

杖先ゴムの形状が重心動揺に与える影響

長谷川瑠星、細野未准、笹本嘉朝
新潟医療福祉大学 義肢装具自立支援学科

【背景・目的】 T字杖は健常高齢者から障害を抱えている高齢者まで幅広く用いられている歩行補助具のひとつであり、その種類・形状は多種多様である。

先行研究において不安定板上での杖の種類や杖先ゴム接地面積の違いが立位バランスに及ぼす影響について明らかにされている^{1,2)}。杖の違いによる重心動揺については、ロフトランド杖、四点杖に対して、手関節の動揺が影響しやすいT字杖が不安定であったことが報告²⁾されているが、杖先ゴムの形状の違いによる立位および歩行での変化を調べた研究は少ないのが現状である。そこで、本研究では先行研究で最も不安定とされているT字杖に現在市販されている多様な杖先ゴムを用いて、形状の違いによる静止立位での重心動揺を計測することで、杖先ゴムの形状が安定性にどのような影響を及ぼすのかを定量的に評価することとした。

【方法】 対象は研究の内容や目的の説明後、同意を得られた健常成人10名とした。高齢者の姿勢によく見られる円背姿勢を再現するため、高齢者円背姿勢再現用装具を装着し、Foot-view (Nitta社製)を用いて重心動揺を計測した。測定時間は30秒とし、測定中の視線は、目の高さで前方に貼ったシールを注視するように設定した。T字杖の接地位置は各被検者のつま先から15cm前外側に設定し、杖先ゴムを条件1(通常型)、条件2(吸着型)、条件3(輪状型)、条件4(可撓型)、条件5(四点支持型)の5種類を使用し、杖先ゴムの設置位置がFoot-viewに干渉しないようにした。また、杖先ゴムの設定計測順番は無作為とし、杖先ゴムを変更する度に杖の持ち手を大転子に高さを合わせながら、肘関節屈曲角度が30°になるように設定した。各計測を3施行ずつ行い、各条件計測後にVAS(Visual Analog Scale)を用いて官能評価を行った。

なお、本研究に関連する利益相反はなく、本実験においては被検者に対し、倫理的配慮のもと、同意を得て計測を行った。



図1 杖先ゴムの種類

(左から通常型、吸着型、輪状型、可撓型、四点支持型)

【結果】 各条件において、得られた被検者の重心動揺総軌跡長とVASの平均値を表1、2に示した。

重心動揺総軌跡長の各条件の平均値では、条件5の四点支持型がもっとも総軌跡長が短く、安定している結果となった。統計結果では、条件3の輪状型に対して条件4の可撓型が有意に減少していた。

VASの各条件の平均値では、条件5の四点支持型がもっとも総軌跡長が短く、安定している結果となった。統計結果では、条件2の吸着型に対して条件5の四点支持型が有意に減少していた。

表1 重心動揺総軌跡長の結果 (cm)

条件1	条件2	条件3	条件4	条件5
210.54	218.29	224.82	211.24	200.00
±52.05	±39.26	±35.81	±34.34	±37.28

表2 VASの結果 (mm)

条件1	条件2	条件3	条件4	条件5
39.0	37.2	42.0	38.2	25.7
±24.5	±20.3	±17.3	±16.8	±17.6

【考察】 重心動揺総軌跡長では、条件3の輪状型に対して、条件4の可撓型が有意に減少していたことから、それぞれの形状が影響しているものと考えられた。条件4の可撓型は杖に荷重を加えるとくびれ部分が立位バランスを取るため可動しながら安定性の調整を行うが、杖先ゴムの接地面積は変化しない。しかし、条件3である輪状型は中央部が盛り上がった形状をしているため、接地面積が5条件の先ゴムの中で一番小さい。杖に荷重を加えると接地面積が小さいことから杖自体の動揺が杖を支える上肢に影響を与えることが考えられた。

VASでは、条件2の吸着型に対し、条件5の四点支持型が有意に減少していることについては、条件2の吸着型は吸着作用の効果を得るために深めの溝があり、これが硬度を低くする要因となり、不安定さを感じる要因になったのではないかと考えられた。

【結論】 本研究では健常者を対象に高齢者円背姿勢再現用装具を装着し杖先ゴムの形状を変化させ、Foot-viewを用いて、重心動揺の計測を行った。その結果、重心動揺総軌跡長の計測データと主観評価において、杖先ゴムの接地面積が安定性に影響を与えることが示唆された。

【文献】

- 1) 奥壽郎, 廣瀬昇, 他:杖の使用が重心動揺に与える影響, 理学療法科学, 24(2):235-239, 2009.
- 2) 相馬俊雄, 久保雅義, 他:不安定板上における杖を使用した立位姿勢制御, バイオメカニズム, 23:21-30, 2016.