

EXACTECH | KNEE

Performance over time.

Operative Technique



OPTETRAK[®]
LOGIC[®]
CR/PS Low Profile
Instrumentation (LPI[®])

手術手技書

目次

序論	1
設計理論	1
術前計画	1
手術手技の概要	2
手術手技の詳細	4
アプローチと展開	4
大腿骨側の準備	5
ステップ 1: 髄腔への穿孔	5
ステップ 2: 大腿骨遠位端の骨切り	6
ステップ 3: 大腿骨コンポーネントのサイズ計測	8
ステップ 4: 大腿骨コンポーネントの回旋位の決定	8
ステップ 5: 大腿骨の前面、後面、チャンファー部の骨切り	8
ステップ 6: 大腿骨顆間部の骨切り	9
脛骨側の準備	10
髄外式脛骨アライメントガイドの組み立て	10
LPI 髄外式 脛骨アライメントガイドの設置	11
伝統的な脛骨のアプローチ: PS型のための推奨法	12
CR型の脛骨の骨切り: PCL付着部を骨切り指標とする手技	13
ステップ 1: 後十字靭帯(PCL)の付着部の同定する	13
ステップ 2: 髄外式脛骨アライメントガイドの設置と遠位アライメント	13
ステップ 3: 脛骨後方傾斜の決定	13
ステップ 4: 脛骨骨切りレベルの決定	13
ステップ 5: 脛骨への脛骨リセクションガイドの固定と最終確認	14
膝蓋骨の準備	14
試整復による最終評価	15
トライアルの設置	15
アライメントの評価	15
安定性の評価	15
CR型のアプローチ	16
可動域の評価	16
膝蓋骨軌道の評価	17
脛骨の最終準備	17
インプラントの設置	19
ステップ 1: 骨の最終準備	19
ステップ 2: 脛骨インプラントの設置	20
ステップ 3: 大腿骨コンポーネントの設置	21
ステップ 4: パテラコンポーネントの設置	22
ステップ 5: セメント重合中の加圧操作	22
ステップ 6: 脛骨インサートの設置	23
最終確認と閉創	23

Optetrak Logic®人工膝関節は、優れた臨床実績を誇る伝統的な人工膝関節デザインの系統を継承しつつ、現代的デザインの特長と直感的で扱いやすい手術器械を採用した、人工膝関節置換術に対する先進的アプローチを提供するシステムです。

序論

人工膝関節全置換術は、過去40年間で最も成功を収めてきた整形外科手術の一つになりました。手術手技の進化とインプラント・デザインの改良が、この成功の2大要素を担ってきました。イグザクテック社は、サージカルデザインチームの臨床経験を元に、低侵襲手術に対応するロー・プロファイル・インスツルメンテーション (LPI®) を開発しました。軟部組織の損傷を最小限に抑えつつ、優れた視認性とアクセスが得られ、再現性のある骨切りと下肢アライメント再建を可能にする、使い勝手の良い手術器械を提供しています。

米国ニューヨークのHospital for Special Surgery (HSS) における40年以上の臨床実績に基づき、イグザクテック社の包括的な人工膝関節システムは、合理化された手術器械によって迅速で効率の良い手術操作を可能にすると共に、摺動面の接触応力、膝蓋骨軌道、ポリエチレン摩耗、および関節安定性や骨温存といった人工膝関節の諸問題に対処しています。

設計理論

Exactech LPI®インスツルメンテーションは、従来のOptetrak®標準手術器械の設計コンセプトから根本的に逸脱するものではありません。むしろ切開の大きさや、軟部組織の扱い方に関係なく、術者が好む手術手技や様々な症例に対して柔軟に対応できるように最適化された手術器械システムです。シンプルで使いやすく、迅速かつ効率よく手術が行えることを重視して設計されています。

術前計画

人工膝関節全置換術の機能的な目標は、変形した下肢を正常なアライメントに効果的に再建することです。正常なアライメントとは、機能軸 (股関節の中心から足関節の中心までを結ぶ軸線) が膝関節の中心を通過することを意味します。インプラントは、この軸に対して垂直に設置されなければなりません。インプラントを正しく設置するには、通常、脛骨の骨切りを冠状面において骨軸に対して90度に、適度な後傾をつけて行い、大腿骨遠位端の骨切りを解剖軸に対して5度~7度の外反 (機能軸に対して90度) に角度をつけて行うことで達成されます (図 1)。

膝関節の正面像、側面像のX線写真にてテンプレティングを行い、大腿骨と脛骨のインプラントサイズを予測しておきます。

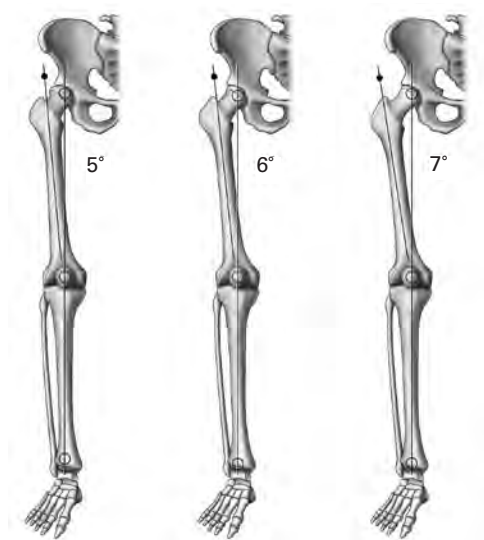


図 1

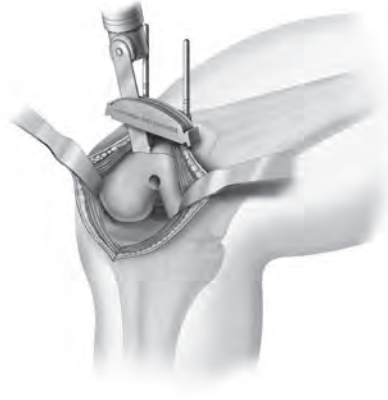
角度の異なる下肢機能軸の外反アライメント

手術手技の概要



①

IMパイロットドリルで
髄腔へ穿孔する



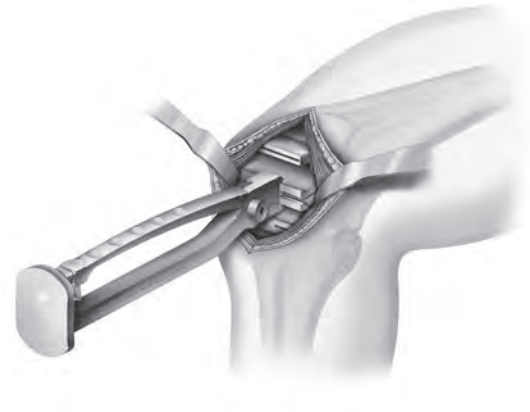
②

大腿骨遠位端の骨切りを行なう



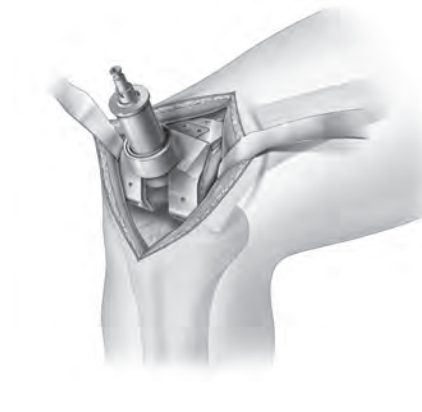
③

大腿骨のA/Pサイズを決定する



④

フェモラル フィニッシングブロックを設置し、
大腿骨の4面骨切りを行なう



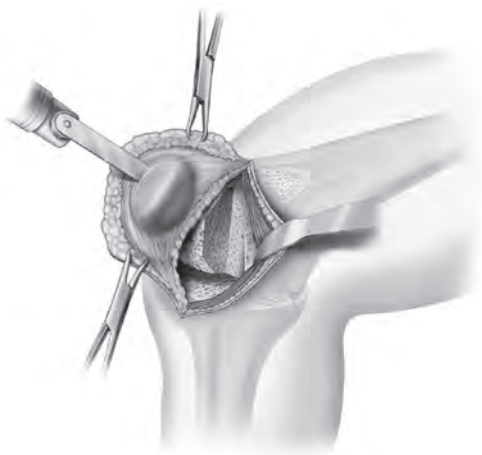
⑤

ノッチカッティングガイドとノッチカッターで
顆間窩の骨切りを行なう(PS型のみ)



⑥

髓外式脛骨アライメントガイドを設置し、
脛骨の骨切りを行なう



7

膝蓋骨を準備する



8

トライアルを設置して
安定性の最終評価を行う



9

脛骨にパイロットホールをドリルする



10

FIT脛骨タンプで脛骨を準備する



11

インプラントを設置する

手術手技の詳細

アプローチと展開

手術台上での下肢のポジショニングは重要です。膝関節の屈曲・伸展位の角度は、術中の各ステップで適宜、最適に調節する必要がありますので、角度調節が可能な下腿ホルダーや、助手の増員、或いは、各種体位固定器具や砂嚢等の設置が有用です。一般に、従来のTKAでは膝関節を屈曲位、もしくは、深屈曲位に置いて行いますが、最小侵襲で行う(MIS)TKAでは、より伸展位に置いて前方の軟部組織を弛緩させたほうが容易となることがあります。Optetrak ロー・プロファイル・インスツルメンテーション(LPI)を用いた本手術手技の皮切における解剖学的指標は、膝蓋骨の形状、前方脛骨粗面、joint line等、標準的な切開で行うTKAで使用するものと同じです(図2)。

皮切は8-10cmの長さで行い、膝蓋骨の上極、または、その1cm近位から開始してJoint lineの2cm遠位まで延長します。皮下組織への大腿四頭筋の筋膜附着を鈍的、かつ、鋭利に剥離し、軟部組織と膝蓋骨の可動性が容易となるようにします。

以下の代表的な3つのアプローチのいずれかを用いて関節内へ進入します(図3)。

Subvastusアプローチでは、関節切開は関節包のみ行い、膝蓋骨へ附着する全ての伸展機構を温存させます。Facia rim(筋膜縁)は、内側広筋斜走線維(VMO)に隣接して温存し、レトラクターを四頭筋の筋肉自体に直接には置かず、このFacia rimに置くようにします。反転させた支帯は内側膝蓋大腿靭帯を包含しており、標識し、牽引して保護します。

VMO下部の内側関節包の反転部は剥離し、四頭筋の外側への牽引を可能にさせます。

Midvastusアプローチでは、膝蓋骨内上縁から始め、内側広筋と内側広筋斜走線維の筋間を切開します。筋肉を線維方向に沿って鈍的にスプリットします。同方向に剪刀を押し込み、下層の筋膜を鋭利にスプリットしながら行います。ほとんど必要としませんが、この2cmのスプリットは、安全をみて3-4cmに延長することがあります。

Rectus femoris splitアプローチは、従来の関節切開(Meidal para-patellarアプローチ)を単に短縮したものです。

もちろん、すべてのアプローチは成功裡に用いられていますが、過度の肥満や筋肉質な患者、大腿骨顆部が大きな症例、膝蓋骨低位例、VMOがより水平に附着している症例、伸展機構の可動制限を呈する症例等に対し手技上の簡便性や効率性を高めるために、或いは、いかなる症例においても展開が難しいことが予想されるときには、SubvastusアプローチからMidvastusアプローチへ、また、時にはRectus splitアプローチへと変更することを推奨します。

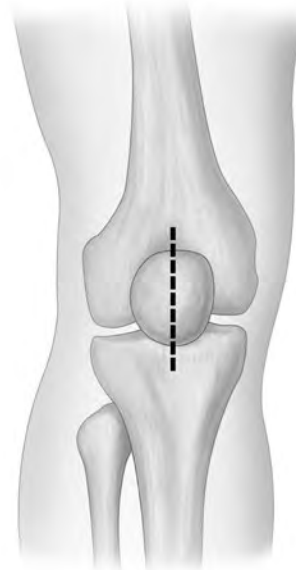


図 2

皮切。皮下の骨ランドマークを認識する

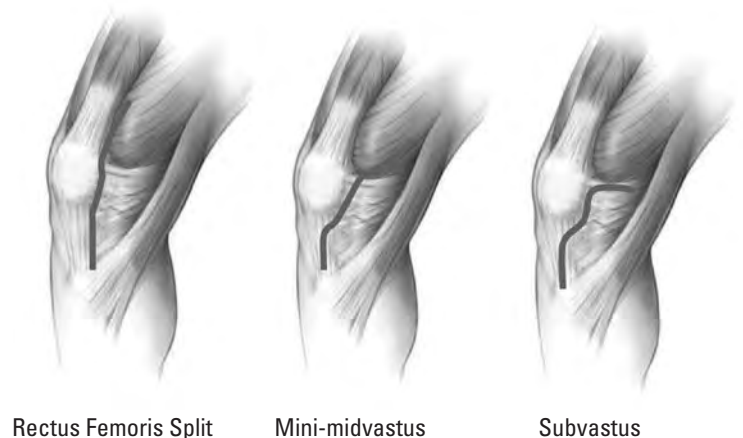


図 3

代表的な3種のアプローチのいずれかを用いて関節内へ進入する

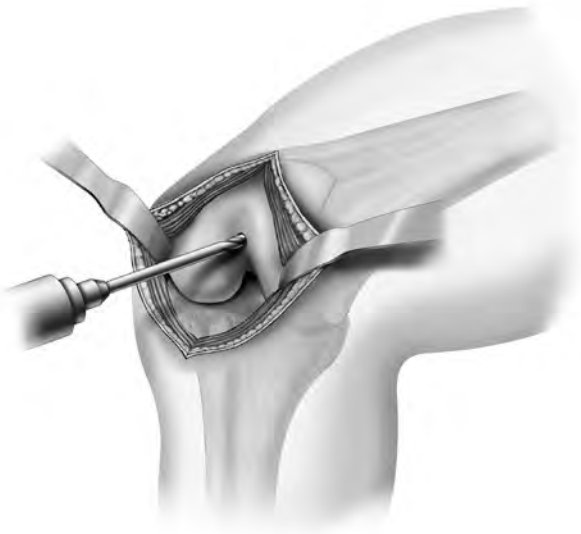


図 4
IMパイロットドリルで
髄腔へ穿孔する

展開は、先端が鋭利で幅の狭い、角度付きのホーマン鉤を用いて内側に牽引します。ホーマン鉤をもう一本用いて、膝蓋骨を外側に押さえます。膝蓋骨は回転させません。展開の始めには、術野が膝関節中央部と内側コンパートメントに制限されますが、適度に伸展させることで膝関節全体を創内に捉えることができます。レトラクターの数とレトラクターにかける力に関しては、“少ない方が、効果が大きい”、という興味深い逆説が存在します。ある部位を展開するための牽引は、それに釣り合って他の展開部位が強制的に整復されることとなります。より幅の狭い、角度付きのレトラクターをより少ない数で用いて、力強く引くよりも交互に引くことが推奨されています。レトラクターと肢位は、術中の各段階で常に調節し、最適化されなければなりません。

後に続く手術手技の展開は、軟部組織の窓(術創)を動かすこと(モバイル ウィンドウ テクニック)で術野を確保します。前十字靭帯(ACL)と両半月板の前角を切除します。内側側副靭帯(MCL)の浅層を骨膜下に剥離し、骨棘を細部まで注意深く除去します。この操作は、骨切りをしていない膝蓋骨を膝関節の外側の溝(gutter)に移動させ易くするだけでなく、外側と内側の側副靭帯の緊張を和らげます。あらゆる小切開手術における極めて重要な予防措置は、膝蓋上嚢を可能な限り完全な状態に保持することです。これは、術後短期での疼痛や、長期的な癒痕形成、屈曲制限の発生を抑えます。

大腿骨側の準備

ステップ 1: 髄腔への穿孔

IMパイロットドリルを用いて、大腿骨遠位部から大腿骨長軸方向に穿孔し、髄腔へ貫通させます(図 4)。

このドリルの刺入点は、通常、顆間窩から5-10mm前方の顆間溝に位置しています。以下のいずれか方法でより正確に確認することができます。

- ① 展開した大腿骨顆部前方を触診する。
- ② ドリルを使用する前に先ず顆間窩前方の骨皮質を丸ノミ等を用いて開孔し、小さな鋭匙を挿入して髄腔を確認する。

刺入孔がややマルポジションにあっても、IMロッドを正しいアライメントで挿入できるように、ドリリング時にこの孔を拡大しておくことは有用です。ドリル穿孔後、T字型IMロッドを挿入します。容易に貫通することを確認したら、一旦抜去します。

ステップ 2: 大腿骨遠位端の骨切り

以下の4点の器械を組み立てて大腿骨アライメントガイドを完成させ、大腿骨遠位端に設置します。

- ① IMアライメントガイド プッシング (5、6、7度)
- ② IMアライメントガイド
- ③ 大腿骨遠位部カッティングブロック
- ④ ディスタル リンク (遠位部連結器具)

大腿骨遠位端の骨切りのための外反アライメントを設定するために、術前計画で決定した角度のIM(髓内)アライメントガイド プッシングを正しい面(Left、またはRight)を上に向けて、IMアライメントガイドに装着します。同ガイドの四角い穴の下にあるロック解除ボタンを押しながら、IMアライメントガイドプッシングを四角い穴にスライドさせて装着します(図 5)。

T字型のIMロッドを、組み合立てた大腿骨アライメントガイドのプッシング内を通して大腿骨髓腔内に挿入し、大腿骨アライメントガイドを大腿骨遠位端に設置します(図 6)。この時点での大腿骨の回旋アライメントは重要ではありませんが、アライメントガイドの設置位置はやや外旋位に、より正確にはEpicondylar Axis(上顆軸)に対して平行に合わせます。

ガイドを安定させるために、必要に応じてピン固定を行います。通常は、内側顆部側のいずれかのピン孔に一本のみのピン固定で十分です。

大腿骨遠位部カッティングブロックの骨切りスリット内にディスタルリンクを差し込みます(図 7a)。ディスタルリンクは、差し込んであるだけで固定されていません。これにより軟部組織下へのガイドの設置をより容易にしています。

大腿骨遠位端の骨切りは、術前の診察で確認された屈曲拘縮の程度によって影響を受けます。屈曲拘縮度に応じて大腿骨遠位端の骨切り量を調節することは、屈曲/伸展のGapバランスの獲得を容易にするために重要です。大腿骨遠位部カッティングブロックには、2mm刻みで骨切り量の調節を可能にする、ピン固定用の孔が配列されています。基準となるピン孔は、認識しやすいように面取りされており、通常はこの孔を使用します。また、ボーン・ソーのブレードを挿入するスリットも2つ用意されています。遠位側の標準スリットで骨切りを行った場合には、大腿骨遠位端から10mm切除され、近位側のスリットを使用した場合には+3mm(13mm)切除されます(図 7b)。



図 5

大腿骨遠位端を切除するための大腿骨アライメントガイドを組み立てる

1. プッシング
2. IMアライメントガイド
3. ディスタル リンク
4. 大腿骨遠位部カッティングブロック

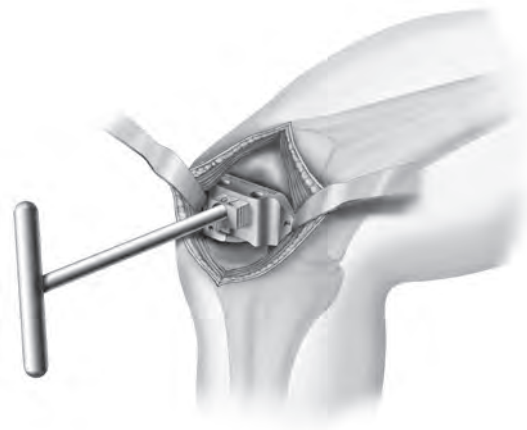


図 6

大腿骨アライメントガイドを大腿骨遠位端に設置する



図 7a

大腿骨遠位部カッティングブロックをディスタルリンクへ取り付ける

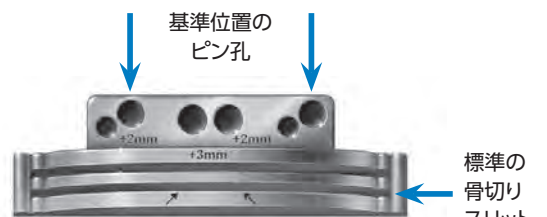


図 7b

基準位置のピン孔を使用して大腿骨遠位骨切りブロックをピン固定する

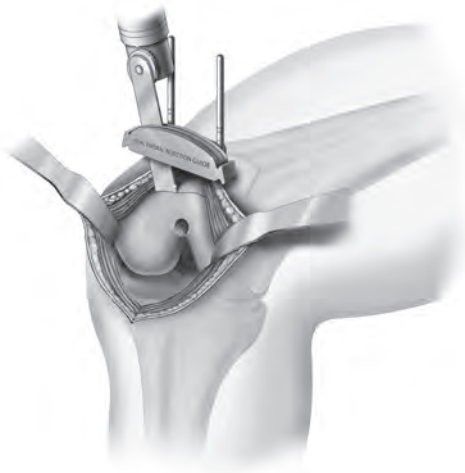


図 8

大腿骨遠位端の骨切りを行なう

大腿骨遠位部カッティングブロックには、固定を強化し、骨切り時にブロックをより安定させるためのクロスピン（斜めに打つピン）用のピン孔も2つ用意されています。（図 7b）。また、カッティングブロックにモールドインマルチツール ハンドルを取り付けて、アライメントロッドを大腿骨骨頭に向けて設置し、アライメントを確認することもできます。

T字型のIMロッド、IMアライメントガイド、ディスタルリンクを取り外します。骨切りを行う前に、四頭筋と皮膚を近位に牽引し、膝関節をやや伸展させます。

大腿骨遠位端の骨切りを行います（図 8）。内外側の側副靭帯を保護し、術野の視認性が良くない場合には、一気に骨切りはせず、直前で骨切りを止めます。まず、内側顆から骨切りを行い、術窓（surgical window）を膝関節の外側コンパートメントへ移動させてから外側顆の骨切りを行います（図 9）。

大腿骨遠位部骨切りブロックを取り外し、フリーハンドにて大腿骨遠位端の骨切りを仕上げます。遺残骨をリウエルやボーンソー、骨ヤスリ等で切除します。内外顆の骨切り面が同一平面にあることを確認するために、骨切りガイド等の平らな面を当てて確認します。

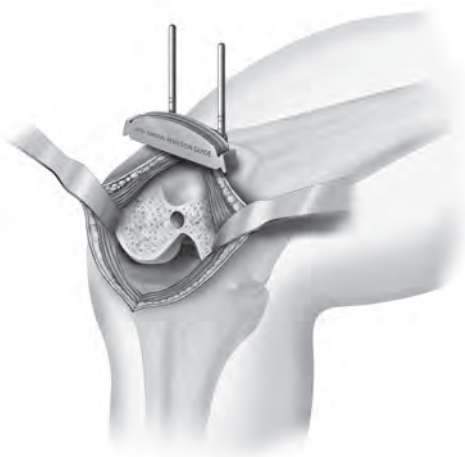


図 9

骨切り後の大腿骨遠位面

ステップ 3: 大腿骨コンポーネントのサイズ計測

以下のステップで、大腿骨コンポーネントのサイズを決定します。小切開の手技においては、大腿骨遠位部前面の視野が制限されるので、術前のテンプレートングで予めサイズを予測しておくことが大切です。大腿骨A/Pサイザーを大腿骨遠位骨切り面に密着させて設置します。A/Pサイザーを挿入、操作し易くするためにオフセット・サイザーハンドルが用意されています(図 10)。

大腿骨A/Pサイザーの後方フランジ部を大腿骨顆部の後方(後顆)にあてがいます。後顆に欠損がある場合には、その欠損量を考慮して大腿骨A/Pサイザーを回旋させて設置します。皮切の大きさと、内側からの関節切開により、大腿骨A/Pサイザーが大腿骨の骨切り面に対してやや内側に設置されてしまうことがあります。大腿骨A/Pサイザーをテンプレートで計測したサイズに調節します。スタイラスポインターは、ボタンを押すと先端を横に向けることができます。スタイラスポインターを四頭筋下、膝蓋上嚢内に滑り込ませます。術者は、スタイラスポインターの先端の位置を触診し、大腿骨骨幹端の中央部に置くようにセットします。大腿骨A/Pサイザーの目盛りがサイズの間を示したときには、小さい方のサイズを選択することをお勧めします。術者は、大腿骨A/Pサイザーが示したサイズと、術前にテンプレートで計測したサイズが大きく異なる場合には、その原因を確認する必要があります。

ステップ 4: 大腿骨コンポーネントの回旋位の決定

大腿骨コンポーネントの外旋位(回旋アライメント)は、大腿骨A/Pサイザーに装着するドリルガイドブッシングで決定されます。このブッシングは、3種類(0°右膝用3°、左膝用3°)が標準で用意されています。4mm径のストッパー付きLPI カラードリルを用いて、ドリルガイドブッシングの二か所の穴から大腿骨に穿孔し(図 11)、大腿骨A/Pサイザーを取り外します。このドリル孔が、大腿骨の残りの骨切りを行うフェモラル フィニッシングガイドについているペグの設置孔になります。

ステップ 5: 大腿骨の前面、後面、チャンファー部の骨切り

フェモラル フィニッシングガイド(大腿骨の前後面、前後の面取りの4面カットブロック)を、専用の打ち込み/抜去用ハンドルを取り付けて大腿骨に設置します(図 12)。



図 10

大腿骨遠位骨切り面に
大腿骨A/Pサイザーを設置する



図 11

A/Pサイザーの設置位置を確認して
大腿骨のサイズを計測し、
回旋アライメントを決定するための
孔をドリルする

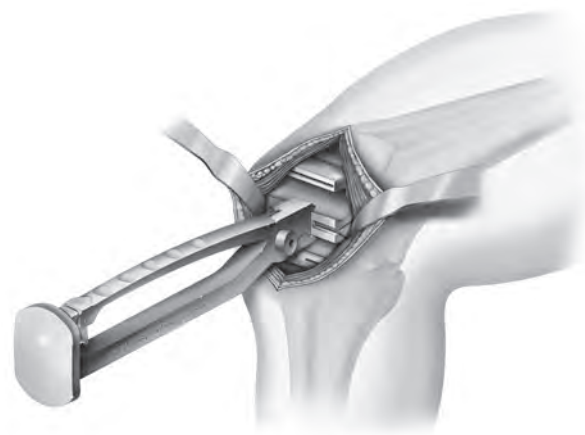


図 12

フェモラル フィニッシングガイドを設置する

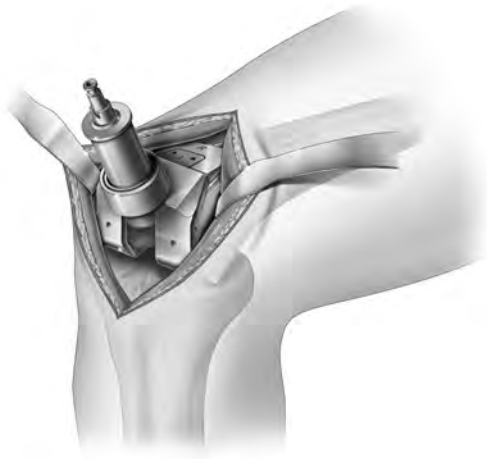


図 13

PSノッチカッターと
ノッチカッシングガイドで
顆間部を準備する

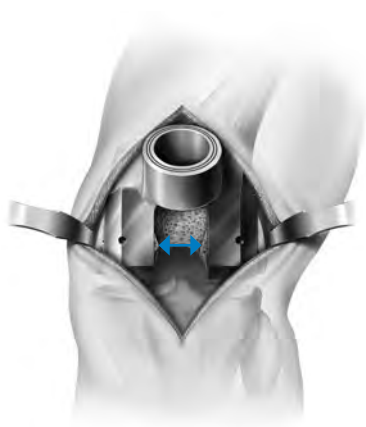


図 14

大腿骨遠位部の
遺残骨を取り除く

Optetrak Logic CRインプラントを選択する場合には、大腿骨側の準備はここで終了します。脛骨側の準備のセクションへ進みます。

Optetrak Logic PSインプラントを選択する場合には、ステップ 6へ進み、大腿骨顆間部の準備を完了させます。

ステップ 6: 大腿骨顆間部の骨切り

先に決定したフェモラルコンポーネントのサイズと同サイズのLogic PS フェモラル ノッチカッシングガイドとフェモラル ノッチカッターを選択します。

ノッチカッシングガイドの前方フランジを回転させて術側の膝関節に適合するよう左右の向きを合わせます。ノッチカッシングガイドを大腿骨遠位部に設置し、ピンで固定します。

注意:ピン固定をするときには、ノッチカッシングガイドが大腿骨遠位部と前方チャンファー部の骨切り面に密着していることを確認してください。遠位面に2本のピン固定を行い、内側の前方フランジ側に一本、ピン固定を行います。

ノッチカッターを電動ドリル/リーマーに取り付けます。膝関節を屈曲位に置き、ノッチカッターをノッチカッターガイドに挿入します。ノッチカッターを黒色のプッシング内に挿入し、カッターの歯が骨に接触する前にドリル/リーマーを回転させます。ノッチカッターに後方に進むように圧をかけながら、ノッチカッターのストッパーがノッチカッターガイドにあたるまでリーミングを行います(図 13)。

電動ドリル/リーマーのスイッチを切り、ノッチカッターガイドからノッチカッターを取り外します。

注意:ノッチカッターの歯で黒色のプッシング内部を傷めないようにするために、ノッチカッターをノッチカッターガイドから引き抜くときにはドリルを回さないでください。

ノッチカッターの円柱形状により、大腿骨遠位部に僅かに遺残する骨を除去する必要があります(図 14)。この遺残骨を除去するためにサジタル・ソーを用いることを推奨します。ノッチカッターガイドの内側の面にソーを合わせ、顆間部の内側と外側の遺残骨を切除します。すべての骨切除が終了したらノッチガイドを抜去します。以上でOptetrak Logic PSフェモラルコンポーネントの準備は完了です。

脛骨側の準備

脛骨は髓外式、または髓内式のいずれかの器械を用いて準備することができます。

注意: 髓内式については、別冊のオペテトラック人工膝関節手術手技書を参照してください。

髓外式脛骨アライメントガイドの組み立て

脛骨近位端の骨切りは、LPI 髓外式脛骨アライメントガイド (LPI 足関節クランプ、LPI 足関節クランプ用直立ロッド、LPI 脛骨リセクターシャフト、LPI 脛骨リセクションガイド) を用いてアライメントを決定して行います (図 15)。

髓外式脛骨アライメントガイドを組み立てる際は、LPI 足関節クランプ用直立ロッドの下端の穴にLPI 足関節クランプベースのシャフト部分を通してスライドさせます。まず、LPI アンクルクランプの目盛りが記されている側を上に向け、LPI 足関節クランプ用直立ロッド下部にある押ボタンを足関節クランプに対して外側に向けます。次に、押ボタンを押し続けながら直立ロッドを足関節クランプに挿入して組み立てます (図 16)。

足関節クランプ用直立ロッドの近位端にあるレバーを真っすぐ下側に向けます。同じく直立ロッドの近位端にある押ボタンを押し、LPI 脛骨リセクターシャフトの歯が刻まれている側を後方に (足関節クランプ側に) 向けて、シャフトを直立ロッド内に挿入します (図 17)。

ボタンを押したときのみ、LPI 脛骨リセクターシャフトが直立ロッド内で動かせるようになります。ボタンから手を離れた時点で、脛骨リセクターシャフトの位置がロックされます。

注意: レバーを左右いずれかの方向へ回すと、押ボタン操作によるロック機構を解除できるようになっており、リセクターシャフトをボタン操作に関係なく動かすことができます。



図 15
LPI 髓外式
脛骨アライメントガイドの組み立て

1. LPI 足関節クランプ、
2. LPI 足関節クランプ用 直立ロッド
3. LPI 脛骨リセクターシャフト
4. LPI 脛骨リセクションガイド

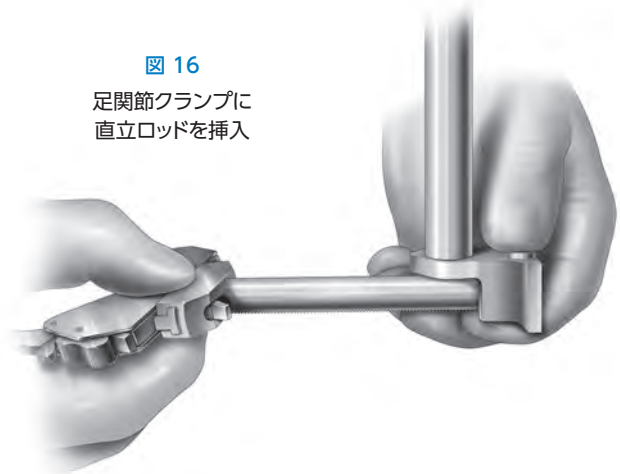


図 16
足関節クランプに
直立ロッドを挿入

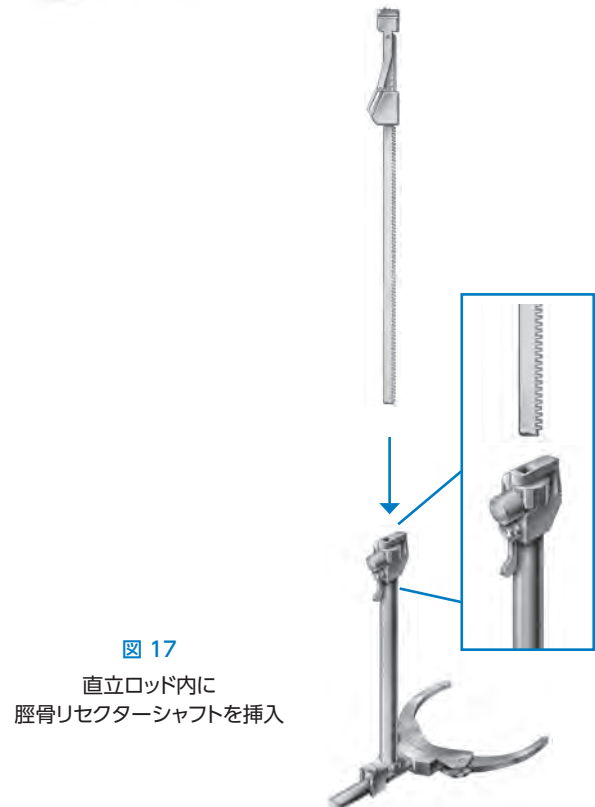


図 17
直立ロッド内に
脛骨リセクターシャフトを挿入

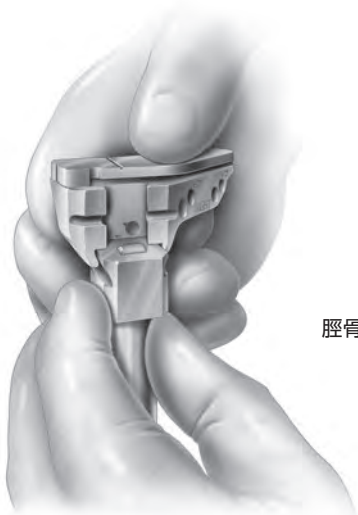


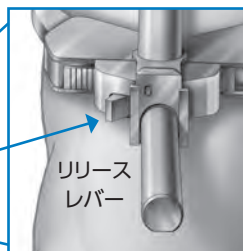
図 18
脛骨リセクションガイドと
脛骨リセクターシャフトを組み立てる



図 19
髓外式(EM)
脛骨アライメントガイドの設置



図 20
LPI EM 脛骨アライメントガイドの
遠位端を足関節の中心に合わせる



リリース
レバー

LPI 脛骨リセクションガイドをLPI 脛骨リセクターシャフトの近位端に取り付けます。LPI 脛骨リセクターシャフト上にあるプッシュボタンを押し、LPI 脛骨リセクションガイドをシャフト近位端の鳩尾型レール部の後方から前方へスライドさせて装着します(図18)。

LPI 髓外式 脛骨アライメントガイドの設置

LPI 髓外式(EM)脛骨アライメントガイドを脛骨の前方に置き、スプリング式の足関節クランプアームで足関節の果上部をクランプします(図 19)。

LPI EM 脛骨アライメントガイドは、足関節の中心上に設置されていなければなりません。多くの場合、同ガイドが足関節中心に正しく設置されているときには、足関節クランプに刻印されているスケールの中央に対して、足関節クランプの直立ロッドの位置は2-5mm内側へ設置されます。また、第2趾は、足関節クランプの遠位アライメントを決定するためのもうひとつの一般的な指標となります。足関節クランプ前面にあるリリースレバーを押しながら、足関節クランプの直立ロッドの位置を内外側方向へスライドさせて調節します(図 20)。

LPI 脛骨リセクションガイドを脛骨近位部において中央に設置するための指標は、脛骨粗面内側1/3の部位や脛骨顆間隆起を参照します。矢状面においては、LPI EM 脛骨アライメントガイドを膝関節の中心から足関節の中心を結ぶ線(脛骨機能軸)に対して平行にアライメントをとります。

脛骨リセクションガイドの後方傾斜の設定は、脛骨リセクターシャフト上で必要な後方傾斜角(0, 3, 5, 7, 10度)に設定できます。リセクターシャフト近位部のボディー部分を上下にスライドさせると、シャフト近位端の角度が変わるように設計されています。術者の好みによっては、足関節クランプの直立ロッドの位置を前後させることによって後方傾斜を調節します。足関節クランプに対して直立ロッドをより前方に位置させると、LPI 脛骨リセクションガイドに後方傾斜が加わり、より後方に位置させれば傾斜が少なくなります。

次の二つのセクションは、Optetrak LogicのPS型とCR型それぞれの脛骨の骨切りについての概要です。

伝統的な脛骨のアプローチ: PS型のための推奨法

適切な後方傾斜を設定したら、LPI フィクスト(深さ固定式)スタイラスをLPI 脛骨リセクションガイドの骨切りスリット内に差し込んで設置します。LPI フィクスト スタイラスが近位脛骨プラトーを参照できるように骨切りレベルを調節します。

LPI 脛骨リセクションガイドの骨切りレベルの調節は、LPI 足関節クランプの直立ロッドの近位端にあるプッシュボタンを押し、リセクターシャフトを上下させて行います。また、LPI 足関節クランプの直立ロッドの近位端にある回転ノブを回して、骨切りレベルの微調節を行うことができます(図 21)。

骨切りレベルを設定するために、健側のプラトーを参照するときにはスタイラスの10mm側を使用し、罹患側のプラトーを参照するときは1mm側を使用します(図 22)。

LPI カットライン プレディクターを用いて、設定した脛骨骨切りレベルを評価します。

脛骨リセクションガイドのアライメントを確認する場合には、LPI 脛骨リセクションガイドの前面にある鳩尾型のレーン部にモールディング マルチツールハンドルを設置し、同ハンドルの穴にアライメントロッドを通して行います。脛骨髄外の指標を参照してアライメントロッドの方向が適切かどうか評価します(図 23)。続いて脛骨近位端の骨切りへ進みます。

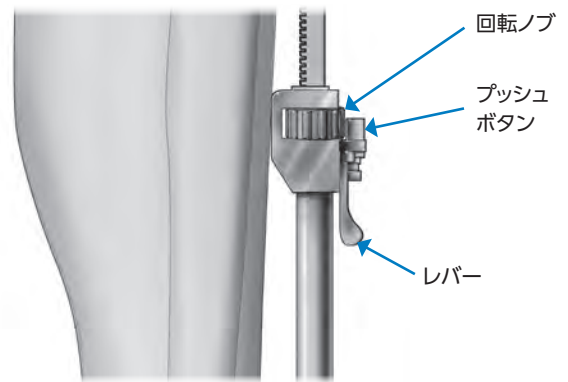


図 21
骨切りレベルを調節する



図 22
LPI 脛骨リセクションガイドに設置した
LPI フィクスト スタイラス



図 23
髄外指標を参照して
アライメントを評価する

図 24

ノータッチ PCLレトラクターを
設置する

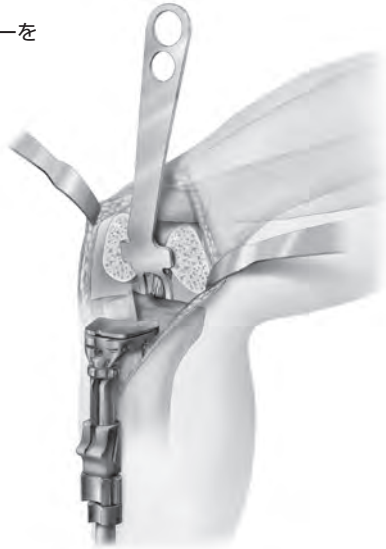
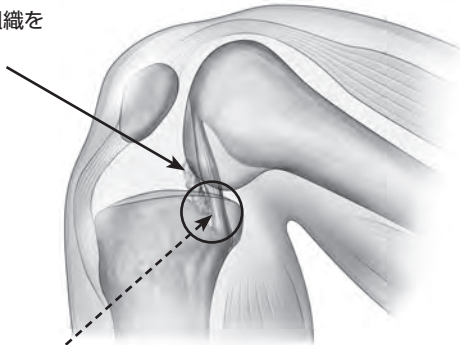


図 25

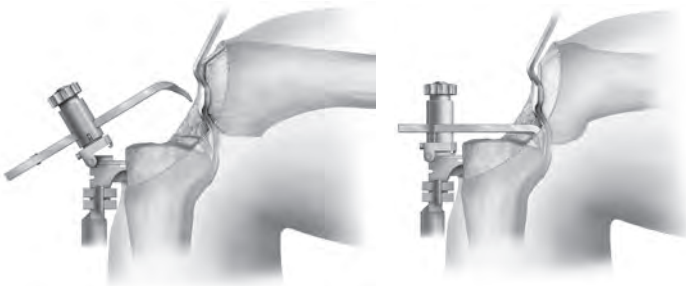
PCL周囲の軟部組織を
取り除く



PCLの附着部に
PCLスタイラスの先端を置く

図 26a

脛骨の骨切りレベルを
決定する



CR型の脛骨の骨切り: PCL附着部を骨切り指標とする手技 (PCRT-Posterior Cruciate Referencing Technique)

注意: より伝統的なCR手技で脛骨の骨切りを行なう場合には、スタンダード(ニュートラル)タイプのインサートをご使用ください。

ステップ 1: 後十字靭帯(PCL)の附着部を同定する

ノータッチ・PCLレトラクターを脛骨の後縁に挿入します。二股の先端部がPCLを挟んで内側、外側に置かれるようにして脛骨の後縁に置き、脛骨を大腿骨に対して前方に引き出します(図 24)。このレトラクターは、PCLと大腿骨遠位端の骨切り面を保護できるようにデザインされています。PCLの脛骨附着部前面の周囲には、通常、結合組織や瘢痕組織が形成されています。これらの組織は、PCLの線維に密着しています。PCLの線維を脛骨後方の附着部位で同定できるまで(約2-3mm)、これらの組織を剥離します(図 25)。

本手技で使用する、骨切りレベルを計測するためのスタイラス(PCLスタイラス)は、PCLの脛骨附着部を指標とするため、PCLの線維を同定し、PCL前方を覆っている瘢痕組織を剥離しておく必要があります。

また、両半月板の後角の遺残部と半月大腿靭帯も、この時点で切除しておくことをお勧めします。

ステップ 2: 髄外式脛骨アライメントガイドの設置と遠位アライメント

脛骨近位部の骨切りは、LPI 髄外式脛骨アライメントガイドを用いてアライメントをとって行います。ガイドの組み立て方法や設置方法については、前述のLPI 髄外式脛骨アライメントガイドの手技(10-11頁)を参照してください。

ステップ 3: 脛骨後方傾斜の決定

脛骨骨切りの矢状面の角度(後傾角)の設定は、 0° ~ 3° を狙います。 5° を超える後傾角は、PCLの脛骨附着部を損傷する恐れがあります。屈曲ギャップの調整は、後傾角の異なる脛骨インサート(CRスロープ)の各種トライアルを用いて調整復時に行うことができます。

ステップ 4: 脛骨骨切りレベルの決定

PCLスタイラスを脛骨リセクションガイドに設置します。スタイラスの手前にあるプッシュボタンを押し、スタイラスの先端部を持ち上げあげた状態にして、脛骨リセクションガイドのスリット内に差し込んで設置します(図 26a)。スタイラスを設置した後、スタイラスの先端部を下に戻してロックする位置にセットし、PCLの脛骨附着部に置きます。PCLスタイラスは、0mm、2mm、4mmのいずれかに設定できます。この設定は、スタイラス先端部からの骨切り量を示しています。例えば、0mmに設定されているときには、脛骨の骨切りレベルはスタイラスの先端と一致します。2mm、または4mmに設定した場合には、脛骨の骨切りレベルはスタイラスの先端から2mm、または4mm下に(より遠位に)なります。理論的には、0mmに設定することにより、骨切り時にPCLを損傷しないことが確実となりますが、骨とは異なり軟部組織であるPCLの附着部直上にスタイラスの先端を正確に置くことは困難なため、2mmに設定することを推奨します。

ステップ 5: 脛骨への脛骨リセクションガイドの固定と最終確認

LPI 脛骨リセクションガイドの正しい設置を確認後、固定ピンでリセクションガイドを脛骨に固定します (図 26b)。ピン固定は、面取りされている孔を“0” (基準孔) として使用します。

LPI 脛骨リセクションガイドは、固定ピンを残したまま +2mm、または、-2mmのピン孔に設置し直すことによって、近位または遠位に2mmずつ、設置位置 (骨切りレベル) を調整することができます。

脛骨近位端の骨切りに進みます。

膝蓋骨の準備

骨切りガイドを使用せずに (“フリーハンド” で) 膝蓋骨の骨切りを行うには、大きな布鉗子が同等の器械を用いて膝蓋骨を安定させます。下記のいずれかの骨切り指標を参照し、骨切り量に注意して、また、骨切り面が膝蓋骨前面に平行となるように意識して、オシレーティング・ソーにて骨切りを行います (図 27)。

- 1) 内側関節面の辺縁から外側関節面の辺縁
- 2) 膝蓋骨下極の膝蓋腱の付着部から四頭筋腱の付着部

膝蓋骨の骨切りを完了したら、パテラコンポーネントのサイズ (径) を決定し、LPI パテラ プレパレーションハンドルへ取り付けられたLPI パテラ ユニバーサル ドリルガイドを用いてパテラコンポーネントの3ペグ用の孔あけを行います (図 28)。ハンドルを完全に開放し、ドリルガイド面を膝蓋骨骨切り面に設置し、膝蓋骨の直径を計測します。ドリルガイドのガイドホールは、全サイズの3ペグパテラコンポーネントにおいて共通です。

膝蓋骨を挟み、ハンドルの端にあるノブを回して固定します。3ペグ用パテラドリルを用いてドリル穿孔を行います。ドリル穿孔後、ハンドルの端にあるノブを緩めてドリルガイドを膝蓋骨から取り外します。適切なサイズのパテラコンポーネントのトライアルを膝蓋骨に設置します。

注意: 骨切りガイドを使用して膝蓋骨の骨切りを行なう場合には、様々なオプション器械が用意されています。詳細は、それぞれの器械用の別冊手術手技書を参照してください。

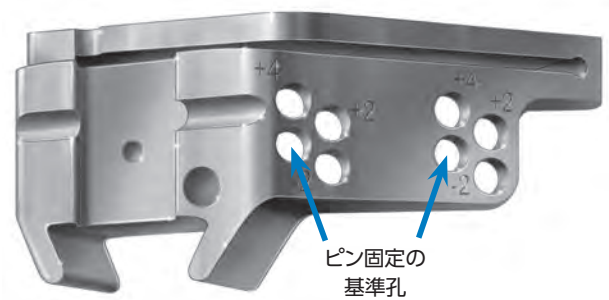


図 26b
固定ピンをドリリングして脛骨に固定する

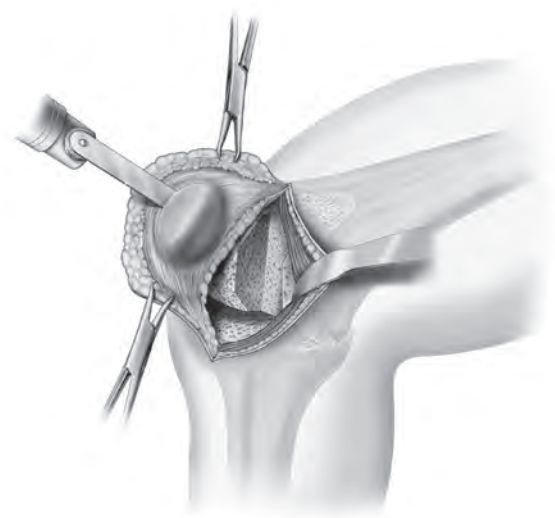


図 27
フリーハンドによる膝蓋骨骨切りで膝蓋骨を準備する

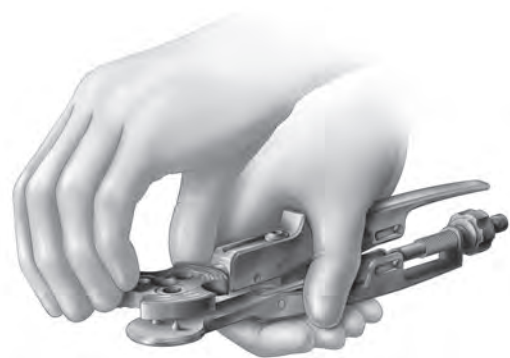


図 28
LPI ユニバーサル パテラドリルガイドをLPI パテラプレパレーションハンドルに取り付ける

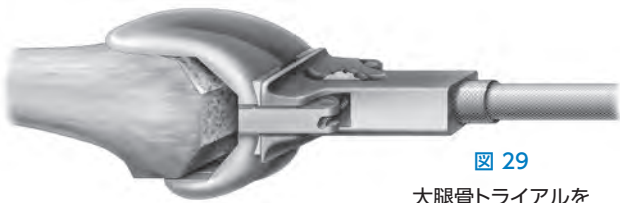


図 29
大腿骨トライアルを
設置する



図 30
脛骨トレイ
トライアルの固定

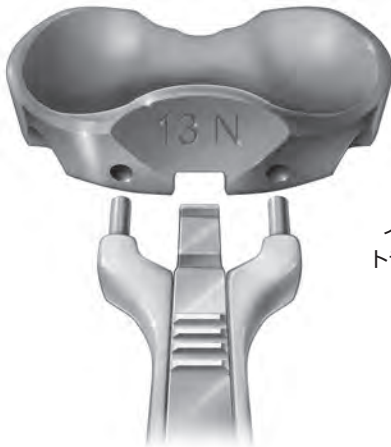


図 31
インサートハンドルに
トライアルを取り付ける



図 32
アライメントの評価

試整復による最終評価

トライアルを設置して行う試整復では、以下について評価します。

- アライメント
- 安定性
- 可動性
- 膝蓋骨のトラッキング

トライアルの設置

ロッキングフェモラルインパクトを用いてフェモラルトライアルを大腿骨遠位面に設置します(図 29)。選択したフェモラルトライアルをロッキング フェモラルインパクトに取り付けます。フェモラルトライアルを大腿骨顆部遠位骨切り面に挿入し、内/外側方向において適正に設置されていることを確認します。フェモラルトライアルが屈曲位に設置されることを防ぐために、インパクトのハンドルを上方向に持ち上げるようにして僅かに力を加えながらフェモラルトライアルを挿入します。正しい位置にフェモラルトライアルが設置されていることを確認したら、ハンマーでロッキングフェモラルインパクトを叩いてトライアルを完全に打ち込みます。

ティビアルトレイトライアルは、脛骨骨切り面の辺縁をはみ出さずに適合する最も大きなトレイを選択し、ピン固定を行います。脛骨骨切り面に対するティビアルトレイの設置位置は、脛骨の前後方向に沿って中央に設置されるように留意してください(図 30)。特に前方のオフセット設置は、大腿脛骨関節面のコンタクトポイントの後方変位につながるため、避けなければなりません。次に、ティビアルインサートトライアルを設置します。LPI トライアルインサートハンドルを用いて各種インサートトライアルの脱着を繰り返し、最大の可動域と最適な安定性が得られるインサートを選択します(図 31)。

大腿骨と脛骨の0.96の適合性を維持するために、大腿骨コンポーネントと脛骨インサートのサイズは同サイズに合わせる必要がありますのでご注意ください。

アライメントの評価

膝関節を完全伸展位に置き、脛骨トレイトライアルにモールドイン マルチツールハンドルを取り付けて、アライメントロッドをモールドイン マルチツールハンドルの穴に通してアライメントを評価します(図 32)。脛骨コンポーネントの適正な回旋位は、大腿骨コンポーネントとの適合性を考慮して決定されなければなりません。通常は、適切に適合性が得られているときには、脛骨コンポーネントの前面がほぼ脛骨粗面または第2趾の方向を向いているはずです。

安定性の評価

膝関節の伸展位と屈曲位の安定性を評価します。伸展評価は、後方の関節包の緊張を緩めるために膝関節をやや屈曲位に置いて行います。しかしながら、膝関節は完全伸展が得られていなければなりません。屈曲評価は、膝関節を90度屈曲位に置いて行います。最も適切な安定性は、健常な膝関節に内外反のストレスを加えた時の内側と外側の開き具合と同等であるときに得られます。屈曲位または伸展位において内反、外反に対する靭帯の緊張が異なる場合には、靭帯バランスの調整が必要になることがあります。

PS型においては、膝関節が伸展位と屈曲位で弛緩しているときには、より厚いインサートトライアルを用いて再評価を行います。

CR型のアプローチ

最初の評価は、9mmのニュートラル(スタンダード)脛骨インサートトライアルを用いて行います。もしも膝関節が屈曲位できつい場合には、CR Slope+、またはSlope++の9mmのインサートトライアルを選択します。CR-TKAでは、術中に屈曲ギャップがきつ過ぎるかどうかを示す、4つの徴候があります。

1. 屈曲位において可動域制限を伴う、大腿骨の過剰なロールバック
2. 脛骨トレイのトライアル、または、脛骨インサートトライアルの前方の浮き上がり (Anterior lift-off) (図 33)
3. 屈曲位における触診可能なPCLの過緊張
4. 全てのトライアルを設置した状態で膝関節を90°屈曲位に置き、脛骨トレイトライアル、または脛骨インサートトライアルにハンドルをつけて引っ張っても (pull-out test)、大腿骨後顆の下から引き出すことが困難

関節安定性が得られるまで、より厚いインサートやスロープ付きインサートのトライアルを選択して評価を繰り返し、最適なインサートを決定します (表 1)。

可動域の評価

膝関節は、力を加えずに完全伸張が得られてなければなりません (図 34)。屈曲評価を行うには、大腿部を拳上させ、重力で下腿が曲がる角度を評価すべきです (図 35)。この手法によって計測した屈曲角度が、最終的に得られる屈曲角度の最も正確な術中予測値となります。

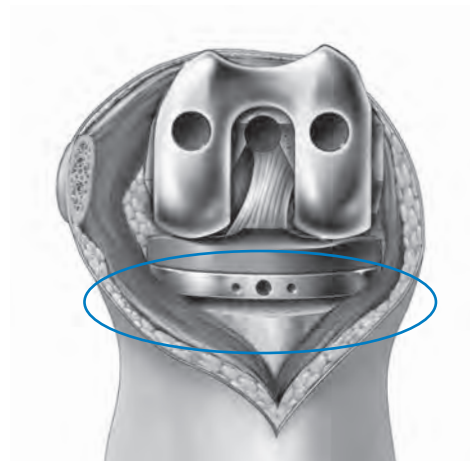


図 33
脛骨トライアルの
前方の浮き上がり (Lift-Off)

表1: Optetrak Logic CRのための屈曲/伸張ギャップのバランス評価

	伸張がきつい	伸張が緩い	伸張良好
屈曲がきつい	<ul style="list-style-type: none"> • 可能であれば、より薄いLogic CR ニュートラル (スタンダード) のインサート トライアルを使用する • PCLを損傷しないように注意して脛骨の追加骨切りを行なう • PCLの付着部を温存しつつ、PCLの繊維を剥離する。 	<ul style="list-style-type: none"> • インサートの厚みを増し、Logic CR Slope+、または、Slope++のインサート トライアルで試整復を行う • 大腿骨コンポーネントを1サイズ小さいサイズに変更(サイズダウン)する • PCLの付着部を温存しつつ、PCLの繊維を剥離する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 同じ厚さのLogic CR Slope+、または、Slope++のインサート トライアルで試整復を行う • 大腿骨コンポーネントを1サイズ小さいサイズに変更(サイズダウン)する • Slope++で評価を行っても屈曲が緩い場合には、Logic PSに切り替える
屈曲が緩い	<ul style="list-style-type: none"> • 大腿骨遠位端の骨切りを追加し、Logic CR ニュートラル (スタンダード) のインサート トライアルを使用する • ニュートラル (スタンダード) のインサート トライアルで、厚さが13mm以上となる場合には、PCLの完全性を確認する 	<ul style="list-style-type: none"> • より厚いLogic CR ニュートラル (スタンダード) インサートを使用する • ニュートラル (スタンダード) のインサート トライアルで、厚さが13mm以上となる場合には、PCLの完全性を確認する 	<ul style="list-style-type: none"> • 大腿骨遠位端の骨切りを追加し、Logic CR ニュートラル (スタンダード) インサートを使用する • ニュートラル (スタンダード) のインサート トライアルで、厚さが13mm以上となる場合には、PCLの完全性を確認する
屈曲良好	<ul style="list-style-type: none"> • 大腿骨遠位端の骨切りを追加する 	<ul style="list-style-type: none"> • インサートの厚みを増し、Logic CR Slope+、または、Slope++のインサート トライアルで試整復を行う 	

注意: いくつかの研究では、インサートの傾斜が1°追加される毎に平均で1.5 -1.7°まで最大屈曲角が増大することが報告されています。¹



図 34
伸展位における安定性を評価する



図 35
トライアルを設置して
安定性の評価を行う

膝蓋骨軌道の評価

膝関節の可動域 (ROM) 試験を行いながら、膝蓋骨の外側縁を押さえて内側へ保持させようとせず、膝蓋骨が大腿骨コンポーネントの膝蓋骨滑車溝内で滑らかに軌道することを確認します。もしも外側亜脱臼の傾向が診られる場合には、外側支帯を解離します。可動域の最終評価を終えたら、脛骨インサートトライアルとLPI 脛骨トレイトリアルを取り除きます。

Logic CRでは、フェモラルトライアルを設置したままにしておきます。続いてLPI 1ペグ パテラドリルを用いて、大腿骨トライアルの遠位面の内外側にある二つのガイドホールから大腿骨にドリル穿孔を行います。これは、Logic CR 大腿骨コンポーネントについているペグを打ち込むためのスペースを大腿骨側に準備しておくための操作になります (図 36)。

脛骨の最終準備

試整復にて全てのチェックを終了し、脛骨トレイの適切なサイズと回旋位を決定したら、脛骨トレイのインプラントを設置するために脛骨側の準備を行います。脛骨トレイトリアル前面の内外側に張り出したピン穴、またはトレイ内前方に配置されているピン穴を利用してピン固定を行います。3.2mm径のヘッド付きのショートピンやヘッドレスピンの使用が推奨されています (図 37)。



図 36
大腿骨コンポーネント (CR型) の
ペグホールを準備する



図 37
脛骨トレイトリアル
の固定

ティビアル パイロットドリルガイドを脛骨トレイトライアル上へ設置します。IMパイロットドリルをティビアル パイロットドリルガイドに通してドリル穿孔を行います。選択した脛骨トレイのサイズにマッチするIMパイロットドリル上の刻印線が、ティビアル パイロットドリルガイドの近位面に達するまでドリリングを行います(図 38)。

注意:中間サイズの脛骨トレイの場合には、最も近い整数サイズの刻印線までドリリングを行います。

LPI FIT脛骨タンプヘッドをLPI 脛骨タンプガイドに取り付けます。脛骨タンプガイドの前面にあるプッシュボタンを押し、FIT脛骨タンプヘッドをタンプガイド内にスライドさせて装着します(図 39)。

LPI FIT脛骨タンプの後端にあるサイズ設定ダイヤルを回して、使用する脛骨トレイのサイズを選択し、タンプを打ち込む深さをセットします。サイズを表示する窓がありますので、正しいサイズが出てくるまでダイヤルを回します(図 39)。

脛骨トレイトライアル上の後方にある二つの突起部にタンプガイドを合わせて、脛骨トレイトライアルに対してタンプガイドをピッタリと着座させ、安定させます(図 40)。打ち込み面であるサイズ設定ダイヤル部分がグリップハンドルの上面に接するまで、タンプを脛骨に打ち込みます(図 41)。

注意:タンプを打ち込んでいる間は、タンプガイドが傾いて浮き上がらないようにしっかりと把持してください。

タンプガイドのハンドル部にある抜去用レバーを握り、タンプを脛骨近位面から抜去します(図 42)。もしもこの操作でタンプを抜去できないときには、モールディンマルチツールハンドルを使用します。タンプガイドのハンドル部の上端にある孔にモールディンマルチツールハンドルの後端の突起部を挿入し、同ハンドルを回転させることによってタンプを緩めることができます(図 43a)。

警告:タンプガイドをハンマーで逆方向に叩いてタンプを抜去しないでください。逆方向に叩くとタンプガイドが破損する恐れがあります(図 43b)。

図 38
脛骨にドリリングし、
パイロットホールを開ける

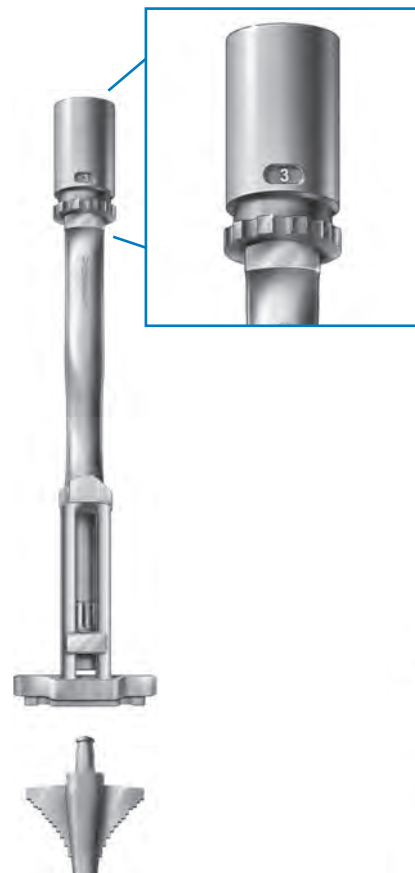
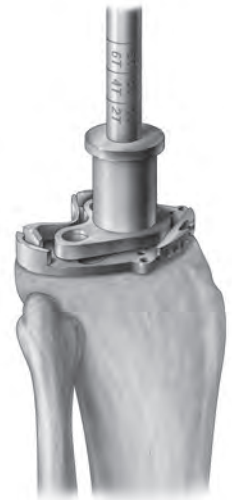


図 39
脛骨タンプを組み立てる

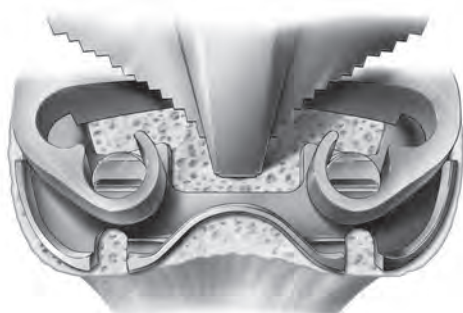


図 40
脛骨タンプガイドを
脛骨トライアルの正しい位置に設置する



図 41
タンプを完全に打ち込む

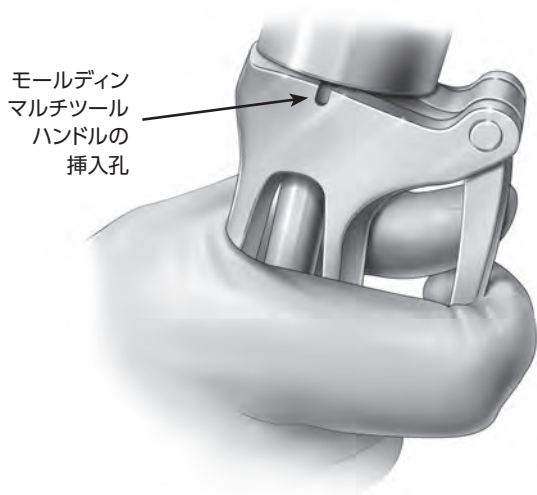


図 42

タンブガイドのハンドル部にある抜去用レバーを握り、または、モーレディン マルチツールハンドルを用いて脛骨タンブを抜去する

インプラントの設置

インプラントを設置する順序に関しては、術者によって様々な好みがあります。ここでは標準的なセメント固定タイプのインプラントの設置手順を紹介しますが、他の方法であってもオペトラック Logic 人工膝関節システムは柔軟に対応できます。

ステップ 1: 骨の最終準備

レトラクターを用いて脛骨近位部を展開します。骨切り面から軟部組織のデブリスや骨屑を完全に取り除きます。海綿骨をパルス洗浄器で十分に洗浄し、ガーゼで乾燥させます (図 44)。

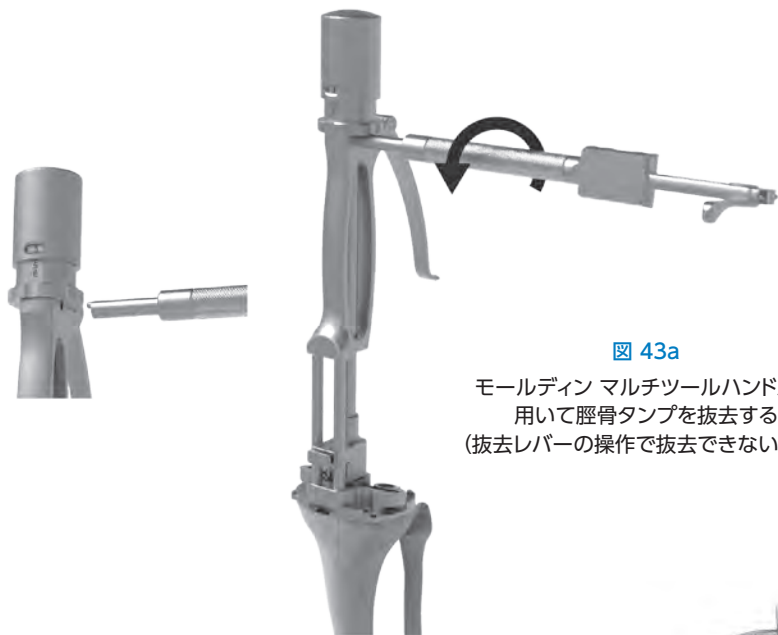


図 43a

モーレディン マルチツールハンドルを用いて脛骨タンブを抜去する (抜去レバーの操作で抜去できない場合)



図 43b

タンブガイドを逆方向から叩き上げない

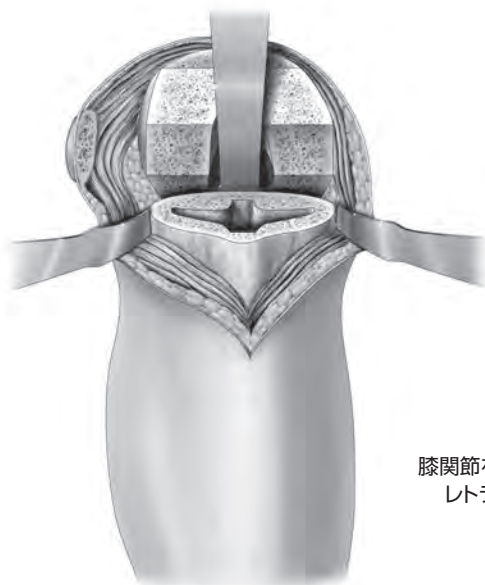


図 44

膝関節を展開するためにレトラクターを置く

ステップ 2: 脛骨インプラントの設置

骨セメントは、海綿骨内への良好な浸透を促すため十分に低粘度なときに(手袋にセメントがつかなくなる程度になったら)、インプラントと準備した骨面に塗布します。

セメントガンを用いるか、もしくは、用指的にセメントを加圧して、脛骨近位骨切り面、およびステム部分を含む脛骨トレイの遠位面に骨セメントを塗布します。骨とインプラントの骨への設置面の両面にムラなく骨セメントが塗布されていることを確認します。また、脛骨トレイ遠位面の内外側にあるセメントポケット内に骨セメントが押し込まれていることを確認します(図 45a-c)。セメントの除去が困難な後方の関節包内にセメントがはみ出ないようにするために、脛骨トレイの後外側縁へのセメントの塗布量は控えるように留意します。

次に、LPI インパクターハンドルに適切なサイズのティビアルインパクタープレートを取り付けて、ロッキング ティビアルトレイインパクターを完成させます(図 46)。

ロッキング ティビアルトレイインパクターを用いて脛骨トレイ(インプラント)を準備した脛骨面に設置し、下方に圧を加え続けます(図 47)。

ハンマーを用いて最終打ち込みを行います。脛骨トレイの縁からはみ出たセメントを、後方、内外側、前方の順で全て取り除きます。後方関節包内にセメントが残っていないかどうか必ず確認します。事前に脛骨インサートを組み立てていなければ、セメントが完全に硬化するまで脛骨インサートのトライアルを挿入しておきます。脛骨インサート(インプラント)の設置は、セメントが完全に硬化してから行うことを推奨します。



図 45a

セメントポケット内に骨セメントを押し込む



図 45b

脛骨トレイにムラなく骨セメントを塗布する



図 45c

キール部(ステム部分)にも骨セメントを塗布する



図 46

ロッキング ティビアルインパクターを組み立てて、脛骨コンポーネントを打ち込む



図 47
脛骨トレイ
(インプラント)を打ち込む

ステップ 3: 大腿骨コンポーネントの設置

骨セメントは、大腿骨の骨切り面と大腿骨コンポーネントの両方に塗布することが重要です。大腿骨コンポーネントの後顆部分には、骨セメントの除去が困難な後方に流れ出さないように薄く塗布しておきます (図48)。大腿骨前方、チャンファー部、遠位部の骨切り面に骨セメントを塗布します。後顆面には塗布しないようにします (図49)。ロッキング大腿骨インパクトを用いて大腿骨コンポーネントを大腿骨に設置します。大腿骨コンポーネントが屈曲位に設置されるのを防ぐため、やや上方に力を加えながら同インパクトのハンドルを持ち、ハンマーで打ち込みます。続いてノン・ロッキング大腿骨インパクトを用いて最終打ち込みを行います (図50)。後方部位に特に注意を払い、はみ出た骨セメントを全て取り除きます。

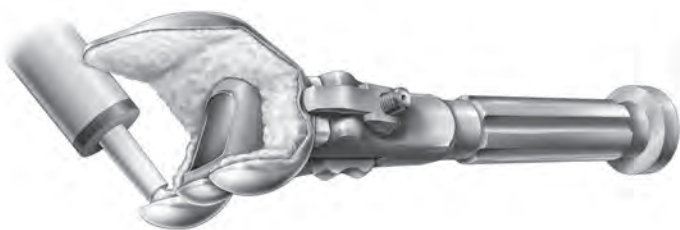


図 48
大腿骨コンポーネントに
骨セメントを塗布する

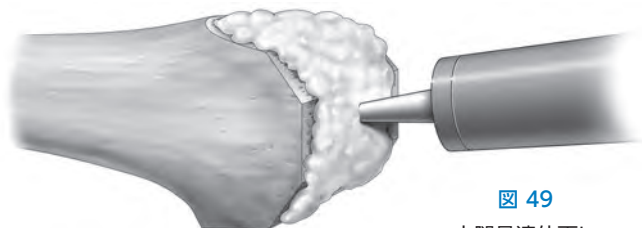


図 49
大腿骨遠位面に
骨セメントを塗布する



図 50
大腿骨遠位面に
大腿骨コンポーネントを設置する

ノンロック フェモラルインパクトをLPI インパクトハンドルに取り付けます。まず、LPI インパクトハンドル上のレバーを“Release”の位置に置き、ノンロック フェモラルインパクトをハンドルへ装着します。次に、レバーを“Lock”の位置へ動かして固定します(図 51)。LPI インパクトハンドルに取り付けたノンロック フェモラルインパクトで、大腿骨コンポーネントの最終打ち込みを行います(図 52)。

はみ出た余分な骨セメントを完全に取り除きます。

ステップ 4: パテラコンポーネントの設置

膝蓋骨の骨切り面とパテラコンポーネントの骨への設置面に骨セメントを塗布します。パテラコンポーネントを設置します。ドリル穿孔したペグ穴の位置にパテラコンポーネントのペグが入るように注意し、徒手にてしっかりと押し込んで設置します。

LPI パテラ クランプヘッドをLPI パテラ プレパレーションハンドルに取り付けます(図 53)。組み立てたLPI パテラ プレパレーションハンドルとクランプヘッドを用いて、パテラコンポーネントを設置した膝蓋骨を挟みます。膝蓋骨を損傷させないために、過剰な力を加えて挟まないようにしてください。特に骨質が脆弱な場合には注意が必要です。ハンドル後端にあるロックングナットを回し、ハンドルをロックさせます。

ステップ 5: セメント重合中の加圧操作

インプラントが傾いて過伸展位や屈曲位に設置されることを防ぐため、骨セメントが重合している間は脛骨インサートトライアルを挿入し、膝関節に軸圧を加えておきます(図 54)。

この操作は全ての症例に置いて重要ですが、特に骨粗鬆の骨には注意が必要です。骨セメントが重合し完全に硬化するまで、設置したインプラントが動かないように細心の注意を払います。



図 51

ノンロック フェモラルインパクトを
LPI インパクトハンドルに取り付ける

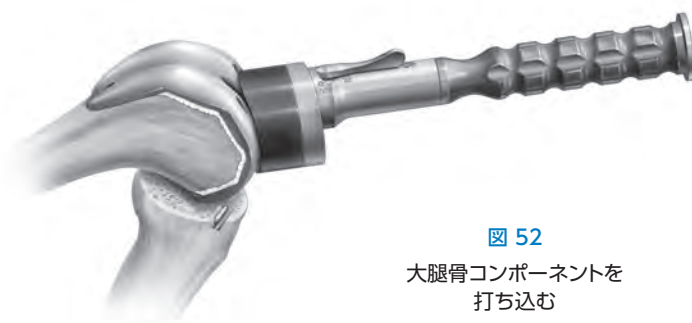


図 52

大腿骨コンポーネントを
打ち込む



図 53

パテラクランプを組み立てる

図 54
セメント重合中は軸圧をかけておく



図 55
ポリエチレンインサートを
脛骨トレイの後方リムの
アンダーカット部へ挿入する



図 56
ポリエチレンインサートを
脛骨トレイ上に正しく取り付ける
(前面の位置が内外側均等に揃うように
しっかりと押し込む)



ステップ 6: 脛骨インサートの設置

セメントが完全に硬化後、脛骨インサートを設置します。まず、脛骨インサート下面後部の切り込み部分を、脛骨トレイ後縁のリム(枠)のアンダーカット部に噛み合わせるように挿入します(図 55)。

インサート設置の妨げとなる軟部組織や遺残骨が挟まっていることを確認し、インサートの下面後部が完全にアンダーカット部に噛み込み、脛骨トレイとインサートの位置が前面部で内外側均等に揃うまで、両親指で後方へしっかりと押し込みます(図 56)。

次いでティビアルインサートドライバーを脛骨インサート前面にある打ち込み用の穴に挿入し、ハンマーで一撃を加えて打ち込みます(図 57)。

脛骨トレイに確実に装着されているかどうか必ず確認します。一撃で入らない場合は、脛骨インサートの後面の切り込みがリムの下に正しく挿入されていないので、繰り返して打ち込まずに挿入状態を再確認します。小切開の場合では特に、膝関節の外側コンパートメントがタイトになっています。90度の屈曲位では挿入が困難な場合には、多くの場合、40-60度の中間屈曲位に置くと外側の緊張が弛緩され、脛骨インサートの挿入が容易になります。

最終確認と閉創

以下の最終確認を行います

1. 余分なセメントの除去
2. アライメント、安定性、可動域、及び、膝蓋骨トラッキングの最終評価

閉創:
術者の好む標準的な縫合法にて閉創します。



図 57
ティビアルインサートドライバーで
インサートを完全に打ち込んで設置する

REFERENCES

1. **Bellemans J, Robijns F, Duerinckx J, Banks S, Vandenneucker H.** The influence of tibial slope on maximal flexion after total knee arthroplasty. *Knee Surgical Sports Traumatol Arthroscopy.* (2005) 13: 193–196.



製造販売元

イグザクテック株式会社

〒103-0027

東京都中央区日本橋3-15-2 鹿児島ビル8F

Tel:03-6262-0880 Fax:03-6262-0820

販売名 オプテトラック Logic PS 人工膝関節システム
販売名 オプテトラック Logic CR 人工膝関節システム
販売名 オプテトラック人工膝関節
販売名 オプテトラック人工膝関節用手術器具

承認番号 22900BZX00066000
承認番号 22900BZX00067000
承認番号 21000BZY00360000
届出番号 13B1X10054EX0042

712-25-43