

# 手外科手術ノート

part

# 1

編集

聖隷浜松病院手外科・マイクロサージャリーセンター長

大井宏之

## 基本手技スキルアップ編



# 3 切開，創閉鎖法

## 切開法

### 1 適応となる疾患，手術の種類

適応となる疾患は，経皮鋼線固定などを除いた観血的な手術を要する症例すべてである。

手術の種類は3つあり，橈骨遠位端骨折や指骨骨折といった手術対象への単なるアプローチとして行う場合，開放創を伴う腱損傷など皮膚の追加切開が必要な場合，瘢痕拘縮や皮膚腫瘍切除といった皮膚自体が治療の対象となる場合である（表1）。

表1 切開法の適応疾患と種類・具体例

| 適応疾患 | すべての観血的手術      |           |             |
|------|----------------|-----------|-------------|
| 種類   | 手術対象への単なるアプローチ | 追加切開      | 皮膚自体が治療の対象  |
| 具体例  | 手指・前腕の骨折       | 開放創を伴う腱断裂 | 瘢痕拘縮・皮膚腫瘍切除 |

### 2 手術に必要な機器，用品など

皮膚切開に必要な用品について説明する。必ず必要なのがメスで，刃の形状は15番がよい。刃と柄が一体化したディスプレイポータブルスカルペルか，替刃だけの場合は3番のメスホルダー（ハンドル）も必要になる（図1）。これ以外には皮膚の保持のための鑷子やスキンフック等も必要となるが，これらは各施設で手術の基本セット（手外科セットや形成外科セット等）として組み立てられているものを使用する。また，手や手指の手術を行う場合は創部の固定のため，手形板（カイロブロックなど）があったほうがよい（図2）。



図1 手術に必要な機器①：15番メスと3番のメスホルダー  
刃と柄が一体化したディスプレイポータブルタイプもある



図2 手術に必要な機器②：手形板

## 3 代表的，基本的な手技

皮膚切開を行うにあたって考慮しなければならないことは、切開では必ず瘢痕が生じることと、重要な組織（特に神経や動脈）を損傷しないことである。これらの瘢痕は、長軸方向に短縮する傾向があること、刺激が加わると瘢痕は肥厚化すること、皮膚のしわ（relaxed skin tension lines）に沿った瘢痕は目立ちにくいなどといった特徴がある。

指を含めて、掌側の切開法について検討する。自然な手の肢位は皮線の部分で屈曲しており、これは（多くの時間）長軸方向に皮膚が短縮していることを示している。そのため皮線をまたいで走行する瘢痕は、瘢痕拘縮の原因となる。これを避けるために、（皮線の影響を受けない）側正中切開と皮線の部分で方向を変えるジグザグの皮切（Bruner切開）<sup>1)</sup>が必要になってくる（図3）。これらを組み合わせて切開することで視野を広くとることができ、神経損傷なども防ぐことができる。

背側の切開法については、たとえば関節直上の皮膚を長軸方向に縦切しても瘢痕拘縮になりにくいが、皮膚のしわと直交するため整容面では横切開より目立ちやすい。ただ、手外科分野においては横切開では手術がやりにくくなることも多いため、あまり気にしなくてもよい。

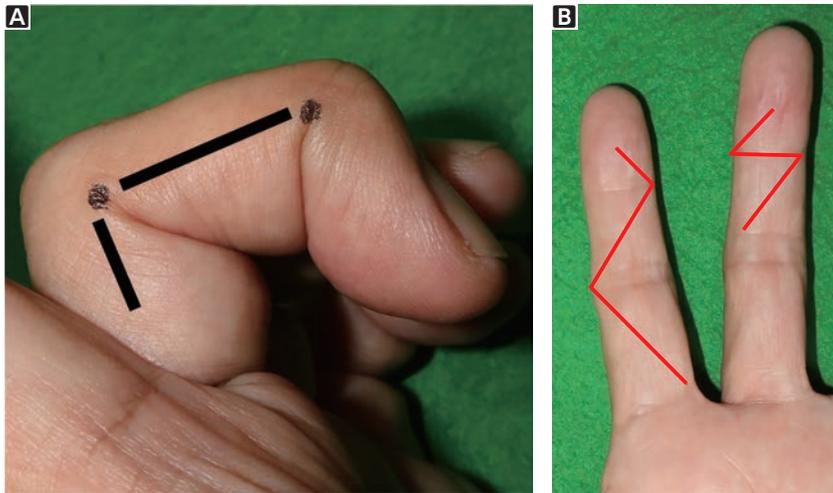


図3 側正中線とジグザグの皮切（Bruner切開）

- A:** 側正中線（黒線）。皮線の影響を受けない点を結んだ線。指を屈曲するとはっきりする  
**B:** ジグザグの皮切（Bruner切開）。皮線の部分で方向を変えるようにデザインする（赤線）。皮線に沿った皮切もかまわないが、皮弁の血行に注意。近位指節間（PIP）関節掌側の皮線は2重であることにも注意

### 1 指の掌側の切開法

皮線を切開線が横断しないように、皮線で方向を変えたジグザグ切開と側正中切開を組み合わせるデザインする。ジグザグ部の頂点は必ずしも側正中線まで届かせる必要はない（図4）。

## ② 手掌の切開法

手掌にも皮線はあり、これをまっすぐに横断するような皮切は避けるようにする。皮線に沿うような皮切はかまわない。手術内容にもよるが、多くの場合は神経や動脈、屈筋腱などといった組織を同定保護する必要があるため、視野が十分にとれるジグザグ切開は理にかなっている (図4)。

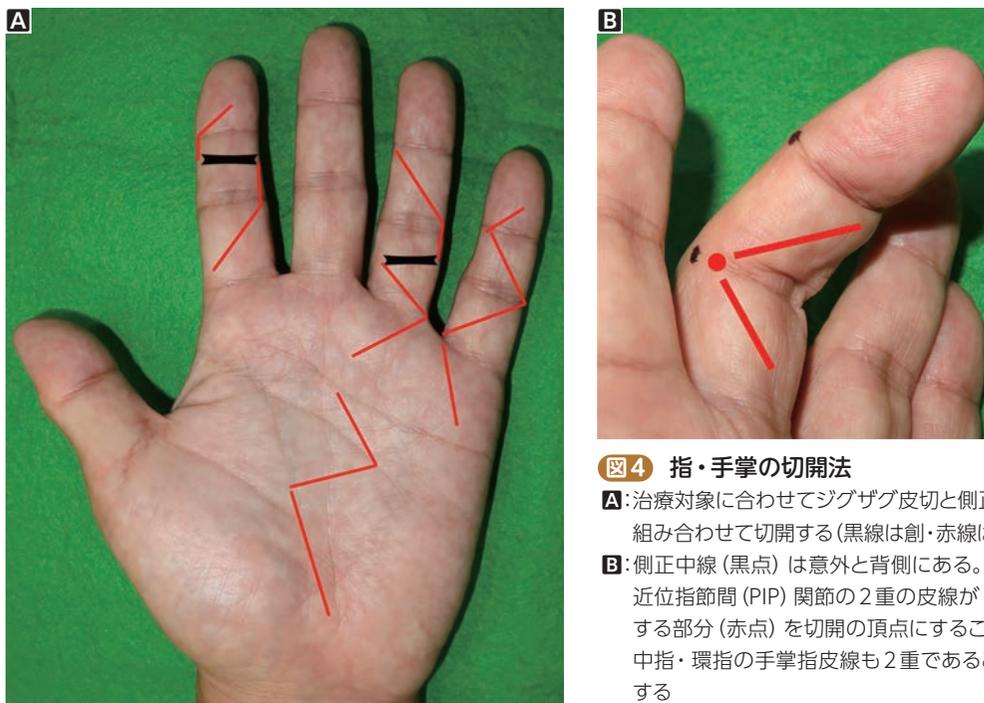


図4 指・手掌の切開法

- A:** 治療対象に合わせてジグザグ皮切と側正中切開を組み合わせる(黒線は創・赤線は切開線)
- B:** 側正中線(黒点)は意外と背側にある。実際には近位指節間(PIP)関節の2重の皮線が1重に収束する部分(赤点)を切開の頂点にすることが多い。中指・環指の手掌指皮線も2重であることに注意する

## ④ 最重要ポイント

➡ 皮膚切開では、瘢痕拘縮を防止することと皮下の重要な組織の損傷をいかに防ぐかがポイントになる。掌側の切開の場合、皮線をまっすぐに横断するようなデザインを避けることで拘縮を予防し、ジグザグに切開することで十分な視野を得ることができる。

## ⑤ 注意事項

➡ 指にジグザグ切開を置く場合は、ジグザグの頂点の皮膚が薄くなりすぎないように注意しなければならない。また、この部位には神経血管束があるため、この損傷には注意する必要がある。

# 9 骨移植・腓移植

## 骨移植

### 1 適応となる疾患，手術の種類

骨移植術の適応となる疾患は外傷，腫瘍，先天性，矯正骨切りなどで骨欠損を伴う疾患である。また，偽関節も骨移植が必要である。そのほか Kienböck 病や Preiser 病などの無腐性壊死にも用いられることがある。骨移植の種類は大まかに単純な骨移植（血行なし）と血管柄付き骨移植（遊離または有茎）がある。血管柄付き骨移植は感染性偽関節やレシピエント周囲の血行不良の場合や，同時に軟部組織再建などを行うときに用いられる。また，無腐性壊死にも用いられることがある。

採取部位として，単純な骨移植では，腸骨，橈骨遠位端，肘頭などからの採骨がある。血管柄付き骨移植は，腓骨，腸骨，橈骨遠位端，肩甲骨，第2中手骨，大腿骨内顆などからの採骨がある（表1）。

表1 骨移植術の適応疾患・種類・採取部位

|      |                                     |   |
|------|-------------------------------------|---|
| 適応疾患 | 骨欠損（外傷，腫瘍，先天性，矯正骨切りなど），偽関節，無腐性壊死 など |   |
| 種類   | 単純な骨移植                              | 血管柄付き骨移植（遊離，有茎）など                             |
| 採取部位 | 腸骨<br>橈骨遠位端<br>肘頭 など                | 腓骨<br>腸骨<br>橈骨遠位端<br>肩甲骨<br>第2中手骨<br>大腿骨内顆 など |

採骨部位は，レシピエントの状態や骨欠損の大きさ，採骨する骨の骨質などを考慮して選択する。

本項では，最も頻繁に用いる腸骨からの採骨について解説する。

### 2 手術に必要な機器，用品など

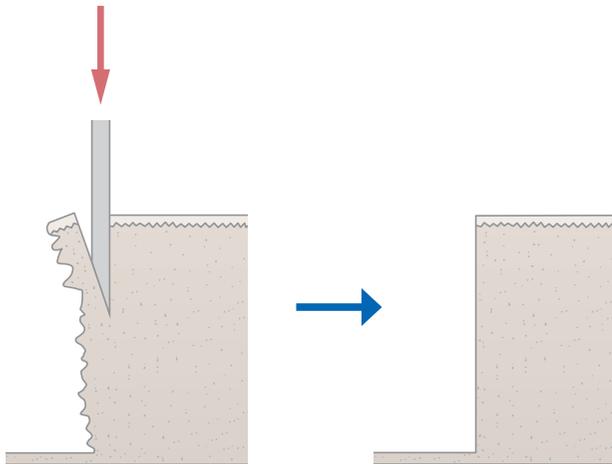
採骨に必要な機器などについて説明する。採骨には必ずノミが必要である。ノミには両刃平ノミ（osteotome）および片刃平ノミ（chisel）がある。両刃平ノミは進むべき方向を自由に変えられ，曲面での採骨も可能である。採骨には基本的に両刃平ノミを使用す



**図1** 手術に必要な機器①：両刃平ノミ (osteotome)

る。手や指の骨移植では、小さなサイズの採骨・移植を行うことが多いので1cm以下の幅の狭いノミが必要である。図1Aのように2~10mmまで1mm刻みの幅で用意できれば望ましい。また、ノミはできるだけ肉薄なほうがよい。ノミは採骨する大きさに応じて選択する。弯曲したノミを使用することもある(図1B)。

一方、片刃平ノミは一定の方向に直線的に進むのが特徴である。採骨には基本的に用いることは少ないが、面取りなどに適している(図2)。



**図2** 手術に必要な機器②：片刃平ノミ (chisel)

片刃平ノミは一定の方向に直線的に進むのが特徴である。  
採骨に用いることは基本的に少ないが、面取りなどに適している

そのほかノミを叩くハンマー、海綿骨が必要な場合は海綿骨の採取用に鋭匙が必要である。なお、ノミの代わりに気動式ボーンソーを用いての採骨も可能である。その場合

は比較的大きい全層の採骨が適応となり、ノミでの採骨より採骨する骨が割れないなどの利点がある。

海綿骨のみで非常に小さな骨移植をする場合は、骨髓生検針を用いても採骨可能である(図3)。この場合、麻酔は局所麻酔でも可能であり、出血や術後の疼痛も少ないなどの利点がある。

### 3 代表的、基本的な手技

腸骨からの採骨の手順および手技について説明する。手に腸骨移植をする場合、採骨部分は前方腸骨になる。

まず、移植するレシピエント側を展開する。欠損部に介在する軟部組織などがあれば十分に切除し、不良な骨は切除して骨移植をするスペースを確保する。採骨する部位、採骨の形態や大きさは術前にある程度決めておくが、特に採骨の大きさについての最終決定は手術の際に実際の大きさを見て判断する。

腸骨からの採骨は、前上腸骨棘の2cm以上外側から採骨する大きさに応じて、腸骨に沿った皮切で展開する(図4)【動画解説①

→p104】。腸骨稜までは基本的に脂肪組織のみで、展開は容易である。ただし後述する外側大腿皮神経の存在に注意する。



図3 手術に必要な機器③：ジャムシディ骨髓生検針(8G×10cm)

- ① 外筒
- ② 内筒
- ③ 採取した骨を押し出す棒

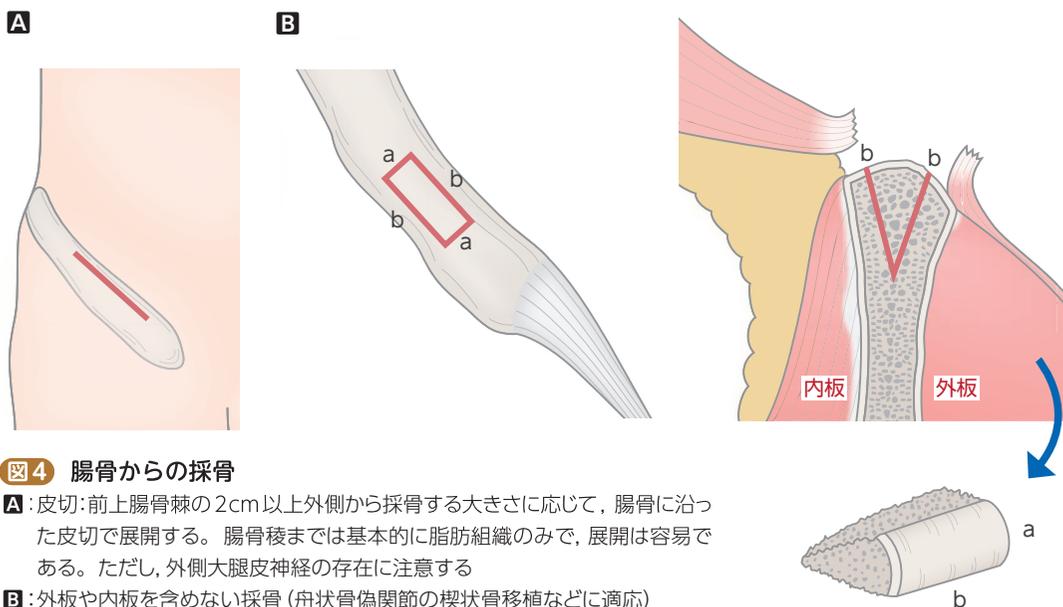


図4 腸骨からの採骨

**A**：皮切：前上腸骨棘の2cm以上外側から採骨する大きさに応じて、腸骨に沿った皮切で展開する。腸骨稜までは基本的に脂肪組織のみで、展開は容易である。ただし、外側大腿皮神経の存在に注意する

**B**：外板や内板を含めない採骨(舟状骨偽関節の楔状骨移植などに適応)

採骨する幅 **a** のノミを選択する → **a** の部分にノミを入れる → **a** の内側と外側の位置は採骨する骨の長さとする → ついで **b** の長さのノミを選択し、**b** にノミを入れる → 楔状の骨の採骨が可能となる

## ① 外板や内板を含めない採骨

手舟状骨偽関節の楔状骨移植などの、外板や内板を含めない小さな採骨では腸骨稜の展開のみで十分である。腸骨稜の骨皮質とその下部の海綿骨をつけた採骨が可能である。採骨する大きさに応じたノミを用いて採骨する。最初に腸骨の内側および外側にノミを入れる。ついで内板側と外板側にノミを入れる。ノミをゆっくり引き抜くと、自然と採骨が可能である(図4)【動画解説①→p104】。

腸骨に入れたノミは、そのまま引っ張るのでは抜きにくい。ノミを抜くときは、ノミの幅の方向に揺すりながらゆっくりと抜いていく必要がある(図5)。

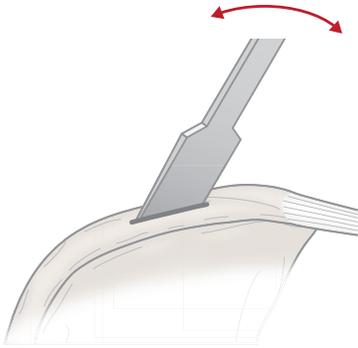


図5 ノミの使い方

腸骨にノミを入れるとノミを抜きにくいことが多い。幅の方向にノミを揺らしてゆっくり引き抜く

## ② 内板や全層での採骨

腸骨稜の展開に加えて、内板や外板に付着する筋の剥離が必要である。腸骨からの採骨は、腸骨外板を温存し内板半側のみから採取するのがよい。外板側を剥離すると出血が多くなりやすいし、内板のみの場合は術後の腸骨稜の変形・疼痛がないなどの理由による(図6)。外板や内板を含めた全層の採骨は大きな移植の場合に必要なことがあるが、手の手術で用いることは比較的少ない。

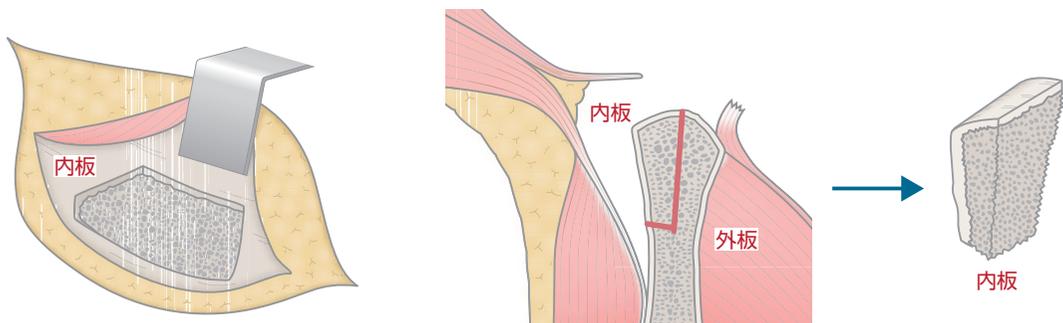
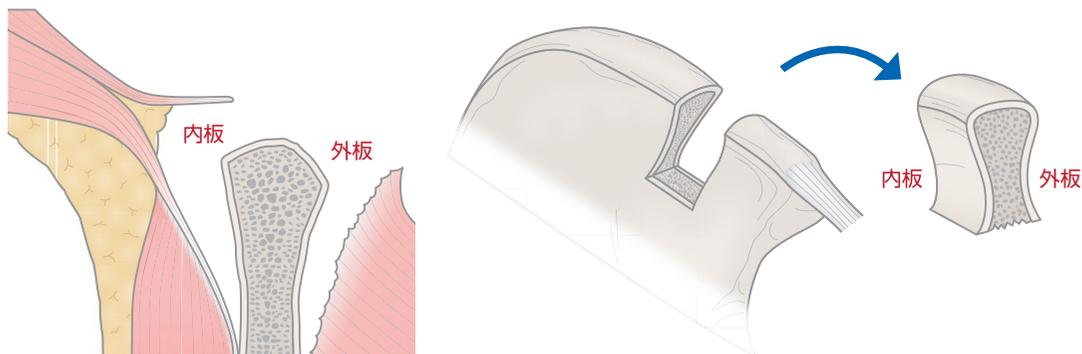


図6 内板からの採骨

内板に付着する筋を剥離する。必要な大きさの骨を採取する



**図7** 全層の採骨

外板方向を剥離すると出血しやすい。全層での採骨は腸骨の変形や術後愁訴があるので、できるだけ全層では採骨しないようにする

全層の採骨では、採骨する幅に合わせ、腸骨稜の幅を超えるノミを用いて外側および内側にノミを入れる。その後、外板側もしくは内板側からノミを入れて採骨する(図7)。この場合の採骨は気動式ボーンソーを用いても可能であり、ノミより骨が割れにくいなどの利点がある。なお大きく採骨した場合は、採骨部にスペーサーを入れて形態を整える必要がある。

どの腸骨採取でも海綿骨が必要な場合は、採骨した部位から鋭匙などを用いて採骨する。

### ③ 骨髓生検針を用いた採骨

前述のように、前上腸骨棘の2cm以上外側に5~10mm程度の骨髓生検針が入るだけの皮切を加える。そこから骨髓生検針を挿入して軽くハンマーで叩き、生検針の先を腸骨に入れる。内筒を抜き、外筒だけハンマーで叩き腸骨内に入れる。その際、内板や外板を突き破らないよう刺入する方向に注意する。その後、骨髓生検針を抜き、外筒に採取した骨を押し出す棒を入れると、外筒内から骨が押し出される。腸骨の同じ穴から方向を変えて外筒を入れ、採骨を繰り返し必要な量の骨を確保する(図8)【動画解説②→p105】。

## 4 最重要ポイント

→ 最重要ポイントは採骨の大きさである。小さすぎると困る。ちょうどサイズが最もよいが、なかなか難しいことも多い。したがって、ちょうどサイズよりやや大きめに採骨するよう心がけるのがよい。