

## 101

## 最大努力性ペダリング動作における下肢筋の筋活動

岩下篤司<sup>1)</sup>・市橋則明<sup>2)</sup>・池添冬芽<sup>2)</sup>・大畑光司<sup>2)</sup>

- 1) 大阪医専理学療法学科  
2) 京都大学医療技術短期大学部

## key words

ペダリング動作・筋活動・自転車エルゴメーター

【目的】我々はこれまで、ペダリング動作における負荷量や回転数の変化が筋活動量に及ぼす影響を検討してきた。しかし、定められた負荷量で、できるだけ速い回転数でペダリングさせる最大努力性ペダリングにおける筋活動量を検討した報告はみあたらない。本研究の目的は、最大努力性ペダリング動作において、負荷量の変化が下肢筋の平均筋活動量とピーク筋活動量に与える影響を明確にすることである。

【対象と方法】対象は健康成人8名（年齢 $21.8 \pm 2.1$ 歳，身長 $164 \pm 9.3$ cm，体重 $54.3 \pm 7.0$ kg）とした。筋電図の測定筋は右側の大腿直筋，内側広筋斜頭，外側広筋，半膜様筋，大腿二頭筋長頭，内側腓腹筋，外側腓腹筋，前脛骨筋の8筋とした。表面筋電図を双極導出するため銀塩化銀電極（直径8mm）2個を電極中心間距離20mmで筋線維の走行に沿って貼付した。筋電図の測定にはフルサワ・ラボ社製筋電計を使用し，整流平滑化筋電図（Rectified Filtered electromyography：以下RFEMG）を求め，AD変換しパソコンに入力した。自転車エルゴメーターはコンビ社製のPOWER MAX Vを使用し，サドルの高さは，下死点にて膝屈曲30度に設定した。負荷量は，0.5kp，1.0kp，2.0kp，3.0kpとし，最大努力性ペダリング動作時の平均RFEMGとピークRFEMGを測定した。筋電図データは，5周期分の筋活動量をデータとして用い，各筋の最大等尺性収縮時の筋活動を100%として正規化した。統計処理には反復測定一元配置分散分析及び，Tukeyの多重比較を用いて負荷量の変化による影響を分析した。

【結果及び考察】平均回転数は0.5kpでは $193 \pm 24.6$ rpm，1.0kpでは $187.8 \pm 24.5$ rpm，2.0kpでは $174 \pm 24.0$ rpm，3.0kpでは $155.8 \pm 25.6$ rpmと有意に減少した。大腿四頭筋の平均%RFEMGは約70-80%と高い筋活動を示したが，各筋共に負荷量の変化による筋活動の有意な変化はみられなかった。ハムストリングスにおいても同様に，高い筋活動を示したものの負荷量には影響されず，0.5kpにおいても70-80%の筋活動を示していた。腓腹筋においても負荷量による変化は示されなかったが，前脛骨筋においてのみ負荷量の変化による有意な影響を認めた。多重比較の結果，0.5kp（65%），1.0kp（62%）は2.0kp（58%）と比較して有意に高い筋活動量を示した。軽い負荷では速い回転数を維持するため，ペダル引き上げ動作がより必要となり，前脛骨筋の筋活動が増加したと考えられた。%ピークRFEMGの結果では，外側腓腹筋においてのみ，負荷量の変化による有意な影響を認めた。多重比較の結果，2.0kpは0.5kp，1.0kpと比較して有意に高い筋活動量を示した。重い負荷ではペダル踏み込み動作がより必要となるため，腓腹筋の筋活動が増加したと考えられた。本研究の結果，最大努力性ペダリング動作において負荷量の影響を受けるのは足部の筋のみであり大腿四頭筋とハムストリングスは影響されないことが判明した。また，最大努力性ペダリングにおいては負荷量が少なくても下肢筋の筋力トレーニングとして有効であることが示唆された。

## 102

通所リハビリテーション利用者の転倒と下肢筋力  
ポアソン回帰分析を用いて

高沢浩太郎<sup>1・2)</sup>・村嶋幸四郎<sup>2)</sup>・吉野克也<sup>2)</sup>・志田啓穂<sup>2)</sup>  
永田伸江<sup>2)</sup>・有澤孝吉(MD)<sup>3)</sup>・齋藤 寛(MD)<sup>3)</sup>

- 1) 介護老人保健施設エスポアルそとめ  
2) 医療法人外海弘仁会日浦病院リハビリテーション科  
3) 長崎大学医学部社会医学

## key words

転倒・下肢筋力・ポアソン回帰分析

【はじめに】高齢者の転倒に関連する下肢筋力やバランス能力および居住環境は，われわれ理学療法士の関与によって改善可能な要因である。転倒に対する各要因の相対危険度を明らかにすることは，効果的な転倒予防対策のために重要である。しかし，わが国では高齢者の転倒とリスク要因との関連を縦断的に調査し，相対危険度（Relative risk）を示した研究は少ない。

本研究の目的は，虚弱高齢者の膝伸展筋力および足背屈筋力と転倒との関連性を明らかにすることである。

【対象と方法】対象は，平成12年6月から10月までの間に，介護老人保健施設Eの通所リハビリテーションを定期的にご利用していた歩行可能な者のうち，明らかな痴呆のある者，脳血管障害の既往者を除いた男女107名（年齢中央値80歳）である。研究は対象者に対して，口頭で同意を得たうえで調査を開始した。まず，初期調査として，体重，等尺性収縮筋力（膝伸展・足背屈）を測定した。下肢筋力の測定には，OG技研・徒手筋力測定器Musculator GT-10を使用した。その他ADL，APDLの聴取もおこなった。その初期調査から約1年が経過した時点で，対象者に対して，調査開始後から現在までの転倒回数を聴取した。この初期調査日から転倒回数を聴取した日までの日数を観察期間とした。

【統計解析】膝伸展筋力および足背屈筋力は，各筋力値を体重で除した標準化筋力（kg/kg）を用いた。ポアソン回帰分析では，まず男女別に年齢（若・中・高），膝伸展筋力（弱・中・強），足背屈筋力（弱・中・強）にグループ化した。そして，各グループに属する者の人数と観察期間から，グループ毎の観察人時を得た。この観察人時を分母に，転倒回数を分子にした転倒発生率に対する下肢筋力の相対危険度を得るために，ポアソン回帰分析を用いた。

【結果】対象者の観察期間の中央値は378日（範囲270-413日）であった。この観察期間中に転倒しなかった者50名，1回転倒者27名，2回転倒者18名，3回以上転倒者12名であった。また，膝伸展筋力の中央値は0.235kg/kg，足背屈筋力の中央値は0.197kg/kgであった。

ポアソン回帰分析の結果，膝伸展筋力が最も弱い群の転倒リスクは，最も強い群の2.73倍（95%信頼区間1.55-4.82）であり，足背屈筋力では1.76倍（95%信頼区間0.98-3.17）であった。さらに，転倒発生率と下肢筋力との量反応関係についても，膝伸展筋力，足背屈筋力ともに有意であった。

【考察】本結果から，たとえば，体重50kgの高齢者の場合，膝伸展筋力11kgの者は21kgの者と比較して，転倒リスクが2.7倍になることを示す。同様に足背屈筋力8kgの者は15kgの者と比較して，転倒リスクが1.8倍になることを指す。高齢者の転倒に対する下肢筋力の相対危険度を得た本結果は，転倒予防のための筋力維持・増強訓練に有用な知見となるであろう。