

氏名(本籍) ^{かわもと}河本 ^{とよひろ}豊広 (大阪府)

学位の種類 博士(医学)

学位授与番号 甲第650号

学位授与日付 平成29年3月17日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

学位論文題目 Screwless Cup 摺動部の接触面圧力の力学的解析

審査委員 教授 勝山 博信 教授 塩田 充 教授 種本 和雄

論文の内容の要旨・論文審査の結果の報告

セメントレス人工股関節全置換術において安定したスクリーレス Cup の初期固定を得るには、高い回旋開始時トルク値で初期固定力を確保し、広範囲かつ適切な接触領域の分布を示すことが重要と考えられる。これまで Cup の接触面積の減少と固定力の関係を力学的に解析した報告は少ない。本研究では、Cup 摺動部の接触領域を変化させ、実際のヒト寛骨臼の硬さを想定したボーンモデルを作成し、フィンの有無が接触面圧力に与える影響を力学的に解析した。まず、Cup の辺縁全周が寛骨臼モデルと接触するように掘削を行った。ついで臼蓋形成不全による骨欠損の影響を評価するために、角度を付けてカットした骨欠損モデルと、術中の再掘削を想定した偏心モデルを作成した。まず、骨欠損モデルにおける接触面積は、 10° の骨欠損では 94.4% であったが、 40° では 78.6% まで減少した。又、偏心モデルでは、1mm 偏心させると接触面積が 60.4% と極端に低下したが、6mm 以上の偏心で接触面積が回復した。フィンの有無では、フィンのある場合の最大トルク値は 0° で 60N/m を越えたが、骨欠損の角度を増大すると共にトルク値が減少していった。しかしながら、Cup が脱転する危険性はなかった。フィンのない場合は最大トルク値は 0° で 46N/m 程度であり、 30° 以上の骨欠損では Cup が脱転するトルク値であることが判明した。又、偏心の影響ではフィンがある場合は偏心量に関わらず脱転の可能性は低かったが、フィンの無い場合は偏心量が 2mm を越えると脱転の可能性があった。

以上より、本研究ではスクリーレス Cup の安全な初期固定を明確にし、Cup の形状が臼蓋形成不全などの骨欠損症の固定力を強めることを検証したところに意義がある。

学位審査会（最終試験）の結果の要旨

学位審査発表会においては、冒頭に変形性股関節症に対する人工股関節全置換術の歴史として、かつてはスクリューを使用する方法が主流であったが、骨盤への負荷や血管損傷の可能性があるため、徐々にスクリューレスが主流になりつつあることが紹介された。ただ、スクリューレスの場合、大腿骨の回旋に伴う Cup の脱転が起こることがあり、Cup の形状や素材に工夫が求められるようになったことが紹介された。発表の結論としてはフィン有りスクリューレス Cup が脱転予防に有効であると報告された。審査員からは、Cup の脱転は慢性期に起こることが多いと思われるが、今回は初期固定の検証であり、関連の説明を求められたところ、初期固定値を出来るだけ高めておくことが脱転の予防に有効であると説明された。又、フィンが初期固定力の増大に多大に影響すると思われるが、デメリットは何かとの質問に、最後まで打ち込むことが出来ないことを挙げられた。人工関節置換術は人口の高齢化に伴い増加している上に、今回の疾患モデルである臼蓋形成不全症は両側に起こることが多いと考えられるので、一側を手術すると対側への影響も懸念されるとの質問には、今後の検討課題とされた。さらに、本研究は1回のみでの測定でデータを収集しているが適切であるかとの質問には、事前の検討で測定器械の精度が高いために数回実験しても同じ結果が得られたために再現性があると判断し、1回のみでの測定としたと説明された。

以上より、研究領域に関する十分な能力と今後の研究を遂行する十分な能力を有していること、さらに学問に対する真摯な態度も持ち合わせていることが確認された。従って、審査員の合議の結果、本申請者は専攻科目並びに関連分野の学識と研究遂行能力を有すると判断し合格と判定した。