

浸水時の心血管応答とアクアビクスの運動強度

スポーツ科学研究科 身体運動科学研究領域

5010A085-7 峯田 真悠子

研究指導教員：樋口 満教授

第1章 背景

入浴、沐浴、水治療法、水泳、水中運動、海水浴など人間の生活と水とは切り離せない関係にある。浸水に伴い高齢者では、若年者とは異なる心血管応答が観察されている。これらは加齢による動脈スティフネスの増加や静脈コンプライアンスの低下および圧反射受容器感受性の低下などが原因として考えられるが、浸水時の心血管応答と圧受容器反射感受性や動静脈の硬化との関連を報告した研究はまだない。一方、加齢のように、生体の機能や形態に影響を及ぼすものとしてトレーニングが挙げられる。しかしながらトレーニングの様式と浸水時の心血管応答について検討された研究もまだ報告されていない。

水中では浮力、抵抗、水圧、水温といった水の特性が働き、陸上とは異なる生理的応答を示す。近年では、この特性を利用した水中運動が広く行われている。水中運動の中でも、音楽に合わせて行うアクアビクスは中高年を中心に人気がある。しかしながら、アクアビクスの基本動作に関する研究は少ない。したがって、アクアビクスの基本動作の運動強度を明確にし、体格や体力などの個人の特性が運動強度に及ぼす影響について検討することは、対象者の身体的特性に合わせたアクアビクスプログラムの作成に必要であると考えられる。

第2章 研究課題1

「浸水時の心血管応答に対する加齢およびトレーニング様式の影響」

研究課題1は、加齢やトレーニング様式といった身体および心血管の特性が浸水時の心血管応答に及ぼす影響について検討し、浸水時の心血管応答の規定因子を決定することを目的とした。被験者は定期的な運動習慣のない若年男性11名

(22.0 ± 1.0 歳)、習慣的に持久的トレーニングを行っている若年男性15名(21.0 ± 1.5 歳)、習慣的にウェイトトレーニングを行っている若年男性12名(20.7 ± 2.2 歳)の計38名の若年男性(21.2 ± 1.7 歳)、さらに心血管疾患を有さない健康的な高齢男性20名(65.1 ± 3.2 歳)であった。水温($29.5 \pm 0.2^\circ\text{C}$)の環境下において、各自の剣状突起に合わせた水位で3分間浸水し、3分目に心拍数(HR)と血圧を計測した。また事前に陸上にて、静脈血管容量、静脈コンプライアンス、動脈硬化度(CAVI)、動脈圧受容器反射感受性(BRS)、最大酸素摂取量($\dot{V}\text{O}_2\text{max}$)、下腿骨格筋断面積を測定した。浸水に伴うHRの低下量は高齢者に比べて若年者で有意に高値を示した。重回帰分析により、浸水に伴うHRの低下量は年齢($\beta = 0.16$)、 $\dot{V}\text{O}_2\text{max}$ ($\beta = -0.04$)、BRS($\beta = -0.04$)が総合的に関連していた。浸水に伴う収縮期血圧(SBP)の増加量は若年者に比べて高齢者で有意に高値を示した。重回帰分析により、浸水に伴うSBPの上昇には年齢($\beta = -0.62$)、安静時の平均血圧($\beta = 0.4$)、CAVI($\beta = 0.64$)が独立して関係していることが明らかとなった。この結果は、加齢だけではなく、安静時血圧や動脈スティフネスなどの個人の心血管特性および心肺体力といった身体特性が浸水に伴う心拍数および血圧の応答に影響を与えることを示唆している。

第3章 研究課題2

「若年者におけるアクアビクスの基本動作の運動強度とその決定要因」

研究課題2は、アクアビクスの基本動作の運動強度を明確にすること、体格や体力といった個人の身体的特性からアクアビクスの基本動作の運動強度の

決定要因を検討することを目的とした。被験者は、研究課題1と若年者と同一の運動習慣のない者11名、持久的トレーニングを行っている者15名、レジスタンストレーニングを行っている者12名を対象とした。アクアビクスの4つの基本動作を水温(29.4±0.2℃)の環境下において、各自の剣状突起の水位でそれぞれ5分間行い、ダグラスバック法を用いて、5分目に酸素摂取量を1分間測定した。アクアビクスにおける基本動作の運動強度はキッキング(61.7±15.0% $\dot{V}O_2\text{max}$)、シザース(49.4±13.7% $\dot{V}O_2\text{max}$)、ジャンピング(32.3±8.4% $\dot{V}O_2\text{max}$)、ロックキング(30.9±9.8% $\dot{V}O_2\text{max}$)の順に高かった。さらに各基本動作の運動強度を従属変数として重回帰分析を行ったところ、ロックキングの運動強度には体表面積が、他の3つの動作の運動強度には心肺体力が独立して関係していた。研究課題2の結果は、運動強度に基づいたアクアビクスプログラムを作成する際に体格や心肺体力を考慮する必要があることを示唆している。

第4章 研究課題3

「高齢者におけるアクアビクスの基本動作の運動強度とその決定要因」

研究課題3は、高齢者におけるアクアビクスの基本動作の運動強度および身体特性が運動強度に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。被験者は研究課題1と同一の心血管疾患を有さない健康的な若年男性38名、健康的な高齢男性20名であった。若年者38名は研究課題2と同一であった。アクアビクスの4つの基本動作を水温(29.5±0.2℃)の環境下において、各自の剣状突起の水位で

それぞれ5分間行い、ダグラスバック法を用いて、5分目に酸素摂取量を1分間測定した。アクアビクスの運動強度は、①若年者と比較して、高齢者の運動

強度がすべての動作において有意に高いこと、②高齢者のアクアビクスにおける基本動作の運動強度はキッキング(73.1±12.1% $\dot{V}O_2\text{max}$)、シザース(71.5±12.4% $\dot{V}O_2\text{max}$)、ジャンピング(62.1±12.5% $\dot{V}O_2\text{max}$)、ロックキング(50.6±12.7% $\dot{V}O_2\text{max}$)と若年と同様の順を示すが、高齢者ではシザースおよびキッキングの運動強度には差がないこと、③高齢者はジャンピングにおける酸素摂取量および消費エネルギー量が若年者と比較して有意に高く、キッキングでは低いこと、④高齢者において、ジャンピングのみにおいて心肺体力が独立して関係していることが明らかとなった。研究課題3の結果は、高齢者の特性を考慮した健康の維持・増進のためのアクアビクスプログラム作成が必要であることを示唆している。

第5章 総括

本研究は、浸水時の心血管応答の規定因子およびアクアビクスの基本動作における運動強度を初めて明らかにした研究である。本研究は、安全な水中環境下におけるライフスタイル、さらに対象者の特性に応じたアクアビクスプログラム作成に貢献すると考えられる。高齢化が加速する社会で、高齢者の日常動作や質の高い生活の維持が必要になってくる。高齢者の運動として適切かつ人気のある水中運動はこれからますます需要のある運動であると言える。高齢者の多くは心血管系の疾患を持つ者が多いため、心血管リスクを管理した水中運動処方が必要であると考えられる。現場での応用のためにも、さらなる水中運動の研究の発展が望まれる。