

温水プールでの水中運動の 健康増進効果

金沢大学医薬保健研究域医学系
藤原 勝夫

目的

地域住民を対象に、珠洲ビーチホテルのプールを活用した水中運動の成果を医学的に評価する。

運動のメニューが適切であるか、またその水中運動が、筋力・筋厚、有酸素性作業能（持久性）、立ち上がり動作調節能を指標とする神経系に及ぼすトレーニング効果を明らかにする。

対象

珠洲市内在住の60～79歳の17名
(男性7名、女性10名)

在宅高齢者、日常生活活動や測定に支障をきたすような神経学的および整形外科的疾患は認められない

プール運動の実施

指導：スポーツクラブ・ウェーブ

実時間約1時間の水中運動を3週間の中で10回実施。
1回のプール運動のカリキュラムは60～90分間。

運動内容

前歩き、 横ある行、 平泳ぎ歩き、 膝タッチ歩き、
足とり歩き、 キック歩き、 まわし歩き、 ニーアップ歩き、
幸せなら手を叩こう、 クロール歩き、 つま先ジョギング、 ストレッチ、
各種ビート板運動、 各種ボール運動、 壁ジャンプ、 壁開閉ジャンプ、
壁片足あげ（左右交互）、 アクアジャンプ・開脚閉脚・シザース、
ハイドロトーン

各運動の持続時間：多くの運動が1～5分
各運動の間には、5～10分の休憩を適宜設定。
任意のタイミングで休憩を許可。

プール運動の強度

4名を被験者として、運動強度を心拍数より把握

運動時心拍数：80～158拍／分であり、
平均114(SD = 16.0) 拍／分

これは、70歳では55%の運動強度であり、有酸素性運動にあたる。ただし、最大心拍数に達する場合も認められた。

コメント：運動の途中で心拍数を測定し、運動が強くなりすぎないようにチェックする必要がある。

測定方法

平成24年2～3月に3週間あけて3回実施した。

1回目と2回目の測定の間には、特別な運動を実施しなかつた。

2回目と3回目の測定の間に、プール運動を実施した。

測定

測定

測定

特別な運動なし(3週間)

プール運動(3週間、10回)

測定項目

(1) 血圧、体重、体脂肪率

(2) 筋力、筋厚

足関節の底屈力と背屈力、膝関節の伸展力と屈曲力、および腓腹筋とヒラメ筋の筋厚を測定。

(3) 有酸素性作業能

50%心拍予備(安静時心拍数と最大心拍数との差の50%)での酸素摂取量と仕事量を測定。

(4) 立ち上がり動作調節能

反応時間、動作時間、立ち上がり後の姿勢の安定性を測定。

(5) アンケート調査

プール運動の大変さ、自覚的な効果を把握。



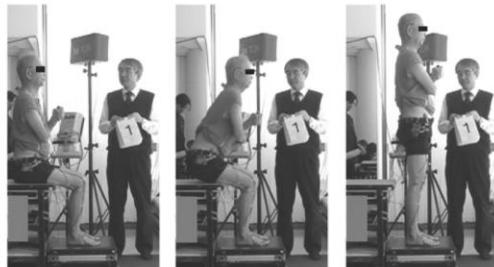
筋力の測定風景(左:底屈力、右:膝屈曲力)



筋厚の測定風景



有酸素性作業能の測定風景



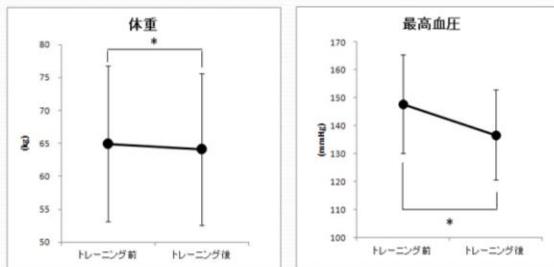
立ち上がり動作調節能の測定風景

プール運動の効果

(1) 血圧・体重・体脂肪率のトレーニング効果

体重および最高血圧は、トレーニングによって有意に減少した(それぞれ1.3%, 7.0%の減少)。また、体重、最高血圧、および最低血圧において、初期値とトレーニングによる変化値との間に有意な負の相関関係が認められた(それぞれ $r = -0.49, -0.49, -0.48$)。初期値が大きい者ほど、減少が大きいことを示す。

コメント: 体脂肪率の測定法を検討する必要がある。皮脂厚計による計測が好ましいのではないか。

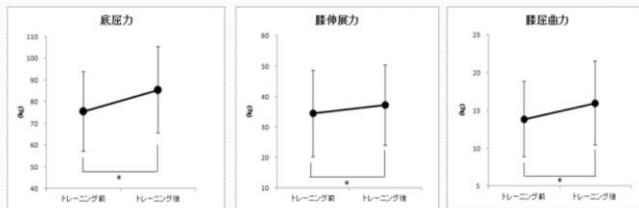


(2) 筋力・筋厚のトレーニング効果

足関節底屈力、膝関節伸展力および膝関節屈曲力は、トレーニングによって有意に増大した（それぞれ2.0%、2.3%、19.7%の増加）。腓腹筋およびヒラメ筋の筋厚にはトレーニングによる有意な変化は認められなかった。

このことから、トレーニングによって随意的最大筋力発揮時に参加する筋線維の数が増加するという神経支配の変化のみが生じ、筋の厚さを変えるには至らなかったと考えられる。

コメント：後方転倒に関係する背屈筋力を増加させるトレーニングを考慮する必要がある。筋厚を増加させるためには、トレーニング期間を2か月に延長する必要がある。

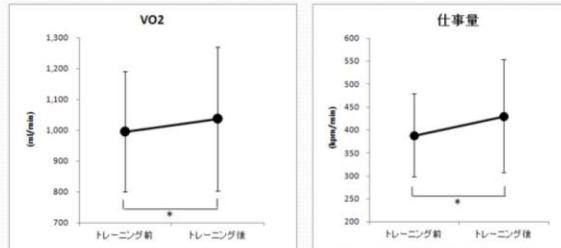


筋力のトレーニング効果

(3) 有酸素性作業能のトレーニング効果

50%心拍予備における酸素摂取量および1分間あたりの仕事量は、ともにトレーニングによって有意に増大した（それぞれ4.0%、10.3%の増加）。

コメント：トレーニングによる有酸素性作業能の改善が生じたと考えられる。

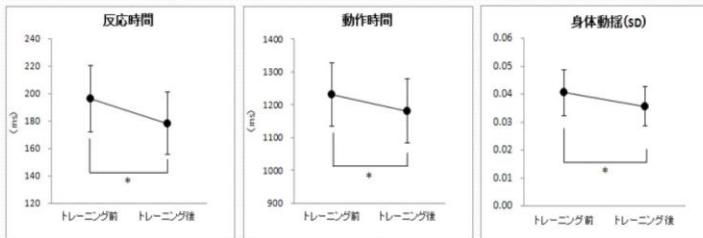


50%心拍予備における酸素摂取量および単位時間あたりの仕事量のトレーニング効果

(4) 立ち上がり動作調節能のトレーニング効果

立ち上がり動作における反応時間、動作時間および立ち上がった後（1～3秒の間）の身体動揺は、ともにトレーニングによって有意に減少した（それぞれ9%, 4%, 12%の減少）。

また、反応時間および身体動揺において、初期値とトレーニングによる変化値との間に有意な負の相関関係が認められた（それぞれ $r = -0.53, -0.59$ ）。初期値が大きい者ほど、減少が大きいことを示す。



立ち上がり動作における反応時間、動作時間および立ち上がった後の身体動揺のトレーニング効果

(5) プール運動に関するアンケート調査

プール運動が“大変であった”と回答した者は3名（18%）と少なかった。参加して“楽しかった”、“良かった”との回答が11名（65%）であった。

17名中14名の参加者が、改善効果を感じていた。効果として挙げられた項目の上位3項目は、“体調がよくなった”、“足取りが軽くなった”、“体が軽くなった”であった。また、5名（29%）が“脂肪が減った”（うち3名（18%）は腹部）と回答した。

プール運動に関するアンケート調査の結果

設問項目	回 答		
プール運動 実施の容易さ	大変であった 3名(18%)	どちらでもなかった 8名 (47%)	大変でなかった 6名 (35%)
参加しての感想	楽しかった 6名 (35%)	参加できて良かった 5名 (29%)	効果が実感できた 5名 (29%)
プール運動 による自覚的な効果	体調が良くなった 9名 (53%)	足取りが軽くなった 7名 (41%)	体が軽くなった 6名 (35%)
	脚力が強くなった 5名 (29%)	バランスが良くなった 4名 (24%)	坂道歩行が楽になった 4名 (24%)

考察および結論

- ・アンケート調査において、プール運動を用いたトレーニングの実施による膝や腰などの関節痛を訴えた参加者は認められなかった。また、プール運動に楽しく参加していたことが明らかにされた。
- ・測定結果からは、採用したプール運動が、下肢筋の強化、有酸素性作業能（持久性）の向上、および神経系機能の改善をもたらす内容となっていることが明らかにされた。即ち、プール運動の効果が具体的に示された。
- ・トレーニングの実施をより長期間に設定することで、これらの効果は一層明確になると推察される。また、プール運動の内容をさらに吟味することで、他の身体機能への効果も期待される。これらは、今後の検討課題とする。