

図 6-244 ボタン穴変形

手指 PIP 関節の背側で中央索が断裂したり、伸長することにより PIP 関節が屈曲位をとり、両側の側索が PIP 関節の軸よりも掌側に偏位して DIP 関節過伸展の変形が生じる。

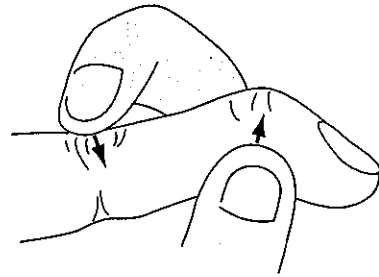


図 6-245 保存療法

PIP 関節を健側の示指で伸展位に保持し、中節骨遠位を母指で押さえ、DIP 関節の自動屈曲を行う。

関節の伸展位固定と DIP 関節の自動運動である。

理学療法は PIP 関節を健側の示指で伸展位に保持し、中節骨遠位を母指で押さえ、DIP 関節の自動屈曲運動を行う(図 6-245)。理学療法時以外は、日中はコイル状のばねやゴムを用いた動的副子を用いて、夜間は静的副子を用いて PIP 関節のみの固定を行う。

また関節拘縮がある際にも、PIP 関節伸展の他動訓練や動的副子を用い、関節拘縮の改善に努めることが重要である。陳旧性あるいは固定したボタン穴変形であっても動的副子が有効なことが少ないことを銘記すべきである。

2) 手術的治療

一般的には 4 週の保存的治療で改善が認められる際には保存的治療を継続し、改善が認められない場合には手術的治療法を選択する。

手術治療を行うに当たっては術前に PIP 関節の拘縮を除去しておくことが重要である。副子装着しても拘縮が改善しないときは外科的に矯正してから、二次的に腱に対する再建術を行うべきである。関節症の存在は成績不良因子であり、関節症が存在する場合は軟部組織再建よりも骨、関節に対する手術を考慮する。

軟部組織に対する手術的治療は、大きく 2 つに分けることが可能である。1 つは軟部組織の切離、剝離を中心とするものであり、もう 1 つは腱に対する再建術である。

前者は PIP 関節の遠位で伸展機構 (extensor mechanism) を切除することにより、PIP 関節に対する伸筋腱の緊張を減弱させるものである (Fowler 法, 図 6-246a)。本法は伸展機構の側索を近位に移動させることにより、PIP 関節の緊張を減弱させる効果がある。術前に PIP 関節の良好な他動可動域が得られている場合には、有効な方法である。

腱に対する再建術としては、中央索の瘢痕組織を切除して伸展機構を直接縫合あるいは V-Y 前進法で修復する方法がある (Zancolli 法, 図 6-246b)、この場合は中央索が短縮することになるので、中央索と 2 本の側索の間の緊張のバランスを保つように縫合することがきわめて重要である。中央索の欠損が大きければ遊離腱移植が必要となる。この方法も PIP 関節の良好な他動可動域が確保されていることが必須である。腱移植は中節骨の基部背側の骨を通して、伸展機構の近位端と縫合する。この変法として、尺側の側索を使用することもある (Littler and Eaton 法, 図 6-246c)。この方法は中節骨の遠位部で尺側の側索を切離して、PIP 部で橈側の側索を通してから中節骨の基部背側の骨孔に通す方法である。

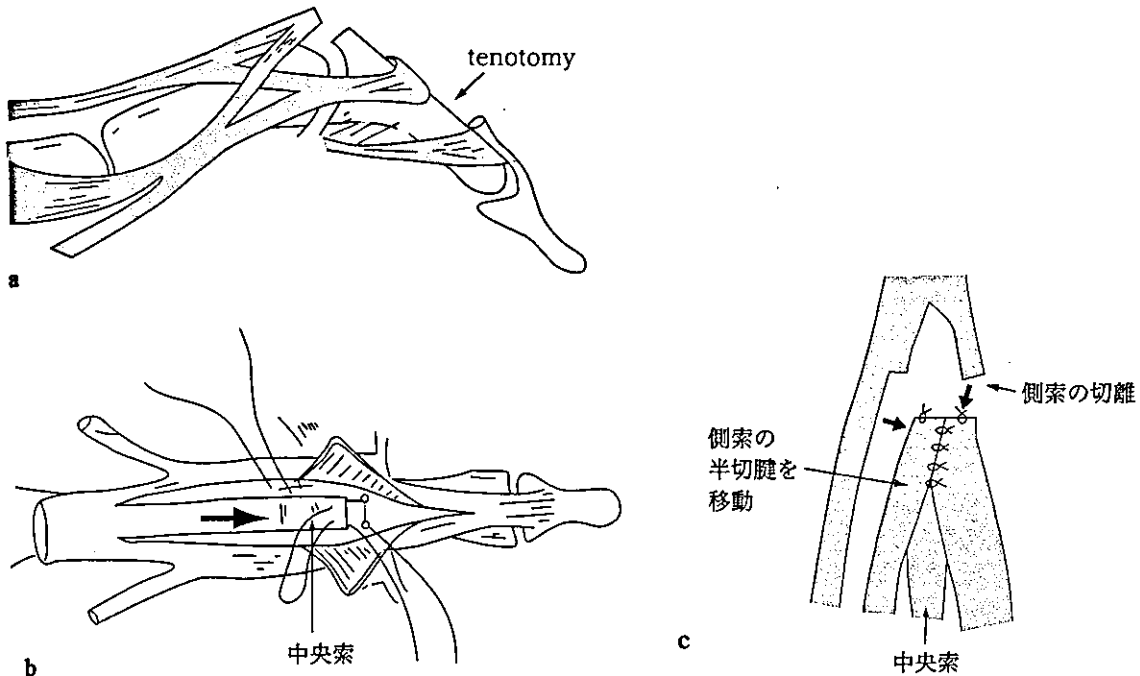


図 6-246 a Fowler 法, DIP 関節の伸展機構である斜支靭帯を温存し, PIP 関節の遠位で伸展機構を切離し, 伸筋腱の緊張を減弱させる。
 b Zancolli 法, 中央索を瘢痕組織を含まないように切離, 中節骨基部背側を新鮮化し, 骨孔を作成し, 縫合する。この際側索と中央索間の緊張のバランスを保つようにする。
 c Littler and Eaton 法, 両側の側索および横支靭帯を関節囊および斜支靭帯と剝離後, 橈側の虫様筋と骨間筋腱の間を側索の走行にそい, 切離し, PIP 関節遠位で切離, 尺側の側索は両方つけたまま切離, 翻転させ, 縫合する。

(3) mallet finger

a 概念

終止伸腱の断裂により DIP 関節が自動伸展不全により屈曲位となる状態である。

b 病因および病理

一般に2つの受傷機転が考えられる。DIP 関節に過度の屈曲が強制された際は終止腱の停止部での断裂をもたらす。末節骨基部背側に小さな剝離骨折を伴うこともある。一方、過伸展により受傷した場合は末節骨背側関節面に 1/3 以上の骨折を伴い、掌側への亜脱臼を呈する。

c 治療

新鮮例で腱の断裂や小さな剝離骨片の場合は PIP 関節屈曲位, DIP 関節過伸展位でアルフェンス固定を 4~6 週間程度行い, その後 DIP 伸展位での装具を 2~3 週間継続する。一方、関節面の 1/3 以上に及ぶ骨折では骨片の背側より鋼線を刺入して伸展ブロックし, 末節骨を持ち上げて整復した後に DIP 関節を固定する石黒法が簡便である。

陳旧例では側索の退縮により中央索の PIP 関節への伸展力が增加する (図 6-247)。掌側板の弛緩とともに PIP 関節が過伸展し, スワンネック変形に至るため, 新鮮例での適切な治療が重要である。

陳旧性ボタン穴変形の治療上最も大切なことは, 十分な理学療法を含めた保存的治療を行うことである。多くの症例は保存的治療が奏功するので, 根気強く継続することを指導する。また手術を行う際には, 術前関節の拘縮を除去しておくことが肝要である。

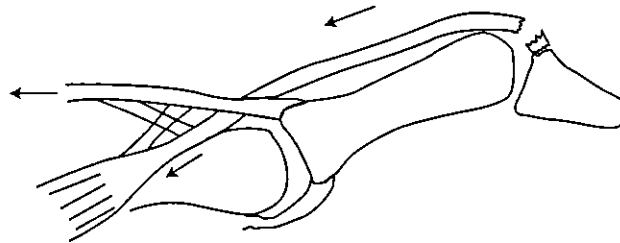


図 6-247 mallet finger によるスワンネック変形の発生機序

①終止伸腱の断裂により側索が近位へ退縮. ②中央索の PIP 関節への伸展力が増加する. ③ PIP 関節掌側板の弛緩とともに PIP 関節が過伸展する.

L. 手に好発する腫瘍および類似疾患 (Angelides ; 1999, Fleegler ; 1999, Athanasian ; 1999)

手の領域に発生する腫瘍に特徴的な点としては、ガングリオン、類上皮嚢腫など真性腫瘍の範疇に入らない嚢腫類が多いこと、悪性腫瘍の転位がきわめて少ないこと、指骨の内軟骨腫、滑膜性巨細胞腫や爪床の glomus 腫瘍が比較的多いこと、先天性奇形と密接な関係のある血管腫、リンパ管腫、神経線維腫などが比較的多いことなどがあげられる。

手の領域における良性腫瘍および悪性腫瘍に対する治療原則は、他部位の腫瘍に対するそれと本質的な差はないが、手の機能障害をできるだけ避けるような手段を講ずることである。すなわち、切除された皮膚や腱に対しては、自家組織を移植して補填し、部分切断に対しては再建術をはかるなどの処置が必要となる。

ここでは、比較的手に特徴的と思われる腫瘍や腫瘍類似疾患を採りあげて略述する。

① 類上皮嚢腫 (epidermoid cyst, inclusion cyst) (図 6-248)

大多数の場合、刺傷を受けた後、一定期間経過してから受傷部の皮下に生ずる球状の弾力性のある嚢腫で、指や手の掌面に生ずることが多い。刺傷時皮下に迷入する上皮組織から発生すると考えられている。組織学的に嚢腫壁はところどころ欠損を示す上皮組織によって形成され、その内腔はコレステリン結晶を含んでいる。

a 治療

皮膜を含めて摘出する。

② 粘液嚢腫 (mucous cyst) (図 6-249)

多くは、Heberden 結節をもつ中年以後の女性の爪近位縁 (eponychium) 付近に生じ、特に中指に発生率が高い。半球状に隆起した腫瘤表層の表皮は菲薄化し、半透明状を呈する。表皮や下層との移動性はほとんど認められない。時に爪変形を伴う。

成因については真皮または皮下結合織の粘液様変性説と、DIP 関節の滑膜に由来するガングリオン説がある。内容はガングリオンと同じゼリー状で、ヒアルロン酸と同定されている。症例によっては嚢腫は DIP 関節内に侵入する茎をもつが、これらが認められないものも存在する。

変形性肘関節症に対する *extensive debridement arthroplasty*

北海道大学大学院医学研究科運動器再建医学
末永直樹
北海道大学大学院医学研究科運動器再建医学
教授 三浪明男

変形性肘関節症に対し、現在行われている手術法には、Outerbridge-柏木法 (ulno-humeral arthroplasty)¹⁻⁶⁾、骨棘切除形成術 (debridement arthroplasty)⁷⁻⁹⁾、および人工肘関節置換術¹⁰⁾などがある。そのうち骨棘切除形成術は人工肘関節置換術と異なり、障害のある肘関節軟骨に対する根本的な治療ではないものの、中期の成績では良好な可動域の獲得と疼痛の軽減が得られることが報告されている⁷⁻⁹⁾。しかしながら当科における術後8年以上経過した16例(平均10.8年)の骨棘切除形成術の成績を検討すると、伸展の可動域は-23°、屈曲は118°であり、機能的な肘関節可動域を伸展-30°から屈曲110°とすると、機能的な肘関節可動域が維持されていたのはわずか43.8%であった。さらに全例で鉤状突起、鉤突窩、肘頭および肘頭窩に骨棘の再発が生じていた。

そこで著者らは1996年より従来の骨棘切除形成術とは異なり、関節の拘縮の原因となる後方、前方関節包および尺側副靭帯の斜走線維を可及的に切除し、骨棘の生じる母床まで剝削し、さらに、再発した骨棘が可動域制限の原因となる鉤突窩および肘頭窩の骨をすべて切除するsystematicな術式を“extensive debridement arthroplasty”¹¹⁾と命名し行ってきた(表1)。

ここでは、変形性肘関節症に対する著者らのextensive debridement arthroplastyの手法の詳細について述べる。

手術適応

ここで記載するopen法による変形性肘関節症に対するextensive debridement arthroplastyの手術の適応は、肘関節の可動域制限が日常生活動作に支障をきたす(例えば顔に手が届かないため顔が洗えないなど)場合としている。手術前の肘関節屈曲可動域は110°以下のことが多い。しかし、X線所見にて著明な関節裂隙の狭小化の生じている場合は可動域の獲得は悪く、疼痛も残存しやすいので術前に人工肘関節置換術との長所、短所を説明し、選択している。

表1 extensive debridement arthroplastyの内容

- ①関節の拘縮の原因となる後方、前方関節包および尺側副靭帯の後斜走線維を可及的に切除する。
- ②骨棘とともに骨棘の生じる母床まで剝削する。
- ③再発した骨棘が可動域制限の原因となる鉤突窩および肘頭窩の骨をすべて切除しfenestrationを作製する。

術前準備

変形性肘関節症ではしばしば尺骨神経麻痺を合併していることがあるので、詳細な神経学的検査を行っておく。とくに無症状で軽度の尺骨神経麻痺が存在することがあるので、尺骨神経の運動神経または知覚神経伝導速度(MCV および SCV)を測定しておくことが望ましい。また肘関節 X 線正面写真では肘関節が完全伸展できないため、関節裂隙の狭小化や骨棘、遊離体の有無を知るためには、断層写真や CT を用いて冠状断、矢状断を撮影すると有用である。また CT による矢状断像では伸展制限で見逃されやすい、上腕骨小頭後面の骨棘が非常にわかりやすい。MRI は骨化していない遊離体やしばしば認められるガングリオンの診断に有用であるが必ずしも必要としない。

手術体位

全身麻酔が導入されるか、伝達麻酔が試行された後、仰臥位にて手術側上肢が手術台の外側にくるよう、なるべく患側の肩を外側に寄せ、より近位に駆血帯を巻く。当然、両肘骨神経および健側の尺骨神経が圧迫され神経麻痺が生じないように気をつける。その後、手指から患側上肢全体を消毒し、上肢を自由に動かせるように覆布をかける。

手術手技

◆アプローチ

アプローチは後方アプローチのみでも可能であるが、その場合は前述の仰臥位ではなく側臥位のほうが望ましい。ただしこの手技では側副靭帯を切離さないで、前方の処置は困難であるため、著者らは好んで内側および外側アプローチを用いている。

尺骨神経麻痺がなく、可動域制限の軽い場合は、外側アプローチのみでも可能である。しかし、多くの場合、尺骨神経麻痺を伴うことが多く、尺側側副靭帯の後斜走線維を切除しないと完全な肘関節の屈曲が得られないため、内側アプローチより開始している。

◆皮切と展開

まず尺骨神経の走行に沿って 8~10 cm の皮切(図 1)により皮下を展開し、尺骨神経を

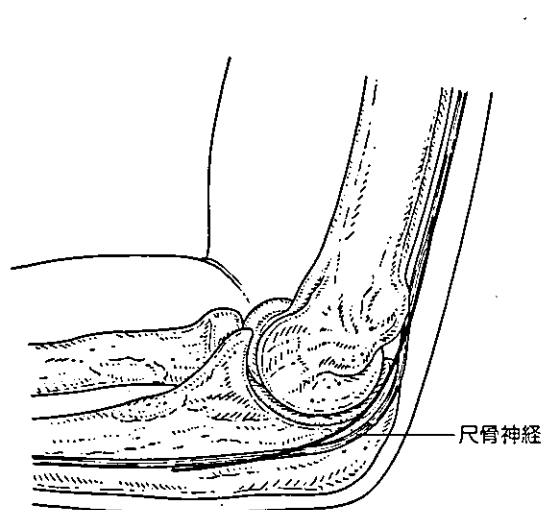


図 1 内側アプローチ

尺骨神経の走行に沿って 8~10cm の皮膚を切開する。

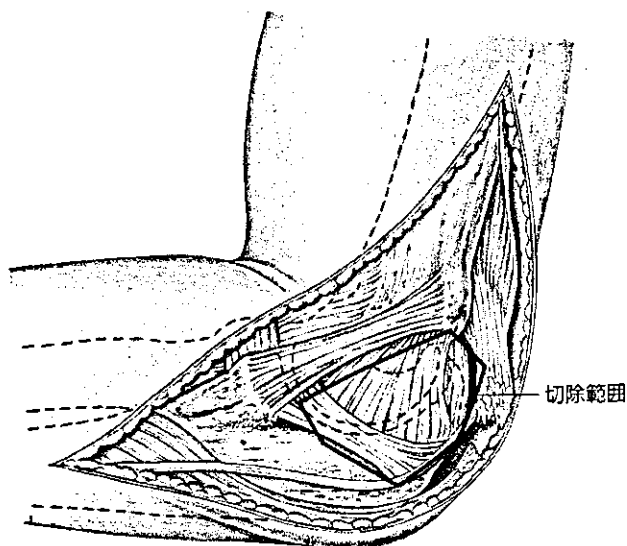


図 2 尺側側副靭帯の後斜走線維の切除

伴走血管を温存しながら剝離する。この際皮膚を持ち上げながら、十分に近位まで神経周囲を剝離し、尺骨神経を前方移所後に筋間中隔にて絞扼が生じないように筋間中隔を部分的に切除する。また、尺骨神経直上の尺側手根屈筋の筋膜を前腕の約1/3くらいまで十分に切除する。また十分に尺骨神経の前方移所が行えるように、尺側手根屈筋枝も可及的に遠位まで剝離する。

尺骨神経の十分な剝離後、神経を保護しながらまず後方関節包および尺側側副靭帯の後斜走線維を切除ではなく可及的に切除する(図2)。この際、上腕骨後面と上腕三頭筋の間を骨膜下に剝離することが、より外側までの視野を獲得するため重要である。また尺側側副靭帯の後斜走線維からガングリオンが生じていることがあるので注意する。後方関節包切除後に肘頭窩およびその周囲の骨棘を骨のみもしくはサージェアトムを用いて切除する。尺側側副靭帯の後斜走線維を切除すると尺骨頭の尺側および上腕骨内顆の尺側に骨棘があるので切除する。とくに十分に屈曲しながら残存する尺側側副靭帯の前斜走靭帯内側の骨棘を切除することが屈曲の改善のために重要である(図3)。

◆ fenestration hole の作製

次に、円回内筋の前縁と上腕二頭筋の間より上腕骨前面に達する(図4)。この際、正中神経および上腕動脈を損傷しないように注意する。次に、外側の前方関節包前面の橈骨神経深枝に注意しながら前方関節包を可及的に切除する。もし外側の展開が悪い場合は、上腕骨側の骨膜下の剝離だけにとどめ、外側アプローチの際に切除する。その後、上腕骨前面の骨棘をその周囲の骨も含め多めに切除する。当然ながら骨皮質を切除しすぎると術後に骨折する危険性があるので注意する。骨折をきたさないためには、骨棘の母床の部分のみを多めに切除し、周囲の骨皮質を残すようにすることが大切である。鈎突窩周囲の骨棘を切除後、サージェアトムを用いて円形に肘頭窩を穿通する(図5)。術後骨折の危険性が増加するので骨のみは用いないようにする。その大きさは径2 cm程度としている。

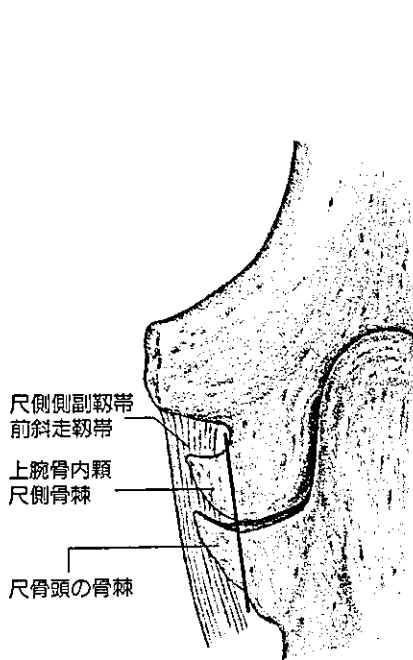


図3 尺骨頭および上腕骨内顆尺側の骨棘の切除
十分に屈曲しながら残存する尺側側副靭帯の前斜走靭帯の上腕骨滑車内側の骨棘を切除することが屈曲の改善のために重要である。

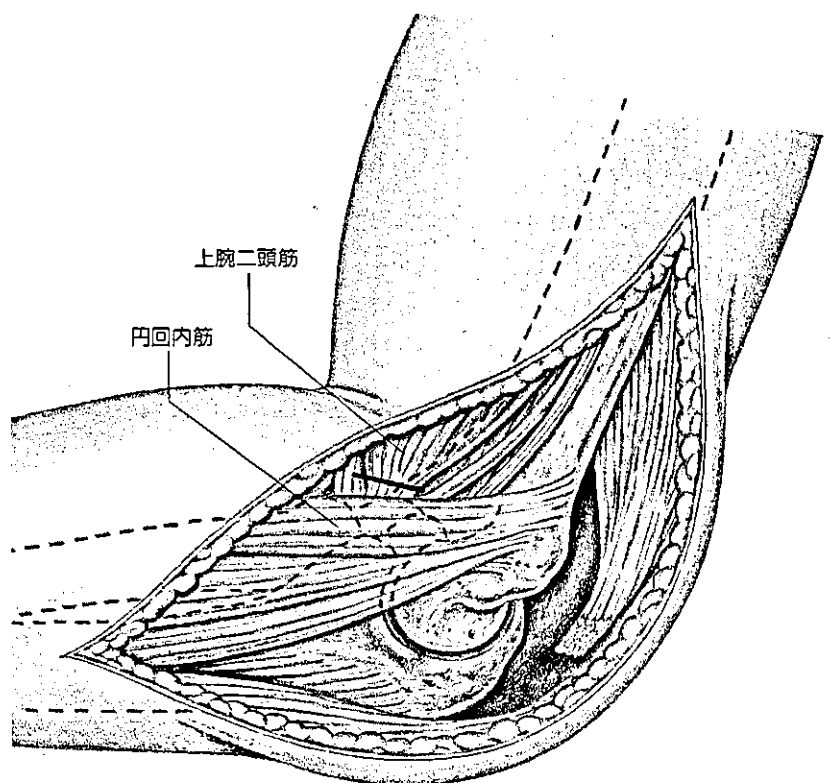


図4 内側アプローチより前方関節腔への展開
円回内筋の前縁と上腕二頭筋の間より上腕骨前面に達する。

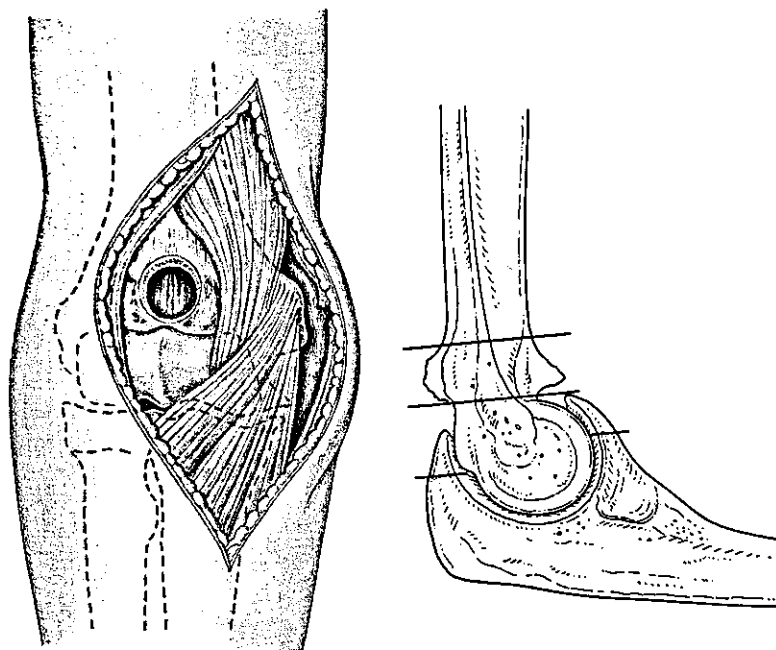


図5 fenestration hole の作製

術後骨折の危険性が増加するので骨のみは用いず、サージエアームを用いて径2cm程度で円形に肘頭窩を穿通する。

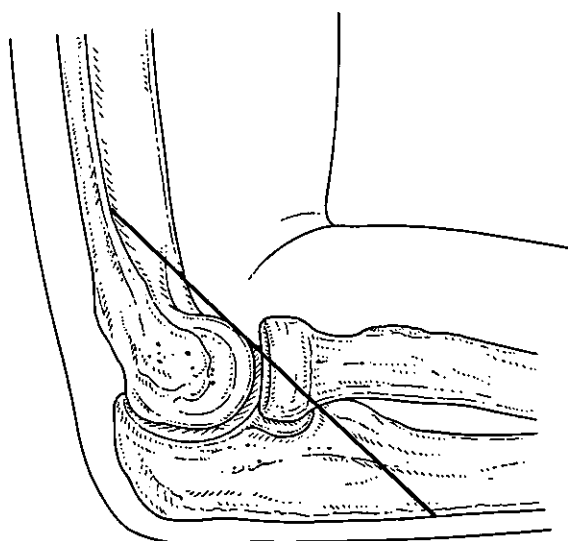


図6 外側アプローチの皮切

肘関節90°屈曲位で上腕骨外上顆の近位約3cmのところと尺骨頭より約5cm遠位の点を結ぶ。

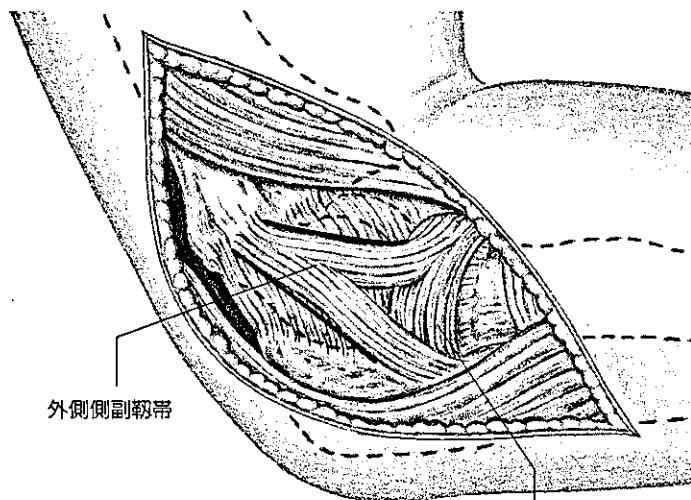


図7 関節内への進入

上腕骨外上顆より橈骨頭周囲の輪状靭帯へ向かう外側側副靭帯の前後より関節内へ進入する。

◆切除の追加と閉創

次に、鉤状突起の骨棘を骨のみにて切除し、肘屈曲制限が残存していないかを確認する。もし残存している場合は鉤状突起の尺側、もしくは上腕骨滑車内側の骨棘が切除不十分、橈骨頭が肥大し橈骨窩に衝突、上腕三頭筋の拘縮、もしくは外側側副靭帯の拘縮などが考えられる。鉤状突起の尺側もしくは上腕骨滑車内側の骨棘が切除不十分な場合には切除を追加する。伸展制限および屈曲制限がなければ骨粉が残らないよう十分に洗浄し、尺骨神経を前方移所後、皮下および皮膚を縫合し、終了している。しかしながら多くの場合、伸展制限が残存するため以下の外側アプローチにより切除を追加する。

◆外側アプローチ

外側アプローチは肘関節90°屈曲位で上腕骨外上顆の近位約3cmのところと、尺骨頭より約5cm遠位の点を結ぶ皮切より進入する(図6)。上腕骨外上顆より橈骨頭周囲の輪

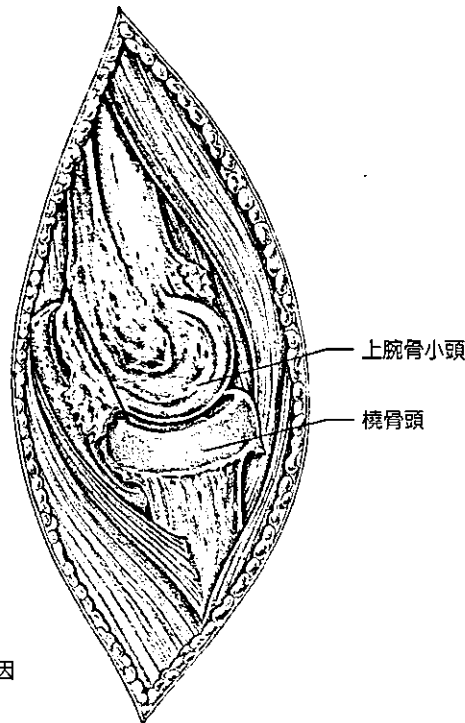


図8 骨堤の切除

上腕骨小頭下面の骨堤が橈骨頭と衝突し、伸展制限の原因となっていることが多いので、その部分を切除する。

状靭帯へ向かう外側側副靭帯の前後より関節内へ進入する(図7)。展開が悪い場合には腕橈骨筋および肘筋の上腕骨付着部を骨膜下に剥離するとよい。前方アプローチより取り残した前方関節包を摘出し、橈骨窩の切除が不十分であれば追加する。回内・回外制限がある場合、橈骨頭の肥大に対して骨棘を切除し、形成術を行うことがあるが、変形性肘関節症の場合、肘関節の不安定性をきたさないよう橈骨頭を切除することはほとんどない。

◆後方アプローチ

次に、後方アプローチより外側に残存する後方関節包、上腕骨後方および尺骨頭外側の骨棘を切除する。とくに上腕骨小頭下面の骨堤が橈骨頭と衝突し、伸展制限の原因となっていることが多いので、その部分を切除することが重要である(図8)。また遊離体が存在することが多いので、関節包の切除とともに摘出する。伸展制限が -10° 以内であれば骨粉が残らないよう十分に洗浄し、腕橈骨筋および肘筋の上腕骨付着部を上腕骨に骨孔を作製し縫合し終了する。

もし伸展制限が存在している場合は、骨性の衝突が残存していないかを確認する。いまだ骨性の衝突が残存している場合は骨切除を追加し、他動的に伸展可能であるもばね様に屈曲位にもどる場合は、上腕二頭筋または側副靭帯の拘縮が考えられ、術中に徒手矯正操作をしている。拘縮した上腕二頭筋または側副靭帯を手術的に延長すると術後固定が必要となり、早期からの可動域訓練が行えず、肘関節の拘縮をきたす可能性があるので適応としない。

骨切除部以外からの出血をていねいに止血し、ドレーンを外側より関節内に留置し、皮下、皮膚を縫合し終了する。出血が継続するとリハビリテーションの開始が遅れ、また疼痛が持続し、リハビリテーションが円滑に行えず可動域の回復が悪いことがあるので注意する。さらに麻酔下で術中獲得できた可動域を写真に撮影し、術後に本人に渡すとともに、リハビリテーションの目標としている。

【手術のコツ、注意点】

- ①前方、後方関節包および尺側側副靭帯の後斜走線維を可及的に切除する。
- ②尺側側副靭帯の前斜走線維、外側側副靭帯は温存する。

- ③十分に肘関節を屈曲しながら温存した尺側側副靭帯前斜走線維内側の上腕骨滑車の骨棘を切除することが屈曲の改善のために重要である。
- ④鉤突窩と肘頭窩を穿通する孔(fenestration hole)は、術後骨折の危険性が増加するので、骨のみは用いず、サージエアトムを用いて円形に径2cm程度とする。
- ⑤上腕骨小頭下面の骨堤が橈骨頭と衝突し、伸展制限の原因となっていることがあるので切除する。
- ⑥変形性肘関節症の場合、肘関節の不安定性をきたさないよう、多くの症例で橈骨頭を切除していない。
- ⑦術後に骨折をきたさないためには、骨棘の母床の部分のみを多めに切除し、周囲の骨皮質を残すようにする。
- ⑧手術中は感染予防のみではなく、術後の変形性関節症の進行および異所性骨化を防ぐため、骨片が関節内および周囲軟部組織にとどまらないようにするよう、頻回に洗浄する。
- ⑨麻酔がかかった状態での術中可動域を写真に撮っておき、手術後の可動域の目標とする。

後療法

可動域を改善する手術であり、術中側副靭帯は切除していないので、可及的早期に可動域訓練を開始する。しかし術後1~2日は疼痛も強く、出血も多くなるので、一時的にスプリント固定している。ドレーン抜去後よりCPMを開始する。CPMはまず疼痛のない範囲から徐々に可動域を拡大している。術後の疼痛やリハビリテーションに対する不安感を少なくするために、なるべく患者本人で行う徒手矯正訓練を主体とし、壁を利用して可動域の拡大を図る(図9)。

1週間程度経過してから、術中獲得した可動域が獲得できなければ、リハビリテーションとして可動域訓練を開始する。その際には術中の獲得可動域をPT、OTに伝えておく。抜糸後、水治療や温熱療法を加えながら可動域の拡大を図る。また反射性交感神経性ジス

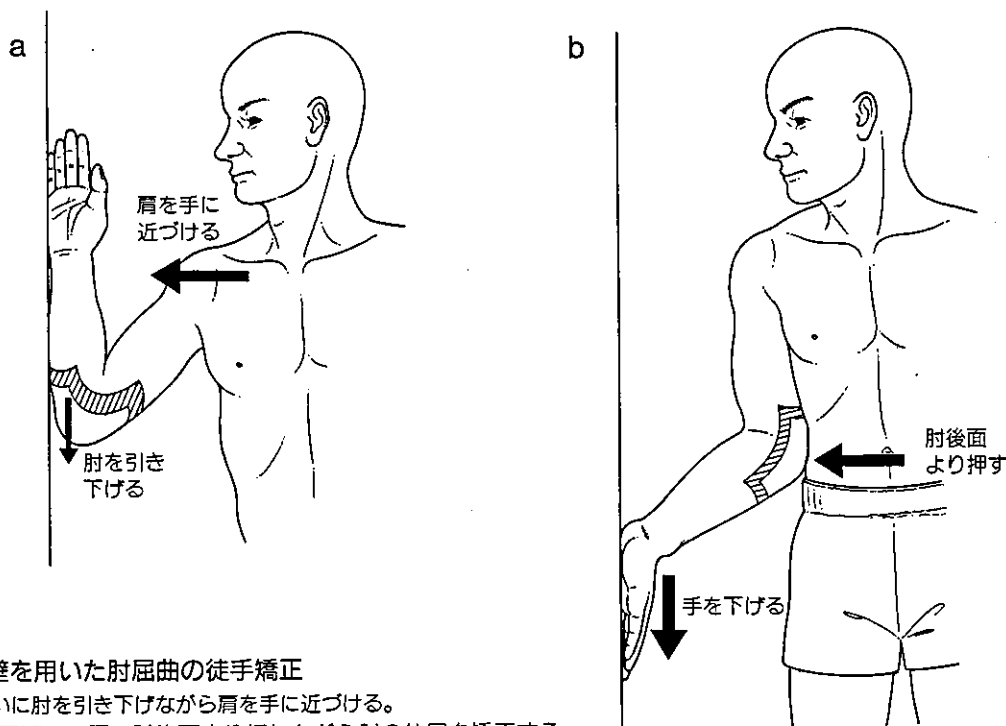


図9 壁を用いた肘屈曲の徒手矯正

- a: 壁伝いに肘を引き下げながら肩を手に近づける。
- b: 手を下げつつ腰で肘後面より押しながら肘の伸展を矯正する。

トロフィ予防のためにも、手指の拘縮予防のためにも、術直後より手指の完全な屈曲・伸展・外転および内転の可動域訓練や骨間膜のマッサージを指導する。日常生活動作は可能な限り早期から許可している。とくに重量物をなるべく肘関節伸展位で持つことを勧めている。

可動域は術後3カ月くらいまでは改善が見込まれるので、麻酔下で撮影した術中獲得可動域を意識させながら、あせらず根気強く可動域訓練を進めることが重要である。

この手術は根本的に変形性肘関節症を治療しているわけではないので、重労働を継続した場合に骨棘の再発を防いだとしても、関節裂隙の狭小化を予防することはできない。したがって手術後の日常生活指導上、なるべく手術した肘関節は酷使しないことを勧めている。

定期健診は術後1年までは3カ月ごと、その後は1年ごととしている。可動域のチェックとX線写真による異所性骨化、骨棘の再生、関節裂隙の狭小化が進行していないか、fenestration holeが閉じていないかなどを確認している。

平均手術時間および出血量

平均の手術時間は1時間15分程度である。出血量は術中・術後合わせて50~200 ml程度である。

術後成績

2年以上経過した30例(手術時平均年齢56歳)の術後成績の調査(平均3.8年)では、術前の肘関節屈曲可動域は平均 104° ($70\sim 115^{\circ}$)から術後は平均 127° ($120\sim 140^{\circ}$)、伸展では術前平均 -28° ($-50\sim -10^{\circ}$)から術後平均 -12° ($-35\sim -10^{\circ}$)と改善した。日本整形外科学会肘関節機能評価法(以下、JOAスコア)においても術前平均52点($32\sim 69$ 点)から術後91点($73\sim 100$ 点)に改善した。

合併症として神経損傷、感染、術後骨折および異所性骨化は認められなかった。しかし、形成したfenestration holeは8肘(26.6%)で閉じており、また鉤状突起、肘頭には6肘(20%)で骨棘の再発を認めた。さらにfenestration holeが閉じているもの(閉塞群)と開いたままの症例(開存群)を比較すると、術後のJOAスコアの平均点数では開存群の94.1点に比較し、閉塞群は85.6点と少なかった。術後の可動域においては屈曲では開存群 129° に比較し閉塞群は 124° とほぼ同様であったが、伸展においては開存群 -8° に比較し、閉塞群は -19° と悪く、伸展制限が残存しやすい傾向があった。

考察

本法は従来のopen法によるOuterbridge-柏木法(ulnohumeral arthroplasty)や鏡視下のulnohumeral arthroplastyに比較し、可動域制限の原因となる骨棘や軟部組織の拘縮を切除する点で術後の良好な可動域が獲得されやすい。一方、わが国を中心として行われている骨棘切除形成術(debridement arthroplasty)に比較し、広範囲の骨切除を行い、さらに再発した骨棘が可動域制限の原因とならないようfenestrationを作製しているため、長期的な成績の維持が期待できる。さらにfenestrationの作製は関節運動における関節内圧を分散し疼痛の軽減につながると考えている。

本成績では、良好な疼痛の軽減と可動域の獲得が可能であった。しかしながら時間の経過とともに形成したfenestration holeが閉じてくるものがあり、それらの症例では術後の成績は低下しており、どのような症例がfenestration holeが閉じてくるのか、また閉塞しないようにするための方法については、今後の課題と考えている。

図10に、58歳、男性の手術後5年経過例を提示する。

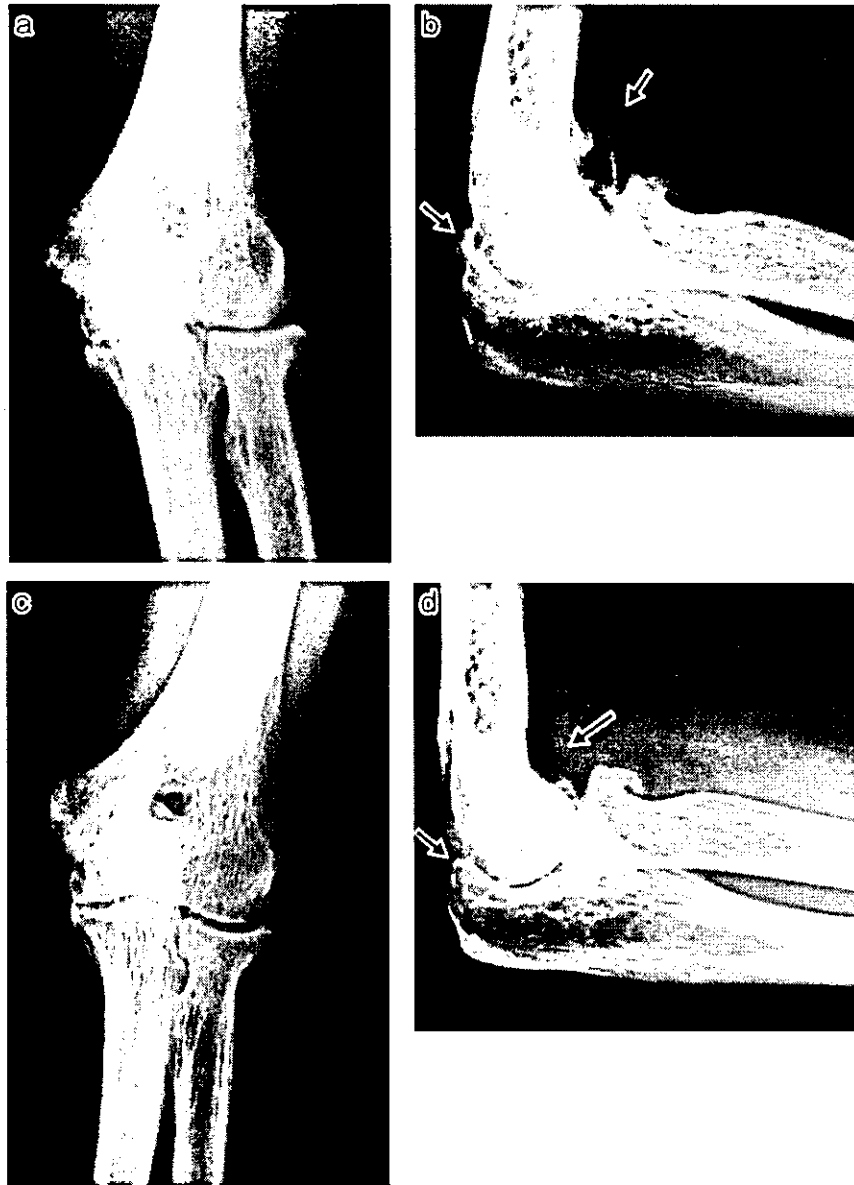


図10 【症例】

58歳，男性。

a：術前正面写真。

b：術前側面写真。鉤突窩、鉤状突起および肘頭に著明な骨棘を認める。

c：術後5年の正面写真。fenestration holeはまだ閉じていない。

d：術後5年の側面写真。橈骨頭の骨棘はそのままであるが鉤突窩、肘頭の骨棘は認めない。

●文献

- 1) Morrey BF: Primary degenerative arthritis of the elbow; Treatment by ulnohumeral arthroplasty. J Bone Joint Surg, 74-B: 409-413, 1992.
- 2) Cohen AP, et al: Treatment of osteoarthritis of the elbow; a comparison of open and arthroscopic debridement. Arthroscopy, 16: 701-706, 2000.
- 3) Forster MC, et al: Elbow osteoarthritis; prognostic indicators in ulnohumeral debridement—the Outerbridge-Kashiwagi procedure. J Shoulder Elbow Surg, 10: 557-560, 2001.
- 4) Redden JF, Stanley D: Arthroscopic fenestration of the olecranon fossa in the treatment of osteoarthritis of the elbow. Arthroscopy, 9: 14-16, 1993.
- 5) Phillips NJ, et al: Treatment of primary degenerative arthritis of the elbow by ulnohumeral arthroplasty; A long-term follow-up. J Bone Joint Surg, 85-B: 347-350, 2003.
- 6) Antuna SA, et al: Ulnohumeral arthroplasty for primary

degenerative arthritis of the elbow; long-term outcome and complications. J Bone Joint Surg, 84-A: 2168-2173, 2002.

- 7) Tsuge K, Mizuseki T: Debridement arthroplasty for advanced primary osteoarthritis of the elbow; Results of a new technique used for 29 elbows. J Bone Joint Surg, 76-B: 641-646, 1994.
- 8) Oka Y, et al: Debridement arthroplasty for osteoarthritis of the elbow. Clin Orthop, 351: 127-134, 1998.
- 9) Oka Y: Debridement arthroplasty for osteoarthritis of the elbow; 50 patients followed mean 5 years. Acta Orthop Scand, 71: 185-190, 2000.
- 10) Espag MP, et al: Early results of the Souter-Strathclyde unlinked total elbow arthroplasty in patients with osteoarthritis. J Bone Joint Surg, 85-B: 351-353, 2003.
- 11) 沢口直弘ほか: 変形性肘関節症に対する Extensive Debridement Arthroplasty. 日肘会誌, 7: 49-50, 2000.

特 RA 上肢の手術—最近の動向

集

RA 手関節の手術

石川 淳一* 三浪 明男 岩崎 倫政

要旨：リウマチ手関節では病期の進行に従って特有の変形を呈する。手術方法としては滑膜切除を基本として遠位橈尺関節の破壊に対しては Darrach 法, Sauvé-Kapandji 法, hemi-resection interposition arthroplasty などが行われ、橈骨手根関節の破壊に対しては部分手関節固定、全手関節固定、人工関節置換などがある。それぞれ有効な手術法であり、筆者らが行っている方法を中心に詳述した。言うまでもなく関節リウマチは全身性疾患であり、手術治療を考える際は手関節のみの状態にとらわれず、隣接関節をはじめ他の関節の状態を総合的に検討し、患者の ADL 上の改善が期待される場合のみそれぞれの病期に応じて手術適応、方法を吟味することが重要であると考えられる。

はじめに

手関節は関節リウマチ (RA) で侵される頻度の高い関節であり、手のかなめ石としての手関節の変形はその末梢の MP, PIP 関節の機能および変形の発生にも重要な影響を及ぼす。さらに手関節の伸展、屈曲のみならず遠位橈尺関節の破壊は前腕の回旋運動の障害をもたらす。

RA 手関節の初期の X 線変化としては骨萎縮像、骨嚢胞の形成などであるが、病期の進行とともに滑膜増殖は手関節を支持する靭帯の破壊、機能消失をもたらす。手関節特有の X 線学的変化をもたらす。最も高頻度に滑膜増殖がみられるのは尺側部のいわゆる prestyloid recess といわれる部位であり、この部と遠位橈尺関節での滑膜増殖により尺骨頭の破壊と三角線維軟骨複合体 (TFCC) の尺側手根骨の支持機能が失われ、手根骨は回外方向へ回旋し、尺骨頭は背側へ脱臼する。

また掌側の橈骨手根靭帯 (radiocapitate, radiolunate ligament) の機能消失により舟状骨は掌側回旋を生じ、手根骨は橈側へ回旋する。舟状月状骨間靭帯の破壊により舟状月状骨間の離間がみられる場合もある。さらに背側の橈骨手根靭帯 (dorsal radiotriquetral ligament) の機能不全とあいまって手根骨の尺側偏位および掌側亜脱臼が生じる。また手根骨の橈側回旋に伴って中手骨も橈屈することになり、結果として MP 関節での尺側偏位が助長される。

RA 手関節に対しては上記の病期の進行による X 線変化に応じて種々の手術的治療が考慮されるが、大きく分けると、(1) 滑膜切除、(2) 尺骨遠位端切除 (Darrach 法) や遠位橈尺関節 (DRUJ) の再建術、(3) 橈骨手根関節の再建術などが挙げられる。以下各手術法の適応および方法について述べる。

I. 滑膜切除術

抗リウマチ薬による内科的治療の進歩により滑膜切除術の適応となる例は減少傾向である。しかし、薬物治療や装具療法などあらゆる保存的治療

* Jun-ichi ISHIKAWA et al, 北海道大学医学部, 整形外科教室

Key words: Surgical treatment, Rheumatoid arthritis, Wrist

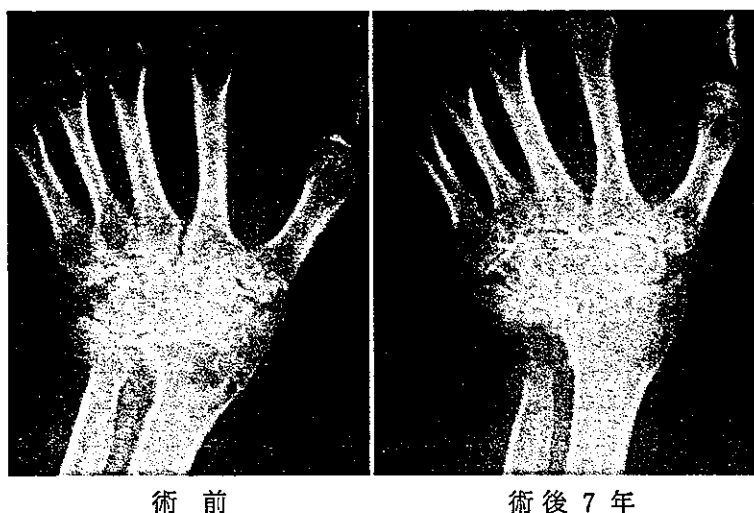


図1 Darrach法

71歳女性, stage IV。橈骨手根関節は骨性強直であり, 手根骨尺側偏位の進行はない。

に抵抗する疼痛のある滑膜炎が4~6カ月以上持続しており, X線像上関節破壊が進行しておらず関節裂隙が保たれている例では, 関節変形の進行防止, 除痛効果, 伸筋腱断裂の発生防止などの観点より, 滑膜切除はなお有効な方法と考えられる。滑膜切除により炎症の場の排除を行うことにより薬物治療の有効性を高めることも期待できる。ほとんどの例では, 有痛性の尺骨遠位端背側脱臼, 亜脱臼を伴っており, 後に述べる尺骨遠位端切除(Darrach法)を併用して行う。また伸筋腱の皮下断裂を伴う例では伸筋腱の再建が必要となる。

第2中手骨基部より手関節中央を通り, 尺骨頭の近位尺側3~4cmに至る直線状の皮膚切開を用いる。背側の静脈は術後の腫脹を抑えるため可能な限り温存することが重要である。橈骨神経浅枝, 尺骨神経背側枝は術野の橈尺側にてそれぞれ確認しておく。伸筋支帯は第6コンパートメント上で縦切し, 橈側をベースとしてコの字形に橈側へ反転する。伸筋腱を確認し, 腱周囲および腱内への滑膜増生を認める場合滑膜切除を行う。

関節包はH字状に切開し, 橈骨手根関節, 手根中央関節, 遠位橈尺関節の滑膜切除をマイクロリユーエル, 関節鏡用パンチなどを用いて行う。特に尺骨手根骨間は滑膜増生が強く, 入念に切除

を行う必要がある。尺骨頭の不安定性が著明な場合はDarrach法を合併して行う。駆血帯を解除し, 止血操作を丁寧に行った後, 関節包を閉鎖縫合する。腱断裂に対する処置を行った例以外, 伸筋支帯を腱の下敷きにする操作は行っていない。皮下にドレーンを留置し, 皮下, 皮膚を縫合する。術後は約2週間のシーネ固定の後, 手関節の自他動運動を開始する。

小川ら¹⁾は平均13年の長期成績を報告し, 無痛は78%, 腫脹の消失は92%で得られていたが, X線像上での関節破壊の進行は81%でみられたとしている。長期での関節破壊の進行は避けられないが, 滑膜切除は先に述べた適応症例を厳格に選べば除痛, 腫脹の消失において良好な成績が得られると考える。

II. 遠位橈尺関節の再建術

1. 尺骨遠位端切除(Darrach法)

遠位橈尺関節の破壊があり, 回内外時の疼痛が著明な場合や背側への尺骨頭脱臼により伸筋腱の断裂が存在する場合, 滑膜切除と併用して行う。問題点として尺骨遠位端切除端の不安定性による痛みや尺側の支持の消失による手根骨の尺側偏位の出現が指摘されている。したがって活動性の低い,



図 2

著明な手根骨の尺側偏位を認め、手根骨は掌尺側へ脱臼している。

比較的高齢者や橈骨手根関節が強直位にある例が最もよい適応となる(図1)。術前X線像にてすでに手根骨の尺側偏位が存在したり、橈骨遠位尺側縁が近位尺側へ傾斜している例ではDarrach法単独は禁忌である(図2)。

手術方法は先に述べた滑膜切除施行後、尺骨遠位を骨膜下に展開し、遠位尺側から近位橈側へポーンソーを用いて切除する。切除量は回内外にて橈骨とぶつからない程度の最小限(通常15mm程度)でよい。切除端はヤスリにて滑らかにする。近年切除端の不安定性による疼痛が問題点として指摘され、種々の安定化術が報告されている。筆者らは尺側手根伸筋腱(ECU腱)を用いた再建を行っている²⁾。ECU腱の遠位橈側に近位を基部とするhalf slipを作成し、切除端の背側に3.5mmドリルであけた骨孔に通し、反転して最大緊張下に同腱にinterlacing縫合を行う(図3)。術後は約2週間のシーネ固定を行う。

2. Sauvé-Kapandji (S-K) 法

DRUJの破壊により前腕回旋時痛がある例が適応となる。Darrach法では握力の低下をきたす場合があることと、手関節の横幅が狭くなる点が



図 3 尺骨切除端に対する安定化手術

ECUの半裁腱を、近位を基部として作成し、骨孔を通してもとの腱に縫合する。

欠点であり、比較的若年者で活動性が高い場合はS-K法が選択される。S-K法後長期経過例では尺骨頭と尺側手根骨が癒合することが多く、手関節の安定性に寄与しうると考えられる。しかしすでに橈骨手根関節が強直位にある場合はS-K法の必要はない。

DRUJの滑膜切除を行ったのち、骨膜下に尺骨の骨幹端部を展開する。ポーンソーにて約15mm尺骨頭を残して10~15mm幅で骨切除する。尺骨頭および橈骨の尺骨切痕を海綿骨がでるまで新鮮化する。先に切除した尺骨を残存する尺骨頭の幅に応じて円盤状に採型し、間に介在するよう移植する。Kirschner wireにて固定したのちキャニューレイトッド海綿骨ネジ1本にて固定する(図4)。尺骨切除部の骨膜は完全に切除し、再癒合を防止する。術後は軽度回外位にて肘上シーネ固定を2週間行う。

S-K法の問題点としてDarrach法と同様に近位端の不安定性によるクリック、疼痛があげられる。不安定性が著明な場合、近位端と橈骨が衝突(impinge)する。筆者らは先に述べたECUの半裁腱を用いた遠位端安定化術を追加して行っており²⁾、不安定性をきたした例は経験していない(図5)。

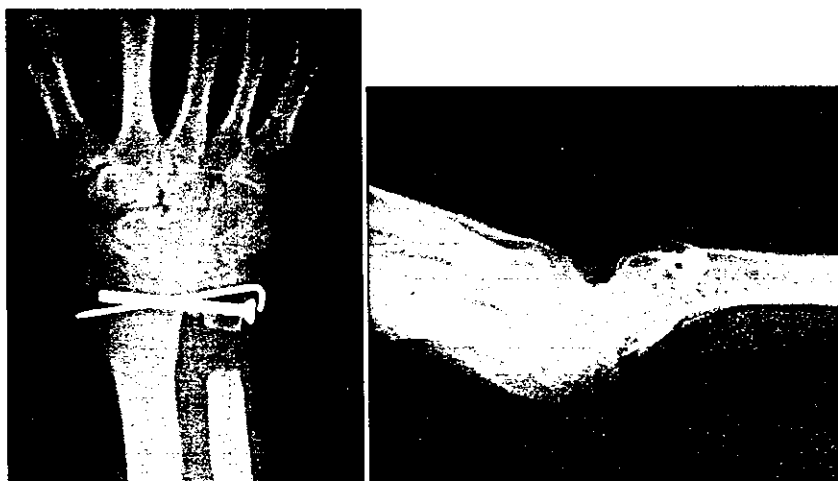


図 4 S-K 法

52 歳女性, stage III。術後 2 年。尺側手根骨の支持が得られている。

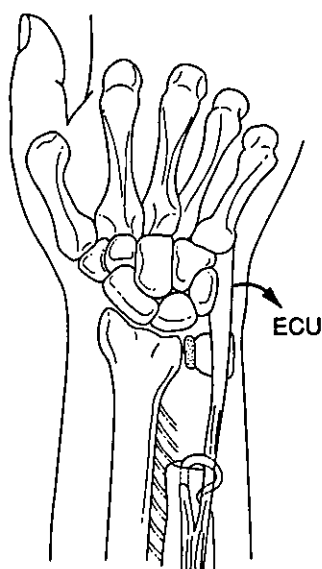


図 5 S-K 法+ECU tenodesis
ECU の half slip を用いて腱固定を
行い、尺骨近位端の安定化を図る。

3. Hemiresection interposition arthroplasty (Bowers 法), Matched distal ulnar resection (Watson 法)

比較的早期の RA で TFCC の機能が温存されているが DRUJ 関節面の破壊による回旋時痛が著明な場合が適応となる。したがって RA に対する適応は極めて少ないと思われる。

手術方法は尺骨の TFCC 付着部を温存して尺骨頭の橈骨との関節面を切除し、切離した関節包および伸筋支帯を尺骨頭の切除面に介在するように縫合する。長掌筋腱の腱球を挿入する場合もある。手技の詳細については他書にゆずる³⁾(図 6)。

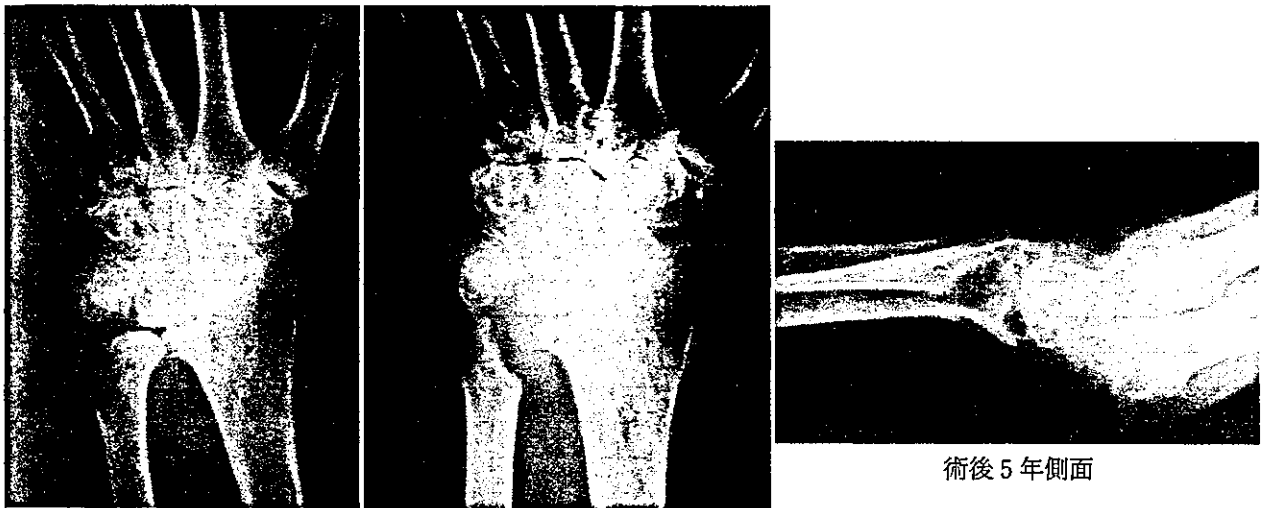
III. 橈骨手根関節の再建術

1. 橈骨月状骨間固定術

橈骨手根関節の破壊による手関節掌背屈での疼痛が強く、手根中央関節は比較的保たれている例が適応となる。また術前手根骨の尺側偏位や橈側回転がみられる場合に Darrach 法を行う際は手関節のアライメントの矯正と変形の進行を防止する目的で橈骨月状骨間固定を追加する。

手術方法は橈骨月状骨窩および月状骨関節面を海綿骨が露出するまでリューエルで切除したのち月状骨を可及的に解剖学的位置に整復する。手根骨の尺側偏位、橈側回転を矯正するように留意する。腸骨を採取し、ブロック状に橈骨月状骨関節の高さを保持するような形で移植する。内固定として Kirschner wire や Herbert screw, ステープルを用いる⁴⁾⁵⁾(図 7)。術後は 6 週間の外固定を行う。

橈骨月状骨間固定術で最も問題となるのは可動域の減少である。しかし当科で行った 13 例の術後

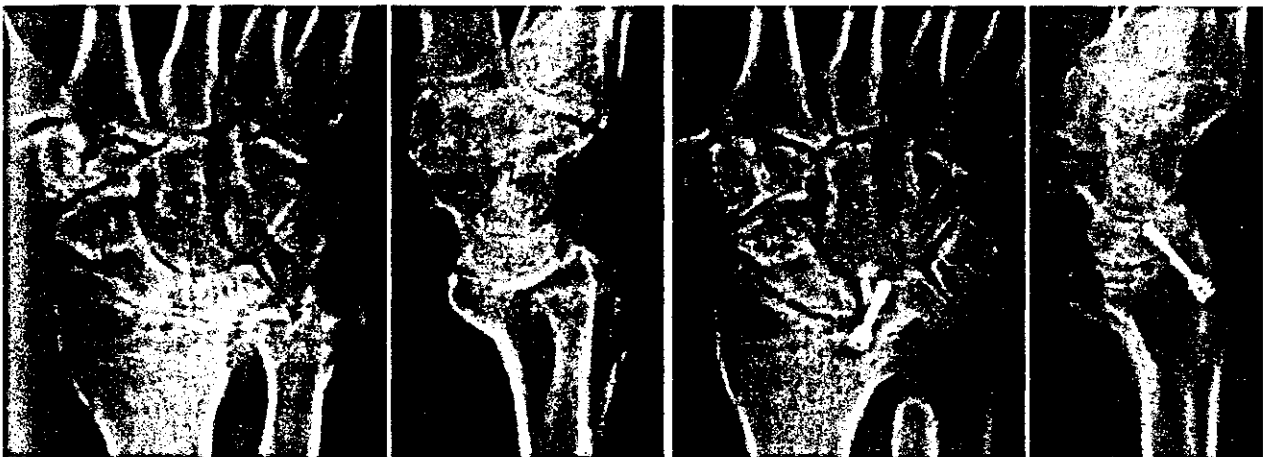


術前

術後5年正面

術後5年側面

図6 Hemiresection interposition arthroplasty
62歳女性, stage IV。術後5年。尺骨遠位端の不安定性はない。



術前

術後2年

図7 橈骨月状骨間固定

43歳男性。術前 stage IIIが術後2年 stage IIIと進行を認めない。伸展-屈曲は術前 40°-60°が術後 25°-50°と軽度低下した。

平均4年の調査では伸展が術前36°から術後27°、屈曲は術前36°が術後26°と各々約10°の低下を認めたのみであった。また Stanley ら⁹⁾の術後評価でも Excellentが64%、Goodが36%と良好であり、X線像での病期の進行を認めなかった⁷⁾。Darrach法単独ではX線像での病期の進行を認める例があり、橈骨月状骨間固定術の追加はより

安定した手関節の獲得と破壊の進行を防ぐ可能性があると思われ、極めて有用な方法である。

2. 全手関節固定術

手関節リウマチでは手根中央関節の関節破壊は痛みの原因となることが少なく、全手関節固定術が適応となる場合は少ないと考えられる。また手関節可動域は腱の滑動 (excursion) の増加にとっ

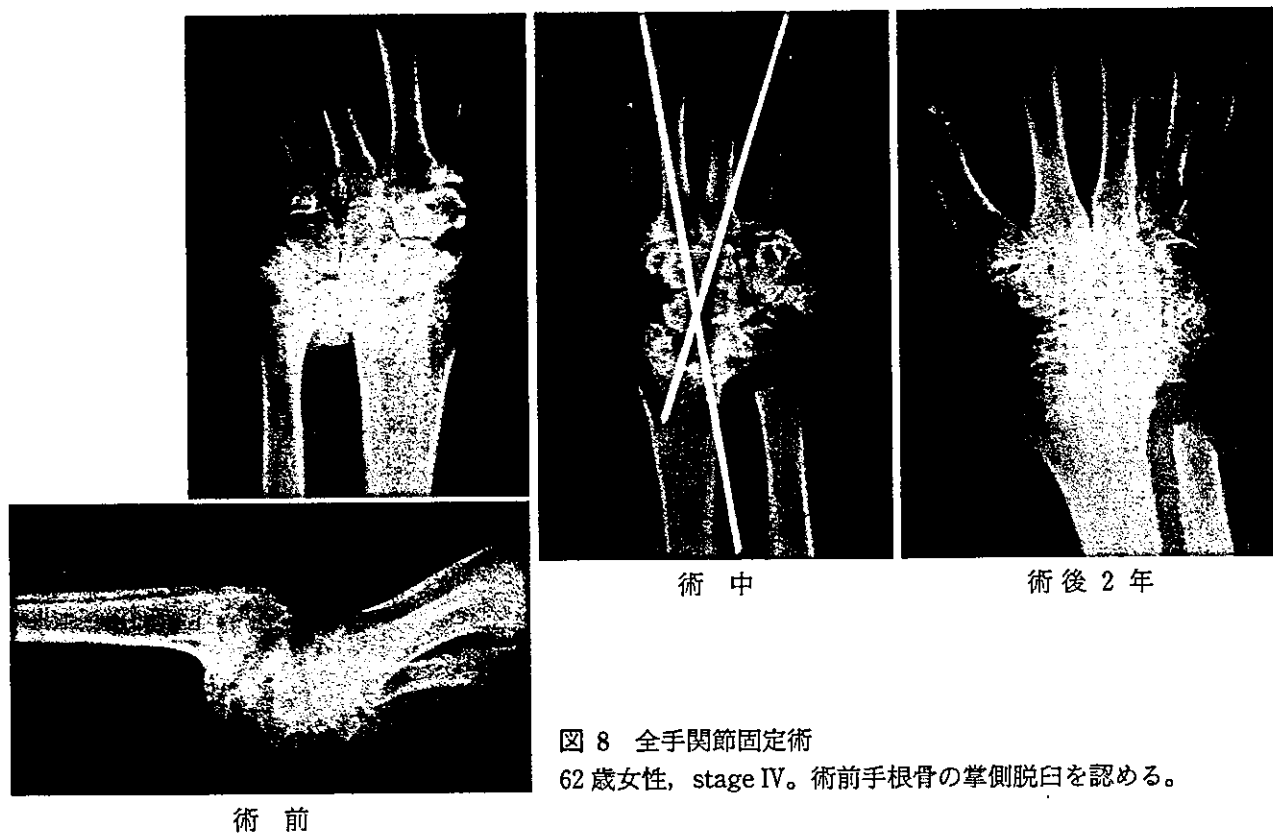


図8 全手関節固定術
62歳女性, stage IV。術前手根骨の掌側脱臼を認める。

て極めて重要であり、とくに手指伸筋腱の腱断裂を伴う例では全固定術により十分な腱の滑動が得られず、手指の運動機能の損失が大きくなる。また同側の肩、肘関節にも機能障害が存在する場合は全固定術によってADLが著明に障害されてしまう。したがって全固定術が適応となるのは全手関節の破壊があり、同側の肩、肘、手指の機能が温存されている活動性の高い若年者や手関節伸筋腱群が断裂した有痛性の高度の屈曲拘縮が存在する場合に限られる。

手関節の固定肢位に関しては意見の分かれるところである。筆者らは屈曲伸展および橈尺屈中間位での固定を原則としているが、両側例では片側は中間位で、対側は20°程度の屈曲位で固定するのがよい。

手術方法も様々な手技が報告されている。筆者らはCarrollら⁹⁾の方法に準じて行っている。手根骨背側をリュールなどで切除したのち、腸骨より皮質海綿骨をウサギの顔のように採型し、両方

の耳に該当する部分は第2、3中手骨基部髓腔へ、顔の顎の部分は橈骨遠位髓腔へ挿入する。さらに2本の1.8mmのKirschner wireを腸骨背側で交叉させて第2、3中手骨と橈骨間を固定する。これにより移植骨を手根骨に押さえ込むように強固に固定することができる(図8)。必要であれば3本目の鋼線を追加する⁹⁾¹⁰⁾。

3. 人工関節置換術

同側の肩、肘、手指の破壊が存在し、手関節の可動域が必要な活動性の低い例で適応となるが、現在のところ長期にわたり安定した成績は得られていない。

1967年にSwansonが手関節に対してflexibleなシリコン人工関節(図9)を応用したが、シリコン滑膜炎やインプラントの破損など大きな問題点があった¹¹⁾。1970年代後半に全人工関節としてMeuli¹²⁾やVolz¹³⁾などのball and socket人工関節が開発され臨床応用された。1~2年の短期成績は良好であったが、5年前後の長期では遠位コン

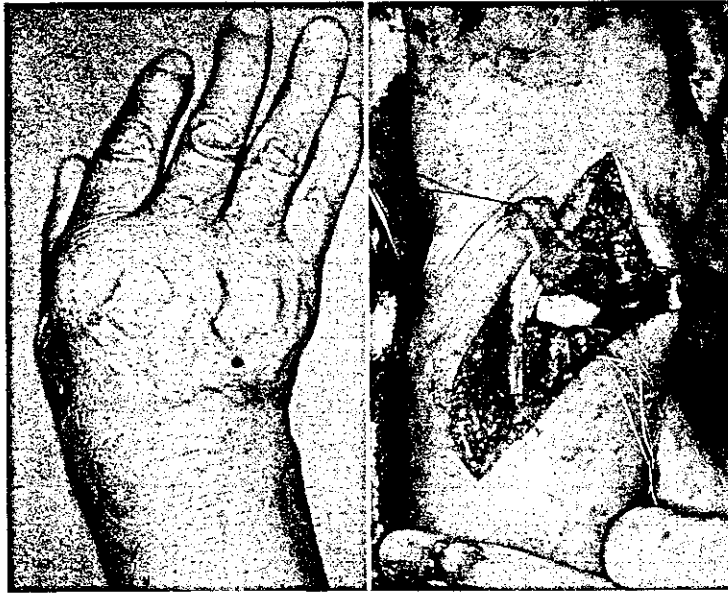


図 9 Swanson インプラント
60 歳女性, stage IV。

ポーネントのゆるみや脱臼などを生じ, failure rate は 30%前後にのぼると報告されている。また骨切除量が多く, 手関節固定術など salvage 手術が困難であることも大きな問題点である。

1983 年より Mayo Clinic で開発され使用されている biaxial wrist prosthesis の 5 年以上の成績の報告では 46 例中 8 例で遠位コンポーネントのゆるみ, 1 例で脱臼が生じたとしており¹⁴⁾, 成績は向上しているものと考えられる。今後さらに手技および機種種の改善による長期成績の向上が望まれる。

文 献

- 1) 小川亮恵ほか: RA の手関節, 指関節の滑膜切除術—適応, 手技と長期成績. 関節外科 12 : 25—30, 1993
- 2) Minami A et al : Modification of the Sauvé-Kapandji procedure with extensor carpi ulnaris tenodesis. J Hand Surg 25-A : 1080—1084, 2000
- 3) Minami A et al : Hemiresection-interposition arthroplasty of the distal radioulnar joint associated with repair of triangular fibrocartilage complex lesions. J Hand Surg 16-A : 1120—1125, 1991
- 4) Minami A et al : Limited wrist fusions ; comparison of results of 22 and 89 months after surgery. J Hand Surg 24-A : 133—137, 1999
- 5) 石川 肇ほか: RA に対する手関節固定術. MB Orthop 13(2) : 37—44, 2000
- 6) Stanley JK et al : Long-term results of Swanson silastic arthroplasty in the rheumatoid wrist. J Hand Surg 18-B : 381—388, 1993
- 7) 岩崎倫政ほか: 慢性関節リウマチ手関節に対する橈骨月状骨間固定術の術後成績—Darrach 法単独群と比較して. 日手会誌 16 : 183—185, 1999
- 8) Carroll RE et al : Arthrodesis of the wrist for rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg 53-A : 1365—1369, 1971
- 9) 三浪明男: 手関節固定術における術式の工夫—確実な骨癒合を得るために. MB Orthop 13(2) : 30—35, 2000
- 10) Minami A et al : Total wrist arthrodesis using bowed crossed K wires. J Hand Surg 24-B : 410—415, 1999
- 11) Swanson AB : Flexible implant arthroplasty for arthritic disabilities of the radiocarpal joint. Orthop Clin North Am 4 : 383—394, 1973
- 12) Meuli HC et al : Uncemented total wrist arthroplasty. J Hand Surg 20-A : 115—122, 1995

13) Volz RG : The development of a total wrist arthroplasty. *Clin Orthop* **116** : 209—214, 1976

14) Cobb TC et al : Biaxial total-wrist arthroplasty. *J Hand Surg* **21-A** : 1011—1021, 1996

Summary

Surgical treatment for rheumatoid arthritis of the wrist

Surgical treatment for rheumatoid arthritis of the wrist is detailed. Synovectomy of the wrist joint is effective for the prolonged synovitis that resists medicinal treatment with retained joint space. Darrach, Sauvé-Kapandji and hemiresection interposition arthroplasty are indicated for painful forearm rotation due to the destruction of distal radio-ulnar joint. Limited wrist fusion, especially radiolunate fusion is a reliable method for pain relief and the stability of the joint. Each operative intervention should be selected according to the radiographic stages and demands of the patients, considering the condition of the other joints.

Jun-ichi ISHIKAWA et al, Hokkaido Univ., Hokkaido

* * *

* *

腱板滑液包面不全断裂の MRI 診断 —腱板肥厚像についての検討—

北海道大学医学部整形外科

山根 慎太郎・三浪 明 男

石川 淳 一・吉岡 千 佳

シドニー大学ロイヤルノースショア病院整形外科

末 永 直 樹

MR Imaging of Bursal Side Partial-thickness Rotator cuff tear

by

YAMANE Shintaro MINAMI Akio ISHIKAWA Jyunichi YOSHIOKA Chika

Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine.

SUENAGA Naoki

Department of Orthopaedic Surgery, Royal Northshore Hospital, Sydney University.

The purpose of this study was to evaluate the correlation between MRIs and the surgical findings of bursal side partial-thickness rotator cuff tear (BPRCT). 53 shoulders, diagnosed as impingement syndrome or BPRCT at open surgery and 11 normal rotator cuff shoulders were studied. We evaluated the frequency of thickening sign and high intensity change of the rotator cuff in the MRI. According to the operative findings, patients were divided into four groups. BPRCT (group B), fibrillation of the rotator cuff surface (group F), subacromial impingement with an intact rotator cuff (group I), and a normal rotator cuff (group N) were 27, 7, 19, and 11 shoulders respectively. The thickening sign of the rotator cuff was observed in 88.9%, 57.1%, 52.6%, and 9.1% of groups B, F, I, and N respectively. Furthermore, high intensity change of the rotator cuff was observed in 70.4%, 14.3%, 36.8%, and 0% of groups B, F, I, and N respectively. The sensitivity, specificity, and accuracy were 82.4%, 63.3%, and 73.4% with a thickening sign and 58.8%, 76.6%, and 67.2% with a high intensity change of the rotator cuff. The incidence of a thickening sign correlated with the degenerative change of the rotator cuff. We concluded that the thickening sign of the rotator cuff in MRIs was useful in the screening of BPRCT.

Key words: 腱板 (Rotator cuff), MRI (Magnetic resonance imaging),

腱板不全断裂 (Partial thickness rotator cuff tear)