

太極拳による健康増進のメカニズム解明

知能ロボティクス研究室 蔵 笑一

1. 緒言

近年、日本では社会の高齢化が進む中、高齢者の転倒事故が大きな問題となっている。1998年以降、毎年4000人以上が転倒による事故で死亡し、その80%近くが65歳以上の高齢者である。転倒事故による受傷は65歳以上の高齢者の要介護の主な原因の一つとなっている[1]。高齢者の転倒事故の主な原因はバランス能力低下・歩行障害・筋力低下であり、加齢による身体機能の低下に起因する。適切なトレーニングを行うことによって、バランス・筋力・歩行能力の維持は可能であり、結果的に転倒事故の発生率を減らすことになる。

転倒防止のトレーニングとして、本研究では太極拳に注目した。太極拳トレーニングによる転倒防止に効果があると報告されているが[2][3]、そのメカニズムは十分に解明されていない。本研究では太極拳によるトレーニング追跡実験を行い、バランス能力の変化、太極拳の運動特性と脳機能と筋肉の関係について調査し、太極拳による健康増進のメカニズムを定量的に解明することを目的とする。

2. 太極拳トレーニング追跡実験

本研究では計4週間の太極拳トレーニング追跡実験を行った。被験者を群A(2人)、B(2人)に分け、毎週1回の測定実験を行う。群Aのみ測定実験以外、週4回、1回30分の太極拳トレーニングを行う。計4週間のトレーニングを行い、各段階における測定実験の結果に基づき、バランス能力、筋肉と脳血流の変化を調査する。

3. 実験内容

本研究では、測定実験は大きく二つに分ける。

3.1 バランス能力測定

腰に両手を当て、閉眼片足立ちで時間を測定する。支脚は左右の足でそれぞれ5回を行い、平均値を求めてバランス能力の指標とする。

3.2 脳血流測定、筋電測定

太極拳運動動作と脳機能と筋肉の関係を調べるため、機能的近赤外線分光法(functional Near-Infrared Spectroscopy: fNIRS)と表面筋電位を用いて、太極拳運動時の脳血流と筋電位の変化を計測する。実験では、安静60秒、課題60秒を連続で2回行い、最後に安静60秒を加え、計300秒で測定を行う。課題時はビデオに従って太極拳を行い、脳血流測定と筋電測定を同時に行う。脳機能測定は運動野、運動に関わる領域である。計22チャンネルを測定する。筋電測定では、表面筋電位を用いて、歩行に関わる筋肉、大腿四頭筋、大腿二頭筋、腓腹筋、脊柱起立筋の計4カ所を測定する[4]。

4. 実験結果および考察

本実験は第4週の測定直前に約3週間の中止があった。これに踏まえて、バランス能力測定の結果を図1, 2に示した。

太極拳トレーニングを行った群Aは群Bに対して、支脚が左右の足にかかわらずともに閉眼片足立ちの測定時間は実験が中止した第3週以外の間で上昇した。バランス能力が上昇したと考えられる。脳血流測定結果を図3, 4, 5, 6に示した。測定実験において、太極拳運動時のタスク20秒から太極拳運動は単純な姿勢維持運動から複雑な連続した動きに移行し、図3, 4, 5, 6, のCHにおいて顕著な反応を示した。

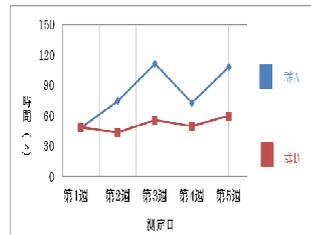


図1. 左足のバランス測定

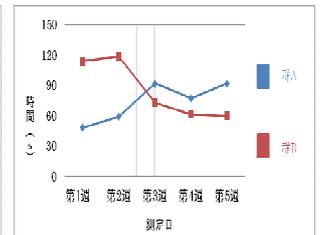


図2. 右足のバランス能力

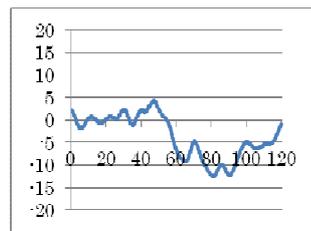


図3. CH3 (下降傾向)

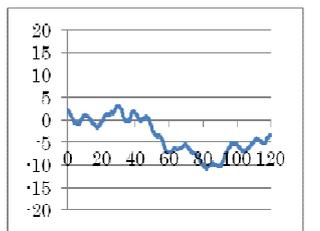


図4. CH11 (下降傾向)

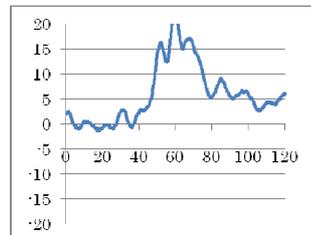


図5. CH4 (上昇傾向)

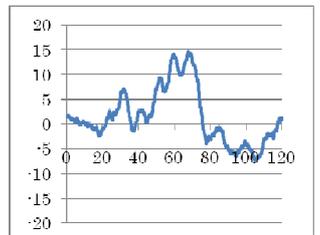


図6. CH15 (上昇傾向)

5. 結言

本論文では、太極拳トレーニング追跡実験の結果について報告した。今後は測定データなどに基づき、太極拳トレーニングの継続による身体機能の変化と、太極拳における筋肉と脳の関係について研究を行う。

参考文献

- [1] 厚生労働省：人口動態統計。2005
- [2] COC : Translating Research into Programs Dissemination. 2007
- [3] Alexander Voukelatos : A Randomized, Controlled Trial of tai chi for the Prevention of Falls: The Central Sydney tai chi Trail. 2007
- [4] 臨床歩行分析研究会(編)：歩行障害の診断・評価入門, 医歯薬出版株式会社. 1997