

エアロビクス・ダンス運動による 生理学的変動の検討

中尾喜久子¹⁾・横内靖典²⁾
永都久典²⁾・鈴木尚人²⁾
古田祐子³⁾・林貢一郎⁴⁾
相澤勝治⁴⁾・目崎 登⁴⁾

I. 緒 言

長寿国を誇れる我が国は、長寿の在り方（生活の質）を考えるようになりつつある。近年の健康ブームの到来は老若男女問わず運動への参加が広がっている。特に中高年者は生活習慣病の予防として運動教室に参加する傾向にある。その中でもエアロビクス・ダンスは有酸素運動として心肺機能を高めるだけでなく、心身のリフレッシュ効果を得ることが可能であることから、多くの運動教室で取り入れられている現状がある。

エアロビクス・ダンスの効果としては、①楽しく（リラクゼーション）、②心肺機能の向上、③脂質代謝の亢進等が挙げられる^{1,2,3)}。しかしながら、エアロビクス・ダンスは様々な運動形態あるいは動作を取り入れることにより運動プログラムを作成することから、運動強度や運動時間を定量的に評価することは難しい問題点がある。また、運動プログラムを作成する際に必要となる生理学的なパラメーターを用いて運動強度の把握を検討している報告も少なく、特に実際の運動教室などでは健常者だけでなく肥満者あるいは疾患を持つ者も参加している点から、実際のエアロビクス・ダンス運動中の生理学的な動態を把握することが、安全で効果的な運動プログラムを作成する上で必要であると考えられる。

本研究では実際にエアロビクス・ダンス運動教室のビギナークラスで用いられている運動プログラムを用いて心拍数および血中乳酸濃度の変動を検討し、運動プログラム作成に関する基礎的資料を得ることである。

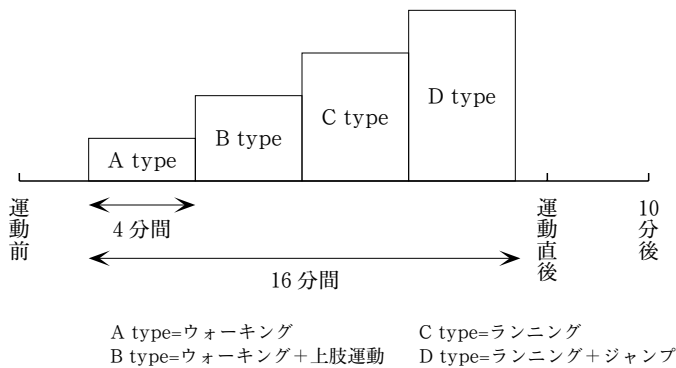
1) 城西大学非常勤講師, 2) 城西大学, 3) 早稲田大学体育局非常勤講師, 4) 筑波大学

II. 方 法

実験手順

現在、運動習慣を持たない健常男性大学生 19 名を対象とした。対象の身体特性は年齢（22.6 歳）、身長（172.7 cm）、体重（67.7 kg）であった。本研究では 2 つのエアロビクス・ダンス運動プログラム（間欠運動群 vs 16 分間運動群）を用いた。両群の運動プログラムおよび測定プロトコルを図 1 に示す。測定項目は心拍数および血中乳酸濃度であった。心拍数は運動前、運動中および運動後に経時的に測定された。血中乳酸濃度は運動前および運動後に採取された。心拍数の測定にはハートレイトモニタ XL（キヤノントレーディング社）を用いた。血中乳酸濃度の測定には Lactate Pro（アークレイ社）を用いた。測定に先立ち、被験者には前日からの激しい身体活動、飲酒、薬剤服用および十分な睡眠の確保を指示した。全ての被験者に実験内容や手順を説明し、途中で辞退できることを理解させた上で、文書による実験参加の同意を得た。

【16 分間エアロビクス・ダンス】



【間欠エアロビクス・ダンス】

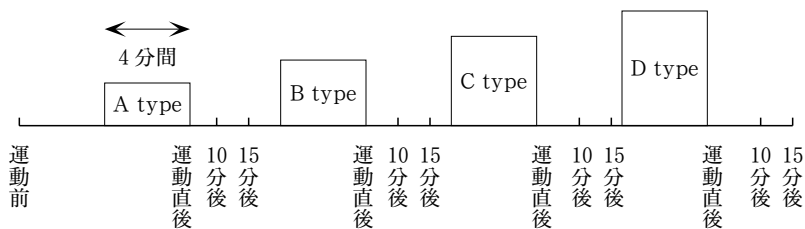


図 1 間欠および 16 分間エアロビクス・ダンス運動プログラム

統計処理

各測定値は平均値±標準偏差で表わした。2群間の各測定項目の比較には対応のない Student's t 検定を用いた。運動前後の各測定値の差の検定は、反復測定による 1 元配置の分散分析を用い、有意差が認められた場合には Fisher's PLSD を用いて多重比較の検定を行った。いずれの場合も、危険率 5 % 未満をもって有意差ありとした。

Ⅲ. 結 果

心 拍 数

16 分間エアロビクス・ダンス運動による心拍数の変動を図 2 に示す。運動前 (70.18 ± 12.93) に比べ運動直後 (156.07 ± 14.59) および 10 分後 (90.19 ± 10.09) に有意に増加した。

間欠エアロビクス・ダンス運動による心拍数の変動を図 3 に示す。運動前 (70.18 ± 12.93) に比べ A type の運動直後 (95.8 ± 14.41) および 15 分後 (79.52 ± 11.57) に有意に増加した。運動前 (70.18 ± 12.93) に比べ B type の運動直後 (102.33 ± 19.37) に有意に増加した。運動前 (70.18 ± 12.93) に比べ C type の運動直後 (119.50 ± 20.55)、10 分後 (80.96 ± 15.55) および 15 分後 (90.36 ± 13.03) に有意に増加した。運動前 (70.18 ± 12.93) に比べ D type の運動直後 (149.19

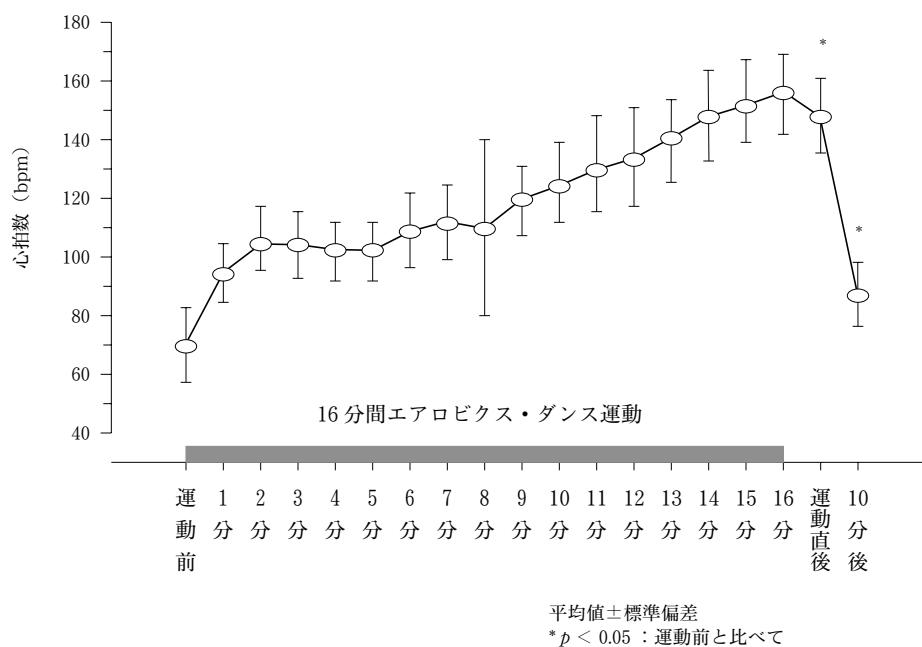


図 2 16 分間エアロビクス・ダンス運動による心拍数の変動

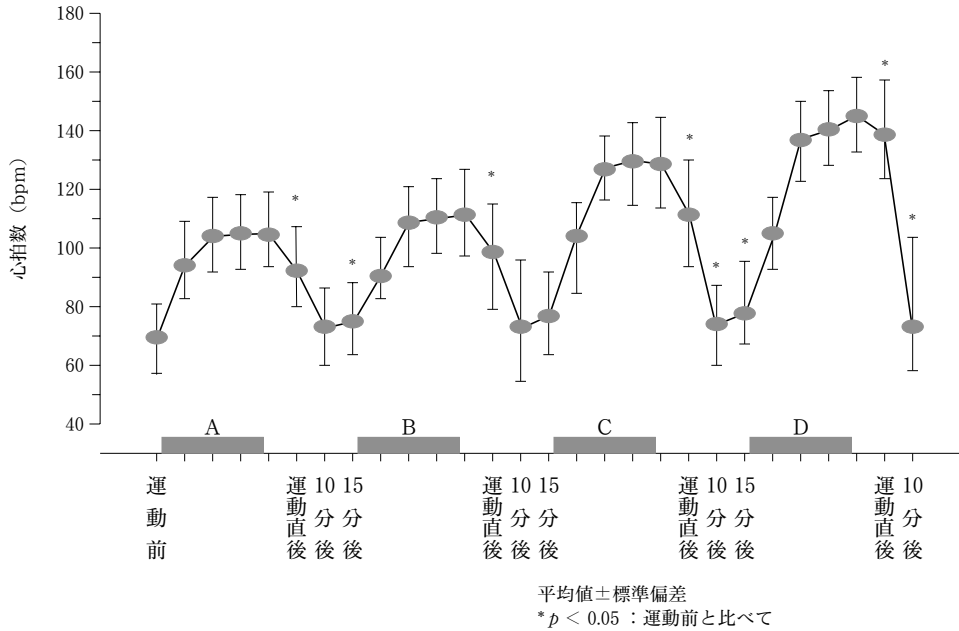


図3 間欠エアロビクス・ダンス運動による心拍数の変動

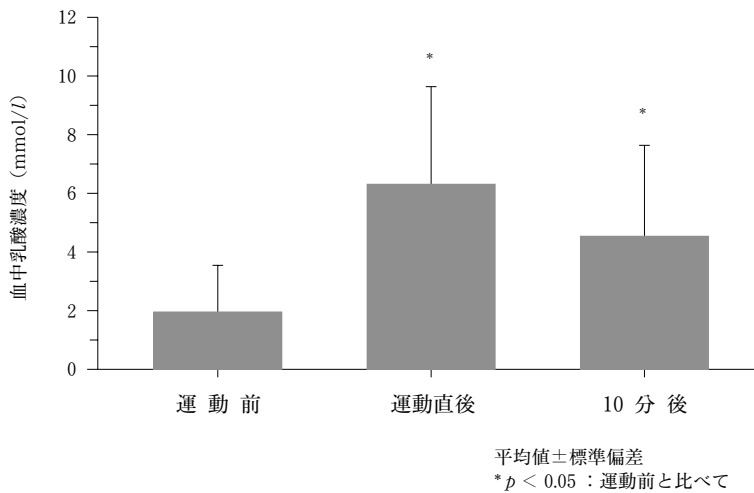


図4 16分間エアロビクス・ダンス運動による血中乳酸濃度の変動

±18.69) および 10 分後 (80.39±24.06) に有意に増加した。

16 分間エアロビクス・ダンス運動による血中乳酸濃度の変動を図 4 に示す。運動前 (1.92±1.61) に比べて運動直後 (6.62±3.35) および 10 分後 (4.85±2.94) に有意に増加した。

間欠エアロビクス・ダンス運動による血中乳酸濃度の変動を図 5 に示す。A type の運動直後 (2.62±2.78) に比べ D type の運動直後 (6.65±2.72) および 10 分後 (4.63±3.09) に有意に増加

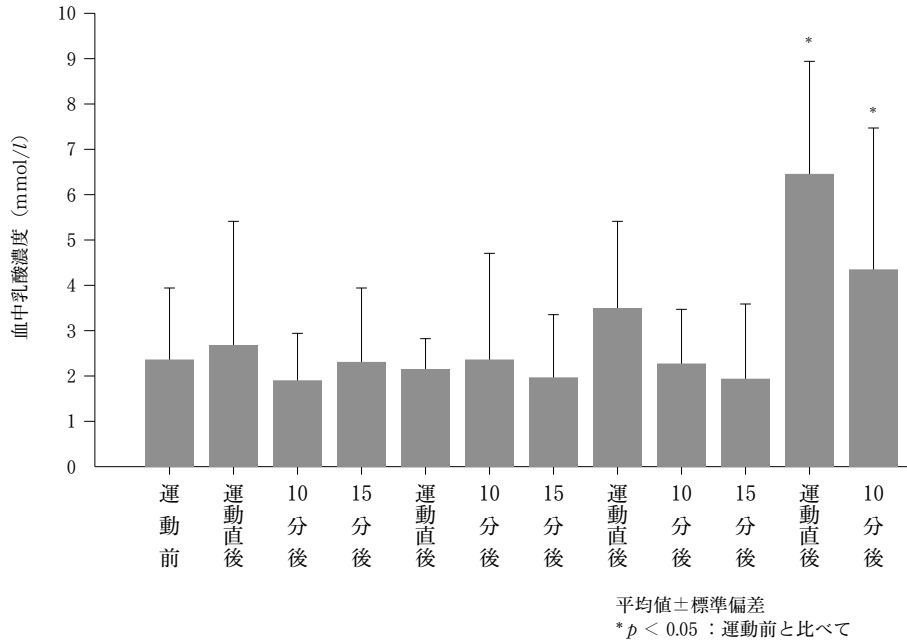


図5 間欠エアロビクス・ダンス運動による血中乳酸濃度の変動

した。B type の運動直後 (2.21 ± 0.86) に比べ C type の運動直後 (3.56 ± 1.94) および D type の 10 分後 (4.63 ± 3.09) に有意に増加した。C type の運動直後 (3.56 ± 1.94) に比べ D type の運動直後 (6.65 ± 2.72) および 10 分後 (4.63 ± 3.09) に有意に増加した。D type の運動直後 (6.65 ± 2.72) に比べ 10 分後 (4.63 ± 3.09) に有意に減少した。

間欠および 16 分間エアロビクス・ダンス運動における運動タイプ別の運動直後の心拍数の比較を図 6 に示す。A type および B type に明らかな差は認められなかった。C type および D type は間欠運動に比べ 16 分間運動が有意に高値を示していた。

間欠および 16 分間エアロビクス・ダンス運動直後と 10 分後の血中乳酸濃度の比較を図 7 に示す。間欠および 16 分間運動間に明らかな差は認められなかった。

IV. 考 察

本研究では、エアロビクス・ダンス運動プログラムの違いが（間欠運動および 16 分間運動）心拍数および血中乳酸濃度に及ぼす変動を比較検討した。本研究で用いたエアロビクス・ダンス運動は実際の運動教室で用いられているプログラムであり、また運動プログラムの違いによる経時的な心拍数および血中乳酸濃度の変動を検討した報告は少ない。間欠運動にくらべ 16 分間運動（C type, D type）の運動直後の心拍数は高値を示した。一方、運動後の血中乳酸濃度間に

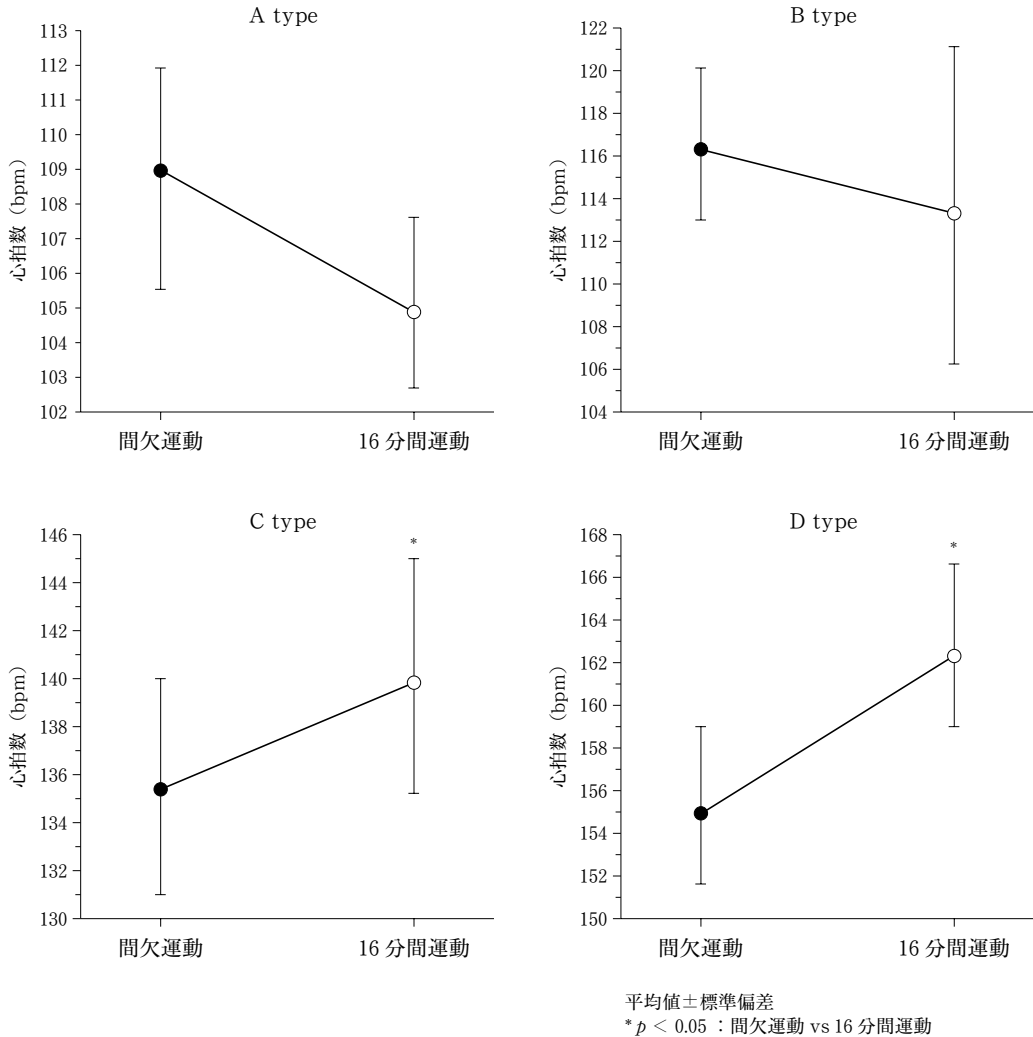


図6 間欠および16分間エアロビクス・ダンス運動における運動タイプ別の運動直後の心拍数の比較

明らかな差は認められなかった。

エアロビクス・ダンス運動は自己の健康や体力の向上を獲得するだけでなく、心理的な爽快感を得ることが期待できる運動である。また、地域レベルでの運動教室には中高年を対象としたものだけでなく幼児や妊婦のクラスまで様々である。運動を行う為には、①安全であること、②運動の効果が期待できること、③楽しく運動できることが挙げられる⁴⁾。このことから、エアロビクス・ダンス運動は性別年齢問わず、気軽に運動に参加することができる特徴があると考えられる。

本研究での間欠および16分間運動の心拍変動は運動前に比べて運動後に明らかに高値を示した。我々が実際の運動教室で用いている目標心拍数(カルボネン法)から求めた本研究の対象

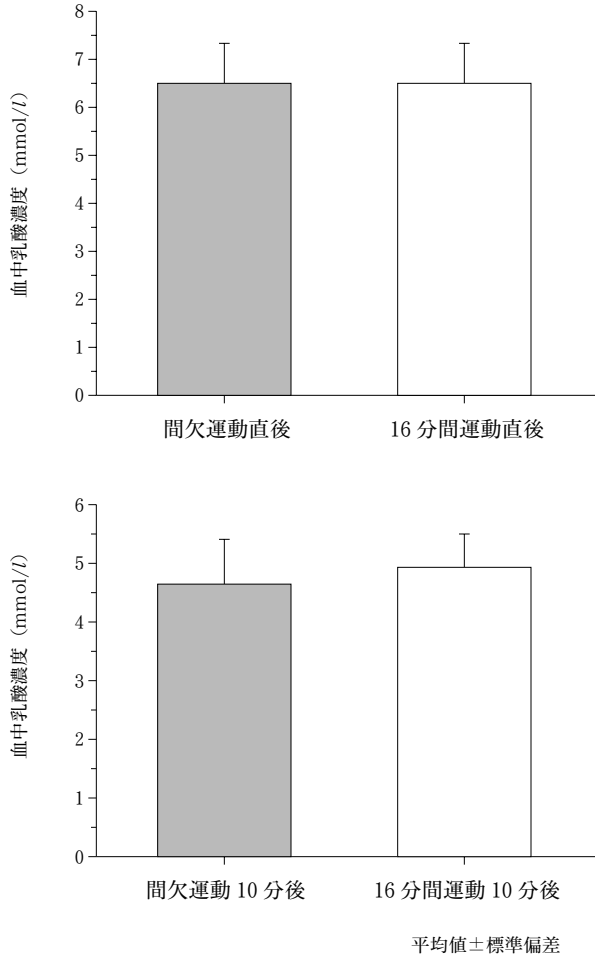


図7 間欠および16分間エアロビクス・ダンス運動直後と10分後の血中乳酸濃度の比較

は146 (bpm)であった。一方、間欠運動は149.19 (bpm)、16分間運動は156.07 (bpm)と目標心拍数とほぼ同様の値を示した。今回用いた運動プログラムは目標心拍数にほぼ達していることから、運動機能の向上を獲得する運動プログラムとして有用であると考えられる。また、間欠運動に比べて16分間運動後の心拍数が明らかに高値を示したことから、間欠的に運動と休息を取り入れるプログラムより16分間継続的に運動を行う方が運動中および運動後の心拍数を高い水準で維持することが可能であると考えられる。16分間運動は定常範囲の心拍レベルである点からも有酸素運動タイプであり、間欠運動は有酸素運動局面と休息を取り入れた無酸素運動局面の混合タイプであると考えられる。有酸素運動の生理的効果としては持久力の向上あるいは呼吸・循環器・筋機能の改善が知られている。また、有酸素運動により脂質代謝が改善されることから、肥満対策としても効果的であると考えられる。このことから、16分間エアロビクス・ダンス運動は長時間運動を続けることが出来、脂質代謝の改善や呼吸循環器系の向上を獲得するのに効果

的な運動であると示唆される。

間欠および16分間運動後の血中乳酸濃度には明らかな差は認められなかった。両運動プログラムとも運動後の血中乳酸濃度は6 mmol/l以上の高値を示しており、運動強度が高いことを意味していると考えられる。Wassermanら⁵⁾は運動負荷強度を4分ごとに漸増する運動負荷テストを実施し、運動中に呼吸交換比が急激に増加する時点および重炭酸塩の低下が一致していることを報告した。すなわち、運動強度が高くなるとそのエネルギーの需要に対して有酸素的代謝のエネルギー量が不足する結果、筋細胞中に乳酸が蓄積される。この有酸素的代謝だけで行える最大の強度は2 mmol/l程度であると考えられていることから、両運動プログラムの最終局面では無酸素的代謝の利用が動員された可能性が示唆される。

16分間エアロビクス・ダンス運動プログラムは心拍数が高値を維持し、間欠運動と比べて血中乳酸濃度間に明らかな差は認められなかった。継続的な有酸素運動は心肺機能の亢進や脂質代謝の亢進を高める点からも、動脈硬化や高脂血症などの生活習慣病の予防に役立つ運動プログラムであると考えられる。

今回の検討は実際に運動教室で用いられているエアロビクス・ダンス運動を生理学的な側面から検討した。その結果、心拍数および血中乳酸濃度ともエアロビクス・ダンス運動により明らかに変動することが認められた。今後は、エアロビクス・ダンス運動がもたらす身体的および心理的效果、さらには地域レベルに密着した運動プログラムの実践的效果の検証をすることが必要である。

参考文献

- 1) 黛 誠, 目連淳司, 横山宏太郎, 北島見江, 田島恭江, 逢坂十美; エアロビクダンスのトレーニング効果, デサントスポーツ科学, 8: 292-300, 1987.
- 2) Weber, H. A.: The energy cost of aerobic dancing. *Med. Sci. Sports*, 5: 65-66, 1973.
- 3) Alderman, R. B.; Psychological behavior in sports. Saunders, Philadelphia, 1974.
- 4) 池上春夫, 運動処方, 朝倉書店, 1992.
- 5) Wasserman, K., McIlroy, M. B.; Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. *Am. J. Cardiol.*, 14, 844-852, 1964.