

国士舘大学審査学位論文

「博士学位請求論文の内容の要旨及び審査結果の要旨」

「Wall squat と下肢アライメント」

渡邊 学

学位の種類 博士(体育科学)
報告番号 甲 第47号
学位授与年月日 平成30年3月20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 Wall squat と下肢アライメント
論文審査委員 (主査) 教授 角田 直也
(副査) 教授 池田 延行
(副査) 特任教授 渡會 公治(帝京科学大学特任教授)

博士論文の要旨

題目 Wall squat と下肢アライメント

氏名 渡邊 学

(博士論文の概要)

本論文は、直交した壁を使用する Wall squat (WS) が、下肢アライメントと荷重コントロールを評価し理解できるスクワットフォームであることを、科学的に確立する目的で研究を進めた。

第1章では、現在までの運動器における障害予防のスクワットフォームを先行研究から検討し、本論文のテーマである WS のフォームが、障害予防のスクワットフォームと一致している傾向であることが示唆された。障害予防のスクワットフォームは統一され、そのフォームは、足趾と膝の方向が一致し、屈曲した膝前面が足趾より前に出ないことや、肩と股関節が一直線となるように体幹筋を働かせながら、体幹を前傾する。また、荷重は後方重心に注意しながら足底全体で全体重を支える。これらを基準として、障害予防プログラムにおけるスクワットフォームの指導法が作成され、実施されている。本論文では、運動器における障害予防のスクワットを Free squat (FS) と定義した。

本論文の WS は、床と左右2面の壁が固く平らで3面が直交する壁を使用する。スタートポジションは、殿部と左右の大腿外側と下腿外側そして第5中足骨頭のみ壁に接触する。足部は足の長軸が壁と平行になるよう注意し、踵は壁に接触しない。荷重に関しては、足底荷重中心が足の長軸上の中央になるよう意識する。壁に接触した殿部と左右の下肢外側そして第5中足骨頭が、壁から離れることなく各関節を屈曲する。体幹は、骨盤の前傾と連動して、肩が壁から離れ、肩関節と股関節を結ぶ線が下腿と平行になるように前傾する。足底荷重中心部は内外側に移動することなく、足底の中央を維持する。このスクワットが上記通り実施できたと一定の有資格者が判定した者を Wall squat normal (WSN) と判定した。また、壁に接触しているべき殿部と左右の下肢外側そして第5中足骨頭が、一連のスクワットフォームから、少しでも壁から離れた場合と荷重している足部に変化が認められた場合を Wall squat abnormal (WSA) と判定した。このように、WS のフォームは、膝と足趾の位置が一致した正確な下肢アライメントであることや、体幹を前傾し、下肢の各関節を連動して屈曲することが、FS のフォームと一致している。

第2～6章にかけては、WS の有効性と運動学的特徴を立証するために、第1章で考察した WS の判定基準を用いて、WSN と WSA とに判定し、WSN は、正確な下肢アライメントのスクワットフォームで、WSA が異常な下肢アライメントのスクワットフォームであることを科学的に検証し立証した。

第2章では、FS と WS を簡易評価用紙にて判定し、WS が下肢アライメントの簡便な評価方法であることを調査した。結果、指導後 FS で正しい FS と判定された対象は、WS において WSA と判定されることが明らかになった。この結果は、異常な下肢アライメントの判定を、従前通りの指導者の目測と、選手の主観的な感覚で判定する方法では、限界があることが明らかになり、WS が

簡便に下肢アライメントを評価する方法として有効であることが判明した。

第3章では、第2章でWSAと判定された対象が、異常な下肢アライメントであるか否かを検討するために、片脚ジャンプの着地動作を三次元動作解析（VICONMX）によって調査した。結果、WSNは、股関節・膝関節とも接地後0.02秒から屈曲角度が増大しているが、WSAでは股関節・膝関節とも接地後0.04秒から屈曲角度が増大している。また、WSAは、骨盤も後傾位の傾向が示唆され、身体重心が後方傾向になる可能性が高い。そのため、Bodenの報告している下肢障害の発生要因とも類似し、WSAと判定されたスクワットフォームは、下肢障害を発症しやすい異常な下肢アライメントであることが明らかになった。

第4章では、WSNとWSAの荷重コントロールを明らかにすることを目的に、靴型下肢加重計ゲートコーダを用いてFSとWSの荷重を調査した。結果、FSとWSの荷重コントロールの比較では、WSAで荷重が変位することが明らかになった。この結果、WSAでは、一定した足底接地場所での荷重コントロールが困難で、WSNでは一定した足底接地場所での荷重が可能と判明した。

第5章では、股関節外転角度が異なるWSにおいても、90°WSと同様の下肢アライメントであることを明らかにすることを目的に、股関節外転角度が異なったWSのフォームを調査した。結果、90°WSでWSAと判定された対象は、股関節外転角度が狭くなったWSにおいても、WSAと判定されることが明らかになった。この結果から、WSAと判定された対象は、スポーツ活動や日常生活においても異常な下肢アライメントが習慣化され、運動器の障害発生に大きな影響を与える可能性が高いと考える。また、第4章で調査したFSとWSの荷重量の比較調査においても、差が認められなかった。この結果から、壁に接触している殿部・下肢外側が壁に寄りかかることなく実施していることが明らかになった。そのため、壁を使用して下肢アライメントの評価をする意義は再現性も含めて大きいと考える。

第6章では、WSAと判定された対象の、障害発生件数を明らかにすることを目的に、WSNとWSAの既往歴を調査した。結果、WSAに下肢障害を経験した者が多いことが明らかになった。これは、第2～5章で考察した異常な下肢アライメントが習慣化され、スポーツ活動や日常生活の下肢アライメントに影響を及ぼし、WSAの既往歴の障害発生件数に反映されたと考える。第6章でWSAが、障害を誘発するスクワットフォームであることを後ろ向き調査にて明らかにした。

第2～6章までを総合すると、WSNと判定された対象は、正確な下肢アライメントを保持し、一定した荷重コントロールのスクワットフォームであることが、明らかになった。また、WSAと判定された対象は、異常な下肢アライメントで、一定した荷重コントロールが困難なスクワットフォームであることが明らかになった。結果、WSの判定基準は下肢アライメントを評価するのに有効であると示唆された。また、WSNと判定された対象は、正確な下肢アライメントであるため、障害発生の予防に効果があると考えられる。WSにおいて、直交した壁を使用することは、壁に接触した下肢の運動方向が皮膚感覚（触覚・圧覚）により感知でき、正確な下肢アライメントの肢位を理解することが可能と考える。

本論文のWSは、簡便に下肢アライメントを評価することが可能で、WSAと判定された対象は、早期に正確な下肢アライメントを理解するために、初期のトレーニングでWSを実施する意義は大きい。WSは、直交した壁があれば安全にいつでも実施することができるため、レクリエーションレベルのアスリートから高齢者が実施するトレーニングにおいても、安全面を確保しつつ、正確な下肢アライメントのスクワットフォームを理解することができると思う。

氏 名 渡邊 学
学位の種類 博士(体育科学)
報告番号 甲 第47号
学位授与年月日 平成30年3月20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 Wall squat と下肢アライメント
論文審査委員 (主査) 教授 角田 直也
(副査) 教授 池田 延行
(副査) 特任教授 渡會 公治(帝京科学大学特任教授)

博士論文審査結果の要旨

題目 Wall squat と下肢アライメント

氏名 渡邊 学

平成 30 年 2 月 15 日

国土館大学

学 長 佐 藤 圭 一 殿

主任審査員

氏 名 角 田 直 也



論文審査結果の要旨

学 籍 番 号	15-DD002	平成 27 年 4 月 1 日入学
学位申請者氏名	渡 邊 学	
学位論文題目	Wall squat と下肢アライメント	
論 文 審 査 結 果 の 要 旨	<p>研究目的</p> <p>本論文では、直交した壁に背をもたれて実施する Wall squat (WS) が、正確なスクワットフォームにおける下肢アライメントを評価し、それを形成することができる手技であることを明らかにしようとするものであった。</p> <p>研究結果</p> <p>第 1 章では、現在までの運動器における障害予防のスクワットフォームを先行研究から検討し、本論文のテーマである WS のフォームが、障害予防のスクワットフォームと一致している傾向であることが示している。共通点としてあげられているのは、膝と足趾の位置が一致した正確な下肢アライメントであることや、体幹を前傾し、下肢の各関節を連動して屈曲することであった。</p> <p>第 2 章では、通常のスクワットフォームと WS を簡易評価用紙にて判定し、WS が下肢アライメントの簡便な評価方法であるか検討がなされている。その結果、指導後通常のスクワットで正しいフォームであると判定された対象であっても、WS においては正しくないフォームであると判定されることが明らかにされている。このことから、通常のスクワットを目視にて評価するには限界があることを示している。</p> <p>第 3 章では、第 2 章で正しくない WS と判定された対象者に対して、片脚ジャンプの着地動作を三次元動作解析 (VICONMX) によって分析している。その結果、先行研究が示している下肢障害の発生要因とも類似した状態であることが示されたことから、WS の実施により下肢障害の発生しやすい異常な下肢アライメントを評価できるとしている。</p> <p>第 4 章では、正しい WS と正しく行えていない WS の荷重コントロールを明らかにすることを目的に、靴型下肢加重計ゲートコーダを用いて比較検討している。その結果、正しくない WS では、一定した足底接地場所での荷重コントロールが困難で、正しい WS では一定した足底接地場所での荷重が可能であることを明らかにしている。</p>	

第5章では、異なる股関節外転角度によるWSへの影響について検討がなされている。その結果、90°WSで正しくないと判定された対象は、股関節外転角度が狭くなったWSにおいても、正しくないと判定されることを明らかにしている。

このことから、壁に接触している殿部・下肢外側が壁に寄りかかることなく実施していることを照明しており、WSを用いて下肢アライメントの評価をする意義は再現性も含めて大きいことを説明している。

第6章では、正しくないWSと判定された対象者における障害発生件数について調査している。その結果、下肢障害を経験した者が多いことを明らかにしている。

筆者は上述した研究結果から、正しいWSは、正確な下肢アライメントを保持し、一定した荷重コントロールのスクワットフォームであることを明らかにし、正しくないWSは、異常な下肢アライメントで、一定した荷重コントロールが困難なスクワットフォームであることが明らかにしている。そして、WSは下肢アライメントを評価するのに有効であることを示した。また、正しいフォームのWSは、正確な下肢アライメントであるため、障害発生の予防に効果があるという示唆を示している。

評価判定

下肢アライメントを評価する方法については、これまでいくつかの研究がなされており、その重要性についても指摘されているところである。また、トレーニングにおいても正確な下肢アライメントを理解し獲得することは重要であるにも関わらず明確な方法は確立されていなかった。本論文はそれらの問題を実質的に解決するものでありスポーツ科学の発展に大きく寄与するものであるといえる。

従って、博士学位論文として価値を認めた。