

論文内容の要旨

論文提出者氏名 乾 堅太郎

論文題目

Examination of the correlation between foot morphology measurements using pedography and radiographic measurements

論文内容の要旨

扁平足は内側縦アーチ低下と後足部外反，前足部外転を特徴とする足部変形である。扁平足により膝蓋大腿関節障害，下肢疲労骨折などのスポーツ障害が発生することが明らかにされている。したがって，スポーツ検診において扁平足を早期に発見することが重要である。扁平足の画像診断は主として立位で撮影された足部単純X線像で行われる。しかし，X線撮影は放射線被曝の問題があるため検診には適さない。フットプリントは足部接地面の形状を評価する方法であり，放射線被曝がなく簡便に行える利点がある。フットプリントの指標には，アーチ面積を足底面積で除した footprint index (FPI と略)，足底中央 1/3 の面積を足底全体の面積で除した arch index，アーチ部の傾きを示した arch angle などがある。このうち FPI は内側縦アーチ高と相関があること，信頼性が高いことが明らかにされている。しかし，FPI と単純 X 線像における計測値との相関に関する報告はない。以上の背景から，本研究は FPI と X 線計測値との相関を調査し，フットプリントから扁平足を検出することを目的とした。

足部痛を訴えて当科を受診した患者 100 例を対象とした。男性 24 例，女性 76 例，平均年齢 57.8±20.2 歳，全例右足について調査した。フットプリントは足底鏡で撮影し，画像解析ソフトでデジタル処理を行った。過去の報告に準じて，足趾を除いたフットプリントの面積を足底面積，フットプリント内側に引いた接線とフットプリント内側の境界線とに囲まれた領域の面積をアーチ面積と定義した。アーチ面積を足底面積で除し，FPI を求めた。単純 X 線立位足部正面像で距骨舟状骨被覆角 (talo-navicular coverage angle: TNC 角と略)，側面像で側面距骨第 1 中足骨角 (lateral talar-1st metatarsal angle: LTM 角と略) と踵骨傾斜角 (calcaneal pitch angle: CP 角と略) を計測した。FPI と TNC 角，LTM 角，CP 角との間で単回帰分析を行った。p<0.05 を有意差ありとした。コルトンの分析法に準じて r 値から相関の強さを判定した。LTM 角<4° を扁平足の基準として receiver operating characteristic curve (ROC 曲線と略) を作成し，area under the curve (AUC と略) を算出した。ユーデンの指標に準じて，感度- (1-特異度) が最大値となる点を扁平足のカットオフ値とした。20 例を無作為に抽出し，2 名の検者が 2 回計測して級内相関係数で検者内および検者間信頼性を評価した。

FPI は 0.292±0.127 であった。TNC 角は 21.4±9.7°，LTM 角は -2.6±11.4°，CP 角は 17.3±5.4° であった。FPI は LTM 角と中等度の正の相関 (r=0.588, p<0.05)，CP 角と中等度の正の相関 (r=0.659, p<0.05) を認めた。TNC 角とはごくわずかな負の相関しか認めなかった (r=-0.207, p<0.05)。AUC は 0.753，扁平足のカットオフ値は 0.208 であり，感度は 0.462，特異度は 0.934 であった。FPI の検者内信頼性は 0.99，検者間信頼性は 0.98 であった。

フットプリントは簡便な評価法であり，なかでも FPI は計測が容易で信頼性が高いと報告されている。本研

究では，FPI と単純 X 線像における扁平足の指標である TNC 角，LTM 角，CP 角との相関を評価した。FPI は LTM 角および CP 角との間に中等度の相関を認めた。LTM 角は 4° 未満で扁平足とすることが広く受け入れられているが，CP 角の基準値は報告により大きな差がある。したがって本研究では LTM 角が 4° 未満を扁平足の基準として ROC 曲線を作成した。結果，特異度が高いカットオフ値を得た。また，検者内および検者間信頼性が非常に高いことを確認した。以上から，FPI は扁平足を高い精度で検出できることを示した。

本研究は，FPI と X 線計測値との相関を明らかにし，FPI を用いることによりフットプリントから扁平足を高い精度で検出できることを示した。スポーツ検診においてフットプリントを用いて扁平足を検出することで，スポーツ障害の予防に役立つ可能性がある。