



整形外科手術  
イラストレイテッド

# 手関節・手指の手術

監修者 ● 三浦明男

● ● ● ● ● 中山書店

● ● ● ● ● 片岡健二 / 高橋清弘 / 高橋和久



中山書店

*Illustrated Handbook of Orthopaedic Surgery*

## 序

本書は、《整形外科手術イラストレイテッド》シリーズのなかの手関節・手指版となるものです。ご存知のように、この分野の教科書的な本や手術書は少なくありません。しかし、代表的な手術を順序立てて詳しく説明・解説している本は、それほど多くはありません。また実際の手術動画を見ることができる本はほとんどないと思います。そこで本書は、《整形外科手術イラストレイテッド》シリーズにおける『手関節・手指の手術』として、手術を精緻できれいなイラストを見ながら理解できるように、順序立てて分かりやすく解説しており、さらに一部については動画によって実際の手術手技の細部まで理解を深めることができる本となっています。

執筆者としては、私が手外科学会において非常に懇意にさせていただいております第一線でご活躍中の手外科医の先生方に、最も得意とする分野の記述をお願いしました。この先生以外、この分野の記述をお願いできる先生はおられないと思っています。したがって、読者は一流の先生方の手術手技を本書を通して経験することが可能になりました。お忙しい中、執筆をご快諾いただきました先生方には、本当に感謝いたしております。

中山書店から出版されている本シリーズの図版は、その色彩とメディカルイラストレーターの高い技術から素晴らしいイラストであることは知られているところです。そのようなイラストをふんだんに使って展開する本書をひもとけば、ある程度の手外科の知識がある医師であれば、初心者であっても順序立てて手術を行うことができ、手術のコツとピットフォールを理解できるものと確信しています。

本書に改めて目を通しますと、手関節・手指に関する手術全般をほぼ網羅しています。読者としては、手の外科の外傷や疾患を扱う整形外科・形成外科医、手外科専門医、作業療法士やハンドセラピストを想定させていただきました。本書により手関節・手指の分野に興味をもってもらえる若い先生がさらに増え、本書が手関節・手指の外科を扱ううえでの座右の書になればと期待しています。また、本手術書により、患者さんに大きな福音がもたらされることを祈っております。

2012年3月

専門編集 三浪明男

北海道大学大学院医学研究科  
整形外科科学分野教授

整形外科手術イラストレイテッド  
**手関節・手指の手術**  
CONTENTS

## I 進入法

### 手関節への直視下アプローチ

手関節掌側へのアプローチ <b>MOVIE</b> .....	青木光広	2
①手術体位		
手根管症候群に対する直視下アプローチ .....		3
②皮切 ③手掌腱膜を縦切し、横手根靭帯を中央部で切離す ④前腕筋膜と横走筋膜を切離す ⑤正中神経、橈骨手根靭帯を観察する		
Guyon 管症候群に対する直視下アプローチ .....		6
②皮切 ③短掌筋を剥離し、掌側手根靭帯を切離す ④前腕筋膜を切離す ⑤尺骨動脈の分枝を止血し、固有指神経を剥離する ⑥手掌の深部に走行する深枝を確認する		
橈骨遠位端に対するアプローチ .....		8
②皮切 ③方形回内筋を剥離し、掌側手関節包を露出する ④剥離した方形回内筋を再縫着する		
手関節背側へのアプローチ .....	笹 益雄	11
①手術体位 ②皮切 ③伸筋支帯を展開する ④第4区画を展開する ⑤背側橈骨手根靭帯を切開して、橈骨・尺骨・手根骨を露出する		
手関節尺側へのアプローチ .....	森友寿夫	17
①手術体位と皮切 ②伸筋支帯を開き、DRUJ 関節包、尺骨手根関節関節包を切開する ③TFCC を関節包から剥離する		

### 手関節への関節鏡アプローチ

手関節への関節鏡アプローチ .....	中村俊康	21
①手術体位		
橈骨手根関節の鏡視 .....		22
②3-4 ポータルの作製位置を確認する ③注射針刺入部と刺入角度を確認し、生理食塩水を注入する ④外筒管、関節鏡を挿入し、RCJ 内を鏡視する ⑤4-5 ポータルまたは6R ポータルを作製する		

手根中央関節の鏡視 .....	27
⑥ MCR ポータルの作製位置を確認する ⑦ 関節鏡を挿入し、MCJ 内を鏡視する ⑧ MCU ポータルを作製する	
遠位橈尺関節の鏡視 .....	29
⑨ DRUJ ポータルの作製位置を確認する ⑩ 関節鏡を挿入し、DRUJ 内を鏡視する	

## 手指へのアプローチ

手指掌側へのアプローチ.....	稲垣克記, 池田 純	31
① 手術体位 ② 皮切 (掌側進入法/側方進入法) ③ 止血して, 閉創する		
手指背側へのアプローチ.....	梁瀬義章	34
MP 関節背側アプローチ .....		35
① 手術体位と皮切 ② 指伸筋腱を展開する ③ MP 関節を展開する		
PIP 関節背側アプローチ .....		38
① 皮切 ② PIP 関節レベルの伸展機構を展開する ③ 指節骨骨幹部骨折整復術 ④ 関節拘縮の授動術を行う		
DIP 関節背側アプローチ .....		40
① 皮切		
側正中切開 .....	佐竹寛史, 高原政利	42
① 皮切 ② 側正中アプローチの方法 ③ DIP 関節の側方を展開する ④ 中節骨の側方を展開する ⑤ PIP 関節の側方を展開する ⑥ 基節骨の側方を展開する		

## II 手術法

### 腱損傷の手術

#### 伸筋腱損傷

**修復術** ..... 池上博泰 48

- ①術前準備
- ②手術体位
- ③皮切
- ④腱断裂部を展開する
- ⑤腱縫合を準備する
- ⑥腱を縫合する
- ⑦縫合腱の滑走状態を確認して、閉創する

**マレット骨折に対する石黒法** ..... 石黒 隆 55

- ①手術体位とイメージ
- ② extension block pin を刺入する
- ③修復操作を行う
- ④整復位を保持する

#### 屈筋腱損傷

**直接縫合術** **MOVIE** ..... 森谷浩治, 吉津孝衛, 坪川直人 62

- ①手術体位と麻酔, 皮切
- ②屈筋腱を展開, 両断端を処置する
- ③浅指屈筋腱を縫合する
- ④深指屈筋腱を縫合する
- ⑤補助縫合を追加する
- ⑥腱鞘を処置する
- ⑦止血し, 閉創する
- ⑧外固定

**腱移植術** **MOVIE** ..... 坪川直人 69

- ①術前の治療原則
- ②皮切
- ③腱断裂部を確認する
- ④腱移植術を行う (一期的腱移植/腱鞘再建術/二段階腱移植術)

### 神経損傷の手術

**神経剥離術, 神経縫合術, 神経移植術** ..... 平田 仁 75

- ①神経修復の事前評価と処置
- ②手術体位と麻酔の選択
- ③マーキングと皮切
- ④神経を展開する
- ⑤神経断端を新鮮化する
- ⑥神経欠損長を評価する
- ⑦神経移植の準備をする
- ⑧移植神経を採取する
- ⑨神経縫合を行う
- ⑩縫合部を補強する
- ⑪神経の緊張を確認して閉創し, 外固定する

#### 絞扼性神経障害

**手根管症候群に対する手根管開放術** **MOVIE** ..... 池田和夫 82

- ①皮切
- ②手根管末梢出口を展開する
- ③屈筋支帯を切離する
- ④小皮切の専用器具を用いた mini-OCTR

**尺骨管症候群に対する神経剥離術** ..... 柿木良介 89

- ①麻酔および手術体位, 皮切
- ②前腕で尺骨神経, 尺骨動静脈を確認し, 剥離する
- ③尺骨神経浅枝, 尺骨動静脈浅枝を剥離する
- ④小指球筋枝, 尺骨神経深枝, 尺骨動静脈深枝を確認する
- ⑤豆状有鉤骨アーケードを切離する
- ⑥ドレーンチューブを挿入し, 閉創する

## 骨・関節外傷の手術

### 橈骨遠位端骨折

#### Snake 創外固定器を使用した経皮ピンニング法 ..... 末永直樹 94

①手術体位 ②X線イメージングテンシファイアーおよび術者の配置 ③徒手整復を行う ④一時的な固定を行う ⑤中央ピンを挿入する ⑥Snake 創外固定器で仮止めを行う ⑦残りのピンを挿入する

#### 創外固定法 **MOVIE** ..... 佐々木 孝 101

①牽引により整復位を得る ②ピンを設置し、創外固定器を取り付ける (bridge 型 / non-bridge 型) ③滅菌綿と伸縮包帯で圧迫する

#### 掌側ロッキングプレート固定法 **MOVIE** ..... 清重佳郎 108

①trans-FCR アプローチ ②展開 ③distal first technique (関節外骨折 / 関節内骨折) ④reduction by the plate ⑤創閉鎖

### 三角線維軟骨複合体損傷

#### 鏡視下部分切除術 **MOVIE** ..... 安部幸雄, 富永康弘 114

①麻酔 ②手関節鏡をセッティングする ③皮切 ④TFCCの断裂部をプローブで検索する ⑤実質部を搔爬する ⑥切除範囲を確認する

#### 鏡視下縫合術 ..... 岩崎倫政 118

①手術体位 ②手関節鏡を刺入する ③関節内視鏡で損傷を確認する ④皮切、骨孔を作製する ⑤TFCCの再縫着術を行う

#### 尺骨短縮術 ..... 佐藤和毅, 中村俊康 123

①術前準備 ②手術体位 ③皮切 ④尺骨遠位部を展開する ⑤プレート設置位置を確認する ⑥骨膜剥離を行う ⑦骨切りのデザインをする ⑧短縮骨切りを行う ⑨プレートを設置し、骨切り部の整復を行う ⑩プレート固定した後、創部を洗浄、縫合する

#### 舟状骨骨折骨接合術 **MOVIE** ..... 田中寿一 130

①手術体位と手台、麻酔 ②皮切 ③大菱形骨・舟状骨間を展開する ④ガイドピンを刺入する ⑤適正スクリューの長さを計測する ⑥スクリュー固定を行う ⑦スクリュー位置の確認を行う ⑧閉創する

#### 中手骨・指骨骨折骨接合術 ..... 本宮 真 138

①手術体位と皮切 ②骨折部を展開する ③内固定の準備 ④骨折部を整復し、内固定を行う ⑤軟部組織・伸筋腱を修復する ⑥外固定を行う

#### 偽関節手術への応用 ..... 144

#### PIP 関節脱臼骨折手術 ..... 石突正文 147

①手術体位と皮切 ②腱鞘を展開する ③掌側板を展開する ④掌側板を切離する ⑤PIP 関節を展開する ⑥関節を整復して、閉創する

## Kienböck 病の手術

- 橈骨短縮術** ..... 谷口泰徳 153
- ①固定材料 ②手術体位 ③皮切 ④橈骨を展開する ⑤プレートを仮固定し、末梢側に骨孔をあける ⑥橈骨を骨切りする ⑦プレートを固定する ⑧創を閉鎖する
- 血管柄付き骨移植術** **MOVIE** ..... 矢島弘嗣 158
- ①術前準備、麻酔と手術体位 ②皮切と皮下の展開 ③移植骨を採取する ④移植骨を挙上する ⑤月状骨を搔爬し、移植骨を移行する ⑥移植骨を挿入する ⑦仮 STT 固定を行う ⑧採骨部の処置を行う

## 変性疾患の手術

- 母指 CM 関節変形性関節症**
- CM 関節関節固定術** ..... 麻生邦一 164
- ①手術体位・麻酔 ②皮切 ③CM 関節へ進入し、展開する ④関節内を処置し、海綿骨面を適合させる ⑤内固定を行う ⑥閉創する
- CM 関節関節形成術** ..... 藤岡宏幸, 田中寿一 170
- ①手術体位、皮切 ②大菱形骨を切除する ③長母指外転筋腱を展開し、反転する ④骨孔を作製し、移植腱を誘導する ⑤移植腱を固定する
- Heberden 結節, Bouchard 結節に対する関節固定術** ..... 岡田 潔, 村瀬 剛 176
- Heberden 結節に対する関節固定術** ..... 177
- ①皮切 ②DIP 関節を展開する ③DIP 関節を固定する
- Bouchard 結節に対する関節固定術** ..... 178
- ①皮切 ②PIP 関節を展開する ③PIP 関節を固定する
- 粘液嚢腫切除と皮膚の再建** ..... 179

## Dupuytren 拘縮の手術

- 横切開法による腱膜切除術** ..... 小林明正, 森口尚生 180
- ①手術体位 ②皮切 ③皮膚から手掌腱膜を剥離する ④手掌部で手掌腱膜を切除する ⑤指腹部で腱膜を切除する ⑥ドレッシングと固定を行う

## 腱鞘炎の手術

### de Quervain 病に対する腱鞘切開術…………… 内山茂晴 184

①手術体位 ②麻酔と皮切 ③皮下組織を分けて第1コンパートメントを展開する ④伸筋支帯を縦切し、長母指外転筋腱を同定する ⑤腱を牽引し、母指の運動を観察する ⑥皮膚を縫合する

### ばね指手術…………… 砂川 融 190

①手術体位 ②麻酔と皮切 ③A1腱鞘を露出する ④A1腱鞘を観察する ⑤A1腱鞘を切開する ⑥滑膜炎を切除し、癒着を剥離する ⑦切除範囲を確認する ⑧止血し、閉創する

## 手関節リウマチの手術

### 滑膜切除術 **MOVIE**…………… 水関隆也 196

①手術体位、皮切 ②伸筋支帯を挙上する ③伸筋腱の滑膜切除を行う ④尺骨頭を露出する ⑤尺骨頭を切除する ⑥尺骨手根関節の滑膜切除を行う ⑦橈骨手根関節、手根中央関節を露出する ⑧橈骨手根関節、手根中央関節の滑膜切除を行い、必要な術式を追加する ⑨関節包を閉鎖し、必要な術式を追加して伸筋支帯を縫合する ⑩創を閉鎖する

### 橈骨月状骨部分的固定術…………… 益子竜弥 202

①手術体位と皮切 ②浅層を展開する ③深層を展開する ④尺骨遠位部を切除し、移植骨を採型する ⑤骨移植面を作製する ⑥移植骨を設置し、内固定する ⑦尺骨遠位部を腱固定する ⑧関節包を修復し、伸筋支帯、皮膚を縫合する

### Sauvé-Kapandji 手術…………… 中川夏子 209

①手術体位と皮切 ②伸筋支帯を切開する ③伸筋腱腱鞘滑膜を切除する ④関節包を切開し、尺骨の骨切りを行う ⑤遠位橈尺関節・橈骨手根関節・手根中央関節の滑膜を切除する ⑥尺骨を固定し、骨移植を行う ⑦関節包を閉鎖し、伸筋支帯を再建する ⑧閉創し、外固定を行う

### 全手関節固定術 **MOVIE**…………… 石川 肇 216

①手術体位 ②皮切 ③伸筋支帯を処置し、伸筋腱腱鞘滑膜を切除する ④除神経と関節包の切開、尺骨遠位端切除と関節内滑膜切除を行う ⑤橈骨側の骨切除とドリリングを行う ⑥中手骨側（手根骨）の骨切除とドリリングを行う ⑦中手骨側へロッドを挿入する ⑧橈骨側へロッドを挿入する ⑨ロッドを埋め込み、ベンディングする ⑩骨移植、横止めスクリューを挿入、ステープルによる補助固定を行う ⑪尺骨断端の安定化を図る ⑫関節包を閉鎖し、伸筋支帯を用いて滑走床を修復する ⑬伸筋支帯を縫合し、創閉鎖する



## 先天異常の手術

### 母指多指症に対する矯正手術 ..... 加藤博之 229

- ①術前の準備
- ②手術体位
- ③皮切
- ④皮弁を作製し，母指背側を展開する
- ⑤骨切りを行う
- ⑥骨切り術後のアライメントを確認し，靱帯，腱を再建する
- ⑦皮膚の形成と縫合を行う

### 合指症に対する分離手術 ..... 高山真一郎 234

- ①皮切をデザインする（指間部の形成方法／掌背側の分離デザイン／爪郭形成のデザイン）
- ②指の分離を行う
- ③採皮を行う
- ④植皮片を縫合する
- ⑤縫合後の処置を行う

## 骨腫瘍の手術

### 内軟骨腫に対する手術 ..... 西田欽也，三浪明男 240

- ①手術体位

### 背側進入 ..... 241

- ②皮切
- ③伸筋腱を展開する
- ④骨皮質を開窓して腫瘍を搔爬する
- ⑤骨欠損部を充填する
- ⑥閉創する

### 側方進入 ..... 243

- ②皮切
- ③展開する
- ④開窓，搔爬，骨移植，閉創を行う

## 血管縫合術

### 切断指再接着における血管縫合術 ..... 笹 益雄，別府諸兄 246

- ①術前の処置と準備
- ②血管断端を新鮮化する
- ③血管の内腔を観察する
- ④血管を縫合する
- ⑤血流開通試験を行う
- ⑥皮膚を縫合する

## 腱損傷の手術

### 屈筋腱損傷

# 直接縫合術

MOVIE

## 手術の概要

- 1960年代前半は腱自体に治癒能力（intrinsic healing）はなく、癒着を介して周囲組織と一体になって治癒する（extrinsic healing）と考えられていた。そのため靭帯性腱鞘の存在する部位での屈筋腱損傷に対しては、周囲との癒着が不可避な一次修復よりも、癒着を回避するために遊離腱移植術が推奨された<sup>1)</sup>。
- 1960年代後半から腱の一次修復の優位性が強調され、1970年代になると腱自体にも癒合能力があり、血行がなくとも滑液や組織液で癒合することが証明された<sup>2)</sup>。この基礎的事実が臨床に応用され、その後は腱縫合による一次修復が主流となった。
- 本項では Bunnell によって “no man’s land”<sup>3)</sup> と名づけられた国際区分 zone II（A1 滑車近位端から近位指節間関節）における新鮮屈筋腱損傷に対して、筆者らが施行している Kessler 変法と津下法の複合縫合法である吉津1法<sup>4-6)</sup>について述べる。

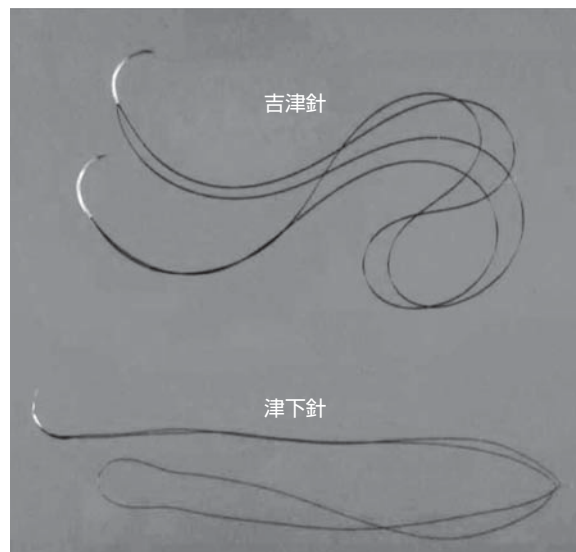
## 適応

- 開放創を伴う屈筋腱損傷は原則的にすべて可能な限り解剖学的に修復する。
- 受傷6～8時間（golden hour）以後に受診した場合でも、創の汚染がなければ十分なデブリドマンと洗浄を行った後に抗菌薬を投与すれば腱を縫合してよい（primary repair）。
- 汚染が危惧される場合は創閉鎖または開放とし、感染の有無を確認してから受傷1～2週後に腱縫合する（delayed primary repair）。
- 受傷24時間以降に受診した場合は創の汚染がなくとも創のみ閉鎖し、受傷後1～2週で断裂腱を縫合する。

## ポイント

### 吉津1法で用いられる針

- 吉津1法には津下式ループ針（河野製作所製、以下、津下針）のほかに、Kessler 変法の田島法<sup>7)</sup>で使用していた両端針付き縫合糸に基づき考案した“吉津式腱縫合用針付き縫合糸”（ベアーメディック製、以下、吉津針）を用いる【1】。この吉津針は4-0または5-0ナイロン糸を二重にし、その両端に針を付けた二重ナイロン両端針である<sup>4,5)</sup>。



【1】吉津針と津下針

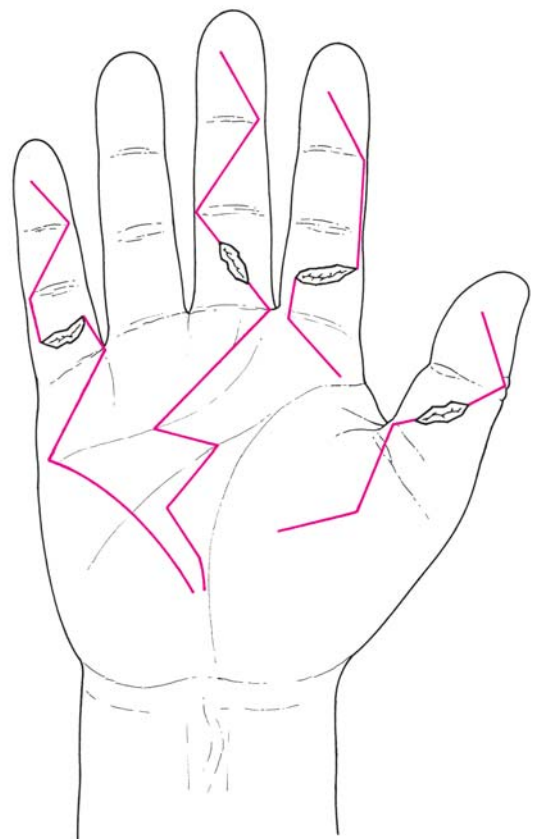
## 手術のポイント

- 前準備：手術や入院リハビリテーションの必要性，再断裂をきたせば再手術が必要となること，癒着のため腱剥離術が必要となる可能性など，患者だけでなく家族や第三者に対しても十分なインフォームドコンセントを行う。
- ①体位：仰臥位とし，空気止血帯で血流を止め，術野を無血とする。
- ②麻酔：小児では全身麻酔，小学校高学年以上では腋窩ブロックや鎖骨上窩ブロックにより，十分な筋弛緩を得て行う。
- ③皮切：固有指部ではジグザグ切開か側正中切開を用いる。
- ④腱鞘開口部に引き出した近位断端を経皮的に刺入した23 G注射針で固定する。
- ⑤浅指屈筋（flexor digitorum superficialis：FDS）腱をできるだけ強固に縫合する。
- ⑥深指屈筋（flexor digitorum profundus：FDP）腱を吉津1法で縫合する。
- ⑦両腱ともに補助縫合を追加する。
- ⑧腱鞘の修復または切除を行う。
- ⑨止血し，閉創する。

## 手術手技の実際

### 1…手術体位と麻酔，皮切

- 術者の邪魔とならず助手が二人確保できる手用腕台を使用する。
- 体位は仰臥位とし，空気止血帯で血流を止め，術野を無血とする。
- 小児では全身麻酔，小学校高学年以上では腋窩ブロックや鎖骨上窩ブロックにより，十分な筋弛緩を得て行う。
- 皮切は，固有指部ではジグザグ切開か側正中切開を用いる。

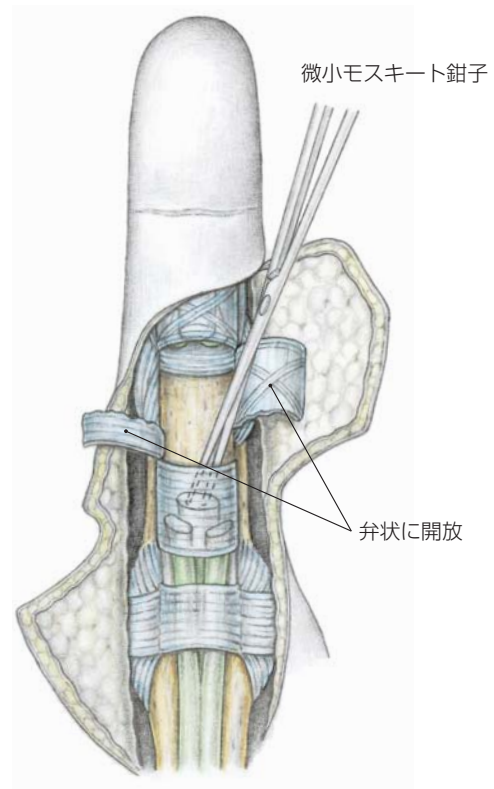
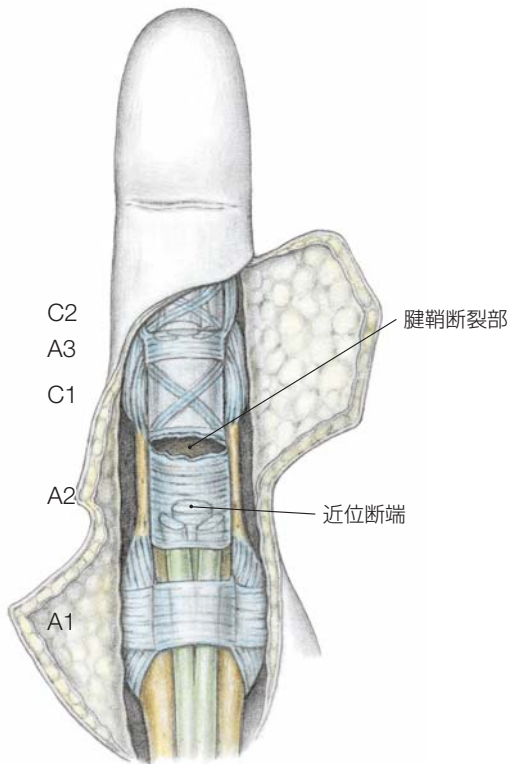


#### ポイント

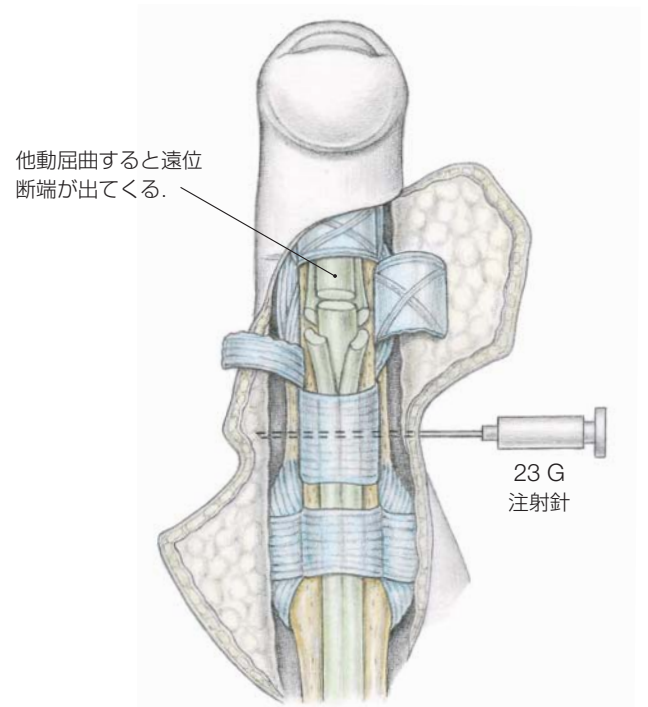
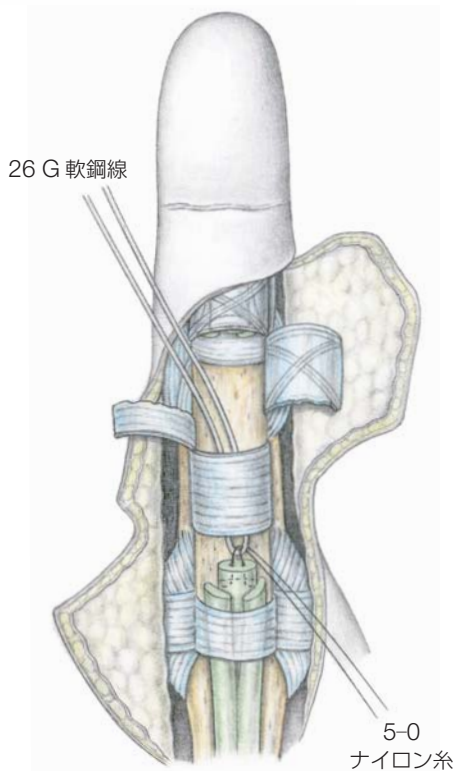
##### 皮切のコツ

- 指屈曲位損傷例では創を遠位方向に拡大し，伸展位損傷例ではその逆，近位方向に拡大する。

## 2…屈筋腱を展開，両断端を処置する



- 腱鞘は切除せず，数 mm 幅の弁状にして開放する。

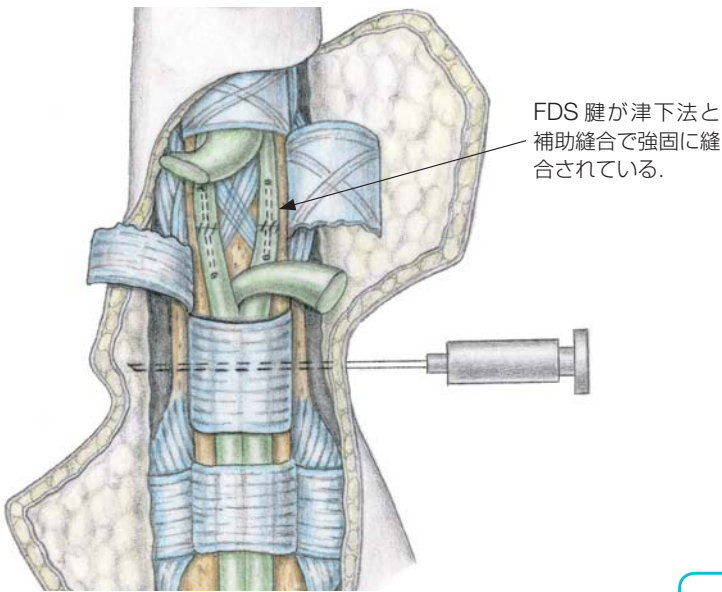


- milking (もみ出し) 操作や微小モスキート鉗子を用いても近位断端が出ない場合は，より近位の腱鞘間隙，または腱鞘を横切して断端を確認する。近位断端が出てくれば5-0 ナイロン糸を断面に掛け，遠位方向から腱鞘内に通した血管内留置針の外筒や二つ折りにした26 G 軟鋼線を用いて，指の腱鞘開口部へ引き出す。

- 腱鞘開口部に引き出した近位断端を経皮的に刺入した23 G 注射針で固定する。
- 遠位断端は手指を他動屈曲すると腱鞘開口部に出てくる。

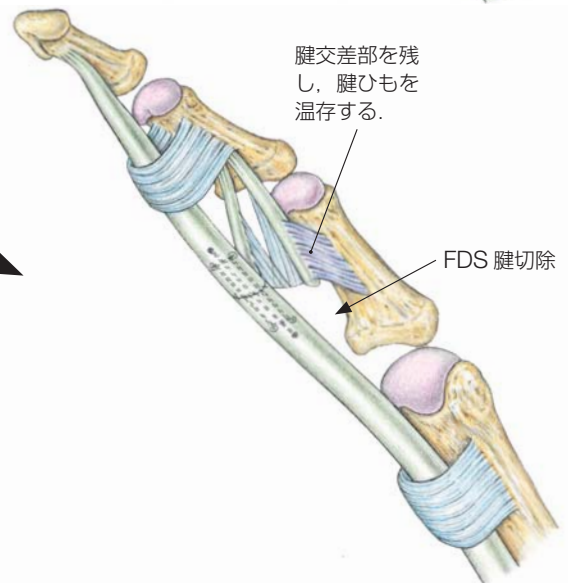
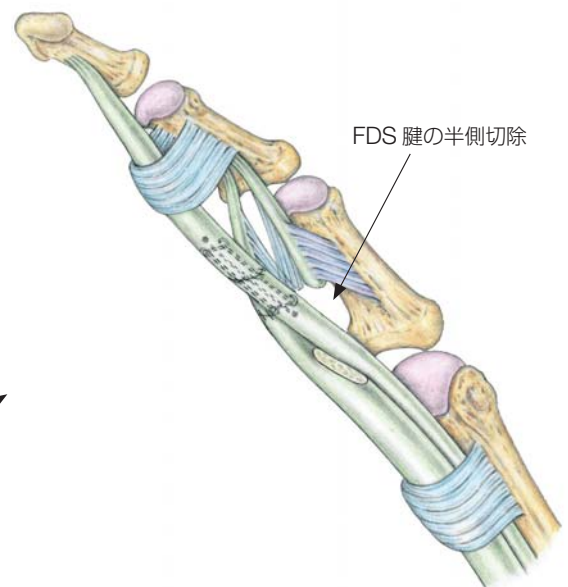
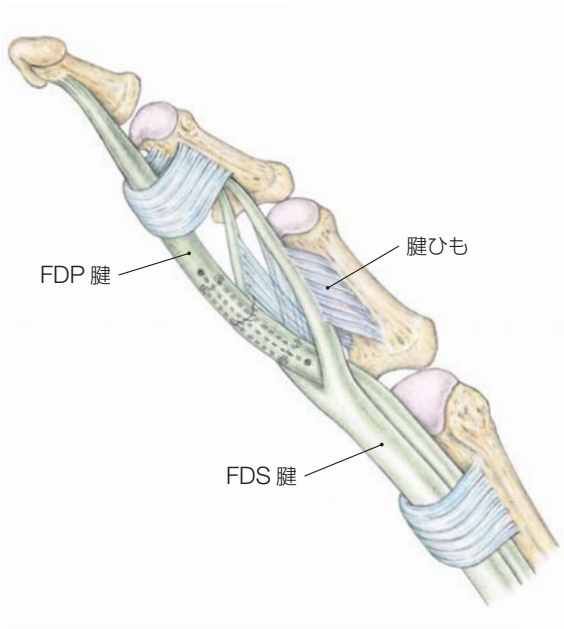


### 3…浅指屈筋腱を縫合する



- 腱の太さや幅に応じて津下法や Kessler 法、8 字縫合などできるだけ強固に縫合する。

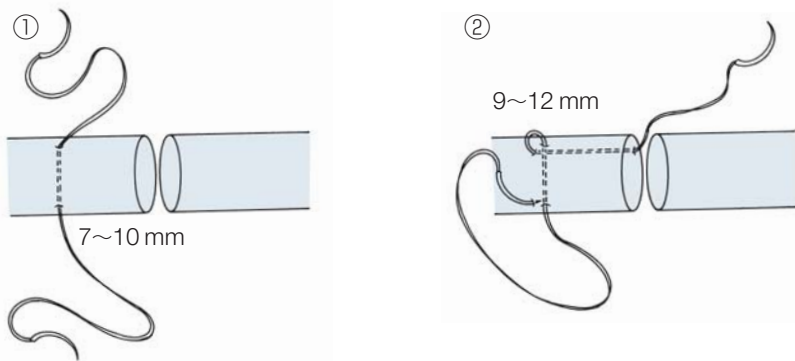
#### ポイント



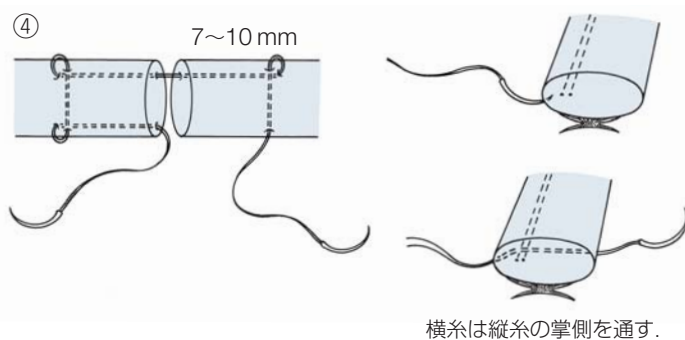
#### FDS 腱を切除しなければならないとき

- 裂孔部で縫合した FDS 腱と FDP 腱が互いの滑走を障害するようなら、FDS 腱の半側を切除してもよい。
- 小指の FDS 腱が細い場合は切除もやむをえないが、その際は FDP 腱の滑走床となる腱交差部は残し、腱ひもを損傷しないように腱ひもより近位で切除する。

## 4…深指屈筋腱を縫合する



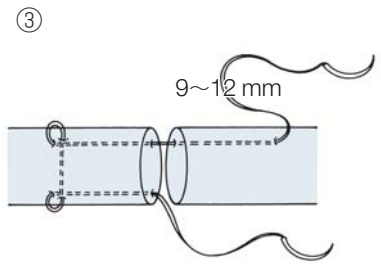
- 吉津針を用いて、Kessler 変法の横糸を腱断端から 7~10 mm 離れた部位の腱実質中央部に通す (①).
- 縦糸を先に通した横糸の背側を通るように、やや腱中央寄りから針を入れて断端外縁に出す。もう一方の針でも同様の操作を行う (②).
- 相対する腱断面から、一方の針で 9~12 mm 離れたやや腱中央寄りに向けて縦糸を通す (③).



- 断端から 7~10 mm 離れた腱表面のやや背外側に針を入れ、腱線維をすくうようにして縦糸の掌側に横糸を通す (④).
- 再度、横糸の背側を通るように縦糸をかける。
- Kessler 変法より 2~3 mm 近位、遠位に腱把持部がくるように津下法を行うが、先に Kessler 変法を完成させ、次に津下法の締結を行う (⑤⑥).

### ポイント

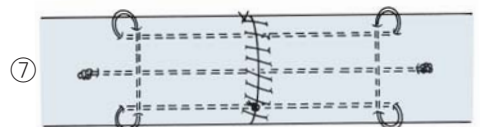
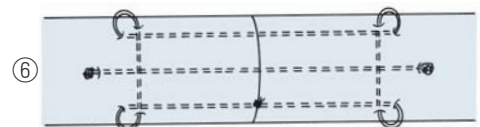
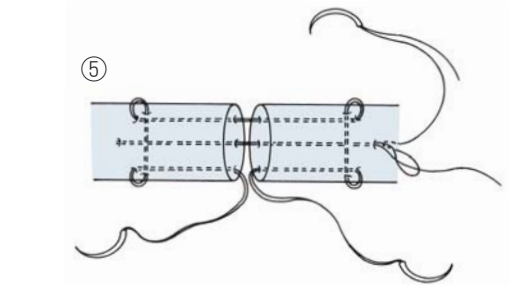
- 2 回目の横糸は必ず縦糸の掌側を通過するようにしなくてはならず、細心の注意が必要となる (④).
- Kessler 変法を完成させる際、ナイロンを締めると同時に手指の他動伸展を加え、腱把持部に緊張を与えて強固にする (⑥).
- 津下法は断端部がやや盛り上がる程度の緊張をかけて締結し、その後、手指に他動伸展を加えて緩みを取り、緊張が与えられた縫合とする (⑥).



### ポイント

#### 深指屈筋腱縫合のコツ

- 腱断端から 7 mm 未満の部位に横糸を掛けると、縫合時に断端がラップ状に膨らむため避ける (①).
- 縦糸は把持面積が 50 % を超えないように注意しながらも、しっかり腱線維を把持するように通す (②).
- 腱断面から縦糸を通す際、針は断端外縁やや背側から刺入して、腱中央寄りに出す (③).



## 骨・関節外傷の手術

## 橈骨遠位端骨折

## 掌側ロッキングプレート固定法

MOVIE

## 手術の概要

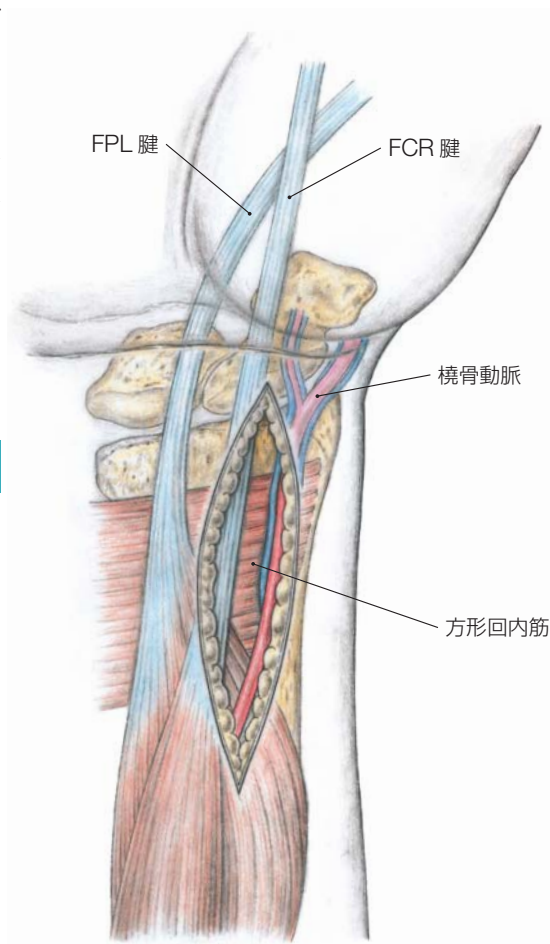
- 関節近傍骨折，とくに橈骨遠位端骨折に対するロッキングプレート（locking plate）固定法は，従来の AO 法に代表されるプレートとスクリューによる骨接合術というよりは，むしろ軟骨下骨を支える condylar plate 法である<sup>1)</sup>。condylar plate のブレード部とシャフト部が分かれていて，術中にそれらを結合させて使用するものである。したがって遠位骨片に対してはスクリューではなくスムーズベグの使用が原則である。

## 適応

- AO-A および C1, C2 の関節内骨折が適応である。
- C3 は掌側ロッキングプレート法単独では困難なことが少なくない。
- B は基本的に buttress plate 法の適応である。

## 手術のポイント

- ① 橈側手根屈筋腱（FCR tendon）橈側に手くび皮線より 5 mm 近位からプレート長分近位方向に皮切を入れる。
- ② 方形回内筋を遠位・橈側附着部で橈骨から剥離する。長母指屈筋（FPL）も一部橈骨から剥離して，骨折部を展開する。
- ③ distal first technique.
- ④ reduction by the plate.
- ⑤ 閉創する。



## 手術手技の実際

- DVR-ANATOMIC®（DePuy）を例に説明する。

## 1 trans-FCR アプローチ

- 橈側手根屈筋（FCR）腱橈側に手くび皮線より 5 mm 近位（橈骨動脈手掌枝を温存するため）からプレート長分（DVR-A narrow short では 49 mm）近位方向に皮切を入れる。

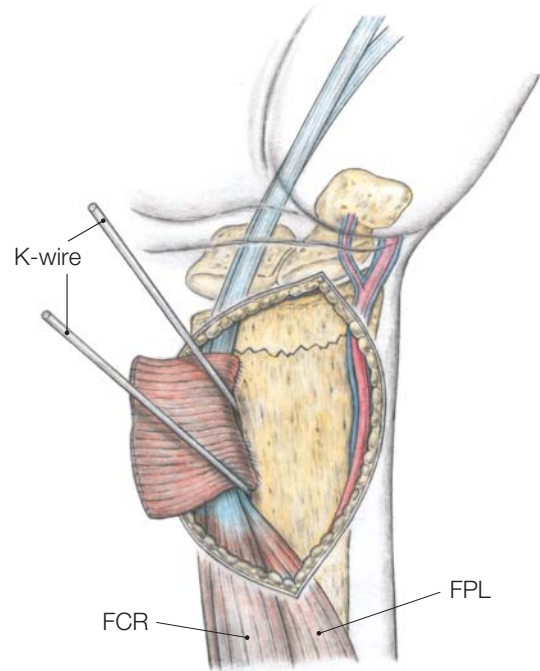
## 2…展開

- FCR 腱橈側で深部筋膜を切り，橈骨動脈を橈側に引き，方形回内筋を遠位・橈側付着部でL字に切り橈骨から剥離する．長母指屈筋（FPL）も一部橈骨から剥離する．

### 手技のコツ

#### 展開のコツ

- Kirschner 鋼線（K-wire）を橈骨近位尺側に2本立てて筋鉤代わりとすると，FCR 腱や FPL 腱の tension で橈骨は橈側に寄せられ，プレート設置がしやすくなる．



### サイドメモ

#### subchondral support の原理

- 掌側 locking plate system による橈骨遠位端骨折の治療のポイントは「いかに巧く subchondral support するか」に尽きる．

#### 3点支持の原則

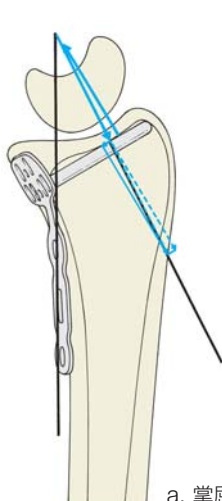
- subchondral support 法は，subchondral bone を円弧とみなして接線を引くように刺入することにより，掌側骨皮質を貫く部位と接点となる軟骨下骨とで支える方法である<sup>2)</sup>．locking peg 1本では2点支えだが，2本で掌側骨皮質刺入部あるいは軟骨下骨接点の少なくとも3点で支えると安定性が得られる．
- 3点支持の原則から外れる場合は「骨接合」を加味する．

#### plate system の選択

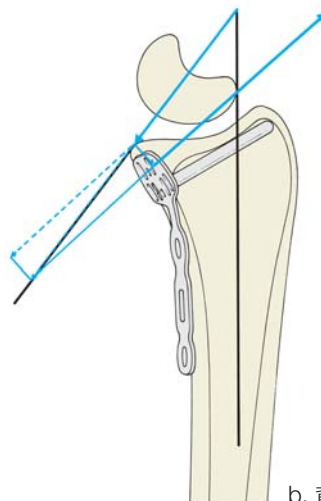
- subchondral support 法は condylar plate と同様

cantilever support である．すなわち力学的にはプレートアーム部遠位から掌側を支えるよりは，近位から打ち上げで軟骨下骨背側を支えるのが理にかなっている．

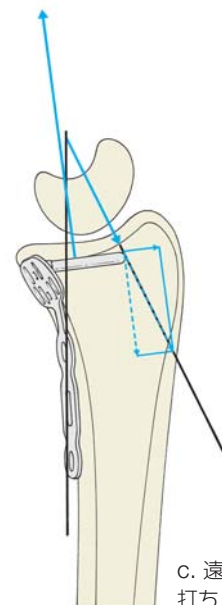
- 側面像で橈骨-月状骨間の motion arc は掌屈 26.2°，背屈 37° なの<sup>3)</sup>，橈骨長軸に対して 26.2° 以上の打ち上げ角を有するプレートを選択すると，月状骨からの軸圧は subchondral support 部位よりも掌側方向となり，背側へ転位させる力は生じない [1a]．背屈位では軸圧を buttress plate で支えることとなる [1b]．遠位から小さい打ち上げ角で刺入すると，subchondral support 部は掌側となり，小さな軸圧でも背側転位させることとなる [1c]．



a. 掌屈 26.2°



b. 背屈 37°



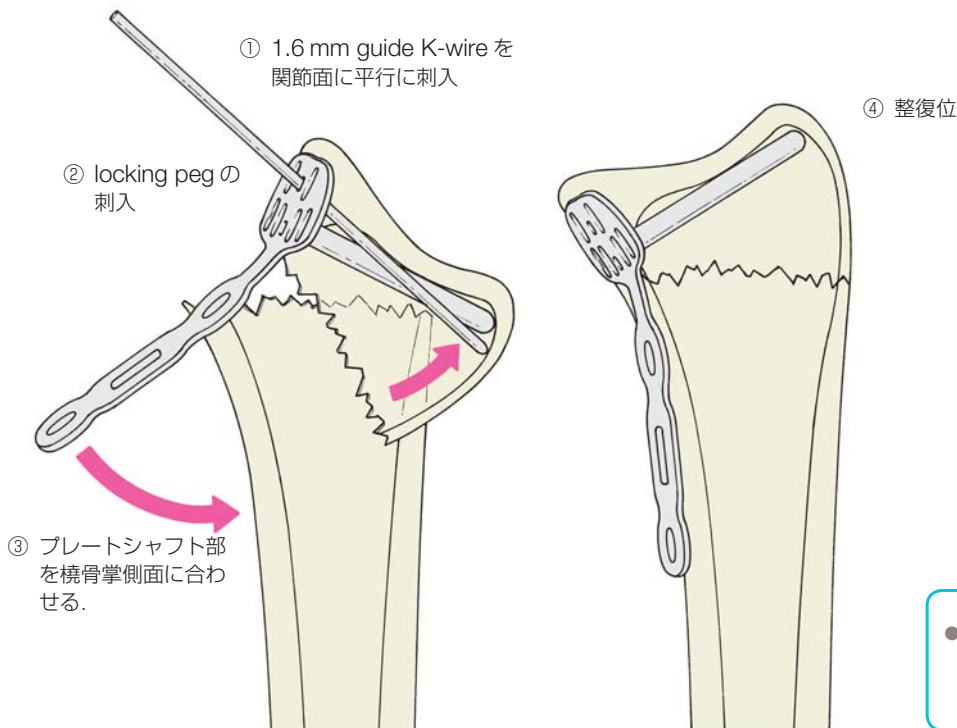
c. 遠位から小さい打ち上げ角で刺入

[1] 橈骨-月状骨間の motion arc



### 3 distal first technique

#### ▶ 関節外骨折



#### ▶ ポイント

- drill point の代わりに 2.0 mm 径 K-wire を用いると複数 hole から仮支え可能となる。

- プレートアーム部を遠位骨片に置き、尺側は橈骨 sigmoid notch から 2 mm 以内とする。
- X 線側面 tangential view 透視下に、遠位列の K-wire hole から関節面に平行に、軟骨下骨を円弧とみなして接線を引くように刺入する。軟骨下骨下 1 mm 以内であれば、近位列から locking peg を刺入すると自動的に背側 1/5~1/4 が subchondral support される。

#### サイドメモ

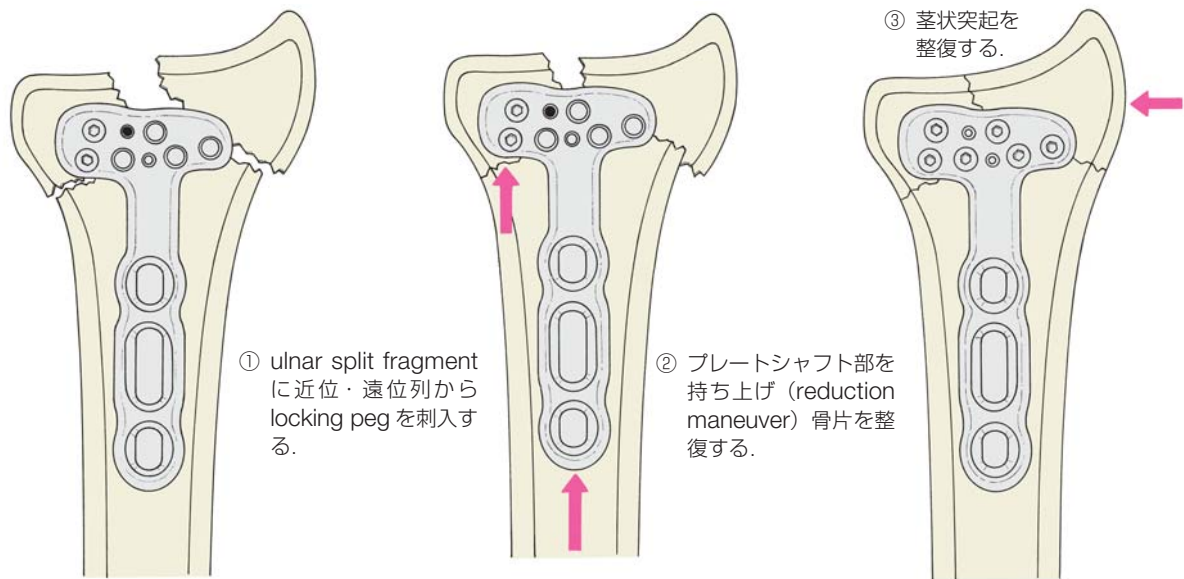
##### DVR-ANATOMIC® の特徴

- 今回例示した DVR-ANATOMIC® (DePuy) は、「いわゆる 2 列」の locking hole を有する plate system で、初代 DVR® (Hand Innovation) を関節内骨折に適応できるよう改良されたバージョンで、日本への導入が長らく待たれていた機器である<sup>4)</sup>。近位列は軟骨下骨背側を、遠位列は軟骨下骨掌側を支えるが、刺入部・方向はそれぞれ微妙に異なり、軟骨下骨の形状に対して解剖学的にデザインされている (communication with Dr Orbey)。
- 近位列からの刺入角度は 30~35° であり、最大掌屈しても背側骨片を背側に転位させる力は働かない。短いガイドがはじめからすべての locking hole に装着されており (すべてのホールの刺入方向が少しずつ異なっており、慣れていなければ装着困難)、ガイドを逐一装着する煩雑さがない。
- 最も重要な点は、1.6 mm guide K-wire を関節面に

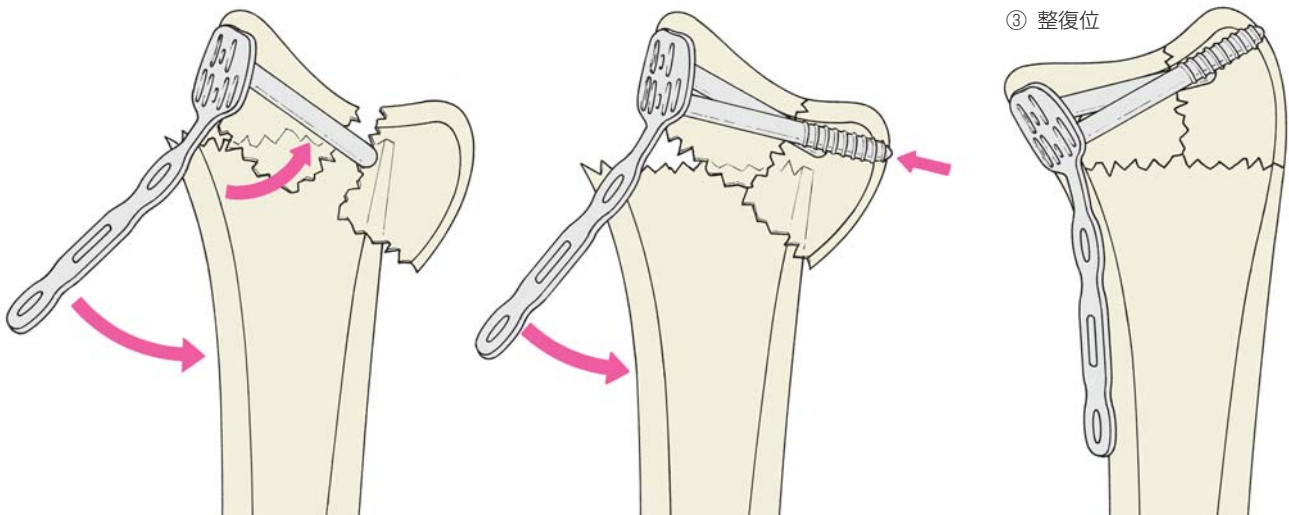


対し平行に刺入さえすれば、ほぼ確実に subchondral support ができることである (information from Dr Suarez)。

▶ 関節内骨折



- ulnar split fragment に対しても 1.6 mm guide K-wire を用いる。guide K-wire hole は左右方向に振れるようになっているので、関節面に平行に刺入可能である。
- 3点支持の原則から近位列最尺側からの locking peg のほか遠位列最尺側からも locking peg を刺入する (設計上は掌側 1/3あたりを subchondral support する)。プレートシャフト部を持ち上げ (reduction maneuver), 茎状突起側の骨片に合わせ関節面を整復し, 他の locking peg を刺入してゆく。



- ulno-dorsal die punch fragment に対しては, 骨片を joy-stick 法などで整復するが, 3点支持の原則が不確かなので, 近位列最尺側からは threaded locking peg を刺入して subchondral support のほか「骨接合」を行う。
- 掌側 rim の小さな骨片は, 掌側関節包および靭帯に糸を掛けて近位に引き整復する<sup>5)</sup>。buttress plate 効果により安定性が得られるので, 無理に locking peg を刺入しなくてもよい。

## 4 reduction by the plate

- プレートシャフト部を橈骨掌側面に合わせてゆく。この操作で骨折は自動的に整復される。
- 遠位橈尺関節の適合性を得るために橈骨近位を筋鉤で橈側に引き正確な骨折部のアライメントを得る。プレートシャフト部のスクリーホールから K-wire を遠位方向に斜めに刺入し、K-wire を起こすと約 1.5 mm ほど骨折部を distraction できる。背側骨皮質が粉碎していても整復操作で背側骨膜が緊張して、粉碎した骨片も整復される (periostotaxis) 一方、三角線維軟骨複合体も緊張して、遠位橈尺関節はさらに安定し尺側部痛発生頻度が減少する<sup>6)</sup>。

## 5 創閉鎖

- 剥離した方形回内筋のできる限りプレートを覆う。深部筋膜を FCR 腱傍組織 (paratenon) とラフに縫合、皮膚は吸収糸で埋没縫合とする。
- 数日で創治癒し渦流浴が可能となる。

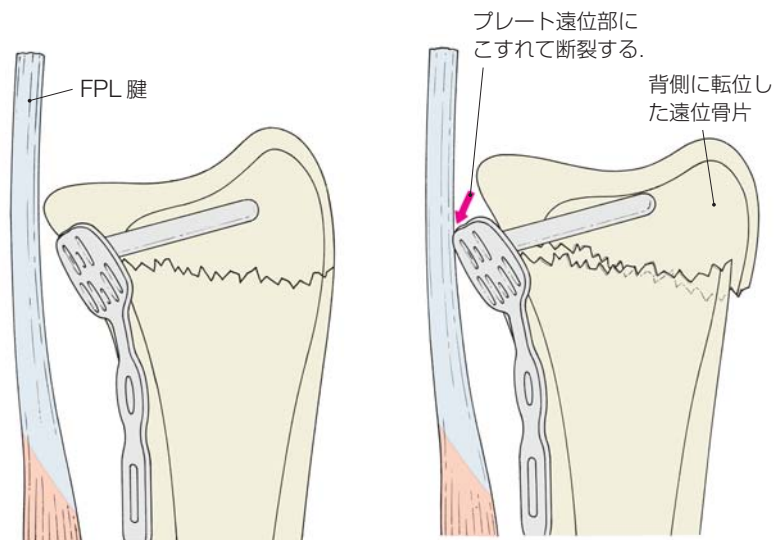
### 後療法

- 手術は受傷後できる限り早期に行ったほうが成績が良い。術後は外固定なしに Dobyns' 6-pack exercise<sup>7)</sup> を指導し、積極的に使用させる。

### ポイント

#### 遅発性腱断裂の機序

- プレート遠位 (watershed line を越えて) 設置した場合の FPL 腱断裂の危険性が報告されている。
- subchondral support が不十分な場合 (軟骨下骨と locking peg の距離があきすぎたり、掌側で subchondral support) も、遠位骨片が背側転位し、プレート遠位部が屈筋腱に対し「刃」のように作用して遅発性腱断裂を生じることがある (communication with Prof Fernandez)。





【館外貸出不可】

\*本書に付属のDVD-VIDEOは、図書館およびそれに準ずる施設において、館外へ貸し出すことはできません。

---

せいけいげ かしゅじゅつ  
整形外科手術イラストレイテッド  
*Illustrated Handbook of Orthopaedic Surgery*

てかんせつ てゆび しゅじゅつ  
手関節・手指の手術

2012年4月20日 初版第1刷発行©

[検印省略]

---

総編集	とやまよしあき 戸山芳昭
専門編集	みなみあきお 三浪明男
発行者	平田 直
発行所	株式会社 中山書店 〒113-8666 東京都文京区白山1-25-14 TEL 03-3813-1100(代表) 振替00130-5-196565 <a href="http://www.nakayamashoten.co.jp/">http://www.nakayamashoten.co.jp/</a>
装丁・本文デザイン	花本浩一(麒麟三隻館)
印刷・製本	株式会社 シナノ

---

ISBN978-4-521-73251-0

Published by Nakayama Shoten Co., Ltd.

Printed in Japan

落丁・乱丁の場合はお取り替えいたします。

---

・本書の複製権・上映権・譲渡権・公衆送信権(送信可能化権を含む)は株式会社中山書店が保有します。

・**JCOPY** ( (社) 出版者著作権管理機構 委託出版物 )

本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に、(社) 出版者著作権管理機構(電話 03-3513-6969, FAX 03-3513-6979, e-mail: info@jcopy.or.jp)の許諾を得てください。

---

本書をスキャン・デジタルデータ化するなどの複製を無許諾で行う行為は、著作権法上での限られた例外(「私的使用のための複製」など)を除き著作権法違反となります。なお、大学・病院・企業などにおいて、内部的に業務上使用する目的で上記の行為を行うことは、私的使用には該当せず違法です。また私的使用のためであっても、代行業者等の第三者に依頼して使用する本人以外の者が上記の行為を行うことは違法です。