

論 文 要 旨

Evaluation of a static stretching intervention on vascular endothelial function and
arterial stiffness

(血管内皮機能および動脈硬化に対する静的ストレッチング介入の評価)

関西医科大学健康科学教室
(指導：木村 穰 教授)

新 野 弘 美

【はじめに】

運動を含めた習慣的な身体活動量は、メタボリックシンドロームや循環器系疾患の予防に有効であり、有酸素運動やレジスタンス運動と血管内皮機能や動脈ステイフネスの影響は報告されている。一方、スタティックストレッチングは、筋腱部だけではなく、当該筋の血管の伸展時には、血管径の縮小、血管抵抗変化の差が生じることにより、血液流入量に差異が生じる等の筋内循環にも及ぶことも報告されている。先行研究において40歳以上では動脈ステイフネスと柔軟性との間に有意な関係性が報告されているが、その機序は明確に示されていない。そして、これまでもスタティックストレッチングを含んだ複合的な運動介入による報告は散見されるが、スタティックストレッチングのみに特化した介入が血管内皮機能や動脈ステイフネスに及ぼす効果についての検証は少ない。

【研究目的】

本研究は、血管内皮機能及び動脈ステイフネスに対し、健常女性を対象にした6ヶ月間のスタティックストレッチングを施行することによる介入効果を検討した。また介入終了後から6ヶ月間の脱介入による影響を検討した。

【研究方法】

40歳以上で閉経前、喫煙習慣のない健常女性22名を対象とし、無作為に介入群(n=11名、年齢48.6±2.8歳)とコントロール併用群(n=11名、年齢46.9±3.6歳)に分類した。介入期間は6ヶ月間とし、介入群は毎日15分間のスタティックストレッチングを1日1回以上施行した。コントロール併用群は3ヶ月間を未介入とし、その後3ヶ月間は介入群同様に毎日15分間のスタティックストレッチングを1日1回以上施行した。

体組成、柔軟性(伸展下肢拳上テスト、長座体前屈)身体活動量(IPAQ)、血管内皮機能(RH-PAT index)動脈ステイフネス(baPWV)、自律神経機能(L/H)を両群共に3ヶ月後、6ヶ月後、脱介入6ヶ月後に介入前と同様の項目を評価した。

【結果】

スタティックストレッチング介入開始から3ヶ月で柔軟性と血管内皮機能に有意な改善を認め、介入6ヶ月後では、柔軟性、血管内皮機能及び動脈ステイフネスにおいて有意な改善を認めた。しかし、介入終了時から6ヶ月間の脱介入後では、柔軟性、血管内皮機能及び動脈ステイフネスは介入前の状態に戻り、獲得した効果の可逆性を認めた。

【考察】

今回の施行は、一週間あたり 5 回以上の施行頻度、一部位に対して 20～30 秒という伸張時間、少し痛いから痛いもしくはすこしきついからきついという感覚での強度、3 ヶ月以上の施行期間が、柔軟性の改善に貢献したと示唆された。

両群の介入前の RH-PAT index は、血管内皮機能の基準値(1.67)以下を示していた。介入期間後は両群共に有意な改善を認め、基準値(1.68~2.09)以上の値を示した。スタティックストレッチングの施行により伸張部位への機械的刺激が筋血流量の亢進に寄与し、内皮細胞に対して影響をもたらしたと推察される。また今回の対象者は、閉経前の女性であり、血管内皮機能の改善にはエストロゲンの関与が考えられた。エストロゲンの動脈硬化の抑制作用として、血管内皮細胞での NO 産生の増加や血管平滑筋増殖の抑制などがあり、スタティックストレッチングの実施によるシェアストレス及びメカニカルストレスとの相乗効果も考えられた。

両群の 3 ヶ月間のストレッチング介入では、RH-PAT index は有意に高値となったが baPWV の値は有意な差を認めず、介入群の 6 ヶ月間の介入後に有意な低値が認められた。血管内皮機能が向上し、それに伴い同時期に血管性状が変化し、動脈スティフネスの改善に寄与するものと考えていたが、今回の結果では介入 3 ヶ月後では差を認めなかった。このことから、動脈スティフネスの改善を獲得するには、血管内皮機能が向上し、更に 3 ヶ月以上の期間を要する可能性が考えられた。

本研究では自律神経機能への影響を示す評価項目に統計的な差を認めなかった。急性効果としてスタティックストレッチング施行直後には、副交感神経が優位になると考えられるが、測定のタイミングがストレッチング直後の安静時ではなかったということが一要因として考えられた。

以上のことからスタティックストレッチング介入 3 ヶ月で血管内皮機能が改善し、更に 3 ヶ月の介入により動脈硬化が改善された。しかし、これらの影響は、脱介入によって消失した。