

<整形外科>

①【肩甲体部重複損傷の治療戦略】肩甲骨関節窩骨折に対する手術法  
—鏡視下、鏡視補助下を中心に—

②菊川 和彦

③

④整形外科Surgical Technique

⑤第7巻4号 P51-58

# 肩甲骨関節窩骨折に対する手術法 鏡視下，鏡視補助下手術を中心に

菊川和彦 Kazuhiko Kikugawa  
マツダ病院整形外科部長  
〒735-8585 広島県安芸郡府中町青崎南2-15

## はじめに

肩甲骨関節窩骨折は比較的まれな骨折で、Idebergによれば6型に分類される(図1)<sup>1, 2)</sup>。これらのうち最も発生頻度が高いtype I a (関節窩前縁骨折)において、骨片が大きく転位があるものや不安定性の残存が懸念される場合に手術療法が選択されてきた。術式は、従来は直視下の骨接合術が主であったが<sup>3)</sup>、近年、関節内から骨折部を整復固定する鏡視下骨接合術が行われるようになり<sup>4, 8)</sup>、最近では他のtypeの関節窩骨折に対する鏡視下、鏡視補助下の骨接合術も報告されている<sup>9, 10)</sup>。当院では2008年以降、手術を要する関節窩骨折の全例で鏡視下および鏡視補助下、鏡視評価に骨接合術を施行し、その有用性を報告してきた<sup>10-13)</sup>。本稿では各typeの肩甲骨関節窩骨折の手術適応、手術術式、特に鏡視下手術の手技とコツについて述べる。

## 治療戦略・手術適応

X線検査に加え、CT、3DCTを用い、骨折型(Ideberg分類)を正確に把握する。受傷前も含め腱板が断裂している症例もあり、MRIも施行した

ほうがよい。

Type I a (関節窩前縁骨折)は、(亜)脱臼が持続する、整復されても容易に脱臼するなど不安定性があるものを手術適応とする。ただし、受傷後早期には将来的な不安定性の有無が判断しづらい場合も多く、スポーツを行う若年者などで、転位や骨片の大きさから不安定性の残存が予想される場合は、積極的に手術を行う。

Type II, IIIは鎖骨骨折、肩鎖関節脱臼などを合併することが多い。また、Type IV, V, VIは、これらの合併損傷によりS.S.S.C. (superior shoulder

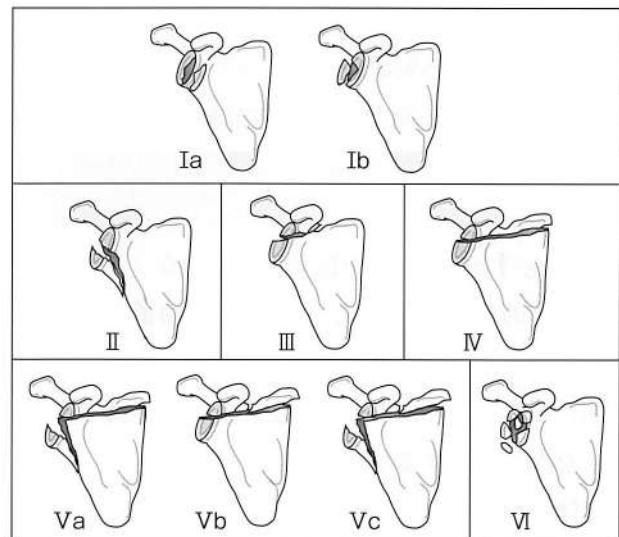


図1 Ideberg分類(文献1, 2より)

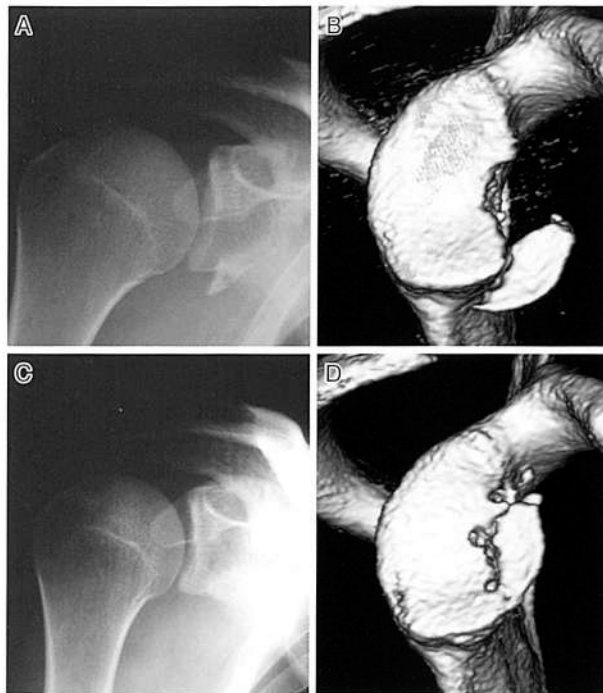


図2  
A：術前X線，B：術前CT  
C：術後X線，D：術後CT  
(文献11より)

suspensory complex：肩上方懸垂複合体)の破綻を伴う症例も多くみられる。一般的には関節窩の1/4以上の骨折，関節面の段差が5mm以上，亜脱臼，不安定性の残存，S.S.S.C.の破綻を生じたものが手術適応とされている。骨折型により，術式や手術時の体位，合併損傷を含めた内固定の順序などが変わるため，十分な術前プランニングを立てて手術を行う必要がある。

## 手術手技

### Type I a, I b

基本的な手術手技は，反復性肩関節前方脱臼に対する鏡視下バンカート法（スーチャーアンカー法）に準ずる。典型例（図2）の術中写真を提示しながら解説する。

#### ①体位

体位は側臥位でもビーチチェア位でも術者の慣

れたほうでよい。麻酔下に健側も含めて徒手的不安定性を評価する。骨片の転位が小さくても麻酔下で改めて不安定性が確認される症例もあり，注意が必要である。

#### ②ポータル

ポータルは前方，前上方および後方ポータルを使用する。関節鏡は30°斜視鏡のほか70°斜視鏡の併用が望ましい。

#### ③骨折部の評価

後方ポータル，続いて前上方ポータルより関節内を鏡視し，骨折部の転位の程度，白蓋関節面との段差，骨片と関節唇との連続性，前下方上腕関節靭帯複合体（以下AIGHL complex）の状態などについて評価する（図3A, B）。続いて，骨折部をVAPR system（Dupuy Mitek社）などの高周波電気メスやシェーバーなどにより新鮮化し，骨片をmobilizeした後（図3C），白蓋関節面の元位置へ骨片に付着するAIGHL complexごと整復でき

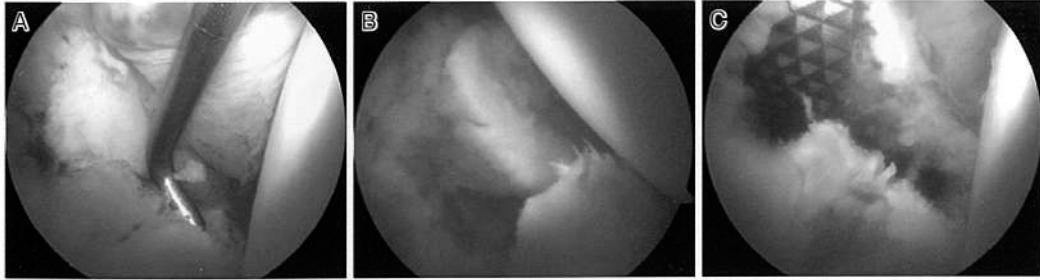


図3 骨折部の評価 (文献11より)

- A : 骨折部の転位の程度, 骨片と関節唇との連続性, AIGHL complexの状態などについて評価する.  
 B : 70°斜視鏡が有用である.  
 C : 骨折部を剥離, mobilizeする.

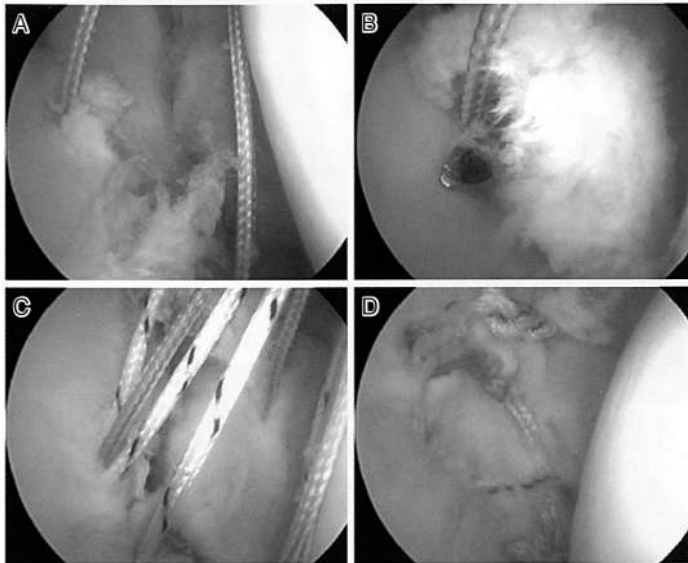


図4

- A : スーチャーリレー法で骨片下端の関節唇に非吸収糸を通す.  
 B : 骨片中央では骨片下方からすくうように糸を通すかあるいは骨片に糸を通す.  
 C : 前縁骨折では縫合前に糸をすべて通したほうが操作しやすい.  
 D : 中央部, 上方の糸を縫合する際には骨片が反転し, 圧着が悪くならないよう適度の緊張をかける必要がある. (文献11より)

るか確認する.

#### ④アンカーの挿入, 縫合糸の導入

骨片の大きさに合わせて白蓋面にアンカーを挿入する (3本あるいは4本使用することが多い). 使用するアンカーは術者が鏡視下バンカート法などで使用している慣れたものでよい. スーチャーフックやカスパリパンチによりスーチャーリレー法で骨片下端の関節唇 (図4A), 骨片中央 (骨片下方からすくうように糸を通す) (図4B), 骨片上端 (関節唇) に非吸収糸を通す. 鏡視下バンカート修復術では下方にかけた糸から1本ずつ縫合していくことが多いが, 前縁骨折では縫合前に糸を

すべて通したほうが操作しやすい (図4C).

#### ⑤Knot tying

下方から骨折部の整復状態を確認しつつ縫合していく. 最下方の糸を縫合すると骨片は安定する. 中央部, 上方の糸を縫合する際には骨片が反転し, 圧着が悪くならないよう適度の緊張をかける必要がある (図4D).



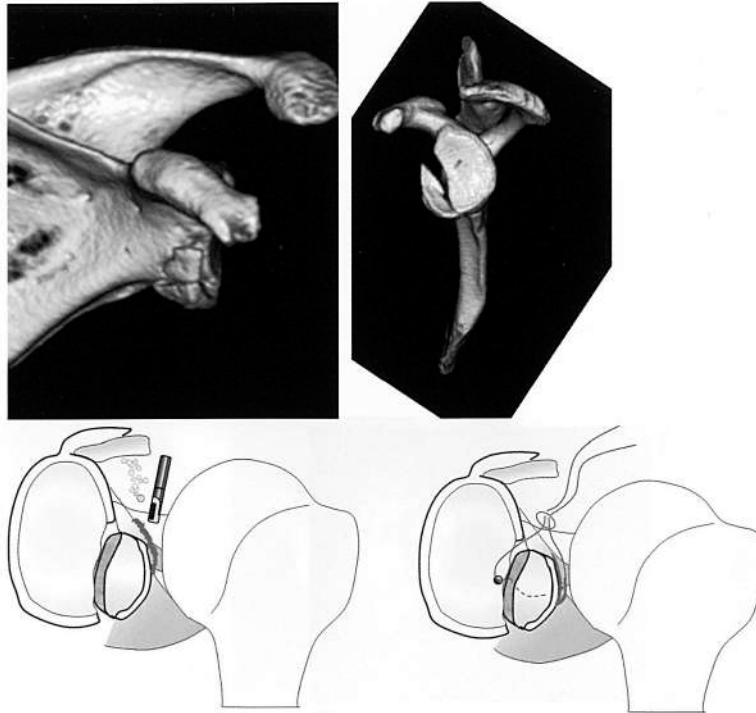


図5 骨片が大きい症例

骨片が大きい場合、骨片に付着するAIGHL complexを一部剥離し、骨片下方からすくうように糸を通し、修復後に縫合する。

#### 手術のコツ

- ①骨片が大きい症例では、中央部に糸をかける際に工夫が必要である。骨片に付着するAIGHL complexを一部剥離し、骨片下方からすくうように糸を通し、修復後に縫合する(図5)。専用デバイスを用いて、直接骨片に糸を通す方法もあるが、骨片が割れることがあり、注意が必要である。
- ②骨片中央を通した縫合糸に緊張をかけすぎると、骨片が回転し、修復不良になる症例がある。最近、締結されている縫合糸をさらに締め込む、いわゆる“増し締め”が可能なノットレスアンカーが開発された。骨片中央を通した糸をまず緩めに締結した後、骨片の下方、上方の糸を締結し、骨片の状態を見ながら骨片中央の糸を“増し締め”することで適度な骨片の修復を得ることができる。

#### ビットフォール

ほとんどの関節窩骨折は、骨折部よりも広範囲で関節唇損傷が合併するが、その連続性は保たれている<sup>14)</sup>。そのため、骨片の粉碎などで中央部分に糸をかけることが困難な症例でも、骨片上方、下方の関節唇、軟部組織を縫合することで一定の安定度は得ることができる。また、一見、転位の大きい症例でも関節唇の連続性を利用し、十分な修復が可能である(図6)。しかし、非常にまれであるが、骨片の近位で関節唇が断裂し、連続性がない症例(図7A)、小骨片が遊離し、欠損部が生じた症例(図7B)もあり、これらは骨片の安定化が得られにくい。縫合糸のかける向きを変える、マットレス縫合で骨片を固定するなど、各症例に応じた工夫が必要である。

### Type II, III

関節窩単独骨折ではビーチチェア位、合併損傷がある症例は側臥位で、手術を行う。術中鏡視をしながらX線透視もできるセッティングが必要である(図8A)。鎖骨骨折や肩鎖関節脱臼を合併する場合(図8B)はまず直視下あるいは経皮的にそ



図6 転位の大きい症例

A: 術前X線, B: 術前CT  
C: 骨片の剥離, D: 整復, 固定,  
E: 術後X線

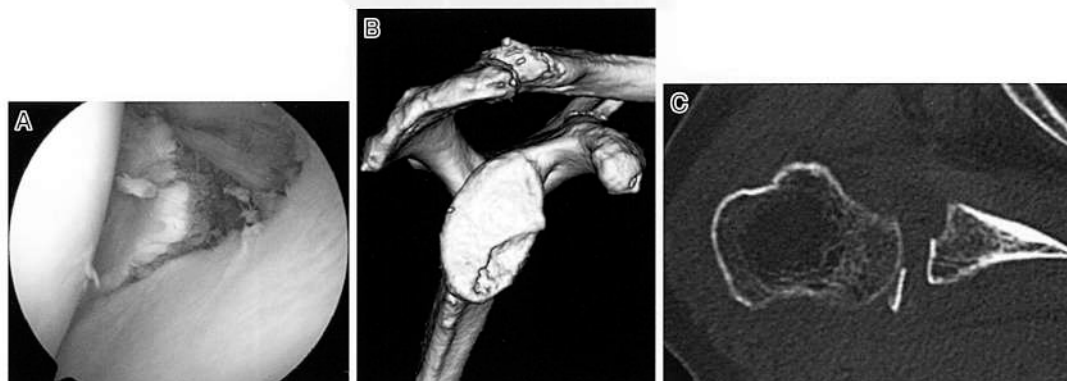


図7

A: 骨片の近位で関節唇が断裂し、連続性がない症例  
B・C: 小骨片が遊離し、欠損部が生じた症例  
(文献13より)

れらを整復固定する。続いて、鏡視下に関節窩の骨折部を評価後、整復操作に並行して関節内の状態を確認する(図8C)。その後、透視下、鏡視補助下にスクリューで固定し、整復状態を確認する(図8D)。

#### ビットフォール

Type II, IIIではスクリューは肩甲上神経に隣接する関節窩上方から挿入することが多い。MarslandらはCadaver studyの結果、後上方から関節窩上方にアプローチすれば安全であると述べている<sup>15)</sup>。自験例でも前上方からアプローチした1例で、術中に肩甲上神経を確認し、避けてスクリューを挿入した経験があり、十分な注意が必要である。

#### TypeIV, V, VI

鏡視下のみで対応可能な場合もあるが(図9)。

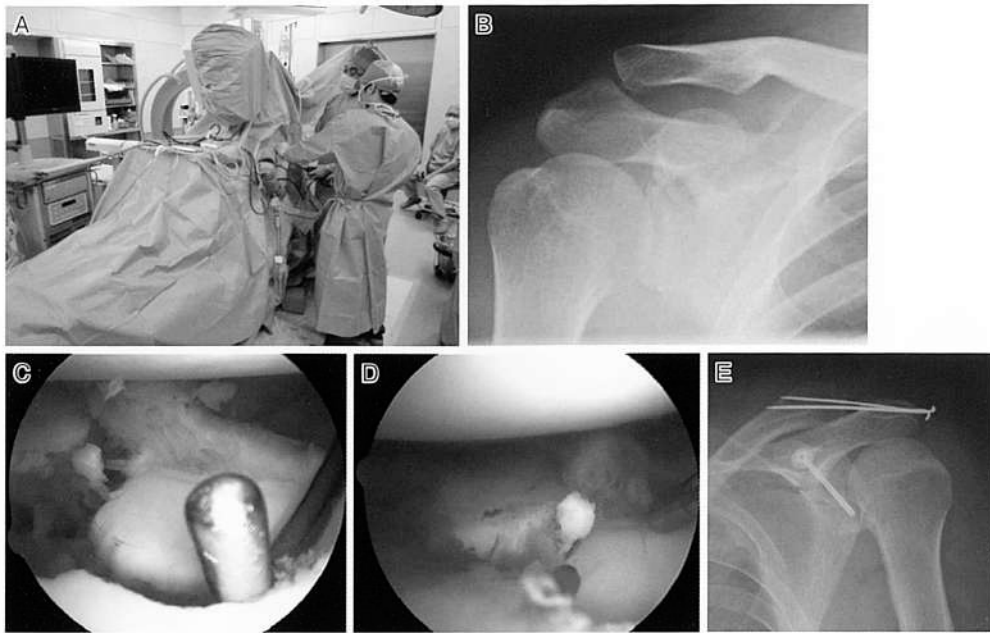


図8 Type II, III 転位の大きい症例 (文献10より)

- A: 術中鏡視をしながらX線透視もできるセッティングが必要である.
- B: 術前X線.
- C: 鏡視下に関節窩の骨折部を評価する.
- D・E: 透視下, 鏡視補助下にスクリューで固定し, 整復状態を確認する.



図9 Type V, 鏡視下手術例 (文献10より)

- A: 術前X線, B: 3DCT, C・D: 術中操作
- E・F: 術中操作後, G: 術後X線, H: 3DCT

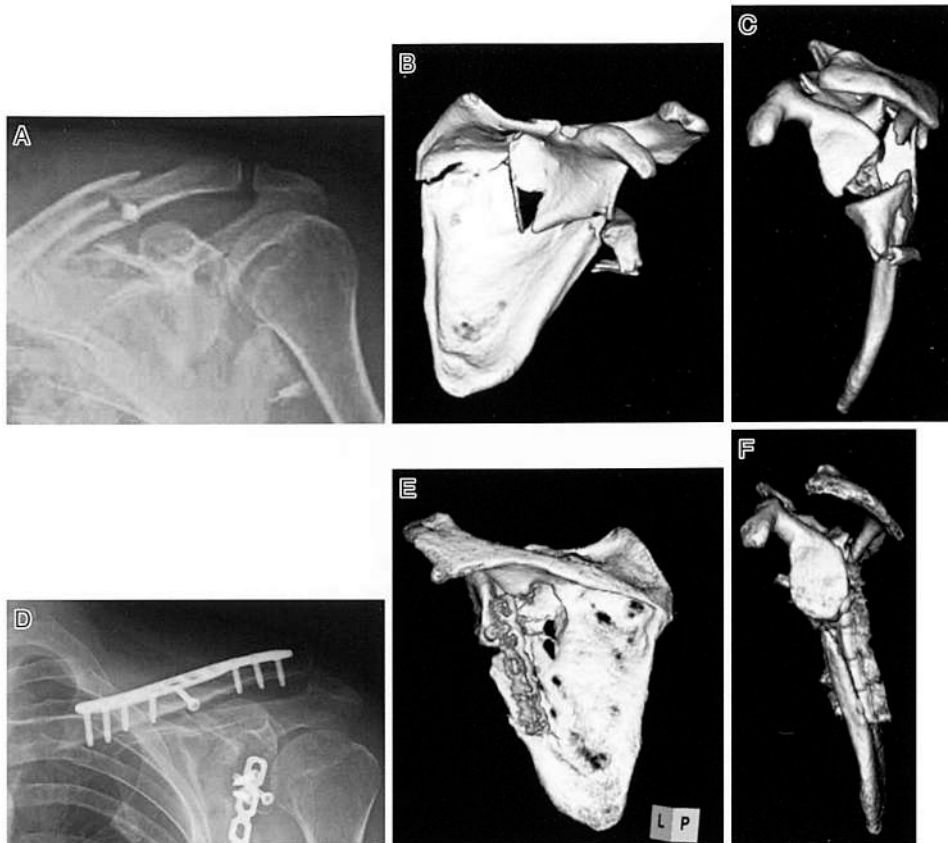


図10 Type V, 直視下手術例

A: 術前X線, B・C: 3DCT  
D: 術後X線, E・F: 3DCT

元来, S.S.S.C.の破綻を生じている症例が多く, 基本的には直視下による骨接合術を行う(図10). 後方からのアプローチはBrodsky approachが有用である<sup>16)</sup>. 関節窩の骨折程度もさまざまであるため, 症例に応じた体位で, 直視下骨接合の前後, 途中で関節鏡による関節面の評価を行い, 整復の一助とする.

#### 手術のコツ

関節面の粉碎した症例において, 直視下手術は, 関節内の遊離骨片の有無や, 骨片間のgapを透視や触診で調べるため, 正確な状態を確認し得ないことも少なくない. 自験例でも2例で鏡視下に遊離した骨片を確認, 摘出しており, 鏡視による評価の併用は有意義と考える.

## 後療法

### Type I a, I b

術後3週間三角巾で固定し, 術後2週より振り子運動, 3週より他動運動, 4週より自動運動を開始する. 軽作業は術後2ヵ月, スポーツ選手の試合復帰は術後4ヵ月, コンタクトスポーツ復帰は術後6ヵ月で許可している.

### Type II, III, IV, V, VI

術後三角巾で固定するが, 合併損傷や骨折の程度, 整復状況などにより固定期間は左右される. 可及的速やかに可動域訓練を開始する.

## おわりに

昨今の最小侵襲手術の隆盛により、肩甲骨関節窩骨折はtype Iのみでなく、type IIからVIにおいても鏡視下および鏡視補助下に評価、骨接合術を施行されるようになると思われる。しかし、鏡視下手術で使用する縫合糸が将来の変形性変化に及ぼす影響<sup>17)</sup>、直視下手術との成績の比較などは明らかにされていない。もともと、頻度が低く、骨

折型が多岐にわたるため、より大規模で長期的な調査、経過観察が必要と考える。

最後に、鏡視下および鏡視補助下の骨接合術は最小侵襲でかつ最大の効果が得られる優れた治療法であるが、鏡視技術や関節内病変を処置する技術が十分になれば、その利点をまったく発揮できない治療法になり得ることを念頭におく必要がある。

## 文献

- 1) Ideberg R. "Fractures of the scapula involving the glenoid fossa". Bateman JE, Welsh R, et al, ed. Surgery of the Shoulder. Philadelphia, Decker, 1984, 63-6.
- 2) Ideberg R. et al. Epidemiology of scapular fractures: incidence and classification of 338 fractures. Acta Orthop Scand. 1995, 66, 395-7.
- 3) Scheibel M. et al. Open reconstruction of anterior glenoid rim fractures. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 12, 2004, 568-73.
- 4) Cameron SE. Arthroscopic reduction and internal fixation of an anterior glenoid fracture. Arthroscopy. 14, 1998, 743-6.
- 5) Porcellini G. et al. Arthroscopic approach to acute bony Bankart lesion. Arthroscopy. 18, 764-9, 2002.
- 6) Sugaya H. et al. Arthroscopic repair of glenoid fractures using suture anchors. Arthroscopy. 21, 635, 2005.
- 7) Tauber M. et al. Arthroscopic screw fixation of large anterior glenoid fractures. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 16, 326-32, 2008.
- 8) Bauer T. et al. Arthroscopic treatment of glenoid fractures. Arthroscopy. 22, 2006, 569.
- 9) Yang H. et al. Arthroscopic-assisted reduction and percutaneous cannulated screw fixation for Ideberg type III glenoid fractures. a minimum 2-year follow-up of 18 cases, Am J of Sports Med. 2011, 39, 1923-8.
- 10) 菊川和彦ほか。肩関節内骨折（肩甲骨関節窩骨折）に対する鏡視下手術—その有用性について。骨折。35, 2013, 1-6.
- 11) 菊川和彦ほか。肩甲骨関節窩前縁骨折（新鮮例）に対する鏡視下骨接合術。別冊整形外科。54, 2008, 33-9.
- 12) 菊川和彦ほか。肩甲骨関節窩前縁骨折（新鮮例）に対する鏡視下骨接合術。肩関節。33, 2009, 675-7.
- 13) 菊川和彦ほか。肩甲骨関節窩前縁骨折（Ideberg分類I型）に対する鏡視下骨接合術。整形外科最小侵襲手術ジャーナル。71, 2014, 13-20.
- 14) 玉井和哉ほか。肩関節脱臼にともなう関節窩縁骨折の手術所見。肩関節。25, 2001, 132.
- 15) Marsland D. et al. Arthroscopically assisted fixation of glenoid fractures: A cadaver study to show potential applications of percutaneous screw insertion and anatomic risks. J Shoulder Elbow Surg. 20, 2011, 481-90.
- 16) Brodsky JW. et al. Simplified posterior approach to the shoulder joint. A technical note. J Bone Joint Surg Am. 69, 1987, 773-4.
- 17) 菊川和彦ほか。鏡視下バンカート修復術前後における関節症。肩関節。36, 2012, 393-6.

<整形外科>

①【整形外科ナースのためのお悩み相談室】反復性肩関節脱臼にバンカート修復術を行った後、いつまで装具をつけておくべきですか？

②菊川 和彦

③

④整形外科看護

⑤第22巻4号 P84-86

# 整形外科ナースのための お悩み相談室



今月の回答者

菊川和彦 (きくがわ・かずひこ)  
マツダ病院整形外科 部長



反復性肩関節脱臼にバンカート修復術を行った後、いつまで装具をつけておくべきですか？



一般的には3週間装具をつけます。装具をつけている間も手指・肘の運動は行い、拘縮をつくらないようにします。入浴も可能ですが、適切な装具脱着方法の指導が必要です。また、術後の患者指導を入念に行いましょう。

いつまで装具をつけるべきかという質問ですが、そのためにはまず、疾患（反復性肩関節脱臼）の病態と治療法（バンカート修復術）を理解することが重要です。これらをおさらいした後、装具を含む後療法について解説します。

## ◆反復性肩関節脱臼とは

肩関節はすべての関節のなかで、もっとも脱臼しやすい関節です。外傷性に脱臼を生じた後、何度も脱臼をくり返す症例を反復性肩関節脱臼とよびます。その病態や治療法を理解するためには解剖を理解する必要があります。

## ◆肩関節の理解に必要な解剖

肩関節は上腕骨と肩甲骨からなりますが、受け皿である肩甲骨の関節窩の面積は上腕骨頭の1/3～1/4で、非常に小さい接触面しかありません。このため、肩関節はすべての関節のなかで最大の可動域を有すると同時に、最大の不安定性ももっています。

関節窩の周囲には関節包や関節唇・靭帯・腱板といった軟部組織があり（図1）、靭帯は上腕骨頭と関節窩をつなぎ、関節が外れないように求心位に保持する役目があります。また、関



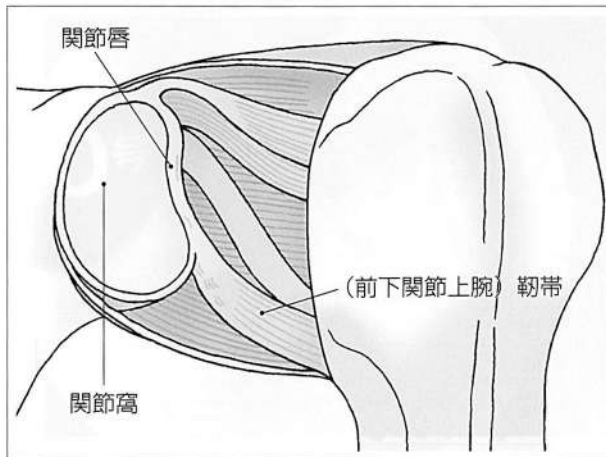


図1 ●肩関節の解剖

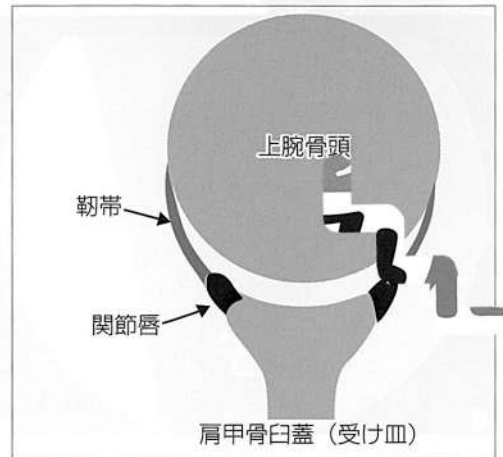


図2 ●靭帯と関節唇

靭帯と関節唇は肩関節の安定性に寄与している。

関節唇は関節窩の縁にあり、関節窩を約 50% 深くし安定性に大きく寄与しています (図 2)。

#### ◆反復性肩関節脱臼の病態

正常の肩関節に外傷が加わり、前方へ脱臼すると、前方にある関節包、靭帯や関節唇が関節窩から剥離します (バンカート病変、図 3)。また、上腕骨頭の後外側部の軟骨損傷も同時に生じます。初回脱臼の際に生じたバンカート病変が修復されないまま残存すると、小さな外力でも容易に脱臼を起こす反復性肩関節脱臼に移行します。

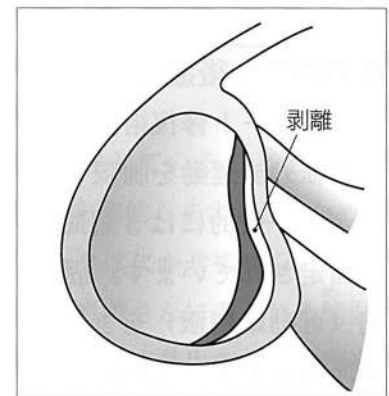


図3 ●バンカート病変

肩関節が脱臼すると前方にある関節包、靭帯や関節唇が関節窩から剥離する。

#### ◆バンカート修復術

反復性肩関節脱臼に移行してしまうと、保存治療は効果がないため、手術治療が行われます。バンカート修復術は損傷したバンカート病変を直接修復する方法ですが、関節鏡を用いた鏡視下バンカート修復術は現在もっともよく行われている手術法です。具体的には、関節窩にスーチャーアンカーとよばれる縫合糸付きのアンカーを 4～5 本打ち込んで、バンカート病変を糸で関節窩に固定します (図 4)。

直視下で行われるほかの手術と比較し、創部が小さい、詳細な病態把握が可能、手術後の痛みが少ない、リハビリ導入がスムーズに行える、術後の可動域制限が少ない、筋肉への侵襲が少なく術後の筋力低下が抑えられるなどの利点があります。



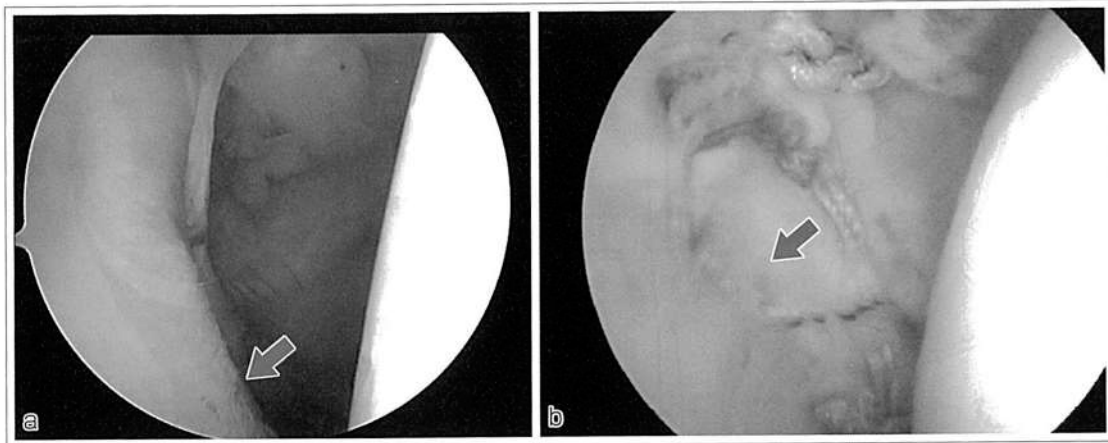


図4 ●鏡視下バンカート法

a：修復前。b：修復後。

関節窩にスーチャーアンカーとよばれる縫合糸つきのアンカーを4～5本打ち込んで、バンカート病変(→)を糸で関節窩に固定する。

#### ◆外固定・後療法

バンカート修復術後は装具あるいは三角巾で固定します。固定は、脱臼を生じやすい肩関節の外転外旋運動を制限するため、中間位あるいは内旋位で行います。固定期間は施設により異なりますが、一般的には3週間です。術直後、バンカート病変(軟部組織)は糸のみで関節窩(骨)に固定されています。固定期間が長いと軟部組織と骨との癒合には有利ですが、一方で関節拘縮(可動域制限)をきたす可能性があります。このことから骨と軟部組織の状態が落ち着き、関節拘縮を生じない固定期間としては、一般的には3週間が妥当と考えられます。

装具をつけている間も手指・肘の運動は行い、関節拘縮をつくらないようにします。また、抜糸ができていれば装具を除去して入浴が可能です。内旋から中間位で入浴をするよう指導をします。患者さんの年齢層が若く、入院期間も短いため、術後の適切な装具脱着方法の指導、日常生活動作や睡眠時の良肢位の指導、入浴指導などを入念に行う必要があります。

外固定を除去した後は、術後3週から他動運動、4週から自動運動を開始します。日常生活動作は、6週前後で行えるようになります。スポーツへの完全復帰(試合復帰)は術後6カ月で許可しています。

#### ■引用・参考文献

- 1) 菊川和彦. 反復性肩関節脱臼. 整形外科看護. 18 (3), 2013, 18-25.
- 2) 菊川和彦ほか. “反復性肩関節脱臼”. フローチャート&チェックリストですぐに役立つ整形外科疾患別看護マニュアル. 飯田寛和監. 整形外科看護秋季増刊. 大阪, メディカ出版, 2013, 64-73.
- 3) 菊川和彦. 鏡視下 soft tissue Bankart 法. 肩関節手術のすべて. 菅谷啓之編. 東京, メジカルビュー社, 2018. (inpress)

<整形外科>

①GRYPHON PROKNOTを使用した鏡視下バンカート修復術

②菊川 和彦

③

④Depuy Synthes: CASE REPORT

⑤第2巻 P1-7

Introduction

# はじめに



肩関節は人体の中で最も脱臼しやすく、外傷性脱臼の40%を占めるとされています。若年者では、初回脱臼により肩関節前方安定化機構が破綻すると、大多数が反復性前方脱臼・亜脱臼に移行し、脱臼への不安感からQOL低下やスポーツ活動の支障が生じます。反復性前方脱臼の治療は、保存的には効果が少なく、手術療法が選択されてきました。損傷した前下関節上腕靭帯-関節唇複合体（バンカート病変）を修復する手術は、以前より行われていますが、なかでもスーチャーアンカーを使用した鏡視下バンカート修復術は、低侵襲で術後成績が安定しており、近年のゴールドスタンダードな術式になっています。

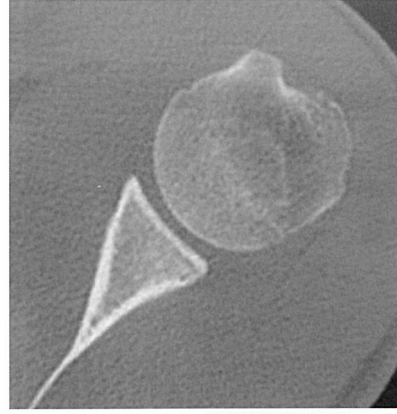
GRYPHON PROKNOTはPLGAに $\beta$ -TCPが30%配合された材質な特徴を持つスーチャーアンカーです。インサーター側面にあるスーチャーカード（赤色部分）に作られたプレタイド縫合テクノロジーに1回Half Hitchを追加することで、常にロープロファイルなknotを実現します。縫合糸は1号のUHMWPE（超高分子量ポリエチレン）スーチャーを採用しており、2本の縫合糸で関節窩に関節唇を幅広く引き寄せることができます。

今回、このGRYPHON PROKNOTを使用した鏡視下バンカート修復術について紹介します。

# 症例

16 歳男性。左反復性肩関節前方脱臼。ハンドボール部所属。脱臼回数は 3 回。

脱臼への不安感からプレーができなくなり、当科を初診しました。関節窩の骨欠損、Hill-Sachs 病変は軽度で、全身弛緩性もないため、通常の鏡視下バンカート修復術を行いました。



1



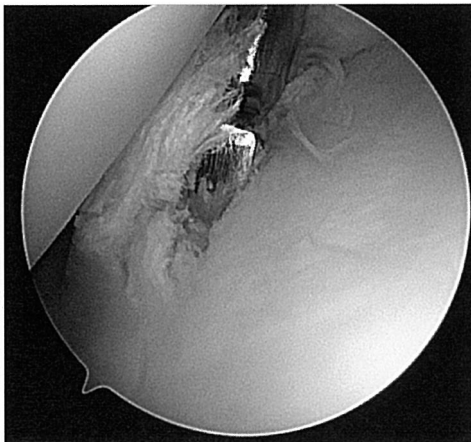
後方鏡視にて、左肩 7 時から 10 時までバンカート病変を確認します。

2



Hill-Sachs 病変を確認します。

3



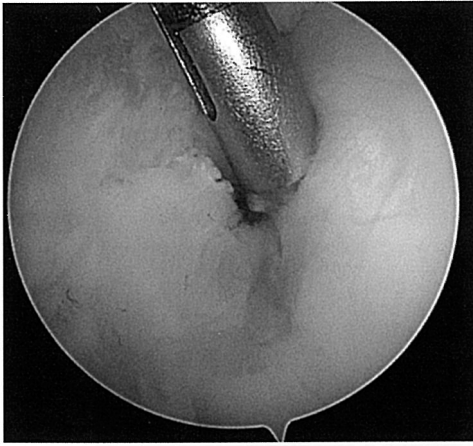
後方鏡視で、リベレーターやラスプ等を用いて 6 時を超える位置まで関節唇を剥離します。

4



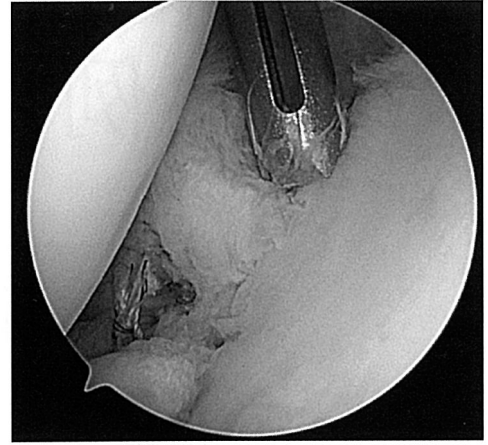
前上方鏡視で、関節唇の剥離の程度を確認します。  
(本症例は左肩、5 時までの剥離を確認します。)

5



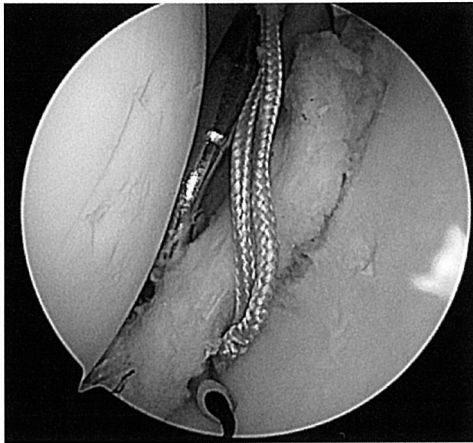
1本目のアンカーは6時に挿入、2本目のアンカーは7時に挿入し、2本目、1本目のアンカーの順で縫合糸を締結します。

6



GRYPHON PROKNOT を8時の位置に挿入します。

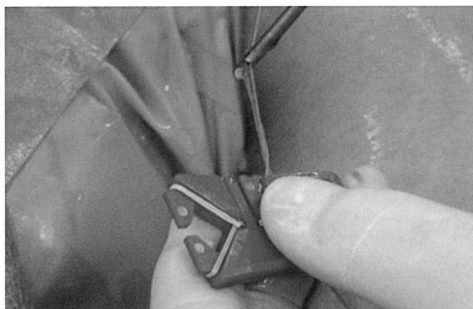
7



アンカーの縫合糸をスーチャーリレーします。アンカーから出る縫合糸は2本あり、1本はスーチャーカード（赤色部分）にセットされている縫合糸です。スーチャーリレーはこれとは異なる縫合糸を用いて行います。縫合糸をスライドさせるなどし、スーチャーリレーする縫合糸を間違えないようにします。

（スーチャーリレーしたい縫合糸に皮膚ペン等で色を付けると識別しやすくなります。）

8



スーチャーカードにセットされている縫合糸のみ関節外で、スーチャーレトリバーでつかみ、スライドさせながら関節内に入ります。

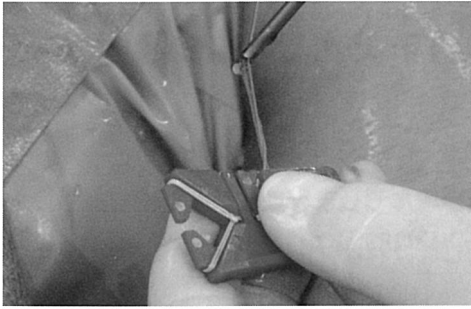
9



関節内で、もう1本の縫合糸もスーチャーレトリバーでつかみます。

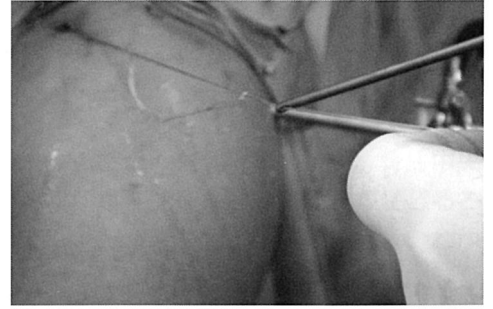
（スーチャーレトリバーで2本同時につかんだ状態に。）

10 ▶▶



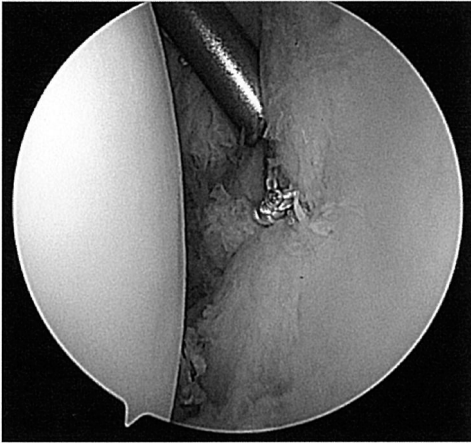
縫合糸を2本つかんだ状態で関節外に出し、組織に通した縫合糸をスーチャーカード(赤色部分)のKnotスペースに通し、プレタイドスライディングノットを完成させます。

11 ▶▶



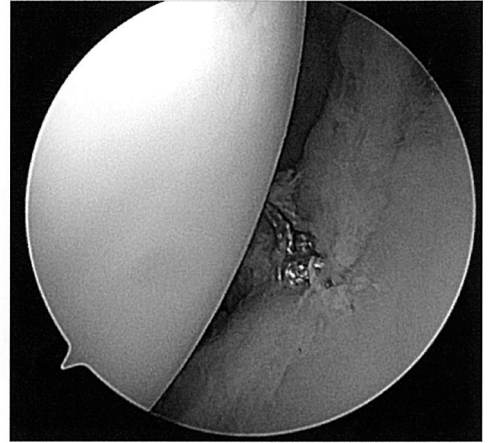
カニューラレスでノットプッシャーを使い、Knotを送り込みます。

12 ▶▶



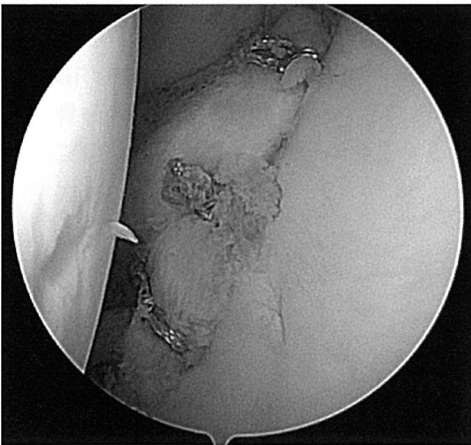
縫合糸がたわむことなく進んでいるかどうかを関節鏡でしっかり確認します。この段階では、Sliding Knotは完成していません。追加で行うHalf HitchでSliding Knotが完成します。(縫合糸が長いので、切って短くしたほうがHalf Hitchは行いやすい。)

13 ▶▶



縫合糸がたるむことなく、Knotが完成しました。関節鏡にて、関節窩に関節唇がしっかりと引き寄せられていることが確認できます。

14 ▶▶



本例では小径アンカーを下方に2本使用し、GRYPHON PROKNOTを4本使用しました。(挿入位置は、左肩で8時、9時、10時、11時、後方鏡視で4本の縫合糸が確認できます。)

15 ▶▶



前上方鏡視からの関節唇修復後

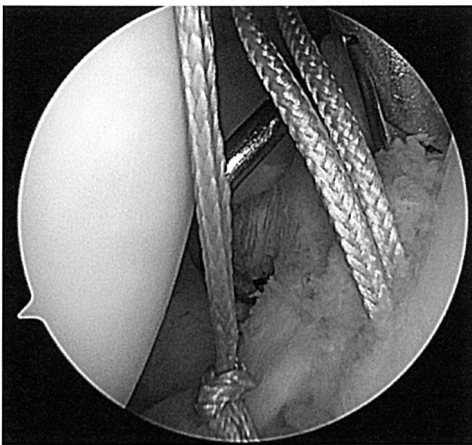
## ▶▶ GRYPHON PROKNOT を使用する上での Doctor's Point 1

スーチャーアンカー法では、下方から順に靱帯を緊張させながら縫合していきますが、均等に緊張がかからなければ、すでに締結した縫合糸が緩んでしまうことがあります。

GRYPHON PROKNOT は Half Hitch を追加しなければ、Sliding Knot は完成しません。これを利用し、すでに締結されている縫合糸をさらに締め込む、いわゆる【増し締め】を行い、緩みを防ぐことができます。

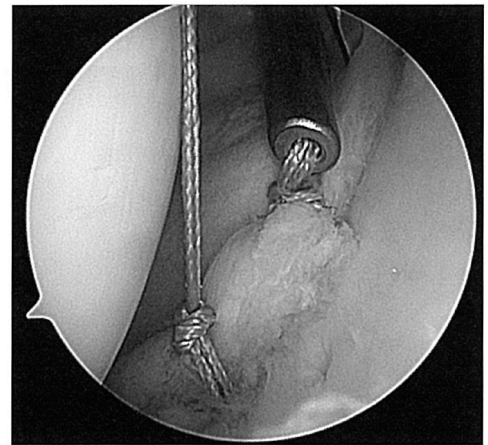
具体的な方法を示します。

1 ▶▶



1 本目のアンカーでは縫合糸の追加の Half Hitch を行わず、前上方ポータルに縫合糸を逃がします。2 本目のアンカーを挿入し、スーチャーリレーを行います。

2 ▶▶



2 本目のアンカーの縫合糸をノットプッシャーで送り込みます。  
(この時点で、追加の Half Hitch は行いません。)

3 ▶▶



2 本目の縫合糸を前上方ポータルに逃がし、1 本目の縫合糸の追加の Half Hitch を行うことで【増し締め】をし、Sliding Knot が完成します。





## GRYPHON PROKNOT を使用する上での Doctor's Point 2

---

骨性バンカートを含む反復性脱臼や、関節窩骨折をスーチャーアンカー法で手術する際、骨片中央を通した縫合糸に緊張をかけすぎると、骨片が翻転したり整復不良になるなどの不具合が生じることがあります。GRYPHON PROKNOT は、すでに締結されている縫合糸をさらに締め込む、いわゆる【増し締め】が可能です。骨片中央に通した縫合糸をまず緩めに締結した後、骨片の上方の縫合糸を締結し、骨片の状態を見ながら縫合糸を【増し締め】することで、適度な骨片の整復を得ることができます。

### Conclusion

# まとめ

**関**節窩の骨欠損や Hill-Sachs 病変が大きい症例、コリジョンアスリート、再脱臼例などを除くほとんどの反復性肩関節前方脱臼はスーチャーアンカーを使用した標準的な鏡視下バンカート修復術で対応できます。

GRYPHON PROKNOT は使用するにあたりいくつか注意すべき点がありますが、骨伝導物質 $\beta$ -TCP が配合された吸収性アンカーであること、初心者でもロープロファイルで Knot が作成できるなど多くの利点を有す有用なスーチャーアンカーと考えます。



<整形外科>

- ①反復性肩関節前方脱臼に対するKnotless SutureTakを用いた鏡視下バンカート修復術
- ②菊川 和彦
- ③
- ④Arthlex: Clinical report
- ⑤第36巻 P1-2

# 反復性肩関節前方脱臼に対する Knotless SutureTakを用いた鏡視下バンカート修復術

監修:マツダ病院 整形外科部長 菊川 和彦

## はじめに

反復性肩関節前方脱臼に対する関節鏡視下バンカート修復術 (ABR) は低侵襲で術後成績が安定しており、標準的な手術とされる。これまで固定には様々な器具が開発、使用されてきたが、Knotless SutureTakアンカーは、実績のあるSutureTakアンカーのデザインによる再現性の高いアンカー挿入とノットレス修復を組み合わせることで関節唇の修復をより簡便かつ確実に行うことができる(図1)。今回、Knotless SutureTakアンカーを用いた反復性肩関節前方脱臼に対するABRの術式、後療法ほかにつき、解説する。

## 手術方法

1. 後方鏡視にて、バンカート病変、Hill-Sachs病変を確認する(図2)。
2. リベレーターやラस्प等を用いて6時を超える位置まで関節唇を剥離する(図3)。上方鏡視で、関節唇の剥離の程度を確認する。
3. 母床を新鮮化した後、1本目のアンカーは6時に、2本目のアンカーは5時に挿入し、縫合糸を結紮する。
4. Knotless SutureTakアンカーを4時の位置に挿入する(図4)。スピアガイドを通してドリリング後、アンカーを挿入するが、必要ならオフセットガイドを使用することで、関節窩の縁から1.5mm内側にアンカーを設置することができる。骨質が硬い症例ではインサーターシャフトが抜けにくいことがあるので注意する。
5. スーチャーフックなどで関節包—関節唇複合体に掛けたナイロン糸とFiberWireを前上方ポータルより回収し、スーチャーリレーを行う(図5a)。このとき、FiberWire末端の白い部分のみが2つ折りになるようにプロリン糸に通す(図5b)。
6. 関節包—関節唇複合体に通ったFiberWireとニチノール製ワイヤーループを前上方ポータルより回収し(図6a)、FiberWire末端の白い部分のみが2つ折りになるようワイヤーループ内に通したあとワイヤーループを少しずつ繰り返して引っ張りながら、スーチャーリレーを行う(図6b)。FiberWireがアンカー内部にあるチャイニーズフィンガートラップの中を通過することでセルフロック機構が働く。
7. 至適なテンションが得られるまで、FiberWireを引っ張るが、この際、キングフィッシャー等で関節唇を所定の位置に保持した状態でテンションを調整する。
8. 4~7の同様の手技で3時、2時、1時にアンカーを挿入し、関節包—関節唇複合体を縫着し、手術を終了する。

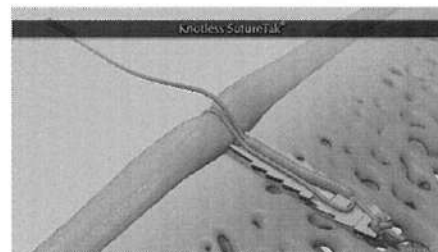


図1 Knotless SutureTak



図2 バンカート病変を確認



図3 6時を超える位置まで関節唇を剥離



図4 アンカーの挿入

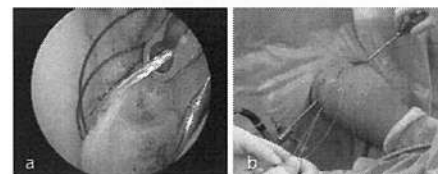


図5 スーチャーリレー ①

## 後療法

術後4週間、下垂位内外旋中間位で固定する

術後2週より振り子運動を開始

術後3週より他動可動域訓練を開始

術後4週より自動可動域訓練を開始

術後6ヵ月以降にスポーツ試合復帰を許可

## 有用性

- ノットがないため、縫合糸によるノットインピンジメントによる軟骨摩耗のリスクを回避することができる。
- スーチャーアンカー法では、下方から順に靭帯を緊張させながら縫合していくが、均等に緊張がかからなければ、すでに締結した縫合糸が緩んでしまうことがある。Knotless SutureTakアンカーはセルフロック機構が働くため、至適なテンションが得られるまで、FiberWireを引っ張ることができる。これを利用し、すでに締結されている縫合糸をさらに締め込む、いわゆる【増し締め】を行い、緩みを防ぐことができる(図8)。
- 骨性バンカートを含む反復性脱臼や、関節窩骨折をスーチャーアンカー法で手術する際、骨片中央を通した縫合糸に緊張をかけすぎると、骨片が回転する、整復不良になるなど不具合が生じることがある。Knotless SutureTakアンカーでは、骨片中央を通した糸をまず緩めに締結した後、骨片の上方の糸を締結し、骨片の状態を見ながら骨片中央の糸を【増し締め】することで適度な骨片の整復を得ることができる(図9-11)。

### ピットフォールと対策

- 若年者で骨質の硬い症例が多いため、アンカー先端の開口部に骨屑が詰まりスーチャーリレーの際にワイヤーループや縫合糸がロックされてしまうことがある。明らかに骨質が硬い場合はドリリングする際にドリルを数回前後させることで骨孔内の骨屑を除去することが重要である。
- 炎症所見、滑膜組織の増生が強い例では組織がワイヤーループに引っかかり、ロック、破損してしまうことがある。滑膜および周囲組織を十分に郭清しておくことが重要である。

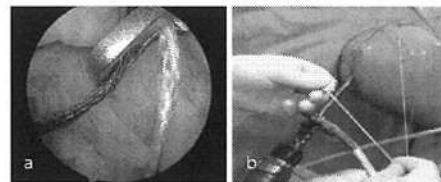


図6 スーチャーリレー ②

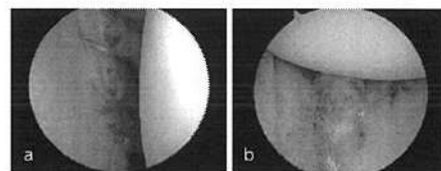


図7 Final view a. 後方鏡視 b. 上方鏡視

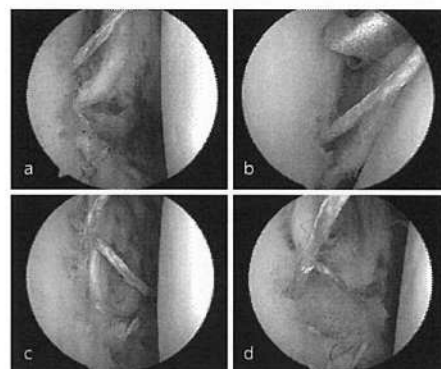


図8 増し締め  
a. 4時のアンカーを一時締結、糸は残しておく  
b. 3時のアンカーを挿入  
c. 3時のアンカー糸を関節唇-関節包複合体にかけ締結  
d. すでに締結されている4時の糸をさらに締め込む



図9 関節窩骨折例 CT



図10 上方鏡視 骨折部を確認

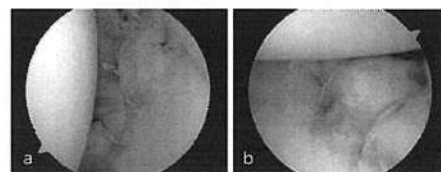


図11 Final view a. 後方鏡視 b. 上方鏡視