The Bulletin of Meiji University of Integrative Medicine

研究区分：若手研究

正中神経幹の循環動態に及ぼす腕神経叢への電気刺激の影響

中島　美和　【臨床鍼灸学講座】

【背景】腕神経叢への鍼治療は頸椎症性神経根症や胸郭出口症候群などの慢性の上肢症状を来す様々な疾患に対して高い有効性を示している。これらの疾患は末梢神経血流の低下が症状の発症原因の 1 つと推測されることから、腕神経叢への鍼治療の臨床効果は、障害末梢神経の循環系へ影響することに起因する可能性が考えられる。

【目的】本研究では、腕神経叢へのアプローチによる上肢症状の改善効果を実験的に立証するため、ラットの腕神経叢へ遠心性電気刺激を与えた際の、正中神経血流の変化について観察した。

【方法】Wistar 系ラット（雄性、12 週齢）10 匹 10 肢を用いた。ウレタン麻酔下、仰臥位にて頸部切開し、気管カニューレを挿入して人工呼吸器に接続した。総頸静脈にカニューレを挿入して、筋弛緩剤の持続注入により非動化の処置を行った。片側の腕神経叢を鎖骨上部にて、同側の正中神経を前腕部で露出し、正中神経の血流測定にはレーザードップラー血流計を用いた。腕神経叢を切断後、血流測定側の腕神経叢遠位切断端へ遠心性電気刺激を行った（刺激条件：パルス幅 500μs、矩形波、刺激頻度 10Hz、刺激強度 10V、刺激時間 60sec）。血流量は時定数 3s で計測されたものを記録、安定した時点で電気刺激を開始し、血流量が刺激前値に戻るまで、最長 30 分間として経時的に観察した。電気刺激による血流データは 30 秒毎の実測値をプロットし、刺激前値を 100%として、各時点の変化率を算出した。統計学的解析については、Bonferroni/Dunn 法を用いて、初期値（刺激前値）と各時点間の多重比較検定を行い、5%を有意水準とした。

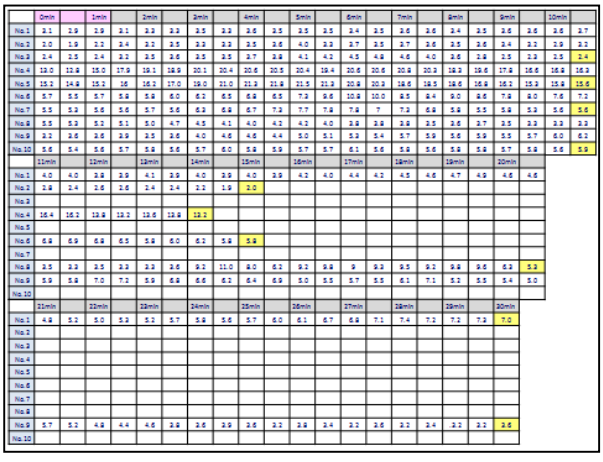

図 1　正中神経血流の変化（実測値）

【結果】10 肢中 10 肢において、10%以上の増加反応を認めた。初期値に復するまでに要した時間は、10 分以下のものが 4 肢（No.3,5,7,10）、11 分以上 15 分以下のものが 3 肢（No.2,4,6）、16 分以上 20 分以下のものが 1 肢（No.8）、残る 2 肢（No.1,9）は 30 分以上経過しても初期値に戻らなかった（図 1）。電気刺激開始から 10 分間の正中神経血流の経時的な変化率（各時点における平均値）を図 2 に示す。電気刺激終了（1 分）から 2 分経過時（3 分）より初期値との間に有意差を認め、その後、7 分経過時（8 分）まで初期値と比較して、有意な増加反応を示した。

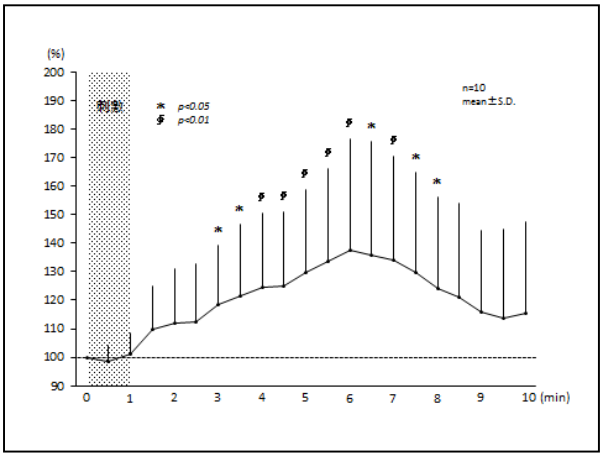

図 2　刺激開始から 10 分間における正中神経血流の変化（変化率）

【考察】反応の出現時間や持続時間には個体差があるものの、電気刺激により 10 肢中 10 肢において、刺激終了から一定時間における正中神経血流の増加反応を認めたことから、腕神経叢への刺激は、ある程度安定して上肢神経血流を増加させ得る可能性が示された。正中神経は腕神経叢の二次神経索である外側神経束、および内側神経束が分枝して合わさった枝であり、上肢を支配する主な末梢神経の 1 つである。それ故、正中神経の循環動態について確認することにより、腕神経叢への刺激による上肢神経血流の変化をある程度捉えることになるものと考え、測定対象とした。観察された変化から、腕神経叢（中枢側）での刺激は、遠位部での枝、つまり正中神経血流に影響を与え、上肢症状の改善に寄与するものと考えた。上肢症状が変化する要因を実験的に立証することはできたが、これらの反応が血圧、心拍数の変化を伴うものであるか否か確認するとともに、その反応発現の機序について明らかにするためには、①非選択性 α 遮断薬であるフェントラミン、②非選択性 β 遮断薬であるプロプラノロール、③ムスカリン様受容体遮断薬である硫酸アトロピン、④CGRP 受容体拮抗薬である hCGRP を用いた観察が必要であると考え、現在、検討を進めている。

【学会発表】

中島美和, 井上基浩, 糸井恵, 北小路博司: ラットの正中神経血流に及ぼす腕神経叢への電気刺激による影響. 第 78 回日本温泉気候物理医学会総会・学術集会, 大分, 2013.5.24

中島美和, 井上基浩, 北條達也, 糸井恵, 北小路博司: 麻酔下ラットにおける腕神経叢への遠心性電気刺激が正中神経血流に及ぼす影響. 第 68 回日本体力医学会大会, 東京, 2013.9.23