

研究区分：重点研究

音楽療法がもたらす水中運動のリラクゼーション効果の科学的検討 —理学療法，運動健康，防災領域への展開に向けて—

木村 隆彦

救急救命学講座 救急救命学ユニット

【はじめに】

本研究は，背浮きを継続しながら，癒し効果が明らかとされているモーツァルト音楽や小川のせせらぎや鳥の声のような自然界の音を鑑賞させ，また，ストレッチによって得られるリラクゼーションの相乗効果を確認するためのデータ収集と評価方法を検討する。

【方法】

実験は令和4年11月30日に明治国際医療大学附属防災救急救助研究所で実施した。

実験では，ホルター心電計，パルスオキシメータ，脳波計，唾液アミラーゼ測定器，骨伝導イヤホンを使用し，研究協力者2名の生体情報等を収集することとした。

(1) 実験用水槽と暖房機器による環境整備

本研究は背浮き中の生体情報収集を行うため，研究所内に大型ビニルプールを設置し，これを実験水槽とした。水槽には湯沸かし器で温めた湯を入れて水温30℃を維持し，室温は暖房装置を30℃に温度設定し，稼働させた。

(2) 研究協力者

研究協力者は50歳代の水泳指導員の男女，1名ずつとした。研究協力者には「明治国際医療大学における水面に浮いた状態で行うストレッチ等の運動や音楽鑑賞がもたらすヒトのリラクゼーション効果の検討の研究の目的及び方法等」について丁寧に説明し，参加しないことの自由や拒否しても不利益が生じないこと等を十分に説明し，署名を得た。

(3) 研究協力者の装備

研究協力者は水着の上に普段着を着用し，ベスト式救命胴衣を装備した。なお，各種測定器は同性の

研究補助者もしくは臨床検査技師が装着し，作動状況を確認した。

(4) 倫理的考慮

本実験を行うにあたり，明治国際医療大学ヒト研究倫理審査委員会の了承を得た。

【結果】

(1) 測定結果 ホルター心電図

研究協力者1(A氏)のホルター心電図の測定結果を図1に示す。本研究では，R-R間隔に注視し，自律神経系の変動を確認する。研究協力者1の心拍数は最大が123拍/分，最小が69拍/分で，平均が91拍/分であった。

研究協力者2(B氏)の心拍数は最大が125拍/分，最小が82拍/分で，平均が100拍/分であった。

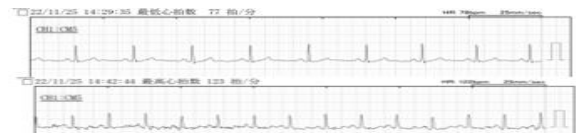


図1 A氏のホルター心電図の測定結果

(2) 測定結果 パルスオキシメータ

A氏のパルスオキシメータ測定から得られた脈拍測定結果を図2に示す。

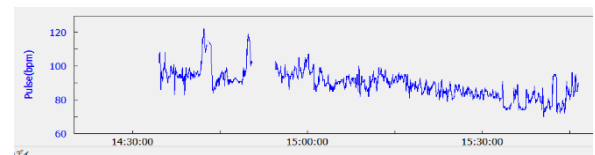


図2 A氏のパルスオキシメータの測定結果

脈拍数は，最大が122拍/分，最小が70拍/分で，平均が90.2拍/分であった。

B氏の脈拍数は，最大が108拍/分，最小が84拍

／分で、平均が 96.2 拍／分であった。

(3)測定結果 脳波

パッチ式脳波計により測定した A 氏の wavelet 脳波を図 3 に示す。不規則な脳波の動きが計測されたが、リラクゼーションを評価するだけの脳波データとしては不十分であった。

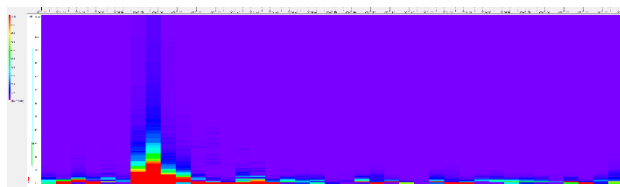


図 3 A 氏の脳波の測定結果

(4)測定結果 唾液アミラーゼ

A 氏と B 氏の唾液アミラーゼの測定結果を図 4 に示す。A 氏は、実験開始前は 5kIU/L であったが、音楽鑑賞前には 130kIU/L に上昇し、実験終了時は 103 kIU/L となった。

B 氏は、実験開始前から実験終了時まで一貫して 6kIU/L で、変動は認められなかった。

唾液アミラーゼ測定結果			
	実験開始直前	音楽鑑賞前	実験終了直後
研究協力者A	5 kIU/L	130 kIU/L	103 kIU/L
研究協力者B	6 kIU/L	6 kIU/L	6 kIU/L

図 4 唾液アミラーゼ測定結果

(5)測定結果 筋硬度

A 氏と B 氏の筋硬度測定結果を図 5 に示す。

A 氏は実験開始前 68.2g、実験終了時 93.9g で、実験開始前を 100%として正規化すると実験終了時は 137.6%であった。

B 氏は実験開始前 107.6g、実験終了時 61.7g で、実験開始前を 100%として正規化すると、実験終了時は 57.3%であった。

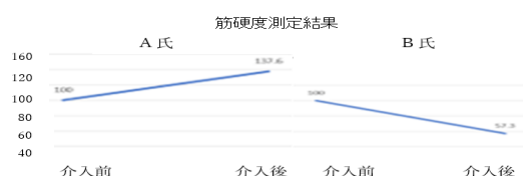


図 5 筋硬度測定結果

【考察】

ホルター心電図とパルスオキシメータの測定結果は、A 氏はほぼ同一の数値となったが、B 氏では最大脈拍数に違いが認められた。また、いずれの測定においても実験が進むにつれて R-R 間隔が開大した。これにより、手指を激しく動かすことがない水中運動における R-R 間隔測定では、ホルター心電図計測に比べて簡易な、パルスオキシメータを使用した脈拍測定で足りる可能性を見出すことができた。R-R 間隔開大の一因として副交感神経系の賦活があるが、パルスオキシメータで正確な R-R 間隔の変化が記録でき、その結果が副交感神経系の評価に繋がるとすれば、ストレス変化を容易に可視化できる方法として意義がある。今後の研究により、より確度の高い測定法を明らかにしたい。

脳波は研究計画では α 波の変化に限定した評価としたが、実験後の評価段階で脳波計開発者から、脳波全体の評価を行うべきだとの意見が出された。今回の実験では、リラクゼーション評価を満たすだけのデータが取得できなかった。これはパッチ式脳波計と全額部の密着の度合いによると考えられ、パームロール等のドレッシング材の活用で密着度と防水性の向上が可能であるとわかった。

唾液アミラーゼによるストレス評価では、A 氏はストレスが増す結果となった。その理由として、実験後に行った内省から、実験進行の遅延や筋硬度測定の計測方法の変更が繰り返されたことによるストレスを反映したものと推測する。B 氏は一貫して同じ数値となった。数値ではストレス緩和の評価はできないが、多くの研究者が監視する中で入水し、与えられた課題を消化する実験において「アミラーゼが変化しなかった」という事実を考慮すると、背浮き姿勢、ストレッチ、音楽鑑賞がストレス緩和に影響したと考えている。

筋硬度は真逆の結果となった。A 氏は筋硬度が高くなり、B 氏は低くなった。実験中のストレスは A 氏の方が大きかったと考えられることを考慮すると、筋緊張が高まった結果は妥当と考えられる。