緊急症例、全身麻酔を避けたい挿管困難の予測される症例などであり、突然に必要とされる場合も多い。エコー装置は、手術室を含めた医療現場に広く普及している医療器具であり、その利用は容易である。腕神経叢ブロックを修得するにも安全で、安定した成績の得られる本法は適していると思われる。

文 獻

- 1) Brown DL, Bridenbaugh LD : The upper extremity somatic block. In: Cousins M ed. Neural blockade in

- clinical anesthesia and management of the pain. Philadelphia, Lippincott-Raven : 345-371, 1998.
- 2) Kapral S, Kafft P, Eibenberger K : Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. Anesth Analg, 78 : 507-513, 1994.
 - 3) Kiika HG, Geiger P, Mehrkens HH : Infraclavicular ventral plexus blockage: a new technique of regional anesthesia. Anesthesist, 44 : 339-344, 1995.
 - 4) Paridge BL, Katz J, Benirschke K : Functional anatomy of the brachial plexus sheath implications for anesthesia. Anesthesiology, 66 : 743-747, 1987.
 - 5) Raj PP : Infraclavicular approaches to brachial plexus anesthesia. In : Urmey WF ed. Technique in regional anesthesia and pain management. Philadelphia, WB Saunders : 169-177, 1997.
 - 6) Raj PP, Montgomery SJ, Nettles D, et al : Infraclavicular brachial plexus block—A new approach. Anesth Analg, 52 : 897-904, 1973.
 - 7) Schupfer GK, Johr M : Infraclavicular vertical plexus blockade : A safe alternative to axillary approach ? Anesth Analg, 84 : 233, 1997.
 - 8) Selander D, Edshage S, Wolff T : Paresthesia or no paresthesia ? Acta Anesthesiol Scand, 23 : 27-33, 1979.
 - 9) Thompson GE, Rorie DK : Functional anatomy of the brachial plexus sheaths. Anesthesiol, 59 : 117-122, 1983.
 - 10) Thompson GE : The multiple compartment approach to brachial plexus anesthesia. In : Urmey WF ed. Technique in regional anesthesia and pain management, Vol. 1, Number 4. Philadelphia, WB Saunders : 163-168, 1997.
 - 11) Ting PL, Sivagnanaratnam V : Ultrasonographic study of the spread of local anesthetic drug axillary brachial plexus block. Br J Anaesth, 63 : 326-329, 1989.
 - 12) Whiffler K : Coracoid block—A safe and easy technique. Br J Anaesth, 53 : 845-848, 1981.
 - 13) Winnie Ap (川島康男, 佐藤信博 共訳) : 腕神経叢ブロック. 東京, 真興交易医書出版部 : 221-264, 1988.

マイクロサージャリー(補)

足趾移植術を用いた手指再建の検討

奈良県立医科大学整形外科学教室

小畠 康宣・矢島 弘嗣
城崎 和久・山内 亨
玉井 進

Digit Reconstruction Using Toe Transfers

Yasunori Kobata, Hiroshi Yajima, Kazuhisa Kizaki
Toru Yamauchi, Susumu Tamai

Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University

Recently toe transfer has become a common procedure for the reconstruction of patients with traumatic or congenital finger defect. In our clinic, 22 patients (24 digits) have undergone toe transfer since 1973. The mean age at operation was 37.5 years (range 15 to 60 years). There were 20 males and 2 females. Twenty patients sustained traumatic digit amputations, 1 had severe burn and 1 had congenital constriction band syndrome. Reconstructed sites involved the thumb in 7 cases, the index in 4 cases, the middle in 10 cases, the ring in 1 case and the little finger in 2 cases. In the first case out of the 22 subjects, the big toe was harvested for thumb reconstruction. From the second case onwards, the second toe was used as a donor. Post-operative follow-up ranged from 7 months to 20 years with an average of 53 months. All transferred toes were completely survived except the first one with partial necrosis. Tenolysis was performed in 5 and Z-plasty for operative scar in 1. Moving two-point discrimination of the transferred toe ranged from 6 mm to 20 mm (mean 10.9 mm). However, the patients reobtained pinch and grip and were satisfied with the results. Hallux valgus deformity associated with the second toe transfer was found in 3 cases. We conclude that toe transfer is a functionally and cosmetically useful method especially for the patients with multiple finger amputation.

はじめに

外傷性および先天性手指欠損は、機能的にも整容的にも損失は大きく、日常生活において多大な障害をもたらす。近年これらに対して足趾移植術が広く行われるようになり、その良好な成績が報告されている。しかしながら、足趾移植の適応については各施設ごとに異なっているのが現状であり、まだ統一した見解をみていられない。そこで当科において施行した足趾移植術の追跡調査を行い、治療成績、適応、問題点について検討したので報告する。

対象と方法

1973年以降当科において足趾移植術により手指を再建した22例を対象とした。内訳は男性20例、女性2例の22例24指で、手術時年齢は15～60歳（平均37.5歳）であった。原因疾患は、外傷性切断が20例と大多数を占めており、熱傷および先天性絞扼輪症候群によるものがそれぞれ1例ずつであった。再建した指は、母指7指、示指4指、中指10指、環指1指、小指2指であり、移植には本邦初となった1例目に同側の母趾を用いた以外、すべて第2足趾を使用した。

Key words: toe-to-hand transfer (足趾移植), finger amputation (手指切断), finger reconstruction (手指再建)

Address for reprints: Yasunori Kobata, MD, Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University, 840 Shijo-cho, Kashihara-shi, Nara 634-8522, Japan.

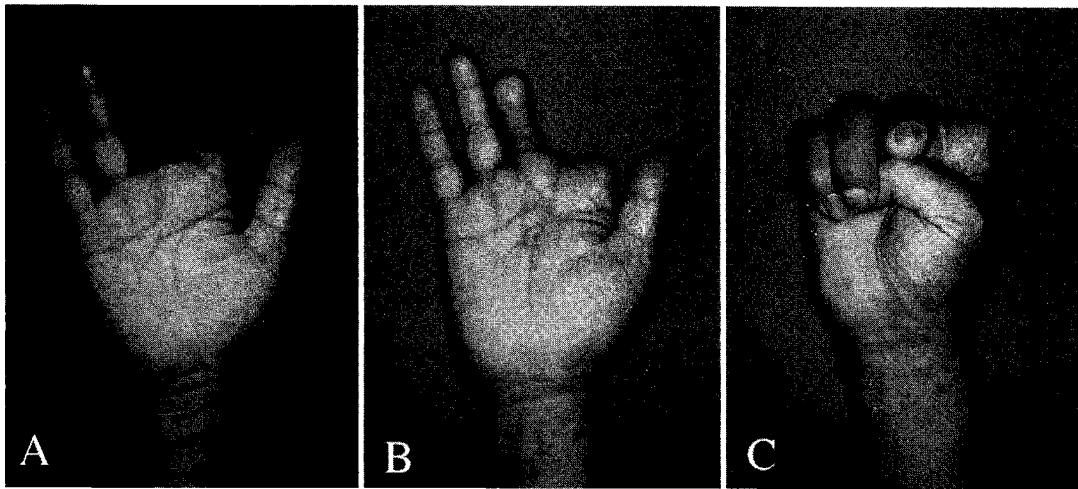


図1 症例1：42歳、男性、右示、中指基節部切断

A：術前。

B：術後7ヵ月、手指伸展時。

C：術後7ヵ月、手指屈曲時。

示・中指同時再建を2例に施行したが、この場合はドナーの犠牲を最小限にするために両側の第2足趾を用いて行った。術後経過観察期間は7ヵ月～20年（平均53ヵ月）である。

結果

最初の1例が術後循環障害により部分壊死に陥った以外、全例完全に生着した。追加手術として5例に腱剥離術、1例に瘢痕のZ-plastyを施行した。全症例のm-2PDは5 mmから20 mm（平均10.8 mm）まで症例によりかなりのばらつきがみられた。しかしながら機能的な面では、多数指切斷例であっても、つまみ、把持、引っかけ動作が可能となり、日常生活動作上の改善が大きく、患者の満足度は比較的高かった。母指単独欠損例ではさらに握力、ピンチ力とも健側比7割以上と良好であった。合併症としては第2足趾採取による外反母趾ならびに第3趾内反変形がそれぞれ3例にみられた。

代表症例

症例1：42歳、男性、右示、中指基節部切斷。

1998年5月プレス機械にて受傷した。字が書けない、箸が持てないなどのADL障害があり、1998年9月同側の第2足趾により中指再建を施行した。術後7ヵ月の現在、移植指の可動域は良好で、つまみ、把持動作

ともに可能である。m-2PDは12 mmである（図1）。

症例2：37歳、男性、左小指末節切斷。

1984年角材を左小指に落とし受傷、断端形成術を施行された。1998年に整容的な再建を希望して当科を受診、同年同側の第2足趾にて再建した。術後靜脈還流障害が発生したが、medical leechを使用して救済しきた。術後7ヵ月の現在、可動域も良好で整容的にも満足できる結果を得ている（図2）。

考察

1973年当教室のTamaiら³⁾により本邦初の遊離母趾移植術が施行されて以来、マイクロサージェリー技術の進歩とともに遊離足趾移植が広く行われるようになってきた^{1,2)}。手指再建法としては足趾移植術の他にもpollicization, wrap around flap, 仮骨延長術などがあり、そのさまざまな改良法も含め選択肢は広がりつつある。しかしながら再建法の選択については機能面と美容面のバランス、患者の年齢、また欠損指の場所や数などさまざまな要因を考慮しなければならず、各施設により多少異なっているのが現状である⁴⁾。適応を考慮するとき母指とその他の手指とは機能的にも形態的にも相違があり、その再建法はおのずと異なる。また外傷性欠損と先天性欠損でも年齢層や関節、腱の低形成などの違いがあり、区別して考える必要があろう。以下に当科における足趾移植術の適応

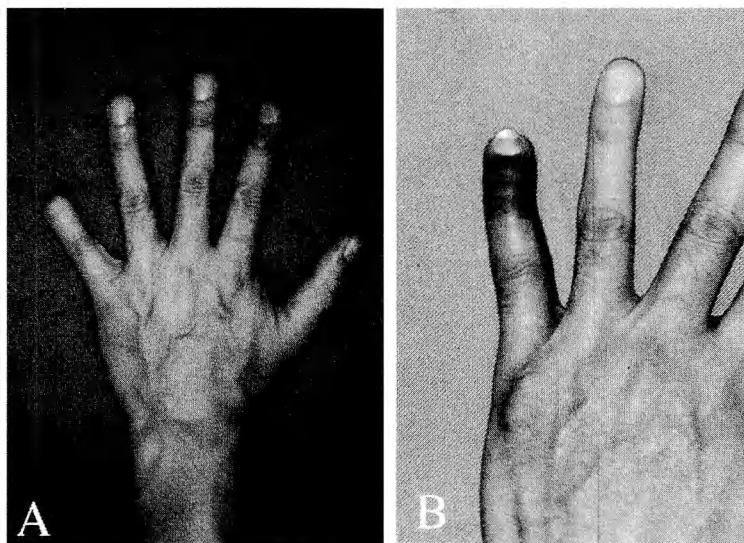


図2 症例2：37歳、男性、左小指末節切断
A：術前。
B：術後7ヵ月。

について述べる。

外傷性母指欠損に対しては、MP関節の機能が温存されている場合、整容的な面からwrap-around flapが第1選択と考えられる。特に母指単独欠損の場合には比較的良好な機能獲得も期待できる。また高齢の患者や足部の血管に問題のある症例では、同一術野より採取でき、有茎で移植可能なradial forearm osteocutaneous flapが機能的な問題も少なく良好な成績が期待できる。ただし採取部に醜状瘢痕を残すため若年女性には避けるべきであろう。中手骨、あるいはCM関節付近の母指単独欠損でも整容的な側面を重視してwrap-around flap法が適応となるが、基部の軟部組織が不足するため単径皮弁などによる被覆が必要である。一方、pollicizationは良好な機能が得られ、整容的にも比較的問題が少ないと考えられるが、現在の日本では受け入れられにくいのが実状である。多数指切断例では、性別や職種などの社会的要因により整容的な側面よりも機能的な再建が強く望まれる場合がある。この場合にのみ足趾移植術が選択されるが、現在母指に対するその適応は限られたものであると考える。

母指以外の手指欠損に対しては、示中指から全指欠損までの多数指切断に対し、ピンチ、つまみ動作などの機能的再建を目的とする場合、第1選択と考える。

また、単指欠損や基節骨中央より末梢の切断であっても美容的な再建を目的とする場合、partial great toe transferなどとともに第1選択となる。母指欠損の場合と比べ単指欠損から多数指欠損までその適応は広く、また術後の機能獲得も良好である。

先天性の手指欠損や小児例に対しては成長を考慮する必要があり、足趾移植術の絶対適応がある。母指単独欠損例ではpollicizationも優れた方法であり、仮骨延長などとともに総合的に考慮すべきであろう。

足趾移植術の問題点としてはドナー側の外反母趾、第3趾内反変形があり、我々の症例でも初期の3例にこの合併症が発生した。この対策として、最近の症例では第2趾採取後の閉鎖時に中足骨間の靭帯を可及的に縫合し第1、2中足骨間を占めるようにして再建している。この対策を施行してからは、外反母趾などの足部の変形は発生していない。

ま　と　め

1. 手指欠損、特に多数指欠損に対して、足趾移植術は機能的、整容的に有用であった。
2. 欠損指の部位、数、機能的あるいは整容的な患者の希望により、足趾移植術、wrap-around flap法、仮骨延長術などを選択あるいは組み合わせていくべきと考えられた。

3. ドナー側の問題点として、外反母趾変形があり、創閉鎖時に中足骨間の靱帯を可及的に再建することが重要である。

文 献

- 1) 石田仁志, 玉井 進, 水本 茂 他: 血管柄付き複合組織移植による母指再建の検討. 日手会誌, 9: 71-74, 1992.
- 2) 九津見圭司, 三浪明男, 加藤博之 他: 手指欠損に用

いた第2足趾移植術の術後成績. 日手会誌, 13: 539-543, 1996.

- 3) Tamai S, Hori Y, Tatsumi Y, et al: Hallux-to-thumb transfer with microsurgical technique: A case report in 45-year-old woman. J Hand Surg, 2: 152-155, 1977.
- 4) Wei FC, Chen HC, Chuang CC, et al: Microsurgical thumb reconstruction with toe transfer: Selection of various techniques. Plast Reconstr Surg, 93: 345-351, 1994.

四肢同種移植の問題点

小郡第一総合病院整形外科

村 松 慶 一・土 井 一 輝

山口大学医学部整形外科学教室

河 合 伸 也

Limb Allotransplantation

Keiichi Muramatsu, Kazuteru Doi

Department of Orthopedic Surgery, Ogori Daiichi Hospital

Shinya Kawai

Department of Orthopaedic Surgery, Yamaguchi University School of Medicine

The immunosuppressive effect of a combined therapy using FK-506 and 15-deoxyspergualin was investigated in rat limb allotransplantation. The right hindlimb of an inbred Dark Agouti rat (RT1^a) was transplanted to a Lewis rat (RT1^b) and observed for 120 days. In total, 88 transplants were performed. Rejection of the grafts was evaluated histologically as well as macroscopically. A pathologic grading system was used to rate the severity of rejection. Limb survival time in Lewis rats receiving both FK-506 and 15-deoxyspergualin therapy for 30 days or less, with one of these drugs postoperatively, was significantly prolonged. Histological study showed practically no rejection in all of the graft-composing tissues except skin and bone marrow, in which there was rejection. These results suggest that tissues like bone, cartilage and muscle may survive transplantation with short-term therapy combining FK-506 and 15-deoxyspergualin even after withdrawal of both agents.

はじめに

1998年フランス、リヨンで世界初の手同種移植が行われ、短期ながら急性拒絶反応の抑制と機能回復が報告された²⁾。また1999年アメリカ、ルイビル大学でも2例目の手同種移植が行われ、術後の経過は良好と伝えられる。四肢同種移植の臨床応用にはこれまでの動物実験が基盤になっており、さまざまな実験的研究が報告されてきた。四肢同種移植の最大の問題点は、非生命維持組織に属し生命を脅かしうる免疫抑制療法は正当化されず、そのためこれまでの実験の主眼はいわゆる古典的免疫学的寛容の獲得に置かれてきた。近年、新しい免疫抑制剤の応用が最も注目されており、現在では移植医学に革新をもたらしたCyclosporine

(CS) の時代を経て FK506 (FK) が最も有効な薬剤といわれている³⁾。また、15-deoxyspergualin (DSG) は主に拒絶反応の治療薬として注目されており、四肢同種移植への応用が大いに期待される薬剤である^{4) 5)}。

本研究では、CS、FK、DSG を単剤、あるいは2剤を併用した免疫抑制療法を行い、その短期治療の長期有効性、あるいは免疫寛容の獲得について検討した。

実験動物および方法

実験動物は純系ラットを用い、移植は DA (RT1^a) ラットから LEW (RT1^b) へ行った。移植術式はドナー大腿以下を大腿動静脈を血管柄として挙上しレシピエントへ同所性に移植し、顕微鏡下に血管吻合、坐骨神経縫合を行った。実験群は、自家移植、同種非治療、

Key words : limb (四肢), allograft (同種移植), FK506

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

Table 1 Experimental design

Group	n	Immunosuppressive Periods (day)		
		CS: 15 mg	FK: 1 mg	DSG: 2.5 mg
Autograft	8			
No therapy	7			
CS30	8	30		
FK30	9		30	
DSG30	12			30
CS30-DSG15	9	30		15
CS30-DSG30	3	30		30
FK30-DSG15	9		30	15
FK30-DSG30	10		30	30

CS, FK, DSG 単剤治療（30日間使用）、併用治療群（15または30日間使用）など、75移植、計9群を作成し、移植後120日に屠殺した（Table 1）。

移植肢の評価として、肉眼的所見による皮膚拒絶反応の時期、軟X線撮影、坐骨神経回復へ電気生理学的評価、組織学的評価を行った。組織学的評価は、骨、軟骨、骨髄、筋肉、皮膚の各構成体ごとに0；拒絶なし～3；拒絶壞死までスコア化し拒絶指数として算出比較した（Table 2）。

結 果

1. 皮膚拒絶と移植後経過

各群の平均皮膚拒絶時期は、Non 3日、CS30 36.4日、DSG30 44.6日、FK30 61.0日、CS30-DSG15 36.2日、FK30-DSG15 76.8日、FK30-DSG30 76.0日であった。FK 使用群は非使用群と比較し有意に延長しており、また DSG の併用投与により有意に拒絶延長効果が得られた（Fig. 1）。なお、CS30-DSG30群は全例薬剤の副作用のため死亡した。また、FK投与群で

2例の胃癌発症が認められた。

2. 軟X線撮影

FK 使用群では全例骨癒合が得られ120日まで維持されていた。CS、DSG 全例骨癒合が得られたが、移植骨の硬化性変化が出現し骨壊死を示唆する所見であった。病的骨折例はなかった。非治療群では骨癒合は得られなかった。

3. 組織学的所見

各構成体により拒絶の進行状況は異なり、皮膚と骨髄は早期に拒絶のターゲットとなり、軟骨、筋肉、骨は比較的長期に生着していた。

各群の拒絶指数はFK 使用群が有意に低値であり、しかも DSG 併用投与群がさらに有意に低値にとどまっていた（Fig. 2）。

1) 骨、関節、骨髄

CS、DSG 使用群では軟骨組織以外はほぼ壊死していた。FK 使用群では骨髄に拒絶所見が認められたが、その他の組織は生着していた。

2) 筋肉

CS、DSG 使用群ではほぼ壊死していた。FK 単独治療群では軽度の拒絶が認められたが、DSG 併用治療群では認めなかつた。

3) 皮膚

各群ともに強い拒絶のため壊死、あるいは肉芽でおおわれていた。

考 察

四肢同種移植は四肢欠損の再建方法として、唯一の方法である。指欠損再建の足趾の移行などドナーが自己内に求めうるものは、マイクロサーチャリーの技術により良好な臨床成績が得られてきたが、手掌よりも中枢レベルの欠損の再建は不可能である。しかし、四

Table 2 Histological grading of rejection

Grade	Rejection	Bone (femur cancellous)	Cartilage (knee joint)	Bone marrow (femur epiphysis)	Muscle (gastrocnemius M.)	Skin (foot)
0	no rejection	normal	normal	normal	normal	normal
1	mild	partial empty lacunae	focal erosion	increased marrow cell and partial extravasation	mild round cell infiltration	mononuclear focal infiltration
2	moderate	trabeculae thickening	decreased staining of chondrocytes, rough surface	decreased marrow cell	severe extravasation	suprabasal bulla formation
3	severe or necrosis	complete empty lacunae	necrosis	acellular marrow and fibrosis	necrosis	vasculitis and necrosis

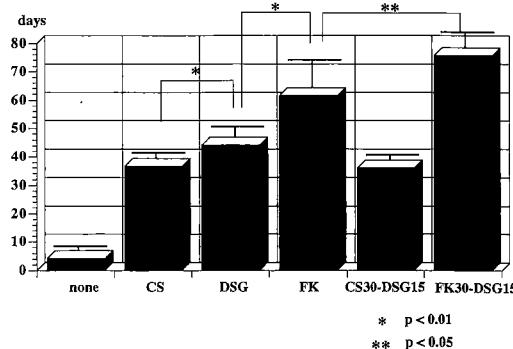


Fig. 1 Prolonging survival of limb allograft.

肢は生命維持期間でなく、内臓器移植と同じ概念で行うことは正当化されることではない。最大の問題点は免疫抑制療法の妥当性である。その1つの解決策として免疫抑制剤の短期投与による免疫寛容の獲得が試みられてきた。本研究はその延長上にあり、多剤併用療法の有効性についての研究である。

本実験で用いたCS, FK, DSGは、すでに内臓器移植で臨床応用されており、いずれも優れた拒絶抑制効果が報告されている。特にFKはラット四肢移植においてMHC minor barrier間の移植では寛容獲得が報告されており、major barrier間でも期待される薬剤である。本結果では、FKはDSG, CSよりも優れた拒絶抑制効果を示し、またDSGとの併用で相乗効果が得られた。しかし、四肢は複数の各構成体があり、それぞれの抗原提示性の差異により異なる拒絶反応を引き起こす³⁾。FKの短期投与で十分に長期の生着が期待される構成体は、筋肉、軟骨であり、骨もそれに属するかもしれない。一方生着が困難な構成体は、皮膚、骨髄であり、長期投与の必然性が生じてくる。

今後の四肢同種移植の問題点は、これら生着困難な構成体に対する免疫抑制剤の使用が1つにあげられ、長期使用によるリンパ腫、皮膚癌など悪性腫瘍の発生、日和見感染の誘発が問題視される。また、皮膚に対す

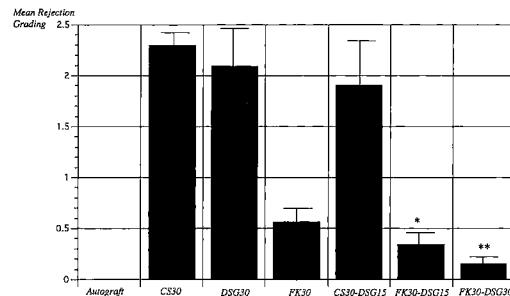


Fig. 2 Result of histological rejection grading.
Histological rejection grading: Mean rejection grading was derived for bone, marrow, articular cartilage and muscle and the bar-graph showed the average \pm SE in each experimental group.

* p < 0.05, versus FK30, ** p < 0.01, versus FK30.

る慢性拒絶反応はまだその存在すら不明である。現時点で使用できる免疫抑制剤では四肢同種移植は多くの問題点を抱えているといわざるをえず、さらなる免疫抑制療法の改善と実験研究の蓄積が望まれる。

文 献

- 1) Büttmeyer R, Jones NF, Min Z, et al: Rejection of the component tissues of limb allografts in rats immunosuppressed with FK-506 and cyclosporine. Plast Reconstr Surg, 97: 139-151, 1996.
- 2) Dubernard JM, Owen E, Herzberg G, et al: Human hand allograft: report on first 6 month. Lancet, 353: 1315-1320, 1999.
- 3) Lee WPA, Yaremchuk MJ, Pan YC, et al: Relative antigenicity of components of a vascular limb allograft. Plast Reconstr Surg, 87: 401-411, 1991.
- 4) Muramatsu K, Doi K, Kawai S: Limb allotransplantation in rats: combined immunosuppression by FK-506 and 15-deoxyspergualin. J Hand Surg, 24-A: 586-593, 1999.
- 5) Muramatsu K, Doi K, Akino T, et al: Longer survival of rat limb allograft. Acta Orthop Scand, 68: 581-585, 1997.

血管付き組織移植による手の3度熱傷の再建

松江赤十字病院形成外科

梶 彰吾・梶 ひろみ
木下直志・伊木秀郎

Vascularized Tissue Transfer for Reconstruction of Deep Burn of Hand

Shogo Kaji, Hiromi Kaji, Naoshi Kinoshita
Yoshio Iki

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Matsue Red Cross Hospital

Recently we performed vascularized tissue transfer on deep burn wounds of hands with exposed tendons and bones. This method were applied to the eight patients, who ranged from a 9-month-old infant to a 76-year-old woman. The reconstruction of the dorsal side consisted of 6 cases, and the palmar side consisted of 2 cases. Free temporo-parietal fascial flaps were indicated in 3 cases, and the reverse forearm fascial flaps in 3 cases, and the venous flaps in 2 cases. The fascial flaps were covered with free skin graft in split or full thickness.

These cases of deep burns reconstructed by the vascularized tissue transfer obtained good functional and cosmetic results.

緒 言

手の熱傷の修復においては、機能的、整容的両面からの配慮がなされることが必要である。しかし腱や骨などの深部組織が露出した深達性の3度熱傷創の再建においては、良好な結果を得ることは比較的困難である。近年、マイクロサージャリーの進歩により血管付き組織移植が盛んに行われるようになり、種々の手の外傷の再建に貢献している。当科において血管付き組織移植により再建された手の深達性3度熱傷例について検討を加え報告する。

対象および方法

1991年より現在までに、血管付き組織移植を適用した手の熱傷例は8例であった。年齢は9ヶ月～76歳で、男性4例、女性4例であった。手背側の再建6例、手掌側の再建2例で、いずれも腱や骨が露出した3度熱傷創であった。再建方法は、遊離浅側頭筋膜弁3例、

逆行性前腕筋膜弁3例（1例は腱付き）、静脈皮弁2例（1例は神経付き）で、筋膜移植例では筋膜上に分層または全層植皮を行った（表1）。

結 果

腱や骨が露出した熱傷創に適用した血管付き組織移植は全例生着し、機能的、整容的に比較的良好な結果を得た。

表1 血管付き組織移植を適応した手の熱傷例

1. 76歳	女	手背	逆行性前腕筋膜弁
2. 53歳	女	手背-指背	遊離浅側頭筋膜弁
3. 9ヶ月	男	手背-指背	逆行性前腕筋膜弁
4. 24歳	男	母指掌側	静脈皮弁（神経付き）
5. 26歳	女	手背	遊離浅側頭筋膜弁
6. 60歳	男	指背	静脈皮弁
7. 17歳	女	手掌	遊離浅側頭筋膜弁
8. 48歳	男	手背	逆行性前腕筋膜弁（腱付き）

Key words: vascularized tissue transfer (血管付き組織移植), burn of hand (手の熱傷), microsurgery (マイクロサージャリー)

Address for reprints: Shogo Kaji, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Matsue Red Cross Hospital, 200 Horo-machi, Matsue-shi, Shimane 690-0086, Japan.



図1 症例1：Heat rollerによる左手掌3度熱傷例

症 例

症例1：17歳、女性。Heat rollerにて左手掌の3度熱傷を受傷した(図1)。8日目にデブリドマンを行うと、手掌部末梢1/2から示、中、環、小指掌側中節部にわたり腱膜などの深部組織の露出を認めた。浅側頭筋膜弁を採取し、環指の指動脈と背側皮靜脈をrecipient vesselとして移植し、熱傷創を被覆した(図2)。筋膜上には足底土踏まず部より全層植皮を行った(図3)。術後2ヵ月でなお瘢痕が目立つが、手の機能上特に問題はない(図4)。

症例2：48歳、男性。右手背にheat press injuryを受傷し、感染を併発し、受傷後3週間経過して当科を紹介された。デブリドマンを行うと、長母指伸筋腱の壞死および総指伸筋腱の露出を認めた(図5)。前腕より橈骨動静脈を血管柄とした逆行性前腕筋膜弁を腱付きとして挙上し、長母指伸筋腱を再建し移植した(図6)。筋膜上には、舟状部より全層植皮を行った。術後6週の状態で、やや母指の運動制限を認めるが、手の機能はほぼ良好で職場に復帰した(図7)。

考 察

骨や腱などが露出する手の3度熱傷は比較的まれで

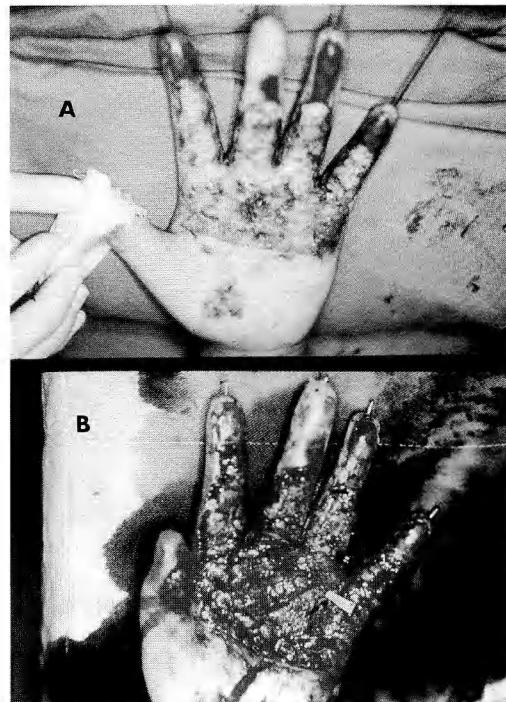


図2 症例1

A：デブリドマン後の状態。
B：浅側頭筋膜弁を移植した状態。

あるが、その多くは圧挫熱傷や電撃症などの特殊な条件下で生じる。特に手背では軟部組織が薄いため比較的容易に深部組織が露出しやすく機能的に問題となりやすい。また手の再建においては、整容的な面も考慮されなければならない。

近年マイクロサージャリーの進歩に伴い、深部組織の露出した3度熱傷に対して遊離皮弁による修復が行われるようになってきた。我々は手の腱や骨が露出した熱傷創に対しては、主として血管付き筋膜弁移植を行っている。筋膜弁は薄くしなやかで特に手背の再建に適しており、種々の部位から採取可能であるが、我々は遊離浅側頭筋膜弁^{1) 2) 5)}と逆行性前腕筋膜弁^{3) 4)}を多用している。筋膜弁移植の利点としては、たいへん薄い組織が得られること、血行が豊富なこと、柔軟性に富むこと、採取部の犠牲が少ないとなどがあげられる。欠点としては、筋膜弁上に分層もしくは全層植皮を要すること、筋膜弁の血行モニターが困難であることなどが考えられる。植皮は、可能であれば全層植皮のほうが拘縮が少ない点など優れた結果が得られると考える。我々の症例では、特に血行モニターを行

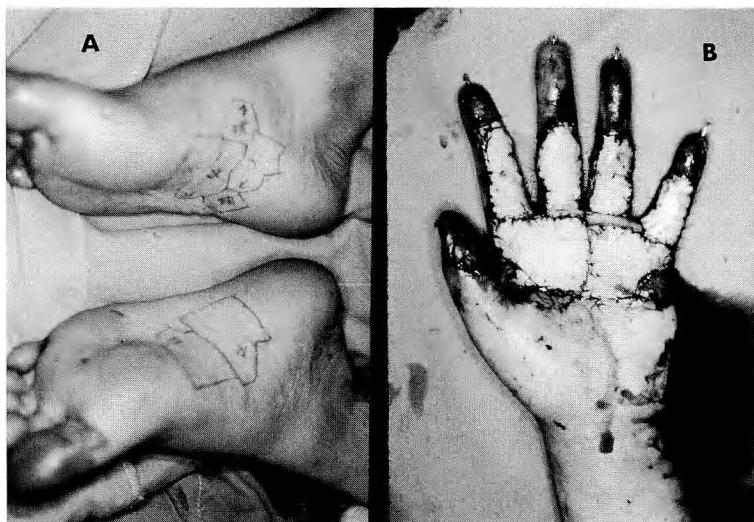


図3 症例1

A : 両足底土踏まずから全層皮膚を採取.
B : 筋膜弁上を含め3度熱傷領域に植皮を行った.

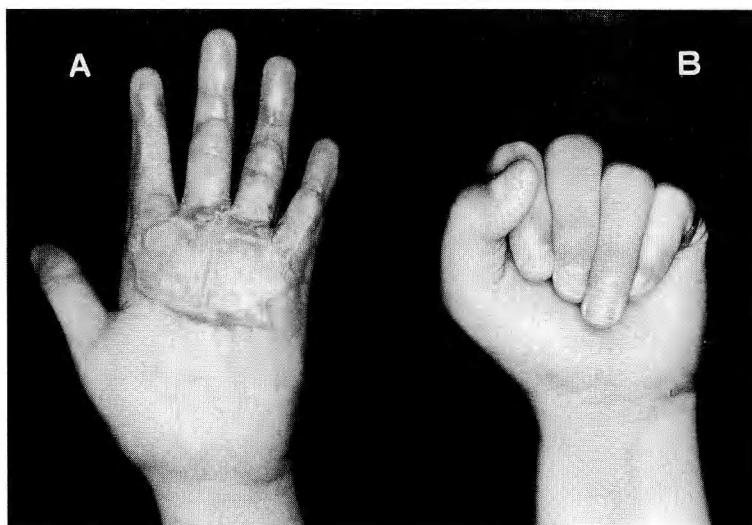


図4 症例1

A : 術後2ヶ月の状態で、植皮は完全に生着した.
B : 瘢痕がまだ目立つが、手の機能上、特に問題はない.

わなかつたが生着は良好であった。母指伸筋腱壊死を伴う症例に、腱付き逆行性前腕筋膜弁移植を行い機能的にもほぼ良好な結果を得た。また、手掌側の再建の1例に浅側頭筋膜弁を移植し、筋膜上に土踏まず部からの植皮を行ったが、color match も良く整容的な満足が得られ、また機能的にも特に問題がない。

静脈皮弁⁶⁾も手の再建において好んで用いられる方法であるが、今回比較的小範囲の深達性熱傷創の2例に適用した。神経損傷を伴った電撃症例に、前腕から外側前腕皮神経を含めた神経付静脈皮弁移植を行ったが、1つの再建法として有用と考えられた。

手の深達性熱傷の再建に、今回報告した遊離浅側頭

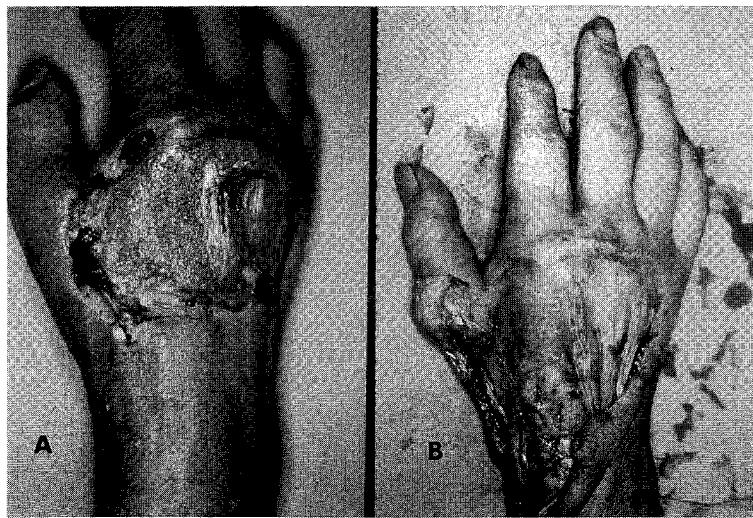


図5 症例2

A : 右手背にheat press injuryを受傷し、感染を併発し、受傷後3週間経過した当科初診時の状態。
B : デブリドマンを行うと、長母指伸筋腱の壞死および総指伸筋腱の露出を認めた。

筋膜弁、逆行性前腕筋膜弁、静脈皮弁などの血管付き組織移植は有用であった。筋膜弁は特に手背の再建に最適と考えられた。本法を行うことで早期の創の修復が可能となり、機能的予後の向上が期待できる。また、手指の全周性3度熱傷の機能的予後は不良であるが、血管付き組織移植を用い、可能な限り指の長さを温存する努力が必要と考える。

結 語

手における骨や腱などの深部組織が露出した3度熱傷創に積極的に血管付き組織移植を行い、機能的、整容的に優れた結果を得ることができたと考えたので報告した。

文 献

- 1) Chowdary RP : Use of temporoparietal fascial free flap in digital reconstruction. Ann Plast Surg, 23 : 543-546, 1989.
- 2) 平瀬雄一、児島忠雄、木下行洋 他 : Temporoparietal, deep temporal fascia (TPF, DTF) の遊離移植のための解剖学的考察. 日形会誌, 9 : 687-696, 1989.
- 3) Jin YT, Guan WX, Shi TM, et al : Reversed island forearm fascial flap in hand surgery. Ann Plast Surg, 15 : 340-347, 1985.
- 4) 村上隆一、梶 彰吾、鬼塚圭子 他 : 逆行性前腕筋膜弁 (reverse forearm fascial flap) による手背再建. 日形会誌, 8 : 706-715, 1988.



図6 症例2
前腕より逆行性前腕筋膜弁を腱付きとして挙上し長母指伸筋腱を再建し移植した。筋膜上には、単径部より全層植皮を行った。

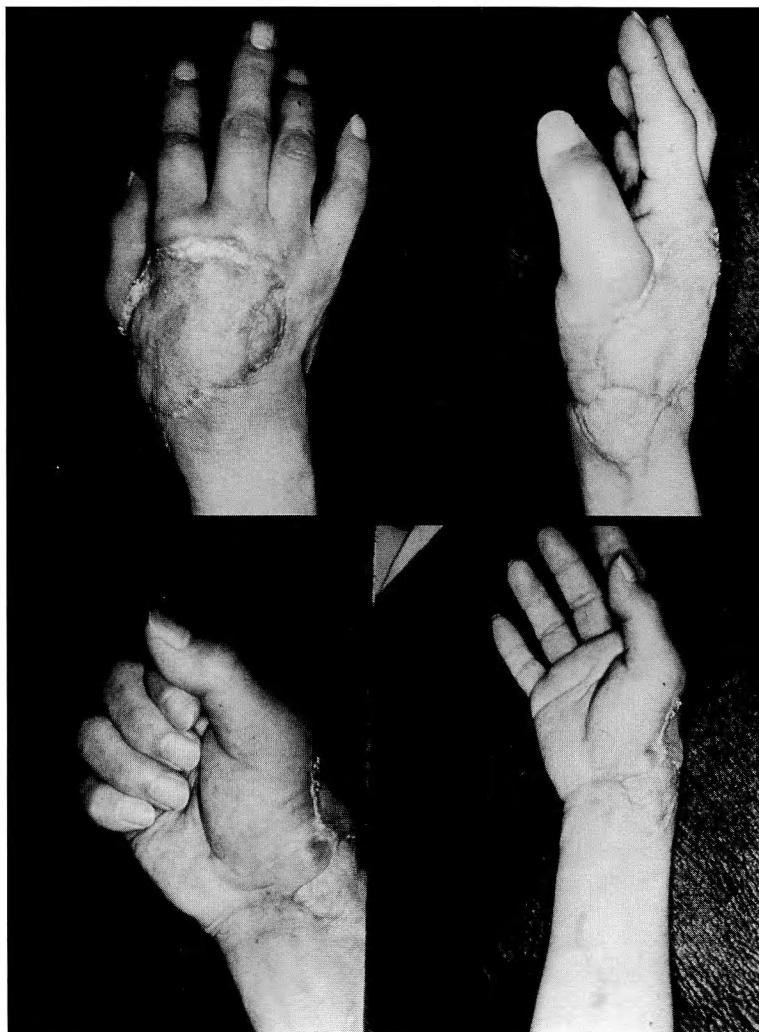


図7 症例2

植皮は完全に生着し、術後6週の状態で、やや母指の運動制限を認めるが、手の機能はほぼ良好で職場に復帰した。

- 5) Upton J, Rogers C, Curham-Smith G : Clinical applications of free temporoparietal flaps in hand reconstruction. *J Hand Surg*, 11-A : 475-483, 1986.
- 6) 吉村光生：手指皮膚欠損に対する新修復法—Venous skin graft法—. *形成外科*, 27 : 474-478, 1984.

質問 川崎医科大学形成外科 光嶋 熊
筋膜弁上に全層植皮を行い良く生着しているが、何かコツがあるか。
回答 松江赤十字病院形成外科 梶 彰吾
特がないが、筋膜弁の血行が良いからであると考える。

質問 慈恵医科大学形成外科 平瀬雄一
手術時期はどのくらいか。

回答 松江赤十字病院形成外科 梶 彰吾
受傷後、約1週間で行っている。

質問 慈恵医科大学形成外科 武石明精
電撃症で、血管吻合の際に気をつけることはないか。
回答 松江赤十字病院形成外科 梶 彰吾
創面からやや離れたところで血管吻合を行うようしているが明らかな根拠はない。

遊離筋肉移植術後の肘屈曲機能の検討

高知医科大学整形外科学教室

野 口 政 隆・松 崎 浩
居 相 浩 之・山 本 博 司

Evaluation of the Elbow Function after Free Muscle Transplantation
to Treat Brachial Plexus Injury

Masataka Noguchi, Hiroshi Matsusaki, Hiroyuki Iai
Hiroshi Yamamoto

Department of Orthopaedic Surgery, Kochi Medical School

In 6 brachial plexus injury patients who were treated by free muscle transplantation using the gracilis muscle, elbow function was evaluated by strength and endurance of elbow flexion. The strength of elbow flexion was evaluated using manual muscle test (Doi's scale), peak torque by MICROFET2 (portable force evaluation machine) in a 90-degree elbow-flexed position. The endurance of elbow flexion in a 70-degree elbow-flexed position was evaluated by MYORET (isometric machine) and the ratio of decrease in peak torque within the first minute after maximal contraction was estimated.

M5 was achieved in 3 patients and M4 in 3 patients at 24 to 61 (mean : 30) months after free muscle transplantation. Elbow flexion strength measured with MICROFET2 ranged from 24 to 40 (mean : 32) % of that of contralateral side. The ratio of decrease in peak torque ranged from 30 to 51 (mean : 38) % on the affected side although the ratio ranged from 31 to 56 (mean : 41) % on the contralateral side. As for the strength and endurance of elbow flexion, the results of free muscle transplantation were stable and satisfactory. Free muscle transplantation appears to be a reliable and promising procedure for reconstructing elbow flexion.

はじめに

腕神経叢損傷における肘屈曲機能再建後の機能評価は、主にROMとMMTにて行われているが、肘屈曲筋力を定量化したり、持久力を検討した報告は少ない。我々は遊離筋肉移植術後の肘屈曲力評価を、川崎重工製のMYORET (RZ-450) およびHOGGAN製のMICROFET2を用いて行ったので検討を加えて報告する。

対 象

対象とした症例は、肘屈曲機能再建のために薄筋を

用いた遊離筋肉移植を行って術後2年以上経過した男性5例、女性1例であった。手術時年齢は17～24歳、平均20.7歳であった。麻痺型は上位型が2例、全型が4例であった。上位型麻痺の2例はいずれも陳旧例であり、1例は大胸筋移行 (Clark法) による肘屈曲機能の再建を受けていたが、術後30ヵ月の時点での肘屈曲力がMMTにて1の症例であった。上位型麻痺の他の1例は肋間神経移行術後22ヵ月の時点で、肘屈曲力がMMTにて1の症例であった。全型麻痺4例のうち2例は、いずれも受傷後2ヵ月以内の新鮮例であった。全型麻痺陳旧例の2例は、肋間神経移行術後それぞれ68ヵ月、76ヵ月の時点での肘屈曲力がMMT

Key words: brachial plexus injury (腕神経叢損傷), free muscle transplantation (遊離筋肉移植術), elbow function (肘機能)

Address for reprints: Masataka Noguchi, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Kochi Medical School, Kohasu, Okochi, Nankoku-shi, Kochi 783-8505, Japan.

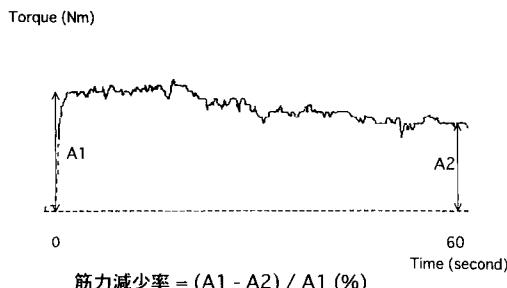


図1 MYORETによる持久力の評価

にて2の症例であった。これら6例の受傷から遊離筋肉移植術による肘屈曲機能再建までの期間は2~76ヶ月、平均33ヶ月であった。再建は土井法¹⁾に準じて行った。移植筋の中板を鎖骨に固定し、末梢を上腕二頭筋腱に縫合して肘屈曲機能のみの再建を行ったのが2例で、移植筋の末梢を短橈側手根伸筋腱に縫合して肘屈曲・手関節伸展機能の同時再建を行ったのが4例であった。このうちの1例にはdouble muscle transplantationを行い、指屈曲機能の再建も合わせて行った。移植筋の作動神経は副神経が5筋肉、肋間神経が2筋肉であった。

検 診 項 目

肘屈曲筋力の評価はROMを含めた土井の評価法、MYORET、MICROFET2を用いて評価した。MYORETは肘関節を70°屈曲位に固定して1分間の最大努力収縮を行わせ、最大筋力と筋持久力を測定して健側と比較した。持久力の評価は筋疲労曲線を描いて、収縮開始時と1分経過後のトルクの差が、開始時のトルクに対する割合を筋力減少率として表わし、これを健側と比較検討した。MICROFET2は肘関節を90°屈曲位に固定して努力収縮を行わせ、これによる最大筋力を測定して健側と比較した(図1)。

結 果

遊離筋肉移植術後24~61ヶ月、平均30ヶ月の時点で、土井の評価によると肘屈曲力はM5が3例、M4が3例であった。MYORETによる評価では、肘屈曲のピークトルクは健側の10~22%，平均15%となっていた。筋疲労曲線は全例ながらかなほほ直線状の下降を示し、筋力減少率は筋肉移植側が30~51%，平均38%であり、健側が31~56%，平均41%であった。

表1 肘屈曲力

術後24~61(平均30)ヶ月	
1. 土井の評価	M5:3例 M4:3例
2. MYORETによる評価	Peak torque: 健側の10~22(平均15)% 筋力減少率 移植側: 30~51(平均38)% 健側: 31~56(平均41)%
3. MICROFET2による評価	Peak torque: 健側の24~40(平均32)%

MICROFET2による評価では、ピークトルクは健側の24~40%，平均32%となっていた(表1)。

考 察

肘屈曲機能再建後の機能評価は一般にROMとMMTを用いた方法でなされているが、MMTによる評価に関しては検者間での差が大きい。このため筋力を定量化して評価することや、ADLにおける補助手としての機能を考えると、肘屈曲の持久力の検討を行うことも必要と思われる。渡邊ら³⁾はdouble muscle法後の肘屈曲力を等速運動筋力測定器で測定し、求心性収縮のピークトルクは健側の13.9%であり、遠心性収縮のピークトルクは健側の19.7%であったことを報告している。また白井ら²⁾は肋間神経移行術後の肘屈曲持久力の検討を行って、上肢の使用頻度の高い上位型麻痺例では、持久力も良好であったことを報告している。今回我々が使用したMYORET、MICROFET2による肘屈曲力の評価では、ピークトルクの値に関しては渡邊らと測定器材、測定方法が異なるものの、ほぼ同様の結果が得られているのではないかと考えている。また持久力に関しては測定時間が1分間ではあるが、我々が用いた筋力減少率の評価からは、健側と患側で明らかな差はなく、遊離筋肉移植によって再建された肘屈曲機能は、持久力に関しても良好であったと考えている。肘屈曲機能再建における遊離筋肉移植術の利点としては、1つの移植筋にて肘・手指機能の同時再建が可能であること、縫合する神経のmatchingが良いため安定して良好な筋力の回復が期待できること、肘屈曲機能再建のsalvage手術として有用であることなどがあげられ、遊離筋肉移植は有用な肘屈曲機能再建術と考えられる。

結語

遊離筋肉移植術による肘屈曲機能の評価をMYORETおよびMICROFET2にて行ったところ、肘屈曲力は最大で健側の40%が得られており、持久力も良好であった。遊離筋肉移植術による肘屈曲機能再建術は安定して良好な機能が再建でき、信頼できる手段である。

文献

- 1) Doi K, Sakai K, Kuwata N. et al : Double free-muscle transfer to restore prehension following complete brachial plexus avulsion. J Hand Surg, 20-A : 408-414, 1995.
 - 2) 白井久也, 阿部宗昭, 岡本雅雄 他: 肋間神経移行術後の肘機能とADL. 日手会誌, 15 : 335-338, 1998.
 - 3) 渡邊政男, 土井一輝, 桑田憲幸 他: 多数機能同時再建を目的とした筋肉移植術による肘屈曲機能の評価. 日手会誌, 15 : 332-334, 1998.
-

原 著

Volar Dislocation of the Metacarpophalangeal Joint of the Thumb : A Case Report

Hideki Okamoto, Genzaburo Nishi, Kyoji Tago
Daiji Tsuchiya, Masahito Kubota

Department of Orthopaedic Surgery, Aichiken Koseiren Kainan Hospital

Introduction

Although dorsal dislocation of the metacarpophalangeal (MP) joint of the thumb has been examined in detail, only 10 cases of volar dislocation of the thumb MP joint have been reported in the English literature^{1)~8)}.

We report here a case of volar dislocation of the thumb MP joint.

Case Report

A 57-year-old woman struck a motor vehicle while riding on a motorbike. She did not remember how her left thumb was injured. Examination of the left thumb revealed diffuse swelling and a step-like deformity of the MP joint (Fig. 1). The patient could not move the MP joint actively. Instability of the MP joint was recognized during ulnar flexion. Radiography revealed volar dislocation of the thumb MP joint (Fig. 2). Closed reduction was impossible. Open reduction was carried out on the same day through a slightly curved dorsal incision. As soon as the skin and fat were incised, the dorsal aspect of the metacarpal head was seen through a tear in the dorsal capsule (Fig. 3). The metacarpal head was protruding dorsally between the extensor pollicis longus (EPL) tendon and the extensor aponeurosis. The EPL tendon was dislocated to the ulnar side. The extensor pollicis brevis (EPB) tendon and the extensor aponeurosis were dislocated to the radial side. The radial collateral ligament had clearly been ruptured and the EPB and extensor aponeurosis had been partially caught under the proximal ligament stump on the metacarpal neck. After each extensor tendon was retrieved with the Elevatorium, reduction was accomplished. However the ruptured extensor aponeurosis predisposed the MP joint for volar dislocation. The radial collateral ligament and dorsal structures were repaired, and stability in the MP joint was obtained. The thumb was immobilized in a plastic cast for 3 weeks. And active range of motion exercises were started. Three years and 6 months later, slight malalignment of the thumb MP joint was observed by radiography (Fig. 4). The patient is unaware of any problem with the thumb, although MP joint extension is reduced from 5 to minus 10 degrees and IP joint flexion from 75 to 45 degrees. MP joint flexion and IP joint extension are normal.

Discussion

Many studies have described dorsal dislocation of the thumb MP joint in detail. Volar dislocation of the thumb MP joint is an extremely rare injury. Only 10 cases have been reported in the English literature^{1)~8)}. Singhal described that anterior dislocation of the MP joint of the thumb results from a direct impact of violence

Key words : Thumb (母指), Metacarpophalangeal joint (MP関節), Volar dislocation (掌側脱臼)

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

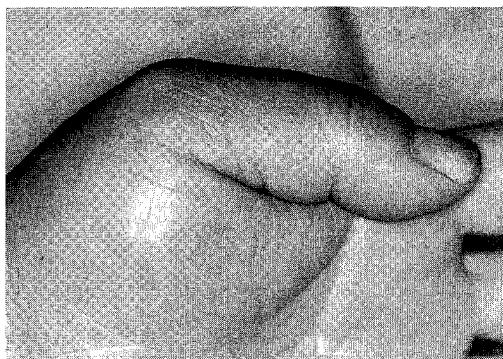


Fig. 1 The clinical appearance of the patient's left thumb.



Fig. 2 Preoperative radiograph of the left thumb. The base of the proximal phalanx was dislocated to volar with respect to the metacarpal head.

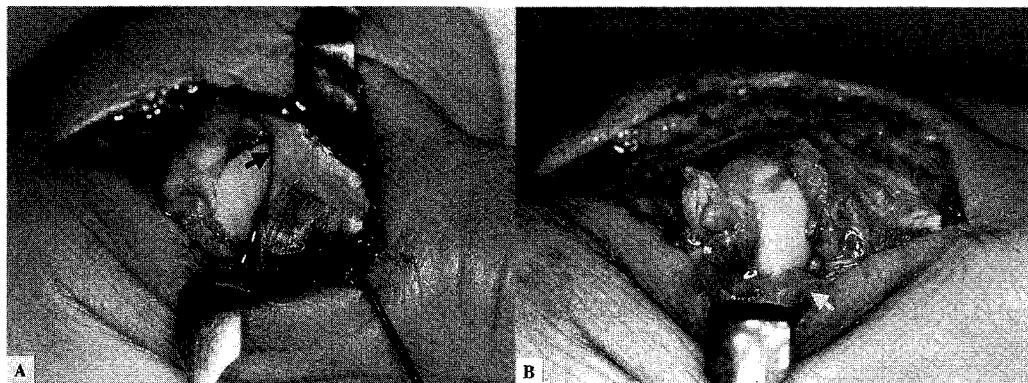


Fig. 3 Surgical findings.

A : Extensor pollicis longus tendon (short solid arrow) was deviated to the ulnar side.

B : The ruptured stump of the radial collateral ligament (short solid arrow) was seen overshadowing the displaced extensor aponeurosis and extensor pollicis brevis tendon (short hollow arrow).



Fig. 4 Radiograph of the left thumb at 3 years and 6 months after operation.

on the dorsum of the proximal phalanx, leading this joint into a state of hyperflexion and volar displacement⁷. Miyamoto proposed that the patient struck hand in the position of grasping the steering wheel and that the MP joint became hyperflexed. Moreover he suggested that the deviation of the EPL tendon relates to the deviation of the thumb at injury, and does not relate to the rotation of the thumb³. According to previously reported cases which described deviation of the EPL tendon (including our case), the EPL tendon was deviated to the ulnar side except in 1 case. In 2 cases, the radial collateral ligament was torn, and in 4 cases, the ulnar side was torn. The side of the torn collateral ligament was not associated with the deviation of the EPL tendon and thumb, so we proposed that the side of the torn collateral ligament was related not only to the deviation of the thumb but also the rotation of the thumb. In our case, the EPL tendon was deviated to the ulnar side with a tear of the radial collateral ligament, and the dorsal structures were ruptured. Therefore we concluded that hyperflexion force with ulnar deviation was applied to the proximal phalanx. Uchida described that the flat type of the metacarpal head seems to predispose the patient to injury of the collateral ligament, dorsal capsule, and palmar plate, which results in dislocation with hyperflexion⁸. The main obstacle for reduction in our case was the interposition of the EPB tendon and extensor aponeurosis in the MP joint. The EPL tendon, EPB tendon, dorsal capsule, extensor aponeurosis, volar plate, sesamoids, and collateral ligament were the main obstacles of reduction according to previously reported cases. The dorsal and volar structure may be interposed in the MP joint of the thumb. It is impossible to eliminate the obstacles from the MP joint with closed reduction. Even though closed reduction is achieved, volar dislocation recur because of rupture of the dorsal and volar structures. Therefore, open reduction and repair of torn structures are recommended.

References

- 1) Alioto RT, Pellegrini VD Jr: Complex palmar dislocation of the thumb metacarpophalangeal joint. A case report demonstrating paradoxical function of the extensor pollicis longus. Clin Orthop, 296: 118-121, 1993.
- 2) Gunther SF, Zielinski CJ: Irreducible palmar dislocation of the proximal phalanx of the thumb—Case report. J Hand Surg, 7: 515-517, 1982.
- 3) Miyamoto M, Hirayama T, Uchida M: Volar dislocation of the metacarpophalangeal joint of the thumb—A case report. J Hand Surg, 11-B: 51-54, 1986.
- 4) Moneim MS: Volar dislocation of the metacarpophalangeal joint. Pathologic anatomy and report of two cases. Clin Orthop, 176: 186-189, 1983.

- 5) Patel M, Dave J : Dislocation of the metacarpophalangeal joint of the thumb. J Hand Surg, 22-B : 499-504, 1997.
- 6) Perez-Aguilar D, Sendino M, Domenech J, et al : Palmar dislocation of the metacarpophalangeal joint of the thumb : A case report. J Hand Surg, 21-A : 687-688, 1996.
- 7) Singhal RK : Anteromedial dislocation of metacarpophalangeal joint of the thumb with special emphasis on its mechanism of injury. J Indian Med Assoc, 62 : 18-21, 1974.
- 8) Uchida T, Kojima T, Okano K : Palmar dislocation in the metacarpophalangeal joint of the thumb—A case report. Handchir Mikrochir Plast Chir, 28 : 3-6, 1996.

和文抄録

母指MP関節掌側脱臼

—症例報告—

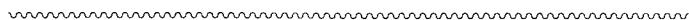
海南病院整形外科

岡本秀貴・西源三郎・多湖教時
土屋大志・久保田雅仁

症例は57歳の女性、交通事故にて受傷した。左母指MP関節は階段状の変形がみられ、MP関節の自動運動は不能であった。単純X線像で母指MP関節掌側脱臼と診断し、徒手整復を試みたが不能であり、背側切開にて観血的整復術を施行した。中手骨頭はEPLと背側腱膜の間に陥頓していた。EPLは尺側に変位し、EPBおよび背側腱膜は橈側に変位していた。橈側副靱帯は断裂しており、EPBおよび背側腱膜は靱帯の近位端の掌側にかみ込んでいた。EPLとEPBを整復すると脱臼は整復されたが、背側腱膜が断裂しているので掌側への不安定性は存在した。橈側副靱帯と背側の組織を縫合するとMP関節の安定性が得られた。3週間のギプス固定後ROM訓練を開始した。3年6ヶ月の現在、MP関節の不整は軽度みられるが、患者はADL上支障を感じていない。

母指MP関節背側脱臼の報告はよくみられるが、母指MP関節掌側脱臼はきわめてまれな外傷である。過

去に英語文献で10例の報告しかない。受傷機転はMP関節の過屈曲強制である。宮本は、EPL変位方向と外傷による母指の変位の方向は関係あり、母指の回旋とは関係ないとしている。EPLの変位方向について記載のある過去の報告を調べると（我々の症例を含める）、1例を除いてEPLは尺側に変位している。2例は橈側副靱帯が断裂していて、4例は尺側副靱帯が断裂していた。側副靱帯の断裂側はEPLの変位方向とは関係ない。このため、我々は側副靱帯の断裂側は母指の変位方向だけでなく母指の回旋も関係していると推測する。我々の症例では基節骨に過屈曲および尺屈外力が加わったものと思われる。本症例の整復障害因子はEPBと背側腱膜であったが、EPL、EPB、背側関節包、背側腱膜、掌側板、種子骨、側副靱帯などの報告がある。背側および掌側の組織が断裂するため徒手整復では再脱臼をきたす。そのため観血的整復術が必要である。



Extensor Tendon Laceration Associated with a Closed Phalangeal Neck Fracture

Masafumi Ishizuki, Norio Saitou, Yoshiaki Wakabayashi

Department of Orthopaedic Surgery, Tsuchiura Kyoudou Hospital

Introduction

Extensor tendon rupture is well recognized as a late complication in cases of Colles' fracture. Many case reports and analyses of the fracture type and grade of displacement of the fragments in this condition have been published in previous papers^{1) 3) 4)}. Although there have also been many cases of extensor tendon laceration associated with phalangeal fracture, extensor tendon laceration in combination with closed phalangeal fracture is an exceedingly rare condition. The authors experienced two cases of extensor tendon laceration as a complication of closed phalangeal neck fracture.

Case Reports

Case 1: A 48-year-old man caught his left middle finger between a pair of automatic train doors. He felt pain and deformity in the affected finger and visited our outpatient clinic. Physical examination revealed swelling of the middle phalanx neck of his left middle finger without any evident wound. Radiographs showed a fracture of the neck of the middle phalanx with the proximal fracture end protruding dorsally (Fig. 1). Surgical treatment was applied using a sapphire pin as an internal fixation device. During the operation, we identified an extensor tendon laceration with the distal lacerated end interposing between the fragments (Fig. 2). Because of the extensor tendon repair, an exercise program was started 4 weeks after surgery. At 9 1/2 years after surgery, radiographs revealed good bone union and no pin migration, and the patient was able to flex his distal interphalangeal joint about 45 degrees and extend it to 0 degrees.

Case 2: A 17-year-old boy caught his right little finger in the door of a hotel room during a school trip. Three days after the injury the patient was referred to our hospital by the first doctor who saw the phalangeal fracture when the patient came in for treatment. X-ray film revealed phalangeal neck fracture of the proximal phalanx with the proximal fractured end tapering dorsally (Fig. 3). On surgical exploration, we identified a laceration of the extensor tendon with the distal lacerated end caught between the fracture ends, and the proximal lacerated end retracted (Fig. 4). The fracture was fixed with a sapphire pin and the extensor tendon was sutured. Four weeks after the surgery, motion exercise was started. One-and-a-half years after injury, he could flex his proximal interphalangeal joint to 100 degrees and extend it to minus 5 degrees.

Discussion

Simple fracture of the phalanx is usually treated by percutaneous pinning or conservative treatment such as splinting. To facilitate early motion exercise, the authors used a sapphire pin as an internal fixation device for an intraarticular fracture and the fragments in the vicinity of the joint²⁾. Therefore, we indicated a surgical pro-

Key words: Extensor tendon laceration (伸筋腱断裂), Closed phalangeal fracture (閉鎖性指節骨折)

Address for reprints: Masafumi Ishizuki, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Tsuchiura Kyoudou Hospital, 11-7 Manabeshin-machi, Tsuchiura-shi, Ibaraki 300-0053, Japan.



Fig. 1 X-ray film showing a middle phalanx neck fracture with the proximal fracture end protruding dorsally.

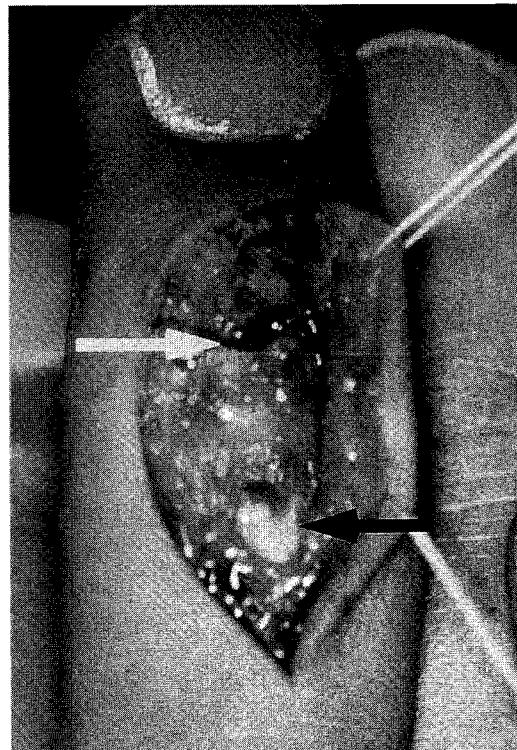


Fig. 2 The ruptured extensor tendon. The proximal end is indicated by the black arrow. The distal ruptured end is trapped between the fracture fragments (white arrow).

cedure using a sapphire pin for the treatment of phalangeal neck fracture. While in surgical exploration, however, we found two cases with laceration of the extensor tendon as a complication of closed phalangeal neck fracture. In these cases, therefore, early motion exercise, the purpose in using the sapphire pin, was abandoned. We could not find any previous report describing an extensor tendon laceration associated with closed phalangeal neck fracture.

In the extensor tendon lacerations complicating the phalangeal neck fractures in these cases, we found that the distal lacerated ends were caught between the fracture fragments. In this type of injury, fracture union cannot be expected and extension lag is likely to result if conservative treatment and percutaneous pinning is applied. In the radiographic findings for both of the cases reported here, the distal fragment of the phalangeal neck fracture is rotated volarly and the dorsal edge of the proximal fragment is tapered dorsally. Thus, even if the patient is likely to be subjected to pain, we must examine the extensor tendon function whenever we see this pattern of fracture, and if dysfunction of the extensor tendon is identified, open reduction should be indicated. A digital lidocaine block may be a useful method to examine the extensor function in the case of phalangeal fracture.

References

- 1) Christophe K: Rupture of the extensor pollicis longus tendon following Colles' fracture. J Bone Joint Surg, 35-A :1003-



Fig. 3 Radiograph revealing the proximal phalanx neck fracture with the proximal fracture end tapering dorsally.

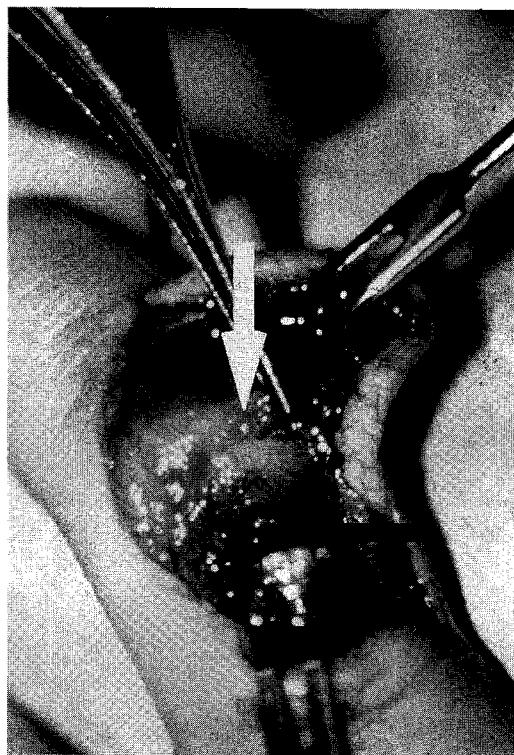


Fig. 4 The distal ruptured end of the extensor tendon caught between the fracture fragments (white arrow).
The proximal ruptured end of the extensor tendon is indicated by the black arrow.

- 1005, 1953.
2) Ishizuki M, Furuya K : Clinical application of sapphire pins as an internal fixation device for the upper extremity. *J Hand Surg*, 16-A : 922-928, 1991.
3) Smith FM : Late rupture of extensor pollicis longus after Colles fractures. *J Bone Joint Surg*, 28 : 49-59, 1946.
4) Trevor D : Rupture of the extensor pollicis longus tendon after Colles fracture. *J Bone Joint Surg*, 32-B : 370-375, 1950.

和文抄録

閉鎖性指節骨頸部骨折に合併した伸筋腱断裂の2例

土浦協同病院整形外科

石 突 正 文・齊 藤 則 夫
若 林 良 明

骨折に合併する腱の皮下断裂として、橈骨遠位端骨折に合併する長母指伸筋腱の遲発性の断裂がよく知られている。閉鎖性骨折に合併した腱の新鮮断裂はきわめてまれでその報告も少ない。我々は2例の指節骨頸部骨折に合併した指伸筋腱皮下断裂を経験したので、その病態、治療法につき報告した。

伸筋腱の皮下断裂は、1例は中指中節骨頸部骨折で、もう1例は小指基節骨頸部骨折に合併していた。両骨折とも前後方向の斜骨折で近位背側に鋭い骨折端を有していた。一般にこのような骨折に対しては、経皮的

ピンニングなどで治療されることが多いが、我々は早期運動を目的にサファイアピンで観血的に整復固定することとしている。その際、初めて伸筋腱が皮下断裂しており、伸筋腱の遠位断端が骨折部に介在して挟まれていることに気づいた。これらの症例で経皮的ピンニングで加療されたとすると、伸筋腱の機能障害が起きていたと考えられる。このような骨折型に遭遇した場合、伸筋腱の皮下断裂を疑い、痛みの強い例では指間ブロックなどにより痛みを和らげ、伸筋腱の機能検査をすることが必要である。

The Treatment for 4 cases of Acute Calcium Deposits in the Hand

Yasushi Yanagihara, Yukio Inoue, Kazuo Kaneko
Soiti Uta, Ken Kikuti

Department of Orthopaedic Surgery, Juntendo Izunagaoka Hospital

Introduction

There have been many studies on calcium deposition around the shoulder joint but only a few studies on that in the fingers. We report 4 patients with calcium deposition in the fingers encountered during the past 5-year period. There were 1 male and 3 females. The right side was affected in 1 patient and the left side in the other 3. The affected finger was the thumb in 1 patient, the index finger in 1, and the little finger in 2. The ages of the patients were 39, 80, 53, and 42 years. Acute onset was observed in all patients. All patients were treated by conservative methods such as oral NSAID administration and application of cold packs. Local anesthetic injection was performed in 1 patient with severe pain and splint immobilization in 1, but no patient underwent operation. After 1 month, symptoms such as pain and tenderness almost disappeared, and no restriction in the range of motion remained in any patient. X-ray examination showed disappearance of calcium deposits in all patients after about 5 weeks (Table 1). Representative cases are presented. Patient 1 was a 39-year-old female with pain in the right thumb. On October 10, 1995, she developed pain and was treated by splint immobilization at another hospital. On October 25, 1995, she visited our hospital. At the time of the first consultation, pain, swelling, tenderness, redness in the volar side of the IP joint of the right thumb and restriction in the range of motion of the IP joint were noted. Her personal and family history were unremarkable. Blood biochemical examination showed no abnormalities. X-ray examination (Fig. 1a) was performed at the time of the first consultation. Since definite amorphous calcium deposition was observed on the volar side of the IP joint, a diagnosis of calcium deposition was made. As she had been treated by splint immobilization and NSAID administration at another hospital, the course was observed by X-ray examination on an outpatient basis. Fig. 1 shows X-ray films at the time of the first consultation and after 1 week and 3 weeks. After 3 weeks, the calcium deposits almost disappeared, and the symptoms were relieved.

Patient 2 was a 74-year-old female with pain in the left index finger. On October 25, 1990, pain developed in the left index finger. On October 31, 1990, she visited our hospital. At the time of the first consultation, pain, tenderness, swelling, local heat sensation in the volar side of the PIP joint of the left index finger and restriction in the range of motion of the PIP joint were observed. Her personal and family history was unremarkable. Blood biochemical examination showed no abnormalities. Fig. 2a shows X-ray films at the time of the first consultation. Since granular calcium deposition was observed on the volar side of the DIP joint, a diagnosis of calcium deposition was made. The course was observed with analgesic drug administration and cold pack application. Fig. 2 shows X-ray films at the time of the first consultation and after 3 weeks. After 3 weeks, the calcium deposits disappeared, and the symptoms were relieved.

Key words: treatment (治療), calcium deposit (石灰沈着), hydroxyapatite (ハイドロキシアパタイト), hand (手)

Address for reprints: Yasushi Yanagihara, Department of Orthopaedic Surgery, Juntendo Izunagaoka Hospital, 1129 Nagaoka, Izunagaoka-Mati, Tagata-gun, Shizuoka 410-2295, Japan.

Table 1 Profiles of cases

Case	Age	Sex	Location	Onset	Treatment	Pain	X-ray findings
1	39	F	Right thumb	Acute	Splint immobilization	Disappeared (5W)	Almost disappeared
			Volar side of the IP joint		+ oral drug administration		
2	74	F	Left index finger	Acute	Oral drug administration	Disappeared (3W)	Disappeared
			Volar side of the PIP joint				
3	53	F	Left little finger	Acute	Oral drug administration	Disappeared (4W)	Disappeared
			Volar side of the PIP joint				
4	42	M	Left little finger	Acute	Local anesthetic administration	Disappeared (3W)	Disappeared
			Volar side of the MP joint		+ oral drug administration		

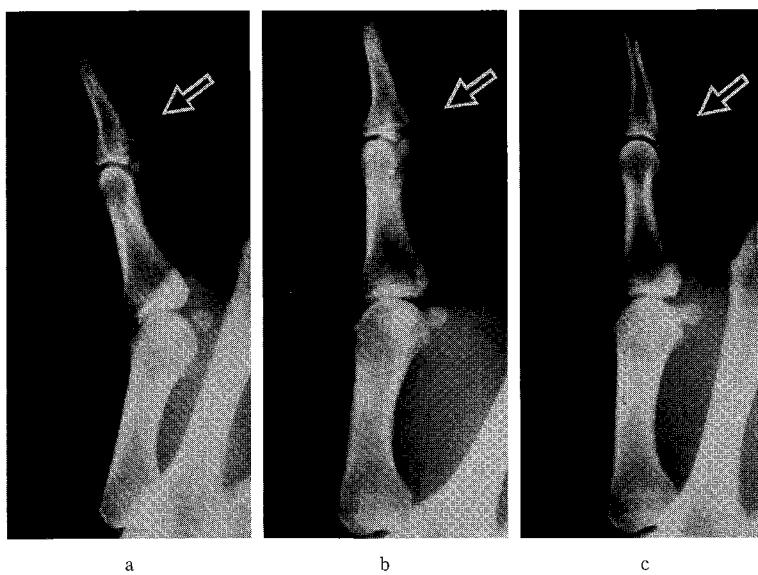


Fig. 1 Course in Case 1. After 3 weeks, the calcification was nearly absorbed.

a : At the initial consultation.

b : After 1 week.

c : After 3 weeks.

Discussion

Ectopic calcification is mainly composed of calcium phosphate but also of calcium carbonate. This calcification is observed in various systemic diseases. Anderson¹⁾ classified ectopic calcification into 3 categories (Table 2). According to this classification, calcium deposition in our cases is considered to be idiopathic calcinosis similar to tendinitis calcarea and bursitis that frequently occur in the greater tuberosity of the humerus, the deltoid insertion site, and the lateral epicondyle of the humerus.

The incidence of ectopic calcification according to areas was reported by investigators such as Sandstrom⁶⁾ and Gondos³⁾. In each report, cases in the shoulder joint accounted for a great majority, and there were only 17 (3.8%) cases in the fingers among 446 reported cases. In cases of calcium deposition in the fingers reported in Japan⁴⁾, the right side was slightly more frequently affected, and the areas frequently affected were the carpus, wrist, and the thumb.

According to age, cases were observed in each age group but most frequently in the groups aged 30–39

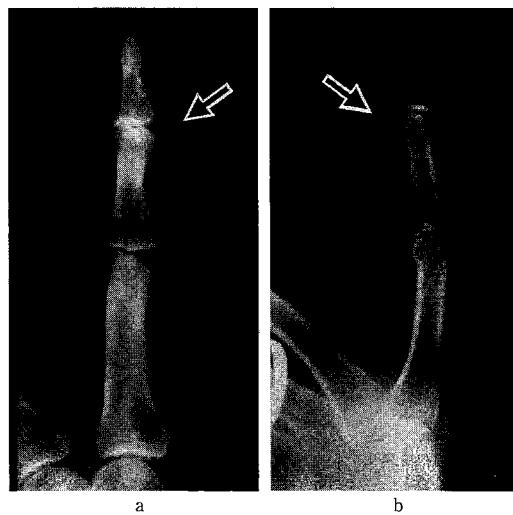


Fig. 2 Course in Case 2. After 3 weeks, the calcium deposits had almost disappeared.
a : At the initial consultation.
b : After 3 weeks.

Table 2 Ectopic calcification

1. Metastatic calcification
 - a) Accompanied by hypercalcemia
 - b) Accompanied by hyperphosphatemia
2. Dystrophic calcification
 - a) Hereditary
 - b) Acquired
3. Idiopathic calcification

Table 3 Diagnostic criteria for hydroxyapatite (or basic calcium phosphate : BCP) crystal deposition

- I. a) Arthritis, periarthritis, or peritendinitis
b) Ectopic calcification on X-ray films
- II. Demonstration of HA (or BCP) crystals by X-ray diffraction analysis
- III. Confirmation of HA (or BCP) crystals by analytic electron microscopy (Ca/P ratio), infrared spectrum analysis, or ^{14}C -EHDP
- IV. Confirmation of HA (or BCP) crystals by transmission electron microscopy, scanning electron microscopy, or light microscopy (von Kossa or alizarin red S)

Diagnosis

- Definite : [I (a) and/or I (b)] + II
Probable : [I (a) and/or I (b)] + III
[I (a) and/or I (b)] + IV
Possible : [I (a) and/or I (b)]

(by Ishikawa⁵, 1985)

years and 40–49 years. Females were more frequently affected. In western countries, Carroll² reported 109 cases of calcium deposition in the hand. He frequently observed lesions around the pisiform bone of the carpal flexor tendon, and the articular area of the finger extensor tendon, which were similar to the frequent sites reported in Japan.

For diagnosis, this disease is characterized by acute onset with no precipitating cause, local redness, swelling, pain, localized tenderness, and motor restrictions, and amorphous, granular, or punctate calcium deposits around the joint on X-ray films. In 1985, Ishikawa⁵ proposed the diagnostic criteria (Table 3) of HA crystal deposi-

tion based on detailed analysis of calcium deposit substances. We did not perform analysis of deposit substances in our patients, and therefore, all 4 cases may be included in the "possible" category.

Treatment includes local rest, administration of an analgesic-antiphlogistic drug, aspiration puncture of the calcium substance, local anesthetic injection, local steroid injection, incision, and curettage. Local rest and administration of an analgesic-antiphlogistic drug may be the first choice. In our patients, these conservative methods had adequate effects.

In 1955, Carroll²⁾ evaluated the relationship between treatment methods for tendinitis calcarea and the healing period and observed disappearance of symptoms after incision and curettage. Therefore, we consider that early invasive therapy is of value in patients with severe pain that disturbs sleep for many days. Calcium deposition should be differentiated from acute suppurative inflammation (such as arthritis, subcutaneous abscess, peritendinitis, and osteomyelitis) or gout. Initial differential diagnosis is possible by blood biochemical examination, but the definite diagnosis requires calcification images on X-ray films. When the diagnosis is suspected, oblique 2-directional X-ray examination is useful.

Summary

We reported 4 patients with calcium deposition in the fingers with a review of the literature.

(The abstract of this paper was reported at the 12th Annual Meeting of The Eastern Japan Society for Surgery of the Hand.)

References

- 1) Anderson WAD : Pathology. 5th ed, New York, CV Mosby : 128, 1966.
- 2) Carroll RE : Acute calcium deposits in the hand. JAMA, 29 : 422-426, 1955.
- 3) Gondos B : Calcification about the wrist associated with acute pain. Radiology, 60 : 244, 1953.
- 4) Hamada J, Hosino T, Umehara T, et al : Calcium pyrophosphate dihydro crystal deposition disease of hand and wrist. Jpn Soc Surg Hand, 3 : 667-670, 1986.
- 5) Ishikawa K : Hydroxyapatite crystal deposition disease. J Joint Surg, 4 : 919-933, 1985.
- 6) Sandstrom C : Peritendinitis calcarea. Am J Roentgenol Rad Therapy, 40 : 1, 1938.

和文抄録 手指における石灰沈着症の治療経験

順天堂大学医学部附属順天堂伊豆長岡病院整形外科

柳 原 泰・井 上 幸 雄・金 子 和 夫
大 林 治・雅 樂 十 一

肩関節周囲の石灰沈着症の報告は多いが、手指の石灰沈着の報告は比較的まれである。過去5年間に手指の石灰沈着症の4例を経験したので報告する。症例は4例で男性1例、女性3例で右側1例、左側3例であった。罹患指は母指、示指、各1例、小指2例であった。年齢は39歳、80歳、53歳、42歳の4症例であった。発症は全例急性発症であった。治療法は4例ともにNSAIDの経口投与および冷湿布などの保存療法を行い、疼痛が強い1例に局麻剤の局注、1例にシーネ固定を行ったが、手術をした症例はなかった。自発痛、圧痛などの症状は1ヵ月前後でほぼ治癒し、関節可動域制限を残した症例は認めなかった。X線所見では、全例ともに5週前後で石灰沈着はほぼ消失していた。異所性石灰化は通常、リン酸カルシウムがほとんどだが炭酸カルシウムなども含まれる。種々の全身疾患で起こるが、Andersonはこの石灰沈着を3分類にし報告した。部位別発生頻度はSandstromの329例の報告

では肩関節が259例、股関節が48例とこの両関節でほとんどを占め、肘、膝、手指、手関節の発生が少しづつ認められ、手指の報告は446例中、17例、3.8%とかなりまれである。本邦での手および手指の報告例をまとめるとやや右側に多く、手根、手関節部、母指に多かったが、指示、小指の発生は少ない。年齢別では、30~40歳代に多く、性別では女性の発生が多かった。欧米ではCarrollが手の石灰沈着症の100例を報告しているが、欧米と本邦との好発部位に差がない。診断としては本症の典型例では、誘因なく急激に発症し、局所の発赤、腫脹、自発痛、限局性圧痛、運動制限などの症状を呈し、X線所見で関節周囲の雲状、粒状あるいは点状の石灰沈着を認めることが特徴である。治療として安静と鎮痛消炎剤の投与、石灰物質の穿刺、吸引、局麻剤の局注、ステロイド剤の局注、切開、搔爬などがあげられるが、安静と鎮痛消炎剤の投与が治療の第1選択と考えられる。

特別講演

手の新鮮開放性損傷の治療

—再建術を含めて—

名古屋掖済会病院整形外科

木野義武

Open Injury of the Hand

—Primary Repair and Reconstruction—

Yoshitake Kino

Department of Orthopaedic Surgery, Nagoya Ekisai-kai Hospital

In open injuries of the hands, it is very important to find out exactly how the injury occurred, in order to accurately diagnose deep tissue injuries, to avoid falling into any pitfalls and to prevent the development of severe accompanying complications. Typical examples of these open injuries include bite wounds, high pressure injection injuries, heat press injuries, burn injuries, crush wounds, degloving injuries and wringer injuries, and each individual injury type has its characteristic wound features according to the injury occurred to. It is well recognized that severe complications will always occur resulting in serious sequelae if no appropriate initial treatments are performed for the prevention of these complications.

The initial treatment for open injuries is started with a thorough washing of the damaged tissues and débridement for the prevention of infection. After the repair of damaged deep tissues, the wounds should be closed early by primary skin closure (skin graft), taking into account secondary reconstruction. Based on these primary treatments, compound tissue injuries and severe injuries can be treated.

It is a well known fact that if no crush wounds or tissue defects are observed, good results will be obtained by conducting appropriate primary repair even in cases of open compound tissue injuries of the hand.

On the other hand, in the injury of multiple fingers accompanied with severe crush wounds and defects in the hand caused by pressure and the like, the hands are reconstructed intentionally to restore manual function in which the motion of pinching or grasping can be finally performed. Since the kind of crushed tissues and the degree of injury vary from case to case, primary and secondary reconstructive procedures corresponding to the injury should be modified according to each wound.

Since our goals of treatments are not only to repair the damaged tissues and to heal up wounds but also to minimize the development of contracture, we have selected surgical primary reconstruction and have carried it out, even if the procedure is complicated and it takes a long time to perform. Simultaneously, we always select the initial treatment, taking into account plastic procedures for secondary contracture by which remission of the contracture can be achieved.

Based on these views, primary reconstruction has been performed by introducing microsurgery for open injuries of the hand, however reconstructive procedures have no formula and vary from case to case.

A primary microsurgical reconstruction (hereinafter referred to as p. m. r.) is classified into ①p. m. r. using waste tissues ②p. m. r. in which normal tissues are collected to repair the defected tissues and

Key words : open injury (開放性損傷), primary repair (1次の修復), reconstruction (再建術)

Address for reprints : Yoshitake Kino, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Nagoya Ekisai-kai Hospital, 4-66 Shonen-cho, Nakagawa-ku, Nagoya-shi, Aichi 454-0854, Japan.

③p. m. r. in which amputation stumps of tissues (for example amputated digits) are replanted end to end. In the case of ②in which normal tissues are collected to repair the defected tissues, delayed primary reconstructive procedures can be performed if vascularization is conserved. Furthermore, in the case of compound tissue injuries, microsurgical reconstruction is often performed by a combination of either ① or ③. Reconstructive procedures have now become possible in cases which were before impossible to perform, and replanted hands are capable of better functional reconstruction through the introduction of microsurgery. Effective treatment of injured hands has been performed in intractable cases in which contracture has always occurred after reconstruction, and every effort has been made to prevent the development of contracture.

We demonstrate a large number of representative cases of open injury of the hand to describe the points of the various treatments.

我々の病院は24時間オープンの厚生省の救命救急センターがあることもある、外傷の多い病院である。昨年度の整形外科の手術件数は1,607件で、その60%の972件は手の外科手術であり、また全体の30%の469件は緊急手術であり、また全体の7.3%の118件に顕微鏡を使っていた。この緊急手術の中に、手の開放性損傷の手術が含まれている訳である。

手の開放性損傷の診断と治療について

開放性損傷は重度であればあるほど、受傷直後の初診時に、最終的な手の機能までを想定した治療方針を決めることが難しくなるが、基本的なことから始める。まず受傷原因の問診は、外傷特有の合併症を事前に知るためにも欠かすことができない。開放創を観察し、手の運動と知覚の検査などより、損傷組織の種類や程度はある程度予測でき、それに対応したX線撮影や深部洗浄時の検索などにより、さらに損傷が確定される。その診断に基づいて、患者および家族に損傷状態と治療の説明を行い、同意を得ている。

麻酔は原則として腋下伝達麻酔で行うので、手術時の正確な診断によって治療法を変更する時は、改めて患者の同意を得ることができる。

開放性損傷の治療原則を Milford は Clean, Cover, Correct, Connect, Commencement of early motion の5Cで表わしている。最初にこの原則に基づいたうえでの開放性損傷の我々の一般的治療法を述べる。我々が常に心掛けている治療のポイントは、ただ損傷組織を修復して創を治癒させることだけを目的としないで、たとえ手術手技が複雑で手術時間が長くかかるても、拘縮の発生をできるだけ少なくする外科的1次再建法を選択するということである。また初期治療時から、手のつまみ、握りの1次的、2次の再建を計画的に行っている。

創のCover

積極的に植皮を行って創を開鎖しているが、遊離植皮、有茎植皮、遊離皮弁移植の利点と欠点を認識し選択することが重要である。開放創の閉鎖時期は感染の有無、皮膚挫滅の有無によって1次的か2次的かに分かれるが、2次感染の予防、瘢痕につながる肉芽形成予防のため1日でも早く閉鎖するよう努力している。

1. 遊離植皮の適応は骨や腱が露出していないなく、将来2次的再建術を行わない部位である。そして皮膚の挫滅欠損部には積極的に早期に植皮し、皮膚性拘縮を予防している。

初期治療において、植皮を100%生着させ、開放骨折の癒合とともに創を一期的に治癒させることは、術後の指の可動性の獲得に不可欠な因子である。これにより早期にリハビリテーションが開始できて、有用な手の機能を回復し、現職復帰が可能となる。

手指骨折、術後セラピーの一般原則を述べる。基節骨骨折では、術後のギブスは拘縮の発生しないintrinsic plus positionで固定し、外固定していないDIP関節は自動、他動運動を行わせて、深指屈筋腱および内在筋の瘻着を防止する。ハンドセラピーは骨折の癒合に応じ、段階的に進め、外固定除去後は基節骨の骨折部を徒手的に固定したうえで、riskの少ない愛護的PIP関節およびDIP関節の他動運動から開始する。完全な骨癒合後は、スプリント療法で拘縮を矯正する。

指骨折の手術適応は多発骨折や開放骨折などが、新鮮例ではまず適応になる。手術は骨折の正確な整復固定、特に腱滑走面の整復が重要である。骨折の完全癒合後に、当院作成のJoint Jackで拘縮の矯正を行い、良好な指の伸展、屈曲が最終的に獲得されている。

2. 局所皮弁は小範囲の骨や腱が露出している部位や、可動性を必要とする部位のカバーが適応になるが、

その方法は症例に応じて選択している。最近は指末節骨切断の断端のカバーに逆行性指動脈皮弁を、爪再生のためにも有用で多用している。

3. 腹部有茎植皮術の適応は、多数指切断で指骨の露出が大きい皮膚欠損部、degloving injuryなど広範囲のraw surfaceの被覆、将来2次的再建術が必要な皮膚欠損部などである。

我々は10年間に腹部有茎植皮を185例に行ってい る。その内訳はgroin flapが90例と最も多く、次いで手の背側と掌側の皮膚欠損を同時にカバーするS状皮弁の田島法が36例である。

腹部有茎植皮の遊離皮弁移植に比べての利点は、①脊椎麻酔で手術ができる、②手術時間が短い、③技術的に容易である、④術後の皮弁の血行に失敗がない、⑤緊急の場で行いやすい、などがある。一方欠点は、①皮弁の形に制限がある、②術後のギプス固定が苦痛である、③神経付、骨付、腱付皮弁にできない、④手術が2回必要である、⑤さらにdefattingが必要となる、などがある。

我々が最も多用しているgroin flap例である。

プレスにより右手は母指示指中指を、左手は母指示指を同時切断され皮膚欠損を合併していた。手関節尺屈を矯正する腱移行術と橈側手根伸筋腱の1次の再建を行い、両手ともgroin flapでカバーした。2次の腱剥離により両手指はほぼ正常な伸展、屈曲が得られた。母指再建は希望せず、対立自助具で、つまみや字を書くを行っている。

田島法の紹介：手の背側および掌側の皮膚が完全に剥脱された症例には、田島法により、背側および掌側の皮膚欠損を同時にカバーできる。その知覚再建法の詳細はdegloving injuryの項目で述べる。

断裂腱のConnect

かつて治療に難渋した屈筋腱zone IIでの断裂は、no man's landとさえいわれ、その術後成績は不安定であった。1967年Kleinertは早期運動療法を発表し、我々もこれまで25例を行い、平均220°のTAMを得ている。

53歳、男性の中指環指のzone 2の屈筋腱断裂。術中所見として、腱断裂はA₂ pulleyで発生しているが、A₂ pulleyを開けると、閉じられなくなったり、また無理に閉じると狭窄を起こすので、腱縫合はA₂ pulleyの末梢を開いて行い、A₂ pulleyの傷口は閉じている。腱の縫合法は津下法に8-0ナイロン糸による

peripheral sutureを追加している。

術後3日目よりtension reducing positionで他動屈曲、自動伸展を4週間シャーレの中で行う。

術後2ヶ月の指伸展、指屈曲であるが、まだDIP関節の屈曲が不十分で、TAMは200°である。

症例は環指1本のzone IIでの屈筋腱断裂で、同様にKleinert変法で早期運動療法を行った。経過は良好で、術後6ヶ月のTAMは正常である。

腱断裂は切創によるものであれば、zoneにかかわらず伸筋腱でも屈筋腱でも1次的に縫合する。しかし伸筋腱の挫滅断裂はzoneによって異なり、中央索断裂であれば1次の再建を行う。その理由は損傷時は腱のバランスが正常で、損傷が正確に診断でき、解剖学的および機能的修復が可能であるからである。一方前腕部の引き抜き断裂は1次縫合を行うと、皮膚欠損や骨折を合併しているので、MP関節の伸展拘縮を発生することから、2次の腱移行で再建する。

症例は右中指の皮膚および中央索の欠損例である。中央索の遠位断端および近位断端は側索に腱移行し、縫合部の皮膚欠損部を側方からの回旋皮弁でカバーし、その後に全層植皮を施行する。セラピィ後の術後1年のTAMは正常である。

一方この症例は回転する機械に巻き込まれ、総指伸筋腱および長母指伸筋腱は筋腱移行部で引き抜かれていた。腱縫合は行わず、橈骨、尺骨開放骨折の骨接合術を行い、伸筋腱の2次の再建に備えて、皮膚欠損部は腹部有茎植皮を施行する。右手に指伸展用out riggerをつけて、他動伸展、自動屈曲を行わせて、拘縮の予防を行い、骨癒合を待って2ヶ月後に指伸筋腱は橈側手根屈筋により、長母指伸筋腱は長掌腱による腱移行術を行った。さらに3ヶ月後の腱剥離により良好な指伸展、指屈曲が得られている。開放骨折、皮膚欠損を合併した例では、瘢痕のない橈骨神経麻痺例の腱移行とは異なって、腱剥離前の指の伸展屈曲は不十分であり、また術中所見も、癒着が高度であった。

14年間に26例の前腕部伸筋腱引き抜き損傷を経験しているので、詳細は一般演題で発表する。

電動鋸でPIP関節背側を損傷し、基節骨骨頭、中央索、皮膚が欠損した例では、有頭骨骨頭より採取した骨軟骨を1次的に基節骨骨頭に移植し、また中央索と皮膚の欠損部も側索移行と回旋皮弁で1次的に再建し、良好なPIP関節の可動性が得られている。

開放性複合組織損傷の治療

一期的に骨、血管、腱の修復を行うが、clean cut 損傷では、1次修復が適切に行われていれば、腱剥離を行うことにより、最終的に良好な可動性が得られている。腱剥離を成功させる因子として、1次修復の手術法に加えて、腱剥離の時期、腱剥離の手技、剥離後のハンドセラピイが重要である。

中、環、小指の屈筋腱断裂に骨折と動脈断裂が合併しており、全て1次的に修復した。術後3ヵ月間セラピイを行ったが、腱の癒着は改善せず、伸筋腱と屈筋腱の同時剥離術を行った。腱剥離後は1週間、毎朝、留置したアトムチューブよりマーカインを注入して痛みをとつてからセラピイを行い、術中に得られた良好な腱剥離効果を維持している。

一方プレスによる圧挫例では、皮膚の挫滅欠損、粉碎骨折および動脈断裂などがある。しかし、屈筋腱断裂はない。1次的に示す中、環、小指の動脈吻合、骨接合、植皮を行い、その後、挫滅が強かったので、6ヵ月間ハンドセラピイを行った。しかし高度の拘縮が残存したのでまず伸筋腱剥離を行い、これにより他動屈曲、自動伸展が改善した。さらに3ヵ月間ハンドセラピイを行い、その後に屈筋腱剥離を行った。しかし最終的に、ROMの改善は、挫滅のない屈筋腱断裂例よりも悪く、挫滅例の治療の困難性を痛感している。

複合組織損傷における計画的2段階手術について

電動鋸による右母指中指環指の不全切断である。3指とも再接着を行ったが、当初より母指末節の知覚障害は予想され、示指基節部の断端の知覚皮弁で再建する予定であった。まず不全切断の母指の血行を1次的に再建して、骨や爪を生着させ、2次的に示指基節部の神経血管付島状皮弁で母指の知覚を再建し、良好な知覚あるつまみが可能となった。

手の特殊な開放性損傷の治療法

手の外傷の原因はいろいろあるが、その中で一見軽症にみえ、しかも受傷直後の初期症状が軽いため、最初の治療が結果的に不十分となり、後日とりかえしのつかない重度の障害を招来する、注意すべき手の特殊な開放性損傷の治療法について述べる。これらの外傷は、原因別のそれぞれ特徴的な損傷型を有し、診断および治療上の落とし穴もパターン化しているので、これらの点に十分注意して、早期より適切な治療を行う

必要がある。

1. 咬創の治療について

ゴールデンアワー以内の新鮮例は創を十分延長し、深部まで十分洗浄すれば1次的創閉鎖（必要あれば植皮）が可能であるが、ゴールデンアワーを過ぎている例や、初診時既に化膿している例では早期に、かつ広範に、深部まで病巣を郭清し、wet dressingで開放療法として、壊死の程度に応じた治療法を最終的に選択する。このように従来開放療法とされていた咬創は、深部まで十分洗浄すれば、新鮮例では1次的創閉鎖が可能と考える。

2. 高圧注入損傷について

本損傷は高圧で注入された異物による組織の機械的、物理的、化学的損傷であり、超早期のデブリドマンおよび洗浄が不可欠である。しかし創がピンホールで受傷直後は症状も軽微なため、適切な早期の外科的治療の機会を失するが多く、化膿、壊死、疼痛を残しやすい外傷である。

3. ヒートプレス損傷について

高温物体に手を挟まれて生じる深達性の熱傷であり、温度と挟まれている時間によって、単なる皮膚壊死から、深部組織の完全壊死まで、その程度はさまざまである。熱によってダメージを受けた組織は感染に弱く、深部組織への壊死の進行が速やいので、すみやかな処置が必要である。

1) 片面（背側か掌側のどちらかの損傷）のヒートプレス損傷

受傷後、感染を起こさないように、約7日間 wet dressingで経過観察して皮下脂肪組織が温存できれば、厚目の中間層植皮を行う。背側の伸筋腱まで溶解している例では、遊離腱付皮弁移植を行うか、または、腹部有茎植皮を行ってから的人工腱を用いた再建術を行う。

2) 両側（背側および掌側の同時損傷）のヒートプレス

受傷直後の初診時、一見助かるようにみえても、壊死になることが多い。1週間 wet dressingで様子をみて、壊死になれば田島法による腹部有茎植皮で、手背および手掌を同時に被覆する。

4. 熱傷の治療について

手は露出部であるため熱傷を受けやすく、適切な治療が行われないと、重篤な拘縮を残し社会生活に支障をきたす。受傷直後の減張切開から拘縮形成までの熱傷に対する我々の治療方針を示す。

手の背側と掌側では熱傷の治療法が異なる。皮膚の薄い背側は、皮膚壊死となりやすく、早期に植皮を行い、創を閉鎖する。一方掌側は皮膚が厚いので、感染が起らなければ、真皮までの皮膚壊死は起りにくい。できるだけ上皮化による創治癒を wet dressing で待機する。上皮化により知覚が温存できるので、つまみや握りは有用となる。しかし上皮化による創治癒は指および手掌部に屈曲拘縮を続発するので、創治癒後ただちに拘縮形成術および植皮術を行う。母指内転拘縮には、遊離皮弁移植または逆行性後骨間皮弁移植が第1指間腔形成に有用である。

5. 圧挫創の治療について

問診で受傷原因が重い物、固い物に挟まれて受傷した例では、末梢の血行障害に注意する。鋼材に挟まれて受傷した例では、開放創は約 3 cm と小さいが橈尺骨に骨折もあり、動脈造影で骨折部末梢の血行が認められなかつた。静脈移植により尺骨動脈を再建し、骨接合術を行い、そして筋膜切開後の筋肉の腫脹の増大により植皮が必要となり植皮した。術後の指の運動に拘縮は認められない。機械に示指から小指までを挟まれ、背側と掌側に創がある例では、腱断裂はないが、4 指に開放骨折と、動脈造影で動脈損傷を認める。静脈移植による動脈と静脈の再建と、骨接合により良好な指の伸展と屈曲が得られている。

6. 剥皮損傷について

不全剥皮と完全剥皮では治療法がまったく異なる。不全剥皮では手の背側と掌側に、同じ強さの皮膚剥脱力が加わっても背側は皮下組織がルーズなため、皮膚の剥脱が高度に起こり、完全に静脈が断裂する。

一方、掌側は皮下組織がタイトで皮膚の剥脱は背側より少なく、また動脈は静脈より強いので断裂していないこともある。しかし掌側の動脈は連続性があつても、内膜が損傷され血栓形成が発生していることが多い。背掌側の不全剥皮例では動脈、静脈ともに静脈移植で血行を再建し、末梢が生着している。

前の症例と同じ程度の剥皮損傷であるが、皮膚のみ縫合されたため、末梢は全て壊死となり、受傷 4 日後に紹介されて来院した。腹部有茎植皮でカバーしたが、機能的、整容的予後は前の症例に比べて格段の差がある。

手関節からの全指完全剥皮例である。軟かく、よく動く手を再建するためには、1 次的腹部有茎植皮の絶対的適応症例で、田島法で手背と手掌を同時に被覆した。

1 次的腹部有茎植皮術の利点として、

- 1) 大きな皮弁挙上が可能で、広範囲の皮膚欠損部を被覆し、手全体の機能を再建できる
 - 2) 腱形成、拘縮形成など 2 次再建術の適応が広い
 - 3) 拘縮の発生が少なく、2 次再建術の成績が良い
 - 4) 手術時間が短く、手術手技が容易で、遊離皮弁移植に比べて、緊急手術として、行いやすい
 - 5) 皮弁の血行にバリエーションがないので、皮弁の緊張がなければ、生着が確実である
 - 6) 手背と手掌を同時に被覆する田島法と groin flap との使い分けで、皮膚欠損部に対応できる
- などがある。

田島式腹部有茎植皮後の知覚再建には足背から神経血管付遊離皮弁がきわめて有効である。

この例では母指を分離する際、母指掌側に移植した。手関節からの完全剥皮損傷であるが、腹部有茎植皮を行った手に知覚再建を追加することにより、可動性と知覚のある手が再建され、術後 20 年後の今日、ゴルフを楽しんでいる。

i) 指輪損傷について

高所から飛びおりた時、指輪がひっかかり、左環指基節部から中節まで剥皮された。中節骨骨折の観血的整復固定を行った後、動脈静脈の血行再建と植皮を追加した。指の整容、機能ともに正常である。

ii) 前腕部からの引き抜き損傷について

大学生でオートバイ運転中トラックに巻き込まれ、右手を中手骨中央で切断した。前腕から手部まで広範な完全剥皮損傷があり、指の外筋は全て引き抜かれ、切断指には圧挫もあり、再接着は不可能であった。

将来可動性のある、つまみのできる手を再建するために、まず皮膚欠損部は腹部に 3 個の皮弁を起こし、全てカバーした。当初、我々は足指移植によるピンチ再建を予定していたが、患者が希望しなかつた。したがつて切断手の中で、ピンチを再建することになった。腹部有茎植皮切離後の指間分離は拘縮を起こさないように、皮弁のデザインを工夫して、全て皮弁でカバーした。第 2・第 3 中手骨を切除して、第 1 および第 4 中手骨に移植し、さらに指間を深くするために有頭骨をも切除した。母指外転筋以外、指の外筋は全て引き抜かれているので、長橈側手根伸筋腱を力源として、腱移植を追加して母指内転筋形成術を行うことによりボールペンを挟み、講義のノートがとれるようになつた。

7. 回転損傷について

ドリルなどに手袋が巻きこまれて発生する指の回転損傷は、開放性脱臼、動・静脈損傷を合併している不全切断が多い。治療は血行再建術、側副靱帯および中央索断裂の1次的再建術が必要である。

側副靱帯の挫滅断裂で縫合が困難な例では、McCue・津下法で一側の浅指屈筋腱移行により、靱帯を再建した。

重度の複合組織損傷の治療について

重度になると、術者はこれまで蓄積した手の外科の知識と技術を全て駆使して、損傷した手のつまみと握りの再建法を計画し、実行しなければならない。1次的再建としては、血行再建、廃棄組織利用による再建がある。また2次的再建としては、遊離皮弁移植など正常組織移植がある。1986年Godinaは532例のfree flapを発表しているが、72時間以内に行った134例の成績が最も良かったと報告している。重度になればなるほど早期の皮弁によるカバーが重要となってくる。

手の外傷における primary reconstructionの歴史について

1959年McCormackは、重度の複合組織損傷の治療において、初期治療時より損傷の分析、診断を十分行い、計画的に再建を行うことが重要であるとの考えに、primary reconstructionという言葉を用いた。

1970年諸橋はこの考えをさらに前進させ、廃棄組織をも利用するprimaryのreconstructionを報告している。

1987年、木野、中村、井上は手の重度外傷に顕微鏡を使用した1次再建を行い、primary microsurgical reconstructionと呼び、報告している。

複合組織損傷は顕微鏡を使った1次の再建術と皮弁による早期のカバーが重要と考えている。

我々は1987年、primary microsurgical reconstructionを①廃棄組織を利用する群、②正常組織を利用する群、③end to endの切断指再接着群の3群に分類し報告した。今回は単なる切断指再接着は省略する。顕微鏡を使った1次再建の適応は、①二次再建術より良い成績が得られる、②受傷直後の初期治療の時だけしか行えない、③十分な手の外科の知識と技術をもった医師によってのみ行われうる、などがある。

Microsurgeryを導入した1次再建術の利点として、①血行が再建できる、②欠損した組織へ正常組織を移

植できる、③治療期間が短縮できる、④再建困難な重度損傷例を救うことができる、⑤少数例であるが廃棄組織を利用して再建できる、などがある。一方欠点としては、①正常なdonorに障害を残す、②高度の技術と経験を要する、③手術に長時間を要する、④100%の生着はない、などがある。

歯車に巻き込まれ、右手関節部で挫滅されて、末梢部は挫滅され油まみれになっていたが、母指と小指は比較的良好に残っていた。手根骨は欠損し、手関節部は皮膚が欠損していた。

母指を橈骨に、小指を尺骨にそれぞれ移植し、動・静脈、神経、伸筋腱、屈筋腱を修復しピンチ機能を1次的に再建した。前腕の回旋障害の残存に対しては、2次的にSauvé-Kapandji法を行った。廃棄組織移植の代表的症例である。なお左手の母指は8年前、中指は4年前に切斷されていた。

女子高生で目まいがして、ホームから転落し地下鉄に左手をひかれた不全切斷である。初診時、示指中指環指の血行再建をまず行った。3指の粉碎骨折の骨接合術は、挫滅がひどいため、やむをえず切斷した小指の骨を移植して、MP関節固定術などを行った。

2週後壊死した手の掌側と背側の皮膚を切除して、欠損部を $20 \times 9\text{ cm}$ のscapular flapでカバーした。MP関節は固定してあるが、伸筋腱の剥離によりPIPおよびDIP関節の可動性は改善し、1年後、ピンチは可能である。

手の外科によく使用される遊離皮弁のdonorをサイズ別に大、中、小に分けて示す。

また特殊な皮弁として、神経付皮弁、腱付皮弁、骨付皮弁、関節付皮弁、母指再建のwrap around flapなどがある。遊離皮弁移植の利点は、遊離植皮や有茎植皮の適応とならない皮膚欠損部に大きさに応じ、上記サイズの遊離皮弁移植ができることがある。大、中、小のサイズの症例を順に提示する。

52歳、男性。機械に巻き込まれて受傷。橈・尺骨開放骨折、前腕部全周性の皮膚欠損、橈骨尺骨動脈断裂、屈筋腱断裂などがあった。血行は尺骨動脈に静脈移植して再建し、引き抜かれた長母指屈筋腱と環指の深指屈筋腱は、浅指屈筋腱を移行して1次的に再建した。前腕の皮膚壊死範囲が確定した受傷2週間後に $27 \times 10\text{ cm}$ のparascapular flapを断裂していた橈骨動脈に吻合して、皮膚欠損部をカバーした。

4ヵ月間ハンドセラピを行ったが、移行腱に癒着があり、屈筋腱剥離術を行った。これにより指の屈曲、

伸展は改善された。腱剥離の時期は、単なる手術からの経過日数でなく、軟部組織が柔軟化し、十分なりハビリテーションを行い、筋力が回復し、TAMがプレーに達してからである。

症例はプレスで第1・第2・第3中手骨基部を手の背側から掌側まで打ち抜かれていた。母指の骨は大・小菱形骨から基節骨中央まで、神経、血管、腱とともに欠損し、再建不能であった。橈側長短手根伸筋腱断裂を縫合した。示指の神経は橈側が損傷され、尺側が正常で中手骨に欠損もあったので、示指の母指化術を行い、 22×7 cm の scapular flap で皮膚欠損部を1次的にカバーした。

小さいサイズの遊離皮弁としては、1984年吉村が開発した venous flap を多用している。その利点は、指のどこの部位でも使用できる。Donorの障害がないなど指の皮膚欠損部に使いやすい遊離皮弁である。

機械に左環指が挟まれて血行が悪く、屈筋腱、両側の神経、動脈が断裂し、皮膚も挫滅されている。尺側の動脈は端端吻合し末梢の血行を再建し、橈側の動脈を使ってA-Vタイプの venous flap を移植して、屈筋腱縫合部をカバーした。術後3ヵ月、屈筋腱の剥離をすすめたが、不自由が少ないとのことと希望せず、行わなかった。

示指・中指・環指・小指の挫滅切断で 12×3 cm の A-Vタイプの venous flap をデザインし、4指の断端をカバーした。静脈は2本吻合した。3ヵ月後、指の分離を行ったが、皮弁が薄いため、腹部有茎植皮と異なり defatting の必要はなかった。

開放骨折に皮膚欠損が合併していたこの症例では、断裂した動脈を用い、A-Aタイプの venous flap で、皮膚欠損をカバーした。

特殊な遊離皮弁について

神経付、腱付、骨付、関節付皮弁がある。神経付皮弁は、剥皮損傷のところで供覧したので省略する。

1. 腱付皮弁について

45歳、男性。横倒しになった車のドアと道路の間に右手を挟まれたまま引きずられて受傷。受傷2日後に来院し、洗浄とデブリドマンを行った。

1週間後 14.5×8 cm の足背から腱付皮弁を採取して手の背側に移植した。背側の橈側と尺側の皮下組織が温存されている部位は遊離植皮でカバーした。また足背は同時にgroin flap でカバーした。

3ヵ月後、腱縫合部の癒着剥離を行い、良好な指の

伸展と屈曲を得た。

19歳、男性。雪道で深みにはまりこんだ車を脱出させようとして、空廻りしたタイヤに左手の背側が削られ、縫合指伸筋腱は手関節からPIP関節まで、皮膚はDIP関節まで削りとられ、2日後に来院した。

同日、足背からの腱付皮弁移植を行い、中央索まで再建した。3ヵ月後に腱縫合部のみ腱剥離術を行った。指の伸展、屈曲はばらつきがあるが、良好で仕事に不自由はない。

19歳、男性。機械に右小指PIP関節背側を骨まで削りとられ、中央索は3 cm、皮膚は 4×2.5 cm 欠損していた。長掌腱付靜脈皮弁で1次的再建術を行った。術後的小指の伸展屈曲は良好である。

1979年 Taylor は初めて腱付 groin flap を報告している。1982年大久保は腱付足背皮弁を手の背側に移植し、発表した。1991年高橋は足背から指の背側に移植し、報告した。

1980年 Morrison が開発した wrap around flap について

電動鋸で左母指示指中指環指小指をMP関節部で切断された。示指は背側の皮膚を残した不全切断である。MP関節を固定して5指の再接着を行った。しかし母指が壊死となり、10日後 wrap around flap で母指の再建を行った。4指のIP関節の屈曲伸展は良好である。Wrap around flap の採取部位は peroneal flap で1次的にカバーした。採取1年6ヵ月後の右足の母指は靴ずれの発生もなく良好である。

Donorの足の機能の温存について

我々手の外科医は、手の組織欠損の再建を優先するあまり、足からいろいろな組織を採取している。しかし、できるだけ足の機能を温存するよう努力しなければならない。この症例は右手は10年前プレスで切断し、今回左手を切断された。ピンチ再建希望のため、左足の第2指・第3指を左手に移植したが、足からの皮膚を採取できるだけ少なくするために、まず左手の切断部に腹部有茎植皮を行ってから足趾の移植を行った。これにより足には植皮を行うことなく、創が閉鎖でき、靴ずれも予防でき、草履も支障なくはいていい。

骨付皮弁移植について

19歳、女性。助手席で車が横転し、窓ガラスが割

れて、左上腕が車外に飛び出たまま引きずられて受傷し、24日後当科へ転入院した。左上腕中央より前腕近位にかけて、皮膚欠損のあったと思われる開放創はそのまま縫縮されて、上腕は細く一部皮膚壊死を起こしていた。X線撮影で確認された上腕骨欠損部はHoffman創外固定器で固定され、橈骨神経高位損傷もあった。転入院したその日に手術室に搬入し、縫縮された創部を拔糸して創内をみたところ、上腕三頭筋が欠損し、上腕骨も骨幹部から外顆にかけて約10cm欠損し、肘関節は脱臼していた。肘関節を整復し、骨欠損部に歯科用レジンを健側と対比して採型し、spacerとして挿入し内固定した。皮膚欠損をPVFでカバーしてから創外固定を行った。10日後に9×43cmの広背筋皮弁移行術を行い、上腕三頭筋再建と皮膚欠損部の閉鎖を行った。感染なく創が治癒した受傷3ヵ月後にレジンを除去し、骨欠損部に長さ13cmの皮弁付腓骨移植を行った。受傷6ヵ月後、橈骨神経高位の欠損は津下法で再建した。受傷5年後の肘関節伸展-30°、屈曲140°、手関節背屈72°、掌屈30°で指の伸展、屈曲も良好である。

関節移植について

23歳、男性。ベルトコンベアに左肘を挟まれ受傷した。左肘関節後面は油にまみれ、皮膚欠損と肘関節欠損、上腕三頭筋欠損があった。創部のデブリドマンと洗浄を時間をかけて行い、皮膚欠損はPVFでカバーした。10日後、骨セメントをspacerとして骨欠損部に挿入内固定し、広背筋皮弁で上腕三頭筋を再建し創も閉鎖した。感染なく創が治癒した受傷7ヵ月後、足の第1趾のMTP関節移植を新潟大学の術式に準じて行った。

術後2年の肘関節の屈曲は116°、伸展は-42°と良好で、重い物を持つ時のみ支柱付肘関節装具をつけて就労している。肘関節に関節症性所見はまったく認められない。

両手損傷について

両手損傷は、損傷の量とひどさが大きく、その機能障害は片手損傷の2倍ではなく、さらに障害度は高いので、その治療法は健常組織の2次の移植を必要とする。

17歳、男性。両手をプレスで受傷し、他医で断端形成を受けたが、皮膚が壊死となり、受傷22日後に当科へ紹介された。X線撮影で、右手は中手骨レベル

で全指切断され、左手は母指のみが基節骨基部まで残っていたが、指はCM関節で切断されていた。壊死となつた両手の皮膚を切除したところ、両手ともに広範囲の皮膚欠損が生じた。

右手は腹部有茎植皮で、左手は19×19cmのscapular flapで被覆した。皮弁は両手とも完全生着したが、両手とも棍棒状であった。

右手の第2中手骨を切除し、左手へ対立指として移植した。さらに右手の第4中手骨を切除して、右母指と小指の上に移植し、それぞれ延長した。

左手はピンチが不可能だったので、左足の第1趾を母指へ移植し、さらに対立指を延長器で延長して左手のピンチが可能となった。

利き手である右手には、さらに神経付遊離足背皮弁を移植して知覚を再建し、2PDが7mmの知覚あるピンチが可能となった。

以上、手の開放性損傷の初期治療から再建までの私の考えを症例を供覧して述べたが、挫滅手をできるだけ軟らかく、よく動く手に再建するには、拘縮の発生を予防する外科的1次再建として、一期的に深部の複合組織損傷の修復を行い、原則として1次的創閉鎖を行うことから始まる。その際、深部組織が露出した大きな皮膚欠損部は皮弁でカバーすることも重要である。また重度例ほど術後早期から、コントロールされたハンドセラピィを開始し、拘縮を予防しなければならない。

我々のハンドセラピィのシステムは、①術後の安静期間中に作業療法室を見学させ、リハビリテーションの重要性を認識させる、②術後1週間で退院させ、ギブスを除去してから2週間リハビリテーション入院させる、③入院中は作業療法室で朝から夕方までセラピィを行わせる、④早朝と夜間は病室でセラピィを行わせる、⑤退院後も、原則として午前9時から午後4時まで、会社出勤と同様に、タイムカードに記入させ、リハビリテーション通院させている。

作業療法室は、最高70人が収容でき、セラピィ台の前に座って、愛護的セラピィを繰り返し繰り返し毎日長時間行うことによって、重度損傷後の拘縮が次第に軟らかくなる。重度複合組織損傷例のハンドセラピィにはハンドセラピストの協力は絶対必要である。ハンドセラピストの益々の御協力をお願いして、私のつたない話を終わりとする。

最後になったが、国内留学中、私を直接御指導下さ

いました田島教授、津下教授、玉井教授、そして恩師の三浦教授に厚く御礼申し上げる。また掖済会病院で私をサポートしてくれた整形外科の先生方にも御礼を申し上げる。

文 献

- 1) 木野義武：手の外傷初期治療の問題点. 災害医学, 20: 1095-1100, 1977.
 - 2) 木野義武, 服部順和, 平石 孝 他：手開放性深部損傷一次的修復の適応と限界. 整形外科, 31: 1346-1348, 1980.
 - 3) 木野義武, 服部順和, 平石 孝 他：手の剥皮損傷の治療. 中部整災誌, 24: 506-508, 1981.
 - 4) 木野義武, 服部順和, 平石 孝 他：横S状腹部有茎植皮（田島法）の経験. 中部整災誌, 26: 1911-1912, 1983.
 - 5) 木野義武, 服部順和, 平石 孝 他：手指開放骨折の治療. 整・災外, 29: 301-308, 1986.
 - 6) 木野義武, 中村夢吾, 井上五郎：手の重度外傷のprimary microsurgical reconstruction. 整形外科Mook, 48: 91-108, 1987.
 - 7) 木野義武, 服部順和, 笠井 勉 他：手橈側2指列および3指列切断の治療. 中部整災誌, 31: 2021-2023, 1988.
 - 8) 木野義武, 大山峰生：手の新鮮外傷に対するSplint. 骨・関節・靱帯, 2: 771-783, 1989.
 - 9) 木野義武, 服部順和, 近藤喜久雄 他：前腕部の重度損傷—開放骨折を伴う損傷. 整・災外, 33: 1353-1360, 1990.
 - 10) 木野義武, 服部順和, 近藤喜久雄 他：手の重度損傷に用いたscapular flapの経験. 日手会誌, 8: 395, 1991.
 - 11) 木野義武：手の新鮮外傷の取り扱い方—重度複合組織損傷—（教育研修会）. 日手会誌, 7: 949-952, 1991.
 - 12) 木野義武：手の拘縮の予防および治療における初期治療からの経時点要點. 日手会誌, 9: 797-801, 1993.
 - 13) 木野義武, 服部順和, 近藤喜久雄 他：伸筋腱及び屈筋腱の両腱癒着剥離例の検討. 日災医誌, 42: 102, 1994.
-

日本手の外科学会雑誌

第16巻第5号

平成12年2月29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

名古屋市天白区音闇山1013

日本手の外科学会事務局

有限会社 ヒズ・ブレイン

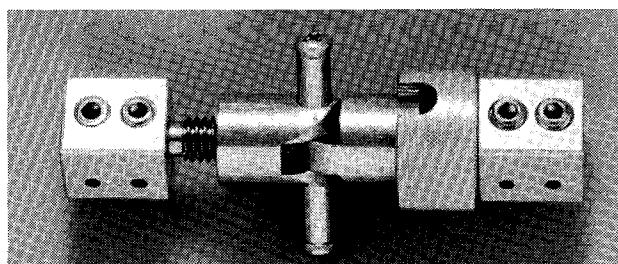
TEL (052) 836-3511

FAX (052) 836-3510

中島式創外固定器

(P I P 関節内骨折、M P 関節内骨折の治療器械)

1. 指の P I P 関節内骨折、M P 関節内骨折に使用する。
2. 外傷後拘縮を生じた指の授動に使用する。
3. イメージ下にキルシュナー鋼線を挿入し、皮膚切開を必要としない。
4. 牽引を加えながら骨折を整復し、それと同時に関節運動を可能にする。
5. 40° の可動域訓練が可能のため損傷された関節面の再生に役立つ。



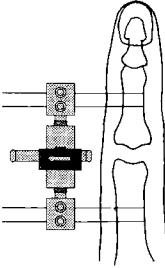
(大祐医科工業株式会社)

部品名	大	中	小
全長	52~62	44~54	36~46
延長鋼線間隔	36~46	29~39	23~33
延長間隔 左右(各)	0~5	0~5	0~5
鋼線通し穴	1.9	1.3	1.3
鋼線通し穴間隔	5	5	4

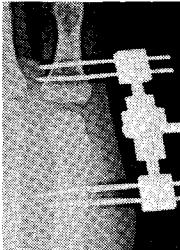
標準価格

¥ 95,000.

承認番号 4B1031



術前 (前後)



創外固定 (前後)

小児用腱縫合セット

小児腱縫合用特殊針付縫合糸

特に繊細なオペレーションを要求される小児の腱縫合用に開発された特殊針付縫合糸です。

針径をマイクロ針並みに細くし、針先にカットを加え、

更に、特別な加工を施し「強度」と「切れ味」の両面を実現させた特殊針です。

用途に合わせて4種類を1セットに納めたパッケージをご用意させて頂きました。

最初にセットでご購入頂き、以降は各種類毎にお買い求め頂けます。

セット内容

BH-12-20 (12mm 青ナイロン7-0 200μ) 12本/箱

BH-10-15 (10mm 青ナイロン8-0 150μ) 12本/箱

BH-12-18 (12mm 青ナイロン7-0 180μ) 12本/箱

BH-10-12 (10mm 青ナイロン8-0 120μ) 12本/箱

標準価格

小児用腱縫合セット ¥ 59,400. /セット (1本単価¥ 1,237)

許可No. (61B) 第403号

熊本機能病院副院長 中島英親先生の御指導で設計開発されました。



発売元

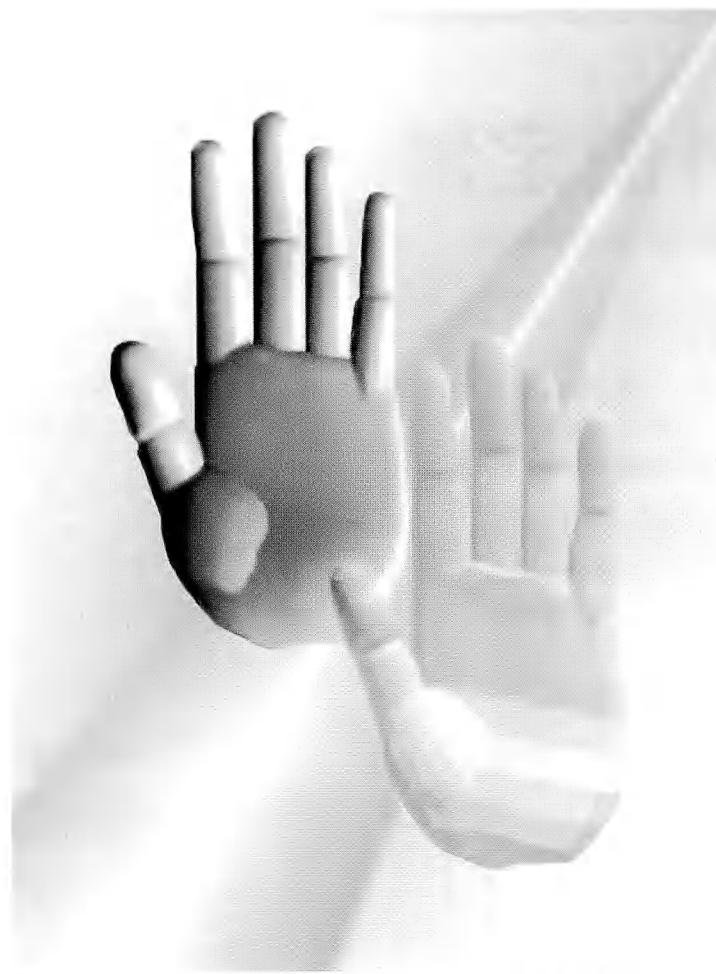
株式会社 河野製作所

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

40度の可動域が
可能です。

神・経・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B₁₂)製剤です。メチコバールは核酸・蛋白合成・リン脂質合成を促進し、障害された神経を修復します。(ラット、*in vitro*)。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的神経疾患、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%（一四八／一五、一八〇例）で、主なものは食欲不振、胃腸障害・悪心・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）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

末梢性神經障害、ビタミンB₁₂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（末梢性神經障害の場合）：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、悪心・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縫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）

●ご使用に際しては添付文書をご参照ください。

3. その他の注意

水銀及びその化合物を取り扱う職業従事者に長期にわたって大量に投与することは避けることが望ましい。

2. 注射剤

**1. 副作用
総症例2,872例中、13例(0.45%)の副作用が報告されている。（再審査終了時）

**(1)重大な副作用(頻度不明)
アナフィラキシー様反応 血圧下、呼吸困難等のアナフィラキシー様反応を起こすことがあるので、観察を十分に行い、このような症状があらわれた場合には、直ちに投与を中止し、適切な処置を行うこと。

(2)その他の副作用

	0.1%未満	頻度不明
過敏症（注）	発疹	
その他	頭痛、発熱感	発汗、筋肉内注射部位の疼痛・硬結

注）このような症状があらわれた場合は、投与を中止する。

2. 適用上の注意

(1)投与時
光分解を受けやすいので、開封後直ちに使用するとともに、遮光に留意すること。

(2)筋肉内注射時
筋肉内に投与する場合は、組織・神経などへの影響を避けるため、下記の点に注意すること。

1) 同一部位への反復注射は避けること。なお、未熟児、新生児、乳児、小児には特に注意すること。

2) 神経走行部位を避けるよう注意すること。

3) 注射針を刺したとき、激痛を訴えたり、血液の逆流を見た場合には、直ちに針を抜き、部位をかえて注射すること。

(3)アンプルカット時
本品はワンボリントカットアンプルであるが、アンプルのカット部分をエタノール綿等で清拭してからカットすることが望ましい。

* 1997年5月改訂

* * 1998年11月改訂



末梢性神經障害治療剤
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



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

ACE Symmetry™
Upper Extremity Plates System

エース シンメトリー 上肢用プレート システム

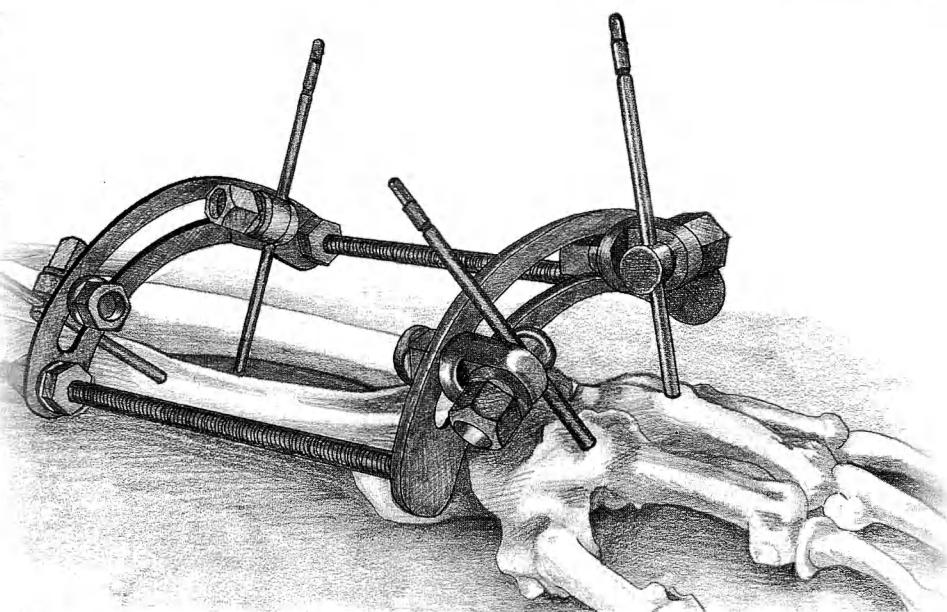
医療用具承認番号 20800BZY00625000, 20300BZY00240000 医療用具許可番号 13BY0697



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 日本エムディエム

本社 〒162-0066
東京都新宿区市谷台町12番地
TEL.03(3341)6688(直通)

札幌営業所 / TEL.011(210)6691(代)
横浜営業所 / TEL.045(476)1771(代)
盛岡営業所 / TEL.019(623)0991(代)
名古屋営業所 / TEL.052(731)5020(代)
仙台営業所 / TEL.022(213)0591(代)
金沢営業所 / TEL.076(223)8805(代)
浦和営業所 / TEL.048(834)3571(代)
高松営業所 / TEL.0878(33)9121(代)
京都営業所 / TEL.075(352)4110(代)
千葉営業所 / TEL.043(296)6011(代)
広島営業所 / TEL.082(243)5371(代)
福岡営業所 / TEL.092(475)1211(代)
大阪営業所 / TEL.06(6304)8260(代)
熊本営業所 / TEL.096(322)9011(代)

世界初のカルバペネム系抗生物質

【禁忌(次の患者には投与しないこと)】

- (1) 本剤の成分によるショックの既往歴のある患者
- (2) バルプロ酸ナトリウム投与中の患者 [本剤との併用により、バルプロ酸の血中濃度が低下し、てんかんの発作が再発することがある。] (「相互作用」の項参照)

【原則禁忌(次の患者には投与しないことを原則とするが、特に必要とする場合には慎重に投与すること)】

本剤の成分に対し過敏症の既往歴のある患者

【効能・効果】

ブドウ球菌属、レンサ球菌属、腸球菌、ペプトコッカス属、ペプトストレプトコッカス属、大腸菌、ショロバクター属、クレピシラ属、エンテロバクター属、セラチア属、プロテウス属、シードモナス属、インフルエンザ菌、アシントバクター属、バクテロイデス属のうち本剤感受性菌による下記感染症

敗血症、感染性心内膜炎、骨髄炎、関節炎、創傷の二次感染、気管支炎、気管支拡張症(感染時)、慢性呼吸器疾患の二次感染、肺、肺化膿症、膿胸、腎盂腎炎、膀胱炎、前立腺炎、胆囊炎、胆管炎、肝臓病、腹膜炎、子宮付属器炎、子宮内感染、骨盤死腔炎、子宮旁結合織炎、バルトリン腺炎、全眼球炎、角膜潰瘍

【用法・用量】

通常成人にはイミペネムとして、1日0.5~1.0g(力値)を2~3回に分割し、30分以上かけて点滴静脈内注射する。小児には1日30~80mg(力値)/kgを3~4回に分割し、30分以上かけて点滴静脈内注射する。なお、年齢・症状に応じて適宜増減するが、重症・難治性感染症には、成人で1日2g(力値)まで、小児で1日100mg(力値)/kgまで增量することができる。

【用法・用量に関連する使用上の注意】

(1) 腎障害患者

腎機能障害患者では腎機能に応じて用量、用法を調節し、血中蓄積による副作用を発見を防ぐ必要がある。下記にその一例を示したが、本剤の場合はその体内薬物動態からみて投与量による調節が望ましい。(「重要な基本的注意」の項参照)

クレアチニンクリアランス (ml./min)	投与量による調節		投与間隔による調節	
	投与量 g(力値)	投与間隔 (時間)	投与量 g(力値)	投与間隔 (時間)
70~50	0.5*	12	0.5*	12
50~30	0.5~0.25	12	0.5	12~24
30~10#	0.25~0.125	12	—	—

* 重症・難治性感染症の場合は1日2.0g(力値)まで増量することができる(12時間毎に1.0g(力値))。

クレアチニンクリアランス10mL/min以下の場合は血液透析を含め慎重に考慮の上、使用すること。イミペネム及びシラスタチンは何れも血液透析により血中より排除される。

(2) 本剤の使用にあたっては、耐性菌の発現等を防ぐため、原則として感受性を確認し、疾病的治療上必要な量少限の期間の投与にとどめること。

【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) イミペネム/シラスタチンナトリウムに関する注意

- 1) カルバペネム系、ベニシリーン系又はセフエム系抗生物質に対し過敏症の既往歴のある患者
- 2) 本人又は両親、兄弟に気管支喘息、発疹、尋麻疹等のアレルギー症状を起こしやすい体质を有する患者
- 3) 高度の腎障害を有する患者(痙攣、意識障害等の中枢神経症状が起こりやすい)
- 4) 高齢者[「高齢者への投与」の項参照]
- 5) 経口摂取の不良な患者又は非経口栄養の患者、全身状態の悪い患者(ビタミンK欠乏症があらわれることがあるので観察を十分に行うこと。)
- 6) てんかんの既往歴あるいは中枢神経系障害を有する患者(痙攣、意識障害等の中枢神経症状が起こりやすい。)

(2) 生理食塩水に関する注意(キット製品では生理食塩液100mLを含有)

- 1) 心臓、循環器系機能障害のある患者(循環血液量を増すことから心臓に負担をかけ、症状が悪化するおそれがある。)
- 2) 腎障害のある患者(水分、塩化ナトリウムの過剰投与に陥りやすく、症状が悪化するおそれがある。)

2. 重要な基本的注意

- (1) ショックを起こすがあるので、十分な問診を行うこと。なお、事前にチナム皮内反応用を用いて皮膚反応を実施することが望ましい。
- (2) ショック発現時に急救処置のとれる準備をしておくこと。また、投与後患者を安静の状態に保たせ、十分な観察を行うこと。
- (3) 痉攣、意識障害等の中枢神経症状があらわれることがある。特に、腎障害や中枢神経障害のある患者で起こりやすいので、これらの患者に投与するにあたっては減量等を考慮すること。



3. 相互作用

[併用禁忌](併用しないこと)

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
バルプロ酸ナトリウム : テバケン	本剤との併用により、バルプロ酸の血中濃度が低下し、てんかんの発作が再発することがある。	機序は解明されていない。

[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
ガンシクロビル	痙攣の発現が報告されている。	機序は解明されていない。
ファロペネムナトリウム	ファロペネムナトリウムの血中濃度が上昇するおそれがある。	動物実験(ラット)において、シラスタチンにより代謝酵素(DHP-I)が阻害され、ファロペネムナトリウムの血中濃度が上昇することが報告されている。

4. 副作用

(1) 重大な副作用

次のような副作用があらわれることがあるので、症状があらわれた場合には、投与を中止し、適切な処置を行うこと。

- 1) 痙攣(0.14%)、意識障害(0.1%未満)、意識喪失(頻度不明)、錯乱(頻度不明)、不穏(頻度不明)：腎障害や中枢神経障害のある患者に起こりやすいので、投与する場合には注意すること。
- 2) ショック、アナフィラキシー様症状(ともに頻度不明)：初期症状として、不快感、口内異常感、喘鳴、眩暈、便意、耳鳴、発汗又は呼吸困難や全身潮紅、浮腫等があらわれることがあるので観察を十分に行うこと。
- 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)(ともに頻度不明)
- 4) 肝炎(頻度不明)、黄疸(0.1%未満)：重篤な肝障害があらわれることがあるので、定期的に検査を実施するなど観察を十分に行うこと。
- 5) 気管支痙攣(0.1%未満)、間質性肺炎(頻度不明)、PIE症候群(頻度不明)：喘息発作及び発発等の気管支痙攣、また発熱、咳嗽、呼吸困難、胸部X線異常、好酸球增多等を伴う間質性肺炎、PIE症候群等があらわれることがある。このような症状があらわれた場合には投与を中止し、副腎皮質ホルモン剤の投与等の適切な処置を行うこと。
- 6) 出血減少症(0.1%未満)、骨髄抑制(0.1%未満)、無顆粒球症(頻度不明)、溶血性貧血(頻度不明)：重篤な血液障害があらわれることがあるので、定期的に検査を実施するなど観察を十分に行うこと。
- 7) 急性腎不全、尿崩症(ともに頻度不明)：重篤な腎障害があらわれることがあるので、定期的に検査を実施するなど観察を十分に行うこと。
- 8) 偽膜性大腸炎(0.1%未満)：便便を伴う重篤な大腸炎があらわれることがある。腹痛、頻回の下痢があらわれた場合には直ちに投与を中止するなど適切な処置を行うこと。
- 9) 血栓性静脈炎(0.1%未満)

その他の「用法・用量」「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。

カルバペネム系抗生物質製剤

チナム 点滴用(キット剤)	(指定医薬品 要指定医薬品) IPM	《業界基準収載》 イミペネムの略号
チナム 点滴用(キット剤)	自抗注入用イミペネム (略号:IPM-CS)	

資料請求先

萬有製薬株式会社

〒103-8416 東京都中央区日本橋本町2-2-3

ホームページ <http://www.banyu.co.jp/>

④Trademark of Merck & Co., Inc.
Whitehouse Station, N.J., U.S.A.

04-99TEN-98-J-8703J



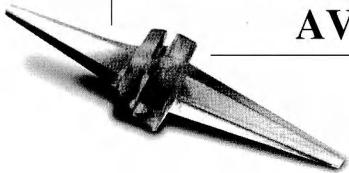
ROBERT REID INC.

AVANTA

O R T H O P A E D I C S

Some big reasons for choosing our implants

AVANTA 人工指関節

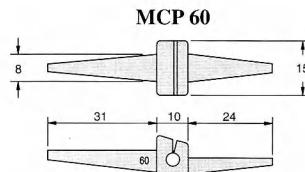
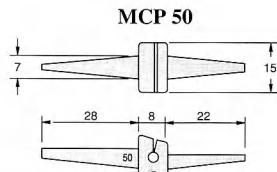
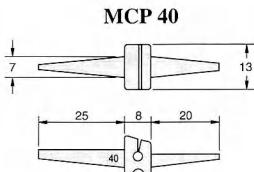
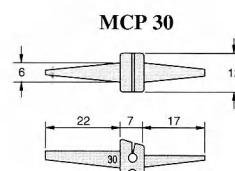
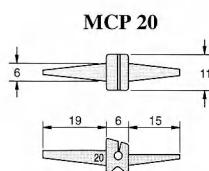
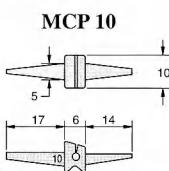
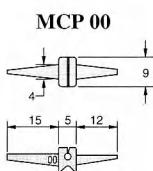


MP 関節、PIP 関節

MP(MCP) 関節用、PIP 関節用がございます。

表面置換型

TMC 関節、MP 関節、PIP 関節用にそれぞれ設計されたコバルトクロムと UHMWPE の組合せによる表面置換型の人工指関節もご用意致しております。



単位 : mm

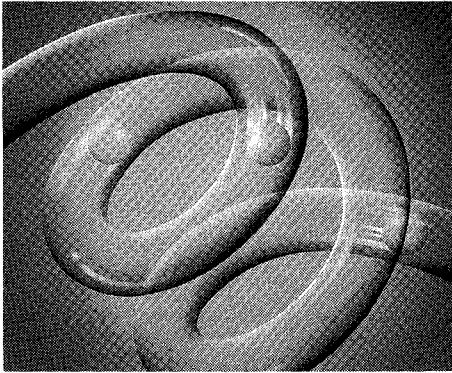
AVANTA 人工指関節は、すべて滅菌された状態で供給されます。

販売名 : AVANTA 人工指関節
医療用具承認番号 : 20800BZY00746000
医療用具許可番号 : 13BY0031

輸入販売元 株式会社 口バート・リード"商会

本社 〒114-0024 東京都北区西ヶ原1-46-13 TEL : 03-3915-1369

※詳しい事については、カタログをご請求ください。



循環器系のプロスタグランジン

慢性動脈閉塞症における 四肢潰瘍ならびに 安静時疼痛の改善に 血行再建術後の 血流維持に

プロスタグランジンE1製剤 注射用プロスタンディン® 劇薬 指定医薬品 要指示医薬品 薬価基準収載

注射用アルプロスタジル アルファデクス

禁忌（次の患者には投与しないこと）

- (1)重篤な心不全のある患者
(心不全を増悪させことがある。)
- (2)出血（頭蓋内出血、出血性眼疾患、消化管出血、咯血等）している患者
(出血を助長するおそれがある。)
- (3)妊娠又は妊娠している可能性のある婦人
(妊娠、産婦、授乳婦等への投与の項参照)
- (4)本剤の成分に対し過敏症の既往歴のある患者

■効能・効果 I.動脈内投与：慢性動脈閉塞症（パーシャー病、閉塞性動脈硬化症）における四肢潰瘍ならびに安静時疼痛の改善。II.静脈内投与：1.振動病における末梢血行障害に伴う自觉症状の改善ならびに末梢循環・神経・運動機能障害の回復。2.血行再建術後の血流維持。3.動脈内投与が不適と判断される慢性動脈閉塞症（パーシャー病、閉塞性動脈硬化症）における四肢潰瘍ならびに安静時疼痛の改善。

■用法・用量 I.動脈内投与：1.本品1管（アルプロスタジル20μg）を生理食塩液5mLに溶かし、通常成人1日量アルプロスタジルとして10~15μg（およそ0.1~0.15ng/kg/分）をインフュージョンポンプを用い持続的に動脈内へ注射投与する。2.症状により0.05~0.2ng/kg/分の間で適宜増減する。II.静脈内投与：1.通常成人1回量本品2~3管（アルプロスタジル40~60μg）を輸液500mLに溶解し、2時間かけて点滴静注する（5~10ng/kg/分）。なお、投与速度は体重1kg2時間あたり1.2μgをこえないこと。2.投与回数は1日1~2回。3.症状により適宜増減する。

■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)心不全のある患者〔心不全の増強傾向があらわれることの報告があるので、循環状態に対する観察を十分に行い、慎重に投与すること。〕(2)重症糖尿病患者〔網膜症など脆弱血管からの出血を助長することがある。〕(3)出血傾向のある患者〔出血を助長するおそれがある。〕(4)胃潰瘍の合併症及び既往歴のある患者〔出血を助長するおそれがある。〕(5)抗血小板剤、血栓溶解剤、抗凝血剤を投与中の患者〔「相互作用」の項参照〕(6)線内障、眼圧亢進のある患者〔動物実験（ウサギ）で眼圧上昇が報告されている。〕2.重要な基本的注意 (1)本剤による治療は対症療法であり投与中止後再燃することがあるので注意すること。(2)慢性動脈閉塞症における四肢潰瘍の改善を治療目的とする場合、静脈内投与は動脈内投与に比し治療効果がやや劣るので、動脈内投与が非適応と判断される患者（高位血管閉塞例など）又は動脈内投与操作による障害が、期待される治療上の効果を上まわると判断される患者に行うこと。

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
抗血小板剤 アスピリン、チクロピジン、シロスタゾール	これらの薬剤と併用することにより出血傾向の増強をきたすおそれがある。	本剤は血小板凝集能を抑制するため、類似の作用を持つ薬剤を併用することにより作用を増強することが考えられる。
血栓溶解剤 ワロキナーゼ	観察を十分に行い、用量を調節するなど注意すること。	
抗凝血剤 ヘパリン、ワルファリン		

4.副作用（動脈内投与）副作用は465例中220例（47.31%）について408件の報告があり、主な副作用は注射部位では浮腫・腫脹145件（31.18%）、鈍痛・疼痛115件（24.73%）、発赤57件（12.26%）、熱感・発熱51件（10.97%）、および注射部位以外では発熱11件（2.37%）などである。（承認時迄の調査及び1982年10月迄の副作用頻度報告結果）（静脈内投与）副作用は2,200例中221例（10.05%）について318件の報告があり、主な副作用は注射部位では血管痛77件（3.50%）、静脈炎13件（0.59%）、疼痛16件（0.73%）、発赤97件（4.41%）、および注射部位以外では悪心・嘔吐16件（0.73%）、頭痛・頭重11件（0.50%）などである。（再審査終了時）(1)重大な副作用
1)ショック、心不全、肺水腫、ショック、心不全、肺水腫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)脳出血、消化管出血、脳出血、消化管出血（0.05%）があらわれることがあるので、観察を十分に行い、異常が認められた場合には投与を中止すること。
3)白血球減少、まれに白血球減少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すること。

（2）その他の副作用

（動脈内投与）		
10~35%未満	3%未満	頻度不明
注射部 疼痛、腫脹、発赤、発熱	脱力感、搔痒	
その他 頭痛、発熱、動悸	血漿蛋白分画の変動	

（静脈内投与）		
0.5~5%未満	0.5%未満	頻度不明
循環器 胸部絞扼感、血圧下注、顔面潮紅、動悸		
出血傾向		眼底出血、皮下出血
注射部 血管痛、静脈炎、疼痛、発赤	腫脹、瘙痒	
消化器 悪心・嘔吐	胃部不快感、食欲不振、下痢	
肝臓 GOT、GPTの上昇等		
皮膚 痒痒	発疹	
その他 頭痛・頭重	発熱、熱感、浮腫、めまい、関節痛、乳房硬結	

頻度不明は自発報告による
注：発現した場合には、投与を中止するなど適切な処置を行うこと。

5.高齢者への投与 一般に高齢者では、心機能等生理機能が低下しているので減量するなど注意すること。6.妊娠・産婦・産婦・授乳婦等への投与 妊婦又は妊娠している可能のある婦人には投与しないこと。〔アルプロスタジルには子宮収縮作用が認められている。〕7.小児等への投与 未熟児、新生児、乳児、幼児又は小児に対する安全性は確立していない（使用経験が少ない）。8.適用上の注意 (1)投与速度：本剤投与により、副作用があらわれた場合には、すみやかに投与速度を遅くするか又は投与を中止すること。(2)調製方法：インフュージョンポンプ使用に際しては、バックあるいはシリジン内に気泡が混入しないように注意すること。(3)アンブルカット時：本品はワンポイントカットアンブルであるが、アンブルのカット部分をエタノール綿等で清拭しカットすることが望ましい。

* その他詳細は製品添付文書をご参照ください。

製造発売元・資料請求先



小野薬品工業株式会社

〒541-8526 大阪市中央区道修町2丁目1番5号

990801



Liple

プロスタグランジンE1製剤

リフル[®]

アルプロスタジル注射液

劇薬、指定医薬品、要指示医薬品

Liple[®]

※〈警告〉〈禁忌〉〈効能又は効果〉〈用法及び用量〉
〈使用上の注意〉等の詳細については、
製品添付文書をご参照ください。

〈薬価基準収載〉



製造発売元
吉富製薬株式会社

〒541-0046 大阪市中央区平野町二丁目6番9号
〈資料請求先〉くすり相談室

吉富製薬株式会社は2000年4月、
「ウェルファイド株式会社」に社名を変更します。

LIP-(B5 1/2)1999年10月作成

◆住友製薬

経皮吸

収時代

Inteban®
Catlep®

**インテバン[®] クリーム
外用液**
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

