

氏名（本籍）	矢島道子（北海道）
学位の種類	博士（鍼灸学）
学位記番号	鍼博甲第84号
学位授与の日付	令和5年3月14日
学位授与の要件	大学院学則第36条第1項および学位規程第5条第1項該当
学位論文題目	Increase of molecular chaperone α B-crystallin expression in the rat soleus muscle induced by moxa needle stimulation (灸頭鍼刺激によるラットのヒラメ筋における分子シャペロン α B クリスタリン発現の増加)
論文審査委員	(主査) 角谷 英治 (副査) 林 知也 (副査) 糸井マナミ

論文内容の要旨

【背景】

本研究の目的は、ヒラメ筋における α B-crystallin の発現が灸頭鍼の熱刺激によって影響を受けるかどうかを検討することである。 α B-crystallin は遅筋に多く存在し、抗重力筋の機能を維持・向上させることが知られている。灸頭鍼は当初は熱伝導率の高い銀鍼で行われていたが、現在は熱伝導率の低いステンレス鍼が使用されているため、両者の鍼で熱刺激を行い、その α B-crystallin 発現への効果を比較検討した。

【方法】

実験は2段階に分けて行った。実験 A、B それぞれにラットを銀(CSV 群)とステンレス(CSS 群)の灸頭鍼燃焼群、銀(NSV 群)とステンレス(NSS 群)の非燃焼群、対照群(CON 群)に分けた。CSV 群と CSS 群では、艾球を3回燃焼させた。実験 A は皮膚表面温度およびニードルプローブの刺入により深部温度を50分間測定した。実験 B はプローブの刺入刺激無しで深部温度測定を行わずに他は同様にいき、刺激3時間後にラットを安楽死させ、遅筋であるヒラメ筋と速筋である長趾伸筋を切除し、 α B-クリスタリンの発現、実験 A における深部温度との関係を調べた。

【結果】

実験 A では、CSV 群は CSS 群よりも表面温度、深部温度ともに上昇し、深部温度は4~5°Cの上昇が約3分みられた。実験 B では、CSV 群と CSS 群の表面温度は実験 A と同様の経過をたどった。GAPDH の発現量で補正したヒラメ筋の α B-クリスタリン発現量は、CON 群を100とすると、CSV 群 299.29、CSS 群 160.62、NSV 群 121.51、NSS 群 67.52 となり、CSV 群の α B-crystallin の発現量は CON 群に比べ有意に大きかった ($p<0.01$)。長趾伸筋では、有意差は認められなかった。

【結論】

本研究の結果から、 α B-crystallin の発現を増加させるためには、4~5°Cの深部温

度の上昇が約 3 分間必要であることが示唆された。下腿後面への灸頭鍼刺激では、熱伝導率の高い銀鍼を用いることで、ヒラメ筋の深部温度を上昇させ、 α B-crystallin の発現を増加させると考えられる。

論文審査の結果の要旨

ストレス蛋白質の一種である α B-crystallin は、遅筋に多く存在し、抗重力筋の機能を維持・向上させる働きがあるが、萎縮などで機能不全に陥った筋では減少していることが知られている。近年、超高齢社会における高齢者のフレイル対策として、抗重力筋において α B-crystallin を効率的に増加させる方法が検討されているが、その方法の確立には至っていない。本論文は、熱伝導率の高い銀鍼による灸頭鍼を行って、深部組織の温度を上昇させた際に、深部の抗重力筋に α B-crystallin が発現するかを観察し、増加に有効な条件を検討したものである。

研究では麻酔ラットを用い、まず、銀鍼とステンレス鍼によるヒラメ筋へ到達する灸頭鍼を 3 壮ずつ行い、刺鍼部の皮膚表面温度と鍼尖部の深部組織温度の変化を比較したところ、銀鍼による灸頭鍼群では、ステンレス鍼による灸頭鍼群よりも、皮膚温、深部温度ともに上昇し、深部温度は 4~5°C の上昇が約 3 分間続いた。次に、3 壮の艾球燃焼の 3 時間後および同じ時間経過で、ラットを安楽死させ、遅筋であるヒラメ筋と速筋である長趾伸筋を切り出して、 α B-クリスタリンの発現量を測定し、比較したところ、銀鍼を用いた灸頭鍼群において、鍼尖が到達していた遅筋のヒラメ筋の α B-クリスタリン発現量は、鍼を刺入していない対照群に比べて有意に増加した ($p < 0.01$) が、速筋の長趾伸筋では、有意な変化は認められず、 α B-crystallin の発現量を増加させるためには、少なくとも 4~5°C の深部温度の上昇が 3 分間以上続く必要があることが示めされた。

以上の結果は、銀鍼を用いた灸頭鍼が、深部組織温度を効果的に上昇させてストレス蛋白質の発現を促すことによって、筋の機能不全を予防、改善し、高齢者のフレイル対策のための有効な手法となる可能性を強く示唆するもので、新しい知見として、鍼灸の作用機序の解明とさらなる発展に寄与するものである。よって、本論文は本学大学院博士（鍼灸学）の学位を授与するに値するものと認める。