

Triathlon® knee

Anterior referencing Surgical protocol

トライアスロンAR 人工膝関節システム 手術手技



Triathlon® Knee System

AR手技書..... Anterior Referencing Surgical Protocol

目次

組立て方説明	3
術前計画とX線評価	14
アプローチ	15
脛骨の準備	17
回旋のアライメント	17
内外反のアライメント	18
屈曲・伸展のアライメント	18
脛骨骨切りレベルの決定	18
最終的な脛骨の骨切り	19
大腿骨の準備	19
回旋アライメント	20
オプション1	20
オプション2	20
オプション3	20
オプション4	20
前方スキムカット	21
大腿骨遠位骨切り	22
大腿骨サイジング	23
A/Pサイジングの代替指標	23
PSボックス準備	24
ギャップと靭帯バランス調整	26
大腿骨トライアルサイジング	27
脛骨コンポーネントサイジング	28
脛骨キール準備	29
試験整復	30
パテラ準備	30
パテラトライアルアセスメント	33
最終的な準備とインプランティング	33
脛骨	33
大腿骨	34
アシンメトリック・シンメトリックパテラ	34
CRとPS脛骨インサート	35
縫合	35
リハビリテーション	35
インプラント/トライアル一覧	36
専用器具一覧	38



謝辞

ストライカーは、トライアスロンAR人工膝関節システム手術手技の執筆にあたって多大なご協力をいただいたDr. Steven F. Harwinに感謝しております。

また、トライアスロンAR器械の開発において専門知識やご指導を賜り、トライアスロンAR手術手技の編集および校閲をご担当いただいた、以下の外科医の方々に感謝しております。

トライアスロンAR器械パネル医師メンバー

Steven F. Harwin, M.D., F.A.C.S., Chair
 Peter M. Bonutti, M.D.
 Stephen Incavo, M.D.
 Mario Manili, M.D.

Marc Rosen, M.D.
 Scott Schoifet, M.D.
 Kipling Sharpe, M.D.
 Stephen Zelicof, M.D.

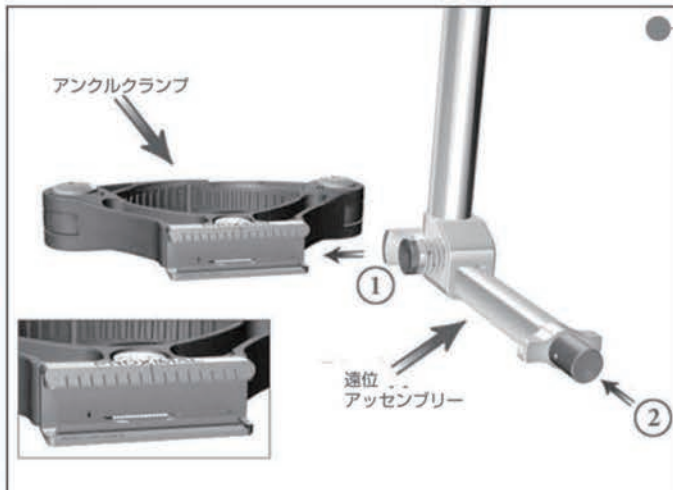
Assembly Instructions

組立て方説明

トリアスロン人工膝関節システムは、外科医および手術室スタッフの皆様が手術を簡潔で効率的にできるシステムです。組み立て方は手術手技書の冒頭に記載しており、手術前に組み立てておく必要がある他の器械と同時に組み立てられるようにしています。器械の調整・組み立て用の機構はすべて色分けしており、大腿骨用はブラック、脛骨用はブロンズ、膝蓋骨用はゴールドになっています。

■ ブラック ■ ブロンズ ■ ゴールド

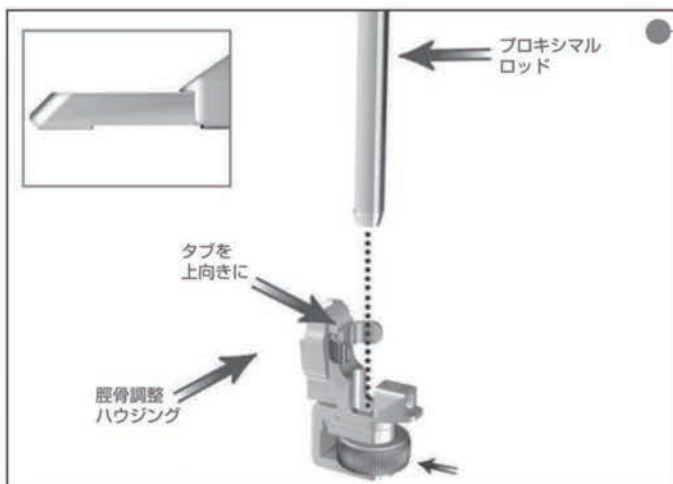
注: 器械を落とした場合には、必ず当社へご返送下さい。安全確認のため検査させていただきます。



組立て図 1A

髓外アライメント脛骨アンクルクランプ・髓外アライメント脛骨遠位アッセンブリー・プロキシマルロッドMIS・脛骨スタイラス・脛骨骨切りガイドMISキャプチャー・脛骨調整ハウジング

- ▶ ブロンズのボタン①を押して、髓外アライメント脛骨遠位アッセンブリーのアームを半分ほど前に出します。
- ▶ 遠位アッセンブリーのブロンズボタン②を押して、アームをアンクルクランプの溝に入れます。髓外アライメント脛骨アンクルクランプ側面にある「proximal(近位)」の表示が上から見えるようにして下さい。



組立て図 1B

- ▶ 脛骨調整ハウジングの下部にあるブロンズ色のノブを親指で押し、プロキシマルロッドを上から挿入してください。
- ▶ ブロンズのノブを押して、脛骨調整ハウジングを、プロキシマルロッドのアームから約5cmのところまで上にスライドさせます。
- ▶ ブロンズのノブを放して、プロキシマルロッドの歯をはめ込み、脛骨調整ハウジングを固定します。

注: 脛骨調整ハウジングは、後方傾斜0°(PSタイプ)および後方傾斜3°(CRタイプ)で使用できます。



組立て図 1C

- ▶ プロキシマルロッドと脛骨調整ハウジングのアッセンブリーを組み立てる前に、髓外アライメント脛骨遠位アッセンブリーの上部にあるブロンズのスライド・ロックが解除状態であることを確認してください。
- ▶ プロキシマルロッドおよび脛骨調整ハウジングのアッセンブリーを、髓外アライメント脛骨遠位アッセンブリーの上部にある穴に挿入します。

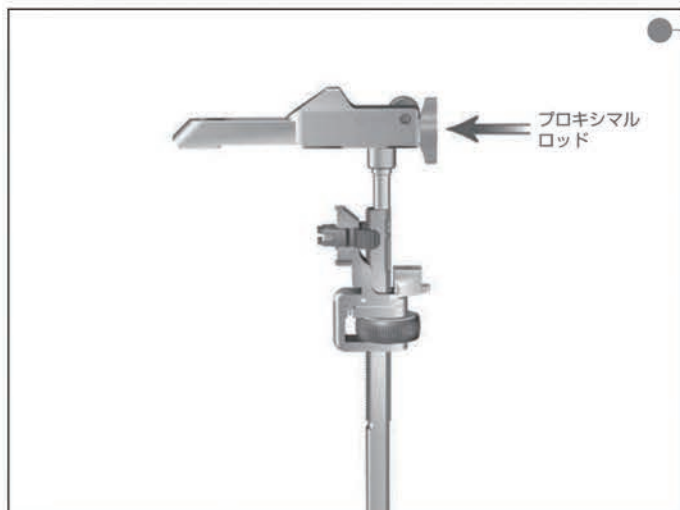
注: プロキシマルロッドのアームが、髓外アライメント脛骨アンクルクランプのアッセンブリーと同じ方向に伸びていることをご確認ください。

Triathlon® Knee System



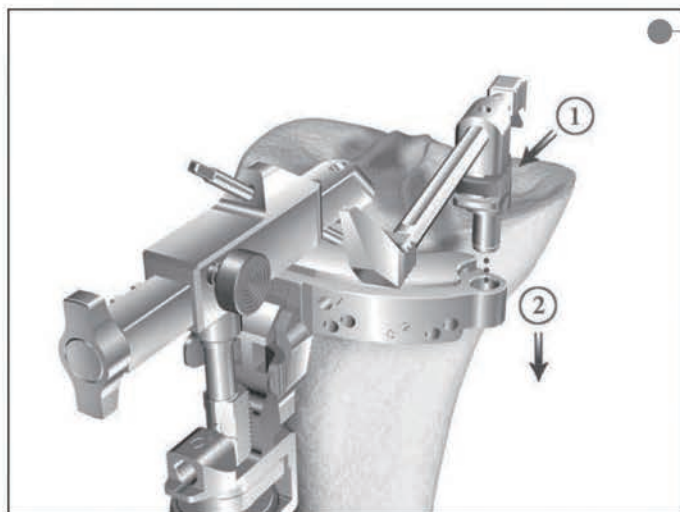
組立て図 1D

- ▶ 脛骨調整ハウジングのブロンズのタブを強く押して、脛骨骨切りガイドキャプチャーを取り付けます。
- ▶ ブロンズのタブを離して、脛骨骨切りガイドが固定されているか確認して下さい。



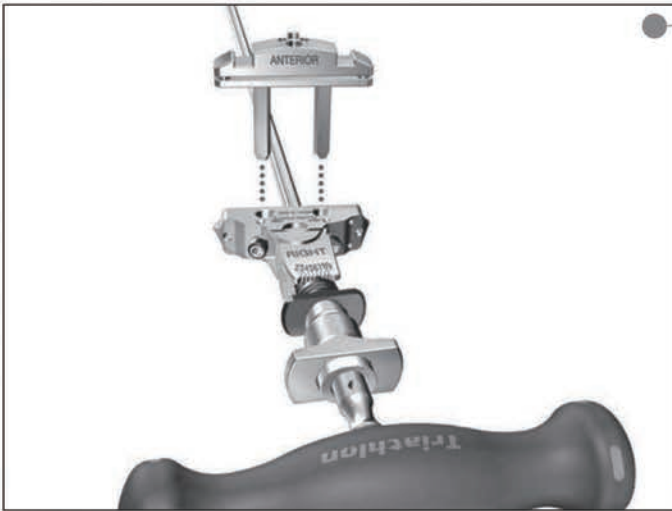
組立て図 1E

- ▶ プロキシマルロッドには、伸縮自在の脛骨プラトー固定アームが付いています。アームはいっぱいに伸ばすようにします。アームを伸縮させるには、プロキシマルロッドの左側にあるブロンズボタンを押して、固定アームをスライドさせます。



組立て図 1F

- ▶ 脛骨スタイラスのブロンズのスウィング・トリガーを強く押して①、軸部分を脛骨骨切りガイドの切除面にある内側の穴に入れます②。
- ▶ ブロンズのスウィング・トリガーを放して、脛骨スタイラスを固定します。



組立て図 2

A/Rアライメントガイド・A/R前方スキムカットガイドアッセンブリー

- ▶ A/Rアライメントガイドの向きを、実施予定のTKRに合わせて「Right」面または「Left」面が前方を向くようにします。
- ▶ A/R前方スキムカットガイドをA/Rアライメントガイド前面にある二つの穴に、「THIS SIDE TOWARDS BONE(この面を骨に向ける)」と書かれたラベルが適切な位置に来るようにして挿入します。



組立て図 3

3.2mm径六角ドライバーの組み立て

- ▶ 3.2mm径六角ドライバーをスリッパトルクハンドルに挿入します。



組立て図 4

A/R 3° 外旋ガイドアッセンブリー

- ▶ A/R 3° 外旋ガイドのフックを、位置決めネジの上にスライドさせます。

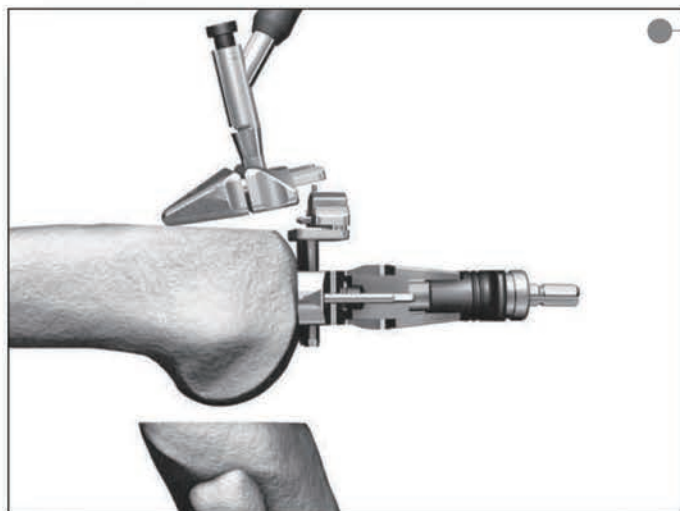
Triathlon® Knee System



組立て図 5 A

A/R遠位骨切りガイドアッセンブリー

- ▶ 8mmまたは10mmのA/R遠位骨切りガイドを選びます。
- ▶ モジュラーハンドルの黒いボタンを押しながら、先端をA/R 遠位骨切りガイドの上にある内側または外側の穴に挿入します。
- ▶ 黒いボタンを放して、ハンドルを中心から20° 回転させて固定します。
- ▶ A/R 遠位骨切りガイドの楕円形の穴を、A/R前方スキムカットガイドの上面のタブに合わせます。
- ▶ A/R 遠位骨切りガイドをA/R前方スキムカットガイドの方にスライドさせて、タブを楕円形の穴に挿入します。
- ▶ このガイドはマグネット式で、簡単に正しく組み立てられます。手術中に、A/R 遠位骨切りガイドを大腿骨前方の切断面に置いてから適切な位置にスライドさせ、A/R前方スキムカットガイドと結合させて、組み立てることができます。



組立て図 5 B

A/R 4:1カuttingブロック

ステップ1: 位置合わせおよび挿入

ステップ2: スライドおよびロック

上から
見たところ



横から
見たところ



▶ 4:1 インパクト/エクストラクターMISの位置を、AR 4:1 カuttingブロックの中央ポストから左右適切な方に約5mm離れた所に合わせます。

▶ 前方に押しながら、トリガーを放して4:1 インパクト/エクストラクターMISのハンドルを中心にスライドさせます。カチッと音がすれば、しっかり固定できています。



組立て図 6

▶ アッセンブリー完成図

▶ 4:1 インパクト/エクストラクターMISをCuttingブロックから外すには、上の手順を逆に行います。

Triathlon® Knee System



組立て図 7A

大腿骨トリアルエクストラクター・大腿骨トリアル/PSボックスガイド/A/R 4:1 カuttingブロックアッセンブリー

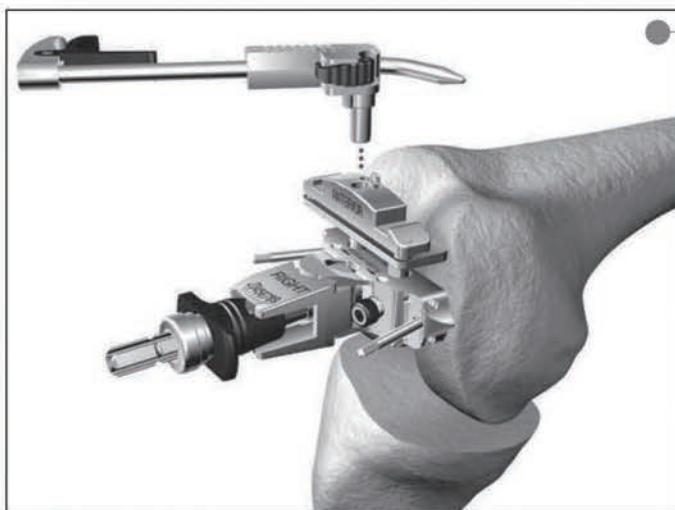
- ▶ 大腿骨トリアルエクストラクターのラバーコーティングしていない側面を膝蓋骨に向けます。
- ▶ ハンドルを握らずに、ポスト部分を大腿骨トリアルまたはPSボックスガイドの取り付け穴にしっかりと差し込みます。



組立て図 7B

大腿骨トリアルを用いた場合のアッセンブリー完成図

- ▶ 大腿骨トリアルエクストラクターのハンドルを握って、しっかりと固定します。ハンドルを放すと外れます。
- ▶ PSボックスガイドに取り付ける場合も同様にできます(挿入図)。



組立て図 8

前方スキムカットスタイラスアッセンブリー

- ▶ 前方スキムカットスタイラス本体の小さくて黒いスウィング・トリガーを強く押します。
- ▶ 前方スキムカットスタイラスをA/R前方スキムカットガイドの上面の穴に差し込みます。

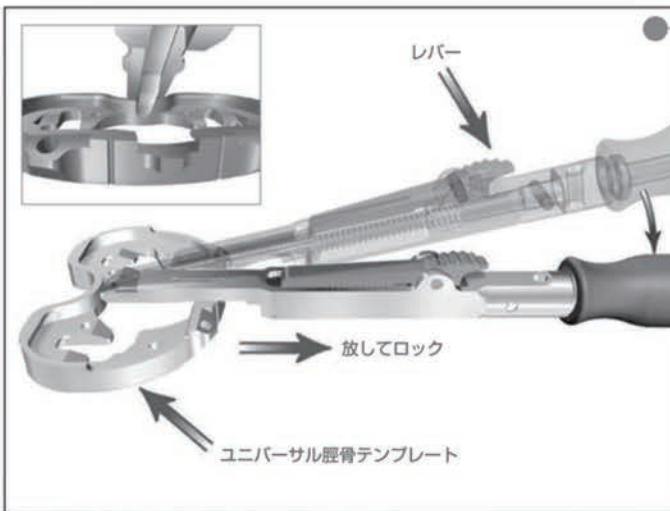
注:安全対策として、前方スキムカットスタイラスをしっかり挿入するために、必ずA/R前方スキムカットガイドの向きを適切にして、スタイラスの先端が骨の方を向いている状態にします。



組立て図 9A

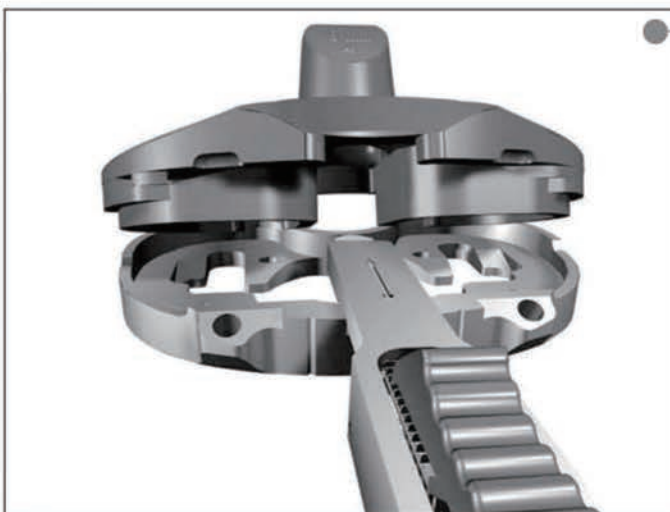
ユニバーサル脛骨テンプレート・脛骨アライメントハンドル・PS/CR 脛骨インサートトライアルアッセンブリー

- ▶ ユニバーサル脛骨テンプレートの後方中心にホールおよび前方に溝があります。



組立て図 9B

- ▶ 脛骨アライメントハンドルのブロンズのボタンを押して、バネ仕掛けになっている先端部分をユニバーサル脛骨テンプレートの後方にあるホールに挿入します。ユニバーサル脛骨テンプレートの上面对して少し斜めにして脛骨アライメントハンドルを握ります。
- ▶ 脛骨アライメントハンドルを、バネ仕掛けの先端部分を前方に押し、ユニバーサル脛骨テンプレートの前方にある溝に下ろします。その後ゆっくりと戻すと、脛骨アライメントハンドルがユニバーサル脛骨テンプレートに取り付けられます。

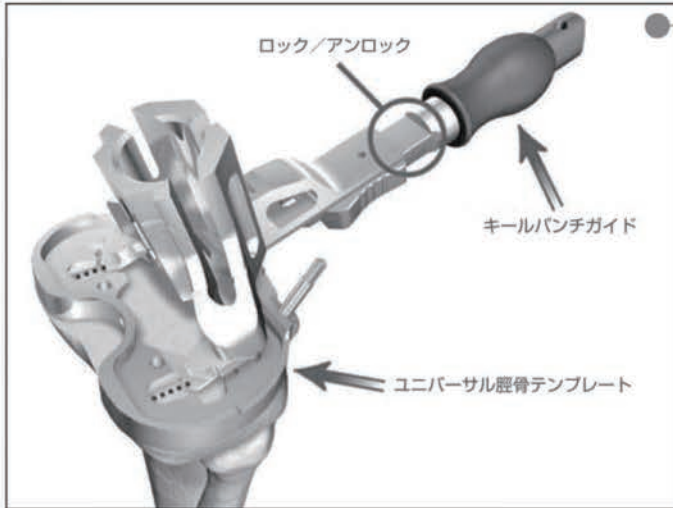


組立て図 9C

- ▶ 脛骨インサートトライアルは脛骨アライメントハンドルが取り付けられている状態でも、ユニバーサル脛骨テンプレートに取り付けることができます。後ろにある留め金を、少し斜めにしてトレイの後ろの溝に挿入します。脛骨インサートトライアルがぴったりと接触するまで押し下げます。

注:脛骨インサートトライアルはこの際は固定できません。

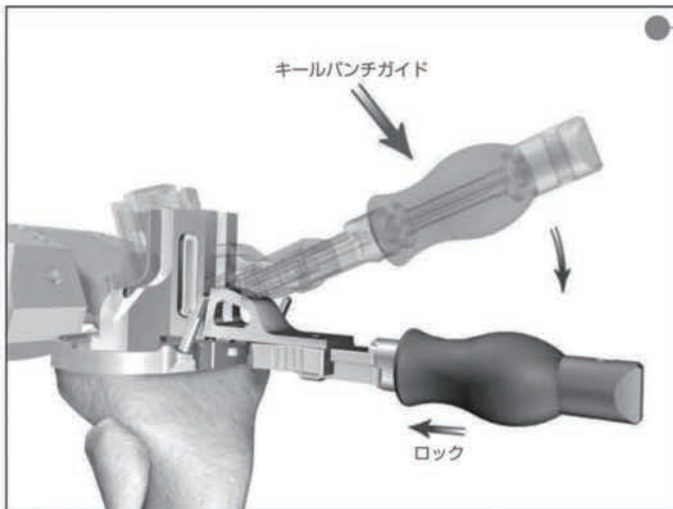
Triathlon® Knee System



組立て図 10A

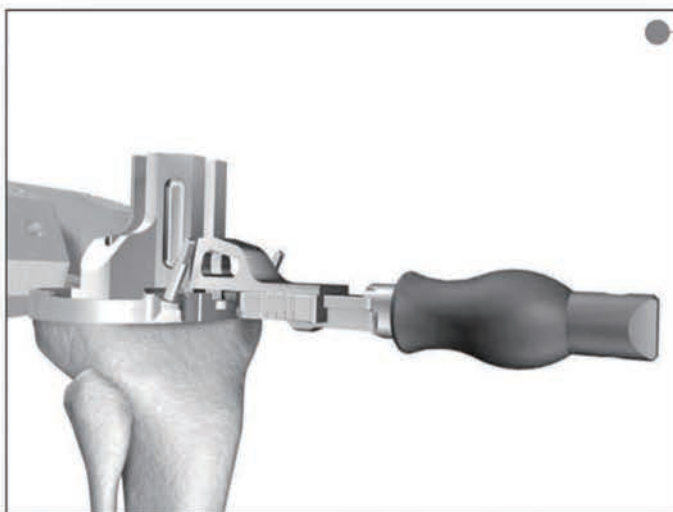
ユニバーサル脛骨テンプレート・キールパンチガイドアッセンブリー

- ▶ キールパンチガイドをユニバーサル脛骨テンプレートに取り付けます。キールパンチガイドを少し傾けてユニバーサル脛骨テンプレートの2つの設置スロットに後方に向けて挿入します。
- ▶ キールパンチガイドのハンドルを後ろに引いてアンロック状態にします。



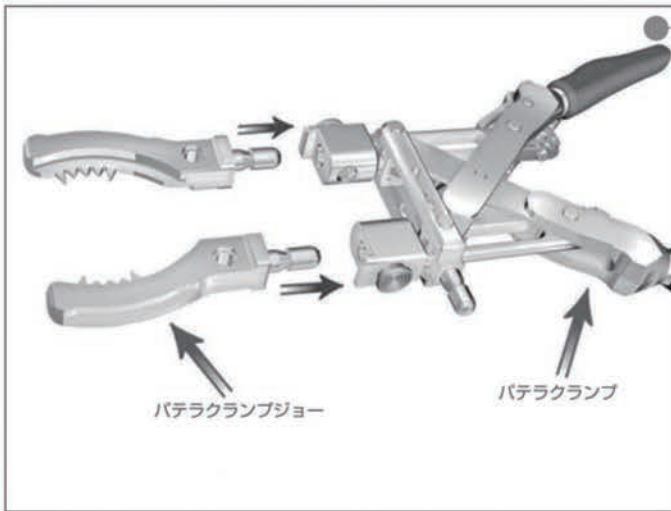
組立て図 10B

- ▶ キールパンチガイドをユニバーサル脛骨テンプレートにぴったりと接触させ、ハンドルを矢印の方向に押し込んで固定します。



組立て図 10C

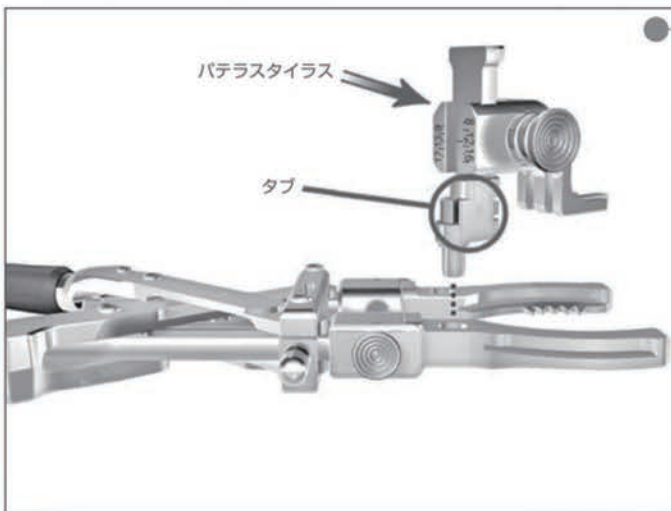
- ▶ アッセンブリー完成図



組立て図 11A

パテラクランプ・パテラストイラス・パテラクランプ ジョーアッセンブリー(パテラクランプにパテラクランプ ベース、パテラドリルテンプレート、パテラセメントキャップを取り付ける場合も共通)

- ▶ パテラクランプ ジョーをパテラクランプの穴に挿入します。



組立て図 11B

- ▶ パテラストイラスを、ゴールドのタブを強く押しながら、軸部分をいずれかのパテラクランプジョーの穴に差し込みます。Bone Removing法を用いる場合には上面の穴、Bone Remaining法を用いる場合には下面の穴に入れます。
- ▶ 上面の穴は丸穴で、パテラストイラスを回転できます。下面の穴は六角穴で、パテラストイラスを膝蓋骨の中心に固定します。
- ▶ ゴールドのタブを放して、パテラストイラスを固定します。



組立て図 12

MIS大腿骨フレクションインパクトター

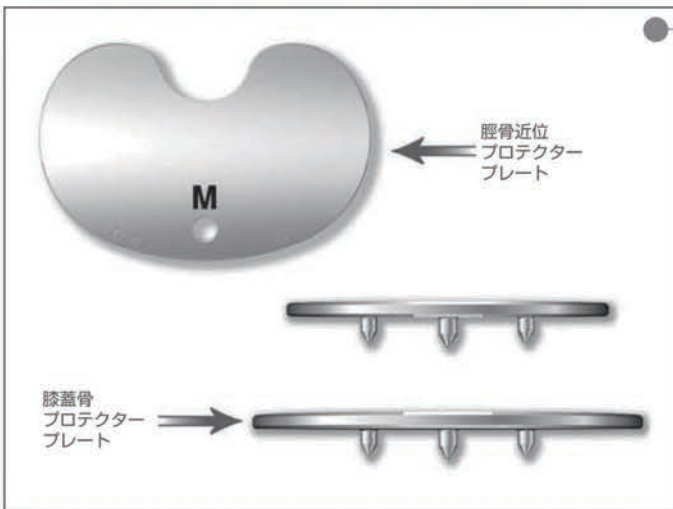
- ▶ MIS大腿骨フレクションインパクトターをインパクションハンドルに取り付けます。
- ▶ MIS大腿骨フレクションインパクトターは、大腿骨インプラントの顆間部に設置して、インプラントを大腿骨遠位部に最終的に固定する時に使います。

Triathlon® Knee System



組立て図 13

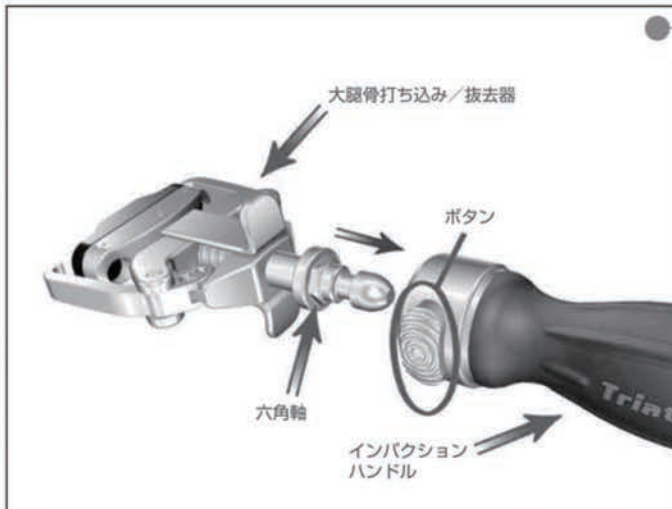
- ▶ 3.2mm径ヘッドレスピンの先端をトリアスロンPS大腿骨遠位モジュラーペグに差し込んで、スリットルクハンドルを回して締めます。



組立て図 14

膝蓋骨プロテクタープレートおよび脛骨近位プロテクタープレート (オプション)

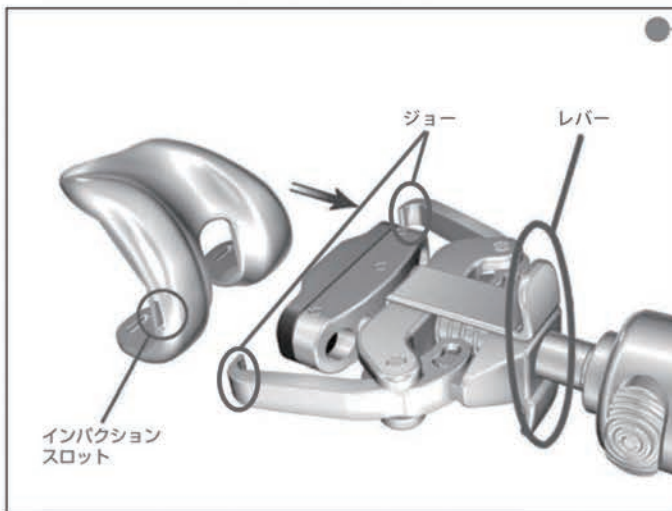
- ▶ 骨切除後に、膝蓋骨および脛骨の切除面の骨梁を保護するために使います。



組立て図 15 A

大腿骨打ち込み/拔去器・インパクションハンドル・大腿骨トライアル/大腿骨インプラントアッセンブリー

- ▶ 大腿骨打ち込み/拔去器をインパクションハンドルに取り付けます。
- ▶ 大腿骨打ち込み/拔去器の六角軸が、インパクションハンドルにしっかりはまるようにします。カチッと音がすれば、取り付け完了です。



組立て図 15 B

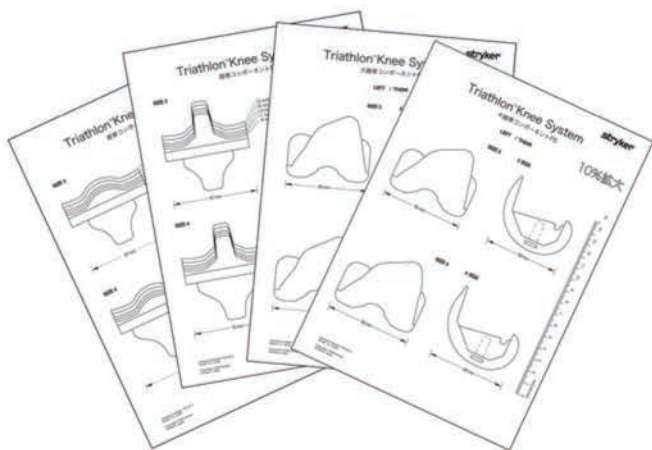
- ▶ インパクションハンドルを、黒いインパクション部とジョーの端部との間に十分な隙間(約10mm)が空くまで左に回して、大腿骨トライアルまたは大腿骨インプラントが入るようにします。
- ▶ レバーを引いてジョーを開き、ジョーを大腿骨トライアルまたは大腿骨インプラントのスロットに挿入します。



組立て図 15 C

- ▶ インパクションハンドルを右に回して締め、インパクション部を大腿骨トライアルまたは大腿骨インプラントの顆遠位部に固定します。

Triathlon® Knee System



術前計画とX線評価

術前計画は、患者の膝に最も適合したインプラントの種類とサイズを選択するのに役立ちます。術前のX線分析を行えば、最もよく適合するインプラントと手術器械の選択が、より正確に評価できます。使用が予測されるインプラントの機種・サイズと、それに伴う手術器械のオプションを決定します。大腿骨および脛骨の下肢全長を撮影し、髓内アライメントを確認することをお勧めします。



図 1

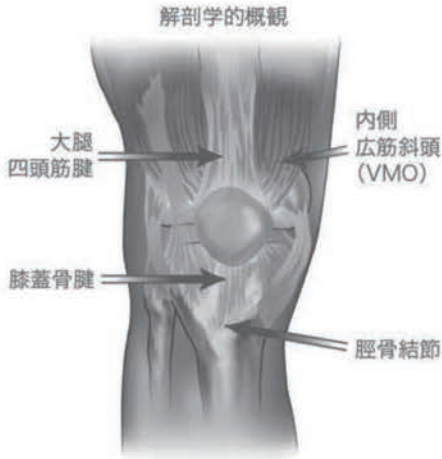


図 2

アプローチ

- ▶ 人工膝関節全置換術は、術者が慣れている最も侵襲の少ない進入法により実施されることが望ましいです。トライアスロン人工膝関節システムは、Mid-Vastus法、Sub-Vastus法、もしくは大腿四頭筋温存型進入法などの最小または低侵襲アプローチのほか、標準的なMedial Para-Patellar法にも適合しています。
- ▶ 過去の切開部位が存在しない限り、骨突出部を避けるため、皮膚切開は脛骨結節方向へやや内側寄りに正中切開を行います。直線的切開を行いますが、重度の変形が認められる場合には内反または外反方向へ彎曲させることもできます。また、直線的切開の修正を行うことにより、補正実施後に切開部位が直線的に見えるようになります。関節形成術の大半は、15cmまたはそれ以下の皮切で可能です。これは通常、脛骨結節部またはそのすぐ下に位置する膝蓋骨末端の上極より上方に1指幅の幅に相当します。大柄な患者の場合はより大きな皮切が必要であり、術者は、視野や展開に悪影響を及ぼすことのないよう切開長の延長を行うことが望ましいです。

Medial Para-Patellar法



- ▶ 腱切断を伴う標準的なMedial Para-Patellar法では、膝蓋骨の内側面に沿い、後の再付着に備えわずかにカフ状の軟部組織を残存させつつ大腿四頭筋腱上部より内側1/3部分にて大腿四頭筋腱を切離します。膝蓋腱の約1cm内側を遠位側へ、少なくとも脛骨結節まで切離します。必要に応じて更に切離します。また代替的なアプローチとしては膝蓋骨の内側1/4部分へ直線的に切開を行い、その後膝蓋骨から大腿四頭筋腱を鋭的に反転させる場合もあります。遠位部の切離方法も同様です。

図 3

Mid-Vastus法



- ▶ Mid-Vastus法を選択した場合、膝蓋骨の約2cmから3cm上方より、大腿四頭筋の拡張部における深い切開を開始します。遠位部においても前述の進入法と同様に行いますが、その後内側広筋を近位で筋線維に沿い約2cmから3cm切開します。Medial Para-Patellar法またはMid-Vastus進入法のいずれかを行い、膝蓋骨を外側に寄せておくか反転させておきます。重篤な変形がある患者や肥満患者は、Mid-Vastus進入法では適切な露出が得られない場合もあります。

図 4

Triathlon® Knee System

- ▶ Sub-Vastus法を選択した場合には、内側広筋の下縁を確認し、内側広筋の遠位および後方の付着部より切離し、筋腹は近位および外側方向に動かします。内側支帯は、膝蓋骨の内側縁で切離します。遠位部の切開も前述と同様に行います。適切な可動性が得られれば、露出させるために膝蓋骨および全ての伸筋機構を外側に寄せておくことができます。重篤な変形がある患者や肥満患者は、この進入法では適切な露出が得られない場合もあります。
- ▶ 術者が最小侵襲アプローチを選択した場合、大腿四頭筋温存型進入法を実施することが可能です。このアプローチでは、大腿四頭筋腱の切離は全く行わないものの、内側支帯を膝蓋骨近位から脛骨結節まで切離します。手術は「Moving Windows」ならびにMIS用器具を使用します。トライアスロン人工膝関節システムは、前述の全ての進入法に適合しています。
- ▶ 内反変形膝に対しては、内側側副靭帯を切離し脛骨後内側に戻す処置を次のステップとして行います。変形の程度により、内側側副靭帯の深部および表層部、ならびに鵞足、半膜様筋、後方関節包の切離を行い、必要に応じて正中線方向へ延長します。内側側副靭帯の切離は、骨膜下にて行います。切離に際しては、変形の補正に必要な範囲のみを切離するといった段階的方法で実施します。続いて、膝蓋腱のすぐ内側の組織を含む外側の弁状組織を膝蓋腱まで切離し、伸筋機構が最大限の可動性を得るため脂肪体を脛骨外側プラトーまで切開します。脂肪体は、露出の必要に応じて切除します。PS型人工膝関節を置換する場合、前十字靭帯(ACL)を切離し、後十字靭帯(PCL)も同様に行います。これは、脛骨の外旋、脛骨の前方移動、および/または前方への脱臼に対して必要に応じて用います。CR型人工膝関節を置換する場合には、PCLの切離は行いません。PCLのリリースは、タイトであれば実施します。
- ▶ 外反変形膝の場合、内側側副靭帯(MCL)の部分的な「リリース」を行います。これには通常、深部筋線維の他にも、露出のみを目的として後内側に戻すのに必要なわずかな範囲の表層部筋線維が含まれます。伸筋機構の適切な可動性が得られた後、膝関節を90度またはそれ以上に屈曲させ、膝蓋骨を反転または外側へスライドさせます。適切なレトラクターを設置し、その場で前方または左方へ亜脱臼または脱臼させる場合もあります。両半月板に加え、後陥凹にある壊死組織片、ならびに顆間切痕を切除します。外反膝の場合には、外側側副靭帯を含む外側関節包をリリースし後外側に戻します。その後更に腸脛靭帯および/または膝窩筋腱のリリースを必要に応じて行います。
- ▶ この時点で、膝関節は伸展時には良好な均衡状態を保っている場合もあります。膝関節がニュートラルなアライメントにならない場合は、内側または外側のリリースが更に必要となります。骨切り後に、最終的なリリースを行うこともあります。



図 5

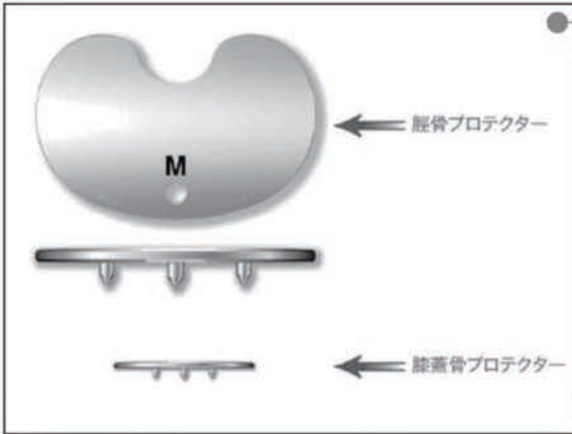


図 6

- ▶ この時点では、術者は大腿骨、脛骨、または膝蓋骨のいずれの骨切りから始めるかを選択することができます。脛骨骨切りから始めた場合、大腿骨顆部後方を更に露出させることができます。大腿骨の骨切りから始めた場合には、プラトー全体の良い露出が得られ、近位部の骨切りが容易となります。
- ▶ 手術中早期に膝蓋骨または脛骨の骨切りをした場合、レトラクターや鋸刃による損傷を防ぐため膝蓋骨または脛骨プロテクターを使用します。

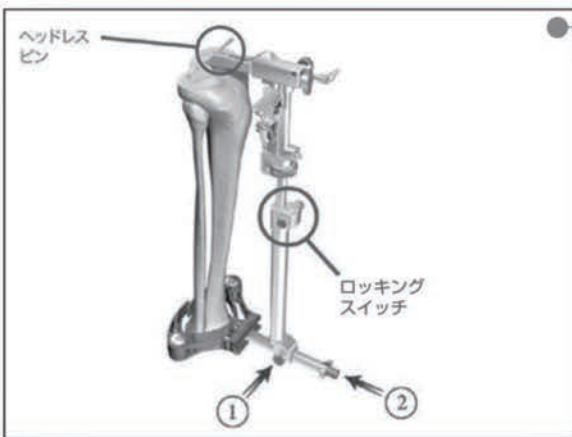


図 7

脛骨の準備

- ▶ 脛骨の骨切りはトライアスロン髓外アライメントガイドを用いて行います。脛骨プラトーを見える位置まで出し、骨切りを行うためレトラクターは内側、外側、そして後方に設置します。全ての半月板と残存している軟部組織は取り除きます。PCLが温存されているならば、レトラクターを使用して十分な展開を得るためPCLを挙上します。術者の好みに従い、膝はおよそ45°から90°まで屈曲させます。脛骨は必要であれば亜脱臼もしくは脱臼させます。脛骨骨切りガイドを用いて近位の骨切りを行います。
- ▶ プロキシマルロッドの脛骨プラトーリファレンスガイドはACL付着部の前方、脛骨近位に置かれます。必要であればロンジュールを用いて、インプラントの適正な設置を妨げるような骨棘を取り除きます。



図 8

回旋のアライメント

- ▶ 髓外アライメント脛骨遠位アッセンブリーは正確な回旋アライメントが取れている位置になければなりません。参照される最も多いランドマークは脛骨粗面です。アッセンブリーは脛骨粗面内側1/3に合わせます。
- ▶ 回旋アライメント決定後、ヘッドレスピンでプロキシマルアッセンブリーの後方固定ホールにピン固定します。屈曲、伸展と回旋アライメントを合わせるために前方、後方のどちらのホールにピン固定してもかまいません。

髓外アライメント脛骨遠位アッセンブリー

J6541-2-610



脛骨骨切りガイド MIS キャプチャー

6541-6-702 右
6541-6-703 左



フルーテッド ヘッドレスピン

6541-4-003A 76mm



髓外アライメント脛骨アンクルクランプ

6541-2-609



プロキシマルロッド MIS

J6541-6-611



脛骨調整ハウジング

6541-2-704 0°
6541-2-705 3°



脛骨アライメント ハンドル

6541-2-807



Triathlon® Knee System

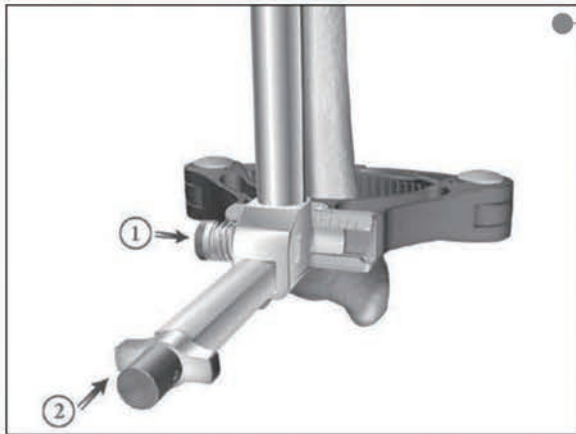


図 9

内外反のアライメント

- ▶ アッセンブリー近位部を固定した後、アッセンブリー遠位部を調整して的確な内外側の位置にし、内反-外反アライメントを得ることができます。その位置は足首の中心ではなく、距骨の中心にするべきです。距骨の中心はたいてい内外の踝部中間点より5~10mm内側に位置します。
- ▶ 内外反のアライメントはアッセンブリー遠位の前方部分にあるブロンズのボタン②を押すことにより調整することができます。アライメントが取れたなら、ブロンズのボタン②を離すことによってアッセンブリーは固定されます。
- ▶ 適切な脛骨骨切りは脛骨冠状面(前額面)に対して0°でなければなりません。

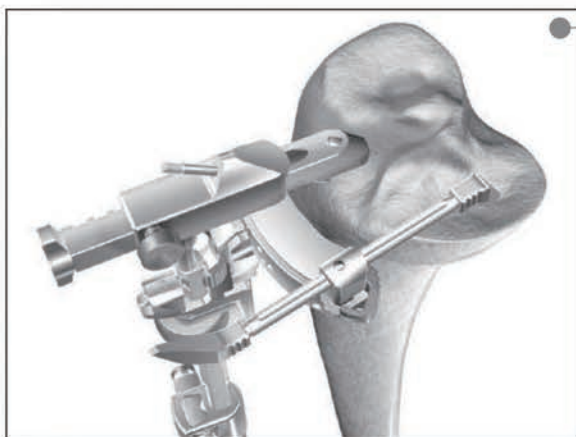


図 10

屈曲・伸展のアライメント

- ▶ 回旋のアライメントが決定した後、アンクルクランプは足首近位につけます。次に、ロッドの中間にある遠位アライメントアッセンブリーのロッキングスイッチをロックします。屈曲伸展のアライメントを遠位アライメントアッセンブリー下方の左側にあるボタン①を押すことで調整できます。
- ▶ 屈曲伸展のアライメントは、冠状面(前額面)と矢状面両方においてアッセンブリーの長軸が脛骨の荷重軸に平行になれば、取れます。通常、近位においてのほうが遠位よりアッセンブリーと脛骨との間にスペースがありません。アライメントはユニバーサルアライメントハンドルとユニバーサルアライメントロッドを用いて評価することができますが、それらは脛骨調節用ハウジングの下方ホールに取り付けることができます。
- ▶ 使用インプラントの種類によりませんが、適正な脛骨骨切りは矢状面において0~3°になります。



図 11

脛骨骨切りレベルの決定

- ▶ 脛骨アッセンブリーが適切な位置に設置された後、脛骨骨切りレベルは脛骨スタイラスを用いて設定します。スタイラスは脛骨骨切りガイドに取り付けて、罹患部位最下端か健全部位最上端をリファレンスとします。通常、内反膝において、外顆は比較的よい状態にあるので「9」と刻印のあるスタイラス先端を外側の健全部位に置けば脛骨コンポーネント分の9mmの厚さを確保することができます。さらに厚いコンポーネントを望む場合や脛骨内側に骨切りを必要とするような欠損がある場合は更なる骨切りを行うことができます。
- ▶ また、「2」と刻印のあるスタイラスの先端を置くことによって、決定した位置よりも2mm低い位置で骨切りを行うことができます。さらに粗く全体的な調整を行う場合、ブロンズのノブを押してアッセンブリーを上下にスライドさせることができます。最終的な細かい調整には、ブロンズのノブ①を右に回して上方へ、左に回して下方へ調整します。
- ▶ 最終的な位置が決まったら、その骨切りガイドの位置を確定するためにヘッドレスピンを2本ニュートラルの「0」ホールに穿孔します。さらなる安定性のために、斜めの「X」ピンホールを使用することもできます。骨切りガイドが安定したならば、全てのアライメント器械を取り外します。
- ▶ また、ACL付着部から14mmのところを骨切りの指標とすることもできます。これは外側脛骨プラトーから10mm、内側脛骨プラトーから8mmの骨切りレベルに相当します。

ユニバーサル アライメントロッド

6541-4-602



脛骨スタイラス

6541-2-429



ユニバーサル アライメントハンドル

6541-4-806



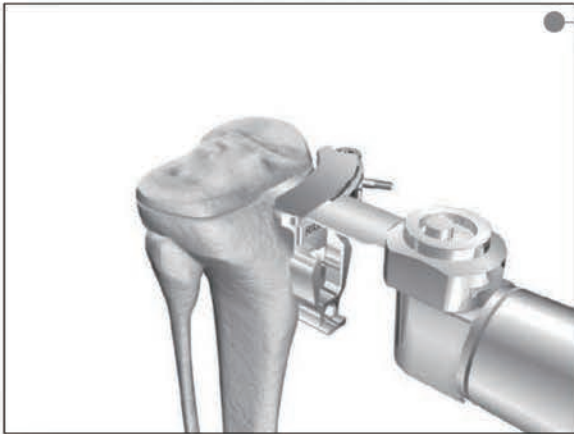


図 12

最終的な脛骨の骨切り

- ▶ 脛骨骨切りガイドを残し、全てのアライメント器械を取り外します。その後、脛骨近位をスロット付きの左または右の骨切りガイドを用いて骨切りします。全ての骨切りができなかった場合は、ガイドを取り外しフリーハンドにて骨切りを行うこともできます。膝蓋腱や側副靭帯を損傷させないように注意を払わなければなりません。外側の脛骨プラトー後方やガーディ結節付近の外側脛骨プラトーの前方において骨の切り残しがある場合があります。骨切りガイドを外した後、オシレーティングソーかロンジュールを使用して骨切りを完成させることができます。

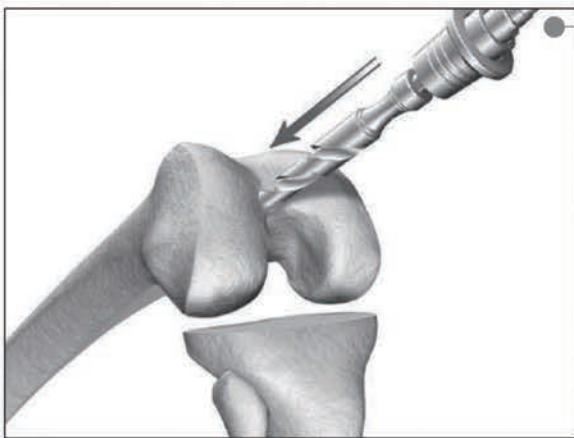


図 13

大腿骨の骨切りはたいてい大腿骨IMアライメントを用いて行われます。2次的なアライメントの確認のため、または関節外で変形がある場合、あるいは大腿骨髄腔が閉塞している場合髄外アライメントロッドが用意されています。

大腿骨の準備

- ▶ 顆間窩の位置を確認し、大腿骨側の後十字靭帯附着部から約1cm前方も確認します。これは大腿骨の中央線よりやや内側にあります。必要ならば、顆間窩の骨棘をチゼルかロンジュールを用いて取り除きます。
- ▶ 9.6mm径IMドリルをユニバーサルドライバーに取り付け、髄腔に前額面と矢状面両方において大腿骨のシャフトと平行になるようにドリリングします。テーパードリルを完全に挿入することによって次に使用されるIMロッドよりも少し大きめの穴をつくります。脂肪または骨髄塞栓を防止するために髄腔は吸引デバイスで吸引しておきます。

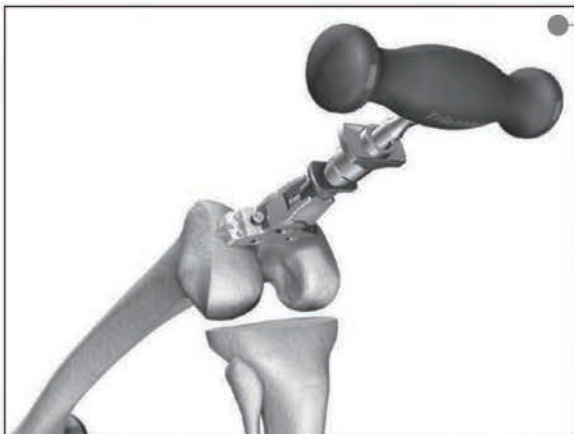


図 14

- ▶ Tハンドルドライバーを7.9mm径IMロッドに取り付けます。そのロッドはA/R大腿骨アライメントアッセムブリーに挿入されます。このアッセムブリーは大腿骨の前方スキムカット(ラフカット)と遠位骨切りを容易にします。大腿骨アライメントガイドは左右に使用できるデザインのため、2°~9°外反に設定することができます。大腿骨アライメントガイドの黒いノブを引き、設定したい角度の溝に入れることによって設定できます。
- ▶ 角度を設定できたら、ロッドアッセムブリーはイスムスとかむところまで髄腔にゆっくり挿入します。アライメントガイドを、最も突出している大腿骨遠位の顆にぴったりと当てます。

ユニバーサルドライバー

6541-4-801



9.6mm 径 IM ドリル

6541-4-538



Tハンドルドライバー

6541-4-800



7.9mm径 IMロッド

6541-4-516



A/Rアライメントガイド

6541-0-600



Triathlon® Knee System

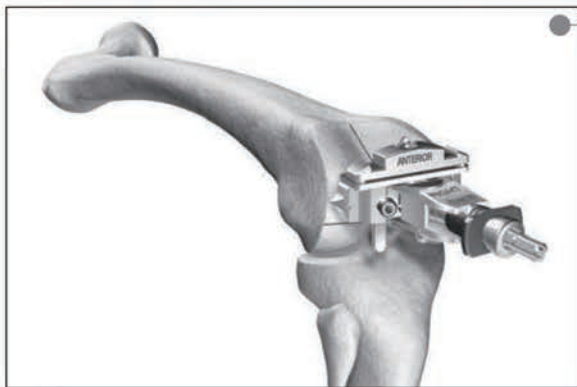


図 15

A/Rアライメントガイドを最終的に固定する前に、回旋位置を決めなければなりません。これには4通りの指標があります。ホワイトサイドライン、上顆軸、脛骨骨切り面と3°外旋です。

回旋アライメント

オプション 1

- ▶ ホワイトサイドラインは大腿骨のAP軸の指標で、これは滑車部最下端中央と一致します。取付けてあるジグに用意されている2つのピンホールへ3.2mmのピンを2本挿入しホワイトサイドラインに合わせ、マーカーを使用して大腿骨にこのラインをつけることもできます。

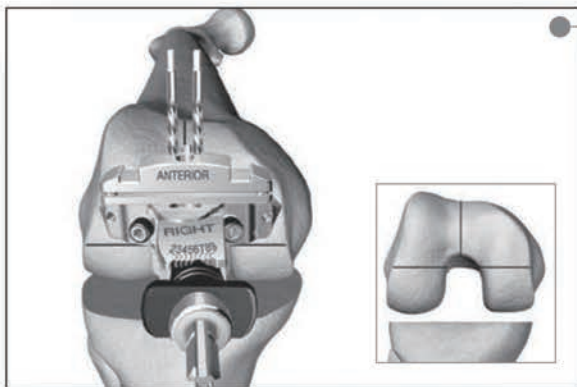


図 16

オプション 2

- ▶ 顆軸は外側顆部の最も突出しているところを見つけ、マーカーで印をつけることで指標とします。内側上顆部はそれに比べて不明瞭です。そのため、上顆を見つけやすくするために、上顆を覆う滑膜と軟部組織を取り除きます。上顆はマーカーでしるしをつけて、中心点を割り出さなければなりません。内外側の指標となるポイントにしるしをつけ、その2つを結ぶ大腿骨遠位に線を引きます。



図 17

オプション 3

- ▶ 適正大腿骨のアライメントは脛骨の骨切り面に対して平行になるようにガイドを取り付けることで得ることもできます(ティビアファーストで骨切り済みか、骨切りラインにマーキングされていることが必要です)。この方法を使用することによって、長方形の屈曲スペースが得られます。



図 18

オプション 4

- ▶ 回旋は大腿骨後顆のラインを指標に3°外旋させるようにガイドを取り付けることによって得られます。これはA/R3°外旋ガイドを大腿骨アライメントガイドに引っ掛け、ガイドを両顆の後方に平行になるようにすれば簡単に行うことができます。
- ▶ 適切な回旋が得られたら、A/Rアライメントガイドの内外側にヘッドレスピンを打ち込みます。

A/R3°外旋ガイド

6541-0-603



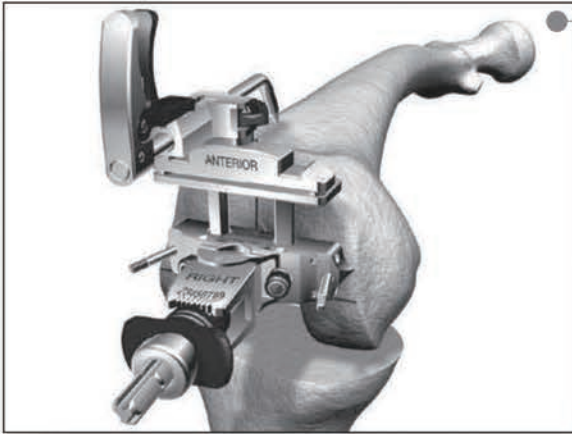


図 19

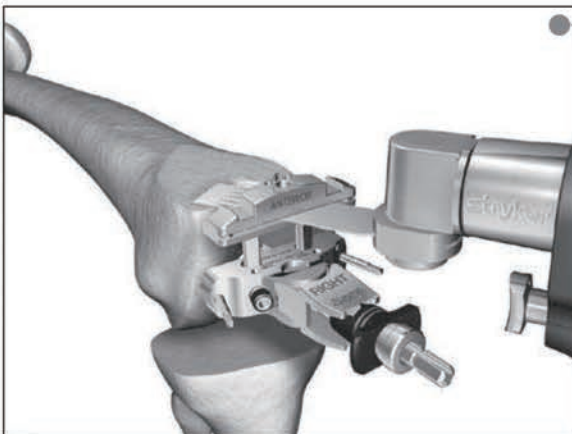


図 20



A/R 前方 スキムカットガイド

6541-O-601



前方スキムカットスタイラス

6541-O-602



3.2mm 径 六角ドライバー

6541-4-802



スリッパトルク ハンドル

6541-4-825



ブレードランナー

6541-4-400



前方スキムカット

▶ 前方スキムカットガイドは大腿骨アライメントガイドにこの時点で取り付けることができます。次に、骨切りの量を決定します。前方スキムカットスタイラスに取付けられた小さな黒いトリガーを押しながら、スタイラスを前方スキムカットガイド表面にあるホールに入れることで取り付けます。ガイドは次に前方に上げ、スタイラスをまず外側に回旋し、次に大腿骨の前方に対して下に押し下げます。

注: 前方スキムカットガイドは"THIS SIDE TOWARDS BONE"と表示されている方を近位側に、"Anterior"と表示されている方を遠位側に向けた状態で、大腿骨アライメントに取り付けて下さい。逆方向に取り付けた場合、遠位骨切りガイドの取付位置が変わり、遠位骨切り量が多くなる危険性があります。

▶ 適切な位置の決定後、スタイラスの先は大腿骨に対してしっかり確実に固定し、3.2mm径六角ドライバーを使用して両方の黒いロックングスクリューをきつく締め、前方スキムカットガイドを固定します。

注: ロックングスクリューを反時計方向(前方スキムカットガイドの固定とは反対の方向)に回し過ぎた場合、スクリューが固着することがあります。

▶ MISアプローチで行い大腿骨前方の視野を確保できていない場合、スタイラスの先をストッパーのところまで引き下げます。そうすることによって、皮下に進入することができて適正な位置に固定されます。大腿骨のスタイラスは、前方皮質骨の上で近位と遠位に、そして内外側にスライドさせることによって適正な位置に簡単に調整することができます。

▶ スタイラスの先は前方ラフカットにおいてソーブレードが出てくるところと、A/R 4:1 カuttingブロックを用いて最終的な大腿骨の前方骨切りをした際のソーブレードの出口もしめします。この出口はブレードランナーを用いてさらに確認することができます。

▶ 前方スキムカットは1.27mmの厚さのブレードを使って前方骨切りを行います。ソーブレードの幅は18mmが適切です。

▶ ガイドスロット両端のエッジ(へり)を丸くしているため、内外側にふれやすく、しっかり骨切りできます。もしも出来なければ、骨切りガイドを外し、骨切りはフリーハンドで仕上げます。前方のスキムカットの骨切り完了後、前方のスキムカットガイドとA/R大腿骨アライメントガイドはそのままの場所に残します。前方スキムカットが終われば、大腿骨の回旋アライメントは完成です。

▶ 骨切りされた前方皮質骨骨片(グランドピアノ形状)

Triathlon® Knee System

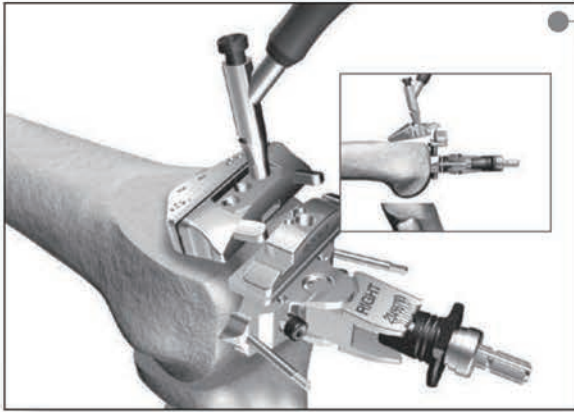


図 21

大腿骨遠位骨切り

- ▶ 8 mmもしくは10mmのA/R遠位骨切りガイドを前方スキムカットガイドに取り付けます。これらのガイドはマグネット式で、取り付けやすくなっています。
- ▶ 遠位骨切りガイドを取り付ける時は、前方骨切り面にスライドさせることによって容易になります。それを前方スキムカットガイドに取り付けます。近位の軟部組織を近位に牽引することによってさらに取り付けることが容易になります。膝を伸展させることでも同じ効果があります。
- ▶ モジュラーハンドルを用いて行うこともできます。このモジュラーハンドルは遠位骨切りガイドの内側ホールに付きます。適切に器械を取り付けるために前方骨切りで残った骨片は取り除かなければなりません。

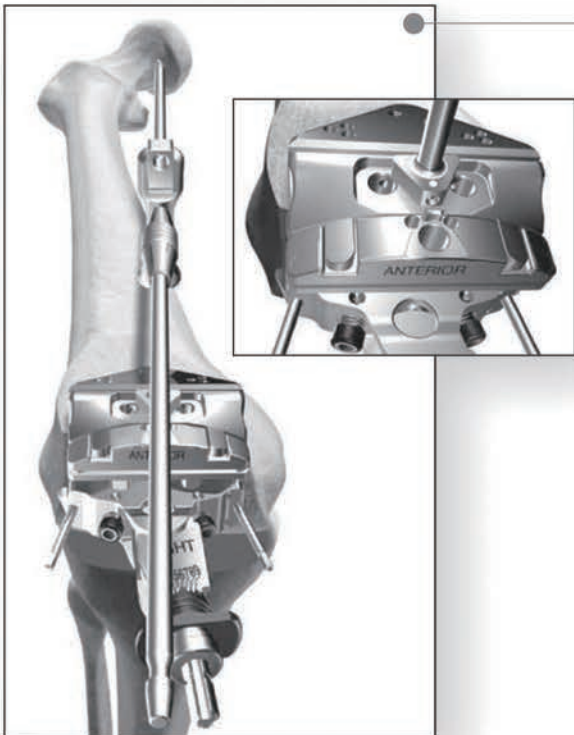


図 22

- ▶ 最終的な位置は大腿骨遠位骨切りガイドを3.2mm径のヘッドレスピンを使用して大腿骨に固定することによって決まります。「0」と書かれたホールにドリルすることによって、後で大腿骨遠位から2mmもしくは4mm追加で骨切りを行うことができます。最終的な固定の前に、オプションの髄外ロッドを使用して、関節外の変形や髄腔塞栓に対してもアライメントをさらにチェックできます。ユニバーサルアライメントハンドルを遠位骨切りガイドに取り付け、髄外アライメントロッドを挿入することもできます。正しいアライメントはロッドが骨頭の中心と交わり、前額面と矢状面において大腿骨軸と平行であれば取れていることとなります。ロッドの遠位部分は膝の中心に位置するはずですが。

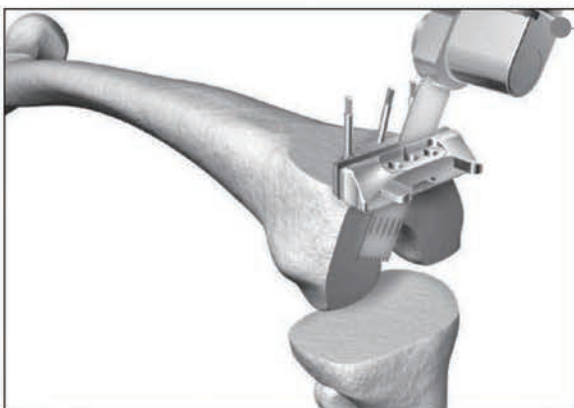


図 23

- ▶ 大腿骨の遠位骨切りガイドがピン固定しましたら、大腿骨アライメントガイドと前方スキムカットガイドを固定している3.2mm径ピンを取り外します。IMロッド、大腿骨アライメントガイドと前方スキムカットガイドは大腿骨から取り外し、遠位骨切りガイドのみ残します。もし必要であれば、3.2mm径クロスピンを使用して、遠位骨切りガイドが骨切り面から浮くことを防ぎます。前方スキムカットで使用したものと同一ブレードで遠位骨切りも行います。
- ▶ 前方スキムカットガイドのように、遠位骨切りガイドも丸いポストが付いていてブレードの振り幅を増やすようになっています。完全な大腿骨の骨切りができない場合、ガイドは取られその残りの骨切りはフリーハンドで行います。もしさらに2mmもしくは4mmの遠位骨切りが必要になった場合、このガイドをピンの上から+2か+4とあるホールを通して設置します。
- ▶ 遠位骨切りの後は、全ての内外側における骨棘はインピンジメントと内外側の靭帯の過度な緊張を防ぐために取り除かれなければなりません。

モジュラーハンドル

6541-4-808



ユニバーサル アライメントハンドル

6541-4-806



ユニバーサル アライメントロッド

6541-4-602



A/R 遠位骨切りガイド

6541-0-608 8mm

6541-0-610 10mm





図 24



図 25



図 26

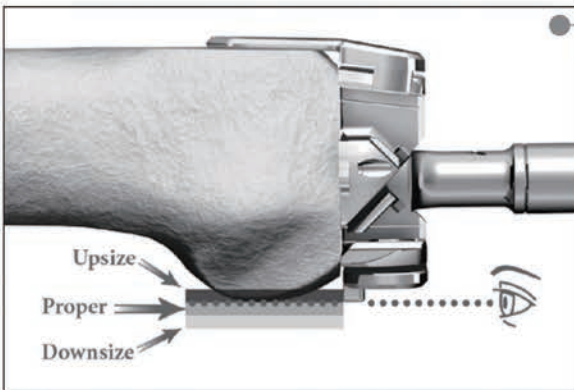


図 27

大腿骨サイジングガイド

6541-0-620



4 : 1 インパクト/エクストラクター MIS

6541-7-806



A/R 4 : 1 カuttingブロック

6541-0-701 #1 6541-0-704 #4
 6541-0-702 #2 6541-0-705 #5
 6541-0-703 #3 6541-0-706 #6



大腿骨サイジング

- ▶ 大腿骨コンポーネントの適切なサイズは大腿骨サイジングガイドによって決定する事ができます。大腿骨サイザーの広い前方フランジは大腿骨前方骨切り面に置かれ、2つある下面は大腿骨顆部の下に来るようにします。その際下面のひとつが顆部の最も突出している部分に設置されます。このサイザーは大腿骨遠位に密着するように置きます。サイザーの中央ポストが適正なサイズを示します。
- ▶ A/R システムのため、前方のポイントは固定され、中間サイズが出た場合は小さい方を選ぶことができます。そうすることによって適正な前方大腿骨サイズを選ぶことができ、膝蓋大腿関節がタイトになるのを防ぎます。大腿骨の内外の幅もブレードランナーのサイジングガイドを使用してサイズを測ります。双方の結果から、適切なサイズを選びます。トライアスロン人工膝関節システムはより改善された内外側と前・後方にフィットするようにより改善されたデザインとなっています。

- ▶ 適正な4:1カuttingブロックを選び、4:1インパクト/エクストラクターを取り付けます。カuttingブロックは大腿骨前方と遠位にぴったりつけて置きます。または、カuttingブロックを徒手にて大腿骨に設置します。この時点で、カuttingブロックのサイズを大腿骨の遠位と比較します。カuttingブロックの両サイドに張り出した部分は刻印されたインプラントサイズのM/L幅を示しています。
- ▶ A/R 4:1カuttingブロックに関しては、内/外側のインプラントの幅はカuttingブロックの両端によって表されます。



A/P サイジングの代替指標

- ▶ 後顆の骨切り面から、骨切りガイドの最下点にあるタブは後顆のコンポーネントの厚さとトライアスロンコンポーネントが置き換わる骨量を表します。サイジングはそれらのタブの底面と大腿骨の最も後方の面とを比較することで行います(通常、内顆です)。図27にあるように、カラーコードのバンドはそれぞれ3mmの高さを表していて下記の通りサイズ情報を示します。

- 屈曲スペースにおいて緩みの可能性を示します。少し大きめのコンポーネントサイズの選択を推奨します。
- 適切なコンポーネントサイズであることを示します。
- 屈曲スペースがタイトである可能性を示します。少し小さめのコンポーネントサイズの選択を推奨します。

- ▶ もしも、骨が残っているなら、カuttingブロックは大腿骨の中心あるいは外側に設置されなければなりません。インピンジメントまたは痛みを起こす可能性が著しいオーバーハングを回避するために、注意します。ノッチをつくらなくするために、ブレードランナーを使用して前方の骨切り位置を確認できます。トライアスロンの大腿骨コンポーネントの前方フランジの7°前方傾斜はノッチのリスクを減らします。中間サイズにおいても同様です。

Triathlon® Knee System

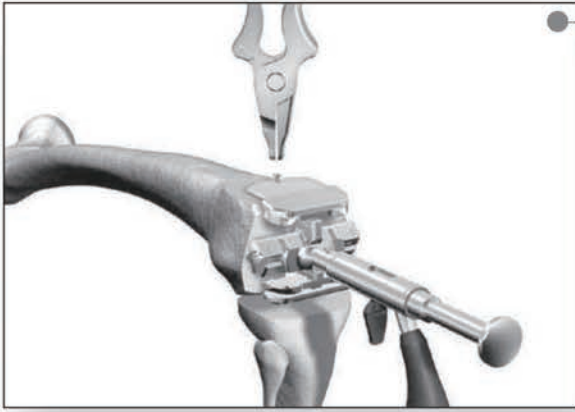


図 28

- ▶ サイズが決まったら、ブロックは内外側、あるいは必要ならば前方においてもピン固定で安定させます。ブロックが安定したら、前方と後顆およびチャンファーのカットができます。

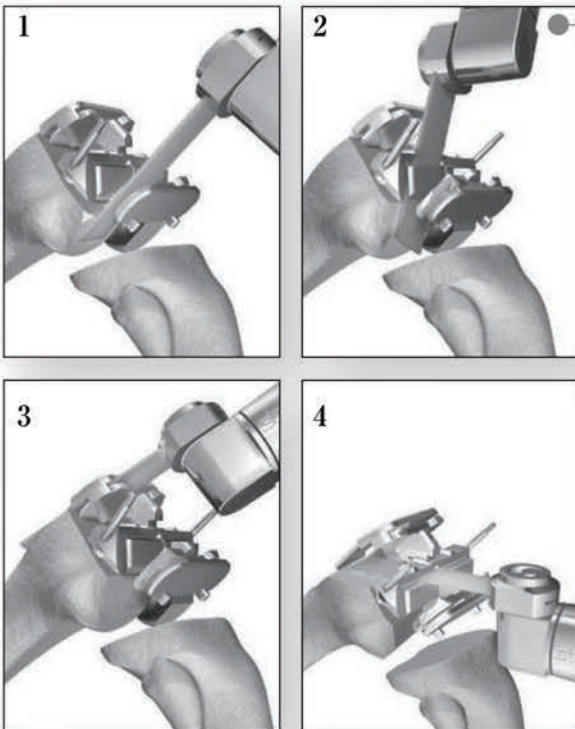


図 29

- ▶ 次のような骨切りの順番はブロックに対しての継続的な安定性を提供します。後顆が最初に骨切りされて、後方チャンファー、前方皮質骨、それから前方チャンファーを切ります。
- ▶ 骨切りを行う前に、大腿骨にノッチを作らないように、前方骨切りスロットにブレードランナーを置き大腿骨前方を指標とします。ノッチができそうであればさらに大きなカッピングブロックが必要になります。大腿骨の骨切りが不十分であればさらに小さなサイズを選びます。1.27mm厚のソーブレードが推奨されます。
- ▶ ブレードの幅は患者の骨の大きさによって決定されます。平らな骨切りを行うために、何回かブレードを通す必要があります。ブロックは動いていないか、各骨切りごとに骨切り中と、骨切り後にチェックします。

注：ソーブレードが内外側側副靭帯や膝蓋腱を、傷つけないようにコントロールされなければなりません。小さな皮切だとブレードがふれることを予期しておくべきです。

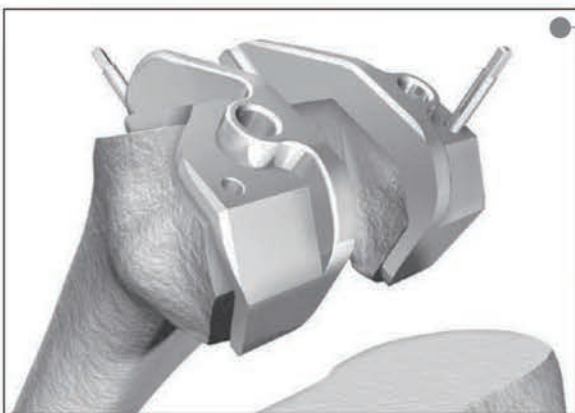


図 30

PS ボックス準備

- ▶ PSを選択した場合、顆間窩を骨切りする必要があります。大腿骨トライアルエクストラクターを使用してPSボックスガイドを大腿骨遠位に設置します。骨切りガイドは大腿骨遠位に置かれ、適正な位置に打ち込まれます。ガイドの遠位部分の幅はインプラントの幅と全く同じなので、ガイドは中心に置き且つ遠位骨切り面に密着させて適切な位置に設置します。次にボックスガイドはヘッドレスピンを使用して前方及び遠位面からピン固定します。

大腿骨トライアルエクストラクター

6541-7-807



ヘッド付ネイルピン
インパクトター/エクストラクター

6541-4-300



ヘッドレスネイルピン

6541-4-515 38mm
6541-4-575 19mm



PS ボックスガイド

6541-5-711 #1
6541-5-712 #2
6541-5-713 #3
6541-5-714 #4
6541-5-715 #5
6541-5-716 #6



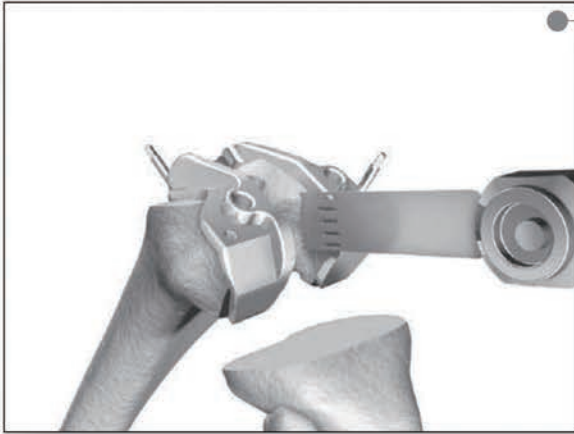


図 31

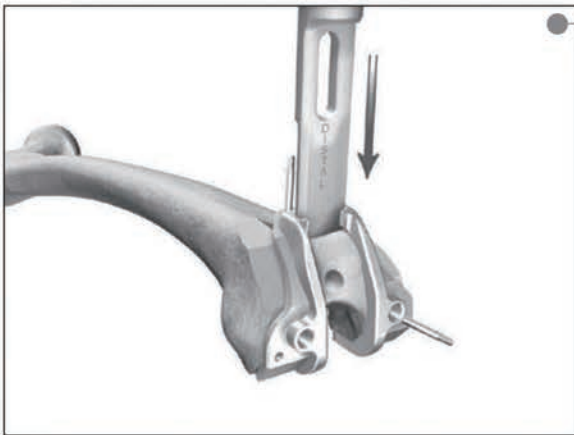


図 32

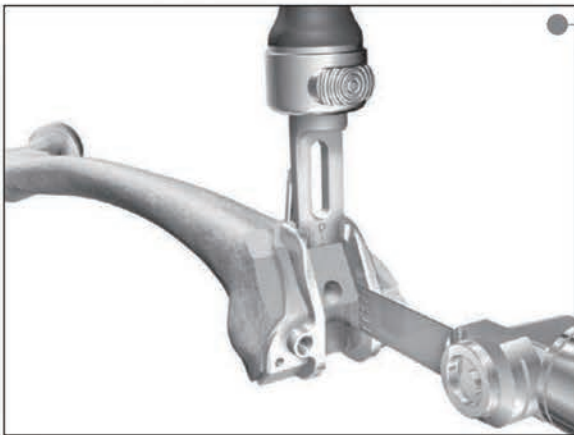


図 33

▶ 頰間窩は二通りの骨切り方法があります。ボックスチゼルを使用して頰間窩の近位部分を骨切りすることを選択することも可能です。最初に、ボックス部の入り口の内側表面を指標にオシレーティングソーを使って頰間窩の後方部分を両方削ります。ボックスチゼルはインパクションハンドルに取り付けられ、その後ボックスチゼルはボックスガイドのスロットにその遠位表面が遠位を向くように設置されます。マレットを使ってチゼルを打込み、留置します。残りのボックスはレシプロソーまたはオシレーティングソーを使用して骨切りします。ボックスチゼルはそのあと徒手的あるいはスラップハンマーを用いて取り外されます。

▶ また、小さなレシプロソーを用いて頰間窩の内外測の境界線からカッピングガイドの近位部まで骨切りを行うこともできます。その後に、薄く細いオシレーティングソーを使い、近位スロットに入れて大腿骨の遠位部を骨切することもできます。脛骨プラトーへの損傷を避けるため、注意が必要であり大腿骨遠位をレトラクターを使用して持ち上げるか、トライアスロンの器械の中にある脛骨近位プロテクタープレートを使用することもできます。

▶ 3.2mm径ピンを取り外しその後PSボックスガイドも外します。

注:適切な長方形ボックスを作成するためにソーブレードが歪まないよう注意します。適切な長方形の作成がPSコンポーネントを最小の骨切りで設置する際に重要です。

ボックスチゼル
6541-4-709



インパクションハンドル
6541-4-810



スラップハンマー
6541-4-803



Triathlon® Knee System

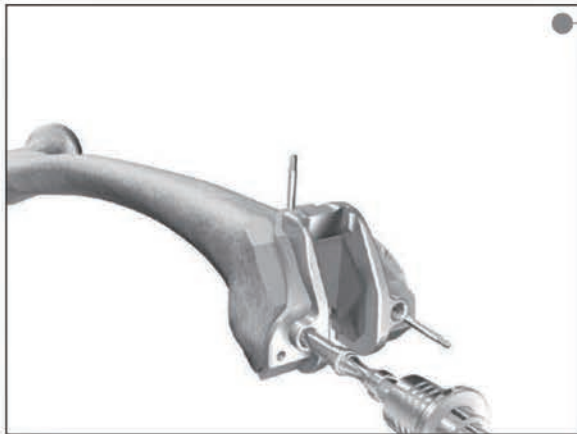


図 34

- ▶ モジュラー式の大腿骨遠位固定バッグを使用する場合は、バッグホルの位置はこの時点でユニバーサルドライバーについている6.4mm径ベグドリルを用いて穿孔することもできます(バッグホルはPS大腿骨トライアルを使って作成することも可能です)。

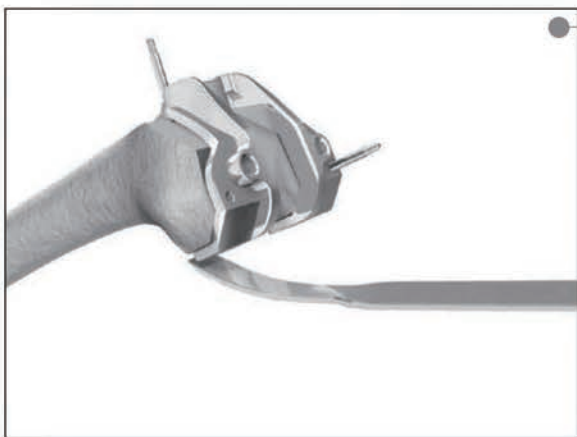


図 35

- ▶ 大腿骨コンポーネントのインピンジメントを避け、さらに屈曲を改善するため、後顆の後ろにある骨棘と内外側についている骨棘は全て骨ノミを用いて取り除く必要があります。
- ▶ 大腿骨トライアルエクストラクターを用いて、PSボックスカッティングガイドを取り外します。

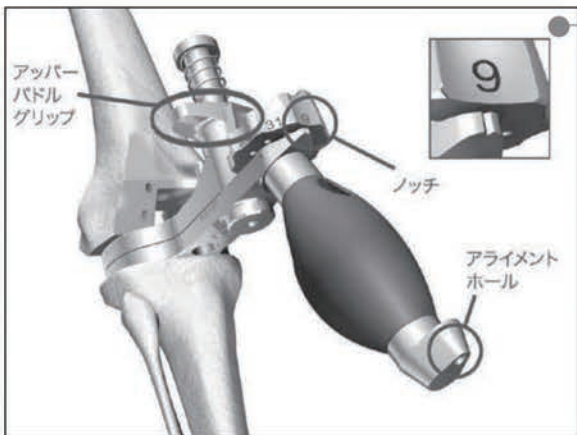


図 36

ギャップと靭帯バランス調整

- ▶ 大腿骨と脛骨の骨切り後、伸展と屈曲ギャップを評価します。オプションの調整式スペーサーブロック、一般的なスペーサーブロックまたはバルンサーを用いてこれを行う事ができます。屈曲および伸展において9mmのスペーサーブロックを挿入します。
- ▶ 伸展の時、膝は対称的な安定性と緩みでまっすぐになる必要があります。もしも、数ミリでも緩みがあった場合は、より厚いスペーサーブロックを挿入すべきです。もしも緩みが対称でなければ、さらに内外側のリリースを行わなければなりません。完全伸展ができかつ伸展位での安定性が確保できたなら、スペーサーブロックを大腿骨後方と脛骨プラトーの間に屈曲90度の位置で挿入すると安定性が得られるはずでず。
- ▶ もしも完全伸展が得られなければ、大腿骨/脛骨側のどちらかまたは両方でさらなる骨切りを検討しなければなりません。大腿骨側からの骨切りは伸展のみに影響します。一方脛骨側からの骨切りは伸展と屈曲の両方に影響を与えます。
- ▶ スペーサーブロックが伸展と屈曲の両方で入った場合、アライメントをチェックするために穴にユニバーサルアライメントロッドを挿入することができます。ギャップバランスと靭帯の安定性が確認できれば、脛骨コンポーネントのサイジングを行うことができます。

6.4mm 径ベグドリル
6541-4-525



後方骨棘リムーバー
6541-4-710





図 37

大腿骨トライアルサイジング

- ▶ 大腿骨トライアルエクストラクターをトライアルに取り付けます。取付けはハンドルが開錠(押されていない)の状態にあるときに行います。その後トライアルを大腿骨側に打ち込みます。トライアルは全ての骨切り面において骨に対して密着していることを確認します。この時点で、膝の後方を評価して、トライアルの後方にある残りの後顆の骨は骨ノミを用いて取り除きます。神経血管を損傷することがありますので膝窩まで削らないように注意します。

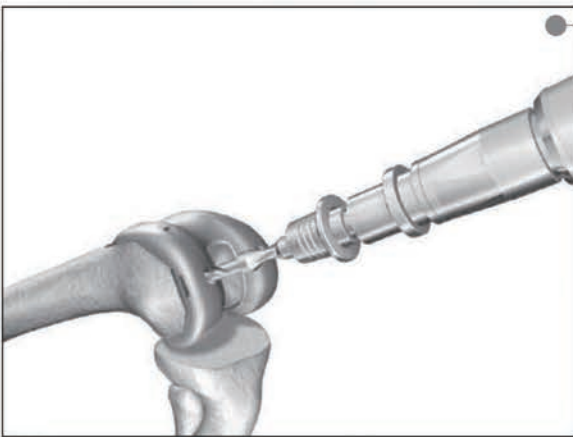


図 38

- ▶ 大腿骨コンポーネントトライアルの適合性評価はCRもPSも類似しています。適したサイズの大腿骨トライアルを大腿骨トライアルエクストラクターに取り付けます。トライアルは骨切りされた大腿骨遠位に打ち込み、その後トライアルエクストラクターを取り外します。しっかりとコンポーネントの各面が密着しているか確認します。
- ▶ トライアスロンCRは内外側ベグ付きです。そのため、CRコンポーネントを選んだ場合、6.4mm径ベグドリルをユニバーサルドライバーに取り付け、遠位の固定ベグ用にトライアルの左右の穴からドリルで穿孔します。



図 39

- ▶ PS大腿骨コンポーネントにはベグはありませんが後から取付けることが可能です。遠位固定ベグを選択した場合、ベグホールを同様に穿孔します。その後、トライアルを取り外すことができます。この時点で、脛骨がまだ骨切りされていない場合、脛骨コンポーネントのために骨切りします。この大腿骨トライアルを固定することは適切な展開を確保することになります。しかし脛骨の骨切りを行う際に必要ならば取り外しても問題ありません。

調整式スペーサーブロック

6541-4-610



大腿骨トライアルエクストラクター

6541-7-807



Triathlon® Knee System

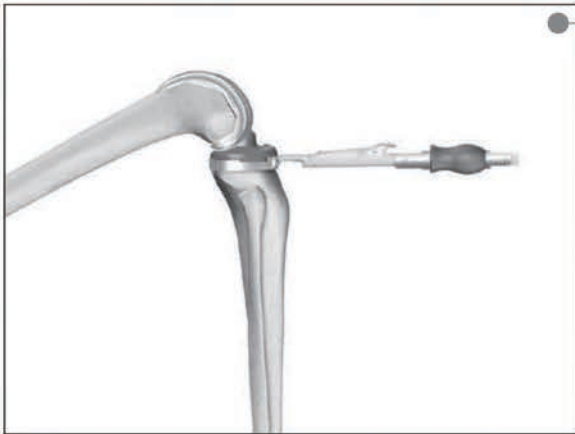


図 40

脛骨コンポーネントサイジング

- ▶ 脛骨プラトーを露出する時にはレトラクターを使用します。大腿骨トリアルは留置したままでも大丈夫です。ユニバーサル脛骨テンプレートはアライメントハンドルを用いて取り付けることができます。アッセンブリーは骨切りされた脛骨プラトーに置かれ、脛骨にフィットする適切なサイズが選択されます。オーバーハングは起こらないようにすべきです。



図 41

- ▶ 適切なサイズが選択されたら、回旋アライメントは二通りの方法で取ることができます。一つ目は、脛骨粗面に対してのオリエンテーションです。これは脛骨粗面内側1/3を指標に、アライメントハンドルを用いて脛骨テンプレートを適切な位置に設置します。

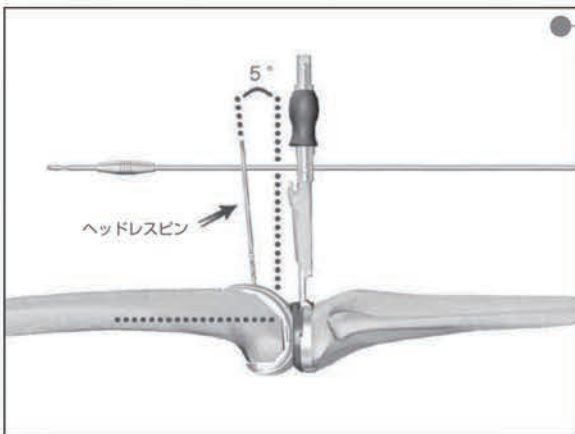


図 42

- ▶ 完全伸展にまで膝を伸ばし、A/PおよびM/L面においてのアライメントを評価します。
- ▶ 3.2mm径ヘッドレスピンはアライメントを助けるために大腿骨トリアル前方表面の外側ホールに挿入することができます。

ユニバーサル脛骨テンプレート

- 6541-2-601 #1
- 6541-2-602 #2
- 6541-2-603 #3
- 6541-2-604 #4
- 6541-2-605 #5
- 6541-2-606 #6



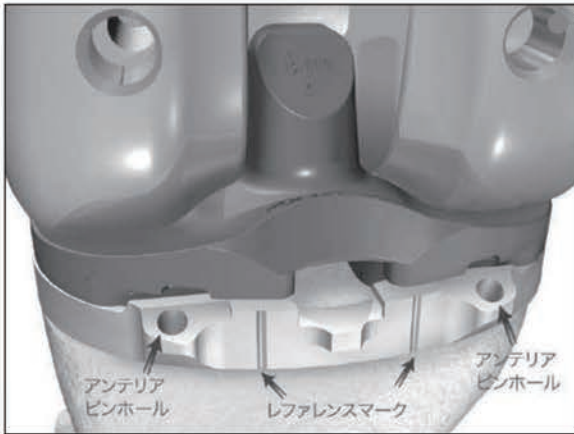


図 43

- ▶ 回旋アセスメントが決定し、冠状面と矢状面のアライメントが確認できた後、脛骨テンプレートは3.2mm径のヘッド付またはヘッドレスピンを使って脛骨に固定します。
- ▶ 他のオプションとしては、脛骨テンプレートを固定しないままトライアルの脛骨インサートを取り付けることが可能です。いったん脛骨インサートを取り付けましたら、膝を全可動域において動かします。そして脛骨テンプレートの中心を伸展した脛骨にマークします。
- ▶ 使用した方法に関係なく、いったん適正なポジションが決まれば、脛骨テンプレートはヘッド付またはヘッドレスピンを用いて固定します。次に、脛骨キールの準備に移ります。

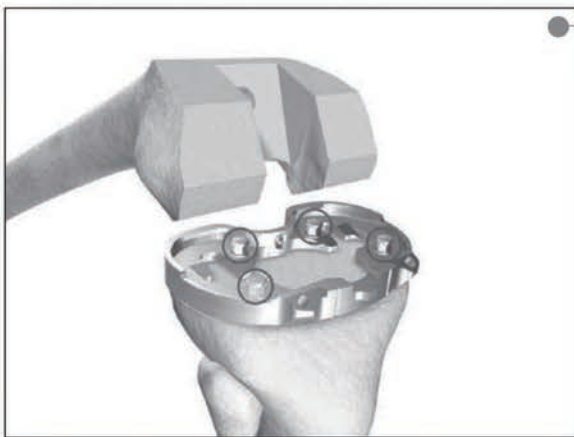


図 44

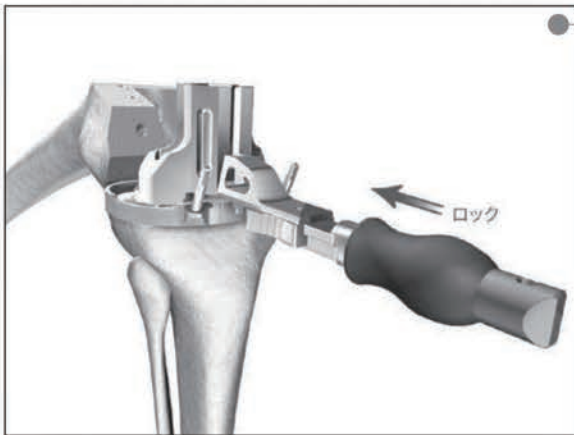


図 45

脛骨キール準備

- ▶ 脛骨キールパンチガイドはユニバーサルテンプレートの上に少し角度をつけて、後方にある2つのスロットにすべさせます。その後キールパンチはユニバーサルテンプレート上に平らに置くことができ、ハンドルを押すことによりガイドとテンプレートを固定できます。

ヘッド付ネイルピン

- 6541-4-515 38mm
- 6541-4-575 19mm



キールパンチ

- 6541-2-013 #1-3
- 6541-2-046 #4-6



キールパンチガイド

- 6541-2-713 #1-3
- 6541-2-748 #4-8



ヘッド付ネイルピン
インパクト/エクストラクター

- 6541-4-300



Triathlon® Knee System

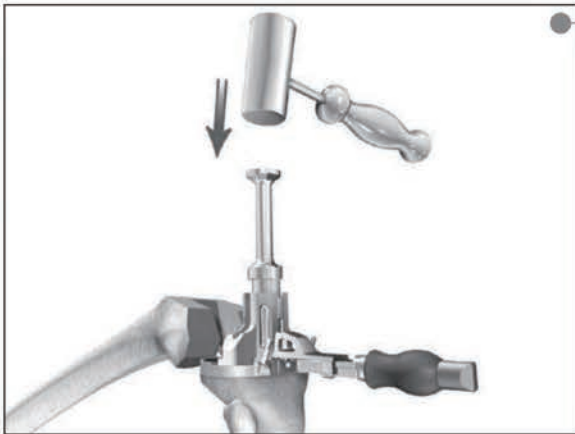


図 46

- ▶ ガイドが固定されたら、適正なサイズのキールパンチをキールパンチガイドに取り付けます。キールパンチの脛骨への打込みにはマレットを使用します。キールパンチがガイドに完全に納まるまで打込みます。



図 47

- ▶ キールパンチが打込みガイドへ完全に納まれば、キールパンチハンドルを上を持ち上げ前方に向かって倒します。これによりキールパンチが脛骨から抜けます。キールパンチはキールパンチガイドとともに外します。

試験整復

- ▶ 深屈曲と十分な伸展が得られるようにトリアルインサートを使います。トライアスロン人工膝関節システムは150°以上の屈曲、及び過伸展12°まで許容します。患者の大腿の太さまたは四頭筋メカニズムがタイトであるため十分な動きが得られないことがあります。屈曲伸展の安定性が評価されます。
- ▶ 適切な脛骨インサートサイズが決定されると、それは留置され、パテラの骨切りが行われます。



図 48

PF関節をタイトにしないようにすることが大切です。ARは大腿骨側でのタイトさが起きないようにします。パテラ側をタイトにしないために、パテラコンポーネントはパテラとその軟骨(残存骨と消失された分)よりも厚くせず、必ずももとの厚みと同等のあるいはそれ以下の厚さでなければなりません。

パテラ準備

- ▶ パテラの厚みはパテラキャリパーを用いて決定します。厚さが決定され、適切な厚さおよび幅を選び、使用するコンポーネントの厚みを決定します。トライアスロンパテラコンポーネントは厚みが厚くなるにしたがい幅が広がります。コンポーネントは厚みが8mmから11mmまでと径が27mmから38mmまでの種類が揃っています。

パテラ キャリパー

6541-3-602



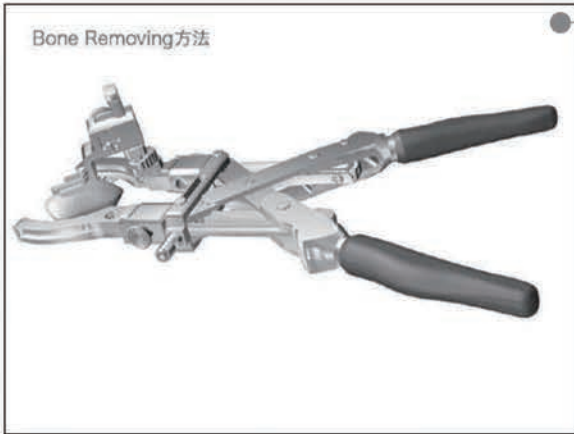


図 49

- ▶ パテラの骨切りは完全伸展位に設置することで行いやすくなります。パテラは90°または180°まで反転して骨切りすることができます。
- ▶ パテラを事前に決定した量を取り除く(Bone Removing)、あるいは事前に決定された分の量を残して(Bone Remaining)準備することができます。Bone Removing方法を選んだ場合、パテラの厚みを計測してもとのパテラからの骨切りの量を決めます。パテラクランプは、残りの骨量が均等であるように、内側をより切られるようにパテラに取り付けられます。パテラストイラスは適切な骨切り位置を決定するよう関節面の最も高いところを通ることができるように回転します。
- ▶ 骨切り量はゴールド色のボタンを押してパテラストイラスを骨切りラインまで動かすことによってセットします。その後、パテラクランプはパテラの周辺に固定されます。骨切りはスロットにブレードを通すことによって行います。

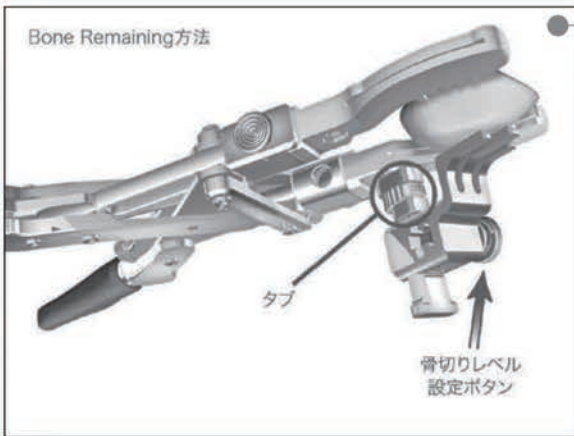


図 50

- ▶ Bone Remaining方法を選択することもできます。このテクニックを使用する場合、パテラクランプを組み立て、金色のタブを押すことによってパテラストイラスをパテラ クランプジョーにあるいずれかの六角形のホールに取り付けます。パテラストイラスによって骨切り量を決定します。金色のバーを押してパテラのストイラスを骨切りラインまで動かすことにより、望む骨切り量がパテラストイラスにセットされます。パテラクランプはパテラの周囲に固定します。残った骨はパテラの骨折を避けるために厚みは12mm以上必要です。適切な位置が決まれば、スロットにブレードを通して骨切りを行います。

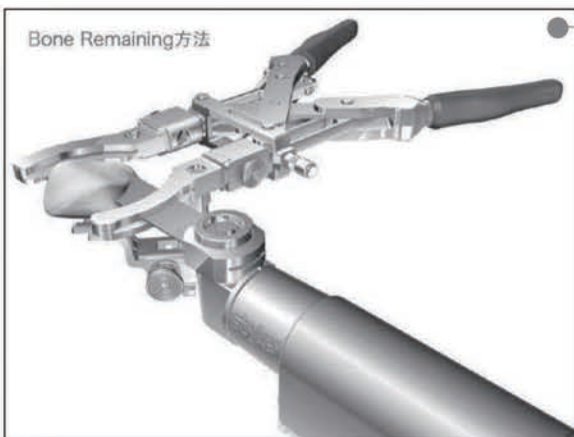


図 51

パテラ クランプジョー

6541-3-702 右 スモール
6541-3-703 左 スモール



パテラクランプ

6541-3-600



パテラストイラス

6541-3-601



Triathlon® Knee System

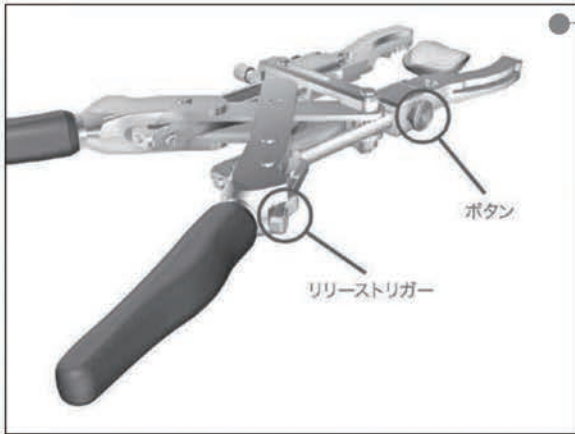


図 52

▶ クランプを外します。

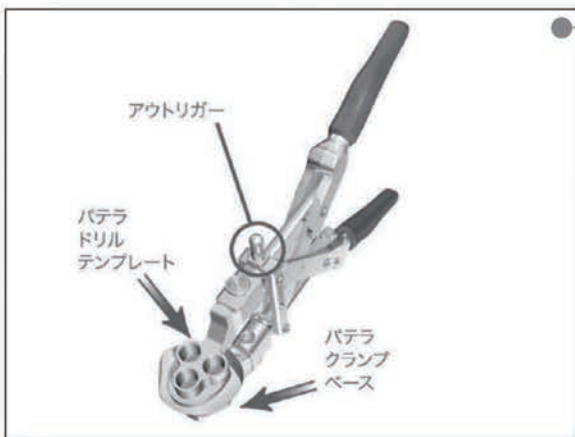


図 53

▶ この時点でパテラの内外側の幅が計測され、適切なサイズのパテラテンプレートが選択されます。オーバーハングしないように注意すべきです。少しのオーバーハングでもインピンジメントを引き起こす事によって前方疼痛の原因となります。

▶ 適正なサイズのテンプレートが当てられた後、クランプは固定されパテラの3つの穴を穿孔するためにパテラドリルを使用します。ドリルは奥まで完全に穿孔します。この後リリーストリガーを押し下げることによってパテラクランプを取り外します。テンプレートは金ボタンを押すことによって取り外します。

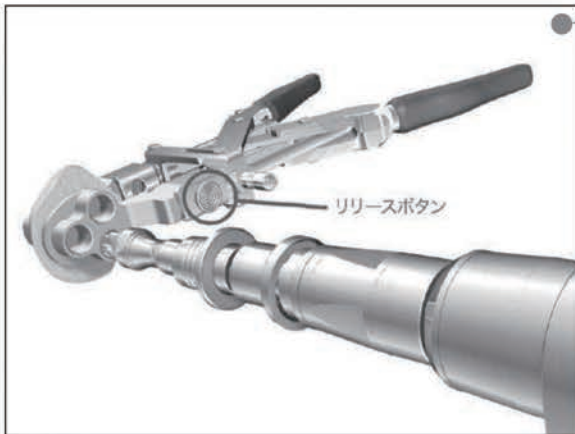


図 54

オールポリ パテラ用ドリル

6541-3-524



パテラドリル テンプレート アシンメトリック

6541-3-617 29mm

6541-3-618 32mm

6541-3-619 35mm

6541-3-620 38mm



パテラドリル テンプレート シンメトリック

6541-3-627 27mm

6541-3-629 29mm

6541-3-631 31mm

6541-3-633 33mm



パテラクランプ ベース

6541-3-801



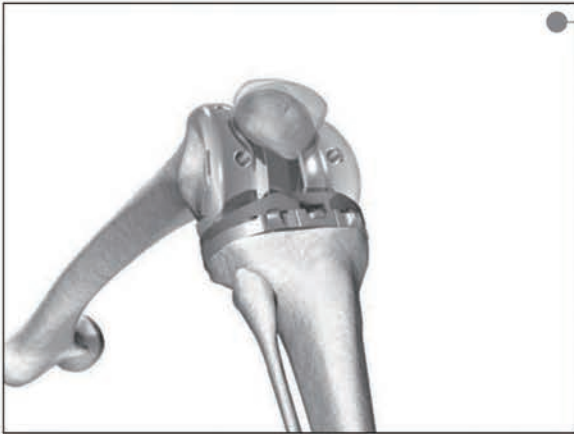


図 55

パテラトリアルアセスメント

- ▶ パテラが穿孔された後、パテラトリアルを取り付けます。オーバーハングがある場合、小さいインプラントを選びます。アシンメトリックインプラントはパテラのドームをメディアライズすることによってパテラトラッキングを改善します。
- ▶ パテラトリアルが取り付けられた膝を全可動域に渡り動かします。伸展機能を安定させるために、特に内側傍膝蓋進入法のように腱を切除するようなアプローチを使用した場合、支持鉤を四頭筋腱の縁に置き近位に引くことは可能です。内外旋方向への圧力はかけないようにします。
- ▶ パテラは傾斜や亜脱臼をせずに可動域全体において十分にトラックする必要があります。もしも、傾斜や亜脱臼が起きた場合、大腿骨コンポーネント及び脛骨コンポーネントの回旋とアライメントを確認します。それらが良好であれば、外側支帯の解離を考えなければなりません。外側(支帯)を解離する前に、大腿四頭筋への圧力で亜脱臼が引き起こされていないか確認するためにターニケットを解除することもできます。
- ▶ パテラトラッキングが十分に得られたら、最終インプランティングを行います。



図 56

最終的な準備とインプランティング

トリアルコンポーネントをはずし、骨片は完全に洗浄します。これはパルス洗浄で行うのが最も効果的です。セメンティングを行った場合は、骨は止血剤を使用して骨をさらに準備することもでき、その後乾かす事もできます。不均等に高い部分は骨ノミ、オシレーティングソーまたはラスプを用いて取り除くことができます。

脛骨

- ▶ 骨セメントを重合します。脛骨コンポーネントとその上部、またキールパンチ部をセメントでコーティングします。脛骨コンポーネントを打ち込み、過剰な骨セメントは取り除きます。



図 57

打込み/抜去器 頸骨ベースプレート用

6541-4-805



脛骨インパクトター

6541-4-812



フェモラルインパクトター

6541-4-811



Triathlon® Knee System



図 58

大腿骨

- ▶ 骨セメントは大腿骨コンポーネント及びその骨切り面につけ、大腿骨コンポーネントを打ち込みます。残った骨セメントを取り除きます。
- ▶ PS型インプラントを行う前に、もしモジュラー型大腿骨遠位固定ベグを使用するならば、六角ドライバーとスリッパトルクハンドルを用いて大腿骨コンポーネントに取り付けます。



図 59



図 60

アシンメトリック・シンメトリックパテラ

- ▶ 骨セメントはインプラントと骨切り面両方に取り付け、パテラインプラントと膝蓋骨を圧着します。過剰な骨セメントは取り除きます。骨セメントが硬化した後、パテラクランプを取り除き、膝を評価します。

打込み/抜去器 大腿骨用
6541-4-807



大腿骨フレクションインパクト MIS
6541-7-811



パテラ セメントキャップ
6541-3-800





図 61

CRとPS脛骨インサート

- ▶ 脛骨トライアルを設置し、安定性、キネマティクス、可動域とパテラのトラッキングを確認します。すべてにおいて十分であったならば、トライアルを取り外し、脛骨インサートを設置します。45°の屈曲位にすることで後方のロッキングを容易にします。



図 62

縫合

- ▶ 膝を整復して、再び全可動域において全ての確認事項をチェックします。整復が完了すれば、膝を縫合します。吸引ドレーンの設置に関しては術者の判断で行います。大腿四頭筋を縫合後、軟部組織はさらに細い吸収性縫合糸を用いて行い、ステープルまたは縫合糸を用いて閉じます。創部の洗浄を行い、乾かし、布を当てます。止血帯の空気を抜きます。

リハビリテーション

- ▶ トライアスロン人工膝関節システムは早期回復のためデザインされています。術者の判断で、患者は全荷重をかけるよう指示される時もありますし、許容可能な範囲で全可動域のリハビリテーションを行うこともあります。

インサート インパクト

6541-4-813



インプラント/トライアル 一覧

■大腿骨コンポーネント



トライアスロン CR 大腿骨コンポーネント セメント固定型 (ベグ付)

サイズ	左		右		A/P幅	M/L幅	厚さ
	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号			
#1	5510-F-101	5510-T-101	5510-F-102	5510-T-102	53mm	59mm	8mm
#2	5510-F-201	5510-T-201	5510-F-202	5510-T-202	56mm	62mm	
#3	5510-F-301	5510-T-301	5510-F-302	5510-T-302	59mm	65mm	
#4	5510-F-401	5510-T-401	5510-F-402	5510-T-402	62mm	68mm	
#5	5510-F-501	5510-T-501	5510-F-502	5510-T-502	65mm	71mm	
#6	5510-F-601	5510-T-601	5510-F-602	5510-T-602	68mm	74mm	

トライアスロン CR 大腿骨コンポーネント ビーズPA

サイズ	左		右		A/P幅	M/L幅	厚さ
	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号			
#1	5517-F-101	5510-T-101	5517-F-102	5510-T-102	53mm	59mm	8mm
#2	5517-F-201	5510-T-201	5517-F-202	5510-T-202	56mm	62mm	
#3	5517-F-301	5510-T-301	5517-F-302	5510-T-302	59mm	65mm	
#4	5517-F-401	5510-T-401	5517-F-402	5510-T-402	62mm	68mm	
#5	5517-F-501	5510-T-501	5517-F-502	5510-T-502	65mm	71mm	
#6	5517-F-601	5510-T-601	5517-F-602	5510-T-602	68mm	74mm	

トライアスロン PS 大腿骨コンポーネント セメント固定型 (ベグなし)

サイズ	左		右		A/P幅	M/L幅	厚さ
	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号			
#1	5515-F-101	5515-T-101	5515-F-102	5515-T-102	53mm	59mm	8mm
#2	5515-F-201	5515-T-201	5515-F-202	5515-T-202	56mm	62mm	
#3	5515-F-301	5515-T-301	5515-F-302	5515-T-302	59mm	65mm	
#4	5515-F-401	5515-T-401	5515-F-402	5515-T-402	62mm	68mm	
#5	5515-F-501	5515-T-501	5515-F-502	5515-T-502	65mm	71mm	
#6	5515-F-601	5515-T-601	5515-F-602	5515-T-602	68mm	74mm	

トライアスロン PS 大腿骨コンポーネント ビーズPA

サイズ	左		右		A/P幅	M/L幅	厚さ
	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号			
#1	5516-F-101	5515-T-101	5516-F-102	5515-T-102	53mm	59mm	8mm
#2	5516-F-201	5515-T-201	5516-F-202	5515-T-202	56mm	62mm	
#3	5516-F-301	5515-T-301	5516-F-302	5515-T-302	59mm	65mm	
#4	5516-F-401	5515-T-401	5516-F-402	5515-T-402	62mm	68mm	
#5	5516-F-501	5515-T-501	5516-F-502	5515-T-502	65mm	71mm	
#6	5516-F-601	5515-T-601	5516-F-602	5515-T-602	68mm	74mm	



トライアスロン モジュラー ベグ (2個:1組)

カタログ番号	径	高さ
5575-X-000	6.35mm	15.2mm

■パテラコンポーネント



トライアスロン X3 アシンメトリックパテラ

サイズ	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号	M/L幅	厚さ	ベグ長
A29×9mm	5551-G-299	5551-T-299	33mm	9mm	5mm
A32×10mm	5551-G-320	5551-T-320	36mm	10mm	
A35×10mm	5551-G-350	5551-T-350	36mm	10mm	
A38×11mm	5551-G-381	5551-T-381	42mm	11mm	



トライアスロン X3 シンメトリックパテラ

サイズ	インプラントカタログ番号	カタログ番号	直径	厚さ	ベグ長
S27×8mm	5550-G-278	5550-T-278	27mm	8mm	5mm
S29×8mm	5550-G-298	5550-T-298	29mm		
S31×9mm	5550-G-319	5550-T-319	31mm	9mm	
S33×9mm	5550-G-339	5550-T-339	33mm		

■ 脛骨インサート

トリアスロンCR X3脛骨インサート



サイズ	厚さ 9mm		厚さ 11mm		厚さ 13mm		厚さ 16mm		厚さ 19mm	
	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号
#1	5530-G-109	5530-T-109	5530-G-111	5530-T-111	5530-G-113	5530-T-113	5530-G-116	5530-T-116	5530-G-119	5530-T-119
#2	5530-G-209	5530-T-209	5530-G-211	5530-T-211	5530-G-213	5530-T-213	5530-G-216	5530-T-216	5530-G-219	5530-T-219
#3	5530-G-309	5530-T-309	5530-G-311	5530-T-311	5530-G-313	5530-T-313	5530-G-316	5530-T-316	5530-G-319	5530-T-319
#4	5530-G-409	5530-T-409	5530-G-411	5530-T-411	5530-G-413	5530-T-413	5530-G-416	5530-T-416	5530-G-419	5530-T-419
#5	5530-G-509	5530-T-509	5530-G-511	5530-T-511	5530-G-513	5530-T-513	5530-G-516	5530-T-516	5530-G-519	5530-T-519
#6	5530-G-609	5530-T-609	5530-G-611	5530-T-611	5530-G-613	5530-T-613	5530-G-616	5530-T-616	5530-G-619	5530-T-619

* 厚さ19mmについてはお問合せください。

トリアスロンCS X3脛骨インサート



サイズ	厚さ 9mm		厚さ 11mm		厚さ 13mm		厚さ 16mm		厚さ 19mm	
	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号
#1	5531-G-109	5531-T-109	5531-G-111	5531-T-111	5531-G-113	5531-T-113	5531-G-116	5531-T-116	5531-G-119	5531-T-119
#2	5531-G-209	5531-T-209	5531-G-211	5531-T-211	5531-G-213	5531-T-213	5531-G-216	5531-T-216	5531-G-219	5531-T-219
#3	5531-G-309	5531-T-309	5531-G-311	5531-T-311	5531-G-313	5531-T-313	5531-G-316	5531-T-316	5531-G-319	5531-T-319
#4	5531-G-409	5531-T-409	5531-G-411	5531-T-411	5531-G-413	5531-T-413	5531-G-416	5531-T-416	5531-G-419	5531-T-419
#5	5531-G-509	5531-T-509	5531-G-511	5531-T-511	5531-G-513	5531-T-513	5531-G-516	5531-T-516	5531-G-519	5531-T-519
#6	5531-G-609	5531-T-609	5531-G-611	5531-T-611	5531-G-613	5531-T-613	5531-G-616	5531-T-616	5531-G-619	5531-T-619

* 厚さ19mmについてはお問合せください。

トリアスロンPS X3脛骨インサート



サイズ	厚さ 9mm		厚さ 11mm		厚さ 13mm		厚さ 16mm		厚さ 19mm	
	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号	インプラント カタログ番号	トライアル カタログ番号
#1	5532-G-109	5532-T-109	5532-G-111	5532-T-111	5532-G-113	5532-T-113	5532-G-116	5532-T-116	5532-G-119	5532-T-119
#2	5532-G-209	5532-T-209	5532-G-211	5532-T-211	5532-G-213	5532-T-213	5532-G-216	5532-T-216	5532-G-219	5532-T-219
#3	5532-G-309	5532-T-309	5532-G-311	5532-T-311	5532-G-313	5532-T-313	5532-G-316	5532-T-316	5532-G-319	5532-T-319
#4	5532-G-409	5532-T-409	5532-G-411	5532-T-411	5532-G-413	5532-T-413	5532-G-416	5532-T-416	5532-G-419	5532-T-419
#5	5532-G-509	5532-T-509	5532-G-511	5532-T-511	5532-G-513	5532-T-513	5532-G-516	5532-T-516	5532-G-519	5532-T-519
#6	5532-G-609	5532-T-609	5532-G-611	5532-T-611	5532-G-613	5532-T-613	5532-G-616	5532-T-616	5532-G-619	5532-T-619

* 厚さ19mmについてはお問合せください。

■ 脛骨コンポーネント



トリアスロン プライマリー 脛骨ベースプレート セメント固定型

サイズ	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号	A/P幅	M/L幅	キール幅	キール長
#1	5520-B-100	5520-T-100	40mm	61mm	40mm	28mm
#2	5520-B-200	5520-T-200	42mm	64mm		
#3	5520-B-300	5520-T-300	44mm	67mm		
#4	5520-B-400	5520-T-400	46mm	70mm	52mm	34mm
#5	5520-B-500	5520-T-500	49mm	74mm		
#6	5520-B-600	5520-T-600	52mm	77mm		



トリアスロン 脛骨コンポーネントビーズPA セメントレススクリュー固定

サイズ	インプラントカタログ番号	トライアルカタログ番号	A/P幅	M/L幅	キール幅	キール長
#1	5527-B-100	5520-T-100	40mm	61mm	40mm	28mm
#2	5527-B-200	5520-T-200	42mm	64mm		
#3	5527-B-300	5520-T-300	44mm	67mm		
#4	5527-B-400	5520-T-400	46mm	70mm	52mm	34mm
#5	5527-B-500	5520-T-500	49mm	74mm		
#6	5527-B-600	5520-T-600	52mm	77mm		

トリアスロン キャンセラス スクリュー

長さ	カタログ番号	径
16mm	5585-C-016	6.5mm
20mm	5585-C-020	
25mm	5585-C-025	
30mm	5585-C-030	
35mm	5585-C-035	
40mm	5585-C-040	
45mm	5585-C-045	
50mm	5585-C-050	

*45mm、50mmはオプション。



トリアスロン ロープロファイル脛骨トレイ

サイズ	インプラントカタログ番号	A/P幅	M/L幅	キール幅	キール長
#1	5520-M-100	40mm	61mm	40mm	16mm
#2	5520-M-200	42mm	64mm		
#3	5520-M-300	44mm	67mm		
#4	5520-M-400	46mm	70mm	52mm	
#5	5520-M-500	49mm	74mm		
#6	5520-M-600	52mm	77mm		

専用器具一覧

大腿骨用器具

A/R アライメントガイド

6541-0-600



A/R 前方 スキムカットガイド

6541-0-601



A/R3° 外旋ガイド

6541-0-603



前方スキムカットスタイラス

6541-0-602



A/R 遠位骨切りガイド

6541-0-608 8mm
6541-0-610 10mm



A/R 4 : 1 カuttingブロック

6541-0-701 #1
6541-0-702 #2
6541-0-703 #3
6541-0-704 #4
6541-0-705 #5
6541-0-706 #6



4 : 1 インパクト/エクストラクター MIS

6541-7-806



大腿骨サイジングガイド

6541-0-620



PS ボックスガイド

6541-5-711 #1
6541-5-712 #2
6541-5-713 #3
6541-5-714 #4
6541-5-715 #5
6541-5-716 #6



MIS 大腿骨フレクションインパクト

6541-7-811



打込み/抜去器 大腿骨用

6541-4-807



フェモラル インパクト

6541-4-811



大腿骨トライアルエクストラクター

6541-7-807



ボックスチゼル

6541-4-709



脛骨用器具

脛骨骨切りガイド MIS キャプチャー

6541-6-702 右
6541-6-703 左



脛外アライメント脛骨遠位アッセンブリー

J6541-2-610



プロキシマルロッド MIS

J6541-6-611



調整式スペーサーブロック

6541-4-610



ユニバーサル脛骨テンプレート

6541-2-601 #1
6541-2-602 #2
6541-2-603 #3
6541-2-604 #4
6541-2-605 #5
6541-2-606 #6



脛外アライメント脛骨アングルクランプ

6541-2-609



脛骨スタイラス

6541-2-429



キールパンチガイド

6541-2-713 #1-3
6541-2-748 #4-8



キールパンチ

6541-2-013 #1-3
6541-2-046 #4-6



脛骨インパクト

6541-4-812



脛骨アライメント ハンドル

6541-2-807



脛骨調整ハウジング

6541-2-704 0°
6541-2-705 3°



インサート インパクト

6541-4-813



打込み/抜去器 脛骨ベースプレート用

6541-4-805



膝蓋骨用器具

パテラクランプ

6541-3-600



パテラ キャリパー

6541-3-602



パテラクランプ ベース

6541-3-801



パテラ クランプジョー

6541-3-702 右 スモール
6541-3-703 左 スモール



パテラドリル テンプレート アシンメトリック

6541-3-617 29mm
6541-3-618 32mm
6541-3-619 35mm
6541-3-620 38mm



オールポリ パテラ用ドリル

6541-3-524



パテラストイラス

6541-3-601



パテラドリル テンプレート シンメトリック

6541-3-627 27mm
6541-3-629 29mm
6541-3-631 31mm
6541-3-633 33mm



パテラ セメントキャップ

6541-3-800



汎用器具

ユニバーサル ドライバー

6541-4-801



後方骨棘リムーバー

6541-4-701



ヘッド付ネイルピン

6541-4-515 38mm
6541-4-575 19mm



9.6mm 径 IM ドリル

6541-4-538



3.2mm 径 六角ドライバー

6541-4-802



ヘッド付ネイルピン
インパクト/エクストラクター

6541-4-300



T ハンドル ドライバー

6541-4-800



スリットルク ハンドル

6541-4-825



スラップ ハンマー

6541-4-803



フルテッド ヘッドレスピン

6541-4-003A 76mm



モジュラーハンドル

6541-4-808



インパクションハンドル

6541-4-810



7.9mm 径 IM ロッド

6541-4-516



ユニバーサル アライメントハンドル

6541-4-806



6.4mm 径 ベグドリル

6541-4-525



ヘッドレスピン 抜去器

6541-4-804



ユニバーサル アライメントロッド

6541-4-602



大腿骨前方用レトラクター

8050-5002



ブレードランナー

6541-4-400



脛骨レトラクター

8050-5001L
8050-5001R



Japan

この印刷物はstryker社の製品を掲載しています。全てのstryker社製品は、ご使用前にその添付文書・製品ラベル・取扱説明書をご参照ください。この印刷物に掲載されております仕様・形状は改良等の理由により、予告なしに変更されることがあります。stryker社製品についてご不明な点がありましたら、弊社までお問合せください。

®マークの付いた製品名は、strykerグループの登録商標です。

Literature Number: TK3-74
SM/SJ/SS 0.5m 01/20

Copyright © 2020 Stryker
Printed in Japan

製造販売業者

日本stryker株式会社

112-0004 東京都文京区後楽2-6-1 飯田橋ファーストタワー
P 03 6894 0000

www.stryker.com/jp

医療従事者向けサイト: Stryker medical professional site
www.stryker.co.jp/mp2/