

Title	Evaluation of Periprosthetic Bone-Remodeling After Cementless Total Hip Arthroplasty THE INFLUENCE OF THE EXTENT OF POROUS COATING
Author(s)	山口, 勝之
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/42798">https://hdl.handle.net/11094/42798</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a>〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	山 口 勝 之 やま ぐち かつ ゆき
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学位記番号	第 1 5 8 7 5 号
学位授与年月日	平成13年2月13日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	Evaluation of Periprosthetic Bone-Remodeling After Cementless Total Hip Arthroplasty THE INFLUENCE OF THE EXTENT OF POROUS COATING (セメントレス人工股関節置換術後のステム周囲の大腿骨リモデリングの評価：ポーラスコーティングの範囲の影響)
論文審査委員	(主査) 教授 吉川 秀樹  (副査) 教授 越智 隆弘 教授 中村 仁信

### 論 文 内 容 の 要 旨

#### 目的

セメントレス人工股関節置換術後の臨床成績については長期成績も報告され、確立された手術である。ところが術後の近位大腿骨の骨吸収が合併症の1つとして問題がある。dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) を用いた術後のステム周囲の骨密度変化については多くの報告があるが、同一機種においてポーラスコーティング範囲の違いによる影響をlongitudinalに調査した報告はない。本研究の目的はLübeckステムを挿入した患者の術後の近位大腿骨の骨密度を経時的、定量的に測定することにより、ステム表面のポーラスコーティング範囲の差が大腿骨のリモデリングにどのような影響を与えるかを研究することである。

#### 方法

Lübeck人工股関節システムを用いた症例において術後24ヵ月から30ヵ月経過した61関節を対象とした。Lübeckステムはコバルトクロム合金でできており、ポーラス部分は海綿上構造(pore sizeが800~1500ミクロン)をしている。fully porous-coated stem (A群)は全体がポーラス部分であり、proximally porous-coated stem (B群)は内側は近位2/3、外側は近位1/4がポーラス部分である。手術は全例、後外側侵入で人工股関節を挿入し、両群とも術後3週間で全荷重歩行を許可した。A群は31関節(男性2関節、女性29関節)、手術時平均年齢56歳であり、B群は30関節(男性2関節、女性28関節)、平均58歳であった。原疾患はA群3関節、B群1関節の大腿骨頭壊死症を除いてすべて変形性関節症であった。Lunar社DPX人工股関節用ソフトを用いて、大腿骨のステム周囲の各Gruen zone(以下GZ)における骨密度を術後3週、3、6、12、18、24および30ヵ月時に測定した。各時期の各zoneにおける骨密度を術後3週での骨密度で除した値(BMD ratio)を求め、各zoneごとのBMD ratioを2群間で統計学的に比較検討した。

#### 成績

2群間で男女比、手術時年齢、患者の体重、原疾患の内訳、ステムの平均サイズ、ステムの近位の髓腔占拠率、最終調査時臨床成績については統計学的に有意差を認めなかった。術後骨密度変化については両群ともGZ7を除いて、術後1年で骨密度の減少はなくなった。GZ7では両群とも術後12から18ヵ月の時点で最小のBMD ratio(3週目の骨密度のおよそ20%の減少)を示した。zone別では最終調査時(術後30ヵ月)で、GZ3(ステム遠位外側)および6(ステム中央内側)においてB群のBMD ratioがA群と比べて統計学的に有意に高かった。しかし、GZ1および

7 (ステム近位) において、すべての時期で両群の BMD ratio の有意差を認めなかった。

## 総括

セメントレス人工股関節置換術後のステム周囲の骨密度低下は特にステム近位部分で強いことはよく知られており (stress shielding)、stress shielding を少なくすることが人工関節の課題の 1 つである。ポーラスコーティングの範囲を変えることも stress shielding を少なくする対策の 1 つの factor として考えている報告もある。しかし実際にポーラスコーティングの範囲の差が、術後大腿骨骨密度にどのような影響を与えるかについて、患者を対象として DEXA を用いて定量的に longitudinal に報告した論文は、渉猟した範囲内ではなかった。本研究の 2 種類のステム (両群) はポーラスコーティングの範囲が異なる以外はほぼ同一の条件であり、comparable な study である。今回の我々が検討したステムに関してはポーラスコーティング範囲の差が大腿骨骨密度変化に影響を与える部位は、ステム中間位から遠位であり、ステム近位部では影響を受けないことがわかった (stress shielding には影響を与えない)。以上の結果は以前報告された諸家らの犬をモデルにした実験結果や三次元有限要素法を用いたコンピューター解析を用いた論文報告と一致するものであった。

## 論文審査の結果の要旨

本研究は人工股関節置換術後に生じるステム周囲の大腿骨のリモデリングについて研究を行ったものである。セメントレス人工股関節置換術は確立された手術であるが、長期的な問題点として、大腿骨近位の骨密度の低下がある。リモデリングに影響を与えると考えられるステム側の因子として、材質 (剛性)、デザイン、大きさ (長さ、太さ)、porous coating の範囲などがある。同一機種で Porous coating の範囲の相違が術後大腿骨の骨密度にどのような影響を与えるかについて検討した。

使用機種は多孔表面コバルトクロム合金からなるリユーベック人工股関節システムであり、fully porous stem 使用群を A 群、proximally porous stem 使用群を B 群とした。proximally porous stem は近位外側約 1/4、近位内側約 2/3 が porous coating されている。A 群は 31 関節 (男性 2 関節、女性 29 関節) であり、手術時平均年齢は 56 歳であった。B 群は 30 関節 (男性 2 関節、女性 28 関節) であり、手術時平均年齢は 58 歳であった。原疾患は A 群 3 関節、B 群 1 関節の大腿骨頭壊死症をのぞいて全て変形性関節症であった。術後 3 週、3、6、12、18、24、30 ヶ月におけるステム周囲の大腿骨の各 Gruen zone (GZ) 別の骨密度を DEXA を用いて測定を行った。調査時の各 GZ の骨密度を同 zone の術後 3 週目における骨密度で除した値を BMD ratio とした。各 zone ごとの BMD ratio を 2 群間で統計学的に比較検討した。2 群間で男女比、手術年齢、体重、原疾患の内訳、ステムサイズ、ステムの近位髓腔占拠率、最終調査時臨床成績については有意差を認めず、ほぼ同じ条件下での比較検討であった。両群とも zone 7 を除いて、術後 1 年で骨密度の減少は見られなかった。GZ 7 では術後 12 ヶ月から 18 ヶ月の時点で最小の骨密度 (術後 3 週目を基準にして約 20% の低下) を示した。zone 別では全ての時期で GZ 3 (ステム外側遠位) および GZ 6 (ステム内側中央であり proximally porous stem の Porous coating の遠位部分を含む zone) において B 群の BMD ratio が有意に高かった。しかし、GZ 1 および GZ 7 (ともにステム近位) では全ての時期で BMD ratio の有意差を認めなかった。

porous coating の範囲の差はステム近位部よりむしろ中間部から遠位部に影響を与えることが認められた。リモデリングに対する porous coating の範囲の影響については、以前から三次元有限要素法による解析結果やイヌをモデルにした実験結果を報告した論文があるが、人工股関節置換術を受けた患者を対象として longitudinal に DEXA を用いて定量的に比較検討した研究は渉猟した範囲内ではなかった。本研究は三次元有限要素法による解析や動物実験の結果を in vivo でサポートするものであった。以上から本論文は学位の授与に値すると考えられる。