

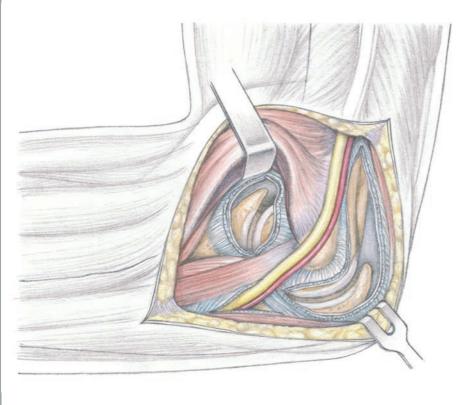
整形外科手術 イラストレイテッド



上腕・肘・前腕の手術

専門編集●金谷文則

総編集●戸山芳昭 編集委員●井樋栄二/黒坂昌弘/高橋和久



《整形外科手術イラストレイテッド》シリーズの『上腕・肘・前腕の手術』を担当させていただきました。本書の読者には言うまでもないことですが、正確な診断と適切な手術手技により初めて治療が成功します。一方、診断ができても治療手段がなければ患者の利益にはつながりません。本書では、上腕・肘・前腕を専門とする第一線の先生方に、最新の知識に基づく標準的な手術手技について詳述いただきました。

整形外科の手術は体表解剖そして深部の解剖の理解から始まります。開腹手術の皮切が数個しかないことと比べて、上腕・肘・前腕のアプローチは数多く、症例に応じてアプローチを選択する必要があります。とくに肘関節のスポーツ障害においては、病変部へのピンポイントアプローチを選択することにより軟部組織(とくに筋)の損傷を最小にし、早期復帰を可能にしています。本書でふんだんに使われているイラストは手術の本質を理解しなければ描けないものであり、写真に比べて手術法の理解に非常に有用と考えております。一方、筆者が当然と思っている手技でイラストに明記されていないことにも、重要なポイントが含まれていることがあります。イラストと動画の両者が相補的に働くことにより、手術手技の本質を理解いただけると考えております。

肘関節は上肢の関節で唯一,関節固定角度が決まっていません。これは,ADLに重要な feeding と toileting を両立させる固定角度がないためであり,可動域を維持することが重要です.以前は,伸展 -75° /屈曲 120° が機能的可動域と言われていましたが,携帯電話の通話には 130° 以上の屈曲が必要になります.一方,四肢麻痺患者におけるプッシュアップ時や,虚弱高齢者が立ち上がるときには上肢は荷重肢となり,肘関節の可動域と支持性の両立が重要になります.

肘関節の関節鏡は、従来の診断と関節内遊離体摘出やドリリングが主体であった時代から、近年では骨棘切除を含む授動術や難治性上腕骨外側上顆炎に対する滑膜ヒダ切除も行われています。上腕・肘・前腕において筋・腱移行術は重要な手術であり、患者の ADL 改善に大きく貢献します。上肢の先天異常では機能と整容の改善を両立させることが重要であり、適切な治療は患児ばかりでなく家族も幸福にします。

本書により、読者の治療手段が増え、上肢の治療成績向上の一助になることを願っております。

2015年5月

整形外科手術イラストレイテッド

上腕・肘・前腕の手術

CONTENTS

I 進入法

上腕へのアプローチ

上腕骨骨幹部へのアプローチ 」	2
後方アプローチ	3
● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	
上腕骨遠位へのアプローチ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	6
後方アプローチ(肘頭骨切り法)	6
● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	
前外側アプローチ	9
● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	
肘関節へのアプローチ	
外側アプローチ MOVIE	12
●手術体位, 駆血と止血帯②皮切線をデザインする③皮膚を切開する④ 財関節内への進入⑤ 上腕骨遠位への進入⑦ 創を閉鎖する③ 術後の外固定とドレーンの抜去	
内側アプローチ MOVIE	17
●手術体位と皮切②皮下組織の展開③筋間中隔を展開する④内側側副靱帯(前斜走靱帯)を展開する⑤皮内側を展開する⑥内側前面を展開する	
前方アプローチ	24
●手術体位と皮切 ②肘関節前方の解剖	
外側前方へのアプローチ(Henry のアプローチ) ····································	26
⑤腕橈骨筋と上腕二頭筋(腱)を分け、外側前腕皮神経を確保する ④腕橈骨筋と上腕筋を分け、橈骨神経を探す ⑤橈骨神経を外側によけ、関節内を展開する	
正中前方へのアプローチ(伊藤のアプローチ)	28
③上腕二頭筋腱と筋腹を内側によける ④上腕筋を縦割し、関節内を展開する	
内側前方へのアプローチ	29
3円回内筋と上腕筋を分け、円回内筋を内側によけて、上腕筋を前方に引いて 関節内を展開する	

肘関節への鏡視下アプローチ

肘関節への鏡視下で	プローチ MOVIE 大木豪介,和田卓良	ß
1手術体位とポータル3後外側関節腔を鏡視	, ②前方関節腔を鏡視する ③後方関節腔を鏡視する する ⑤閉創する	
前腕へのアプローチ		
橈骨へのアプローチ	乒 堀內行齒	É
橈骨前方アプローチ		
事術体位と皮切 2目的の高位の橈骨前に	腕橈骨筋内側縁を確認する 3橈骨神経浅枝を確認する 面を展開する	
橈骨後方アプローチ		
●手術体位と皮切 ②の高位の橈骨後面を展開	短橈側手根伸筋と総指伸筋の境界面を確認する ③ 目的 開する	
尺骨へのアプローチ	£ 荻野利彦	
●手掛け位と中田 ●		
尺骨遠位部を展開する	尺骨後縁と周囲筋膜を展開する 3尺骨を展開する 4	
	尺骨後縁と周囲筋膜を展開する ③尺骨を展開する ④	
	尺骨後縁と周囲筋膜を展開する ③尺骨を展開する ④	
尺骨遠位部を展開する	尺骨後縁と周囲筋膜を展開する ③尺骨を展開する ④	
R骨遠位部を展開する 手術法	尺骨後縁と周囲筋膜を展開する 3尺骨を展開する 4	
R骨遠位部を展開する 手術法 骨折	尺骨後縁と周囲筋膜を展開する 3尺骨を展開する 4	
R骨遠位部を展開する 手術法 骨折 上腕	斤──髄内釘固定	<u>. </u>
尺骨遠位部を展開する 手術法 骨折 上腕 上腕骨骨幹部骨折 ①手術体位と皮切 ②	斤──髄内釘固定 高田直也 随内釘挿入部を展開する ③髄内釘挿入口を作製する 髄内釘を挿入する ⑤横止めスクリューを挿入する ⑥	B
 尺骨遠位部を展開する 手術法 計 上腕骨骨幹部骨折 ① 手術体位と皮切 ② リーミングを行い、ピエンドキャップを設置 	斤──髄内釘固定 高田直也 随内釘挿入部を展開する ③髄内釘挿入口を作製する 髄内釘を挿入する ⑤横止めスクリューを挿入する ⑥	
 尺骨遠位部を展開する 手術法 計 上腕骨骨幹部骨が ●手術体位と皮切 ② ④リーミングを行い、センドキャップを設置 上腕骨骨幹部骨が 上腕骨骨幹部骨が 	斤──髄内釘固定 高田直也)髄内釘挿入部を展開する ③髄内釘挿入口を作製する 髄内釘を挿入する ⑤横止めスクリューを挿入する ⑥ し、創洗浄、閉創する	
	斤──髄内釘固定 高田直也)髄内釘挿入部を展開する ③髄内釘挿入口を作製する 髄内釘を挿入する ⑤横止めスクリューを挿入する ⑥ し、創洗浄、閉創する	片

肘関節		
上腕骨顆上骨折 ············ 坝	品井恵美子	67
小児の上腕骨顆上骨折		67
経皮ピンニング: ①手術体位 ②骨の整復と固定を行う		
観血的整復固定: ①手術体位と皮切 ②骨の整復と固定を行う ③閉創する		
成人の上腕骨顆上(通顆)骨折	•••••	70
●手術体位と皮切②尺骨神経を剥離する③骨折部へのアプローチ④骨接合を行う⑤創を閉鎖する		
上腕骨外側顆骨折	金 郁喆	74
●手術体位と皮切②骨折部を展開する③骨片を整復し、固定する④鋼線締結法を行う⑤閉創する⑥外固定を行う		
上腕骨内側上顆骨折	柿木良介	80
●手術体位と皮切②骨片を剥離し、尺骨神経を確認する③付上を整復固定する④成人肘関節脱臼合併例の整復固定⑤創部の洗浄と止血を行い、閉創する⑥合併症とその治療		
肘頭骨折・鉤状突起骨折	坪川直人	87
●手術体位と皮切 ②骨折部を展開する ③骨折部を整復する ④骨接合を行う ⑤創を閉鎖する		
橈骨頭骨折	山中一良	94
●手術体位 ②術中ストレステスト ③皮切~橈骨近位部を展開する ④整復し、内固定を行う ⑤創を閉鎖する ⑥内側側副靱帯を修復する		
前腕		
橈骨骨幹部骨折	鈴木克侍	100
 ●手術体位と皮切 ②骨折の観血的整復とプレートのベンディングを行う ③ AO 分類 A 型の新鮮横骨折に対する MIPO (minimally invasive plate osteosynthesis) 法 ③ AO 分類 A 型の斜骨折の固定 ⑤ AO 分類 C 型の分節骨折および粉砕骨折の固定 ② 創を閉鎖する 		
尺骨骨折	池田和夫	108
●手術体位と皮切②尺骨を展開する⑤骨折を整復する④プレート固定を 行う⑤閉創する		
Monteggia 脱臼骨折····································	森谷浩治	113
①手術体位と麻酔 ②徒手整復を行う ③さまざまな前腕肢位でX線透視を行う ④腕橈関節ならびに輪状靱帯を確認する ⑤尺骨骨折を固定する ⑥外固		

定を行う

靱帯縫合·靱帯再建

肘関節尺側側副靱帯 洪 淑貴, 堀	井恵美子	122
靱帯縫合術		123
●手術体位と皮切②尺骨神経の剥離・筋膜の切開を行う③前斜走線維(AOL)の同定、骨孔の作製・アンカー挿入を行う④靱帯縫合を行う⑤創を閉鎖する		
靱帯再建術 ······		126
肘関節外側側副靱帯	佐藤和毅	127
靱帯縫合術(新鮮例)		129
●手術体位と皮切②LCL 複合体を展開する③損傷靱帯を縫合する④伸筋群を修復する⑤止血、洗浄、閉創する		
靱帯再建術(陳旧例)		131
●手術体位と皮切②LCL 複合体を展開する③移植腱を採取する④損傷靱帯を再建する⑤伸筋群を修復する⑥止血、洗浄、閉創する		
輪状靭帯—Monteggia 骨折後の陳旧性橈骨頭脱臼に対する 靱帯再建術・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	加藤博之	137
①術前骨切り計画 ②手術体位と皮切 ③腕橈関節を展開し、輪状靱帯を剥離する ④尺骨骨切りを行う ⑤固定する ⑥靱帯再建を行う ⑦創を閉鎖する		
时関節拘縮 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・		
外傷性拘縮 ──拘縮解離・授動術 ····································	信田進吾	143
●手術体位と皮切②皮下を展開、尺骨神経を保護して上腕三頭筋腱を縦切する③上腕三頭筋腱延長術を行う場合は内側と外側を切離する④腕尺関節部を解離する⑤上腕三頭筋腱の延長術を行う⑥外側進入により関節前方を解離する⑦創を閉鎖する		
変形性肘関節症 ──内側アプローチによる肘関節授動術·······	金谷文則	148
①麻酔、手術体位と皮切②尺骨神経を展開する③POFを切離し、後方と前方の関節包を展開する④後方の骨棘を切除する⑤外側アプローチを追加する⑦閉創する		

神経麻痺

神経損傷に対する急性期の神経縫合術,	
神経移植術,神経剥離術成澤弘子,牧裕	155
急性期の神経縫合術	156
●神経上膜縫合 ②神経上周膜縫合 ③神経周膜縫合 ④静脈ラッピング	
急性期の神経移植術	160
●ケーブル移植(cable graft) ②神経束グループ間の神経移植	
急性期の神経剥離術	162
絞扼性神経障害に対する除圧術 ──肘部管症候群,回内筋症候群,橈骨管症候群 ······ 長岡正宏	163
肘部管症候群······	164
①手術体位と皮切	
単純除圧術: ②内側前腕皮神経を確認し剥離する ③肘部管を除圧する ④ 肘を屈曲して尺骨神経の脱臼を確認する	
尺骨神経前方移所術を行う場合:⑤ 尺骨神経を前方へ移動し、内側上腕筋間中隔を切除する ⑥尺側手根屈筋への筋枝を神経束間剥離する ⑦脂肪皮弁を作製する ⑥肘を屈曲・伸展して神経の走行を確認する ⑨閉創する	
回内筋症候群·····	167
①皮切、展開②正中神経を展開し、除圧する③肘部正中神経の除圧を確認する④円回内筋を縫合する⑤閉創する	
橈骨管症候群······	169
●皮切,展開	
arcade of Frohse 入口部を展開する場合 arcade of Frohse 入口部~回外筋の出口まで展開する場合	
2 橈骨神経の除圧 3 閉創する	
前骨間神経・後骨間神経砂時計様くびれに対する 神経剥離術 MOVIE ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	172
前骨間神経砂時計様くびれに対する神経剥離術	172
●術前準備②手術体位と皮切③前骨間神経を展開,絞扼の有無を確認する④顕微鏡下に神経剥離を行い,神経のくびれの除圧とねじれを解除する⑤止血の後, 創を閉鎖する	
後骨間神経砂時計様くびれに対する神経剥離術	175
●手術体位と皮切 ②後骨間神経を展開する ③ Frohse の腱弓を切開し、神経圧迫の有無を調べる ④顕微鏡下に神経剥離を行う ⑤閉創する	

Volkmann拘縮と血管損傷

Volkmann 拘縮に対する筋膜切開西浦康正,落合直之	179
①手術体位と皮切 ②上腕動脈と正中神経を展開する ③浅層の筋膜を切開する ④深層の筋膜を切開する ⑤創の閉鎖あるいは開放	
血管損傷に対する動脈修復・再建術 西浦康正, 落合直之	184
●薬剤を準備する●開放性の穿通性損傷を修復・再建する・再建する・再建する	
コンパートメント症候群	
急性期の筋膜切開・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	188
●手術体位と皮切 ②筋膜を切開する ③上腕動脈を確認する ④正中神経を 開放する ⑤背側・橈側コンパートメントを開放する ⑥術後創処置を行う	
慢性期の腱延長術,筋前進術,腱移行術, 機能的薄筋移植術 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	193
●手術体位と皮切 ❷壊死組織を除去し、腱延長術を追加する	
筋前進術	195
②(まず) 尺骨神経の同定, 剥離→円回内筋中枢で上腕動脈, 正中神経を同定 ③尺側:尺側手根屈筋尺骨頭, 円回内筋, 深指屈筋を上腕骨内側上顆, 尺骨から剥離, 挙上 ④橈側:浅指屈筋, 円回内筋, 長母指屈筋を橈骨から剥離, 挙 上 ⑤前腕屈筋群を末梢へ移動し, 縫合する	
腱移行術	197
2 一次手術: 拘縮に対する手術 3 二次手術: 腱移行術	
機能的薄筋移植術	198
②移植床の準備 ③薄筋を採取する ④薄筋を移植する	
運動機能再建	
肘関節屈曲再建術 ──Steindler 変法 ······ □本雅雄	201
●手術体位と皮切②屈曲回内筋群を剥離し、内側上顆を切離する⑤内側上 顆骨片を上腕骨前外側へ固定する④創を閉鎖する	
肘関節伸展再建術 ──有茎広背筋皮弁の unipolar 法 ······	205
●手術体位と皮切 ②起始から停止へ向かい筋皮弁として挙上する ③ unipolar として筋皮弁を上腕後方へ移動 ④緊張をかけて筋皮弁遠位端を肘頭 部へ縫着する ⑤創を閉鎖する	

前腕回内再建術	209
①手術体位と皮切 ②上腕二頭筋腱を展開する ③上腕二頭筋腱を長いZ形にして切離する ④上腕二頭筋腱を reroute して,移行する ⑤上腕二頭筋腱を側側縫合する ⑥創を閉鎖する	
腕神経叢麻痺に対する機能再建術 —double free muscle transfer 法 Movie	213
第 1 回目手術	214
●レシピエントを準備する②薄筋を採取する③神経交叉縫合術を行う④筋移行を行う⑤創を閉鎖する	
第 2 回目手術	216
●レシピエントを準備する ②移植筋を採取する ③神経交叉縫合を行う ④筋移行を行う ⑤創を閉鎖する	
手関節固定術,手指変形矯正術	218
橈骨神経麻痺の機能再建術 ──腱移行術(津下法)······· _{服部泰典}	220
●手術体位と皮切②前腕掌側を展開する③円回内筋, 橈側手根屈筋腱, 長掌筋腱を切離する④骨間膜を開窓する⑤短橈側手根伸筋腱と円回内筋を縫合する⑦橈側手根屈筋腱を総指伸筋腱に縫合する	
尺骨神経麻痺に対する機能再建術 ──triple tendon transfer MOVIE ························□田充弘, 斎藤英彦	225
●術前の準備 ②手術体位	
Burkhalter 手術変法 ····································	229
3中指浅指屈筋腱を手掌へ引き出す ④縦裂きした Slip を指間へ引き出す ⑤ 移行腱を基節骨へ付着させる	
Neviaser 手術 ······	231
●長母指外転筋腱を停止部から切離する②第1背側骨間筋停止部へ移植腱を 経着する③移植腱と切離した長母指外転筋腱の slip を縫合する	
Littler 法·····	232
●小指伸筋腱停止部を切離し、手関節背側へ引き出す●母指内転筋腱への移行腱の縫着●閉創する	
正中神経麻痺に対する機能再建術 ——Camitz 法 MOVIE ····································	235
●手術体位と皮切 ②長掌筋腱を挙上する ③短母指外転筋腱を同定する ④ 皮下トンネルを作製し、長掌筋腱を誘導する ⑤手掌部の創を閉鎖する ⑥長 掌筋腱を短母指外転筋腱に縫合する ⑦創を閉鎖し外固定を行う	

小児スポーツ障害

肘離断性骨軟骨炎──鏡視下病巣郭清術 	240
●使用する関節鏡と麻酔	
前方関節腔の処置	241
②手術体位とポータルの作製 ③前方関節腔の処置を行う	
後方~外側関節腔の処置	243
◆手術体位とポータルの作製●後方関節腔の処置を行う●腕尺関節外側の処置を行う	
小頭の処置	244
⑦ポータルの選択、肢位 ③病巣の処置を行う ∮創を閉鎖する	
野球肘内側障害――内側上顆下端裂離骨折,内側上顆骨端離開 に対する整復・固定術 MOVIE 古島弘三,岩部昌平,伊藤恵康	246
内側上顆下端裂離骨折	248
●骨片を触知しながら進入する2裂離骨折部を露出し、新鮮化する●骨片を Kirschner 鋼線と tension band wiring で固定する●抜釘を行う	
内側上顆骨端離開	251
●内側上顆を露出する ②骨片を整復する ③骨片を Kirschner 鋼線と tension band wiring で固定する	
肘頭骨端線閉鎖遅延・疲労骨折に対する	
スクリュー固定 ····································	254
●手術体位 ②皮切と展開 ③スクリューによる固定を行う ④閉創する	
时付着部炎 时付着部炎	
	250
上腕骨外側上顆炎──関節鏡視下手術 MOVIE 新井 猛	258
●手術体位●鏡視ポータルを作製する●関節鏡を挿入する●のフーキングポータルを作製する●前方関節腔の処置を行う●後方関節腔の処置を行う	
肘関節リウマチ	

関節鏡視下滑膜切除術 MOVIE ………………………大木豪介,和田卓郎 263

●手術体位とポータル ②前方関節腔の滑膜切除 ③後方関節腔の滑膜切除

4後外側関節腔の滑膜切除 5割を閉鎖する

工藤式人工肘関節全置換術 (Kudo type-6 total elbow arthroplasty)	268
●手術体位と皮切 ②尺骨神経を解離し、保護する ③筋膜、腱膜を切開する●関節を展開する ⑤上腕骨側の骨切除を行う ⑥尺骨側の骨切除を行う ⑦ 試験整復を行う ⑥コンポーネントを設置する ⑨筋膜、腱膜、関節包を縫合する ⑩止血、尺骨神経を前方移行し、皮膚を縫合する	
Coonrad-Morrey 型人工肘関節全置換術 ············伊藤 宣,中村孝志	277
●手術体位と皮切②関節を展開する③上腕骨カットを行う④尺骨カットを行う⑤閉創する	
先天異常	
先天性近位橈尺骨癒合症	
授動術 MOVIE 金城政樹,金谷文則	284
 ●手術体位と皮切 ②有茎筋膜脂肪弁・肘筋を挙上する ③橈尺骨癒合部を分離し、上腕二頭筋腱を剥離する ②橈骨矯正骨切りを行う ⑤上腕二頭筋腱を縫着して、回外力をでないときは、尺骨回外骨切りを行う ⑤上腕二頭筋腱を縫着して、回外力を再建する ⑦肘筋・有茎筋膜脂肪弁の分離部間隙への挿入を行う ③近位橈尺骨間を仮固定する 	
骨切り術 堀井恵美子	290
●手術体位と皮切②橈骨骨幹部を展開する③骨切り部の骨膜を剥離する④骨切りして回旋矯正を行う⑤閉創する	
橈側列形成不全 ──centralization (中心化術), 創外固定器を用いた内反手矯正術 ···········高木岳彦, 高山真一郎	295
centralization (中心化術) ····································	295
●手術体位と皮切 ②橈側索状組織を切離する ③尺骨遠位端,手根骨近位端を剥離する ④橈屈位を矯正,固定する ⑤腱移行を行う ⑥創を閉鎖する	
創外固定器を用いた内反手矯正術	299
●手術体位と皮切 ②橈側索状組織を切離する ③橈屈位を矯正する ④尺側から手関節をまたいで創外固定器を設置する ⑤橈骨に延長用の創外固定器を設置する ⑥創を閉鎖する	

DVD CONTENTS

٠.		-		ı
- 2	Æ	_ ,		Е
-1	ᆂ		\ 17	7

三 アベム				
Movie 1 Movie 2 Movie 3	肘関節への外側アプローチ 肘関節への内側アプローチ 肘関節への鏡視下アプローチ		古島弘三, 大木豪介,	阿部宗昭 伊藤恵康 和田卓郎
骨折				
Movie 4 神経麻痺	肘頭骨折の手術			坪川直人
Movie 5 運動機能再建	前骨間神経砂時計様くびれに対する神経剥離術			長野 昭
Movie 6 Movie 7 Movie 8	腕神経叢麻痺に対する機能再建術 尺骨神経麻痺に対する機能再建術 正中神経麻痺に対する機能再建術——Camitz 法		岡田充弘, 河村健二,	土井一輝 斎藤英彦 矢島弘嗣
小児スポーツ障害				
Movie 9 Movie 10 肘付着部炎	肘離断性骨軟骨炎——鏡視下病巣郭清術 野球肘内側障害の手術	古島弘三,	鈴江直人, 岩部昌平,	柏口新二 伊藤恵康
Movie 11 肘関節リウマチ	上腕骨外側上顆炎——鏡視下手術			新井 猛
Movie 12 Movie 13	関節鏡視下滑膜切除術 工藤式人工肘関節全置換術		大木豪介,	和田卓郎森 俊仁
先天異常				
Movie 14	先天性橈尺骨癒合症に対する授動術		金城政樹,	金谷文則

付属 DVD-VIDEO について

- 1. 本書に付属する DVD は DVD-VIDEO です. ご覧になるには、 DVD-VIDEO に対応する再生機器を ご使用ください. DVD-VIDEO に対応するパソコンでもソフトウェア環境などにより、まれに再生 できない場合がございますが、弊社での動作保証はいたしかねますので、あらかじめご了承ください.
- 2. 本 DVD-VIDEO に記録された動画像の著作権は各著者が保有しています。またこれらの著作物の翻訳、複写、転載、データベースへの取り込みおよび送信・放映に関する許諾権は、小社が保有しています。本 DVD-VIDEO の著作物の無断複製を禁じます。
- 3. 本 DVD-VIDEO は『整形外科手術イラストレイテッド 上腕・肘・前腕の手術』に付属するものです. DVD-VIDEO 単独での販売はいたしません.
- 4. 本 DVD-VIDEO の使用、あるいは使用不能によって生じた損害に対しての保証はいたしません.
- 5. 本 DVD-VIDEO の図書館での利用は館内閲覧に限るものとします.
- 6. 本 DVD-VIDEO をパソコンで再生される場合,以下の環境を推奨します.

Windows

DVD ドライブを搭載し、かつ DVD-VIDEO 再生ソフトウェアがインストールされた PC

OS: Microsoft Windows VISTA · 7 · 8

CPU:1GHz 以上のプロセッサー

メモリ:1GB 以上

Macintosh

DVD ドライブを搭載し、かつ DVD-VIDEO 再生ソフトウェアがインストールされた Mac

OS: Mac OS 10 以降

CPU:1GHz 以上のプロセッサー

メモリ:1GB 以上

Microsoft, Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です. Macintosh, Mac OS は米国 Apple Computer, Inc の米国およびその他の国における登録商標です.

小児スポーツ障害

肘離断性骨軟骨炎-- 鏡視下病巣郭清術

MOVIE

手術の概要

- 肘離断性骨軟骨炎は成長期における投球肘障害のなかで最も重症度の高い疾患 である。障害の早期発見、早期治療を目的として、1981年の徳島県を皮切り に、現在では全国各地で野球肘検診が行われるようになった。しかしながら、 いまだに放置されて終末期に至り、野球を断念するばかりでなく、日常生活に も支障をきたす選手が散見される.
- ●筆者らは、保存療法で治癒できなかった離断性骨軟骨炎の症例に、2~4つの ポータルを用いて鏡視下での病巣郭清術を行っている. 病巣の大きな症例に対 しては適応とならない場合もあるが、多くの症例に対して適応でき、術後成績 も良好である.
- ●直視下に対し、鏡視下では広範囲に観察が可能であるため、病巣に対してだけ でなく、関節内全体の正確な病態の把握や確実な処置ができるメリットがあ る.

適応

- ●筆者らは、たとえ完全に治癒しなくても、進行期ならば保存療法で可及的に病 巣の修復を得て、最後に残った部位に対してのみ処置を行っている¹⁾. したが って、適応となるのは基本的に離断性骨軟骨炎の終末期に至った症例である.
- ●以下の項目を考慮して手術の適応を決定する.
 - ①外側上顆の骨端線が閉じており、これ以上、保存療法での修復が得られない
 - ②単純 X 線や CT で母床部に骨硬化が認められ、巣内あるいは巣外に遊離体 の形成をみるもの.
 - ③肘関節の安定性が保たれているもの.

•手術のポイント

- ①使用する関節鏡:筆者らは外径 2.9 mm, 外套管 4.0 mm の 30° および 70° 斜視 鏡を用いている2,3).
- ②麻酔:全身麻酔でも伝達麻酔でも可能である.
- ③体位:仰臥位とし、患側の肩関節を外転させたとき、手術台から肘関節が出る くらいまで上半身を端に寄せる.
- ④肩関節 80° 外転位、 肘関節 90° 屈曲位で上内側ポータルと前外側ポータルを用 いて前方関節腔の処置を行う.
- ⑤肩関節外転 0° に戻し、外側ポータルと後外側ポータルを用いて後方関節腔、 腕尺関節外側,上腕骨小頭の処置を行う.
- ⑥ポータルは適宜入れ替える.

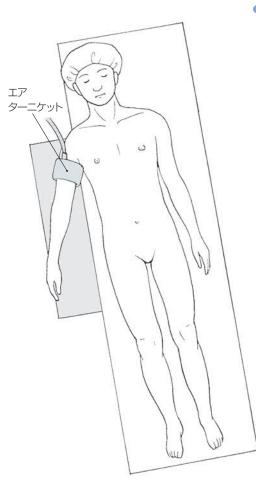
⑦創を閉鎖し、ドレッシング後にシーネ固定を行う.

●──手術手技の実際

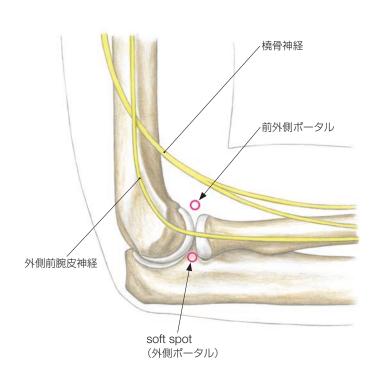
- 筆者らは外径 2.9 mm, 外套管 4.0 mm の 30° および 70° 斜視鏡を用いている^{2.3}. なければ膝用の外径 4.0 mm の斜視鏡でも可能であるが, 外径 2.7 mm の斜視鏡は潅流効率や光量の問題, 術野の狭さから不向きである.
- ●全身麻酔でも伝達麻酔でも可能である.

前方関節腔の処置

②…手術体位とポータルの作製



●仰臥位とし、患肢にはエアターニケットを装着する。上半身を患側へずらし、肩関節を外転させたときに肘関節が手術台から出るようにする。

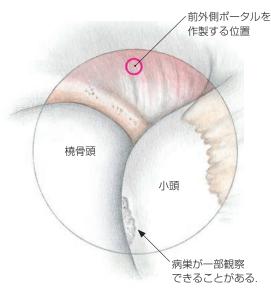


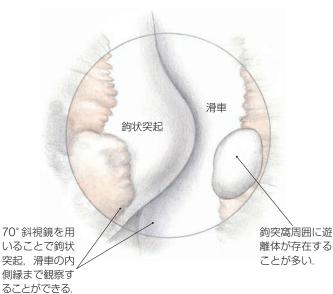
- まず肘頭, 上腕骨小頭, 橈骨頭で囲まれた soft spot から生理食塩水 20 mL を関節内に注入する.
- ●続いて同部位に排水管を設置する. 排水管には生理食塩水を満たした延長チューブと 50 mL シリンジを連結しておく.

- 肩関節外転 80°, 肘関節 90° 屈曲位となるよう助手 が保持する.
- ●上内側ポータルは内側上顆中央より2横指近位.1 横指前方に約1cmの皮切を加える. この際, 円刃 刀を用い、皮下組織はモスキートペアンで剥離する.
- ●コーンタイプの鈍棒で外套管を滑車と鉤状突起の内 側縁付近に当て、滑らせるように腕橈関節を目指し て刺入する.

▶ポイント -

●外套管刺入時に、助手がシリンジを押し、関節 腔内を生理食塩水で膨張させておくことで、神 経血管束の損傷を避けることができる.





ポイント

シェーバーにて関節包を切除しすぎると、筋肉 が膨隆して視野が妨げられるため、滑膜切除を 行う際は注意が必要である.



●前外側ポータルは switch stick technique で鏡視 下に作製する. 腕橈関節中央部で関節面より約 5 mm 前方の関節包に 30° 斜視鏡の先端を当て. 外套管を残したまま関節鏡のみを抜く. 次に外套 管へロッドもしくは Kirschner 鋼線を挿入し、関 節包を貫通させ皮下へ進める. この部位を切開 し、前外側ポータルを作製する. いったん外套管 を皮膚から突き出し、その先端にシェーバー先端 を沿えて一緒に関節内へ誘導した後、再び関節鏡 をセットする.

→ ポイント -

ワーキングポータルとなる前外側ポータルの位 置が適切でないと、シェーバーや鉗子が届かな い部位ができるため注意が必要である.

❸…前方関節腔の処置を行う

- 30° 斜視鏡で腕橈関節周囲の観察を行う. 前方関 節腔からは小頭の病巣はわずかに観察されるか. もしくは見えないことも多い. 滑膜炎や軟骨の損 傷、橈骨窩の骨棘・骨堤の有無を確認し、必要に応 じてシェーバーや高周波蒸散装置で処置を行う.
- ●次に 70° 斜視鏡に変更し、腕尺関節周囲の観察を 行う. 上内側ポータルが適切であれば. 滑車から 鉤状突起の内側縁まで観察できる. 同様に滑膜 炎、軟骨損傷、骨棘の有無を確認し、必要に応じ て処置を行う. また鉤突窩には遊離体が存在して いることがあり、把持鉗子などを用いて摘出して おく.

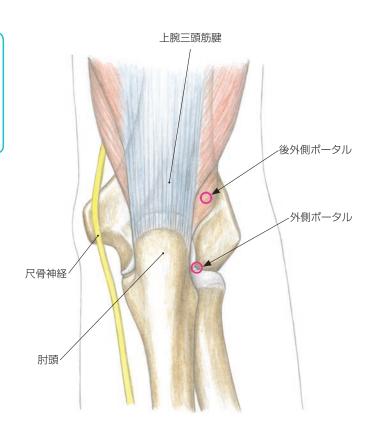
後方~外側関節腔の処置

母⋯手術体位とポータルの作製

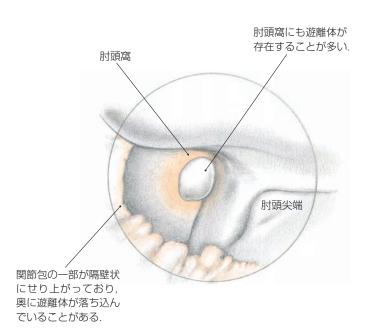
- 肩関節を外転 0° とし、 肘関節は 50~60° 屈曲とする.
- ●はじめに排水管を設置した soft spot の切開を拡大して外側ポータルとする.
- コーンタイプの鈍棒を装着して外套管を挿入し、関節内に入ったら先端を腕尺 関節外縁に沿って後方関節腔へ進める。

→ 手技のコツ -

- 鈍棒は皮膚に対して垂直に挿入し、先端が骨に 当たることを確認する.
- 腕尺関節外側は滑膜ひだがアーケード様に隔壁を形成している部位があり、先端がひっかかって進めにくいことがある。骨に沿って慎重に進めていく必要がある。
 - 70°斜視鏡を用いて関節腔内を観察する。
 - 上腕三頭筋腱外側から23Gカテラン針を刺入し、後外側ポータルを作製する部位を確認する。適切な位置、方向が確認できればカテラン針に沿って尖刃刀で後外側ポータルを作製する。



5 後方関節腔の処置を行う



- ●後方関節腔に骨片が存在していれば把持鉗子や シェーバーを用いて摘出する。またプロービン グで肘頭窩に癒着した骨片の有無を確認する。
- ●しばしば腕尺関節内側の関節腔に骨片が移動していることがあるため、パンピングを行って確認する.

小児スポーツ障害

野球肘內側障害——內側上顆下端裂離骨折,

内側上顆骨端離開に対する整復・固定術

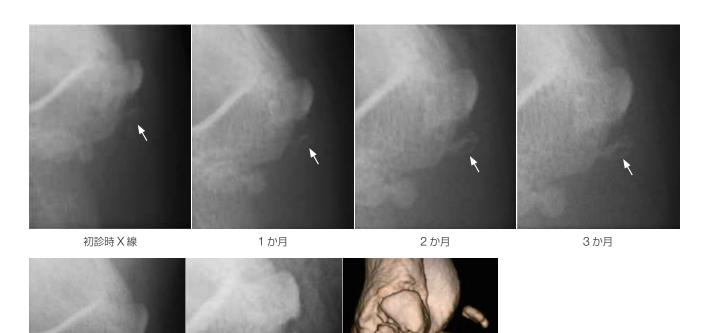
MOVIE

手術の概要

●若年期における野球肘の内側障害は little leaguer's elbow とよばれ¹¹, 内側上 顆下端裂離骨折,内側上顆骨端離開などがある.これらの障害は骨端線が閉鎖 する前の年齢(11~14歳)に多く、骨端線や軟骨を含んだ損傷が特徴である2). 発症機序は内側側副靱帯 (MCL) 損傷と同様であるが、X線で見える骨のみ でなく、軟骨部分および靱帯も含めた損傷の的確な診断が必要である.

内側上顆下端裂離骨折

- ●内側上顆下端裂離骨折は肘外反ストレスによって繰り返される MCL 起始部の 牽引力が原因である。9~10歳ごろでは裂離骨片がみられないこともあるが、 これは靱帯起始部が軟骨成分であり、靱帯の牽引力による sleeve fracture と 思われる²⁾.
- ●小学校高学年ごろには、裂離した骨片が明らかになるため X 線による経過観 察が可能である [1].



6か月 8か月 8 か月 3D-CT

[1] 内側上顆下端裂離骨折の経過 肘屈曲 45°単純 X 線正面像と 3D-CT. 矢印:骨折部.



[2] 内側上顆裂離骨折

a:初診時X線像, b:初診時3D-CT像.

肘屈曲 45°単純 X 線正面像と 3D-CT 像. 裂離した内側上顆は屈筋群によって後方から開大し, 前方へ転位する.
→ : 骨折部の転移距離.

- ●新鮮例では、ほとんどの症例において投球中止を主とする保存的治療で骨癒合が可能である。
- ●骨癒合のみられない症例でも疼痛を自覚しないものもあるが、中学・高校生以上になり、競技レベルが上がってくると有症状例が多くなる³⁾.
- ●診断は内側上顆下端やや前方に限局した圧痛がある。また、外反ストレスでも 疼痛が誘発される⁴⁾.
- 骨折は内側上顆前下方であるため、単純 X 線撮影は肘屈曲 45°正面像が有用である³⁾ [11.
- ●骨癒合が得られず疼痛が持続している場合には、手術的治療を選択する5).

内側上顆骨端離開

- 健側と比較し、投球側内側上顆の骨端線が開大している。内側上顆の前面には 屈筋群が付着しており、後面にはそれに対する拮抗筋がないため骨端線は後方 から開大してくる²⁾ [2].
- ■局所の疼痛が強い例は少なく、内側上顆下端裂離骨折、離断性骨軟骨炎、肘頭 骨端離開などを合併している場合も少なくない。
- ●本障害は、投球動作の繰り返しによって骨端離開が徐々に進行するが、時に全力投球や遠投時に自家筋力による骨折が起こる⁶⁾.
- ●前駆症状の後に一撃で内側上顆が転位するため激痛で投球は不可能となる5).
- ●内側上顆には屈筋群や MCL が起始しているため、内側上顆の転位によって内側支持機構の破綻が生ずる²⁾. 内側上顆は肘の安定性に重要であり、外反動揺性が残存した場合には多くのスポーツで復帰が困難になる.
- •内側上顆は肘部管の構成要素として重要である⁷⁾ が、偽関節を形成すれば遅発性尺骨神経麻痺が生じる可能性も考えられる²⁾.

適応

- ●内側上顆下端裂離骨折では、以下の条件を満たした場合に手術適応となる.
 - ①肘屈曲 45°正面像で転位が 4 mm 以上.
 - ②大きな骨片:5 mm 以上で MCL 実質の損傷がなく, しっかりと裂離骨片に付着し、骨接合術が可能である.

- ③受傷後から少なくとも3か月以上経過し、その後において骨片癒合の見込みがない[1].
- ④局所の圧痛、外反ストレス時痛が持続しており投球が不能である.
- ⑤今後, 野球を継続したいという強い希望がある.
- ●内側上顆骨端離開では、以下が適応の条件である.
 - ①転位が5mm以上 [2].
 - ②外反動揺性がある場合は5mm以下でも適応とする.

内側上顆下端裂離骨折

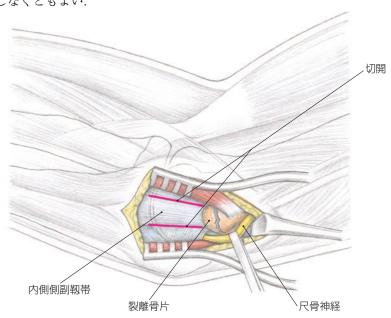
手術のポイント

- ①内側上顆下端前方の骨片を触知しながら進入する.
- ②裂離骨折部を露出し、新鮮化する. 肘頭から採取した海綿骨を、掻爬した偽関節部に移植する.
- ③骨片を Kirschner 鋼線と tension band wiring で固定する.
- ④抜釘を行う.

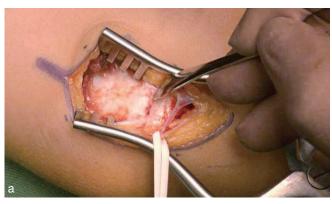
----手術手技の実際

● 骨片を触知しながら進入する

- 骨片は内側上顆下端前下方から裂離するため、 肘屈曲位で内反位を保持して整復を行う.
- ●内側上顆下端前方の骨片を触知しながら内側側副靱帯(MCL)の走行に沿って総屈筋群を線維方向に分けて進入する.
- ●近位方向へ引き寄せが可能であれば、靱帯・骨片周囲の剥離は必要ない.
- ●引き寄せが困難な場合は、MCLの前方と後方を少し剥離するが、gapには肘頭から採取した海綿骨 chip を移植し、tension band で圧着するため、必ずしも骨片間が接触しなくともよい。



②…裂離骨折部を露出し、新鮮化する



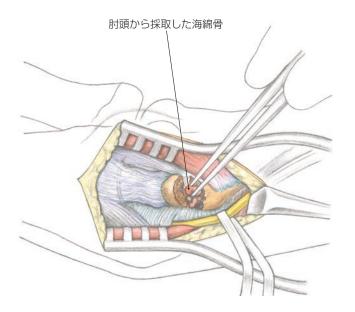


[3] 偽関節部の瘢痕を骨片の海綿骨が出るまで露出

- MCL の変性がなく緊張があり、骨片が MCL と連続していることを確認す る.
- 骨片と内側上顆の偽関節部の瘢痕を、骨片の海綿骨が出るまで小円刃刀で露 出する [3].
- ●内側上顆下端はノミまたは小円刃刀で新鮮化する.

ポイントー

- ●骨片の遠位付着部での MCL の損傷がないこと を確認する8).
- ●骨折部の瘢痕組織はしっかり搔爬する.



● 肘頭から小皮切で海綿骨を採取し、掻爬し た偽関節部に海綿骨を移植する.

→ ポイント -

●骨片が引き寄せられなくとも、間隙に 十分な海綿骨を移植し、tension band で圧着することで骨癒合が得られる.

肘付着部炎

上腕骨外側上顆炎——関節鏡視下手術

MOVIE

手術の概要

- Nirschl は上腕骨外側上顆炎の病態について、上腕骨外側上顆における短橈側 手根伸筋(extensor carpi radialis brevis:ECRB)の血管線維性の慢性腱症で あると定義している¹⁾. Nirschl-Pettrone 法はその部での異常な肉芽組織を切 除、デブリドマンし、伸筋腱の切除端を隣接する伸筋腱に縫着する方法であ $3^{2,3)}$
- Bosworth 法は伸筋腱共同腱の起始部を切離し、術中所見に応じて関節包、輪 状靱帯の2/3, 滑膜切除を追加する方法である4).
- また,Boyd 手術は Bosworth 法を改良した方法で,ECRB 腱の起始部を骨付 着部を含めて翻転し、関節内の滑膜炎や滑膜ひだなどの異常所見があれば対処 を行い、さらに輪状靱帯の中枢約1/2を切除した後、ECRB 腱を末梢に5mm ずらして縫着する方法である⁵⁾.
- Nirschl 自身も滑膜ひだや滑膜炎などの関節内病変の存在を指摘しているが、 自身の手術症例におけるその頻度は5%程度としている.
- ●近年,enthesis(筋腱の骨付着部)の構造が詳細に検討され,上腕骨外側上顆 炎の病態は ECRB の上腕骨付着部における腱付着部症(enthesopathy) とさ れている。肘外側部痛をきたす疾患の病態を関節外病変と関節内病変とに分け て考えると、関節内病変としては滑膜ひだの存在が注目されてきているが、上 腕骨外側上顆炎症例での滑膜ひだの関与についての臨床的意義は十分に解明さ れていない。
- Baker は関節鏡視下手術にて ECRB 起始部と滑膜ひだの切除を施行し、良好 な結果を得たことを報告している⁶⁾.
- ●筆者らの研究では、ECRB の起始部と外側関節包は密接な構造となっており、 それに連なる滑膜ひだも関節包の一部であることを組織学的に検討し、関連性 を示唆する所見を得ている7-9).
- 筆者らは保存療法に抵抗する難治性上腕骨外側上顆炎の治療として. 関節内お よび関節外病変双方への同時処置が低侵襲で可能な関節鏡視下手術を主に行っ ている10,11).

適応

- ●上腕骨外側上顆炎の治療では、まず保存療法を施行するのが基本である。消炎 鎮痛薬の内服・外用、理学療法、装具療法、ステロイド注射などの保存療法を 施行する. 理学療法はとくに重要である. 手関節伸筋群のストレッチエクササ イズを十分に行う. これは手術の有無に限らず重要である.
- ●これらの保存療法を6か月~1年間施行しても症状が改善されず、日常生活上 や就労上に支障をきたす場合は手術適応となる.

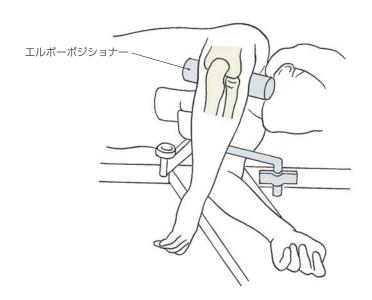
▶手術のポイント

- ①体位: 恵側を上にした側臥位とし、患肢をエルボーポジショナーで肘 90° 屈曲 位、前腕下垂位にして伸展、屈曲が十分可能となるようにセッティングする.
- ②関節鏡は外径 4.0 mm の 30° 斜視鏡を用いている. 器械類はシェーバーと熱蒸散システムを用いる.
- ③ポータル:上腕近位内側ポータル,上腕近位外側ポータル, soft spot ポータルを用いる.
- ④前方関節腔の処理では ECRB 起始部のデブリドマンと増生滑膜や異常な滑膜 ひだを切除する.
- ⑤ soft spot ポータルも、異常な滑膜ひだの存在があれば切除する.
- ⑥創を閉鎖する.

-手術手技の実際

1...手術体位

●全身麻酔下に患側上の側臥位とし、上腕部をエルボーポジショナーで保持する。 おは術中に伸展、屈曲が可能な状態にしておく。



2…鏡視ポータルを作製する

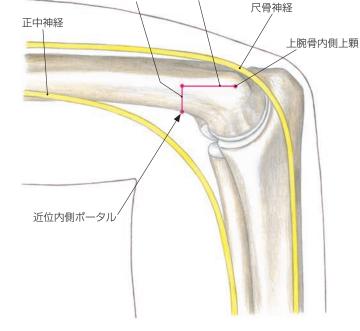
 soft spot から約 10 mL 程度の生理食塩水を注 入し関節包を膨らませておく [1].



[1] soft spot



[2] 上腕近位内側ポータル



2 cm

1 cm

ポイント -

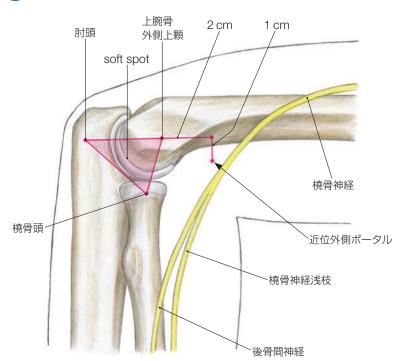
●尺骨神経の位置に注意する.

●基本的なポータルは上腕近位内側ポータルで、上腕骨内側上顆から約2cm近 位、1cm前方に皮切を加える[2].

③…関節鏡を挿入する

●カニューラを上腕骨の前方から橈骨頭に向けて挿入する.

4 □ワーキングポータルを作製する



●前方関節腔の観察後に上腕近位外側ポータルを作製する. 上腕骨外側上顆から約2cm近位, 1cm前方の位置に皮切を加える.

→ ポイント・

●あまり屈側寄りに作製すると橈骨神経 損傷をきたすので注意する.