

健常若年成人における足底振動覚と立位バランス能力の関係

学籍番号 10M2409 氏名 木村麻里子

1. 研究目的

立位姿勢は、視覚系、体性感覚系、前庭系からの感覚情報を基に姿勢制御している。特に足底からの感覚情報が立位バランス能力に重要な役割を担っており、足底感覚低下により立位バランス能力も低下するという報告が数多くある。しかし、脳卒中や末梢神経障害など感覚障害のある患者でも立位・歩行は可能である。また、先行研究において、高齢者を対象とした改良音叉による下肢振動覚検査は転倒予測に有用であるという報告もみられた。これより、健常若年成人においても測定条件の難易度を上げることで下肢振動覚と立位バランス能力に関連があると考え、これらの関係性を検討することを目的とした。

2. 対象と方法

【対象】実験時に下肢に整形疾患や外傷を有していない、同意を得られた本専攻の学生26名

【方法】①・②は全て左右にて実施した。振動覚閾値測定における振動周波数の測定順と、左右の順番はくじ引きにより決定した。

①足底振動覚：振動感覚計AU-02Bを使用し、椅子座位にて母趾末節中央にプローブを当て、0.5秒間隔で断続的に振動を与える。63Hz、125Hz、250Hzそれぞれの振動刺激における振動覚閾値(VT)を、振動強度を徐々に大きくする上昇法により測定する。

②立位バランス能力：閉眼片脚立位を10秒間行い、重心動揺計(グラビコーダGS-100,アニマ)にて総軌跡長(LNG)、外周面積(ENV)を1回計測した。計測前に練習を行ったうえで計測した。

【統計解析】Statcel3を使用した統計処理を行い、左右それぞれでの①と②の関連性を検討した。

また、各振動周波数のVTの平均値未満を高感度群、平均値以上を低感度群とし、群間で②の有意差があるか検討した。なお、有意水準は5%未満とした。

3. 結果

- ・各周波数のVTとENV、各周波数のVTとLNGとも有意な相関は認められなかった。
- ・高感度群と低感度群でのLNG、ENVともに有意差は認められなかった。

4. 考察とまとめ

研究実施にあたって、振動覚検査は音叉より正確なVTを検査できるよう努めた他、閉眼片脚立位は支持基底面を狭くし、視覚の感覚入力を遮断して足底の感覚入力を要する条件とするなど、高齢者を対象とした研究に比べ難易度を高く設定した。しかし、本実験ではこれらに関連があるとはいえない結果となった。そこで、この結果の要因について以下の点から考察する。

1)体性感覚系における他の感覚の代償

片脚立位時のバランス維持には、足底の感覚入力だけでなく足関節や膝関節などの関節受容器からの感覚入力も重要な役割を果たしている。したがって、姿勢制御は足底からの感覚入力のみ relying しているわけではない。そのため、今回の研究ではLNGやENVの分布が幅広く、統計的な関連が認められなかったものと考えられる。一方、高齢者を対象とした先行研究では、加齢に伴い足底二点識別覚の低下と立位バランス能力の低下が示唆されている。健常若年成人においても、今回測定項目とした振動覚よりも二点識別覚や位置覚のような刺激の程度を識別する認知能力が立位バランス能力と関係しているのではないかとと思われる。

2)体性感覚系以外の代償

VTの高低に関わらずLNGは一定の範囲内に分布し、ENVも広範囲の分布であった。これより、体性感覚系による姿勢制御機構が劣るとしても、他の系列が代償して立位姿勢制御を行うと考えられる。本実験では視覚の感覚入力も遮断したため、前庭系が代償していると思われる。

健常若年成人においては立位姿勢制御が難しい条件下でも、他の機構の代償により姿勢制御を行うが、高齢者では代償する機構自体も低下し、立位バランス能力も低下すると考える。