








学位論文審査の結果の要旨

審査区分 課・ 	第 370 号	氏名	田 籠 泰 明
審 査 委 員 会 委 員	主査氏名	穴井博文 	
	副査氏名	中川幹子 	
	副査氏名	和田朋之 	
<p>論文題目 Effect of age and sex on femoral curvature in the Japanese population: three-dimensional computed tomography findings (日本人の大腿骨弯曲に関する年齢・性別の影響：3DCTによる三次元的評価)</p> <p>論文掲載雑誌名 Anatomical Science International</p> <p>論文要旨 本研究の目的は日本人大腿骨の弯曲率を三次元的に評価し、年齢・性別に関連した大腿骨弯曲率の違いを明らかにすることである。【対象・方法】大腿骨近位部骨折と診断された高齢者群 40 肢、外傷による手術もしくは前十字靭帯損傷に対して手術を行った成人群 40 肢であり、手術を行っていない反対側の大腿骨を評価した。弯曲の計測方法は①大腿骨顆上軸から近位に向かって均等に 7 枚のスライスを作成する、②それぞれのスライスにおいて髓腔に沿って円を作成、③その円の中心をプロット、④矢状面、冠状面それぞれにおいて近位、骨幹部、遠位部と連続する 3 点を結んだ円の半径を大腿骨の弯曲半径とした。大腿骨の弯曲が大腿骨近位部の形態に影響するかも調査するため大転子高位、前捻角、頸体角も計測した。それぞれの計測値を高齢者群と成人群で比較し、さらに高齢男性、高齢女性、若年男性、若年女性の 4 群に分けても比較検討した。【結果】男女問わず、矢状面、冠状面ともに遠位、中間位、近位の弯曲半径は成人群に比べ高齢者群の方が有意差を持って小さかった。成人群の弯曲半径では冠状面の遠位、中間位は男性よりも女性の方が有意に小さく、冠状面の中間位が全部位の中で男女の差が最も大きかった。矢状面においては全部位において男女間で有意差はみられなかった。高齢者群では、すべての部位で男女間の弯曲半径に有意な差はなかった。成人群と高齢者群の弯曲の違いを男女別に比較すると、高齢者群の大腿骨弯曲半径は、女性では矢状面の近位を除くすべての部位で、男性はすべての部位で成人群に比べて高齢者群が有意に小さくなっていた。前捻角は高齢者群で <math>6.9 \pm 8.5^\circ</math>、成人群では <math>7.2 \pm 8.5^\circ</math> であった (<math>p=0.880</math>)。また頸体角は高齢者群で <math>127.5 \pm 6.3^\circ</math>、成人群で <math>127.8 \pm 5.6^\circ</math> であった (<math>p=0.845</math>)。大転子高位は高齢者群で <math>7.3 \pm 5.6\text{mm}</math>、成人群で <math>2.2 \pm 4.6\text{mm}</math> であった (<math>p&lt;0.001</math>)。【考察】本研究で日本人の大腿骨弯曲は性と年齢の影響を受けていることが 3 次元 CT で明らかになった。大腿骨弯曲が強くなる要因としては、女性であることと高齢が考えられた。大腿骨は前外側に向かって弯曲しており、変曲点は女性では中央より遠位に、男性では骨幹部ほぼ中央に位置している可能性がある。大転子高位が成人群と比較して高齢者群で小さいことから、大腿骨骨幹部の 3 次元的弯曲は、大腿骨近位の骨形態にも影響を与えていると考えられる。【結論】日本人の大腿骨弯曲は年齢および性別によって変化する。さらに、大腿骨骨幹部の弯曲は大腿骨近位部の位置変化を引き起こす可能性がある。本研究の結果は大腿骨近位部骨折、変形性関節症、下肢筋力低下などの発症メカニズムの解明に寄与し、骨接合や人工関節のインプラントの設計に影響を与える可能性がある。</p> <p>本研究は、3D CT を用いた新たな手法で大腿骨の湾曲と近位部の構造を数値化し、年齢、性による変化を検討したもので、今後の変形性膝関節症や骨折など大腿骨に関わる疾患の診断、予防、治療に役立つものと考えられる。このため、審査員の合議により本論文は学位論文に値するものと判定した。</p>			

~~最終試験~~  
の結果の要旨  
学力の確認

審査区分 課・論	第 <b>370</b> 号	氏名	田籠泰明
審査委員会委員	主査氏名	穴井博文 	
	副査氏名	中川幹子 	
	副査氏名	和田朋之 	
<p>学位申請者は本論文の公開発表を行い、各審査委員から研究の目的、方法、結果、考察について以下の質問、および指摘を受けた。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大腿骨の湾曲の加齢による影響ではなく、体形、生活習慣の変化に伴う変化を見ていることにならないのか。</li> <li>2. 加齢の影響は昭和の成人と令和の高齢者のデータを比較すれば、母集団が同じで明らかになるのではないのか。</li> <li>3. 個人をfollow upして、大腿骨の湾曲の変化を調べた文献はあるのか。</li> <li>4. 高齢者の症例は、大腿骨近位部骨折の症例であり、元々湾曲が強いなどのバイアスがかかっているのか。</li> <li>5. 女性ということが一つ湾曲の要因と考案しているが、成人、冠状面の遠位、中間以外に差は無く、成人男子の冠状面での湾曲径は3mと特に大きく、むしろ成人男子がまっすぐであるといえるのではないのか。</li> <li>6. 3Dで基準点の座標を数値化したものを2Dに投影して湾曲を求めているので、新規性を失っている。もともと単純レントゲンで投影したものと比較して、どのような差が出ているのか。</li> <li>7. 湾曲の角度と曲率半径で示すなど、新しい湾曲の提示方法を提案すると抜群に新規性があるのではないのか。</li> <li>8. 対象の選択にバイアスがかかっていると思われる。大腿骨湾曲率と大腿骨近位部骨折の関係を検討するのが目的であれば、高齢者群では大腿骨近位部骨折患者群と非骨折群間で比較するべきではないのか。</li> <li>9. 大腿骨近位部骨折のリスクファクターとなる骨密度の測定は必須であり、生活習慣や生活習慣病との関連についても検討すべきと考えるがいかがか。また、Table 1の各項目について統計学的有意差を示すべきである。</li> <li>10. 男女とも加齢とともに大腿骨湾曲率が大きくなる機序を説明せよ。</li> <li>11. 高齢者では大腿骨湾曲率に性差がなくなる理由を説明せよ。</li> <li>12. 大腿骨近位部骨折の予防法について、この研究の成果から得られることについて述べよ。</li> <li>13. 本文とTableの内容が異なっている部分がある。要旨を複雑化している部分もあるが、いかがか。</li> <li>14. 3D座標での測定であれば、座標だけで曲率半径と方向性双方を解析できるはずであるが、解析と結果は2D測定になっている感じがするが、いかがか。</li> <li>15. Tableと続くFigureで全く同じ内容を提示している部分がある。これらを統合しグラフにSDバーと、統計学的有意差記号を組み合わせることで、よりシンプルかつ分かりやすい表記になると思われる。</li> <li>16. 年配者は大転子位置が高いという結果は、大腿骨湾曲によるものか。湾曲は遠位側が強く、近位側の湾曲には差がない。遠位端の変化が大転子位置の変化にまで影響する機序を説明せよ。</li> <li>17. MRIでは、被爆がなく、バイアスのかからない対象選択が可能であるが、同様の研究はできないのか。</li> <li>18. 本研究は今後、大腿骨の疾患の診断、予防法、治療法へどのように応用できると考えるか。</li> </ol> <p>これらの質疑に対して、申請者は概ね適切に回答した。よって審査委員の合議の結果、申請者は学位取得有資格者と認定した。</p>			

(注) 不要の文字は2本線で抹消すること。

# 学 位 論 文 要 旨

氏名 田籠 泰明

## 論 文 題 目

Effect of age and sex on femoral curvature in the Japanese population: three-dimensional computed tomography findings

(日本人の大腿骨彎曲に関する年齢・性別の影響：3DCTによる三次元的評価)

## 要 旨

諸言：本研究の目的は日本人大腿骨の彎曲率を三次元的に評価し、年齢・性別に関連した大腿骨彎曲率の違いを明らかにすることである。

対象・方法：本研究は横断的観察研究である。対象は、大腿骨近位部骨折と診断された高齢者群 40 肢、外傷による手術もしくは前十字靭帯損傷に対して手術を行った成人群 40 肢であり、手術を行っていない反対側の大腿骨を評価した。彎曲の計測方法は①大腿骨顆上軸から近位に向かって均等に 7 枚のスライスを作成する、②それぞれのスライスにおいて髓腔に沿って円を作成、③その円の中心をプロット、④矢状面、冠状面それぞれにおいて近位、骨幹部、遠位部と連続する 3 点を結んだ円の半径を大腿骨の彎曲半径とした。大腿骨の彎曲が大腿骨近位部の形態に影響するかも調査するため大転子高位、前捻角、頸体角も計測した。それぞれの計測値を高齢者群と成人群で比較し、さらに高齢男性、高齢女性、若年男性、若年女性の 4 群に分けても比較検討した。

結果：男女問わず、矢状面、冠状面ともに遠位、中間位、近位の彎曲半径は成人群に比べ高齢者群の方

が有意差を持って小さかった。成人群の弯曲半径では冠状面の遠位、中間位は男性よりも女性の方が有意に小さく、冠状面の中間位が全部位の中で男女の差が最も大きかった。矢状面においては全部位において男女間で有意差はみられなかった。高齢者群では、すべての部位で男女間の弯曲半径に有意な差はなかった。成人群と高齢者群の弯曲の違いを男女別に比較すると、高齢者群の大腿骨弯曲半径は、女性では矢状面の近位を除くすべての部位で、男性はすべての部位で成人群に比べて高齢者群が有意に小さくなっていた。前捻角は高齢者群で  $6.9 \pm 8.5^\circ$ 、成人群では  $7.2 \pm 8.5^\circ$  であった ( $p=0.880$ )。また頸体角は高齢者群で  $127.5 \pm 6.3^\circ$ 、成人群で  $127.8 \pm 5.6^\circ$  であった ( $p=0.845$ )。大転子高位は高齢者群で  $7.3 \pm 5.6\text{mm}$ 、成人群で  $2.2 \pm 4.6\text{mm}$  であった ( $p<0.001$ )。

考察:本研究で日本人の大腿骨弯曲は性と年齢の影響を受けていることが3次元CTで明らかになった。大腿骨弯曲が強くなる要因としては、女性であることと高齢が考えられた。大腿骨は前外側に向かって弯曲しており、変曲点は女性では中央より遠位に、男性では骨幹部ほぼ中央に位置している可能性がある。大転子高位が成人群と比較して高齢者群で小さいことから、大腿骨骨幹部の3次元弯曲は、大腿骨近位の骨形態にも影響を与えていると考えられる。

結論として、日本人の大腿骨弯曲は年齢や性別によって変化する。さらに、大腿骨骨幹部の弯曲は大腿骨近位部の位置変化を引き起こす可能性がある。本研究の結果は大腿骨近位部骨折、変形性関節症、下肢筋力低下などの発症メカニズムの解明に寄与し、骨接合や人工関節のインプラントの設計に影響を与える可能性がある。