

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：13701

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2023

課題番号：19K16947

研究課題名（和文）集中治療患者の上腸間膜動脈の血流に対する鍼灸治療の効果の検討

研究課題名（英文）Effects of acupuncture on blood flow in superior mesenteric artery in critically ill patients in intensive care unit

研究代表者

松本 淳（Matsumoto-Miyazaki, Jun）

岐阜大学・大学院医学系研究科・技術補佐員

研究者番号：90467209

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：集中治療領域の重症患者の予後改善の重要な因子として消化管機能の維持が注目されているが、正常な消化管機能維持には蠕動や分泌とともに血液灌流が重要である。本研究では、まず文献レビューにより鍼灸や経穴電気刺激などの鍼灸療法により腹部内臓血流が調整されることや集中治療領域の鍼灸に関する報告は消化器関連の症状を対象とするものが多いことを示した。次に、大学病院の集中治療患者を対象に、消化管に関連の深い上腸間膜動脈の血行動態の鍼灸による変化を超音波カラードップラー法により観察した。足三里穴の鍼灸治療の直後効果として、上腸間膜動脈の血流量の統計学的に有意な増加を認めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

集中治療下の重症患者の予後改善の重要な因子である消化管機能維持のためには消化管の血液灌流の維持が重要である。これまでに、基礎研究では鍼灸による消化管関連の血流増加反応が示されており、健常人において鍼灸による上腸間膜動脈の血流増加を示した報告があるが、集中治療患者の鍼灸による消化管関連の血行動態の変化については明らかではなかった。本研究は、集中治療患者の鍼灸による上腸間膜動脈の血流量の増加反応を示した。本研究は、集中治療患者における鍼灸の効果の機序の一端を示すと同時に、将来、集中治療患者の腹部内臓血流の維持を目的とした治療のひとつとして鍼灸が有用となる可能性があることを示した。

研究成果の概要（英文）：It is important for improvement of prognosis of critically ill patients undergoing intensive care to preserve the gastrointestinal (GI) tract function. Our literature review indicated that acupuncture and acupuncture related therapies modulate abdominal blood flow. Our review also indicated that many reports investigating the effects of acupuncture treatment in intensive care units were related to gastrointestinal symptoms. We evaluated the effects of acupuncture on blood flow in superior mesenteric artery (SMA), which is associated with the GI tract, in patients in intensive care units (ICU). The SMA blood flow increased statistically significantly after acupuncture treatment on ST36.

研究分野：東洋医学・鍼灸

キーワード：鍼灸 集中治療 上腸間膜動脈 血流

1. 研究開始当初の背景

集中治療領域においては高度な西洋医学的治療が集学的に行われるが、十分な改善が得られない重症患者も多い。近年、集中治療領域の重症患者の予後改善の重要な因子として消化管機能の維持や早期の経腸栄養開始が注目されている。集中治療領域の重症患者の消化管の機能低下は経腸栄養の遅延や中止に至ることや胃食道逆流や嘔吐を介して誤嚥性肺炎を招くなど予後不良因子のひとつであり、重症患者の管理において消化管機能を保持することが重要である。正常な消化管機能維持には蠕動運動や分泌とともに血液灌流が重要である。

一方、鍼灸治療による胃排泄能の増加や腸管運動の調節作用、集中治療中の患者の消化管運動改善や消化管バリア機能改善を示す報告が散見され、重症患者の消化管機能に対して鍼治療が有用となることが示唆されている。基礎研究では、正常モデルあるいは熱傷、出血性ショック、虚血再灌流モデル等の病態モデル動物において、鍼治療による胃や腸管粘膜、腸間膜の血流増加が報告されており、鍼治療の効果の機序として臓器血流の増加が関与する可能性が示されている。さらに、健常人を対象とした鍼刺激による上腸間膜動脈の血流増加作用が報告されている。集中治療患者の鍼治療においても臓器血流の増加を介して鍼治療の効果が生じる可能性があるが、腹部の臓器血流の観点から集中治療患者の鍼治療の効果を示した報告は著者らの検索の範囲ではみつからなかった。

著者らは、これまでに大学病院の高次救命治療センターにて集中治療中の重症患者に対する鍼灸治療の効果を、人工呼吸離脱困難患者の呼吸状態改善やせん妄予防の観点から報告してきた。さらに、外来患者の機能的消化管障害の治療や胃内視鏡検査への応用などの消化管機能に対する鍼灸治療の効果を検討し報告してきた。また、超音波カラードップラー法を用いた慢性腎臓病患者に対する温灸刺激の効果の検討により、鍼灸治療の効果として臓器血流の変化が関与することを示してきた。

2. 研究の目的

集中治療下の重症患者の消化管機能に対する鍼治療の効果を腹部内臓血流の変化を指標として検討し、重症患者の消化器症状等の腹部症状に対する鍼治療の効果の機序の一端を解明する。

3. 研究の方法

(1) 腹部内臓血流に対する鍼灸治療の効果に関する文献調査

PubMed の検索及び引用文献の探索を含むハンドサーチにより、鍼、灸、経穴刺激、経皮的電気刺激を含む鍼関連経穴刺激療法と腹部内臓血流に関する英語及び中国語の論文報告(動物実験及びヒトを対象とした研究)の検索を行った。学会抄録やプロトコル論文は除外した。

(2) 集中治療領域の鍼治療や指圧等の鍼関連の経穴刺激療法に関する文献調査

PubMed の検索およびハンドサーチにより、病院の集中治療室で鍼灸治療または指圧等の経穴刺激が行われた英語論文を検索・収集した。新生児や小児 ICU の報告、学会抄録やプロトコル論文は除外した。

(3) 集中治療中の重症患者における上腸間膜動脈の血行動態の基礎調査

集中治療中の重症患者において上腸間膜動脈の血行動態の超音波カラードップラー法による評価が可能かどうかを確認し、あわせて集中治療患者の重症度や重症患者に併発しやすい心機能低下などの要因と上腸間膜動脈の血流量の関連を調べる基礎調査を行った。さらに、超音波カラードップラー法により測定した同部位の血流量に関して、繰り返し測定したデータから級内相関係数 (ICC) を算出し、検者内信頼性の検討を行った。

(4) 鍼治療による集中治療患者の上腸間膜動脈の血行動態の変化の検討

大学病院高度救命救急センターの集中治療患者の鍼治療後の上腸間膜動脈の血行動態の変化について超音波カラードップラー法による測定を行う観察研究を行った。鍼治療は両側の足三里穴に行い、10 分間の鍼治療前後に同部位の血流測定を行った。鍼治療前後の心拍変動解析により副交感神経系の活動性の影響の有無を検討した。その他、鍼治療前後の心拍数、血圧、経皮的動脈血酸素飽和度、呼吸回数の変化を記録した。

4. 研究成果

(1) 腹部内臓血流に対する鍼灸治療の効果に関する文献 35 件が検索された。内訳として、動物を対象とした基礎研究が 21 件、ヒトを対象とした研究が 14 件であり、英語論文が 27 件、中国語文献が 8 件であった。胃、子宮、腎臓、卵巣、上腸間膜動脈、腸管粘膜、肝臓、脾臓、臍帯動脈、精巣動脈の血行動態が鍼や灸、経穴経皮的電気刺激により調整されたことが報告されており、鍼灸治療の効果の機序の一端として、様々な腹部臓器における血流の調整が挙げられることが示唆された。また、特に消化管関連の血流に対する鍼治療の影響を検討した報告においては、

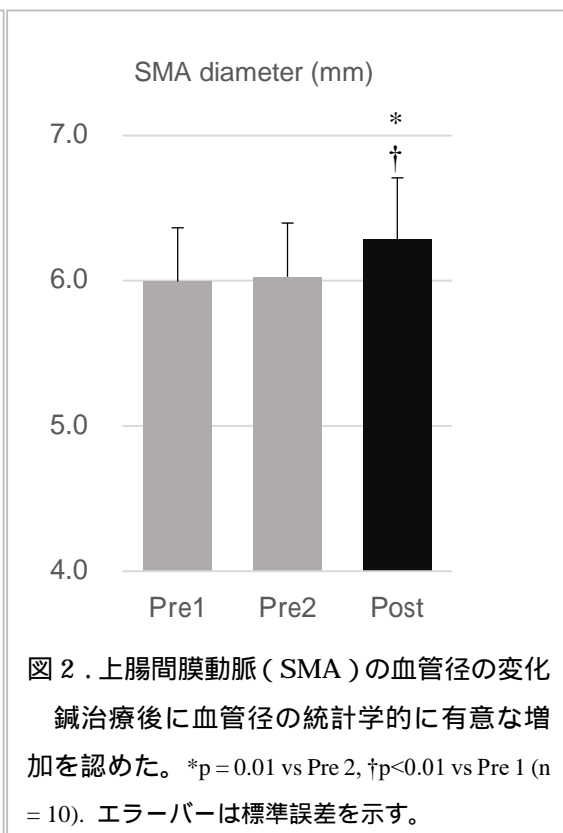
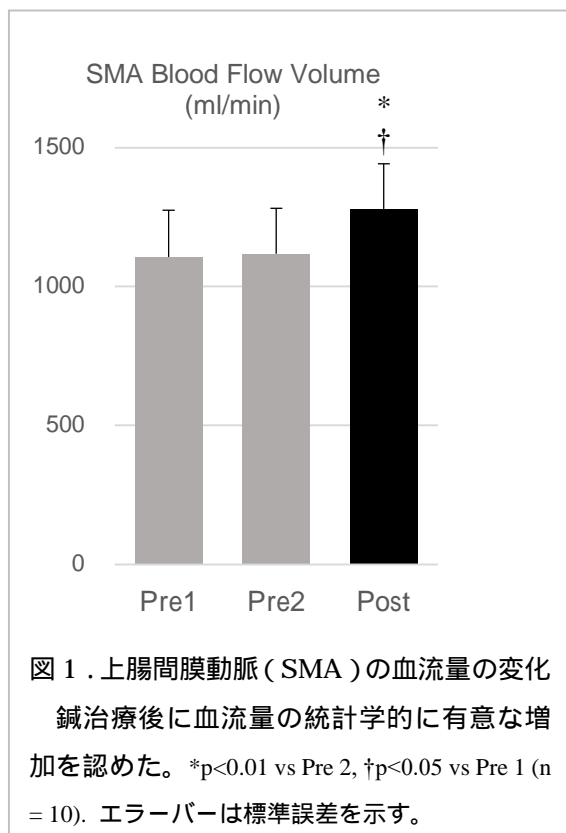
刺激部位として足三里穴が多用（15件中14件）されていた。消化管血流に影響を及ぼす経穴として足三里穴が重要であることが示唆された。

（2）集中治療領域の鍼治療や指圧等の鍼関連の経穴刺激療法に関する文献として、1件のレビューを含む25件の文献が検索された。介入の内訳は鍼または鍼通電15件、経穴圧迫6件、経穴経皮的電気刺激3件であった。筆頭著者の所属の国は、中国10件、台湾5件、イラン3件、日本2件、イギリス、ドイツ、アメリカ、オーストラリア、イタリアが各1件であった。治療対象は、胃排出能や栄養改善4件、急性消化管障害2件、ストレス性潰瘍1件、術後嘔気嘔吐1件、敗血症関連6件、睡眠関連2件、鎮静関連2件、疼痛関連2件、人工呼吸関連6件、呼吸安定3件、せん妄予防1件、不安1件（重複あり）が挙げられた。このうち、消化管に関連するものが12件であった。無作為化比較試験は18件であった。頻用経穴として足三里が16件の報告で使用されていた。集中治療領域の様々な症状に対して鍼治療や鍼関連の経穴刺激療法の有用性を示唆する報告がみられ、特に消化管機能に関する報告が多くみられた。

これらの結果と前項の結果を考慮すると、著者らが次に実施する予定であった集中治療患者における鍼治療の効果を検討する研究においても、鍼治療の部位（使用経穴）として足三里穴を使用し、消化管に関連の深い上腸間膜動脈の血行動態を評価することが妥当だと考えられた。

（3）上腸間膜動脈の血流測定が可能であった集中治療患者（14例、年齢 77 ± 10 、APACHE score 12 ± 6 ）の平均血流量は、これまでの各報告で示されている健常人の値より低い傾向を示した。APACHE スコアを指標とした患者の重症度と上腸間膜動脈の血流量に統計学的な相関は認めなかった。また、全身状態や術後、体動など諸条件によっては、超音波による同部位の血流量測定が困難な例があることも示唆された。血流測定が可能な症例では同部位の血流量に関する ICC は0.9以上と高い検者内信頼性を示した。

（4）集中治療患者（10例、年齢 64 ± 21 歳、APACHE II score 18 ± 6 ）において鍼刺激前に繰り返し測定した上腸間膜動脈の血流量に関する ICC は0.9以上と高い検者内信頼性を示した。足三里穴の鍼刺激後に同部位の平均血流量の統計学的に有意な増加を認めた（図1）。同時に同部位の血管径の統計学的に有意な増加を認めた（図2）。鍼刺激前後の心拍変動解析では、副交感神経系の活動の指標となる HF の統計学的に有意な変化は認めなかった。その他、心拍数や血圧、



呼吸回数、経皮的動脈血酸素飽和度に有意な変化を認めなかった。

本研究の結果から、集中治療下にある重症患者でも足三里穴への鍼刺激により、上腸間膜動脈の血管径の拡張と血流量の増加が得られることが示唆された。集中治療患者に対する鍼治療が、消化管関連血流の増加を介して消化器症状の改善や消化管機能の維持に働く可能性が示唆された。今後、具体的な症状や消化管機能と血流変化の関連を検討する必要がある。また、本検討のベースラインの同部位の血流量は、前項の基礎調査時のようにこれまでの健常人の報告よりも低値となる傾向は認めず、基礎疾患や重症度、使用薬剤など様々な因子の影響を考慮する必要があることが示唆され、今後さらに症例を集積して検討を深める必要があると考えられた。

基礎研究では、鍼治療による血流調節の機序として自律神経の調整や一酸化窒素の増加等が

関与することが報告されている。健常人を対象とした先行研究においては、足三里穴の鍼刺激による上長間膜動脈の血流増加反応の機序として副交感神経系の活動亢進が寄与することが示唆されている。本研究では、副交感神経系の活動の指標となる HF の有意な変化が得られなかったことから、足三里穴への鍼刺激による上腸間膜動脈の血流量の増加の機序としては、健常人の場合とは異なり副交感神経系の活動性の変化は関与しておらず、今後、別の機序の探索が必要であることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 3件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 1. 松本淳、岡田英志、熊田恵介、内藤順子、吉田省造、小倉真治、大倉宏之
2. 発表標題 救急・集中治療領域の鍼灸治療
3. 学会等名 日本東洋医学会中部支部岐阜県部会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本淳、岡田英志、熊田恵介、内藤順子、吉田省造、小倉真治、大倉宏之
2. 発表標題 救急・集中治療領域における鍼治療の可能性
3. 学会等名 日本東洋医学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 1. 松本淳、岡田英志、内藤順子、宮崎渚、渡邊崇量、熊田恵介、吉田省造、小倉真治、大倉宏之
2. 発表標題 集中治療領域の鍼治療に関する文献レビュー
3. 学会等名 日本統合医療学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本淳、牛越博昭、内藤順子、岡田英志、熊田恵介、吉田省造、小倉真治、大倉宏之
2. 発表標題 腹部内臓血流に対する鍼灸治療の効果に関する文献調査
3. 学会等名 日本東洋医学会岐阜県部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本淳
2. 発表標題 集中治療領域における鍼治療の可能性
3. 学会等名 第1回Personalized Critical Care Conference (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 松本淳
2. 発表標題 集中治療領域における鍼治療の役割とは
3. 学会等名 日本東洋医学会宮城県部会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------