

ストレッチング体操が植込み型除細動器を装着した慢性心不全患者の血管内皮機能と運動耐容能に与える影響

加藤 倫卓^{1,2)}, 増田 卓²⁾, 森 雄司³⁾, 光地 海人³⁾, 川瀬 翔太³⁾, 千崎 史顕³⁾,
落合 康平³⁾, 池戸 利行³⁾, 清水 良祐²⁾, 鎌田 裕実²⁾, 秋山 綾子²⁾, 小鹿野道雄⁴⁾, 梅本 琢也⁵⁾

¹⁾常葉大学健康科学部静岡理学療法学科, ²⁾北里大学大学院医療系研究科,

³⁾国立病院機構静岡医療センターリハビリテーション科, ⁴⁾国立病院機構静岡医療センター循環器科,

⁵⁾国立病院機構静岡医療センター心臓血管外科

key words 慢性心不全・ストレッチング体操・血管内皮機能

【目的】

植込み型除細動器 (ICD) あるいは両心室ペースメーカー機能付き植込み型除細動器 (CRT-D) を装着した慢性心不全 (CHF) 患者に対する持久力トレーニングは、血管内皮機能障害を改善させ、運動耐容能が増加することが報告されている。しかし、このような患者は、致死的不整脈の出現による ICD の作動に対して不安を抱えていることから、持久力トレーニングを避けるようになるといわれている。また、ICD あるいは CRT-D を装着した患者の 14% は、装着から 1 年以内に ICD の作動を経験することが報告されており、ICD が作動した患者は中等度以上の運動を作動から 6 ヶ月間制限することを、日本循環器学会のガイドラインでは推奨している。よって、ICD あるいは CRT-D の患者の中には、持久力トレーニングの実施が困難な患者が存在すると考えられる。一方で、ストレッチング体操は、持久力トレーニングの前のウォームアップとして広く利用されており、血管の反応性充血を促進することが報告されている。このことから、ストレッチング体操は、持久力トレーニングの実施が困難な患者に対して、血管内皮機能障害の改善を通して運動耐容能の増加が期待できる運動療法と考えられる。しかし、CHF 患者に対するストレッチング体操が、血管内皮機能と運動耐容能に与える影響については十分に検討されていない。本研究は、ストレッチング体操が ICD あるいは CRT-D を装着した運動習慣のない CHF 患者の血管内皮機能と運動耐容能に与える影響について検討した。

【方法】

対象は、ICD あるいは CRT-D を装着し、かつ運動習慣のない 32 例の CHF 患者 (年齢 69±7 歳, 男性 28 例) とした。患者を 4 週間のストレッチング体操を実施するストレッチング群 16 例と、従来の生活習慣を継続する対照群 16 例とに無作為に分類した。ストレッチング体操は、7 種類のストレッチ (手関節掌屈, 手関節背屈, 体幹回旋, 閉脚位における体幹前屈, 開脚位における体幹屈曲, 片膝位における股関節伸展そして足関節背屈) から構成されている。ストレッチング群は、ストレッチング体操のオリジナルのビデオを見ながら、30 秒間のストレッチを実施した後、20 秒間の休憩を行い、これを 2 度実施した。なお、ストレッチング体操は毎日、自宅で行われた。調査測定項目は、血管内皮機能の指標として反応性充血指数 (RH-PAT index) と血漿フォン・ヴィレブラント因子 (vWF) を測定した。また、運動耐容能の指標として 6 分間歩行距離 (6MWD)、筋肉の柔軟性の指標として sit-and-reach test (SR) を測定した。これらの指標を 4 週間の運動期間の前後に測定して比較検討した。統計的手法として、各項目の経時的変化については、2 元配置分散分析を使用した。また、ストレッチング群において、介入前後における RH-PAT index の変化 (Δ RH-PAT index) と 6 分間歩行距離の変化 (Δ 6MWD) との関連には、Pearson の積率相関係数を使用した。

【結果】

対照群の RH-PAT index, vWF, 6MWD および SR は、運動期間の前後で有意な変化を認めなかった。一方、ストレッチング群の RH-PAT index, 6MWD および SR は、運動期間前と比較して運動期間後に有意な増加を示し (それぞれ, $P < 0.01$, $P < 0.01$ および $P < 0.01$)、ストレッチング群の vWF は、運動期間前と比較して運動期間後に有意な低下を示した ($P < 0.05$)。また、 Δ RH-PAT index と Δ 6MWD は、有意に正の相関関係 ($r = 0.53$, $P < 0.05$) を示した。

【考察】

本研究において、4 週間のストレッチング体操は、血管内皮機能障害を改善することが示された。動脈の血管内皮細胞に対する伸張刺激は、一酸化窒素 (NO) 合成酵素の mRNA およびタンパク遺伝子の発現を増加させることが報告されている。本研究で用いた RH-PAT index は、NO 依存性血管拡張能を主に反映することが知られており、このことから、NO の産生増加を介して血管内皮機能が改善したと考えられた。また、本研究において、4 週間のストレッチング体操は、運動耐容能を改善することが示された。血管内皮機能は、CHF 患者の運動耐容能を規定する一因子とされている。さらに、 Δ RH-PAT index と Δ 6MWD の間に正の相関が認められたことより、血管内皮機能障害の改善により運動時の骨格筋への血流量が増加し、運動耐容能が増加したと考えられた。

【理学療法学研究としての意義】

本研究の臨床的意義は、運動習慣の無い ICD あるいは CRT-D 患者に対する 4 週間のストレッチング体操が、血管内皮機能障害の改善を介して運動耐容能を増加させることを示したことである。