

異なるサーフェスにおけるジョギング前後の足部変形特性の比較 Foot deformation after jogging: a comparison between different surfaces

1K08A038-8 大下太市

指導教員 主査 川上泰雄先生 副査 磯繁雄先生

【目的】

足部は複数の骨や靱帯、骨格筋や腱組織によって足アーチ構造を構成する。足アーチは衝撃緩衝機能をもち、足アーチの程度には個人差があり、また、個人内でも荷重の有無で変動する。足アーチの開裂は衝撃緩衝性能の低下につながり、傷害の原因となる。このことは、長時間の足部への荷重を繰り返す陸上競技長距離選手で深刻であり、現にアーチ低下が原因と考えられる傷害が多い。先行研究によれば、低速度($13.7 \pm 1.1 \text{ km/h}$)の一定ペースで12kmを走行した後、足アーチ高は低下する(安陪ほか, 2005)。陸上競技は、トラック種目では全天候型舗装走路(全天候型)、マラソンなどのロードレース種目ではアスファルト、クロスカントリー種目では芝というようにサーフェスの異なる環境下で練習や試合が行われている。ランニング傷害の程度はサーフェスに依存することが経験的に知られており、足アーチの開裂度合いの違いによる可能性があるが、安陪ほか(2005)の研究は、オールウェザー式公認陸上競技場(本研究の「全天候型」にあたる)のみの検討であり、サーフェスによる足アーチ高への影響の相違は明らかとなっていない。

そこで本研究では、陸上競技長距離選手に3つの異なるサーフェス(全天候型、芝、アスファルト)を普段のウォーミングアップペースで5km走行させた際に、走行の前後で足部の変形しやすさ(足アーチ変形特性)が、どのように変化するかを検討することを目的とした。

【方法】

大学陸上競技部に所属する男子6名を対象に、安静時および最大随意等尺性足関節底屈トルク(maximal voluntary contraction: MVC)の60%発揮時の足部形状を磁気共鳴装置(Magnetic resonance imaging)を用い撮像し、その後5kmのジョギングを実施させ、走行後に、再度安静時および足関節底屈トルク60%MVC発揮時の足部形状を撮像した。この測定を3つのサーフェス(全天候型、芝、アスファルト)で日を分けて3回実施した。画像解析ソフトウェアを用い、足アーチ角、足アーチ高、前方セグメント角(第1中足骨、楔状骨、舟状骨からなる前方セグメントの脛骨長軸に対する向き)、後方セグメント角(踵骨、距骨からなる後方セグメントの脛骨長軸に対する向き)、筋腱複合体(MTU)長の変化を分析した。

【結果】

ジョギング前後の安静状態における足アーチ形状(足アーチ角、足アーチ高)において、サーフェス間に差はみられなかった。しかし、前方セグメント角、後方セグメント角においては、ジョギングの前後に差がみられ、全てのサーフェスにおいて、前方セグメント角は減少し、後方セグメント角は増加した。等尺性足関節底屈トルク60%MVC状態における足アーチ変形特性は、ジョギング前後における差がみられなかった。しかし、前方セグメント角、後方セグメント角、MTU長の変化においては、サーフェス間で差がみられた。また、その傾向は、前方セグメント角のジョギングの前後共に、全天候型とアスファルト、芝とアスファルトに差がみられた。後方セグメント角では、ジョギング前において全天候型とアスファルトにおいて差がみられ、ジョギング後においては、全てのサーフェス間で差がみられた。

【考察】

本研究では、3種類のいずれのサーフェスで5kmジョギングを実施しても、足アーチの変形特性が変化しないことが示された。このことは、5kmのジョギングでは、どのサーフェスでも足アーチの開裂を原因とする傷害が生じる可能性は低いことを示唆している。しかし、同一のトルクの下での前方セグメント角や後方セグメント角にはジョギング前後で変化がみられ、足部全体の背屈方向への可動性がジョギング後に高まった。したがって、ジョギング中の足部の運動にジョギング前後で変化が生じた可能性がある。安陪ら(2005)は、一定ペースで全天候型の上を、12kmを走行した時、足アーチ高は有意に低下したと報告している。本研究の平均速度($13.2 \pm 0.6 \text{ km/h}$)は安陪ら(2005)の研究の走速度と統計的に有意差は認められず、また、被験者の体重にも有意差が認められなかった。つまり、先行研究の結果との違いの主な要因として、走行距離の短かったことが挙げられる。それゆえ、走行距離が増加した場合、サーフェスの硬さの差が足アーチ支持機構へ影響を及ぼし、足アーチ高と足アーチ角度に有意差が生じる可能性がある。特定のサーフェスで習慣的にジョギングを実施した際の、足部への長期的な影響については今後の検討課題である。