

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

痛みと臨床 (2003.12) 4巻1号:55～62.

痛みへのアプローチ
体内各部位の人工関節
人工股関節置換術の適応と術後成績

伊藤浩, 松野丈夫

1. 人工股関節置換術の適応と術後成績

伊藤 浩* 松野丈夫*

Summary

人工股関節置換術 (THA) の有用性を解説した。THA は人工関節置換術の中でも長い歴史をもち、股関節疾患をもつ患者の痛みの軽減や股関節機能の改善に、非常に有効な方法であることが多くの研究で示されている。われわれは、臼蓋ソケットをセメント非使用、大腿骨ステムをセメント使用とする、ハイブリッド型 THA をおこなっている。今回、脱臼性および亜脱臼性股関節症に対するハイブリッド型 THA を検討したところ、その中期成績は良好であった。術後感染などさまざまな合併症が起こりえるが、現在まで、THA は脱臼性股関節症や亜脱臼性股関節症、関節リウマチ (RA)、特発性大腿骨頭壊死症、臼蓋骨折など外傷後股関節症、悪性腫瘍ならびに代謝性疾患による股関節障害など、幅広い疾患に対して有用である。

Lecture points

- 人工股関節置換術 (total hip arthroplasty: THA) の発達は、日常生活上の障害をきたす股関節疾患の治療に革命を起こしたといえる。痛みの除去や股関節機能の改善に、THA は非常に有効である。
- 現在、THA の適応は、脱臼性股関節症や亜脱臼性股関節症など先天性および発育性股関節障害、関節リウマチ (RA) など炎症性疾患、特発性大腿骨頭壊死症、臼蓋骨折など外傷後股関節症、悪性腫瘍あるいは代謝性疾患による股関節障害など、幅広い範囲にわたる。
- THA にはセメント使用型とセメント非使用型があり、その適応に決まりはなく、意見の分かれるところである。近年、ソケットにセメント非使用型、ステムにセメント使用型を用いる、いわゆるハイブリッド型 THA の良好な成績が報告されその使用数が増えてきており、われわれもおもにハイブリッド型 THA をおこなっている。
- THA で成績を向上させるためには、手術手技がきわめて大切であり、手術体位、進入法、ソケットの設置、ステムのセメント固定手技など、多くの点に注意を払わなければならない。
- THA の合併症には、経年的に生じる弛み、ポリエチレンの摩耗粉で生じる骨溶解、術後感染、術後脱臼、術中の血管損傷、神経損傷による出血や神経麻痺、血栓性静脈炎や肺塞栓の発生などがあげられ、注意が必要である。

Key words

人工関節置換術 股関節疾患 股関節痛 手術手技

* ITOU Hiroshi, MATSUNO Takeo/旭川医科大学整形外科

- THA の適応は脱臼性股関節症や亜脱臼性股関節症など先天性および発育性股関節障害、関節リウマチなど炎症性疾患、特発性大腿骨頭壊死症、臼蓋骨折など外傷後股関節症、悪性腫瘍あるいは代謝性疾患による股関節障害など幅広い範囲にわたる。

● はじめに

関節の機能再建の分野における人工股関節置換術 (total hip arthroplasty : THA) の発達は、関節軟骨表面を破壊し激しい痛みを伴いながら可動域制限を生じる変形性関節症など、日常生活上の障害をきたす疾患の治療に革命を起こしたといえる。痛みの除去や股関節機能の改善に、THA は非常に有効である。現在その適応は、脱臼性股関節症や亜脱臼性股関節症など先天性および発育性股関節障害、関節リウマチ (rheumatoid arthritis : RA) など炎症性疾患、特発性大腿骨頭壊死症、臼蓋骨折など外傷後股関節症、悪性腫瘍あるいは代謝性疾患による股関節障害など、幅広い範囲にわたる。重症な股関節疾患をもつ高齢者ばかりでなく若年および中年患者に対しても、THA は活動的かつ生産的な生活を送るための大きな助けとなっている。

整形外科的治療として金属や象牙などの挿入物を使用する関節形成術は、1890 年ドイツの Gluck が象牙を使用したのにはじまる¹⁾。1938 年米国の Wiles はステンレススチール製 THA で全置換術を試み、1940 年にはノルウェーの MaKee が直接固定方式の THA モデルを発表した。その後、1960 年頃に Sir John Charnley が新しいデザインの THA を臨床応用して以来、急速に発展普及してきた。Charnley は、人工関節摺動面の寛骨臼側に高分子ポリエチレン製のソケットを用い、大腿骨側には骨頭の径が 22 mm のステムを挿入し、ソケットとステムの固定に骨セメント (polymethyl methacrylate : PMMA) を使用した²⁾。これは現在でも最も長く成功している THA となっている。この方法を踏襲し、臼蓋ソケット側、大腿骨

ステム側ともセメント固定を用いるセメント使用 THA が広く用いられるようになった。一方、骨セメントを用いず金属表面を加工することによって固定しようとするセメント非使用型 THA の開発が進み、骨組織のインプラントへの侵入を図るため金属表面を多孔質 (porous coating) にしたり、ハイドロキシアパタイトなどをはりつけたりする技術が用いられるようになった。セメント非使用 THA では、この表面加工部に侵入した骨組織によってソケットとステムが固定される。

良好な THA の成績が発表されている一方、さまざまな THA の合併症が起り得る³⁾。術中の血管損傷、神経損傷による出血や神経麻痺は、術中に細心の注意を払うことで避けることができる。血栓性静脈炎や肺塞栓の発生はわが国では比較的少ないが、常に念頭におくべき重要な合併症である。術後脱臼の原因には、ソケットとステムの設置角度や設置位置の異常、術後の脱臼しやすい肢位をとること、軟部組織の緊張度の低下、周囲骨組織による hinge 作用、過度の外力などが挙げられる。脱臼は術直後から数年後まで発生するが、術後 6~8 週位までとくに発生しやすいので、脱臼しやすい肢位をとらないよう患者を指導することが重要である。脱臼危険肢位は手術進入法によって異なり、術中後方に脱臼させる進入法では屈曲・内転・内旋位で後方に脱臼しやすく、術中前方に脱臼させる進入法では伸展・内転・外旋位で前方に脱臼しやすい。術後脱臼率は報告によって異なるが、2~10%程度との報告が多い。術後感染は 0.5%程度であり、感染の診断がつくと、インプラントやセメントなど異物になりうるものはすべて取り除き、持続洗浄あるいは抗生物質入りのセメントペーストを留置しなければならないこ

- THAにおいて、わが国では臼蓋ソケット側、大腿骨ステム側ともセメント非使用型の機種が若干多く使用されている。
- 近年、ソケットにセメント非使用型、ステムにセメント使用型を用いる、ハイブリッド型 THA が増えてきている。

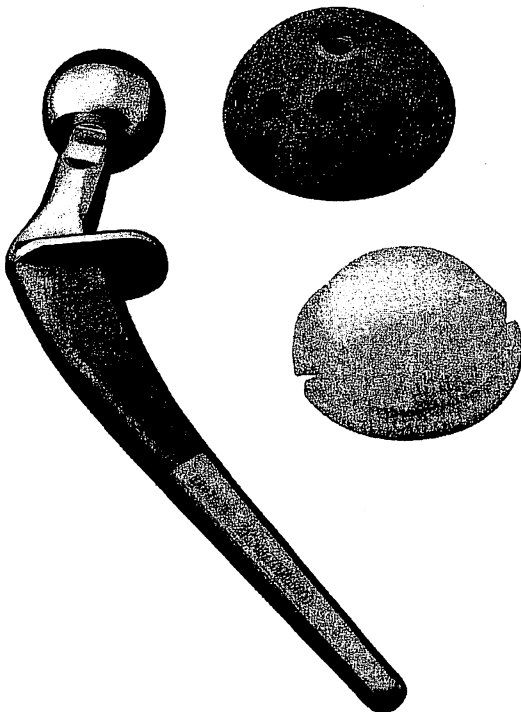
表① セメント使用およびセメント非使用人工股関節の使用頻度

臼蓋ソケット固定比率：2002 年度

セメントレス	76.1%
セメント固定	23.9%

大腿骨ステム固定比率：2002 年度

セメントレス	60.7%
セメント固定	39.3%



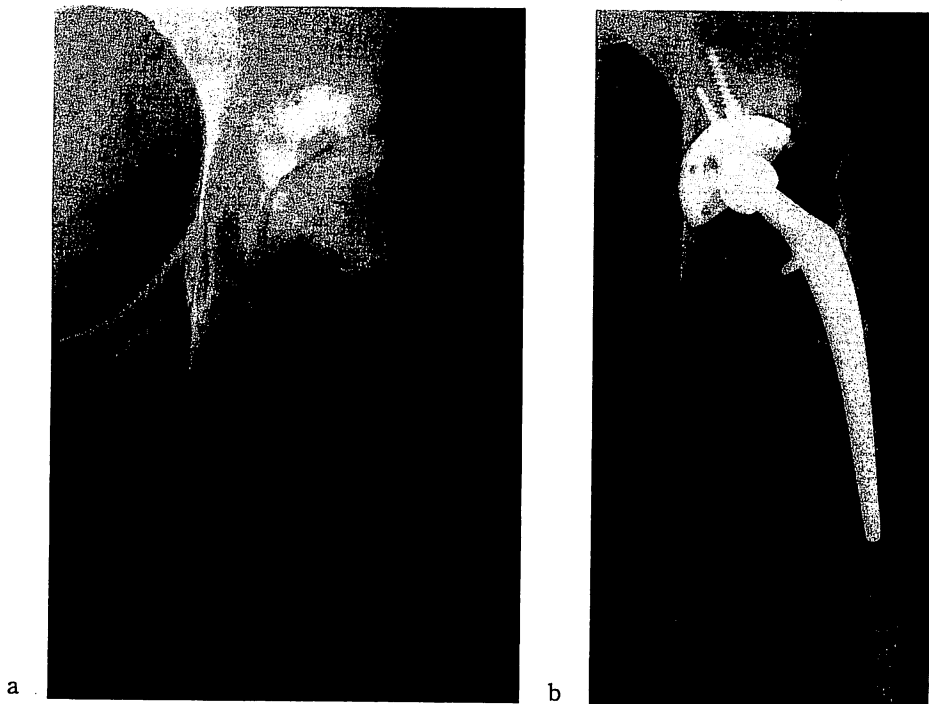
図① われわれが使用しているハイブリッド型人工股関節 (4-U Hip System, Nakashima Medical)

とも多い。術後一定期間経過後の合併症で最も重要なのはインプラントの弛みである。弛みの原因には、感染、外傷、未熟な手術手技などがあるが、最も重要となるのはポリエチレンの摩耗粉で生じる骨溶解 (osteolysis) による無菌性弛み (aseptic loosening) である。初期のセメント使用 THA の

長期成績は満足すべきものではなく、その弛みの原因が一時期セメント自身にあると考えられていたが、近年、THA の弛みのおもな原因は摺動面より発生するポリエチレン摩耗粉であることが明らかになっている⁴⁾。すなわち、人工関節の耐用年数を向上させるには、ポリエチレン摩耗を減少させることが必須である。近年、人工関節摺動面の材料として、金属対金属、セラミクス対ポリエチレン、セラミクス対セラミクス、クロスリンク・ポリエチレンが用いられてきている。これらと比較すると、金属と conventional なポリエチレンの組み合わせは 40 年の経験があり、比較的安定した製品を供給している。臨床的にどの摺動面が最もすぐれているかの判定には、より長期の経過観察が必要である。

1. 使用機種の選択—セメント使用型か、セメント非使用型か

THA において、ソケットならびにステムの固定に骨セメントを用いるか否かは意見の分かれるところである。セメント使用型かセメント非使用型の機種の選択に関しては、一定の決まりはない。わが国においての使用頻度は、臼蓋ソケット側、大腿骨ステム側とも、若干セメント非使用型が多い(表①)。若年者に THA をおこなわざるを得ない場合、将来的に弛みが生じて再置換術がおこなわれる際に手術手技が比較的容易であることか



図② 症例1：57歳，女性，亜脱臼性股関節症
a：術前，b：術後

ら，セメント非使用型を用いることが多い。大腿骨側にセメント使用型を用い弛みが生じて再置換術をおこなう場合，大腿骨髄腔内に充填されているセメントの除去に難渋することが多いためとされている。最近のセメント注入テクニックの向上で，ステムの経年的弛みの発生は減少しており，良好な長期成績が得られるようになった。近年，ソケットにセメント非使用型，ステムにセメント使用型を用いる，いわゆるハイブリッド型THAが増えてきている（図①）。

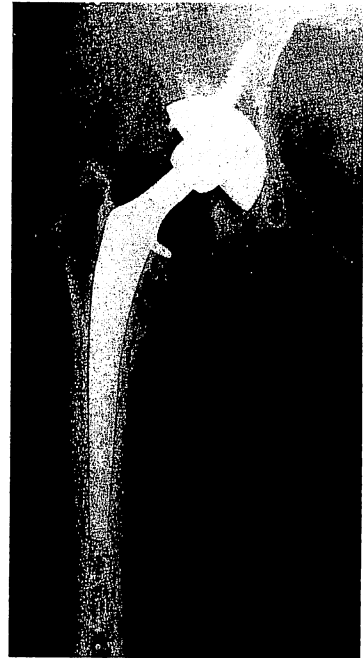
2. ハイブリッド型THAの概念

従来のセメント使用THAの成績が不良であった原因はセメントテクニックにあり，大腿骨側に関しては，セメントガンや髄腔プラグを使いセメント注入時に圧迫操作を加えるなどのセメント注入テクニックを用いれば，十分良好な長期成績が期待できるが，臼蓋側に関しては依然としてセメ

ント使用ソケットの成績は満足すべきものではない⁹⁾。また，セメント非使用THAの成績はセメント使用THAより劣るものの，その原因の多くは大腿骨側にあり，臼蓋側のセメント非使用ソケットの成績は良好である。これらの経過からHarrisはソケットをセメント非使用，ステムをセメント使用とするいわゆるハイブリッド型THAの概念を提唱し⁹⁾，安定した中期成績を報告している⁷⁾。われわれもこの概念をもとに，1987年頃より，55歳以上の例ならびに55歳未満でも大腿骨骨皮質の脆弱性が認められる例に，ハイブリッド型THAをおこなっている。ハイブリッド型THAを施行した症例1～3を供覧する（図②～④）。3例とも術前あった強い股関節痛はほぼ消失し，歩容，筋力とも著しく改善している。

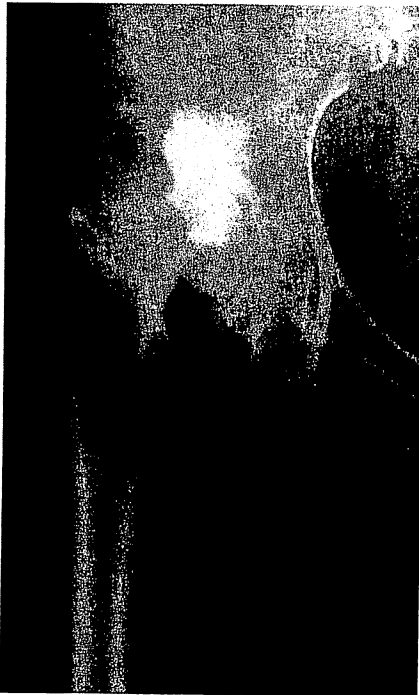


a

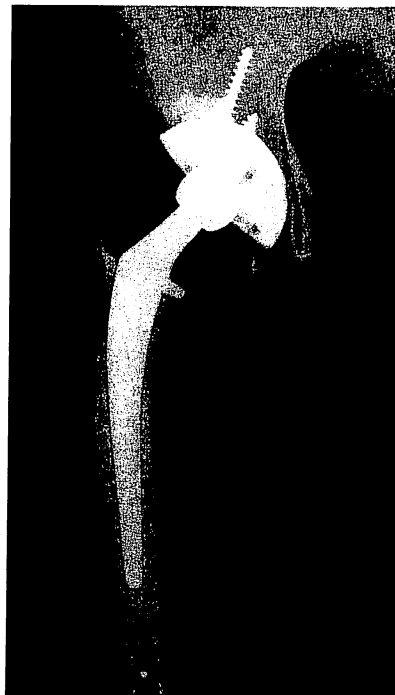


b

図③ 症例 2 : 55 歳, 女性, 亜脱臼性股関節症
a : 術前, b : 術後



a



b

図④ 症例 3 : 53 歳, 女性, 脱臼性股関節症
a : 術前, b : 術後

- ハイブリッド型 THA の手術適応は 55 歳以上，セメント非使用 THA の適応は 50 歳以下としており，50～55 歳の患者は症例に応じて適応を決めている。
- 患者が男性で日常生活上の活動量が多く，体重が重い場合はセメント非使用 THA，女性で活動量が少なく体重が軽い場合はハイブリッド型 THA を考慮する。

3. ハイブリッド型 THA およびセメント非使用 THA の手術適応

THA の手術適応は一般的に 60 歳以上とされることが多いが，近年の手術テクニックの向上で良好な長期成績が期待できるため，われわれはハイブリッド型 THA の手術適応を 55 歳以上としている⁹⁾。またセメント非使用 THA の適応は 50 歳以下としており，50～55 歳の患者は症例に応じて適応を決めている。患者が男性で日常生活上の活動量が多く，体重が重い場合はセメント非使用 THA とし，女性で活動量が少なく体重が軽い場合はハイブリッド型 THA を考慮する。また，患者が関節リウマチ (RA) で大腿骨の強度が危惧される場合や，患者が比較的若くとも X 線学的に骨粗鬆症で，大腿骨へセメント非使用ステムの良好な打ち込みが期待できない場合，すなわち術中に大腿骨骨折が生じたり，十分な初期固定性が得られない可能性がある場合は，ハイブリッド型 THA を考慮する。患者が脱臼性あるいは亜脱臼性股関節症で，大腿骨近位が細く頸部の外反や前捻が強い例には，セメント非使用ステムの挿入がむずかしいためハイブリッド型 THA とする。

4. ハイブリッド型 THA の手術方法

ここではわれわれが現在おこなっているハイブリッド型 THA の手術法を紹介する⁹⁾。

1) 手術体位

手術は完全側臥位でおこなう。どのような THA の手術においても，インプラントを的確な位置に設置するためには，手術体位が重要であることは当然である。われわれは McGuire の骨盤

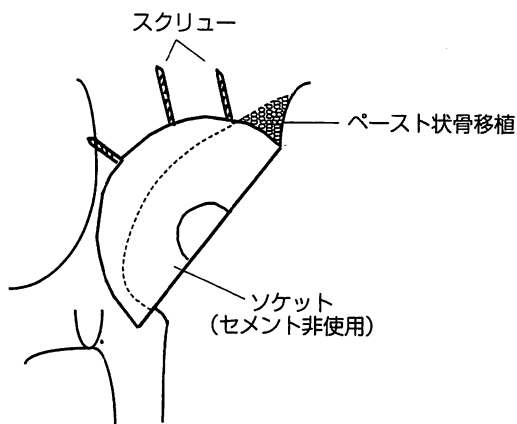
保持器を使用し，良好な体位を得ている。腰椎の変性が高度な患者では，腰椎の前弯を十分とった体位で手術をおこなうよう注意する。

2) 進入法

進入法は後外側進入路 (Harris 変法) で大転子の骨切りをせずに進入する。大転子前縁を中心とした前方凸の弓状の皮切を用いる。大殿筋腱様部の大腿骨付着部を切離することにより大腿骨を白蓋前方へよけることができ，十分な白蓋の展開が可能となる。この操作は，ソケットの設置およびスクリュー固定を正確かつ確実におこなうために有用である。

3) ソケットの設置

原白蓋窩の脂肪組織および白蓋横靭帯をみて白蓋窩の最下端を確認し，径 40 mm 程度の小さな白蓋リーマーを用いて，まず白蓋最下端部のリーミングをおこなう。しだいに大きなリーマーを用いて，白蓋内上方に向かって白蓋前後壁を確認しつつリーミングをおこない，最も適切なソケットのサイズを決定する。白蓋形成不全が強い症例の場合は，内方へのリーミングを強くし，荷重部への骨移植を可能なかぎり少なくする。ソケット外上方で白蓋との間に隙間を生じた場合には，白蓋リーマーから取り出したペースト状の骨 (paste bone) を移植する (図 6)。スクリューの方向は白蓋窩中心から上方に約 90°以内の安全域から荷重線の方向に向かうようにすることが重要である。最初に白蓋内前方に向かって 1.5 cm 程度の短いスクリューを入れる。その後上方に向かってスクリューを 2 本挿入する。このとき，最初のスクリューによってソケットが浮き上がった



図⑥ ソケット外上方へのペースト状骨移植

り後方へ向いたりすることを防ぐことができる。スクリューの数は通常は3本で十分である。

4) 大腿骨近位部の処置

ソケット設置後大腿骨側の操作に移る。ステムが内反位に挿入されないようにするため、大腿骨頸部切断面において、大転子への移行部である後外方の骨を十分に切除する必要がある。T字型スターリーマーで骨髓腔の方向を確認し、大転子リーマーで髓腔近位部をリーミングする。次にラスピングをおこない、適切なサイズのステムを決定する。骨頭およびネックのトライアルを設置し試整復をおこない、股関節の可動域および術後脱臼に対する安全性をチェックする。屈曲90°、外転20°以上を目標とし、場合によっては可動域制限の原因となっている軟部組織を切離する。

5) ステムの挿入

髓腔プラグを適切な位置に挿入した後、大腿骨髓腔内をパルス洗浄器を用いて洗浄し、止血剤に浸したガーゼを髓腔に詰めておく。セメントは必ず2パック使用する。セメントを溶かし、セメントガンを用いてセメントを遠位から近位に向かって髓腔内へ注入するが、この間、決してセメントガンを手の力で近位に引っ張ってはいけない。注

入されるセメントの圧力でセメントガンが手の方へ押し出されるよう、セメントを注入することが重要である。セメント注入が終了したら、ステムを挿入する。あらかじめステム近位外側部にセメントを少量付着させてから挿入すると、ステム近位外側とセメントの間に隙間を生じることなく挿入を終えることができる。セメントが完全に硬化するまでの間、保持した術肢およびステムを動かしてはならない。

5. 脱臼性および亜脱臼性股関節症に対するハイブリッド型THAの中期成績

8年以上臨床的、X線学的に経過観察可能であった71例81関節を対象とした¹⁰⁾。男性10例、女性61例。経過観察期間は8年～15年(平均10.6年)。全例にHarris-Galante porous-coated (HGP) socket (Zimmer社)とHarris PrecoatかPrecoat Plus, CDH Precoat stem (Zimmer社)を用いた。白蓋側へのstructural bone graftは1992年まで15関節に用いられていた。臨床評価では、日整会スコアで術前平均46点が最終経過観察時には平均88点と改善していた。2関節(2%)に反復性脱臼のため再置換術がおこなわれていたが、ソケット、ステムとも機械的な弛みを生じたものはなかった。白蓋荷重部へ大きな骨移植を用いた15関節中6関節(40%)において、術後5年以内に平均4.5mmのソケットの垂直移動を認めたが、進行性ではなかった。骨溶解osteolysisは白蓋側で2関節、大腿骨側で2関節に認められた。ポリエチレンの線摩耗は平均0.09mm/年であった。現在、われわれは白蓋内方にリーミングを多くおこない可及的に大きいソケットを用いることで、白蓋荷重部への骨移植をおこなわずにソケットの設置をおこなっている。この方法がさらなる成績の向上につながると考えられた。

おわりに

股関節疾患をもつ患者の痛みの軽減や股関節機能の改善に、THA は非常に有効であり、脱臼性および亜脱臼性股関節症に対するハイブリッド型 THA の中期成績は良好であった。その手術適応は、脱臼性股関節症や亜脱臼性股関節症、関節リウマチ (RA)、特発性大腿骨頭壊死症、臼蓋骨折など外傷後股関節症、悪性腫瘍ならびに代謝性疾患による股関節障害など、幅広い範囲にわたる。今後、生体材料や手術テクニックの進歩により、更なる成績の向上を期待したい。

● 文 献 ●

- 1) 山本 真：人工股関節の歴史と発展。別冊整形外科 3：1-6, 1983
- 2) Charnley J：Low friction arthroplasty of the hip. Springer-Verlag, New York, 1979
- 3) 松野丈夫，後藤龍治，金田清志：人工股関節形成術の合併症と対策。OS NOW 9：108-121, 1993
- 4) Schmalzried TP, Callaghan JJ：Current concept review-wear in total hip and knee replacements. *J Bone Joint Surg Am* 81：115-136, 1999
- 5) Callaghan JJ, Albright JC, Goetz DD *et al*：Charnley total hip arthroplasty with cement. Minimum twenty-five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 82：487-497, 2000
- 6) Harris WH, Maloney WJ：Hybrid total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 249：21-29, 1989
- 7) Clohisy JC, Harris WH：Primary hybrid total hip replacement, performed with insertion of the acetabular component without cement and a precoat femoral component with cement. An average ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 81：247-255, 1999
- 8) 松野丈夫：Hybrid 型人工股関節置換術，股関節の外科，石井良章，松野丈夫，坂巻豊教編，医学書院，東京，1998，pp. 375-379
- 9) 松野丈夫：人工股関節全置換術—後外側進入法 (Harris 変法)。OS NOW 2：168-179, 1991
- 10) Ito H, Matsuno T, Minami A *et al*：Intermediate-term results after hybrid total hip arthroplasty for the treatment of dysplastic hips. *J Bone Joint Surg Am* 85：1725-1732, 2003