

別記様式第 6 号 (第 16 条第 3 項, 第 25 条第 3 項関係)

論文審査の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士 (保健学)	氏名	澤田 智紀
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1・2 項該当		
論文題目 Rear foot kinematics when wearing lateral wedge insoles and foot alignment influence the effect of knee adduction moment for medial knee osteoarthritis (足部アライメントと後足部運動学は変形性膝関節症患者に対する外側楔状足底挿板の膝関節内転モーメント軽減効果に影響を及ぼす)			
論文審査担当者			
主査	教授 浦川 将	印	
審査委員	教授 桐本 光		
審査委員	教授 濱田 泰伸		
〔論文審査の結果の要旨〕			
<p>変形性膝関節症 (以下, 膝 OA) に対する保存的療法の主たる目的は, 膝関節の疼痛やこわばりなどの症状の軽減であるが, 加えて荷重時に生じる膝関節への圧縮ストレス軽減によって, 疾患重症度の進行抑制を図ることである。外部膝関節内転モーメント (External knee adduction moment ; 以下, KAM) は, 膝関節の内側コンパートメントに生じる圧縮力を反映する測定値として認識されている。保存的療法の一つに足底挿板療法があり, 膝 OA のうち, 膝関節が内反変形を呈する内側型膝 OA には, 外側楔状足底挿板 (以下, 外側ウェッジ) の使用が推奨されている。外側ウェッジは KAM を軽減させることを主要な目的としているが, KAM 軽減効果にはばらつきがあり, その要因として回内足や回外足といった足部アライメントの多様性が関与している可能性がある。また, KAM に関連する足部運動学として, 歩行立脚期における足関節外反角度の増大が報告されているが, 足部を一つの剛体として捉えており, 外側ウェッジがより影響を及ぼすと考えられる後足部の運動との関連は不明である。本研究は内側型膝 OA 患者を対象とし, 1) 外側ウェッジによる即時的な KAM 軽減効果は個人の足部アライメントによって影響を受けるかを明らかにすること, 2) 外側ウェッジによる KAM の変化と足関節ならびに後足部の前額面運動学の変化との関連を明らかにすることを目的として行った。</p> <p>被験者は片側もしくは両側の内側型膝 OA を有する高齢者 21 人 (男性 6 人, 女性 15 人, 平均年齢 71.8 歳) であった。解析肢の足部評価には, 視診と触診を基にした足部アライメント評価法である The Foot Posture Index (以下, FPI) を用い, 正常足である Normal foot 群と回内足または回外足である Abnormal foot 群の 2 群に分類した。課題に</p>			

は、被験者の快適スピードにより裸足歩行する裸足条件、外側ウェッジを両足に装着した状態で歩行するウェッジ条件の2条件での平地歩行を採用した。身体の49箇所に赤外線反射マーカを貼付し、運動学データはカメラ6台からなる3次元動作解析システム（VICON MX, Vicon Motion Systems 社）から、運動力学的データは床反力計8基（TF-400-A, テック技販社）から取得し算出した。解析は立脚期中のKAMのうち、二峰性のピーク値（以下、1st KAM, 2nd KAM）と、立脚期全体のKAMの時間積分値（以下、KAM積分値）を対象として行った。さらに、初期接地時から1st KAMの出現時までの足関節、後足部、下腿、踵骨の前額面上の最大角度変化量も解析対象とした。

Normal foot 群は10人、Abnormal foot 群は11人であった。1st KAMは、Normal foot 群でウェッジ条件は裸足条件と比較して有意に低値（ $p < 0.05$ ）を示したが、Abnormal foot 群では条件間で有意差を認めなかった。また、2nd KAMとKAM積分値は、両群とも条件間で有意差を認めなかった。足関節外反角度変化量は、両群ともウェッジ条件が裸足条件と比較して有意に大きい値（ $p < 0.01$ ）を示した。その他の角度変化量は、両群とも条件間で有意差を認めなかった。加えて、各パラメータの平均値に関して、ウェッジ条件の平均値から裸足条件の平均値を減じた値を平均変化値とした1st KAMの平均変化と後足部外反角度変化量の平均変化は、Normal foot 群でのみ有意な正の相関（ $r = 0.87$, $p < 0.01$ ）を認めた。1st KAMの平均変化と足関節外反、下腿外方傾斜、踵骨外方傾斜角度変化量の平均変化との間には、両群ともに有意な相関を認めなかった。

以上の結果より、外側ウェッジによるKAM軽減効果は足部アライメントによって影響を受けることが明らかとなった。具体的には、正常な足部アライメントを有する集団は外側ウェッジによる1st KAMの軽減を認め、足部アライメント評価がKAM軽減例を抽出する上で有用である可能性が示された。さらに、外側ウェッジによるKAMの変化は後足部の前額面運動学の変化と関連を認めることが明らかとなった。足関節外反角度変化量はウェッジ条件で両群とも増大し、外側ウェッジの傾斜が足部全体の外反をもたらすことが示唆された。一方、KAMの軽減には足圧中心の外側変位の促進が関連するとされている。Normal foot 群において、後足部の外反運動が少ないほど1st KAMの軽減を認めた理由として、外側ウェッジの傾斜により後足部の外反が強まらないよう外反運動を減少させ、足圧中心の外側変位が促進されたことでKAM軽減に作用したことが推察された。以上のことから、外側ウェッジによる1st KAMの軽減には、立脚初期に足関節が外反方向に運動が生じる中で後足部の外反運動を減じる足部機能の重要性が示唆された。

以上、本論文は内側型膝OAに対する外側ウェッジのもつKAM軽減の効果を足部アライメントの違いから示し、KAM軽減を得るには事前の足部アライメント評価の有用性ととも、立脚初期の後足部の運動機能が重要であることを示した点で高く評価され、保健学の発展に貢献するところが大きい。よって審査委員会委員全員は、本論文が著者に博士（保健学）の学位を授与するに十分な価値あるものと認めた。

最終試験の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（保健学）	氏名	澤田 智紀
学位授与の条件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目 Rear foot kinematics when wearing lateral wedge insoles and foot alignment influence the effect of knee adduction moment for medial knee osteoarthritis (足部アライメントと後足部運動学は変形性膝関節症患者に対する外側楔状足底挿板の膝関節内転モーメント軽減効果に影響を及ぼす)			
最終試験担当者			
主査	教授 浦川 将	印	
審査委員	教授 桐本 光		
審査委員	教授 濱田 泰伸		
〔最終試験の結果の要旨〕			
判 定 合 格			
<p>上記3名の審査委員会委員全員が出席のうえ、平成29年12月14日の第147回広島大学保健学集談会及び平成29年12月14日本委員会において最終試験を行い、主として次の試問を行った。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Abnormal foot 群への理学療法アプローチ 2 足部回内・回外変形が生じる機序 3 足部アライメントの評価法 4 足部アライメント適正化のための装具の工夫 5 本研究の新規性 <p>これらに対して極めて適切な解答をなし、本委員会が本人の学位申請論文の内容及び関係事項に関する本人の学識について試験した結果、全員一致していずれも学位を授与するに必要な学識を有するものと認めた。</p>			