

平成 21 年 6 月 19 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19591739

研究課題名（和文） 緊張筋に対する鍼刺激の筋弛緩作用について

研究課題名（英文） Relaxing effects of acupuncture stimulation on strained muscle

研究代表者

井上 基浩（INOUE MOTOHIRO）

明治国際医療大学・鍼灸学部・講師

研究者番号：50268174

研究成果の概要：

鍼治療の筋緊張に対する弛緩作用の有無を明確にする目的で、動物の下腿三頭筋に対して、実験的に筋緊張モデルを作成し、足関節を他動的に一定角度まで背屈させた時の足底部に加わる圧力を指標に、鍼治療前後の変化を観察した。その結果、強縮負荷筋緊張モデルラットに対する当該筋への鍼刺激は、その直後効果において、無処置と比較して筋弛緩作用を有する傾向を見出した。この結果は、従来から経験として言われている鍼治療の筋弛緩作用にエビデンスを与える第一歩となる成果と考えた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	700,000	210,000	910,000
2008 年度	600,000	180,000	780,000
総計	1,300,000	390,000	1,690,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・整形外科学

キーワード：筋・神経病学、鍼、筋弛緩作用、強縮

## 1. 研究の背景

鍼治療が人体に有益に作用する主な効果としては、従来より、刺激による上位中枢、脊髄、および末梢組織における痛みの抑制の賦活、自律神経系等を介した循環動態の変化に合わせて、筋緊張の緩和作用が言われている。

本研究の目的とした鍼治療が過剰に起った筋緊張を緩和する作用に関しては、従来からその作用が言われているにも関わらず、鍼刺激前後での皮膚表面からの加

圧による固さの変化を捉えた報告や臨床上の主観的变化のみに留まり、その現象を客観的に捉えた研究がほとんど成されていないのが現状であり、その作用については明確にされていない。また、臨床的側面から言えば、過剰に筋緊張を起こした筋を弛緩させることの意義は、その筋を皮膚から押さえた時の圧の変化を捉えることではなく、その筋が関連した関節の可動性が増大することに大きな意味があるものと考えられる。

## 2. 研究の目的

鍼治療の筋緊張に対する弛緩作用の有無を明確にする目的で、動物の下腿三頭筋に対して、実験的に筋緊張モデルを作成し、足関節を他動的に一定角度まで背屈させた時の足底部に加わる圧力を指標に、鍼治療前後の変化を観察した。

## 3. 研究の方法

Wistar 系雄性ラット 21 匹を用い、筋緊張モデルラットを作成し、介入として鍼刺激を行い筋緊張の変化を観察した。作成したモデルラットを鍼刺激群 9 匹、比較対照としたコントロール群 12 匹にランダムに割り付けた。筋緊張モデルは、ラットの下腿三頭筋に電気刺激による強縮負荷「刺激頻度：80Hz(刺激幅 1ms：矩形波)、刺激強度：5mA、刺激条件：2 分間の無刺激期間を介して、計 4set」を与えて作成した。筋緊張の評価には静的・動的筋張力測定器（ねずみ用トルク）を用い、麻酔下に足関節を 30 度、40 度、50 度に背屈（他動）し、足底に加わる下腿三頭筋の伸長性張力を筋緊張の程度として測定した。測定は、強縮負荷前、強縮負荷 5 分後、1 日後、2 日後、3 日後に行った。鍼刺激は強縮負荷直後から 5 分間、下腿三頭筋 5 カ所（腓腹筋起始部 2 カ所、アキレス腱移行部 3 カ所）に行った。コントロール群はモデル作製後、治療的介入は行わなかった。

## 4. 統計学的解析

すべてのデータは平均値±標準偏差で表した。各測定角度における、各群の強縮負荷モデル作製前の値に対する各測定時の値の群内比較には、一元配置分散分析を行った後に、Bonferroni/Dunn 法を用い多重比較検定を行った。各測定角度における各測定時の群間比較には対応のない 2 群の  $t$  検定を行った後に Bonferroni 法による補正を加えた。有意水準 5%未満を有意差のあるものと見なした。

## 方法

### 筋緊張モデルの作成

ペントバルビタール(50mg/kg, i.v.)麻酔下

ラット片側の下腿三頭筋

針電極による電気刺激(経皮的に皮下に刺入)  
刺激条件→頻度:80Hz、強度:5mA、時間5分

上記の電気刺激を計4回施行  
各刺激毎に2分間の無刺激期間を設定

強縮負荷後筋緊張モデルの完成

## 方法

### 介入

Wistar系ラット21匹(12週令、雄性)

強縮負荷後筋緊張モデル完成後にランダムに2群に割り付け

#### 鍼刺激群(n=9)

・緊張モデル作成直後から5分間の鍼刺激を施行  
・腓腹筋内側・外側頭(各1カ所)、アキレス腱移行部3カ所の計5カ所(各部位30秒間の雀啄術:1Hz)

#### 無処置群(n=12)

・緊張モデル作成後に何らの処置も加えなかった

## 方法

### 評価

筋緊張モデル作成前、筋緊張モデル作成完了後5分、1日後、2日後、3日後

ペントバルビタール(50mg/kg, i.v.)麻酔下

静的・動的筋張力測定器(ねずみ用トルク)

固定 { 体幹(仰臥位)

測定側下肢(股関節:屈曲45度、膝関節:屈曲45度)

足底を圧センサーと連結した平面台に固定(足関節0度)

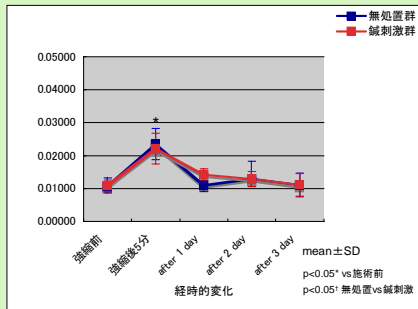
他動的に足関節を平面台を介して背屈(背屈30度、40度、50度)

足底部にかかる力(下腿三頭筋の伸長張力)を測定

## 4. 研究成果

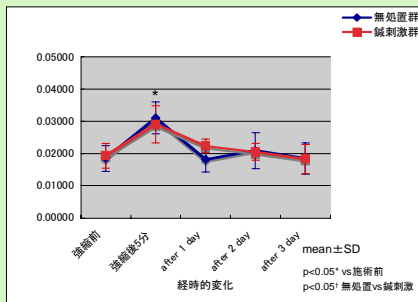
無治療コントロール群では強縮負荷 5 分後に伸長性張力は有意に増加し、1 日経過以後には強縮負荷前値に戻った。一方、鍼治療群では強縮負荷 5 分後にはコントロール群と同様に、強縮負荷前値と比較して有意な増加を示したが、その増加量はコントロールと比較して有意に低下した。しかし、コントロール群では強縮負荷後 1 日では強縮負荷前値に回復したのに対し、鍼治療群では回復傾向にはあるが、強縮負荷前値までは戻らなかった。

### 結果



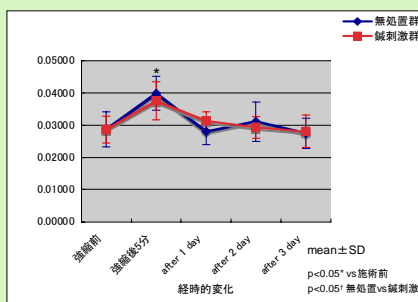
他動的背屈30度における伸長張力

### 結果



他動的背屈40度における伸長張力

### 結果



他動的背屈50度における伸長張力

このことから、鍼治療は強縮による筋緊張に対し、その筋を弛緩させる作用は有するが、筋に鍼を刺入することにより、局所的な炎症を引き起こし、強縮後翌日に自然経過として見られる筋緊張の回復を遅延する可能性が考えられた。強縮負荷終了後5分において、無処置群と比較して鍼刺激群では伸長張力が低下する傾向を示した理由に関しては、その詳細は不明であるが、鍼刺激による筋血流への影響が筋小胞体へのCaの再取り込みや、筋組織を含む一過性の下腿の浮腫軽減に影響した可能性を考えた。また、鍼刺激による神経学的な影響として、持続的

筋緊張や筋弛緩に関連したγ線維やIb線維へ作用した可能性を考えた。また、鍼刺激群では強縮負荷終了後1日においても強縮負荷前値に回復せず、無刺激群と比較して高い傾向を示した理由に関しては、鍼刺激による炎症が筋組織を含む下腿の浮腫を引き起こした可能性を考えた。今回の結果は人と比較して非常に小さいラットの筋に、人と同様の刺激を行った結果であり、過刺激となった可能性が高く、今後の課題として、鍼の直径や刺入深度を変更した場合の結果も必要と考えた。また、今回は preliminary な研究として、鍼の刺入部位も一般的なものとしたが、刺入部位の違いによる筋緊張緩和作用の変化についても検索する必要性を考えた。

### 考察

#### 強縮負荷終了後5分

無処置群と比較して鍼刺激群では伸長張力が低下する傾向を示した。

- ・鍼刺激による筋血流の変化が、筋小胞体へのCaの再取り込みに影響
- ・鍼刺激による組織血流の変化が、下腿浮腫の軽減に影響
- ・鍼刺激による神経学的な影響として、持続的筋緊張や筋弛緩に関連したγ線維やIb線維へ作用

#### 強縮負荷後1日

鍼刺激群は無刺激群と比較して伸長張力は高値を示した。

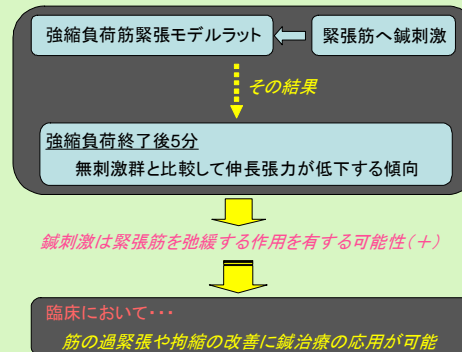
- ・鍼刺激による炎症が筋組織を含む下腿の浮腫を惹起

#### 強縮負荷後2日

無刺激群では伸長張力が再度増加

- ・遅発性筋痛のprocessに伴う筋緊張の出現の可能性

### 考察



### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 1 件)

井上基浩、中島美和、北小路博司、糸井 恵、緊張筋に対する鍼刺激の筋弛緩作用について

て、第 63 回日本体力医学会、2008 年 9 月 19  
日、大分県別府市、別府ビーコンプラザ

6. 研究組織

(1) 研究代表者

井上 基浩 (INOUE MOTOHIRO)、明治国際医  
療大学・鍼灸学部・講師  
研究者番号：50268174

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし