

ランニング時の下肢関節キネマティクス・キネティクスの性差

A comparison of lower extremity joint kinematics and kinetics during running between men and women

1K06A0565

指導教員 主査 川上泰雄先生

小川 はるな

副査 矢内利政先生

【背景・目的】

近年、日本では女性のランニング人口の増加が顕著であり、女性のランニング傷害の予防が大きな課題となっている。一部のランニング傷害には性差が存在し、その要因として、男女の走動作の違いが挙げられている(Almeida et al., 1999)。しかしながら運動動作の性差を扱った研究にはランニングを対象としたものは少なく(Malinzak et al., 2001, Ferber et al., 2003)、また足関節についての報告はない。そこで本研究では、ランニング動作中の下肢三関節のキネマティクス・キネティクスの性差を検討することを目的とした。

【方法】

被験者は週に 10km 以上の習慣的なランニングを行っている健康な男性 11 名、女性 13 名を対象とした。被験者の右下肢と腰部に反射マーカを貼付し、地面反力計を埋設した約 25m の走路を男性：3.5m/s, 4.0m/s, 4.5m/s, 女性：3.0m/s, 3.5m/s, 4.0m/s の 3 段階の速度で走行させ、その際の走動作及び地面反力を三次元赤外線動作解析システム及び地面反力計を用いて計測した。各速度につき 10 本のデータを計測し、右下肢立脚期の下肢三関節の角度, モーメント, 力積, 骨盤の前額面上における左右傾斜角度, 地面反力, シューズ角度, Q-angle を算出し、各項目について性差の検討を行った。

【結果・考察】

骨盤左右傾斜角度の接地時、最大値、変位において、女性が男性より有意に大きな値を示した。これらから、右脚接地時に後方から見て女性の骨盤は男性よりも右側に沈みこんだ状態となっていること、また立脚期において女性は男性よりも骨盤を左右に動揺させていることが考えられる。股関節内転角度の最大値は女性が男性よりも有意に高い値を示した。この結果から女性は立脚期中、男性よりも股関節が内転しており、それに伴って膝関節が股関節に対してより内側に位置していると考えられる。また、股関節外転モーメントの力積について女性が男性よりも有意に大きな値を示し、女性の方が地面反力による股関節内転ストレスを男性よりも大きく受けていることが示唆された。

膝関節外転角度最大値、膝関節外旋角度最大値は女性が男性よりも有意に高い値を示した。これらから、男性は立脚期を通じて下腿、大腿のアライメントがほぼ直線の状態で推移するのに対し、女性は膝が外転した状態であることが明らかとなった。この膝の外転に伴う膝蓋大腿関節の荷重線の外側へのずれの増強が女性の膝関節外側への負荷を増大させる一因になると考えられる。

足関節外反角度最大値は男性の方が女性よりも有意に大きな値を示し、足関節内反角度変位は女性の方が男性よりも有意に大きな値を示した。接地の瞬間、女性は男性よりも足関節が大きく内反した状態で接地し、緩やかに外反して

いくが、男性は小さな内反角度で接地し、接地直後に大きく外反すると考えられる。

【結論】

本研究結果より立脚期中の下肢関節の動態について、男性は立脚期を通じて下腿、大腿、骨盤のアライメントがほぼ直線の状態推移しているのに対し、女性は立脚期中期に男性と比べ膝関節が外転した状態であることが明らかとなった。この膝関節の外転による膝蓋大腿関節外側への負荷の増強が膝関節における一部の傷害の受傷率について女性が男性よりも高い一因となっていると考えられる。