

足趾把持筋力については高齢者の転倒予防や運動パフォーマンス向上などが報告されている。先行研究では、足趾把持に関わるトレーニングがバランス能力を向上させ、転倒予防に有用であるという報告や、足趾把持筋力は走力や軽快さ (Agility) ,動作の切り返し (Quick) など、スポーツ全般に必要とされる走力とアジリティ動作に関係しているという報告がある。

我々の日常生活においては、通勤や通学などの長時間の歩行、階段の昇降や姿勢の制御などの様々な場面で、最大筋力の発揮よりも筋持久力が重要と考える。筋持久力とは、筋疲労に対する筋の耐久性を意味し、筋持久力が低くなると歩行や階段の昇降が困難になり、生活にも支障がでる可能性がある。一方、スポーツにおいては筋持久力が低いと筋疲労を早期に感じ、早い段階でパフォーマンスの低下が生じる可能性が考えられる。バランス能力改善や足部傷害による症状改善された先行研究に用いられているトレーニング方法に注目してみると、ムカデ歩きやタオルギャザーという方法を取り入れている。これらのトレーニングは、最大筋力を伸ばすような瞬発系のトレーニング方法ではなく筋持久力を鍛えるときに用いられる方法である。すなわち、持続的トレーニングを実施することで有用な結果を得られているのであれば、足趾把持機能を評価する際には、足趾把持筋力もさることながら、足趾把持持久筋力も評価に供されてもよいのではないかと考えるに至った。

本研究の目的は、足趾把持持久筋力と足趾把持筋力および身体機能との関わりを明らかにし、足趾把持持久筋力の性差、競技別の差を調査検討し、足趾把持持久筋力が日常生活における健康維持やスポーツパフォーマンスの指標となる可能性を検討することを目的とした。

男子選手34名には足趾把持持久筋力、足趾把持筋力、閉眼片足立ちを測定し、それぞれの関連性を調査した。足趾把持持久筋力と各測定項目との関係を検討した結果、支持脚では、足趾把持持久筋力と足趾把持筋力に有意な相関が認められた。また、足趾把持持久筋力とバランス機能の閉眼片足立ちに有意な相関関係を認めた。一方、機能脚では足趾把持持久筋力および足趾把持筋力とバランス機能に相関を認めなかった。身体バランスを維持するためには瞬発的な足趾把持筋力よりも、持続的な効果を測定する足趾把持持久筋力が影響を与えたと考えられ、足趾把持持久筋力と閉眼片足立ちの相関が認められたのではないかと推察された。

先行研究によると男性に比べ女性は、バランス能力において足趾把持筋力の強さが与える影響は少ないという報告がある。そこで女性学生アスリートにおける足趾把持持久筋力と足趾把持筋力の関連性について検討した。対象は女子選手24名。これまでと同様の測定をおこない比較検討した。結果、競技間における有意な差を確認することができなかったが、左右それぞれの足趾把持持久筋力と足趾把持筋力に相関関係を確認することができた。また、左右それぞれの足趾把持持久筋力と閉眼片足立ちに相関関係が認められた。本研究においても筋力と静的バランス能力に相関関係が認められなかった。よって、女性においても静的バランス能力は足趾把持筋力よりも足趾把持持久筋力が相関を示しており、足部機能の新たな指標となる可能性が考えられた。

このように、男女学生アスリートにおいて足趾把持持久筋力と静的バランスに相関関係を示した。一般的に筋力に関しては性差が認められており、先行研究では腕エルゴメーターを用いた研究

では男子よりも 20%優れていたという報告がある。そこで、男女学生アスリートの、足趾把持筋力および足趾把持持久筋力の性差および身体バランスとの関連について検討を行うことにした。対象は男子選手 52 名、女子選手 24 名を対象とした。性差について、左右の足趾把持筋力、左右の閉眼片足立ちに有意な差が認められた。一方、足趾把持筋力体重補正值と足趾把持持久筋力には性差は認められなかった。足趾把持持久筋力には性差を認めなかったことを考えると、足趾把持持久筋力は身体バランス機能を予見するための利便性の高い指標になりえる可能性が示唆された。

これまでの研究では、屋内競技選手の検討であったが、屋外競技にも着目し陸上選手を対象に足趾把持持久筋力と足趾把持筋力および身体バランスの影響を検討した。対象は男性 11 名とした。これまでと同様の測定項目を実施した結果、左足において足趾把持持久筋力と閉眼片足立ちに関連を認めた。一方、左右の足趾把持筋力と閉眼片足立ち、右足の足趾把持持久筋力と閉眼片足立ちには相関を認めなかった。陸上選手における先行研究では、トラックのカーブ走行時には内回りに当たる左足により大きな負荷が生じ、右足よりも左足に有意なアーチ高の低下が認められたとされている。本研究において長距離選手の左足の足趾把持持久筋力と静的バランスに相関を認めたのは、陸上競技選手の競技特性として、影響した可能性がある。

ここまでの研究では、足趾把持持久筋力と閉眼片足立ちに代表される身体バランスに相関を認めた。一方で足趾把持筋力と身体バランスには相関を認めなかった。しかしそのメカニズムの検証はできていない。そこで、足趾把持持久筋力測定時、閉眼片足立ち測定時、重心動揺テスト測定時、それぞれの測定時の筋活動様式を筋電図にて評価することにした。対象は関西学生連盟に所属する男子バスケットボール選手 7 名。最大随意等尺性収縮 (MVC) の測定として足関節の背屈・底屈で実施し、最大抵抗下で 5 秒間保持し、各々の測定で筋電波形が安定した最初の 2 秒間の積分筋電図 (Integrated Electromyogram ; IEMG) を解析対象とした。また、3 条件下で得られた IEMG は MVC 時の測定値を基準に %IEMG を算出した。各筋肉における %IEMG を 3 条件間で比較した結果、すべての筋肉で条件間の %IEMG に統計学的有意差を認めなかった。しかし、最初の安定した 2 秒間では、重心動揺測定時の母趾外転筋と足趾把持筋力測定時の前脛骨筋は、他の 2 群に比べて筋活動が高い傾向が認められた。また、最後の安定した 2 秒間では足趾把持筋力測定時の前脛骨筋は、他の 2 群に比べて筋活動が高い傾向が認められた。よって母趾外転筋の高い筋発揮を持続して可能な人はバランス能力が高い可能性がある。したがって、足趾把持持久筋力測定時にはバランス維持に必要な母趾外転筋の活動が高くなっていくことから重心動揺測定に近い筋活動パターンが見られ、これまでの我々の先行研究において足趾把持持久筋力と静的バランス能力に相関が認められた可能性が推察された。

男子バスケットボール選手 50 名を対象とし、文部科学省の新体力テストを用いて足趾把持持久筋力と身体機能との関連性について検討した。足趾把持持久筋力の成績上位群と下位群に分類し、比較検討した結果、足趾把持持久筋力の上位群において上体起こしが高値を示した。上体起こしは体幹部の動的持久性を測定する項目であり、被験者の持久力の特性に関与している可能性があるのではないかと考えたが客観的な根拠とするには根拠が乏しい。

本研究の結論は、足趾把持持久筋力は静的バランス能力と相関を示した。一方、足趾把持筋力と静的バランスには相関を認めなかったさらに、足趾把持持久筋力には種目間の差および性差はなく、足趾機能を評価する際の指標となりえる。また、足趾把持持久筋力は被験者の健康度やパフォーマンスを予見し改善を目指す際にも検討すべき項目に加えておく相応な根拠があると考えられた。