

令和 2 年 6 月 12 日現在

機関番号：25406

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K18027

研究課題名(和文) 足部・足趾機能改善に特化した透析中のトレーニングプログラムの開発

研究課題名(英文) Development of exercise program for improvement of foot function during hemodialysis treatment.

研究代表者

積山 和加子 (Tusmiyama, Wakako)

県立広島大学・保健福祉学部(三原キャンパス)・講師

研究者番号：20613011

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では維持透析患者に対して透析中にNMESを用いて足部と足趾機能改善を目的としたトレーニングを行い、その効果を検討した。6ヶ月間の介入前後で比較したところ、従来型の運動療法を実施している群では、膝伸筋力、Timed up and go test、Functional reach testで有意に改善を認め、NMES群については膝伸筋力で有意な改善を認めた。引き続き詳細な検討が必要であるが、透析中の下腿三頭筋へのNMESは従来型の運動療法と同様に膝伸筋力を改善させる可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本邦における血液透析患者数は2018年末には34万人にのぼり、平均年齢は68歳と高齢化が進んでいる。今後も透析患者の高齢化に伴い、認知症や様々な合併症を有した患者の増加が予想される。従来型の運動療法ではエルゴメーターやレジスタンストレーニングを行うため対象者自身の努力を必要とされ、重症例や認知症等では実施困難な場合もあった。一方で透析中のNMESは受動的なトレーニング法であるため、対象者の努力を必要としない利点がある。本研究課題により、透析中のNMESを用いた足部トレーニングについて有効性を示唆するような結果も見受けられた。今後も引き続き効果検証を進めていく必要がある。

研究成果の概要(英文)：We investigated the effect of neuromuscular electrical stimulation (NMES) program for improvement of foot function during hemodialysis treatment. Significant improvements were found in knee extension muscle strength, TUGT and FRT for the standard exercise group after 6 months. Significant improvements were found in knee extension muscle strengths for the NMES group after 6 months. These results suggested that NMES program during hemodialysis treatment is possibility at increasing knee extension muscle strength as well as the standard exercise program.

研究分野：リハビリテーション科学

キーワード：腎臓リハビリテーション 慢性腎臓病 神経筋電気刺激療法 物理療法 足趾機能 血液透析

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

日本透析医学会によると、本邦における 2018 年末に慢性透析療法を受けている患者数は約 34 万人となり、平均年齢は 68 歳と高齢化が進んでいる。透析患者の運動機能は、同年代の健常者と比べ 50~70%程度まで低下しているとされ、特に立位バランス能力が著しく低下するとの報告もある。片脚立位時間の低下や大腿四頭筋筋力の低下と転倒に関する関連は一般高齢者において数多く検討されている。さらに転倒経験者は足趾筋力が低下していることや足趾筋力を強化することで転倒が軽減する可能性も指摘されている。そのため転倒を予防する上で床面と接する足部や足趾機能に対する介入を行うことが重要である。

透析患者に対する運動療法について Konstantinido ら (2002) によると、透析時間を活用した運動療法が有効であり非透析日の運動療法よりも継続率が高いと報告している。近年は透析中の運動療法の代替手段として、神経筋電気刺激療法 (Neuromuscular electrical stimulation: NMES) が注目されている。NMES は骨格筋に直接電気刺激を与えることで筋力増強を図る治療法で、Dobsak ら (2012) は透析患者の大腿四頭筋に対して NMES を行い、等尺性膝伸展筋力だけでなくリン除去率などの透析効率も改善したと報告している。しかしこれまでの NMES に関する先行研究では主に大腿四頭筋の効果を検討している現状にある。

2. 研究の目的

本研究課題では、透析中に NMES を用いて足部と足趾機能改善を目的としたトレーニングを行い、その効果を検討した。

3. 研究の方法

本研究課題では、研究 として透析中の足部と足趾に対する NMES が循環動態等に与える影響、研究 として透析中の NMES を用いた足部・足趾トレーニングの効果について検討を行った。

研究 の方法

(1) 対象：外来維持透析患者

(2) 方法：下腿筋に NMES を行う前脛骨筋刺激条件と下腿三頭筋刺激条件、および NMES を行わず通常の透析を行うコントロール条件とした。NMES は透析開始から 1 時間以上経過し、循環動態が安定してから実施した。NMES はポータブル電気刺激装置 (イトー ESPURGE, 伊藤超短波製) を用い、刺激条件は 20Hz で両下肢の各条件の刺激部位に 20 分間実施した。循環動態の指標は血圧と脈拍数とし、NMES 前後を比較した。コントロール条件では同じ時間帯の血圧と脈拍について 1 時間の経過を比較した。透析効率の指標は、尿素窒素 (UN)、クレアチニン (Cr)、無機リン (iP) の前値と後値から除去率 (%) を求めた。

研究 の方法

(1) 対象：外来維持透析患者

(2) 方法：対象者を従来型の透析中の運動療法 (ベッド上でのエルゴメーター、レジスタンストレーニング等) を行う群と下腿筋への NMES トレーニングを行う群の 2 群に分けた。従来型の運動療法群および NMES 群は 1 時間以上経過し、循環動態が安定してから実施した。従来型の運動療法ではセラバンドや重錘を用いた下肢レジスタンストレーニング (股関節外転, Strait Leg Raising 等)、アシスト機能付きポータブルエルゴメーター (エスカルゴ, 中旺ヘルス社製) を用いた有酸素運動を 20~30 分間実施した。NMES はポータブル電気刺激装置 (イトー ESPURGE, 伊藤超短波製) を用い、刺激条件は 20Hz で両下腿三頭筋に 20 分間実施した。運動機能評価として、握力、足趾筋力、膝伸展筋力、重心動揺検査、開眼片脚立位時間、開眼タンデム立位時間、Functional reach test, 10m 歩行時間、Timed up and go test を実施した。各評価項目は介入前と介入 6 ヶ月後に測定し、介入前を基準として介入 6 ヶ月後の変化率を求めた。

4. 研究成果

研究 透析中の足部と足趾に対する NMES が循環動態等に与える影響

対象者は慢性維持透析患者 5 名 (男性 2 名, 女性 3 名) となり、平均年齢 67.2 ± 8.0 歳、平均透析期間 59.2 ± 38.6 ヶ月、平均身長 155.9 ± 7.16 cm、平均標準体重 55.1 ± 2.2 kg だった。

3 条件の各指標について多重比較検定を行った結果、各条件間において統計学的有意差は認めなかった。よって、透析治療中の下腿筋への NMES は循環動態が変動するほどの影響を認めず、安全に実施できることが示された。

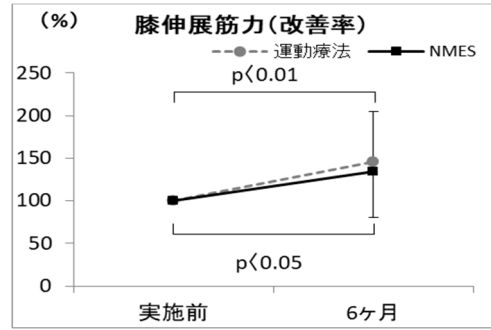
研究 透析中の NMES を用いた足部・足趾トレーニングの効果についての検討

対象者は慢性維持透析患者 21 名で、従来型の運動療法群 15 名 (男性 5 名, 女性 10 名: 72.3 ± 5.5 歳)、下腿三頭筋への NMES 群 6 名 (男性 5 名, 女性 1 名: 70.5 ± 8.5 歳) となっ

た。

介入前に比べ介入 6 ヶ月後において、従来型の運動療法を実施している群では、膝伸展筋力、Timed up and go test、Functional reach test で有意に改善を認めた。一方、NMES 群については、膝伸展筋力で有意な改善を認め、その他の評価項目については有意な改善は認めなかった。

これらの結果から引き続き詳細な検討が必要であるが、透析中の下腿筋への NMES は循環動態が変動するほどの影響は生じさせず、安全に実施できることが示された。さらに、透析中の下腿三頭筋への NMES は従来型の運動療法と同様に膝伸展筋力を改善させる可能性が示唆された。



膝伸展筋力を改善させる可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 積山和加子, 吉原健夫, 中村仁, 石田勝, 友田裕太郎, 杉垣智大, 加茂正春, 高取優二
2. 発表標題 透析患者の運動機能と重心動揺との関連 - 糖尿病合併の有無による検討 -
3. 学会等名 第9回腎臓リハビリテーション学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉原健夫, 積山和加子, 中村仁, 石田勝, 友田裕太郎, 杉垣智大, 加茂正春, 高取優二
2. 発表標題 透析中運動療法終了後の運動機能の変化 介入前Timed up and go testを指標とした2群間での比較
3. 学会等名 第9回腎臓リハビリテーション学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 積山和加子, 吉原健夫, 島田雅史, 中村仁, 石田勝, 友田裕太郎, 杉垣智大, 賀茂正春, 林瑠衣子, 高取優二
2. 発表標題 透析中の運動療法が重心動揺に与える影響 - 糖尿病合併の有無による検討 -
3. 学会等名 第8回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉原健夫, 積山和加子, 石田勝, 中村仁, 高取優二, 林瑠衣子, 友田裕太郎, 杉垣智大, 賀茂正春, 島田雅史
2. 発表標題 透析中運動療法の効果の検討 - 運動療法介入前のTimed up and go testによる差の検証 -
3. 学会等名 第8回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2018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
--	---------------------------	-----------------------	----