

学位請求論文の内容の要旨

領 域	健康支援科学	分 野	老年保健学
氏 名	松 嶋 美 正		
(論文題目) 高齢者における示指と足部の 3 分間セルフペース・タッピング運動の特性			
主 査	尾田 敦		
副 査	石川 玲		
副 査	中村敏也		
副 査	對馬 均		
<p>はじめに</p> <p>日常生活は呼吸，咀嚼，歩行など規則的な繰り返し運動で成り立っている。しかし，小脳疾患患者では，運動失調により特に規則的な動作が破たんし四肢の運動の時間－空間的なばらつきが認められる。このような協調運動障害は，示指や足部によるタッピング課題などで診断学的に検査されている。一方，特に神経障害のない高齢者においても，こうしたタッピング課題における運動のばらつきが報告されている。</p> <p>高齢者における連続的な運動のばらつきは，末梢構造（筋，神経，感覚受容器，関節など）の退行性変化が一つの要因として考えられ，運動の精度を確保するために速度が低下し，結果的に運動がばらつくと報告されている。また高齢者は，上肢の多関節運動において円滑な動作が行えなくなるため，運動の時間－空間的なばらつきが増加するという報告もある。一般的に運動に用いる関節の増加は，運動の自由度が増加するため，協調的な運動制御は困難になる。これらの先行研究のタッピング課題は，肩や肘を含むような多関節の複合運動や，さらには視覚，聴覚刺激に合わせて実施するものなどである。また計測回数や計測時間は，限られた範囲で行なわれており，その回数は数回から 30 回程度で，計測時間も最長で 1 分間と短時間であり退行性変化の限られた部分のみを反映したものとする。したがって，特に条件を課さない単純な運動課題を 1 分以上持続的に行うことは，運動のばらつきを解明するのに重要である。</p> <p>本研究の目的は，手と足の単関節運動によるタッピング課題を 3 分間持続的に実施した場合の，運動のばらつきに及ぼす加齢の影響について明らかにすることである。</p>			

## 方 法

### 1. 対象者

対象者は、地域の体操教室に参加している高齢者 20 名（年齢  $72.9 \pm 7.0$  歳）である。また若年者 20 名（年齢  $21.6 \pm 1.6$  歳）を対照群とした。対象者に神経筋疾患、循環器疾患、脳卒中などの既往などがある場合は除外した。なお、高齢者は Mini-mental state Examination (MMSE) を実施し、全員に問題がないことを確認した。また全対象者がエディンバラ利き手検査と Chapman 利き足検査の結果から、右利きと判定された。

本研究は、つくば国際大学ならびに弘前大学医学研究科の倫理委員会の承認を得た上で、参加者全員からインフォームドコンセントを得て実施された。

### 2. タッピング課題と測定方法

タッピング課題は、右手示指の中手指節間関節、右足部の足関節による屈曲／伸展の繰り返し運動である。対象者が、これらの課題運動を静かな場所で標準的な椅子に腰かけ任意の速度（セルフペース）で一定間隔を保ちながら 3 分間実施し、タッピング間隔と回数が測定された。なお示指と足部の課題を行なう順番については、対象者ごと無作為とした。

- ①示指タッピング課題：対象者は、机の上にあるパーソナルコンピュータに接続されたペンタブレットを利き手の示指でタップした。
- ②足部タッピング課題：対象者は、床に置かれたワイヤレスタッチパッドのボタンを、利き足の母指の基底部でタップした。
- ③データの記録：示指及び足部タッピング課題を実施している際のタッピング間隔と回数は、プログラミング・ツールにより、1000Hz のサンプリング周波数で、それぞれ、3 分間記録された。

### 3. データ解析

示指、足部のタッピング間隔のばらつきの指標として、3 分間の平均タッピング間隔と一回ごとのタッピング間隔の誤差を基に変動係数 (Coefficient of variation; CV) を算出した。また、タップした回数を 180 秒で除した Frequency 値 (Hz) を「タッピング速度」とした。なお、各タッピング課題での最初の 10 回のタップについては、ばらつきの検討からは除外した。

タッピング速度、間隔のばらつき (CV) が、若年者群と高齢者群、また課題間で比較検討された。統計学的有意水準は 5%未満とし、すべての分析は SPSS15.0 により行った。

## 結 果

### 1. タッピング速度について

示指、足部のタッピング速度は、両群間に有意差は認められなかった。一方、課題間のタッピング速度の比較では、若年者群、高齢者群のいずれにおいても、示指のタッピング速度の方が有意に高かった。

### 2. タッピング間隔のばらつきについて

示指、足部のタッピング間隔のばらつきは、各課題ともに高齢者群で有意に高かった。これに対して群内における示指、足部のタッピング間隔のばらつきの比較では、両群とも有意差は認められなかった。

### 3. タッピング速度、ばらつきの前半と後半の比較

示指、足部のタッピング速度は、両群とも後半で低下したが、タッピング間隔のばらつきについては、課題の前半と後半の間に両群とも有意な差は認められなかった。

### 4. 示指、足部タッピングの関連性について

示指と足部のタッピングの速度は、若年者群、高齢者群で有意な正の相関が認められた。これに対して、示指、足部のタッピング間隔のばらつきの関連性については、高齢者群でのみ有意な正の相関が認められた。

群内におけるタッピング速度と間隔のばらつきの関連性については、示指、足部タッピングのいずれにおいても有意な相関は認められなかった。

## 考 察

本研究では、若年者群と高齢者群との間で、セルフペースのタッピングの速度に差は認められなかった。これに対して、タッピング間隔のばらつきは、示指、足部課題とも高齢者群のばらつきの方が有意に大きかった。このように、セルフペースで行なうタッピングの場合、速度の点では加齢の影響はないものの、ばらつきの点では、加齢の影響を受けることが明らかとなった。先行研究においても、高齢者の場合、運動速度は低下しばらつきが増加するとされている。しかし本研究では、タッピング速度とそのばらつきに関連性は認められなかった。外的刺激のタッピング課題の速度には、筋骨格系など末梢機能の影響が報告されているが、本研究のようなセルフペースでのタッピングに必要な運動機能は単純なレベルに留まるため、加齢による末梢構造の影響は現われにくいものとする。しかしながら、高齢者群ではタッピング間隔のばらつきは増加した。これらからセルフペースのタッピング課題は、筋骨格系の末梢構造よりも中枢機能の退行性変化が反映されたと考える。また、加齢による中枢機能の時間調整の反映という点から、臨床的スクリーニングとしてタッピング課題を用いる場合は、対象者の条件に合わせて示指、足部課題を選ぶことができるものと思われる。また測定時間としては、運動速度やばらつきの変化を見極めるためには、1 分間程度行なうことが重要と思われる。以上の知見は、高齢者のみならず、中枢神経疾患患者のタッピングを解明する上で、一助となるものとする。