

論文審査の要旨および学識確認結果

| 報告番号 | 甲/乙第 号 | 氏 名 | 森野佐芳梨 |
|--|--|-----------|----------------|
| 論文審査担当者： | 主査 | 慶應義塾大学准教授 | 博士(工学) 高橋 正樹 |
| | 副査 | 慶應義塾大学教授 | 博士(情報学) 小檜山 雅之 |
| | | 慶應義塾大学教授 | 博士(工学) 荻原 直道 |
| | | 京都大学准教授 | 医学博士 青山 朋樹 |
| <p>(論文審査の要旨)</p> <p>学士(保健学)・修士(人間健康科学) 森野佐芳梨君提出の学位論文は「慣性センサを用いた妊娠期腰背部痛改善のための動作および筋活動の評価法」と題し、全6章から構成される。</p> <p>現在本邦において周産期の安寧保証への取り組みがなされる中、妊娠期腰背部痛が問題視されている。特に妊娠期は胎児への影響が危惧され、動作様式の変更による身体負荷軽減といった非侵襲的な疼痛改善アプローチが求められている。しかし、現状の臨床現場では、限られた施術環境でセラピストが目視で動作を評価するため結果の信頼性が疑問視されている。また、疼痛改善には筋負荷評価も必要であるが、手技の煩雑さから直接的な評価が難しい。特に妊娠期は、姿勢と関節の安定性低下により関節安定化機構である拮抗筋の同時収縮が体幹部にて生じ、腰背部筋負荷が増加する可能性を考慮する必要がある。</p> <p>本論文では、臨床応用を視野に入れ、妊娠期腰背部痛の因子となりうる動作を明らかにした上で、使用環境制限が少ない慣性センサ (IMU: Inertial measurement unit) を用いて腰背部痛有訴妊婦特有の動作を調査している。さらに、筋骨格モデルの限界とされていた拮抗筋の同時収縮を考慮した筋活動推定手法を提案し、腰背部痛有訴妊婦特有の動作における筋活動を評価している。これにより、筋電計を用いず IMU のみでの動作計測と筋負荷の両者の評価法を提案している。</p> <p>第1章では、本論文の背景と目的について述べている。</p> <p>第2章では、妊婦 274 名を対象とし、縦断的に行う前向きコホート研究により、自由記述式質問で誘導的質問バイアスを抑えた統計解析手法を用いて、妊娠中の腰背部痛誘発動作を調査している。これにより、妊娠期腰背部痛には身体負荷の大きい動作よりもむしろ日常生活動作、特に椅子からの立ち上がり影響することを示唆している。</p> <p>第3章では、妊婦の体幹部に装着した IMU から得られた角速度データを用いて、椅子からの立ち上がりにおける動作特徴を示す指標を提案している。同時に、妊娠期の特徴である体型変化を反映した指標も提案し、妊婦を対象とした運動計測実験により、立ち上がり時のピッチ方向の体幹屈曲伸展動作および妊娠期の体重増加量を反映した指標により腰背部痛有訴妊婦の動作特徴を同定できることを確認している。</p> <p>第4章では、妊婦の動作時の筋活動を推定するため、妊娠期の体重増加と体重心位置変化を表現した妊婦筋骨格モデルを構成している。さらに、腰背部痛の原因となる脊柱起立筋とその拮抗筋にあたる腹直筋に着目し、筋トルク推定モデルのパラメータを Genetic Algorithm (GA)にて決定する、拮抗筋の同時収縮を考慮した筋トルク推定手法を提案している。</p> <p>第5章では、第3章で示した腰背部痛有訴妊婦の動作特徴における、腰背部の筋活動状況を第4章で提案したモデルを用いて推定している。これにより、提案した評価指標のうち体幹ピッチ方向の前後傾斜の大きさと筋活動の大きさ、筋活動の大きさと腰背部痛の程度のそれぞれに正の相関関係を確認している。これより、IMU を用いることで、腰背部痛誘発の可能性のある体幹の動作特性および腰背部の筋活動も評価できることを確認している。</p> <p>第6章では、以上の内容をまとめ、本論文の結論を述べ、最後に今後必要な検討課題について挙げている。</p> <p>以上のように、本論文は、慣性センサを用いた妊娠期腰背部痛改善のための動作および筋活動の評価法を提案している。その成果は医療・福祉、リハビリテーション工学分野において工学上・工業上、寄与するところが少なくない。</p> <p>よって、本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p> | | | |
| 学識確認結果 | <p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査委員で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また、語学(英語)についても十分な学力を有することを確認した。</p> | | |