

Zimmer Biomet Trabecular Metal™ Reverse Shoulder System

Surgical Technique



目次

はじめに	3
インプラントの概要	3
手術体位	3
皮切および展開	3
インプラントの名称とサイズバリエーション	5
TM リバーシヨルダースイズチャート	6
上腕骨頭の処置	7
上方カッピングガイドの使用法	12
上腕骨近位部の処置	14
ステムトライアルの挿入	15
関節窩の処置	16
ノンキャニュレイトおよびキャニュレイト法によるベースプレート設置	21
インプラントの挿入（リバースタイプ）	27
人工骨頭 / 人工肩関節全置換術の設置方法	33
インプラントの挿入（人工骨頭 / 人工肩関節全置換術）	35
閉創	38
後療法	38

はじめに

人工肩関節全置換術は生体力学的観点からも論理的な関節再建手術です。Trabecular Metal (以下、TM) リバーシショルダーシステムの上腕骨ステムインプラントは Bigliani/Flatow (以下、BF) グレノイドインプラントと組み合わせることで正常な肩関節の機能を再建し、良好な疼痛軽減や可動域、耐用性を獲得することが可能です。

一方、高度の骨破壊や腱板構造が破綻している場合、肩甲上腕関節を解剖学的に温存することは望めません。また、腱板機能が重度に障害されている場合には疼痛のみならず、上肢挙上が不可能な偽性麻痺を認めます。こうした病状における機能再建がリバーシショルダーでは可能となります。

TM リバーシショルダーシステムは一つのステムインプラントでリバーシのみならず人工骨頭や全置換術にも対応することができるため、肩関節の様々な病状に応じて疼痛改善と機能回復が期待できます。

インプラントの概要

ステムインプラントは人工骨頭単独でも、グレノイドインプラントと併せて全置換術（リバーシ型またはアナトミカル型）としても対応可能です。また、セメント固定とプレスフィット（セメントレス固定）のどちらも可能なステム形状となっています。リバーシ用グレノイドインプラントであるベースプレートは2本のスクリューにより固定を行います。

手術体位

肩関節の手術では手術体位が非常に重要です。体位は膝関節屈曲位のセミビーチチェアポジション、静脈圧減少のため約25～30度のヘッドアップとします(図1)。ヘッドレストを使用して手術台上部を取り外します。肩枕を脊椎と肩甲骨内側縁の間に置き患側の肩を持ち上げ、体幹を手術台の辺縁まで移動して肩がベッドの外に出るようにします。手術台に手腕台やリムポジショナーを取り付け、患肢の支持・可動が必要に応じて可能となるようにします。



図1

皮切および展開

リバーシショルダーでは二つの手術アプローチが行われます。一つは観血的腱板修復術にも用いられる三角筋線維を縦切する上外側アプローチです。このアプローチは肩甲骨関節窩を直視でき、器具の挿入も容易ですが、ベースプレートを関節窩下方に設置することが困難となる場合や三角筋の縦切延長により腋窩神経を損傷する危険性があります。一方、三角筋大胸筋間アプローチは外傷後や人工骨頭/人工肩関節全置換術後でも近位上腕骨の展開が容易であり、さらに関節窩下方の展開も容易です。アプローチの選択は術者の好みによりますが、再手術例では三角筋大胸筋間アプローチが一般的に行われます。

上外側アプローチ

肩峰前外側縁から下方約4 cmの皮切にて展開を行います。皮下を剥離し、三角筋の前方・中央線維間の腱様組織を肩峰外側縁から下方へ分けていきます。肩峰から遠位約5～7 cmを走行する腋窩神経を損傷しないよう十分に注意します。

肥厚・癒痕化した肩峰下滑液包を切除します。上肢を長軸方向へ愛護的に牽引し、関節内にエレバトリウムを差し込み、上腕骨頭を腱板断裂部から脱臼させます。肩甲下筋腱前上縁と残存した上方腱板を剥離し、視野をより良好にします。

三角筋大胸筋間アプローチ

切開線を烏口突起外側縁から上腕骨中央三角筋付着部に至る三角筋大胸筋間上に引き、この線に沿って皮切を行います。皮下を剥離しゲルピー開創器をかけ、三角筋大胸筋間隙を愛護的に分けていきます。橈側皮静脈は内側か外側に避けます。烏口腕筋外側縁の筋膜を切開し、肩甲下筋の筋腱移行部の内側にある腋窩神経を確認します。良好な視野を確保するため肥厚・癒痕化した三角筋下滑液包を切除します。

肩甲下筋腱を切離し、後に修復するためステイプチャーを掛けておきます。下方関節包を切離し、肩関節を外旋・伸展位から内転させて上腕骨頭を脱臼させます。

インプラントの名称と サイズバリエーション

トラベキュラーメタルベースプレート

- 小径設計による関節窩の骨温存
- TMコーティングによる固定性の向上
 - ベースプレート：28mm径
 - スタンダードセンターポスト：15mm長
 - ロングポスト：25mm長/30mm長
- 2本(上方および下方)のスクリーによる固定

ビタミンE入り ポリエチレンライナー (UHMWPE)

- スタンダードライナー (60°)
- リテンティブライナー (65°)
- 3種類の厚さ：
0mm、+3mm、+6mm

ロックングスクリーシステム

- 4.5mm径セルフタップスクリー
- ±15°の振り幅により、上方スクリーは烏口突起基部、下方スクリーは肩甲骨体部での皮質骨固定が可能
- スクリーキャップにより振り幅を問わずロックング可能なスクリーシステム

グレノスフィア

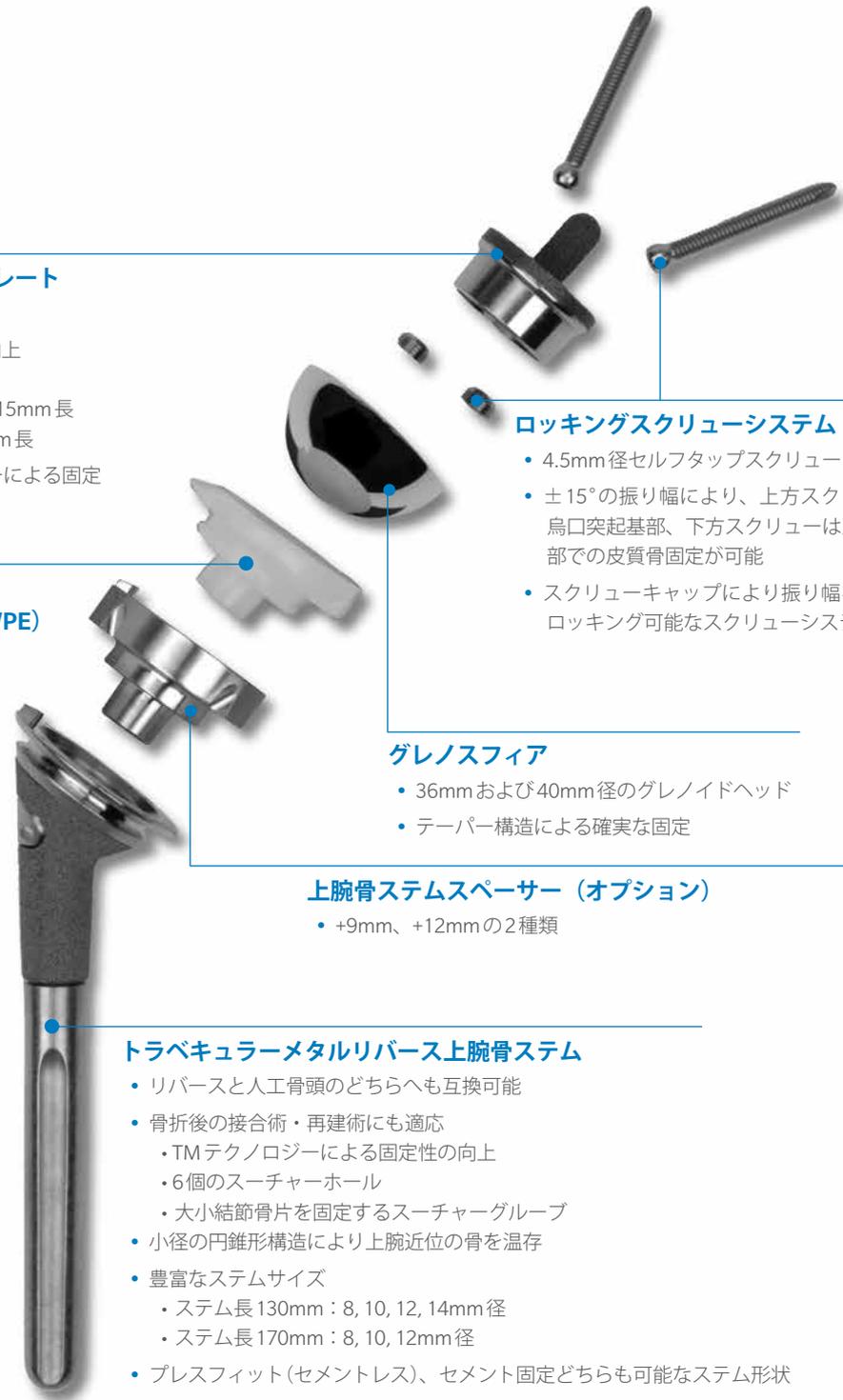
- 36mmおよび40mm径のグレノイドヘッド
- テーパー構造による確実な固定

上腕骨ステムスペーサー (オプション)

- +9mm、+12mmの2種類

トラベキュラーメタルリバーズ上腕骨ステム

- リバーズと人工骨頭のどちらへも互換可能
- 骨折後の接合術・再建術にも適応
 - TMテクノロジーによる固定性の向上
 - 6個のスーチャーホール
 - 大小結節骨片を固定するスーチャーグループ
- 小径の円錐形構造により上腕近位の骨を温存
- 豊富なステムサイズ
 - ステム長130mm：8, 10, 12, 14mm径
 - ステム長170mm：8, 10, 12mm径
- プレスフィット(セメントレス)、セメント固定どちらも可能なステム形状



TM リバーショルダーサイズチャート

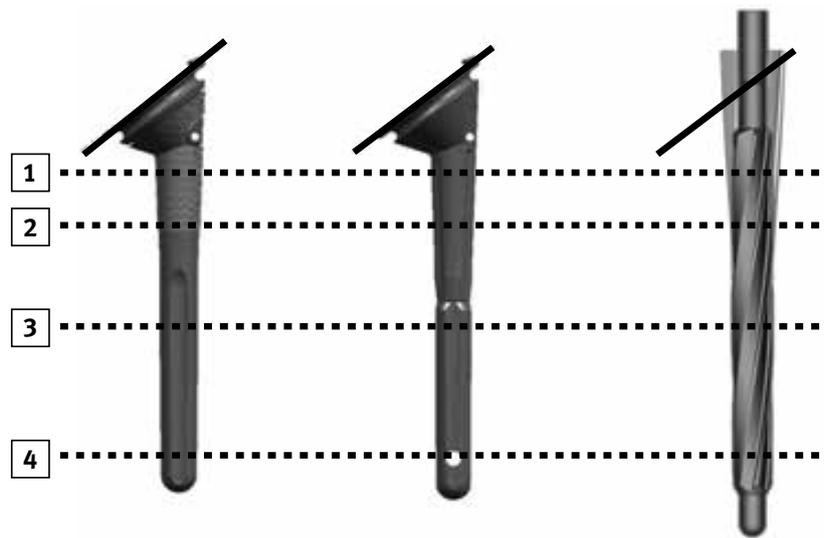
下記サイズチャートにTM リバーショルダー上腕骨ステムのインプラント、トライアル、リーマーの各4ヵ所で計測したサイズが示してあります。ライン1と2は近位リーマーにより作製される髄腔径、ライン3と4は遠位リーマーにより作製される髄腔径を示しています。

サイズチャート表の「相関」セクションでは、トライアル径とインプラント径を各リーマー径と比較しています。AおよびBに表示されている数字は各レベルにおけるプレスフィット(+)またはセメントマントル(-)の量を表しています。このチャートを使用して、プレスフィットまたはセメント固定に合わせた適切なインプラントサイズを決定してください。X線テンプレートも用意しています。

注記：寸法はすべて mm 単位です。

サイズチャートでは適切なリーミングによって得られる径を表示しています。

- 遠位リーミングの場合、該当する130mmまたは170mmステムのマーキングが髄腔の中心開口部と同一面になるまでリーミングを行います(図12a)。
- 近位リーミングの場合、髄腔開口部の近位外側縁までリーミングを行います(図23)。



		相関							相関					
		A		B					A		B			
		ステム径	トライアル径	リーマー径	トライアル径vsリーマー径	ステム径vsリーマー径			ステム径	トライアル径	リーマー径	トライアル径vsリーマー径	ステム径vsリーマー径	
ステム サイズ8	1	11.9	11.4	11.6	-0.2	+0.3	*	ステム サイズ12	1	13.9	13.4	13.6	-0.2	+0.3
	2	10.9	10.4	10.6	-0.2	+0.3			2	13.0	12.5	12.6	-0.1	+0.4
	3	8.5	7.8	8.7	-0.9	-0.2			3	12.0	11.8	12.7	-0.9	-0.7
	4	7.2	7.2	8.0	-0.8	-0.8			4	11.3	11.2	12.0	-0.8	-0.7
8mm 遠位リーマー パイロット	1	11.9	11.4	11.6	-0.2	+0.3	*	ステム サイズ12	1	13.9	13.4	13.6	-0.2	+0.3
	2	10.9	10.4	10.6	-0.2	+0.3			2	13.0	12.5	13.6	-1.1	-0.6
	3	8.5	8.8	9.7	-0.9	-1.2			3	12.0	12.8	13.7	-0.9	-1.7
	4	7.2	8.2	9.0	-0.8	-1.8			4	11.3	12.2	13.0	-0.8	-1.7
9mm 遠位リーマー パイロット	1	12.0	11.4	11.6	-0.2	+0.4		ステム サイズ14	1	16.0	15.5	15.6	-0.1	+0.4
	2	10.9	10.4	10.6	-0.2	+0.3			2	15.0	14.5	14.6	-0.1	+0.4
	3	10.0	9.8	10.7	-0.9	-0.7			3	14.0	13.8	14.7	-0.9	-0.7
	4	9.2	9.2	10.0	-0.8	-0.8			4	13.2	13.2	14.0	-0.8	-0.8
10mm 遠位リーマー パイロット	1	12.0	11.4	11.6	-0.2	+0.4		ステム サイズ14	1	16.0	15.5	15.6	-0.1	+0.4
	2	10.9	10.4	10.6	-0.2	+0.3			2	15.0	14.5	15.6	-1.1	-0.6
	3	10.0	10.8	11.7	-0.9	-1.7			3	14.0	14.8	15.7	-0.9	-1.7
	4	9.2	10.2	11.0	-0.8	-1.8			4	13.3	14.2	15.0	-0.8	-1.7
11mm 遠位リーマー パイロット	1	12.0	11.4	11.6	-0.2	+0.4		14mm 遠位リーマー パイロット	1	16.0	15.5	15.6	-0.1	+0.4
	2	10.9	10.4	10.6	-0.2	+0.3			2	15.0	14.5	15.6	-1.1	-0.6
	3	10.0	10.8	11.7	-0.9	-1.7			3	14.0	14.8	15.7	-0.9	-1.7
	4	9.2	10.2	11.0	-0.8	-1.8			4	13.3	14.2	15.0	-0.8	-1.7
10mm 遠位リーマー パイロット	1	12.0	11.4	11.6	-0.2	+0.4		15mm 遠位リーマー パイロット	1	16.0	15.5	15.6	-0.1	+0.4
	2	10.9	10.4	10.6	-0.2	+0.3			2	15.0	14.5	15.6	-1.1	-0.6
	3	10.0	10.8	11.7	-0.9	-1.7			3	14.0	14.8	15.7	-0.9	-1.7
	4	9.2	10.2	11.0	-0.8	-1.8			4	13.3	14.2	15.0	-0.8	-1.7

*サイズ8のステムでは9/10mmのTM近位リーマーを用います。

** プレスフィット(セメントレス固定)ではステムトライアルと同サイズのディスタルパイロットを取り付けます。

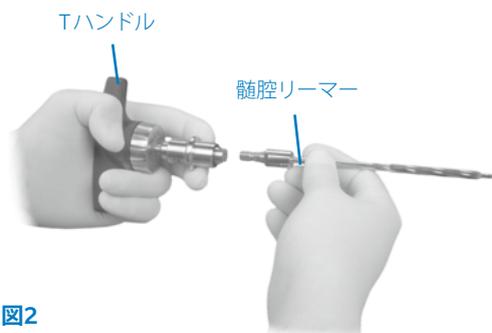


図2



図3

上腕骨頭の処置

レトラクターは、骨頭脱臼後、内側では上腕骨と関節窩の間に、外側では三角筋と上腕骨の間に設置します。下方関節包を上腕骨頸部で切離することで骨頭の露出がより良好となります。解剖頸（関節軟骨と皮質骨の境界）を同定するため、リーミング前に前方と下方の骨棘を完全に切除します。

手技のヒント：

上腕骨髄腔に器械を挿入し易くするため、上肢を手術台から離して肩関節を完全に伸展させることが重要です。

ステムインプラントのサイジング

TM リバースショルダーシステムには、長さ 130mm × 径 8, 10, 12, 14mm、長さ 170mm × 径 8, 10, 12mm の上腕骨ステムがあります。遠位リーマー径がステムの遠位固定性に関係します。セメント固定を行う場合には大きいサイズの遠位リーマーを用いてセメントマントルを形成しますが、セメント固定のリーミングを行ってもステムインプ

ラントの選択によっては近位でのプレスフィットも可能です。6 ページのサイズチャートを参照して下さい。

●注：TM リバース上腕骨ステムは近位から中央へ4度のテーパ、中央から遠位へ1度のテーパが付けられています。これによりBF ショルダーのロープロファイル骨温存ステムという理念が継承されています。髄腔リーミングにより近位で平均 +0.5mm のプレスフィット、遠位で -0.5mm の空隙が得られます。

上腕骨遠位髄腔の処置

Tハンドルのスターターリーマー 6mm を取り付けます(図2)。ハンドルには **FORWARD**、**LOCKED**、**REVERSE** のマークが記してあります。**FORWARD** の位置にセットします(図3)。スターターリーマーを結節間溝の後方・骨頭頂部から髄腔に刺入します。大結節に正常腱板が付着していないため、刺入点が外側寄りになることがあるため注意が必要です。刺入部の骨が固い場合にはハンマーで叩いてスターターリーマーの先端部で刺入孔を作製します。



Tハンドル

00-4301-004-00



スターターリーマー

00-4301-008-01



ストレートリーマー

00-4312-0xx-00



図4



図5



図6

スターターリーマーの次は先端が鈍の長い髓腔リーマー 6mm でリーミングを行って下さい。髓腔が広い場合には 8mm のリーマーから開始しても構いません (図 4)。リーマーは鈍端で髓腔内への直進性が高い設計となっていますが、皮質骨をリーミングしないよう注意して下さい。リーマーが髓腔皮質骨に接触した抵抗感が得られるまで、リーマーを 1mm ずつ太くしていきます。選択したステム長 (130mm または 170mm) に応じて、リーマーに表示された適切な深さまでリーミングを行います (図 5)。最後に使用したリーマーを髓腔に残して T ハンドルは外し、カッピングガイドを装着します。

上腕骨頭の切除

テンプレートガイド 53 度 (図 6) を用いて骨頭の切除レベルを評価します。

右側または左側に合わせて TM リバーサクティングブロックを組み立てます。



Tハンドル
00-4301-004-00



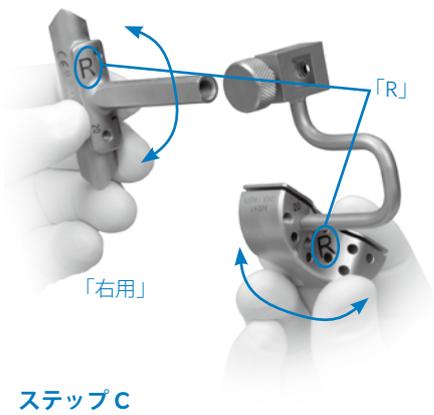
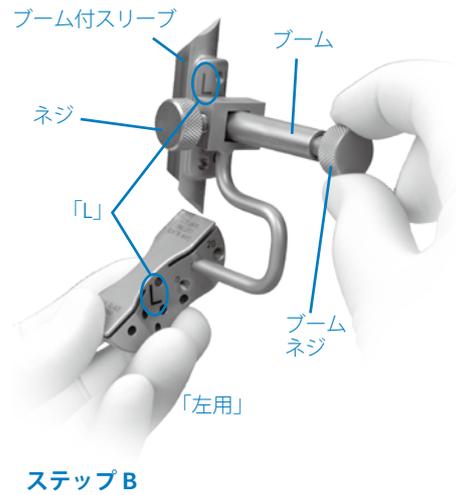
スターターリーマー
00-4301-008-01



ストレートリーマー
00-4312-0xx-00



テンプレートガイド
00-4309-060-00



カッティングブロックの組み立て

カッティングブロックをブーム付スリーブに取り付けます (ステップ A)。ブームのネジを手前に向けて、右用「R」または左用「L」の刻印を確認します。自分の方を向いている刻印がすべて「R」または「L」であれば適正です。左右の向きを変更するにはブーム端部のネジを取り外します (ステップ B)。カッティングブロックのネジを緩め、ブーム付スリーブからスライドさせて外します。ブーム付

スリーブを上下反転させ、カッティングブロックを表裏反転させ、再び取り付けます (ステップ C)。先ほど緩めたネジを再び締め直します。ブームのネジを手前に向けて、自分の方を向いている刻印がすべて「R」または「L」であることを確認します (ステップ D)。



ストレートリーマー
00-4312-0xx-00



カッティングブロック
&
ブーム付スリーブ
00-4309-020-00

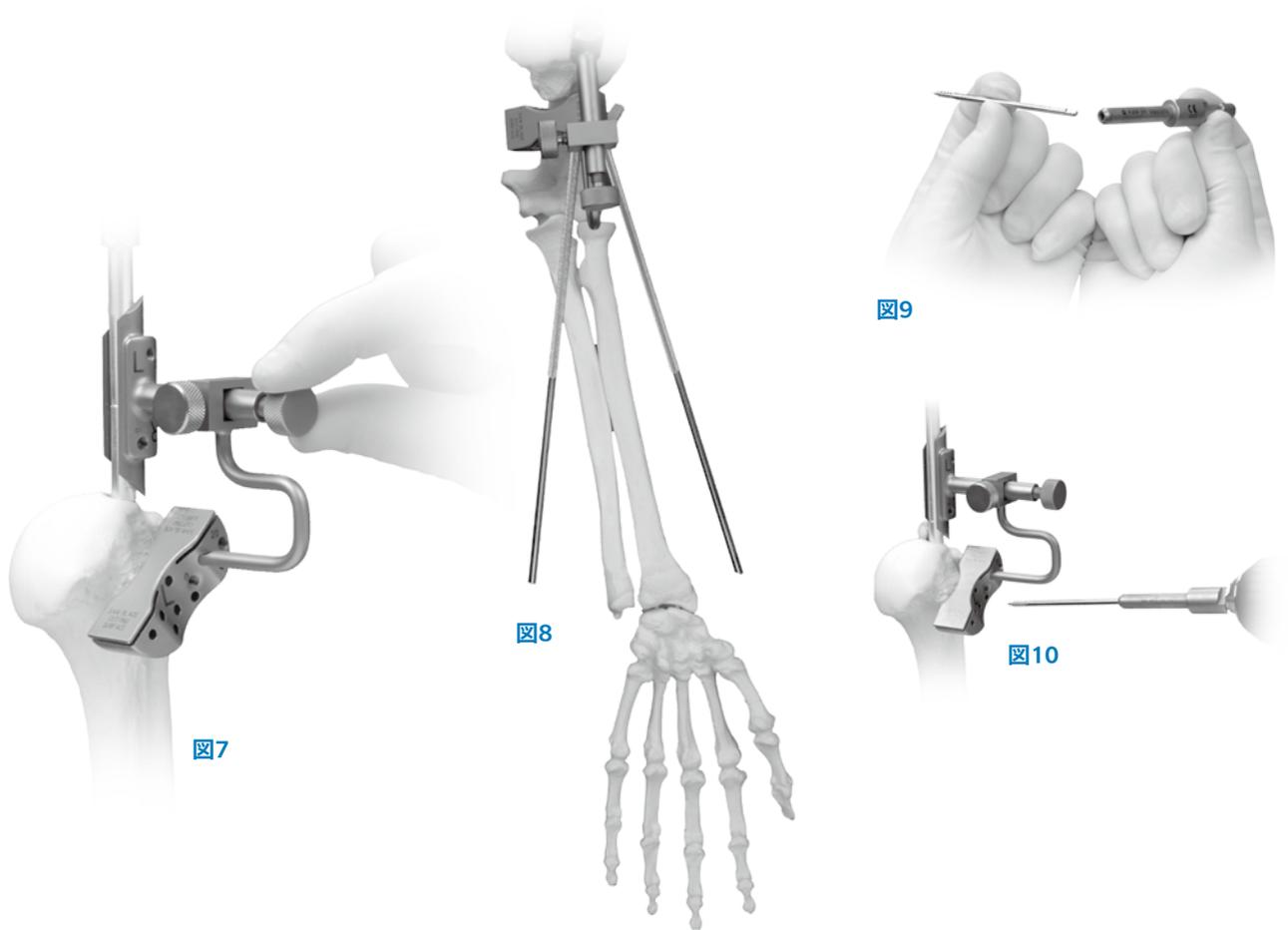


図7

図8

図9

図10

ブーム付スリーブをリーマーのシャフトに装着してスライドさせます (図7)。スリーブを上下させて骨切りレベルを調整します。一般的にはスリーブ先端が関節面に接触している状態が適正です。骨切りレベルが低い場合にはスリーブをスライドさせて調整します。後方の残存腱板を過度の骨切りで損傷しないようにカッピングブロックフィンガーをカッピングブロックのスリットに差し込み骨切りレベルの確認を行います。ブームのネジを締めてスリーブをリーマーに固定します。カッピングブロックをブームに沿ってスライドし、骨表面に接触させてネジを締めます。

後捻角を決定するため、ネジ付アライメントロッドをスリーブの0度と20度の穴に取り付けます。カッピング

ブロックにもアライメントロッドを取り付けることが可能です。アライメントロッドと前腕の位置で後捻角を評価します (図8)。後捻角の調整はネジを緩め、カッピングガイドを回して行います。調整後に再びネジを締め直します。

3.2mm スレッドピンを組み立て、少なくとも2本のピンを刺入してカッピングブロックを上腕骨に固定します (図9、10)。皮質骨が硬く刺入が困難な場合には、2.0mm キルシュナー鋼線で下穴を開けておきます。

注：カッピングブロックのアライメントロッドホールにスレッドピンを挿入しないで下さい。



ストレートリーマー
00-4312-0xx-00

カッピングブロック
&
ブーム付スリーブ
00-4309-020-00

ネジ付アライメントロッド
00-4309-009-00

3.2スレッドピン
&
スクリューピン挿入器
00-4304-008-00
00-4304-009-00

カッピングブロック
フィンガー
00-4301-001-09

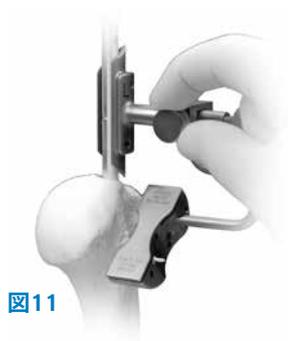


図11



図12

図12a

ガイドのネジ2本を緩めてカッティングブロック以外を全て外して下さい (図 11)。**REVERSE** に合わせた T ハンドルをリーマーに取り付けて髓腔から抜去します。骨切りの際にはアライメントロッドも外して下さい。オシレーターを使用して上腕骨頭を切除します (図 12)。切除後にカッティングブロックを外します。上腕骨頭切除後に最終サイズのリーマーを再度挿入します。該当する 130mm ステムまたは 170mm ステムのマー

キングが外側エッジと同一面になるまでリーミングを行います。これにより 6 ページのサイズチャート「相関」に記載された髓腔径となります (図 12a)。

注： 髓腔の再リーミングを行わないとステムトライアルやインプラントが中央から遠位でプレスフィットとなるおそれがあります。



ストレートリーマー
00-4312-0xx-00



カッティングブロック
&
ブーム付スリーブ
00-4309-020-00



ネジ付アライメントロッド
00-4309-009-00



3.2スレッドピン
&
スクリューピン挿入器
00-4304-008-00
00-4304-009-00



Tハンドル
00-4301-004-00

上方
カッピング用
スリーブ

図13



図15

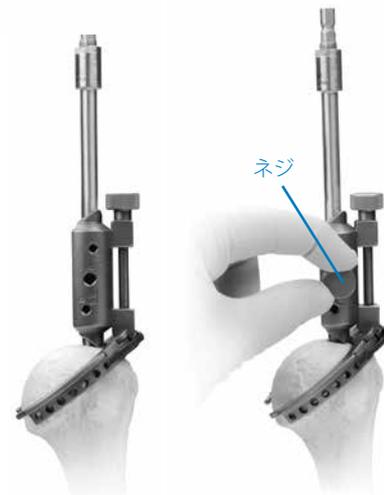
先端ネジボルト
ウイングカッピング
ガイド

図14



図16

図17



上方カッピングガイドの使用法

上腕骨頭切除のもう一つの方法として上方カッピングガイドがあります。上方カッピング用スリーブを回して、右上腕骨の場合には「R」を上、左上腕骨の場合には「L」を上に向けます（図13）。上方カッピング用スリーブにネジを通しウイングカッピングガイドに装着します（図14）。ガイドの平面を上に向けてスリーブに装着することで、スリーブ先端部がガイドのウイング内に位置するようになります。ネジを完全に締めてスリーブとガイドを固定します（図15）。

組み立てたガイドをリーマシャフトに取り付け、下方にスライドさせてウイングが骨頭を取り囲むように設置します（図16）。スリーブを上下させて骨切りレベルを調整します。一般的にはスリーブ先端が関節面に接触している状態が適正です。骨切りレベルが低い場合にはスリーブをスライドさせて調整します。骨切りレベルが決まったら、スリーブにネジを取り付けて、スリーブとリーマを固定します（図17）。



上方カッピングガイド

00-4309-047-00



ストレートリーマー

00-4312-0xx-00



Tハンドル

00-4301-004-00



図18



図19



図20

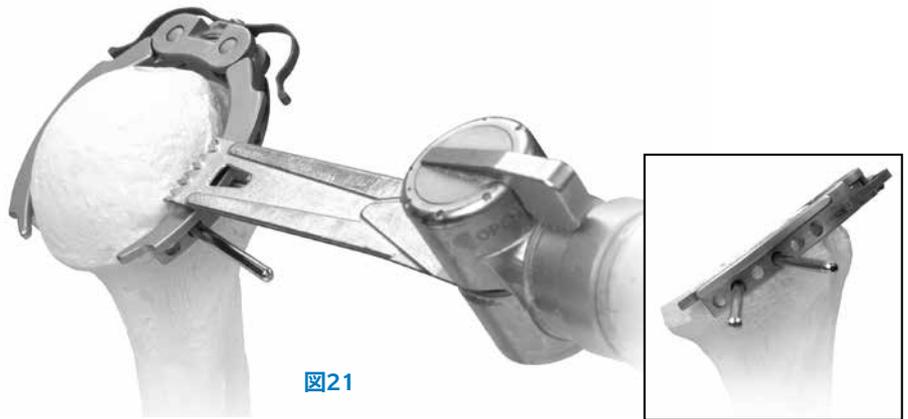


図21

上方カッピングガイドの使用法

後捻角を決定するため、ネジ付アライメントロッドをスリーブの0度と20度の穴に取り付けます。アライメントロッドと前腕の位置で後捻角を評価します(図18)。後捻角の調整はネジを緩め、カッピングガイドを回して行います。調整後に再びネジを締め直します。カッピングガイド先端部が結節間溝を向いている状態が一つの目安となります。

3.2mm スレッドピンを組み立て、少なくとも2本のピンを刺入してウイングを上腕骨に固定します(図19)。皮質骨が硬く挿入が困難な場合には、2.0mm キルシュナー鋼線の下穴を開けておきます。**スレッドピンはピンホールに対して真っ直ぐに刺入して下さい。**ウイングが上腕骨に固定されたことを確認し、ガイドのネジ2本を緩めてウイング以外を全て外して下さい(図20)。**REVERSE**に合わせたTハンドルをリーマーに取り付けて髓腔から抜去します。オシレーターを使用して上腕骨頭を切除します(図21)。切除後にウイングを外します。



上方カッピングガイド
00-4309-047-00



ストレートリーマー
00-4312-0xx-00



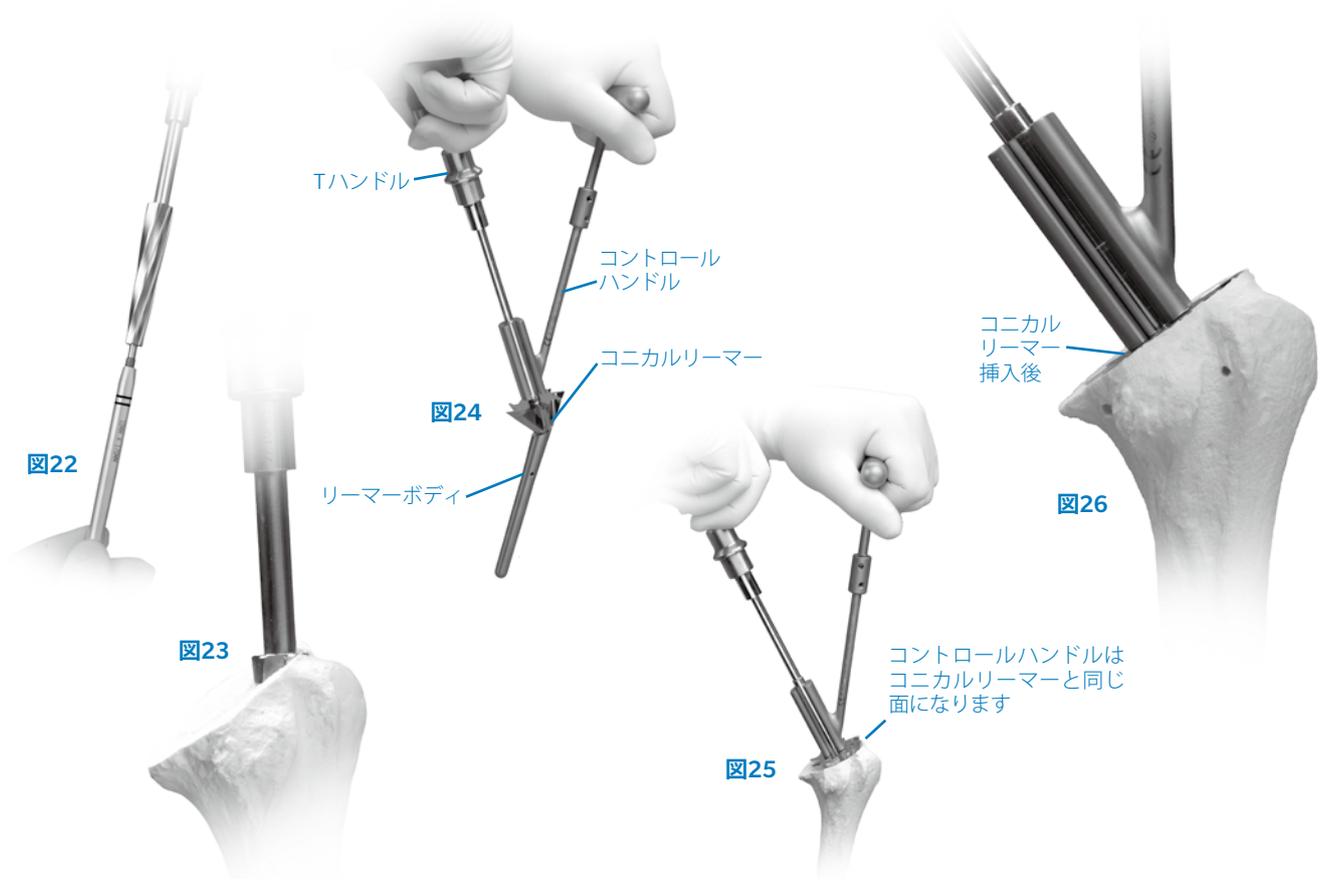
ネジ付アライメントロッド
00-4309-009-00



3.2スレッドピン
&
スクリューピン挿入器
00-4304-008-00
00-4304-009-00



Tハンドル
00-4301-004-00



上腕骨近位部の処置

上腕骨近位髓腔のリーミングは2段階で行います。挿入予定のインプラントサイズに一致したTM近位リーマーを選択します。

●注：TMリバーシステムには、長さ130mm×径8、10、12、14mm、長さ170mm×径8、10、12mmのステムインプラントがあります。

リーミングを行った上腕骨遠位髓腔に適合するディスタルパイロットをTM近位リーマーに取り付けます。ディスタルパイロットが空転すれば適正です。髓腔開口部の近位外側縁と同一面になるまでリーミングを行います（図22、23）。

●注：最終の髓腔リーマーが8mmの場合、TMリバーシステム

テム8mmを挿入するためTM近位リーマーには9/10mm、ディスタルパイロットには8mmを使用して下さい。

次に髓腔リーマーと同サイズのリーマーボディとコニカルリーマーを組み立てます（図24）。コニカルリーマーにTハンドルを取り付け、リーマーのシャフトにはコントロールハンドルを取り付けます。コントロールハンドルにはアライメントロッドが装着でき上腕骨と平行にして、コニカルリーマーを髓腔に挿入します（図25）。

一般的にリバーショルダーでは後捻角を0～20度の間に設置しますが、人工骨頭/全置換術では20度以上で設置します。また、コントロールハンドルは前後捻角0度に設計されているためリーマー挿入時の参考となります。コニカルリーマー挿入後、髓腔開口部の近位外側縁（通常は腱板付着部縁）と同一面になるまでリーミングを行います（図26）。リーミング後にリーマーを抜去します。





図27

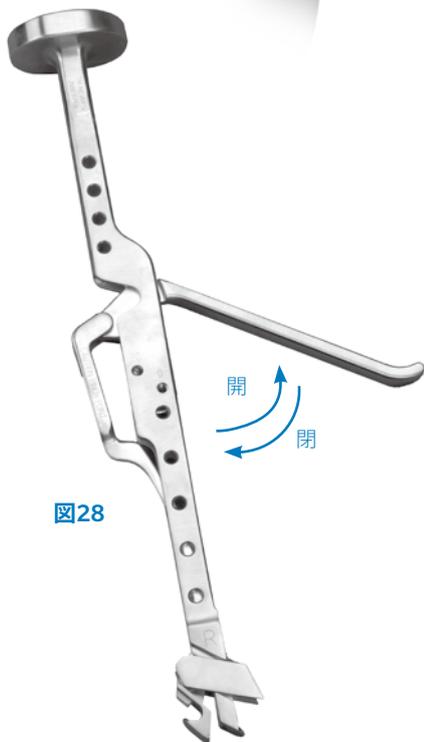


図28



図29



図30

ステムトライアルの挿入

最終リーマーに適合する適切なサイズのトライアルにディスタルパイロットを取り付けます (図 27)。プレスフィット (セメントレス固定) ではステムトライアルと同サイズのディスタルパイロットを取り付けます。セメント固定ではセメントマンテルとして遠位髓腔をステムサイズより大きくリーミングしているため、ディスタルパイロットも大きめのサイズを取り付けます。

注: ステムトライアルが髓腔内に適正な高さで設置させるために、ステムトライアルは最終近位リーマーと同一サイズを用いて下さい。

ステム挿入器のハンドルを完全に開いてステムトライア

ルの開口部に装着し、ハンドルを閉じて固定します (図 28)。

注: ステム挿入器には切れ込みがあり、これをトライアルの開口部にある突起に合わせて固定します (図 29)。

ステム挿入器にもネジ付アライメントロッドを取り付ける後捻角 0 度と 20 度の穴があります。アライメントロッドはステム挿入時に取り付けておきます。ステムトライアルを骨切り面と同一面になるまで打ち込みます (図 30)。

注: ステム打ち込み中はステムが回旋しないよう注意して下さい。



ディスタルパイロット
00-4312-0xx-13



ステムトライアル
00-4309-023-xx



ステム挿入器
00-4309-050-00



ネジ付アライメントロッド
00-4309-009-00



図31

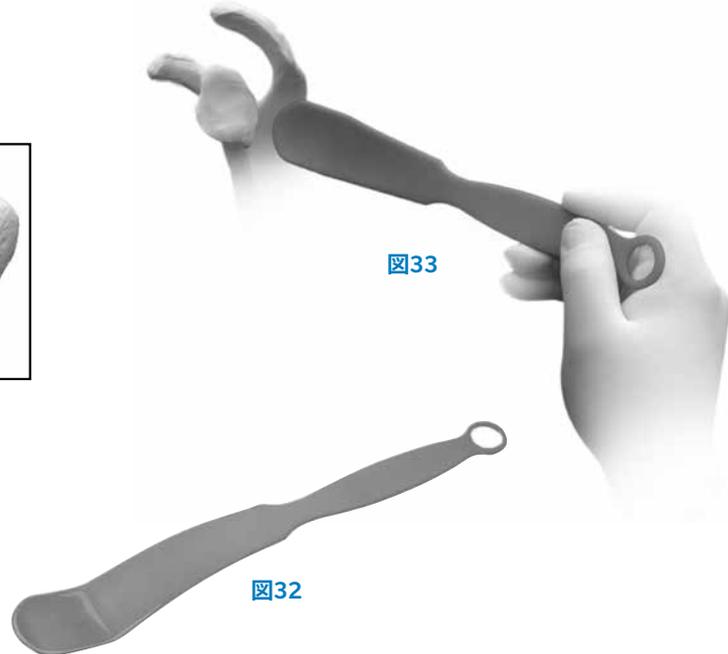


図33

図32

デュアルテーパートライアルをステムトライアルの上部に嵌め込みます (図 31)。リバースショルダーでは他の処置を行う際にテーパー部を保護するため使用し、人工骨頭/全置換術ではヘッドトライアルの装着に使用します。リバースショルダーは次のセクション「関節窩の処置」に進みます。

人工骨頭/全置換術を行う場合には「人工骨頭/人工肩関節全置換術の設置方法」(33 ページ) に進んで下さい。

関節窩の処置

ベースプレート設置前に関節窩の骨構造を把握しておくことが必要です。CT や MRI を術前に撮影し、関節窩の骨欠損や変形、関節窩円蓋の深さを評価します。

適切なリーミングとベースプレートの設置には器械を直線的に操作するための関節窩の展開が重要となります。上外側アプローチ、三角筋大胸筋間アプローチともにバンカートレトラクターやシューホーンレトラクター (図

32) を関節窩の後下方に設置して上腕骨を押し下げて展開します。展開が不十分な場合には上腕骨の再骨切りや後方および下方関節包の切離を検討します。両アプローチとも関節唇を切除して関節窩を全周性に展開します。ベースプレートの設置やスクリューの挿入方向を確認するため、関節窩下縁から内下方まで触知可能な展開が必要です。

注: 関節窩処置中は、上腕骨近位とレトラクターの位置に十分注意して下さい。位置によっては干渉してグレンスフィアの設置に支障を来します。ベースプレートにグレンスフィアが垂直に設置可能な関節窩の展開が必要です。シューホーンレトラクターは関節窩後方に設置することにより上腕骨近位や軟部組織を避けて関節窩の展開を良好にするデザインとなっています (図 33)。適切な位置に設置して使用して下さい。



ディスタルパイロット
00-4312-0xx-13



ステムトライアル
00-4309-023-xx



デュアルテーパートライアル
00-4309-038-00



シューホーンレトラクター
00-4309-070-00

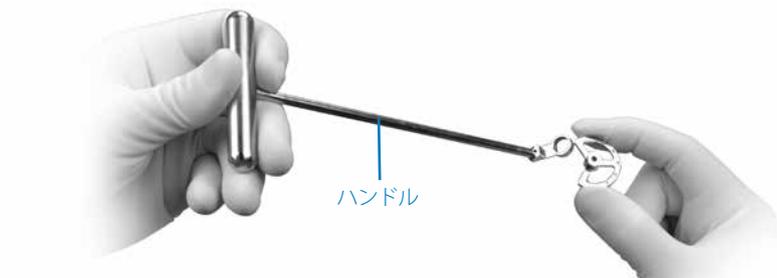


図34



図35

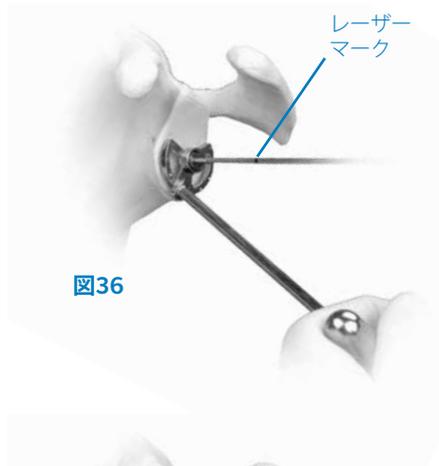


図36

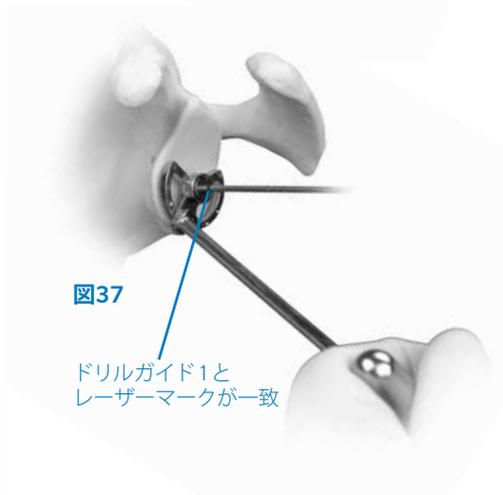


図37

ノンキャニュレイト法によるベースプレート (15mm センターポスト) の設置準備

スクレーパーを用いて関節窩に残存する関節軟骨や軟部組織を除去します。ドリルガイド1をハンドルに取り付け、ガイドが回転することを確認します (図34)。ドリルガイド1の外縁がベースプレート径と一致するため、ハンドルとガイドを回転させて関節窩の前後・下方と一致するように合わせます。ガイド下縁は関節窩下縁と一致させ、前後方向は中心となるようにします (図35)。これによりベースプレートは関節窩下縁に設置されます。

●注：ガイドピン刺入方向は関節窩矢状面におけるベースプレート/グレンスフィアの設置に重要です。ガイド

を前後方向の中心、関節窩下縁に設置して下さい。また、ガイドピンが尾側に向けて刺入されるとベースプレート/グレンスフィアが上方傾斜するため、スカプラノッチを起こす危険性が高くなります。

ガイドピン (2.5mm) をピンドライバーに取り付け、ドリルガイド1の中央から適切な深さまで刺入して下さい (図36)。ガイドピンのレーザーマークがガイドの入り口に一致するまで刺入します (図37)。刺入時に無理な力を加えるとガイドピンが折損する危険性があるため注意して下さい。ピンドライバーおよびドリルガイドを外し、ガイドピンは残しておきます。



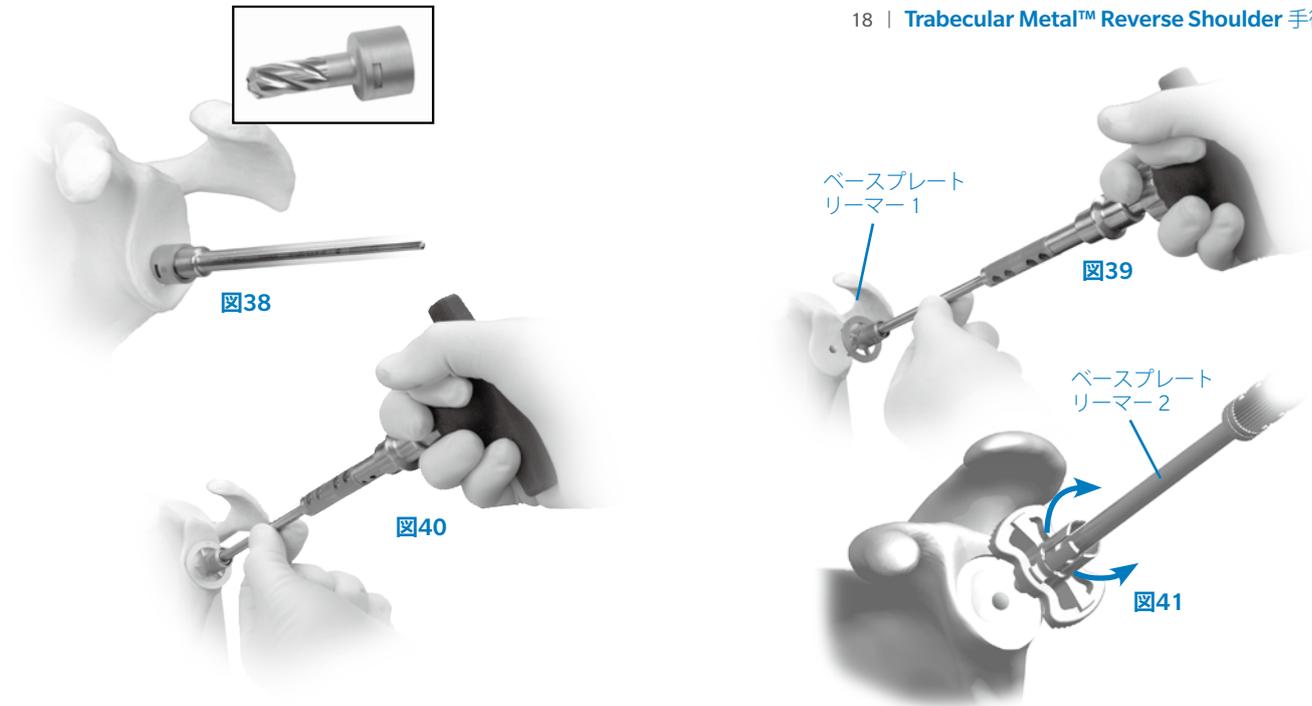
スクレーパー
00-4301-018-00



ドリルガイド1
&
ハンドル
00-4304-043-00



ガイドピン (2.5mm)
47-4309-025-01



センターホールの作製

関節窩のリーミングを行うためパイロットホールを作製します。6mmのキャニユレイテッドドリルをストレートドライバーに取り付けます。ドリルの円形スロットにドライバータブを接続し90度回転させて固定します。ドリルをガイドピンに挿入し、ドリルのカラーが関節面に接触するまでドリリングを行います(図38)。ドリリング後、ドリルおよびガイドピンを引き抜きます。

関節窩のリーミング

Tハンドルにストレートドライバーと中空ベースプレートリーマーを取り付けます。ドライバーを90度回転させてリーマーを固定します。リーマーは中空構造のためキャニユレイテッドまたはノンキャニユレイテッドどちらでも使えます。6mmキャニユレイテッドドリルにて作製したパイロットホールにリーマーを挿入し、手回しでリーミングを行います。パワードリルの使用や過度の力を加えたリーミングは関節面を削り過ぎたり、リーマーを破損させる危険性があります。リーマーが関節面に接触し軟骨下骨が露出するまでリーミングを行います(図39、40)。

注: 必要に応じて関節窩辺縁の骨は切除して下さい。

設置予定のグレンスフィアのサイズと同じ蝶ネクタイ型のベースプレートリーマー2(36mmまたは40mm)をTハンドルとストレートドライバーに取り付けます。リーマー2も中空構造のためキャニユレイテッドまたはノンキャニユレイテッドどちらでも使えます。TハンドルをLOCKEDに合わせ、手回しで時計回り・半時計回りを繰り返して、リーマーのスポークが軟骨下骨面に接触するまでリーミングを行います(図41)。リーマー2によるリーミングは関節窩辺縁骨を切除しグレンスフィアの設置を容易にします。ベースプレート設置後に再度リーミングすることは不可能となります。ベースプレート設置後にグレンスフィア装着の障害となる関節窩辺縁骨を切除する場合にはリユールやエアームを用いて行います。

注: この操作はベースプレートにグレンスフィアを正確に装着するため非常に重要です。装着予定のグレンスフィアのサイズに適応したリーマー2を使用し、的確な操作を行って下さい。

最終的な関節窩の処置となる「ノンキャニユレイトおよびキャニユレイト法によるベースプレート設置」(21ページ)へ進んで下さい。





図42



図43



図44

キャニュレイト法によるベースプレートの設置準備

スクレーパーを用いて関節窩に残存する関節軟骨や軟部組織を除去します。キャニュレイトドリルガイドは肩甲骨前内側に設置し、ガイドピンを関節窩円蓋中央に刺入するためのものです。ガイドピンが肩甲骨内側に向かないよう特に注意が必要です。

注：ガイドピンが肩甲骨を穿破した場合にはノンキャニュレイト法によるリーミング処置を行って下さい。

キャニュレイトドリルガイドの組み立て

インパクトハンドルをドリルガイド本体に取り付けます (図 42)。ドリルガイドベースを本体にはめ込み、自由に回転することを確認した後、ドリルガイドブッシングを上方から差し込みます (図 43)。キャニュレイトドリルガイドは右肩 3 時 / 左肩 9 時の位置で肩甲骨前面に沿って設置し、ブッシングは関節窩面中央に位置するようにします (図 44)。肩甲骨が大きくブッシングが関節面に届かない場合には XL サイズのガイドを使用します。



インパクト
ハンドル
00-4309-039-00



ドリルガイド
ブッシング
00-4307-042-00



ドリルガイド
00-4309-062-00
00-4309-062-01



図45



図46

ドリルガイドの前後方向は関節面中心、下縁は関節窩下縁と一致させます。ガイドピン(2.5mm)をピンドライバーに取り付け、ドリルガイド中央からガイドピンの2本目のレーザーマークがガイドの入り口に一致するまで刺入します(図45)。刺入時に無理な力を加えるとガイドピンが折損する危険性があるため注意して下さい。ピンドライバーを外して、ブッシングを鉗子で把持しガイドピンからスライドさせて引き抜きます。ドリルガイドベースを回転させて残ったドリルガイドの切れ込みと合わせ、ドリルガイドを外します(図46)。ガイドピンは残しておきます。

センターホールの作製

6mmのキャニュレイテッドドリルをストレートドライバーに取り付けます。ドリルの円形スロットにドライバータブを接続し90度回転させて固定します。ドリルをガイドピンに挿入し、ドリルのカラーが関節面に接触するまでドリリングを行います。ドリリング後、ドリルをガイドピンから引き抜きます。

図47

中空ベースプレート
リーマーキャニュレイテッド
ストレートドライバー

関節窩のリーミング

Tハンドルにストレートドライバーと中空ベースプレートリーマーを取り付けます。ドライバーを90度回転させてリーマーを固定します。リーマーは中空構造のためキャニュレイテッドまたはノンキャニュレイテッドどちらでも使えます。6mmキャニュレイテッドドリルにて作製したパイロットホールにリーマーを挿入し、手回しでリーミングを行います(図47)。パワードリルの使用や過度の力を加えたリーミングは関節面を削り過ぎたり、リーマーを破損させる危険性があります。リーマーが関節面に接触し軟骨下骨が露出するまでリーミングを行います。リーミング後、リーマーをガイドピンから引き抜きます。

注：必要に応じて関節窩辺縁の骨は切除して下さい。

インパクト
ハンドル
00-4309-039-00ドリルガイド
ブッシング
00-4307-042-00ドリルガイド
00-4309-062-00
00-4309-062-01ストレート
ドライバー(金)
00-4307-074-00Tハンドル
00-4301-004-00ガイドピン(2.5mm)
47-4309-025-016mm
キャニュレイテッド
ドリル
00-4309-061-15
47-4309-061-25
47-4309-061-30中空ベースプレート
リーマー
00-4309-041-01

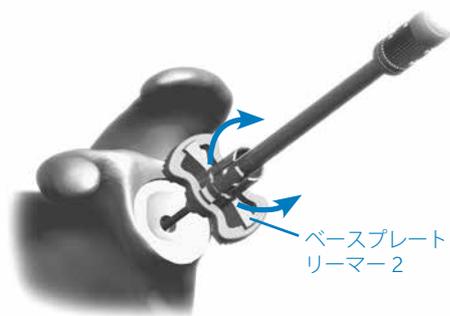


図48



図49

設置予定のグレンスフィアのサイズと同じ蝶ネクタイ型の中空ベースプレートリーマー 2 (36mm または 40mm) を T ハンドルとストレートドライバーに取り付けます。T ハンドルを LOCKED に合わせ、手回しで時計回り・半時計回りを繰り返して、リーマーのスポークが軟骨下骨面に接触するまでリーミングを行います (図 48)。中空ベースプレートリーマー 2 によるリーミングは関節窩辺縁骨を切除しグレンスフィアの設置を容易にします。ベースプレート設置後に再度リーミングすることは不可能となります。ベースプレート設置後にグレンスフィア装着の障害となる関節窩辺縁骨を切除する場合にはリニューエルやエアトームを用いて行います。

リーミング後、ガイドピンを抜去します。

注: この操作はベースプレートにグレンスフィアを正確に装着するため非常に重要です。装着予定のグレンスフィアのサイズに適応したベースプレートリーマー 2 を使用して的確な操作を行って下さい。

ノンキャニュレイトおよびキャニュレイト法によるベースプレート設置 センターホールの拡大

7.5mm ドリルによるセンターホールの拡大が関節窩への最後の処置となります。ベースプレートを設置する場合、7.5mm の 3 種類のドリル (スタンダードドリル、皮質骨ドリル、コンプレッションプラグ) のいずれかを用い、ドリルの選択は骨質に応じて術者が選択します。ドリリングにはドリルが内側を向かないようにするためのドリルガイド 2 を必ず用います。





図50

骨質不良例

骨質が不良な症例にベースプレートを設置する場合、ドリルガイド 2 に 7.5mm 皮質骨ドリルを用いて関節窩軟骨下骨を 3～4mm だけドリリングします (図 49)。

センターポストをプレスフィットさせる場合は皮質骨ドリルによる処置のみとなります。骨質が若干よい症例ではセンターポストの挿入を容易にするため、必要に応じてドリルガイド 2 に 7.5mm コンプレッションプラグを挿入し、関節窩円蓋海綿骨の圧縮を行います。

注： コンプレッションプラグの挿入は皮質骨ドリルによるドリリング後に行ってください。コンプレッションプラグを最初に挿入すると骨折を起こす危険性があります。

骨質良好例

骨質が良好な症例にベースプレートを設置する場合、ドリルガイド 2 に 7.5mm スタンダードドリルを用いてセンターポスト長の深さまでドリリングします (図 50)。

注： 骨質を確認するために小径ドリルを用いて試験的にドリリングすることも可能です。ドリルガイド 2 には上方と下方スクリュー挿入位置に合わせたマークが付けられています。スクリュー挿入位置確認のマーキングを関節窩に付けることにも用います。



スタンダードドリル
00-4309-045-00
00-4309-045-25
00-4309-045-30



左 皮質骨ドリル
右 コンプレッション
プラグ
00-4309-045-01
00-4309-045-02



ストレート
ドライバー(金)
00-4307-074-00



Tハンドル
00-4301-004-00



ドリルガイド 2
00-4309-022-00



図51



図52



図53



図54

ベースプレートの設置

注: ベースプレートの設置に骨セメントは不要です。センターポストの +0.5mm プレスフィットとスクリュー固定により十分な初期固定が得られます。

ベースプレート設置前に関節窩の下方骨稜が触知可能なことを確認して下さい。設置予定のベースプレートのサイズ確認を行い、ベースプレート打ち込み器に装着します(図51)。ベースプレートは上方スクリューホールが烏口突起基部、下方スクリューホールが肩甲骨体部下骨稜の方向となるように設置します(図52)。打ち込み器をハンマーで叩き、ベースプレートが関節窩面に完全に接触するまで打ち込みます(図53)。ベースプレートを関節窩面と平行に打ち込むようにして下さい。ベースプレート設置後に無理に回転させたり、傾けたりするとセンターポストと周囲の骨との接触が阻害され初期固定性が低下します。ベースプレート設置後、打ち込み器を外します。

スクリュー固定

ベースプレートと2.5mmドリルガイドは多方向性のスクリュー固定を可能にする構造となっています。ドリルガイドにはスクリューヘッドとロッキングナットがスクリューホールに収まるようにスクリューの角度調整するためのリングストップが付けられています(図54)。下方スクリューはセンターポストに平行または若干下方で最長のスクリューが挿入可能な方向とし、上方スクリューは烏口突起基部の方向とします。スクリュー固定は下方から行います。

注: センターポストの方向にドリルを向けないよう注意して下さい。



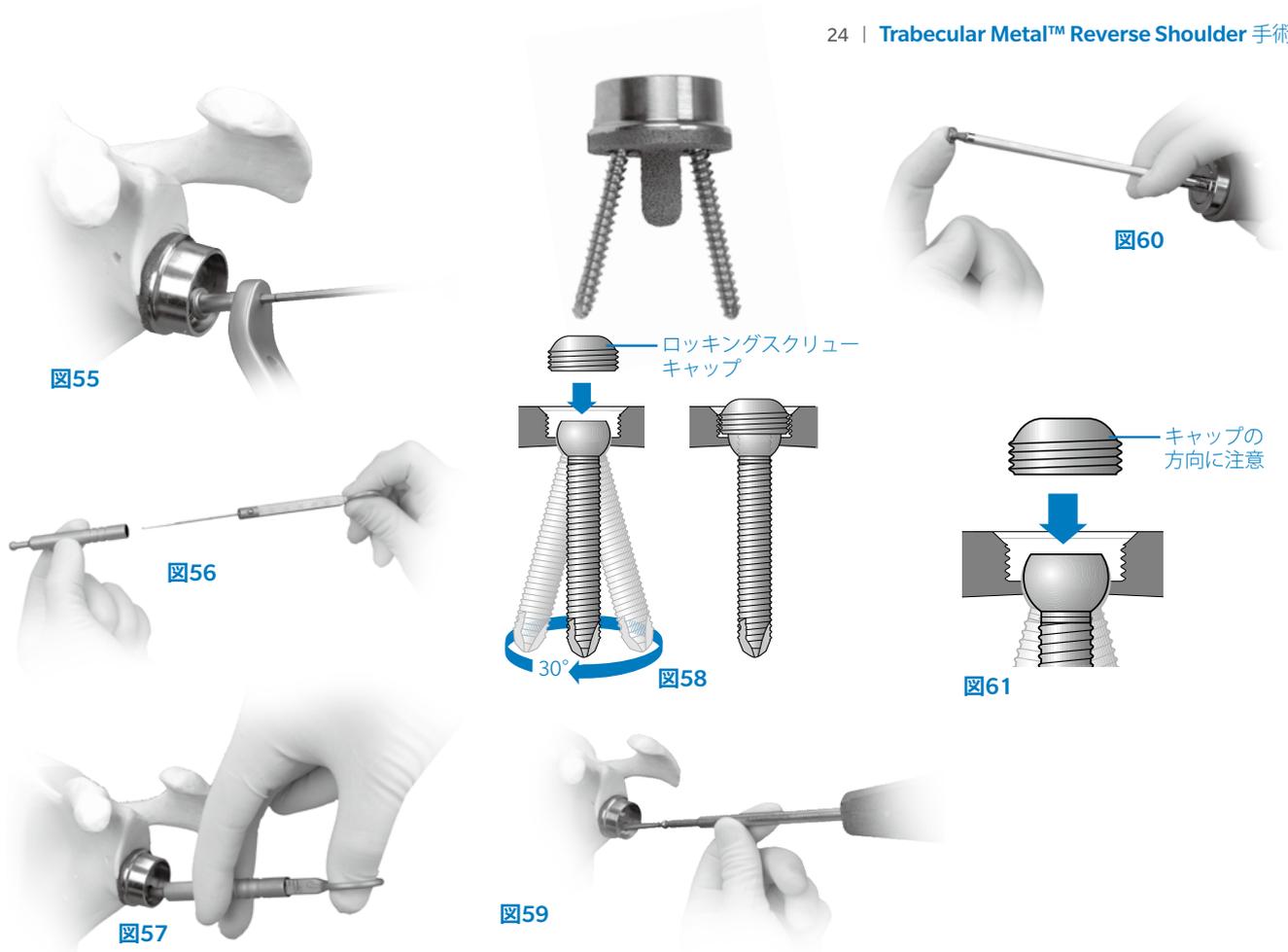
ベースプレート打ち込み器
00-4309-044-01



2.5mm
ドリルガイド
00-4309-046-00



2.5mmドリル
47-4309-046-01



2.5mm ドリルをパワードライバーに装着し、ドリルガイドを用いてドリリングを行います (図 55)。2.5mm ドリルにはスクリュー長に応じたレーザーマークが付いています。

注：ドリリング中にドリルを曲げたり、無理な力を加えたりすると折損の危険性があります。スクリュー長や方向が適正でなかった場合、ドリルを完全に抜いてドリルガイドを適正な方向に向け直してから再度緩徐にドリリングを行って下さい。

ドリリング後にドリルとドリルガイドを外し、デプスゲージにてスクリュー長を計測します (図 56、57)。18～48mm のスクリュー長と 30 度の振り幅により良好な固定

性が獲得できます (図 58)。適切な長さのスクリューを六角ドライバーにて挿入します (図 59)。スクリューの固定性が不良な場合には方向を変えてドリリングからやり直します。スクリューの固定性が良好であれば、ロックングナットの円形面をトルクレンチに差し込みます (図 60)。ロックングナットをベースプレートのスクリューホールへ垂直に挿入し、クリック音と共にハンドルがスリップするまでトルクレンチを回します。

注：ロックングナットは一方方向にしか入りません。ナットの平面側がスクリュー側です (図 61)。トルクレンチを必ずベースプレートのスクリューホールに垂直に向けて下さい。



図62

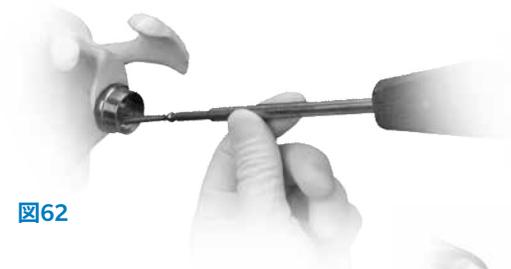


図63



図64



ベースプレートの抜去

ベースプレートを抜去する際は、最初にロッキングナットおよび上下方スクリューを六角ドライバーで抜去します(図62)。術中の場合は骨ノミを梃子にしてベースプレートを抜去します。術後の場合はまず骨ノミを関節窩とベースプレート間に差し込み、Trabecular Metal 内に形成された骨を剥離します。抜去器のボルトをベースプレートの上下のスクリューホールに差し込み六角ドライバーで固定します。抜去器のバレルは可動性のため、上方のボルトを固定する時には下方へ、下方のボルトを固定する時には上方へ動かすことができます(図63)。ボルトを固定した後、バレルにスラップハンマーを取り付けて(図64)、繰り返し叩いてベースプレートの抜去を行います。

緑(36mm)



黄色(40mm)



図65a スタンダードライナー

青(36mm)



オレンジ(40mm)

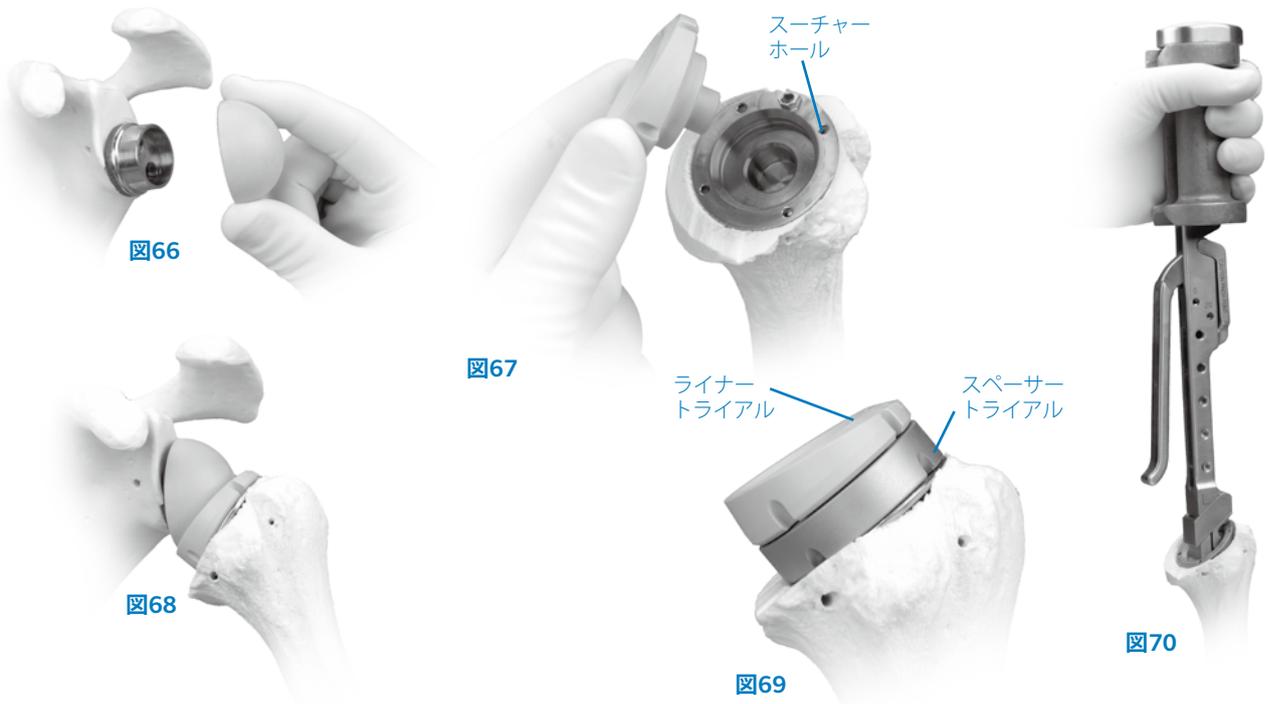


図65b リテンティブライナー

インプラントの選択と試験整復

関節可動域と安定性評価のためライナーとグレンスフィアのトライアルを行います。ライナートライアルには2種類: スタンダードライナー(図65a) およびリテンティブライナー(図65b) があります。傾斜角はスタンダードライナーが60度、リテンティブライナーが65度となります。各ライナートライアルには36mm 径および40mm 径があり、高さは+0mm、+3mm、+6mmの3種類があります。一般的にはスタンダードライナーでトライアルを行います。より安定性を要する場合にはリテンティブライナーを用います。スペーサーの+9mmまたは+12mmを組み合わせることで、+0mmから+18mmまで高さの調整が可能となります。

六角ドライバー
02-00024022ベースプレート抜去器
00-4309-026-00抜去用
スラップハンマー
00-6551-006-00ライナートライアル
00-4309-036/040-00/03/06
00-4309-065/066-00/03/06



注: ライナートライアルは実際のグレンスフィアやステムインプラント設置後にも装着可能です。最終的な選択をする前に必要に応じてライナーのトライアルを行って下さい。また、ライナートライアルにはステムのスーチャーホールの位置と一致する切れ込みがあります。スーチャーホールの位置を確認し易くし、またスーチャーホールの位置をマーキングすることでトライアルの設置を容易にします。

最初にグレンスフィアトライアルを徒手的またはグレンスフィアヘルメット（後述）を用いてベースプレートに設置します（図66）。グレンスフィアトライアルには36mmと40mm径があります。次にステムトライアルからデュアルテーパーパートトライアルを外し、ライナートライアルを設置します（図67）。整復を行った後、可動域を評価します（図68）。全可動域におけるコンポーネントの適合性と安定性が得られていることが重要です。脱臼や不安定性を認める場合には、安定性獲得のためライナートライアルの高さを調整するか、またはスペーサートライアルを追加します（図69）。一方、整復後に三角筋など周辺軟部組織の緊張が強いとインプラントに過度の負荷が加わり、マイク

ロモーションによる摩耗やベースプレート・関節窩間への応力集中によるルースニングの危険性が高まります。ライナーやスペーサーの高さを再度調整して緊張を適正にして下さい。

注: グレンスフィアは一般的に36mm径が用いられます。40mm径のグレンスフィアは体格の大きな症例でより関節の安定性を必要とする場合や、関節窩下方の張り出しによるスカプラノッチが懸念される場合に用います。

トライアルの抜去

グレンスフィア、ライナー、スペーサーのトライアルを取り外します。ステム挿入器をステムトライアルに装着し、スラップハンマーで叩いてステムトライアルを髄腔から抜去します（図70）。

注: スラップハンマー使用中にステム挿入器のハンドルが開くのを防止するリテイニングボルトを必要に応じて使用して下さい。



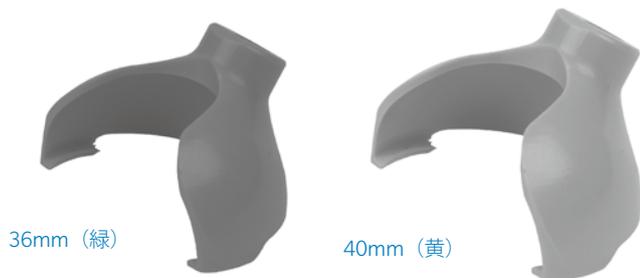


図71



図73

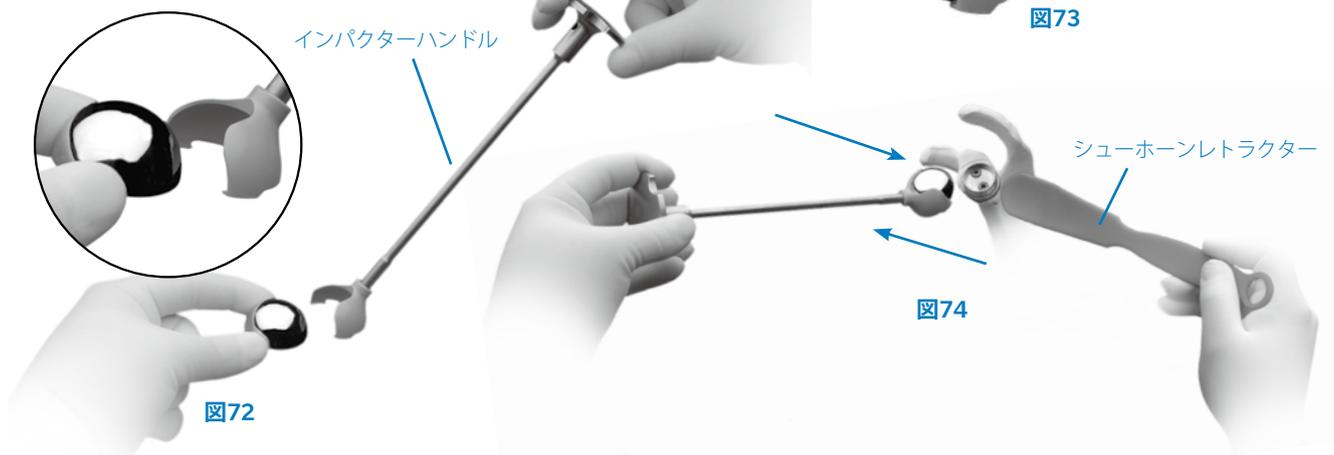


図72

図74

インプラントの挿入 (リバースタイプ)

グレンスフィアの設置

グレンスフィアは上腕骨ステムインプラント挿入前に設置します。関節窩を十分に展開した後、グレンスフィアの設置を容易にするためベースプレート周囲の軟部組織を全て切除します。

インパクトハンドルにグレンスフィアヘルメット(36mm: 緑、40mm: 黄色)を取り付けます(図71)。適切なサイズのグレンスフィアをヘルメットに差し込み、正しく装着されていることを下面から確認します(図72、73)。ベースプレートのテーパ部分に付着した血液を拭き取り、傷などの損傷がないかチェックします。シューホーンレトラクターを関節窩後方に掛けて上腕骨と軟部組織を圧排し、グレンスフィア上部を指で押さえながらベース

プレートのテーパ部に差し込んでいきます(図74)。

注: グレンスフィア設置中は上腕骨ステムトライアルが干渉しないようレトラクターで圧排して下さい。単鈍鉤をステムトライアルに掛けて外側に引くことも可能です。グレンスフィアが完全に設置されるまでは機械的負荷が加わらないよう注意して下さい。

グレンスフィアをベースプレートに指でしっかりと押し込んで均等に全周性に嵌め込んで下さい。グレンスフィアを指で押さえてヘルメットを外します。ヘルメットを取り外す際は挿入方向と同じ方向に引き外して下さい(前方アプローチでは前方に引いて下さい)。グレンスフィアが脱転しないようヘルメットを取り外す操作は慎重に行ってください。



グレンスフィアヘルメット

00-4309-071-36
00-4309-071-40

インパクトハンドル

00-4309-039-00



シューホーンレトラクター

00-4309-070-00

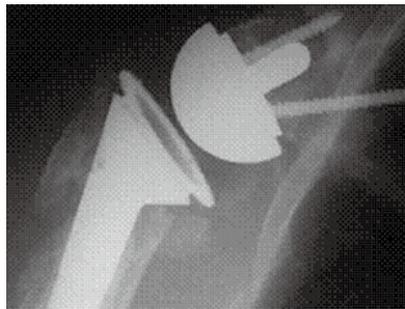


図75

グレンスフィア挿入のオプションは、コンプリヘンシブルリバースグレンスフィアインパクターの使用です。

反時計回りにハンドルを回しグレンスフィアの下側にすべり込ませ時計回りにハンドルを回すことによって、グレンスフィアと固定します。

インパクター先の両端がグレンスフィア底面と均一な接触が得られているか確認して下さい。

インパクター先端がベースプレートに対して90°の位置にくるように挿入しハンマーでたたいて下さい。

反時計回りにハンドルを回し前方にずらしながらはずして下さい。

注：グレンスフィアがベースプレートに均等に設置されているか視認できない場合にはX線透視装置を使用して下さい。軸写像または関節窩に平行となる透視を行い、グレンスフィア内側縁とベースプレート関節窩面が

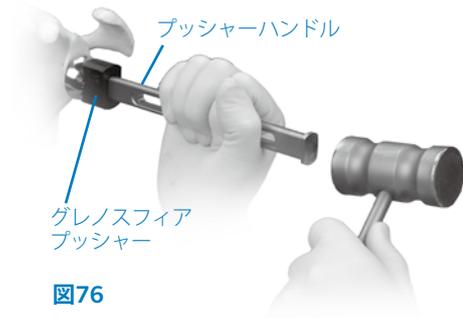


図76

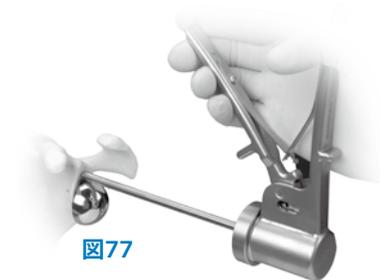


図77

平行であることを確認して下さい (図 75)。

グレンスフィアプッシャーを組み立て、プッシャーをグレンスフィア中央に当てハンマーで3回叩いて下さい (図 76)。グレンスフィアがベースプレートに固定されていることを確認し、さらに鉗子等を用いてベースプレートとグレンスフィアの間隙が全周性に均一であることも確認して下さい。

グレンスフィアの抜去

グレンスフィアの抜去には専用の抜去器を用います。抜去器を組み立て、先端のフィンを上方関節窩とグレンスフィアの間差し込みます (図 77)。抜去器のハンドルを握って、グレンスフィアをベースプレートから緩めて取り外します。一度で外れない場合には、この操作を何度か繰り返して下さい。必要であれば再度トライアルを行い、適正なサイズのグレンスフィアを設置して下さい。整復し可動域の評価を行い、問題ないことを確認して下さい。



プッシャーハンドル
00-4309-029-02



グレンスフィア
プッシャー
00-4309-031-12



グレンスフィア抜去器
00-4309-049-00



スフィアインサーター
インパクター2ツメ
110028879



図78

ステムインプラントの挿入

セメント固定における上腕骨処置

セメントプラグを用いる場合には、プラグをステム先端から遠位 1cm の髓腔に挿入して下さい。髓腔の洗浄と血腫除去を行った後、骨セメントを髓腔に指もしくはセメントガンを用いて注入します。

●注：ステムサイズはセメントマントル量と最終リーマーのサイズを基に選択して下さい。

手技のヒント：骨形成・癒合が阻害されるため、骨セメントが Trabecular Metal パッド部に付着しないよう注意して下さい。

●注：インプラント周辺骨折を防止するため、最終の髓

腔リーマーより径の太いインプラントは挿入しないで下さい。同様にインプラントの早期ルーシングを防止するため、最終の髓腔リーマーより径の細いインプラントも挿入しないで下さい。

セメントレス固定のステムサイズ

ステムインプラントをプレスフィット（セメントレス）で挿入する場合、ステムサイズは最終リーマー径に準じます。5 ページのサイズチャートを参照して下さい。

ステムインプラントの準備

ステムインプラント挿入前に必要に応じて上腕骨近位部にスーチャーホールを作製して下さい。ステム挿入器のハンドルを完全に開いて、インプラントを取り付けてハンドルを完全に閉じて下さい（図 78）。



ステム挿入器

00-4309-050-00



図79



図80



図81



図82

ステムインプラントのセメント固定

インプラントをセメント固定する場合、インプラントサイズはセメントマントル量に応じて最終髓腔リーマーより細い径を選択して下さい。

注：ステム挿入 / 抜去器には切れ込みがあり、ステムの近位外側にある突起と合せて固定を行います (図79)。

ステム挿入器にはネジ付アライメントロッドを挿入する0度と20度の穴があります。ネジ付アライメントロッドを取り付け、ステムインプラントを髓腔内に挿入します。インプラントが上腕骨骨切り面と同一面になるまで打ち込みます (図80)。インプラントは後捻角を確認しながら挿入し、回旋しないよう注意して下さい。

試験修復でスペーサーの使用を決定した場合、スペーサーの設置を行います。ステムインプラントのテーパー部に付着した血液を拭き取り、傷などの損傷がないかチェックします。インパクトハンドルをスペーサーに取り付け (図81)、スペーサーが固定されるまでハンマーで少なくとも3回は叩いて下さい (図82)。ライナー設置中に上腕骨をより外側に押し出す場合にはブラウンデルトイドレクターを用いて下さい。

ライナーインプラントの表面に傷などの損傷がないかチェックして下さい。

注：スペーサーの +9mm と +12mm を一緒に組み合わせることはできません。



ステム挿入器
00-4309-050-00



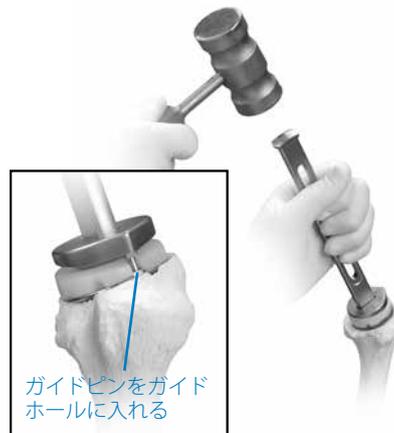
ネジ付アライメントロッド
00-4309-009-00



インパクトハンドル
00-4309-039-00



図83



ガイドピンをガイドホールに入れる

図84

次に適正なサイズのライナーインプラント（スタンダードまたはリテンティブ）をステムインプラント上に載せておきます（図 83）。スタンダードまたはリテンティブライナーインパクターをプッシャーハンドルに取り付け、ライナーインパクターをライナーの摺動面に当ててハンマーで叩きます。

関節を整復して最終的な安定性および可動性の評価を行って下さい。

注：ライナーインパクターの表面に傷などの損傷がないかチェックして下さい。

注：ライナーインパクターにはスタンダード（36mm または 40mm）およびリテンティブ（36mm または

40mm）があります。ライナーインプラントに合わせて適切なサイズのライナーインパクターを使用して下さい。また、ライナーインパクター外側にあるガイドピンをステムインプラントのガイドホールに合わせてライナーインプラントの打ち込みを行って下さい（図 84）。

注：スペーサーを使用しない場合、ライナーインパクターのガイドピンの挿入が妨げられないようにステムインプラントのガイドホールから 2.5mm ドリルにて上腕骨近位部を 2~4mm の深さまでドリリングして下さい。

閉創および後療法は 38 ページを参照して下さい。



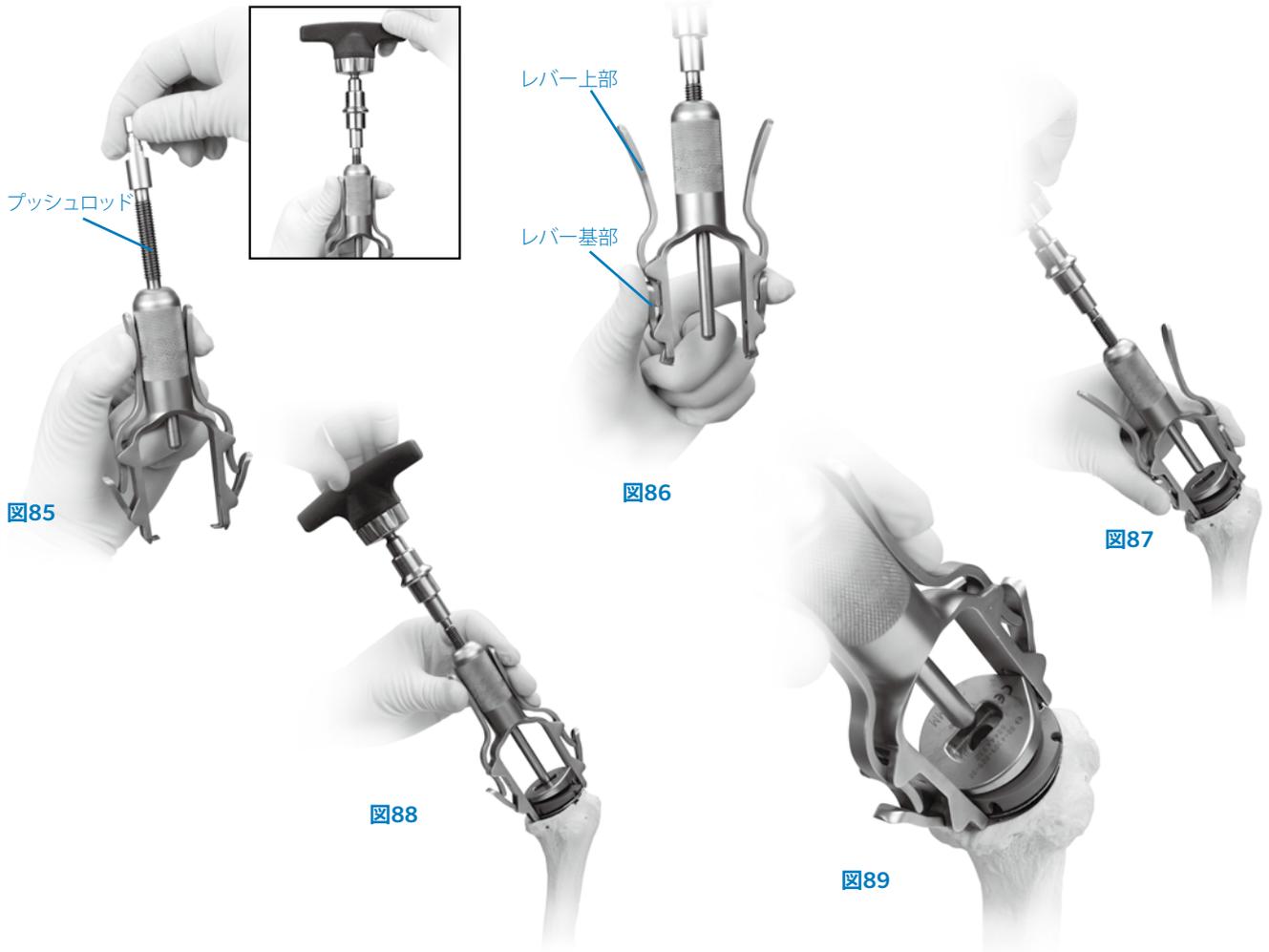
ライナーインパクター

00-4309-029-00
00-4309-028-00
00-4309-029-01
00-4309-028-01



プッシャーハンドル

00-4309-029-02



ライナーインサーターによるインプラントの設置

ライナーの設置にはライナーインサーターも使用できます。上腕骨処置後にステムインプラントを挿入し、適正なサイズのライナーインプラントをステムインプラント上に載せておきます。

最初にプッシュロッドをライナーインサーターにねじ込み、Tハンドルを **FORWARD** の位置にセットしプッシュロッドに取り付けます(図85)。次にインサーターのレバー基部を把持し、インサーターのフックを外側に開きます(図86)。レバーを把持したまま、インサーターのフックをステムインプラント辺縁部に差し込みます(図87)。フックがステムインプラント辺縁部に入らない場合は、エア

トームなどを用いて骨を一部除去しておきます。レバー上部を把持してフックをステムインプラントに固定した状態でTハンドルを回していきます(図88)。プッシュロッドを回し下げながら、プッシュロッドがライナーインパクター中央に入ることを確認します(図89)。さらにプッシュロッドを回してライナーインパクターを押し込み、ライナーをステムに設置します。ライナーが固定されたことを確認した後、レバー上部を離してフックを解除しインサーターを取り外します。

注: 9mm または +12mm のスペーサーが必要な場合には、スペーサー設置後にライナーインサーターを使用して下さい。



ライナーインサーター(左)

プッシュロッド(右)

00-4309-069-00



Tハンドル

00-4301-004-00



ライナーインパクター

00-4309-029-00

00-4309-028-00

00-4309-029-01

00-4309-028-01



図90



図91

図92

ライナーとスペーサーの抜去

ライナー設置後に抜去が必要となった場合には、ライナー抜去器を使用します。ライナーとステムインプラントの間に爪を差し込んで、ハンドルを時計回りに回してライナーを取り外します。ハンドルが回し難い場合にはレンチをハンドルに差し込んで回して下さい (図 90)。

スペーサーの抜去にはインパクトハンドルと抜去用ボルトを uses。抜去用ボルトをインパクトハンドルにねじ込み (図 91)、これをスペーサーの中央部に差し込みます。インパクトハンドルを時計回りに回していくと抜去用ボルトがスペーサー底部から出て、ステムインプラントからスペーサーを押し出します (図 92)。

●注：取り外したライナーインプラントの再利用はできません。



ライナー抜去器
00-4309-027-00



六角レンチ
00-4301-033-00



インパクトハンドル
00-4309-039-00



抜去用ボルト
00-4309-039-01



図93

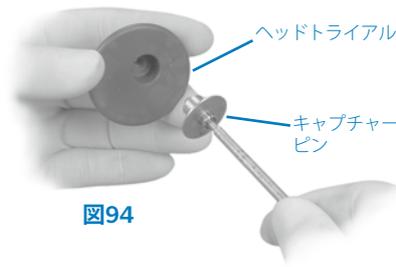


図94



図95

人工骨頭 / 人工肩関節全置換術の設置方法

デュアルテーパーインプラントによりTM リバーズ上腕骨ステムはスタンダードな人工骨頭としても使用することが可能となります。

ヘッドトライアルの選択

最初にデュアルテーパートライアルをステムトライアル上に設置します (図93)。

BF ショルダーの器械から上腕骨の骨切り面に適合し腱板修復が可能となるヘッドトライアルを選択します。ヘッドにはスタンダードとオフセットの2種類があります。ヘッドトライアルと摘出骨頭を比較して曲率および径の近似したサイズを選択します。キャプチャーピンをヘッドトライアルに装着します (図94)。

ヘッドトライアルをデュアルテーパートライアル上に設置します。ヘッドサイズは腱板付着部レベルに一致し、内側部はカルカーに達するか僅かに張り出す程度とします。オフセットヘッドを使用する場合、ヘッドを回転して適切な解剖学的位置に合わせます。「MAX」の刻印線と該当する位置の骨面に印を付けておきます (図95)。

関節を整復し適合性を確認します。ヘッドトライアルを後方および下方に押し込むとヘッド径の50%まで亜脱臼し、手を離すと整復位に戻る状態が適切なヘッドサイズです。ヘッドサイズが小さ過ぎる場合には関節窩を乗り越えて

脱臼し、大き過ぎる場合には前述の亜脱臼が50%以下となります。次に肩甲下筋の緊張を評価するため、肩甲下筋腱を小結節付着部に引き戻します。緊張が強い場合には腱の解離を行います。肩甲下筋を前方関節唇や関節包から剥離することで上腕骨頸部まで十分に引き出すことが可能となります。トライアルを抜去し、必要に応じて軟部組織の解離を行います。

ステムインプラントの設置位置が低過ぎると、大結節が相対的に突出して肩峰下でインピンジメントを起こし、可動域制限を惹起する可能性があります。また、結果として生じる応力がヘッドを関節窩下縁に押し下げて、不安定性やルースニングを引き起こす危険性があります。従って、ヘッド上部の位置が大結節上縁レベルまたは上方にあることを常にチェックすることが重要となります。

ステムインプラントの設置位置が高過ぎると、ヘッド辺縁が相対的に突出して棘上筋に過度の緊張を引き起こすこととなります。また、内側カルカーがヘッドから張り出しているとグレンオイドインプラント下縁に接触して負荷が加わり、グレンオイドインプラントのルースニングを引き起こす可能性があります。

関節窩面に対する大小結節と腱板の位置関係を適切に保つように十分に注意を払うことが重要です。腱板や関節包の過緊張や不均衡は求心位を低下させることとなります。また、腱板の良好な滑動と機能を獲得するためにも大結節と肩峰の位置関係も同様に重要となります。



キャプチャーピン
00-4303-054-00



六角レンチ
00-4301-033-00



デュアルテーパートライアル
00-4309-038-00



オフセットヘッド
インサーター
00-4303-075-00



図96

ステムトライアルの抜去

ヘッドのサイズが決定した後、ヘッドトライアル、デュアルテーパートライアルを取り外します。ステム挿入器をステムトライアルに装着し、スラップハンマーで叩いてステムトライアルを髓腔から抜去します（図96）。

注：インサーターハンドルボルトを使用することでスラップハンマー使用中にステム挿入器のハンドルが広くことを防げます。必要に応じて御使用下さい。

インプラントの挿入 (人工骨頭 / 人工肩関節全置換術)

セメント固定における上腕骨処置

セメントプラグを用いる場合には、プラグをステム先端から遠位 1 cm の髓腔に挿入して下さい。髓腔の洗浄と血腫除去を行った後、骨セメントを髓腔に指もしくはセメントガンを用いて注入します。

注：ステムサイズはセメントマントル量と最終リーマーのサイズを基に選択して下さい。

手技のヒント：骨形成・癒合が阻害されるため、骨セメントがTrabecular Metal パッド部に付着しないよう注意して下さい。

セメントレス固定のステムサイズ

ステムインプラントをセメントレスで挿入する場合、ステムサイズは最終リーマー径に準じます。



ステム挿入器
00-4309-050-00



ネジ付アライメントロッド
00-4309-009-00



スラップハンマー
00-6601-004-00



インパクトハンドル
00-4309-039-00



インサーター
ハンドルボルト
00-4309-050-01



図97



図99



図98



図100

ステムインプラントのセメント固定

ステムインプラント挿入前に必要に応じて上腕骨近位部にスーチャーホールを作製して下さい。ステム挿入器のハンドルを完全に開いて、インプラントを取り付けてハンドルを完全に閉じて下さい。

注：ステム挿入器には切れ込みがあり、ステムの近位外側にある突起と合せて固定を行います。

ステム挿入器にはネジ付アライメントロッドを挿入する0度と20度の穴があります。ネジ付アライメントロッドを取り付け、ステムインプラントを髓腔内に挿入します。インプラントが上腕骨骨切り面と同一面になるまで打ち込みます。インプラントは後捻角を確認しながら挿入し、回旋しないよう注意して下さい。

ステムインプラントの術中抜去

初回手術の術中に万一ステムインプラントを抜去する必要が生じた場合、スラップハンマーを使用します。スラップハンマーをステム挿入器/抜去器に装着し、繰り返し叩いてステムインプラントを抜去します。

デュアルテーパーの設置

インパクトハンドルをデュアルテーパーに取り付けます(図97)。ステムインプラントにデュアルテーパーを載せてハンマーで打ち込みます(図98)。

デュアルテーパーの抜去

デュアルテーパーの抜去にはインパクトハンドルと抜去用ボルトを用います。抜去用ボルトをインパクトハンドルにねじ込み(図99)、これをデュアルテーパーの中央部に差し込みます。インパクトハンドルを時計回りに回していくと抜去用ボルトがデュアルテーパー底部から出て、ステムインプラントからデュアルテーパーを押し出します(図100)。



ステム挿入器
00-4309-050-00



ネジ付アライメントロッド
00-4309-009-00



スラップハンマー
00-6601-004-00



インパクトハンドル
00-4309-039-00



抜去用ボルト
00-4309-039-01



図101



図102



図103

ヘッドインプラントの選択と設置

注： ステムインプラントをセメント固定した場合、セメントが完全に硬化してからヘッドインプラントの設置を行って下さい。

適切なサイズのBFショルダーヘッドインプラントを選択します。デュアルテーパーのテーパー部の付着物を拭き取って下さい。オフセットヘッドを使用する場合にはオフセットヘッドインサーターを用いて設置します。シングルユースのプロテクトスリーブをオフセットヘッドインサーターに取り付けます。インサーターのシングルプロングを記録しておいた刻印面の数字または「MAX」に合わせてヘッドを保持します（図101）。シングルプロングを骨面

に付けた印に合わせてヘッドインプラントをテーパー部に差し込んでから打ち込みを行います（図102）。スタンダードヘッドを使用する場合にはテーパー部に徒手的に差し込みます。ヘッドプッシャーをヘッドインプラントに当てながらハンマーで叩いて打ち込みます（図103）。ヘッドインプラントが固定されていることを確認した後、関節を整復して安定性を評価します。

注： 人工肩関節全置換術を行う場合にはグレンノイドインプラントの設置を行います。BFショルダーまたはTMショルダーの手技書を参照して下さい。

オフセットヘッド
インサーター

00-4303-075-00



ヘッドプッシャー

00-4301-022-00



図104

ヘッドインプラントの抜去

ヘッドインプラントを抜去する場合、ヘッドディストラクターをステムインプラントのカラーとヘッドインプラントの間に差し込みます。ディストラクターをハンマーで強く叩きヘッドインプラントを取り外します。このディストラクターはヘッドトライアルを取り外す際にも使用できます (図104)。

閉創

インプラントが適切に設置された後、創部を洗浄します。上腕骨近位部に通しておいた縫合糸を用いて軟部組織や結節骨片などの修復を行い、不要な縫合糸は抜去します。腋窩神経を避けて Hemovac® ドレーンを挿入・留置します。三角筋を可及的に縫合し、皮下・皮膚の縫合を行います。

後療法

人工骨頭 / 人工肩関節全置換術

一般的にリハビリテーションは術翌日より手指、手関節および肘関節の自動運動と肩関節の他動運動から開始します。人工骨頭や人工肩関節全置換術では、振り子運動や拳上運動に併せて、軽度外転位での棒を使った外旋運動も仰臥位にて行います。肩甲骨面での他動拳上や外旋運動は術中に評価・決定した角度まで行います。リハビリテーションは理学療法士や医師など熟練したスタッフにより行われる必要があります。術後の可動域制限は術中評価にて決定します。

骨質が不良で、各結節の粉碎が高度な場合には、肩甲骨面での拳上は 90 度から 100 度、外旋は 10 度から 20 度程度とします。各結節の固定性が良好な場合には、拳上は 140 度程度まで行います。リハビリテーション開始当初は全ての運動を他動とします。滑車訓練は通常、腱板筋群の自動収縮が起こるため避けるべきです。大結節に負荷が加わる内旋運動は禁忌です。退院後も外来通院にてリハビリテーションを継続し、術後 6～8 週間の単純 X 線撮影で大小結節に問題がなければ自動運動を開始し、さらに可動域の増大と内旋運動も追加していきます。

リバースショルダー

高度の腱板損傷でリバースショルダーを行った場合、術後は装具を用いて肩関節内旋または中間位かつ肘関節屈曲位での体幹固定を行います。外転枕は三角筋切離を行った場合や上外側アプローチを行った場合に使用します。リハビリテーションは他動的振り子運動から開始します。

注：リバースショルダーの術後は内旋および外旋運動は避ける必要があります。

その後、抵抗運動および筋力訓練を徐々に開始します。運動負荷は可動域の改善状況や筋力バランスに応じて決定し、術後 3～4 ヶ月を目安に筋力の改善を図ります。



ヘッドディストラクター

販売名：Hip 手術器械 1
医療機器製造販売届出番号：13B1X10228HP0011
販売名：TM ショルダーインスツルメント 1
医療機器製造販売届出番号：13B1X10228EX0014
販売名：Zimmer 単回使用人工肩関節手術器械
医療機器製造販売認証番号：224ADBZX00032000
販売名：プレート&スクリュー手術器械 1
医療機器製造販売届出番号：13B1X10228TR0002
販売名：人工肩関節インスツルメント 1
医療機器製造販売届出番号：13B1X10228EX0010
販売名：COMPREHNSIVE ショルダーシステムインスツルメント
医療機器製造販売届出番号：13B1X10228EX0001
販売名：TM リバースショルダーインスツルメント
医療機器製造販売届出番号：13B1X10228EX0006
販売名：トラペキュラーメタル リバースショルダーシステム
医療機器製造販売承認番号：22500BZX00475000
販売名：トラペキュラーメタル リバースショルダーシステム
Vivacit-E ポリエチレンライナー
医療機器製造販売承認番号：22700BZX00233000



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
<https://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

営業拠点：札幌、仙台、高崎、千葉、東京、吉祥寺、横浜、金沢、松本、名古屋、大阪、岡山、広島、福岡