



# Wagner Cone Prosthesis™ Hip Stem

ワグナーコーン  
手術手技



Designed for Difficult Bone Conditions

禁忌、警告、予防措置を含む製品情報が添付文書に記載されています。  
必ず使用前は参照して下さい。

## ワグナーコーン 手術手技

当製品は下記の医師の協力に基づいて  
開発されました。

M. Wagner, MD, PD  
Germany

## 目次

歴史	4
デザインの特徴	4
製品コンセプト	5
手術器械	6
適応と禁忌	7
術前計画	8
手術手技	9
術後の処置	18
症例研究	19

## 歴史

- ドイツのH. Wagner教授がワグナーコーン 135° を設計
- 1990年、ワグナーコーンでの初手術
- 1992年、ワグナーコーンの販売開始
- 2006年、設計の軽微変更(初期固定領域のデザイン変更なし)
  - 骨結合(オッセオインテグレーション)が起る表面積を広くするため、リップ付ショルダー部分をステム近位端までに延長。
  - 可動域改善のため、スリムネック・ショートコーンを採用。
- 2006年、より良好な解剖学的再建を行うために頸体角125° のオフセットタイプを追加。

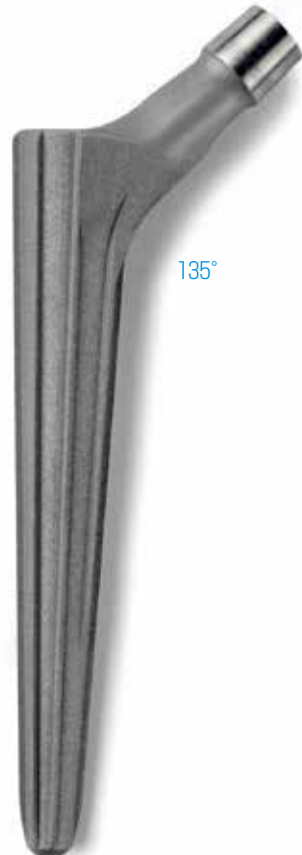
## デザインの特徴

- 前/後捻を自由に設定できるセメントレスステム。
- 大腿骨近位端の骨質が悪い症例や先天性股関節形成不全(CDH)症例を対象とした設計。
- プレスフィットを図るため、5° のテーパー形状を採用。
- 回旋安定性の向上を図るため、8本の縦型リップを設置。
- 良好な解剖学的再建のため、2種類のオフセットタイプを用意。



135°

1990～2006年



135°

2006年～

ワグナーコーン 135° とワグナーコーン 125°



125°

## 製品コンセプト

ワグナーコーンは、大腿骨近位端の骨質が悪い症例用に設計されたセメントレスステムです。

ラフプラスト表面処理を施したステム表面により、特徴的な形状とともに広範囲にわたる骨形成を促進します<sup>1</sup>。

円錐型テーパ形状のステムは、挿入時に回旋させることができるため、整形外科医が前捻角を決定することができます。ワグナーコーンには鋭く尖った8本の縦型リブがついています。リブの先端は、骨に噛み込むようになっており、初期固定性と回旋安定性を高めると言われています<sup>2</sup>。セメントレスステムでは大腿部痛が発生すると言われていますが、ワグナーコーンでは大腿部痛がほとんど報告されていません。このことが、そのデザインの優位性を証明しています<sup>3</sup>。

特徴的な縦型リブは、回旋安定性をもたらすだけでなく、骨形成を促進します。Schenkの研究によると<sup>3</sup>、骨はインプラントの鋭く尖った突起部により多く形成し固着しますが、表面のくぼんだ部分では、あまり形成されないことが示されています<sup>1</sup>。

カルカー部分の広範囲でステムを支えるために、内側のリブは遠位で挿入されます。一方、外側のリブは転子部での接触面を多くするためにショルダー部先端から始まっています。こうすることにより、回旋安定性もたらされると同時に、より良い骨結合(オッセオインテグレーション)が得られます。

頸体角とオフセットには個人差があるため、現在、ワグナーコーンでは125°と135°の2種類の頸体角を用意しています。これによりオフセットにおける幅広い選択肢がもたらされ、骨頭中心や頸体角、脚長、軟部組織バランスなどの生体力学的パラメータを適切に回復することができます。

いずれの頸体角のタイプについても、個々の骨髓腔に適合させるために、直径13～24mmの範囲で12サイズを用意しています。



ステム横断面は円形であるため、設置中に自由に回転させて、前/後捻を調整することが容易です。

<sup>1</sup> Schenk R.K., Wehrli U. Zur Reaktion des Knochens auf eine zementfreie SL-Femur-Revisionsprothese. Orthopade. 1989; 18: 454–462.

<sup>2</sup> Bühler D., Berlemann U, Lippuner K, Jaeger P, Nolte L. Three-dimensional primary stability of cementless femoral stems. Clinical Biomechanics. 1997; 12: 75–85.

<sup>3</sup> Wagner H., Wagner M. Cone Prosthesis for the hip joint. Arch Orthop Trauma Surg. 2000; 120: 88–95.

## 手術器械

ワグナーコーンの手術器械は、インプラントを設置する際に、整形外科医にとって使いやすいものとなっています。専用の手術器械には、骨髄腔の準備に使用するリーマー、そして最適なサイズのインプラントや前/後捻の決定に使用するモジュラー式のトライアルステムがあります。

### リーマー

円形の横断面を持つワグナーコーンは、大腿骨近位部の髄腔が症例や病的な骨形態の症例が主な適応となります。このような適応症例に対しては、骨を最大限温存できるように髄腔を準備を行うことが重要です。整形外科医は、 Rasp を使用できないほど悪化している骨質の大腿骨近位部でも、リーマーを使用することにより注意深く正確に骨髄腔の準備を行うことができます。

### モジュラー式トライアルステム

トライアルステムは、最終的なインプラントの設置位置やサイズを決定するために使用されます。ワグナーコーンのトライアルステムは、遠位部と近位部で構成されるモジュラー式になっています。トライアルステムは、各サイズにつき1種類の遠位部があるのに対し、近位部は125° または135° の2種類のうち、いずれかひとつを選択することができます。仮整復における術中のフレキシビリティを高めめます。骨の損傷を回避するために、遠位部を髄腔に残したままの状態での近位部を交換することができます。

リブ数はインプラントの半分である4本のみとなっています。これは、トライアルステムの抜去を容易にし、仮整復中の骨に対する不必要な損傷を回避するためです。

トライアルステムは、インプラント固定と同じ深さまで挿入します。これにより、軟部組織の緊張や可動域、前/後捻を適切に評価できるようになります。



リーマー

トライアルステム

## 適応と禁忌

### 適応

ワグナーコーンステムは、従来のステムでは骨折するリスクのある円柱状の大腿骨近位部や従来のステム固定では問題のある変形した大腿骨用にデザインされています。特に、以下の要因がある場合に適応となります。

1. 近位髄腔が円柱形状になっており、従来のステムでは問題が生じる症例。  
このような状態は、特に先天性股関節形成不全(CDH)に多く見られます。通常このような状態の大腿骨は脆弱で、外反股を伴っています。
2. 先天性股関節形成不全(CDH)のように大腿骨頸部の前捻が強い場合。頸部骨切り位置でも近位髄腔の横断面が前捻しており、横断面が四角形もしくは楕円形のステムで前捻をつけるのが容易ではない症例。横断面が円形になったワグナーコーンステムでは、前捻角を望み通りに調整することができます。
3. 骨切り術後や骨折後、成長障害、先天性による変形や大腿骨近位端の髄腔内の骨性癒着をきたした症例。このような症例では、従来のリーマーを用いた場合、ステムを入れるために必要な髄腔の準備に大きな手間がかかり、ときには不可能な場合もあります。それに対し、ワグナーコーンの円錐形リーマーを用いれば、安全かつ容易に準備することができます。

### 禁忌

禁忌は、近位部がトランペット状に開口している髄腔を持つ症例です。このような髄腔では、ステム中央部から近位側へかけて、支持することができません。また、大腿骨近位端の骨構造が著しく脆弱になっている症例にも、ワグナーコーンステムの使用は推奨できません。

## 術前計画

術前計画は、標準的な手順に従って行います。第1ステップでは、X線用テンプレートにX線像を重ねて、臼蓋や大腿骨に最適なインプラントを選択します。

ワグナーコーンのサイズ決定では、大腿骨の形状がステム先端だけでなく、ステム中間部(三等分した真ん中の部分)と皮質骨にぴったりと接触するようになっていることが必要です。

適切なステム径を選択することが特に重要です。直径の小さすぎるステムを選択しないように注意します。小さい直径のステムを選択すると、円錐形の固定部分においてステムの沈み込みが生じる可能性があります。テンプレートの輪郭は、インプラントの形状と正確に一致しています。

ステム径を選ぶにあたり、理解しておかなければならないのは、リーマでは骨の層を薄く削るだけで、鋭い縦型リブが挿入時に骨に噛み込むということです。ワグナーコーンのテンプレティングでは、ステム中間部(三等分した真ん中の部分)において、テンプレート上、ステムの輪郭が髓腔内の皮質骨と1mm重なり合うようにすることが重要です。

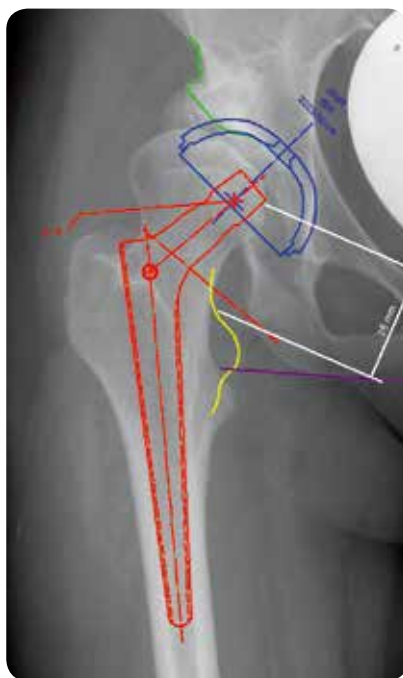
さらに、オフセットや骨頭中心、頸体角を良好に再建できるように、125°または135°のいずれかのオフセットタイプを選択します。

次に作図を行います。まず、骨盤外形の輪郭をとった上に、カップの設置位置と骨頭中心を書き込みます。

脚長を確認するために大転子先端の現在位置と予定位置に印を付けます。

X線用テンプレートを用いて、選択したサイズのワグナーコーンの輪郭と骨切りラインを図面に写し取ります。次に、図面をX線像の上に重ね、大腿骨の輪郭を丁寧に写し取ります。X線像の大転子頂部は、大転子の予定位置に予め付けておいた印の高さに合わせます。

最後に、ステムネックのコーン部と小転子の近位端との距離を計測します。変形した股関節を再建する場合には、さらに多くのマーキングを行い、それらの距離を計測することも可能です。テンプレートはX線像の拡大率が考慮されていますので、垂直方向の距離は必ずテンプレートの目盛りを使って計測してください。すべての計測値を図面に記入し、手術中に参照できるようにします。



デジタルテンプレティングによる術前計画



術後



## 手術手技

ワグナーコーンは、標準的な外科的アプローチに対応していますが、特に側臥位での後方アプローチが適しています。ワグナーコーンのリーマーは、骨髓腔の骨軸に沿って挿入できるように一直線状になっています。後方アプローチの場合、大転子を一時的に切り離したり、筋肉に圧力をかける手術器械を用いなくても、股関節と膝関節を屈曲させることで髓腔への通路を確保できます。

前方アプローチ、前側方アプローチ、側方アプローチでは、筋肉の開創が後方アプローチよりも難しくなります。また、後方アプローチでは、切開が小さく済み、患者を側臥位にした状態で行え、失血量も少なくなります。この傾向は、特に肥満患者で顕著です。

後方アプローチで重要となる問題は、後方関節包の切開と切除です。カップまたはステム設置の前捻が不十分である場合、リハビリ中にステムの後方脱臼が起こりやすくなります。

この問題の発生は、最終設置前にトライアルステムで仮整復を行うことにより抑えることができます。しかし、それでもこの問題に対しては十分な注意を払う必要があります。

### 体位と切開

患者を側臥位にします。皮切は、転子間稜より3センチ後方で大臀筋と大腿筋膜の線維に沿って行います。



図 1

大臀筋と大腿筋膜を線維の方向に沿って分けます。

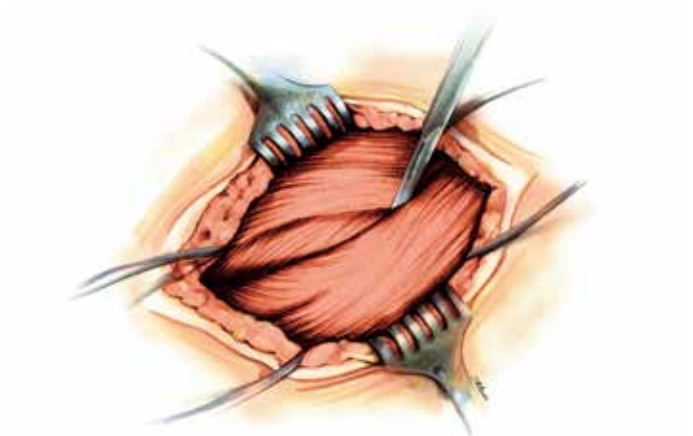


図 2

大臀筋と大腿筋膜にレトラクターを掛けて、大転子と短外旋筋群を展開します。

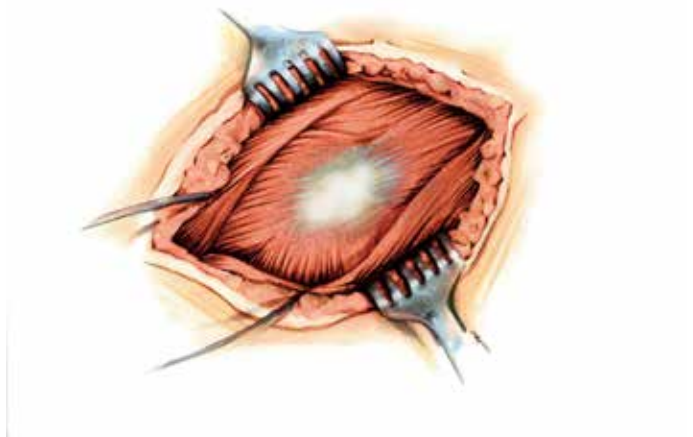


図 3

坐骨神経を確認します。神経周囲の癒着は切除してかまいません。殆どの場合、大臀筋腱の切離は不要です。

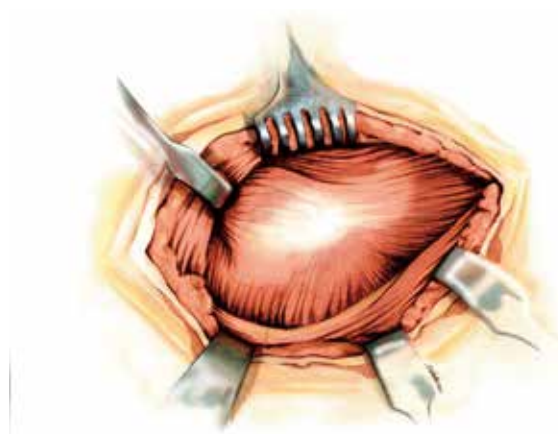


図 4

梨状筋を含む短外旋筋群を大転子から分離します。下肢をわずかに内旋させると切離が行いやすくなります。これで股関節が展開されます。

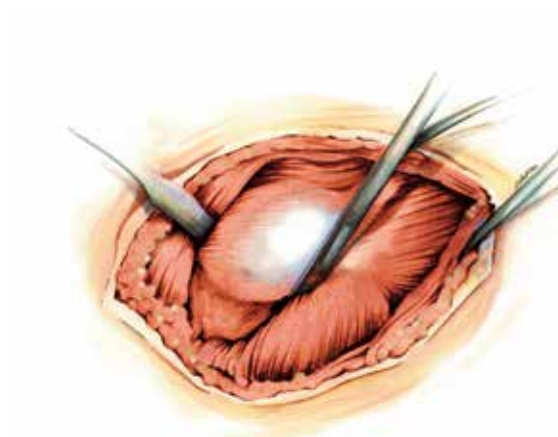


図 5

股関節の展開後、ホーマンレトラクターを大腿骨頸部の頭側縁と尾側縁に差し込み、後方股関節包を切開または切離します。次に、先端の尖ったホーマンレトラクターを1本、臼蓋後方縁の下に挿入します。

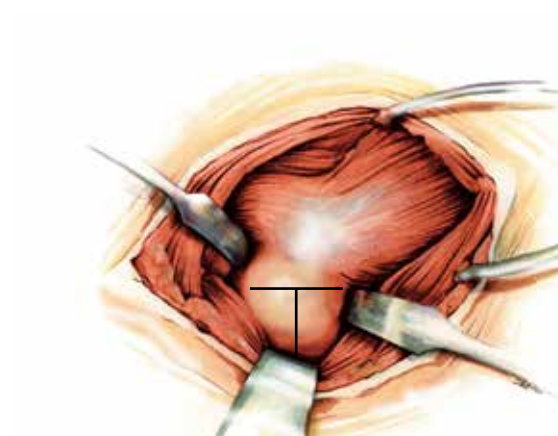


図 6

### 大腿骨頸部骨切り

屈曲、内旋、内転を行い、慎重に大腿骨頭を脱臼させます。次に、術前計画に従って、大腿骨の変形を考慮に入れながら、骨切りラインをマーキングします。

軟部組織を剥離しても脱臼できない場合は、そのままの状態で大腿骨頸部の骨切りを行います。

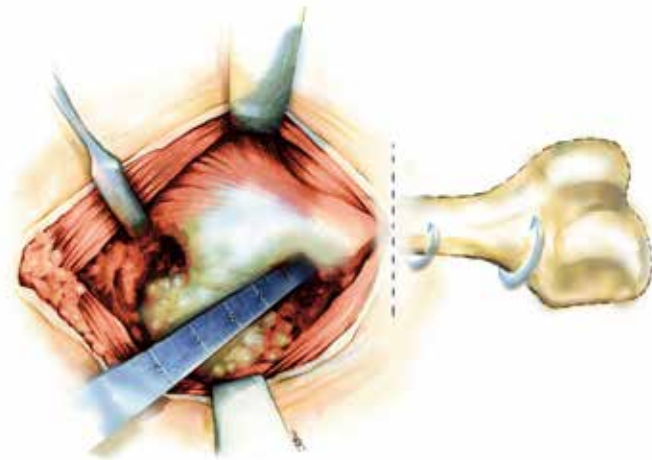


図 7

マーキングを行った場所で大腿骨頸部の骨切りを行います。オシレーターを用いて骨切りを行う場合は、大腿骨頸部の横断面の内側の3分の2までにとどめ、ボーンソーが大転子に達しないようにします。残り3分の1は、大転子内側から、骨軸方向に骨ノミを用いて骨幹部に向けて切離します。

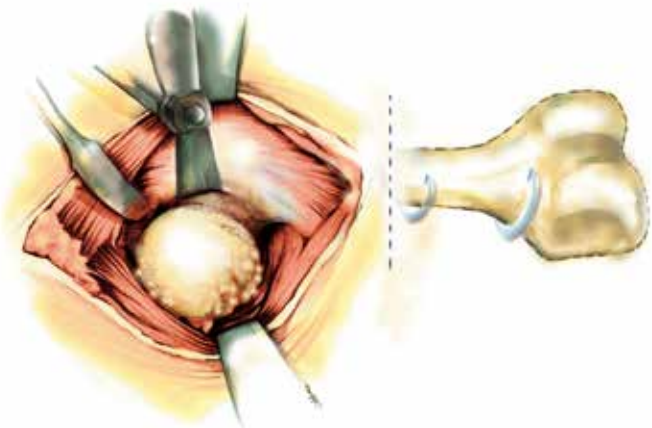


図 8

大腿骨頭を摘出します。臼蓋前縁にレトラクターを差し込み、臼蓋の周囲全体を露出します。この時点で、臼蓋の準備に進みます。

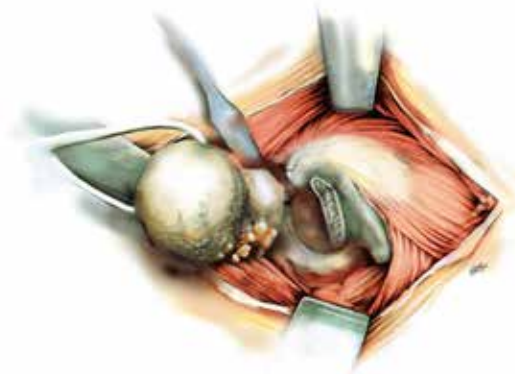


図 9

### 大腿髓腔の準備

髓腔をハコノミで開口します。事前に計画した前捻角を考慮して、大転子内側を削り、リーマーとステムが内反位に挿入されることを防ぎます。海綿骨を慎重に切除し、リーマーを挿入するのに十分なスペースを取ります。

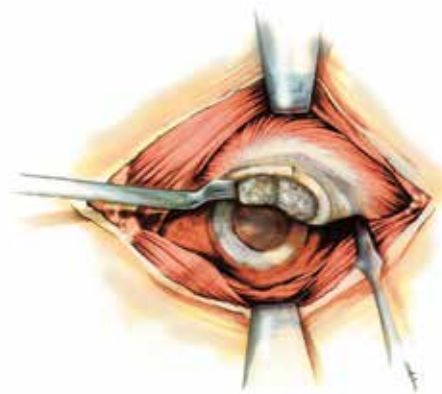


図 10

髓腔ゲージで髓腔内を確認します。この処置は主に、髓腔への通路が確実に確保されており、骨で妨げられないことを確認することを目的としています。

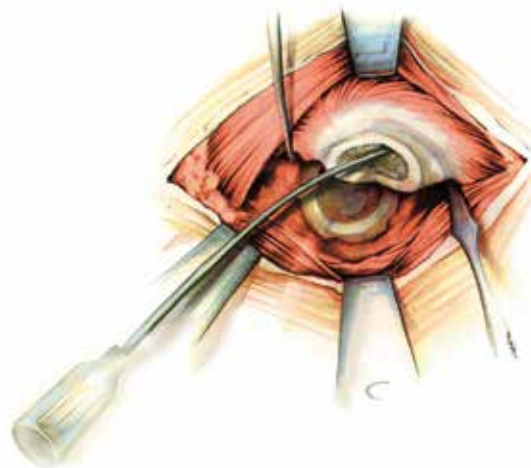


図 11

リーマーを用いて、抵抗が感じられるところまで大腿骨骨軸方向に円錐形に広げていきます。リーマー挿入の深さは、大転子先端部に設置したキルシュナーワイヤーで確認します。

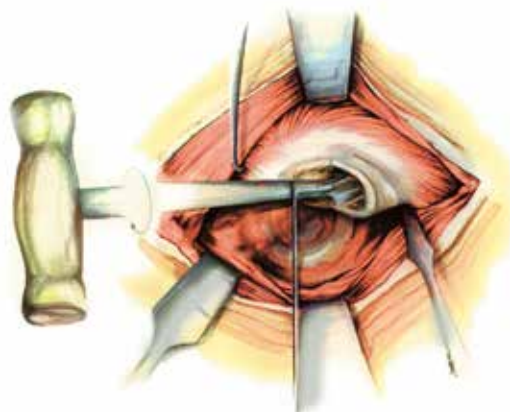


図 12

### トライアルステムによる仮整復

トライアルステムの遠位部直径は、最後に使用したリーマーのサイズと一致しています。トライアルステムの近位部は、術前計画で確認した頸体角から選択し、サイズは最後に使用したリーマーと同じものを選択します。

トライアルステムは体外で組み立て、一体型にして挿入することが推奨されます。選択したトライアルステムの近位部と遠位部を1つに組み立ててから、トライアルステムのスクリューを挿入して締めつけ、しっかりと固定させます。トライアルステムを大腿骨内にきちんと設置ができるところまで挿入します。過度の前捻がついている場合、ステム設置位置を矯正して、ステムのネックが大腿骨頸部の皮質骨辺縁上にかからないようにします。必要に応じて、細い骨ノミを用いて骨を除去し、ステムのネックと骨との間に十分なスペースをとるようにします。

テンプレティングで決めておいたトライアルヘッドを選択し、トライアルステムのネックテーパー部分に取り付けます。

次に、股関節を整復し、脚長、オフセット、可動域を確認します。



図 13a



図 13b



図 14

仮修復で満足のない結果が得られなかった場合、以下の方法を必要に応じて何度か繰り返し、よりよい解剖学的再建を行ってください。

- ネック長の異なるトライアルヘッドを使用してみます。
- 設置した状態で、トライアルステムの近位部を別のタイプ(125°か135°)に交換します。近位部を交換するときは、まずスクリューを緩めて引き抜きます。そして、近位部専用抜去器等で近位部を引き抜き、別のタイプの近位部に交換します(図15a、15b)。
- 近位部のみを回旋させて前捻角を変えてみます。この操作は、トライアルステムを設置した状態で、スクリューを緩めて近位部を回すことで、必要とする前捻角をつけます。
- トライアルステムを抜去してから、もう1サイズ大きいリーマーに進みます。この場合、適切なサイズのトライアルステムで、仮修復の手順を繰り返します。

仮修復は、最適なオフセット、脚長、安定性が得られるまで、必要に応じて何度か繰り返します。

トライアルステムを抜去するときは、一体型の状態で抜去することができます。その際は、抜去穴にエクストラクターを差し込んでそのまま引き抜きます(図16)。また、2つのステップに分けて抜去することも可能で、近位部専用のエクストラクター等で近位部を抜去してから、遠位部専用のエクストラクターを使って遠位部を引き抜きます。(図17)。



図 15a

図 15b



図 16



図 17

### ステムの挿入

適切なサイズのステムを抵抗が感じられるところまで手で挿入します。

ステムインパクターをハンマーで軽く叩くことで、ステムの最終固定を確実に行います。ステムインパクターのスパイクをステムショルダー部の打込み穴に差し込み、フォーク型のフランジがステムのネックを挟むようにします。この手術器械では、ステムを回旋させて必要な前捻をつけることもできます。また、ハンマーで数回軽く叩いて最終的な位置までステムを打ち込みます。固定の度合いについては、次のようにして評価することができます。初めは、1回1回ハンマーで叩くごとにステムが髓腔内に進んでいきますが、必要な固定による安定性が得られたら、ステムはハンマーで叩いても動かなくなります。それと同時に、ハンマーで打ち込む音も変化します。最後に、術前計画通りの深さになっているかを計測して確認します。

元々前捻がついている場合には、ステムのネックが大腿骨頸部の皮質骨辺縁上にかからないようにします。必要があれば、細い骨ノミを用いて骨を除去し、ステムのネックと骨との間に幅約3mm、深さ約10mmの隙間を確保するようにしてください。



図 18



図 19



最終的な仮整復を行うため、トライアルヘッドをステムのテーパー部に取り付けます。次に、股関節を整復し、下肢をあらゆる方向に動かし、特に屈曲と内旋を重点的に行います。軟部組織の緊張は、下肢を伸展し、体軸方向に牽引して確認します。必要に応じてステムを入れ直して前捻を調節し、仮整復を繰り返します。

再度脱臼させた後には、ステムと骨との間に残った隙間に、切除中に採取した海綿骨の小片をしっかりと詰め込みます。大腿骨が非常に細い場合、ステムのネック内側表面が骨切り部位の皮質骨にかからないようにしなければなりません。そのような場合には、皮質骨を細い骨ノミで切除し、ステムと骨との間に深さ 10 mm 以上の隙間をとるようする必要があります。

テーパー部を注意深く洗浄して乾燥させた後、選択した大腿骨ヘッドを回しながら差し込み、軸方向に力を掛けながらしっかりと設置します。

ヘッドインパクトを用い、軸方向にハンマーで軽く 1 回叩き、大腿骨ヘッドを固定させます。

整復後に股関節の機能を評価します。

短外旋筋群を再度縫合します。ドレーンを挿入し、適切な方法で縫合してください。



図 20

## 術後の処置

術後の処置は、患者や骨質、整形外科医の判断によって異なります。

Wagner教授が推奨する術後の処置は以下の通りです。

手術後、患肢をウレタンフォームの副木で支えます。手術の翌日から、患者を1日3回、ベッドサイドに立たせるようにします。手術後3日目から歩行練習を病室で開始し、5日目からトイレまでの歩行や、廊下を歩くように指示します。2本の松葉杖を使ったときの部分荷重がどれくらいになるかを体重計で測ります。

術後15日目からは、階段昇降と側臥位および腹臥位での股関節筋肉のアイソメトリック・トレーニングを開始します。車に乗り込む練習も行います。3週間後には退院を許しますが、部分荷重とアイソメトリック筋訓練は継続して行い、受動運動訓練は行わないように指導します。

手術後3ヵ月目に、1回目の経過観察検査を行います。X線像所見に基づき、通常であれば、4週間以内に全荷重に徐々に移行させていきます。また、以後2、3ヵ月はスポーツを行わないよう指示します。

## 症例研究

## 症例 1

旧デザイン



39 歳女性。左股関節に進行性で強い疼痛を伴う形成不全による関節炎



ワグナーコーンとカップ設置後 3 週間経過



ステム設置後 7 年経過。関節に疼痛なく、正常に機能。骨構造は均一で、力学的負荷に対する構造的適応が得られている。

## 症例 2



術前



術後 (A/P 像)



術後 (M/L 像)

## 発表文献

### Wagner H, Wagner M.

Cone prosthesis for the hip joint.  
Reprint from Arch Orthop Trauma Surg (2000), 120: 88–95.  
Lit. No. 06.00645.012x

### Castelli C. C. et al.

Radiographic evaluation of the “conus” uncemented stem.  
Reprint from Hip International, Vol. 9 No. 3, 1999: 133–138.  
Lit. No. 06.00704.012x

### Kim Y. Y. et al.

Total hip reconstruction in the anatomically distorted hip – cemented versus hybrid total hip arthroplasty.  
Reprint from Arch Orthop Trauma Surg (1998) 117: 8–14.  
Lit. No. 06.00711.012x

### Wagner M.

Indications, Technical Considerations, and Early Results With Modern Metal-on-Metal Couple in Total Hip Arthroplasty.  
Reprint from Seminars in Arthroplasty, Vol. 9, No. 2 (April), 1998: 143–156.

### Wagner H, Wagner M.

Konische Schaftverankerung zementfreier Hüftprothesen – Primärimplantation und Prothesenwechsel. Sonderdruck aus “Endoprothetik”, E. W. Morscher (Hrsg.): 278–288 (1995).  
Lit. No. D000232x

### Wagner H., Wagner M.

Conical Stem Fixation for Cementless Hip Prostheses for Primary Implantation and Revision.  
Reprint from “Endoprosthesis”, E. W. Morscher: 258–267 (1995).  
Lit. No. D000234x

販売名：ワグナーコーンステム  
医療機器製造販売承認番号：22300BZX00250000



ZIMMER BIOMET

Your progress. Our promise.®

## ジンマー バイオメット

本社 〒105-0011 東京都港区芝公園二丁目11番1号 住友不動産芝公園タワー15階  
Tel. 03-6402-6600 (代表) Fax. 03-6402-6620  
<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. 03-6402-6601

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