

Title	A longitudinal evaluation of time related bone remodeling after cementless total hip arthroplasty
Author(s)	西井, 孝
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/40022">http://hdl.handle.net/11094/40022</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

氏名	にし 井 たかし 西 孝
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学位記番号	第 13040 号
学位授与年月日	平成9年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 医学研究科内科系専攻
学位論文名	A longitudinal evaluation of time related bone remodeling after cementless total hip arthroplasty (セメントレス人工股関節置換術後の時間依存性骨改変の経時的評価)
論文審査委員	(主査) 教授 田村 進一  (副査) 教授 中村 仁信 教授 越智 隆弘

### 論文内容の要旨

#### 【目的】

セメントレス人工股関節置換術後に大腿骨コンポーネント周囲の近位大腿骨部に時間依存性に骨密度変化をきたすことが指摘されており、金属コンポーネントと周囲自家骨部間の弾性強度差などの力学的環境変化がその主要因と考えられている。DEXA (Dual Energy Xray Absorptiometry) 法によりコンポーネント周囲骨の各ROI (region of interest) の骨密度測定が可能となり、それぞれの部位での骨密度変化程度とその影響因子の報告がみられるようになったが、経時的な進行過程や各ROI間での相互関連的な骨密度分布形態変化についての知見は少ない。我々は手術直後より骨密度変化を経時的に調査し、主成分分析法を用いて特徴的な分布形態変化成分を抽出しその影響因子を検討するとともに、分布形態の進行過程を調べた。

#### 【方法ならびに成績】

セメントレス人工股関節置換術を施行した28患者32股関節(男性5名, 女性23名, 22-64歳)に対し, 術後2週間, 3・6・12・24・36カ月と経時的にDEXA法により, 大腿骨コンポーネント周囲骨密度を測定した。骨密度は大腿骨コンポーネント周囲の外側3, 内側3, 遠位1の計7分割領域の骨密度を計測した。7骨密度値をそれぞれ座標軸とする7次元空間において全測定サンプルを展開し, サンプルの分散が各座標軸方向に最大になるように線形座標変換をおこない分散の大きい軸より第1-7主成分として算出した(主成分分析)。第1, 第2主成分で全分散のそれぞれ65%, 12%を表現し, 第3主成分以下は10%以下であるため, 第1, 第2主成分を以後の解析に用いた。術後の経過期間と骨密度指標値(各分割領域の骨密度値および第1, 第2主成分)の変化との関連, および術後24カ月の骨密度指標値と患者年齢, コンポーネントのサイズ, 占拠率, 初期骨密度値などの影響因子候補との関連を検討した。

各分割領域の骨密度は術後12カ月までに術後2週間時の9-24%の進行性の低下傾向を示したが, その後安定化した。遠位部分割領域の骨密度変化は小さく短期間で収束するのに対し, 近位部領域の骨密度変化は大きく比較的長期間持続する傾向を認めた。主成分分析により, 経時的な骨密度分布変化は, 全領域の骨密度の平均値である第1主成分と, 遠位部に対する近位部の骨密度変化比である第2主成分であらわされた。両主成分の変化とも術後12カ月まで進行性に变化しその後ほぼ安定化した。特に, 第2主成分は症例間のばらつきが大きく, 大腿骨コンポーネントのサイズ(rs=-0.38, p<0.05)と遠位部の初期骨密度(rs=0.50, p<0.01)が有意に相関していた。

## 【総括】

経時的骨密度分析を行うことにより、セメントレス人工股関節置換術後の骨改変は術後1年以内に安定化し、大腿骨コンポーネントのサイズや遠位部の初期骨密度が重要な影響因子であることが明らかになった。人工股関節置換術後の骨改変は遠位部より近位部でより強く進行しやすいことがX線写真の検討より指摘されており、第2主成分によりこの変化を定量的に裏付けることができた。このように主成分分析は離散的に分割された限局的領域の骨密度測定値を用いて特徴的な骨密度分布変化を統計学的に抽出し、定量化できる有用な手法と考えられる。今後、実験的および計算機を用いたシミュレーション的力学的解析を施行し、このような骨改変の定量的評価との関連性を検討し、力学的環境変化が骨密度変化に及ぼす影響様式を調べることが重要である。

## 論文審査の結果の要旨

本研究は人工関節置換術後の骨密度変化を経時的に追跡測定することによりその進行性、影響因子を検討し、多変量解析を用いて特徴的な骨密度分布変化形態の解明を試みたものである。骨密度変化の評価法として従来のX線写真の骨陰影濃淡性からは定量的な比較は困難であった。近年のDEXA (Dual Energy Xray Absorptiometry) の導入により骨密度変化の高い精度、再現性での測定は可能となったが、横断的分析の報告が多く、個体間の本来の骨量のばらつきを補正するためにも、術直後より経時的に分析する予見的研究が待たれていた。本研究での経時的解析により骨密度変化はほぼ術後1年までに安定し、その後の進行性は小さいことが明らかとなった。また本研究では各部位の骨密度変化性ととも、それらの相互関連的な骨密度変化分布の進行性にも着目し、主成分分析法を用いて特徴的な方向ベクトルを抽出している。従来よりX線写真評価で示唆されていた遠位部対近位部のコントラストの変化傾向の存在を統計学的に証明し、定量的に経時的変化の評価を可能とした。またこの指標を用いて骨密度変化に対する統計学的に有意な影響因子の存在を示した。

このように本研究は、人工関節置換術後の骨密度変化の正確性の高い進行性の判定を行い、多変量的な新しい評価法を開発し臨床的に実用的な指標が導かれることを示したことにより、学位授与に値すると評価する。