

KOH BTB Harvester

Surgical Technique



デバイス仕様

骨付き膝蓋腱を採取するために必要なデバイスについて説明します。

Trephine drill 以外全て開発者である高英卓医師が立案されたオリジナルデバイスです。

Cutter は両端に刃を持つコの字形で、その幅は切開する予定の膝蓋腱の幅で、刃は斜めになっており、方向は両方とも同じ方向で押して切開するような構造です。Cutter の幅は採取する予定の膝蓋腱の幅に応じて 9mm、10mm、11mm の 3 種類あります。刃と刃の間を Cutter holder で把持します。

Cutter holder はそれぞれ幅の Cutter を装着する事が可能で。他のデバイスは Cutter の幅に応じたデバイスを用います。両端が湾曲していて、体部には K-wire が通る中窓を設けてあります。先端は二股で Cutter を把持する構造になっています。

Cutter を持針器で把持して、Cutter holder の先端に、滑らすようにして装着します。単独では膝蓋腱を正確に切開出来ません。

Guide plate は先端が二股になっており、他端には K-wire が通る穴を 6 箇所設けてあり、幅は切開する予定の膝蓋腱の幅と同じです。

Guide plate 上に Cutter を設置し、滑らせて膝蓋腱を切開します。



Sheath は尾部に T 字形の取っ手を設置し、先端には大きな嘴と小さな嘴を設けています。小さな嘴は膝蓋骨の下極に突き刺さるように鋭くしています。

大きな嘴の正面像で、二股になっています。これは、膝蓋骨に刺入した K-wire を挟むために設けています。

Sheath の内径と Trepbine drill の外径が一致しているため、Trepbine drill が回転する時、ぶれることはあります。



Sheath



Trepbine drill は膝蓋骨を骨切りするための中空のドリルです。



Trepbine drill

Trepbine drill adapter は Trepbine drill をパワーツールに取り付けるための専用アダプターです。



Adapter

Pusher は Harvester を用いて採取した骨付き膝蓋腱を Harvester 内から叩き出すために、先端形状が鈍になっています。



Pusher

KOH BTB Harvester

Harvester は Trephine drill で骨切した後、骨片を捻り切るためのデバイスです。断面は骨切りした断面と同じ蒲鉾形です。



デバイス使用方法

膝蓋骨の下極を通る長軸上の近位 1/3 から 1/4 の間に 1.6mm の K-wire を刺入します (図 1)。

1.6mm の K-wire に Guide plate の先端をかけ、遠位の穴に 2mm の K-wire を刺入して固定します (図 2)。



図 1



図 2

Cutter holder の体部に設けた中窓に、脛骨結節に刺入した 2mm の K-wire を通し、Guide plate 上に Cutter を設置して、Guide plate に沿って膝蓋腱を下極まで切開します (図 3)。

ボーンソウとノミを用いて末梢の骨片を遊離し、骨片に 0.9 mm の巻きワイヤーを通します (図 4)。



図 3



図 4

巻きワイヤーを Sheath の中に通し、Sheath を挿入します。
大きな嘴を 1.6mm の K-wire にかけた後、小さな嘴を膝蓋骨の下極に刺して Sheath を固定します（図 5）。

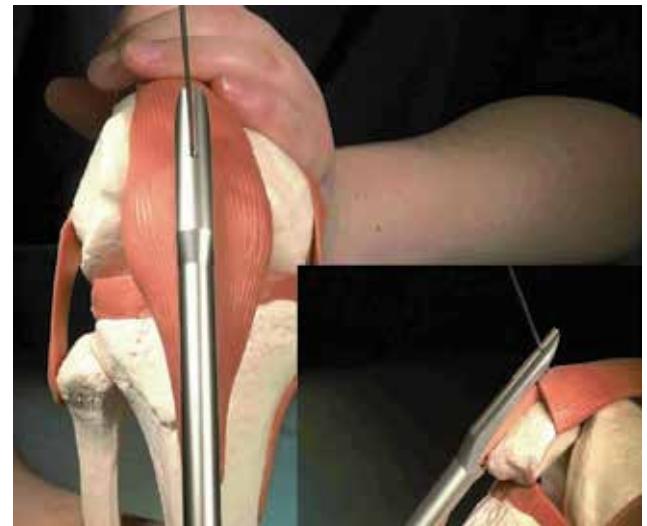


図 5

Sheath をしっかりと固定した後、Trepbine drill で膝蓋骨の骨切りを行います（図 6）。



図 6

Harvester を挿入し、骨片の近位端の骨切りをした後、Harvester を捻り骨片の近位を切離します。

Trepbine drill で骨切りした断面は、Harvester の断面と同じ蒲鉾形であるため、Harvester を捻ることにより空転することなく骨片を捻り切ることが可能です（図 7）。



図 7

手術習熟

この手術手技書は、高英卓医師が行っている手術手技を紹介しています。Zimmer Biomet が提供する手術ビデオと共にご理解いただくことをお勧めします。操作ミスを防ぐために、本書が推奨する手術手技を厳守して下さい。

ポジショニング

ポジションは股関節 45°、膝関節 90°屈曲位で行います。

C-arm、Image monitor (図 8)、関節鏡 monitor (図 9) を配置します。



図 8



図 9

切開およびパラテノンの剥離

皮膚を切開する前に、膝蓋骨の下極を確認しておくことが肝要です。

体格にもよりますが、脛骨結節の内側に約3cmから5cmの切開を加えます。皮膚を切開し、皮下を切離します（図10）。

脛骨結節を露出します。神経を損傷しないように充分に注意します。



図 10

脛骨結節よりやや近位で滑液包に約2cmの切開を加えます。メスを用いて鋭的に滑液包を剥離します（図11）。



図 11

次にメッチエンを用いて、中枢に1cmほど滑液包を鋭的に剥離します（図12）。

メッチエンが透けて見えるほど薄い透明な膜が滑液包です。



図 12

脛骨結節を触知し、膝蓋腱表層のパラテノンに切開を加えます。メスを用いてパラテノン中枢を鋭的に剥離します（図13）。

この時、膝蓋腱を傷つけないように注意して切開します。



図 13

メッチエンを用いて中枢を鋭的に剥離します（図14）。
ここでも膝蓋腱を傷つけないように細心の注意が必要です。



図14

メッチエンを用いて剥離した後、クーパーを用いて鈍的に剥離します（図15）。
膝蓋腱を押すようにして剥離すれば、パラテノンを損傷せずに剥離出来ます。



図15

クーパーを用いて膝蓋骨の近位端まで剥離し、側方も剥離します（図16）。

重要なのは、滑液包とパラテノンの間を剥離するのではなく、膝蓋腱とパラテノンの間を剥離することです。



図16

パラテノンと滑液包を同時に把持し、メッチエンを挿入します（図17）。

滑液包一層と比較して、挿入したメッチエンが見えないほど厚いことが判ります。



図17

Guide plate の設置

骨付き膝蓋腱の採取を行います。最も注意すべき点は1.6mmのK-wireの刺入点です。

膝蓋骨の下極を通る長軸上の近位1/3から1/4の間に1.6mmのK-wireを刺入します(図18)。



図18

採取する予定の骨付き膝蓋腱と同じ幅のGuide plateを挿入します(図19)。

Guide plateの先端の二股が、1.6mmのK-wireに引っかかるように挿入します。



図19

Guide plateが膝蓋腱の繊維方向と平行になるようにして、Guide plateの2mmの穴にK-wireを刺入して固定します(図20)。



図20

この時Guide plateが膝蓋腱を圧排しているので、圧排しない程度に浮かせます(図21)。

Guide plateが膝蓋腱を圧排した状態で膝蓋腱を切開すると、採取した膝蓋腱の幅は予定した幅より狭くなります。この段階では、Guide plateを膝蓋腱より若干浮かす必要があります。

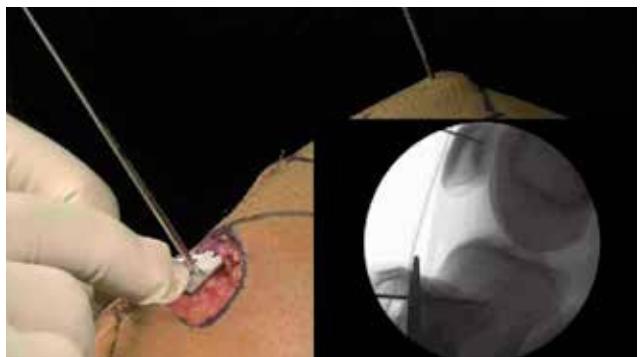


図21

膝蓋腱の切開

見えている範囲内で、Guide plate に沿って膝蓋腱の両側をメスで切開します。同時に脛骨の骨膜も切開します（図 22）。



図 22

Guide plate を用いて膝蓋骨の下極より中央部を押さえます（図 23）。

押さえることにより、パラテノンと Guide plate の間に隙間ができ、Guide plate と膝蓋骨の下極を密着させることができます。パラテノンと Guide plate の間に隙間がないとき、Cutter がパラテノンに引っかかります。また Guide plate と膝蓋骨の下極を密着していないときは、Cutter が膝蓋腱上を滑り、膝蓋腱を下極まで切開出来ないことがあります。

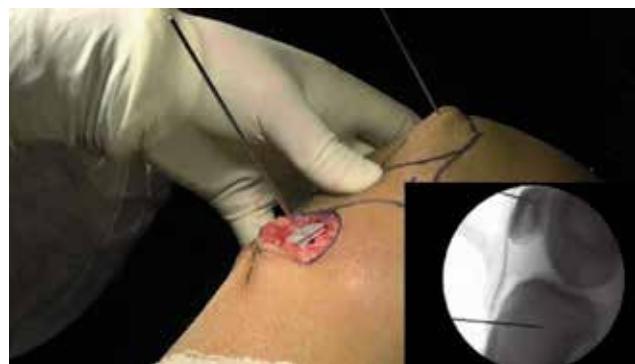


図 23

Cutter を Cutter holder に装着して、Cutter holder の体部に設けた中窓に脛骨結節に刺入した 2mm の K-wire を通し（図 24）、Guide plate 上に Cutter を設置して、Guide plate に沿って膝蓋腱を下極まで切開します（図 25）。

脛骨側の K-wire を抜去し Guide plate を抜きます。

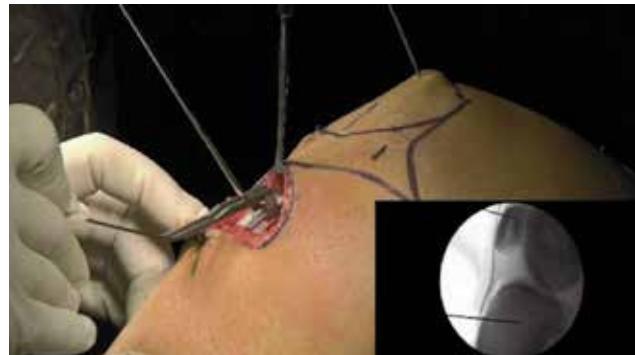


図 24

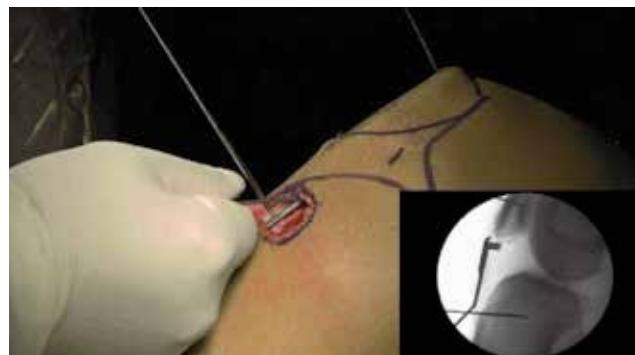


図 25

脛骨側骨片の切離

まずボーンソウを用いて脛骨側の骨片の両側を切り（図26）、次に遠位を切り、最後に近位を筋鉤で膝蓋腱を保護しながら、ノミを用いて遊離させます（図27）。



図 26



図 27

骨片をコッヘルで把持し、Harvester の内径に応じてリュウエルやヤスリを用いて台形にトリミングします（図28）。

Harvester の内径と骨トンネルの径が一致しているため、Harvester に合うようにトリミングします。骨片を削り過ぎないように注意して下さい。



図 28

骨片が Harvester に合うかを確認します（図29）。



図 29

膝蓋骨側骨片の切離

2mm の K-wire であけた骨片の穴に 0.9mm の巻きワイヤーを通し、巻きワイヤーを足部まで延長します。骨片が回転しない様に骨片を把持して、遠位で巻きワイヤーを捻り一つにします（図 30）。



図 30

巻きワイヤーを Harvester に通した後、Harvester が膝蓋骨の下極まで達することを確認します（図 31）。下極まで達しないとき、膝蓋腱が下極まで切開されていません。この場合、膝蓋腱を損傷する可能性があります。

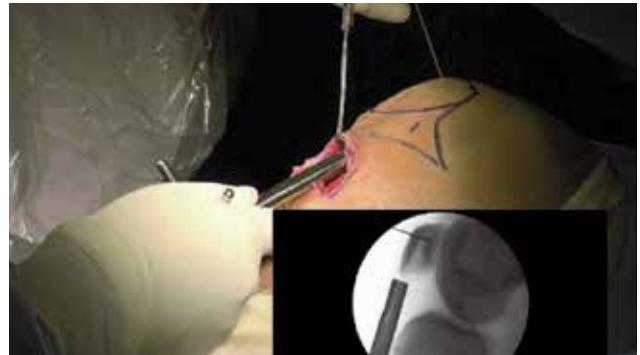


図 31

巻きワイヤーをしっかりと引きながら、Sheath の大きな嘴を膝蓋骨に刺入した 1.6mm の K-wire にかけ、小さな嘴を膝蓋骨の下極に刺し Sheath を固定します（図 32）。



図 32

Trephine drill を挿入します（図 33）。挿入後に Trephine drill adapter を用いてパワーツールと Trephine drill を接続します。



図 33

Trephine drill を回転させる前に、もう一度介助者に遠位の巻きワイヤーを引かせながら、Sheath の小さな嘴を膝蓋骨の下極に刺し Sheath を固定します（図 34）。



図 34

介助者に遠位の巻きワイヤーを引かせながら、Trephine drill を回転させ 1cm ほど骨切りします（図 35）。
1cm の骨切りで一度止めるのは、熱をもつことがあるからです。



図 35

大きな嘴より、生理食塩水 20cc 注入します。必ず嘴と膝蓋骨の間に注入し下さい（図 36）。
注入が正確にできたならば、**脛骨側**より生理食塩水が流れできます。



図 36

さらに皮下に大きな嘴に沿って生理食塩水を注入します（図 37）。
骨切り時に発生する摩擦熱で生じる熱傷を防ぐことが出来ます。



図 37

熱を持っていないか必ず確認し、Trephine drill をさらに回転させて骨切りを行います（図 38）。

骨切りは 25mm ほど行います。Trephine drill を小さな嘴まで戻し、特に膝蓋腱と膝蓋骨の下極の接合部が滑らかになるまで、同じ操作を繰り返します。膝蓋骨の下極に小さな嘴をしっかりと刺して、Trephine drill を膝蓋骨の下極より以遠、膝蓋腱まで戻して何度もドリリングすることで接合部が滑らかになり、Harvester が挿入しやすくなります。



図 38

Sheath を抜去後、遠位の巻きワイヤーを足部方向にしっかりと引き、透視下で Harvester を左右に少し捻りながら挿入します。

Harvester の先端が少しでも膝蓋骨に挿入されたことを透視下で確認後、介助者に遠位の巻きワイヤーを足部方向にしっかりと引かせて、Harvester の取っ手を両手で握り、左右に少し捻りながら押し進めることで挿入しやすくなります（図 39）。



図 39

メスで膝蓋骨側の骨片近位の骨膜を切開し、ボーンソウで小さく皮質骨のみ骨切りします（図 40）。



図 40

Harvester を捻ると骨片は遊離します（図 41）。



図 41

骨付き膝蓋腱の採取

骨付き膝蓋腱は Harvester 内にぎっしり詰まった状態で採取されるので、Pusher で叩いて取り出します（図 42）。



図 42

全くトリミングする必要のない骨付き膝蓋腱を採取することができます。（図 43）。



図 43

最後に

以上の注意点を留意すれば、安全に綺麗な骨付き膝蓋腱を採取することが可能です。この手技のコンセプトは、滑液包やパラテノンを損傷せずに骨付き膝蓋腱を採取すること、つまり小切開ではなく**低侵襲**で骨付き膝蓋腱を採取することです。この手技に習熟すれば、結果として小切開になります。習熟するまで、膝蓋骨側にも 4cm ほど切開を加えても何ら問題はありません。習熟後も本方法を進める過程において、Cutter が進まず膝蓋腱を下極まで切開出来ないなどのトラブルに遭遇した時、迷わず膝蓋骨側に切開を加えて直視下手術に移行し、トラブルの原因を解除して下さい。決して無理な操作をしないことが肝要です。

本方法の注意点を手術の各段階で確認して進めて下さい。習熟後も手術の各段階で**透視**にて確認する必要があります。

大きな嘴より膝蓋骨と Sheath の間に生理食塩水を注入するのは、骨切りの際に派生する**摩擦熱**を直接的に押さえるためです。正確に注入すれば生理食塩水は脛骨側より流れています。膝前面の皮下より Sheath の大きな嘴に沿って注入するのは、前記の操作を行っても発生する摩擦熱によりパラテノンや皮下に熱傷を起こすのを防ぐためです。注射針を大きな嘴に沿って数力所注入して下さい。

切れの悪い Cutter を用いると、膝蓋腱を正確に切開出来ません。また切れの悪い Trepbine drill を使用すると、より大きな摩擦熱が生じ骨片を捻じ切る事があります。

Ordering Information

製品	製品名	サイズ	製品番号
	KOH-カッター	9mm	TM01-1
		10mm	TM01-2
		11mm	TM01-3
	KOH-トレフィンドリル	9mm	TM01-4
		10mm	TM01-5
		11mm	TM01-6

※ KOH- カッター及び KOH- トレフィンドリルは、4 回以上の使用を禁止する

製品	製品名	サイズ	製品番号
	KOH-カッター ホルダー	-	TM01-7
	KOH-ガイドプレート	9mm	TM01-8
		10mm	TM01-9
		11mm	TM01-10
	KOH-ハーベスター	9mm	TM01-11
		10mm	TM01-12
		11mm	TM01-13
	KOH-シース	9mm	TM01-14
		10mm	TM01-15
		11mm	TM01-16
	KOH-トレフィンドリル用アダプター	-	TM01-17
	KOH-プッシャー	-	TM01-18
	KOHデバイス滅菌ケース *	-	TM01-19

* 薬機法規対象外

販売名：KOH デバイス

医療機器製造販売届出番号：07B3X10004000116

販売元

 **ZIMMER BIOMET**
Your progress. Our promise.™

ジンマー バイオメット

本社 〒105-0011 東京都港区芝公園二丁目11番1号 住友不動産芝公園タワー15階

Tel. 03-6402-6600 (代表) Fax. 03-6402-6620

<http://www.zimmerbiomet.com/ja>

● カスタマーサービス(商品のご注文) Tel. 0463-30-4801
Fax. 0463-30-4821

● 製品のお問合せ Tel. 03-6402-6619

製造販売元

 **TOKO**

株式会社 東鋼

本社 〒113-0033 東京都文京区本郷5丁目27-10

Tel. 03-3815-5811 Fax. 03-3815-5911

<http://www.toko-tool.co.jp>