

学 力 確 認 の 結 果 の 要 旨

報告番号	保 論 第 5 号		氏 名	秦 一 貴
審査委員	主 査	永野 聡		
	副 査	榑間 春利	副 査	牧迫 飛雄馬
	副 査	田平 隆行	副 査	大渡 昭彦
<p>主査及び副査の5名は、令和6年1月23日13時から14時に、学位請求者 秦 一貴 に対し、論文の内容について質疑応答を行うと共に、関連事項について試問を行った。</p> <p>具体的には、以下のような質疑応答がなされ、いずれについても満足すべき回答を得ることができた。</p> <p>【質問 1】 17名の患者それぞれに合わせてモデルを作成したか。 [回答] モデルは個々の患者に合わせたものを作成した。</p> <p>【質問 2】 なぜ THA 施行後 6 ヶ月の歩行を分析したか。また、術後 6 ヶ月後の変化を推定したモデルはどのように作成したか。 [回答] 術後 6 ヶ月で歩行が安定すると報告されているためである。術後 6 ヶ月の分析に利用したモデルは、同時期の 3D-CT から作成した。</p> <p>【質問 3】 臨床的な印象と一致するか。 [回答] 術後の反力の向きや大きさは先行研究と類似している。視覚的な分析でも術後の歩行が健常者に近づいており、臨床的な印象と一致している。</p> <p>【質問 4】 最適化法とは何か、筋張力の 3 乗が何を意味するか。 [回答] 筋骨格モデルシミュレーションで一般的に使用される推定方法である。関節モーメントは複数の筋が関与するため、すべての筋の負荷の総和が最小になるように各筋の張力を推定する。具体的には、各筋の最大筋力に対する発揮した張力の比の 3 乗の総和が最少となるように推定する。この方法で算出された筋張力は筋電図と一致することから、筋張力の推定に採用されている。</p> <p>【質問 5】 THA 施行前後の分析を縦断研究としてよいか。 [回答] 先行研究では、術後の歩行と股関節中心の位置を横断的に分析している。本研究では、術前術後の変化を同一被検者で分析しており、先行研究と区別するために縦断的研究とした。</p> <p>【質問 6】 術後の歩行は健常者の歩行に近づいていると考えてよいか。 [回答] 完全に健常者と同じにはなっていないが、近づいたと考える。</p> <p>【質問 7】 変形性股関節症術後において、インプラントを最適な位置に設置できないことは多いか。 [回答] 白蓋の変形の程度により、必ずしも適切な位置にインプラントを設置できない場合も多い。その割合については情報がなく、今後精査したい。</p> <p>【質問 8】 疼痛の影響はないか。また、対側下肢を健常としてよいか。 [回答] 論文には掲載していないが、疼痛は術前術後で大きく変化しており、影響は大きいと考える。今回は、対側下肢に症状のない症例を対象としており、先行研究に準じて健常とみなした。この 2 点については、研究の限界だと考える。</p> <p>【質問 9】 インプラントのルーズニングの予測は可能か。 [回答] 本研究は術後 6 ヶ月後の分析であるため、ルーズニングを予測するためには、長期的な調査が必要と考える。</p>				

- 【質問 10】 考察に“股関節中心位置の内側変化への注意”とあるが、具体的にどのようなことを意味するか。
- 【回答】 今後、画像データから股関節中心位置を評価することで関節反力を推定できるようになると考える。その推定をもとに、患者個々の状況に応じて、過剰な関節反力が生じない適切な歩行を指導することを意味している。
- 【質問 11】 患者固有の股関節モデルで、骨の形状をどこまで反映できるか。関節の接触面についても反映しているか。
- 【回答】 このモデルでは骨盤と大腿骨の形状を反映している。しかし、接触面については反映されていない。これまでのところ、逆運動力学で関節の接触面を考慮して分析したものはなく、今後の課題と考える。
- 【質問 12】 股関節の外転モーメントの効率とは何か。
- 【回答】 骨頭の内側移動に伴い外転筋群の張力ベクトルと関節中心との距離が長くなり、筋のモーメントアームが増加する。このことにより、モーメントを発揮するために必要な筋張力が減少することを効率と表現した。
- 【質問 13】 骨頭中心位置の変化と歩容の変化のどちらが、関節反力に与える影響が大きいと考えるか。
- 【回答】 関節反力の側方成分については骨頭中心の内側移動の影響が大きいと考える。関節反力の前後成分については、先行研究で指摘されている歩幅に加え、体幹の傾斜の影響もあると考える。体幹の傾斜については分析を試みたが、因子が多く十分に検証できておらず、今後の課題と考える。
- 【質問 14】 歩行の分析には体幹の運動も含まれか。
- 【回答】 上肢以外の全身の運動を分析した。
- 【質問 15】 疼痛の影響をどのように解釈しているか。
- 【回答】 疼痛に関する情報は査読者からの指示により削除した。疼痛は術前術後に大きく変化しており、歩行への影響は大きいと考える。今後、疼痛の影響を含めた分析が必要と考える。
- 【質問 16】 この研究の結果をどのように臨床に活かせるか。
- 【回答】 臨床で関節反力を推定することは困難である。今後さらに研究を進めることで、画像所見からTHA施行による関節反力の変化を予測するができ、適切な歩行指導に貢献すると考える。
- 【質問 17】 研究の制約で、シミュレーションは信頼性が低いと記載されているが、記載しなくても良いのではないか。
- 【回答】 THA施行後の関節反力の推定については、先行研究で信頼性が高いことが報告されている。一方で、THA施行前の関節反力については先行研究がなく、信頼性の検証ができていないため、研究の制約として記載した。
- 【質問 18】 日本人の変形性股関節症患者では、臼蓋形成不全を呈する者が多い。今回の対象者にはどの程度含まれるか。
- 【回答】 今回の対象者には臼蓋形成不全を呈する者は含まれていない。
- 【質問 19】 リハビリテーションによる筋力強化による関節反力の変化をシミュレーションすることは可能か。
- 【回答】 モデルの最大筋力の設定を変更することでシミュレーションは可能と考える。
- 【質問 20】 対象者の現状を追跡しているか。
- 【回答】 数名については1年後まで追跡し、6ヶ月以降も改善している方や変化のない方もいた。その他の対象者については、追跡調査は実施していない。

以上の結果から、5名の審査委員は本人が大学院博士課程修了者と同等の学力と識見を十分に具備しているものと判断し、博士（保健学）の学位を与えるに足る資格をもつものと認めた。