

論文の内容の要旨

| | |
|------------|--|
| 論文提出者氏名 | 半田 秀一 |
| 論文審査担当者 | 主査 加藤 博之 副査 本田 孝行・今村 浩 |
| 論文題目 | Target intensity and interval walking training in water to enhance physical fitness in middle-aged and older women: a randomised controlled study (中高年女性における水中インターバル速歩トレーニングの体力向上効果とその目標運動強度：無作為化比較試験) |
| (論文の内容の要旨) | <p>〔背景〕 高強度の運動トレーニングは中高年者の体力低下を予防する。しかし、中高年女性は大腿部の筋力低下や膝関節痛などにより、陸上で高強度運動トレーニングを行うことが難しい場合がある。一方、水中歩行時には浮力により体重を減少させてこれらの問題を解決でき、さらに、心臓への静脈還流量が増加し、一回心拍出量が増加し、好氣的運動能が向上する可能性がある。その結果、水中では陸上に比べて高い運動強度で歩行でき、一定期間のトレーニング効果が充進する可能性がある。しかし、それらを検証した研究はない。</p> <p>〔目的〕 水中歩行時には、陸上歩行時に比べ、乳酸産生の指標であるガス交換閾値 ($\dot{V}O_2GET$) が上昇し、一定の運動強度 ($\dot{V}O_2$) における心拍数 (HR) が低下するのではないかと、さらに、水中では陸上に比べ、同程度の主観的運動強度でインターバル速歩を実施した時の運動強度が高く、その結果、一定期間でより高い持久力と筋力の増強効果が得られるのではないかと、という仮説を検証した。</p> <p>〔方法〕 中高年女性 31 名 (年齢: 59 ± 5 歳、身長: 158 ± 4 cm、体重: 59 ± 9 kg 平均値 \pm SD) を水中群 (WG) 16 名、陸上群 (LG) 15 名に無作為に分けた。まず、WG 16 名を対象として、水中 (水深 110 cm、水温 31°C、25m プール) および陸上 (15m \times 15m 体育館) において、歩行による三段階負荷漸増法をおこない、その間の HR、$\dot{V}O_2GET$、最高酸素摂取量 ($\dot{V}O_{2peak}$) を測定した。LG は陸上でのみこれらの測定をおこなった。さらに、両群で陸上において自転車による負荷漸増法で歩行時と同様の測定をおこなった。さらに、別途、等尺性膝伸展 (F_{EXT})、屈曲 (F_{FLX}) 筋力を測定した。その後、WG はプールで、LG は体育館で、歩行による三段階負荷漸増法によって測定した $\dot{V}O_2GET + 35\%$ 以上の強度の速歩とそれ以下の緩歩を 3 分間ずつ、6 セット/日、>4 日/週を目標に、8 週間おこなわせた。なお、その際の速歩時の主観的運動強度はボルグ指数で 16-18 ポイント、緩歩は 10-12 ポイントで実施するように指示した。実際の運動強度はそれぞれの環境で校正した三軸の加速度計で測定した。トレーニング後に前と同様に持久力と筋力測定をおこなった。</p> <p>〔結果〕 トレーニング前、水中において歩行による負荷漸増法で測定した $\dot{V}O_2GET$ は、陸上より 14% 高く、一定の運動負荷に対する HR は、陸上より $10 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$ 低かった ($P < 0.001$)。トレーニング日数及び時間は両群間で差はなかったが ($P > 0.9$)、トレーニング期間中の速歩時の平均運動強度は WG で $1.59 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$、LG で $1.40 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ と、WG の方が 13.6% 高かった ($P < 0.05$)。すなわち、トレーニング開始時には速歩時の運動強度が WG で LG に比べすでに高く、さらに 4 週目以降、運動強度が開始時に比べさらに上昇した ($P < 0.05$)。一方、LG では速歩時の運動強度はトレーニング期間初期レベルを維持した。その結果、トレーニング後、WG において自転車で求めた $\dot{V}O_{2peak}$ が 18.0%、$\dot{V}O_2GET$ が 14.7%、F_{EXT} が 11.5%、F_{FLX} が 11.6% 有意に増加し (すべて $P < 0.001$)、それらの増加量は LG に比べ高かった (すべて $P < 0.05$)。</p> <p>〔結論〕 中高年女性の水中歩行時には、$\dot{V}O_2GET$ の上昇 (乳酸産生抑制) と一定の運動強度に対する HR の低下がおき、陸上より高い運動強度で歩行することを可能にした。その結果、水中インターバル速歩は陸上と比べて、8 週間で、より高い持久力と筋力の増強効果を認めた。</p> |