

氏名(本籍)	林 聖子(京都府)
学位の種類	博士(鍼灸学)
学位記番号	鍼博甲第56号
学位授与の日付	平成23年 3月 15日
学位授与の要件	大学院規則第33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	虚血再灌流で誘発されたしびれ感覚に関与する求心性神経の検討
論文審査委員	(主査) 川喜田 健司 (副査) 矢野 忠 (副査) 角谷 英治

論文内容の要旨

【目的】虚血再灌流により誘発されるしびれ感覚に関与する神経線維ユニットを明らかにするために、正弦波刺激装置を用いた神経線維の選択的刺激による電流知覚閾値測定および微小神経電図法を用いた求心性線維活動電位の記録によって、末梢神経レベルで検討した。

【方法】同意の得られた健常成人14名を対象に、しびれ感覚が強い部位として第2指、しびれ感覚があまり生じない部位として手関節背側で3種類の正弦波刺激(5, 250, 2000 Hz)による電流知覚閾値(CPT)を測定した。5, 250, 2000 Hz刺激はそれぞれC、A δ 、A β 線維を刺激するとされる。また27名を対象に、微小神経電図法を用い手関節部で正中神経から活動電位を記録した。しびれ感覚は上腕部をカフで200 mmHgにて15分間加圧後開放して誘発し、その感覚の強さと持続時間をVASにより電氣的に連続記録した。

【結果】虚血再灌流後250 Hz(A δ 線維)刺激で、第2指のCPTが有意に上昇し($p < 0.01$)、2000 Hz(A β 線維)刺激で、第2指および手関節背側のCPTが有意に上昇した($p < 0.01$, $p < 0.05$)。虚血前と再灌流後のCPT変化率の部位による比較では、250 Hz刺激でのみ第2指と手関節背側との間に有意な差が認められた($p < 0.05$)。微小神経電図法では、A β 線維のRAユニット(2/27)およびSAユニット(25/27)を記録でき、8 SAユニットで虚血再灌流後に群発放電が観察された。

【考察】CPTの結果から、虚血再灌流後生じるしびれ感覚にはA δ 線維が関与している可能性が示唆された。一方、微小神経電図法では、SAユニットで記録された虚血再灌流後の放電はしびれ感覚の発生および消失と一致しなかったが、放電頻度や各群発放電の間隔から虚血再灌流によりこのユニットから生じたものと考えられた。虚血再灌流で誘発されるしびれ感覚は、過去に報告されているRAユニットのみならずSAユニットおよびA δ 線維が異所性に興奮することにより生じている可能性が示唆された。

論文審査の結果の要旨

申請者の林さんは、鍼灸臨床において比較的多く見られる患者のしびれの訴えについて、その成因をより深く理解するために修士課程において基礎的な研究を行い、鍼灸臨床の現場でみられる多様なしびれ感覚の中でも、比較的再現性の高い阻血再灌流モデルを確立した。虚血再灌流により誘発されるしびれ感覚に関しては、先行研究によって有髄神経（ $A\beta$ 線維）の異所性発火の可能性が示唆されていた。そこで、本研究では、阻血再灌流モデルによるしびれ感覚の質や発現の時間経過および末梢神経の求心性のユニットの放電との関連性を、正弦波刺激装置を用いた神経線維の選択的刺激による電流知覚閾値測定および微小神経電図法を用いた求心性線維活動電位の記録によって調べた。

同意の得られた健常成人 14 名を対象に、今回の実験法によって強いしびれ感覚が生じる部位として第 2 指、しびれ感覚があまり生じない部位として手関節背側を選び、3 種類のことなる周波数の正弦波刺激（5, 250, 2000 Hz）を用いて電流知覚閾値（CPT）を測定した。また 27 名を対象に、微小神経電図法を用い手関節部で正中神経から活動電位を記録した。しびれ感覚は上腕部を血圧測定用のカフ（15mm 幅）で 200 mmHg、15 分間加圧後開放して誘発した。しびれ感覚は、電氣的に VAS により法を用いて電氣的に連続記録した。

その結果、虚血再灌流後 $A\delta$ 線維を刺激する 250 Hz（ $A\delta$ 線維）刺激で、第 2 指の CPT が有意に上昇した（ $p < 0.01$ ）。一方、 $A\beta$ 線維を刺激する 2000 Hz 刺激では、第 2 指と手関節背側の CPT の両部位の CPT が有意に上昇した（ $p < 0.01$, $p < 0.05$ ）。一方、微小神経電図法では、記録された 27 ユニットのうち、 $A\beta$ 線維の SA（遅順応性）タイプ 8 ユニットにおいてのみ虚血再灌流後に群発放電が観察された。しかし、主観的なしびれ感覚の発現に比べ群発放電の発現には数十秒の時間的な遅れが観察された。これらの結果から、虚血再灌流後に生じるしびれ感覚には $A\delta$ 線維が関与している可能性が示唆された。一方、微小神経電図法では、 $A\beta$ 線維支配の SA ユニットのみに群発放電が記録されたが、その発生の時間的遅れなどから、直接的な要因とは考えにくいものであった。

今回の研究は、これまで阻血再灌流で生じるしびれ感覚には $A\beta$ 線維の RA ユニットの異所性発火が関与するとした知見に対して、SA タイプの $A\beta$ 線維の放電が生じているという事実を明らかにした。それと同時に、その異所性発火によってもたらされた群発放電が、実際のしびれ感覚の発現とは時間的に一致しないことを明らかにした点は、しびれ感覚の発現機序について重要なエビデンスを提供したものである。よって、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。

（主論文公表誌）

明治国際医療大学誌 第 5 号 平成 23 年