

O-0425

運動による疼痛緩和 (exercise-induced hypoalgesia : EIH) 効果の検証 —異なる有酸素運動による効果の比較—

岩佐 麻未¹⁾, 高沢 百香¹⁾, 伊藤 晃¹⁾, 牧野七々美¹⁾, 城 由起子²⁾, 松原 貴子¹⁾¹⁾日本福祉大学健康科学部, ²⁾名古屋学院大学リハビリテーション学部**key words** 疼痛緩和・有酸素運動・exercise-induced hypoalgesia (EIH)

【はじめに, 目的】疼痛に対する理学療法の有効性に関して 1990 年代より系統的な取りまとめが各国でなされ, その中でも運動は強く推奨されている。そのエビデンスは, 近年の運動による疼痛緩和 (exercise-induced hypoalgesia : EIH) に関する報告で示されているが, いずれも高強度・長時間の運動による効果であり (Julie 2010), 疼痛患者に処方することは難しい。また, 疼痛に対する理学療法を想定すれば低負荷の有酸素運動が適するが, 歩行やランニング, 自転車運動など有酸素運動の方法による効果の違いは明らかにされていない。一方, これまで我々は 3METs 程度の歩行, 自転車エルゴメーターによる下肢運動, クランクエルゴメーターによる上肢運動の低負荷有酸素運動により広汎な EIH が得られる可能性について報告した (山形 2013)。しかし, 個人の運動耐性能により身体へ負荷される運動強度は異なることから, 運動強度を統一したうえで運動方法の違いによる EIH 効果を厳密に比較するまでには至っていない。そこで本研究では, 個々の運動耐性能をもとに運動強度を統一し, 歩行, 下肢運動, 上肢運動といった運動方法の違いによる EIH 効果について比較検討した。

【方法】対象は, 健康成人 45 名 (男性 22 名, 女性 23 名, 年齢 21.4 ± 0.7 歳) とし, 全身運動群, 下肢運動群, 上肢運動群の 3 群 (各群 15 名) に無作為に振り分けた。全身運動群はトレッドミル (STM-1250, 日本光電) による歩行, 下肢運動群は自転車エルゴメーター (Ergociser EC-1200, キャットアイ) による下肢ペダリング運動, 上肢運動群はクランクエルゴメーター (881 E, Monark) による上肢ペダリング運動を各 20 分間行わせた。また, 運動強度は予測最大心拍数を算出し, Karvonen 法を用いて 40% heart rate reserve (HRR) に設定した。評価項目は, 圧痛閾値, 心拍変動, および主観的運動強度の指標である Borg scale とした。圧痛閾値はデジタルプッシュプルゲージ (RX-20, AIKOH) を用い, 僧帽筋, 上腕二頭筋, 前脛骨筋にて運動前 (pre), 運動終了直後 (post 0) および 15 分後 (post 15) に測定し, pre 値で除した変化率を測定値とした。心拍変動は携帯型心拍変動記録装置 (AC-301A, GMS) にて心電図を実験中経時的に記録し, 心拍数, および心電図 R-R 間隔の周波数解析から低周波数成分 (LF: 0.04~0.15 Hz), 高周波数成分 (HF: 0.15~0.40 Hz, 副交感神経活動指標) と LF/HF 比 (LF/HF, 交感神経活動指標) を算出し, 圧痛閾値の測定に対応した時点のそれぞれ前 1 分間の平均値を測定値とした。統計学的解析は, 経時的変化には Friedman 検定および Tukey-type の多重比較検定, 群間比較には Kruskal-Wallis 検定および Dunn's 法による多重比較検定を用い, いずれも有意水準は 5% とした。

【結果】圧痛閾値は, 3 群とも全ての測定部位にて pre に比べ post 0 で上昇し, 全身運動群では全ての測定部位, 下肢運動群では上腕二頭筋と前脛骨筋, 上肢運動群では前脛骨筋で post 15 においても上昇を示した。また, 全身運動群は他群に比べ僧帽筋の post 15 で高値を示した。心拍変動は, 3 群とも pre に比べ運動中に HF が減衰, 心拍数と LF/HF が増大し, 群間に差はなかった。また Borg scale も群間に差はなかった。

【考察】すべての運動方法で, 運動中の心拍数, 自律神経活動, 主観的疲労感と同程度であったことから, 個々に負荷された運動強度は同一であった。運動方法にかかわらず非運動部を含め広汎な痛覚感受性の低下, およびその持続効果を認め, さらにその効果は全身運動で最も顕著であった。有酸素運動に関する先行研究では, 60% HRR 以上の高強度負荷により EIH が生じ, さらに 30 分~2 時間の負荷でその効果は大きいとされている (Kodesh 2014, Naugle 2014, Hoffman 2004)。しかし今回, 低負荷・短時間の運動であっても, その方法にかかわらず EIH が生じた。さらに, 歩行のようなより広範囲の運動の方が EIH 効果は大きかったことから, 有酸素運動の EIH は全身性の運動で効果が増大する可能性が示唆された。

【理学療法学研究としての意義】有酸素運動は低負荷であっても疼痛を緩和させ, 特に, 誰もが簡便かつ安全に行える歩行のような全身性の運動がより大きな EIH 効果をもたらす可能性が示されたことは, 疼痛マネジメントとしての運動療法を確立する一助となる意義深い結果である。