

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 1 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24593195

研究課題名(和文) 起立を支える援助プログラムの確立 - 下腿周囲径に着目して -

研究課題名(英文) Developing a nursing care program to promote early mobilization: An attempt at preventing cerebral oxygen reduction by ankle exercise.

研究代表者

永谷 幸子 (Nagaya, Sachiko)

名古屋大学・医学(系)研究科(研究院)・助教

研究者番号：90452200

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：研究の目的は足関節運動の脳循環への効果を検証することである。仰臥位で足関節運動(能動的/受動的)を1分間実施し、心拍数、血圧と前額部の酸素化ヘモグロビン(OxyHb)を測定した。能動的、受動的運動ともに、前額部のOxyHbを有意に上昇させた。次に体位変換に対する足関節運動の効果を検討した。能動的/受動的運動および、コントロールの3群を比較した。体位変換開始から90秒間のOxyHbの平均値を比較したところ、能動的運動は、受動的またはコントロールよりもOxyHbが有意に高いことが確認された。以上より、能動的な足関節運動は、体位変換時の初期のOxyHbの低下を緩和する効果を持ちうることを示唆された。

研究成果の概要(英文)：The goal of this research is to confirm the efficacy of ankle exercises for cerebral hemodynamics.

In the first study, each participant repeated ankle plantar flexion and dorsiflexion movements for 1 minute. Heart rate (HR), blood pressure (BP), and cerebral OxyHb levels were recorded. Two types of exercises were used, active movement and passive movement. Both active and passive ankle exercises increased cerebral blood oxygenation.

Three conditions (active/passive, and control) were examined in the second study. After the ankle exercise was finished, the participants changed their posture from supine to sitting. Active ankle exercise showed significantly higher OxyHb than the others (passive and control) during and after postural change. On the other hand, no significant difference was detected between passive exercise and the control condition. Active ankle exercise which was performed before postural change has the possibility of attenuating the initial changes in cerebral OxyHb.

研究分野：看護学

キーワード：足関節運動 体位変換 起立性低血圧 近赤外線分光法 早期離床

1. 研究開始当初の背景

しゃがんだ姿勢から急に立ち上がった場合などに立ちくらみを経験する人は多い。この立ちくらみは、姿勢を変える時に重力の影響を受けて循環血液の分布が変動することが原因で生じる。これは起立性低血圧として、よく知られた症状である。起立時だけでなくベッド上での体位変換においてもこのような症状が生じる場合がある。特に、圧受容器反射の機能が低下している高齢者や、自律神経障害を伴う疾患（糖尿病、パーキンソン病など）の患者は、体位変換時に大幅な血圧低下を示すことがある。血圧の低下に付随する脳虚血の程度によっては、めまいやもうろう感、失神などが生じる場合もある。またこれらの症状は転倒の原因にもなることから、これに対処するための看護介入が求められている。

この起立性低血圧の症状を予防するための非薬物的な介入として、足を交叉させたり（Leg crossing）、スクワットをする、などが有効だと報告されている。しかしこれらの方法は、主に長時間立位をとった後に起こる血圧低下への対処方法であり、体位変換直後に起こる症状の予防には適さない。体位変換直後の症状を予防するためには、体位変換を実施する前から、事前に症状を予測し対応できるような介入が求められる。

下肢の筋は、筋ポンプとして循環動態の調節に重要な役割を担っている。足関節運動（背底屈運動）は、下肢の静脈血の流速を上げる効果的な方法であることが証明されている。この足関節運動を体位変換前に実施し、下肢の静脈血を押し出すことで静脈還流を増加できれば、体位変換後の脳循環の変動を軽減できる可能性がある。しかし、足関節運動が、脳循環にまで効果を示すかどうかは明らかにされていない。

2. 研究の目的

研究の目的は、足関節運動の脳循環への効果を検証することである。まず、仰臥位で足関節運動を行い、前額部の酸素化ヘモグロビン濃度（OxyHb）の変化を確認した（実験1）。次に、仰臥位で足関節運動を行った後に、実際に体位変換を実施し、運動の効果を検討した（実験2）。

3. 研究の方法

【実験1 仰臥位で足関節運動】

17名の高齢女性を対象に実験を行った（平均年齢74歳）。高血圧と糖尿病の既往のある参加者はそれぞれ、7名と4名であった。

2分間仰臥位で安静をとったのち、参加者は足関節の背底屈運動を1分間実施した。足関節運動は1秒間に1回の速さで行った。生理学的な指標として、心拍数（HR）、一心拍毎の血圧（BP）と前額部のOxyHbを測定した。運動の種類は能動的と受動的運動の2条件を検討した。HRとBPは実験開始から終了まで

連続的に測定した（BP-608 Evolution : オムロンコーリン）、OxyHbは赤外線酸素モニタ（NIRO-120 : 浜松ホトニクス）を用いて測定した。OxyHbは左前額部で測定した。

実験は1条件につき5分（安静2分、足関節運動1分、運動後の安静2分）で行い、運動前1分間と、運動終了後1分間のHR、BP、OxyHbの平均値について解析した。

【実験2 足関節運動後に体位変換】

11名の健康な成人（平均年齢46.2歳）を対象に、3条件（能動的/受動的足関節運動および、コントロール）を比較した。

参加者は、仰臥位で能動的、受動的な足関節運動を1分間実施した。その後、受動的に端座位に体位変換を行った。体位変換はギャッチベッドを用いて実施した。能動的、受動的な足関節運動に加えてコントロールとして足関節運動を行わない場合についても検討した。生理学的な指標として、脈拍数（PR）、BP、前額部のOxyHbを測定した。PRとBPは運動開始前に1回、体位変換後に1回測定した（HEM-7130 : オムロンコーリン）、OxyHbは赤外線酸素モニタ（NIRO-200 : 浜松ホトニクス）を用いて測定した（測定部位は左右前額部）。

実験は1条件につき4分30秒（安静2分、足関節運動1分、体位変換30秒、座位1分）で行った。

4. 研究成果

【実験1】

経時的なデータでは、HRと平均血圧（MAP）は能動的運動で運動中に増加したが、受動的運動では運動に伴う変化は見られなかった。

左前額部で測定したOxyHbは、能動的、受動的の両者ともに運動中に上昇を示した。OxyHbは運動終了後少なくとも1分間は運動前よりも高い値を示した（Figure.1）。

運動実施前1分間と運動終了後1分間の値を比較したところ、仰臥位で行う足関節運動は、能動的、受動的運動の両者ともに、前額部のOxyHbを有意に上昇させることが明らかになった（ $p < 0.05$ ）。他方、HRとMAPではOxyHbのような変化は見られず、足関節運動に対するOxyHbの反応はHRおよびMAPと異なることが確認できた（Figure.2）。

実験1の結果から、仰臥位で足関節運動を行うことによって、体位変換を行った際の脳の循環動態の変動に対応しうる可能性があると考えられた。また、足関節運動は、患者が能動的に行った場合だけでなく、看護師が受動的に行った場合でも効果が得られる可能性が示唆された。

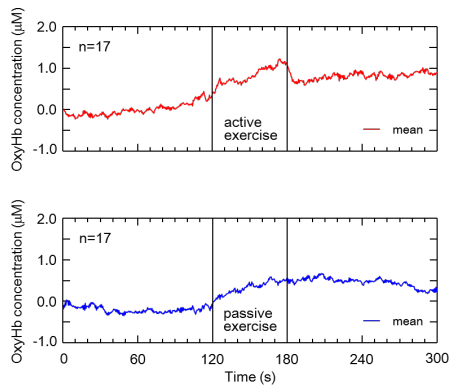


Figure.1
Oxygenated hemoglobin responses to active and passive ankle exercises.

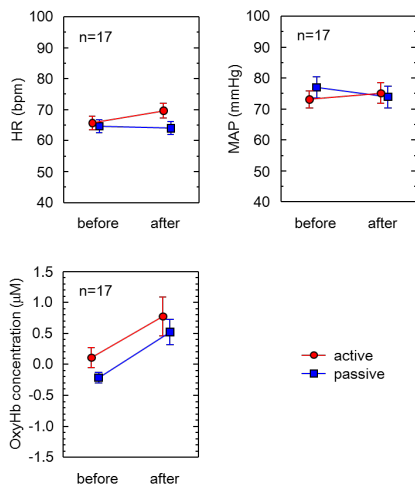


Figure.2
Effects of active and passive ankle exercises on one-minute averages of heart rate, mean arterial blood pressure, and oxygenated hemoglobin.
Error bars: standard error of the mean.

【実験 2】

MAP は 3 条件すべてで、仰臥位から座位へ体位変換をした際に有意に上昇した。PR は同じくすべての条件で仰臥位と座位の間で増加したが、有意な差は認められなかった。体位変換後の PR について 3 条件間で比較したところ、有意な差は認められなかった。体位変換後の MAP を比較したところ、能動的運動は有意に受動的運動よりも高い値を示した。一方、能動的運動とコントロールの間に有意な差は認められなかった。

3 条件の中で、能動的運動は、体位変換中から後 (180 から 270 秒) にかけて、受動的およびコントロール(運動なし)よりも OxyHb を有意に増加させることが明らかになった。この体位変換中から後の OxyHb について、受動的運動とコントロールの間に有意な差は認められなかった (Figure.3)

実験 2 の結果から、能動的な足関節運動は、体位変換を行った際の初期の OxyHb の低下を緩和する効果を持ちうることを示唆された。

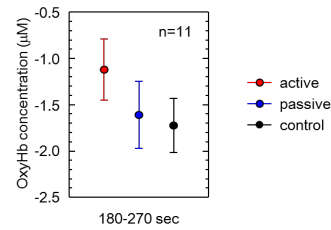


Figure.3
Oxygenated hemoglobin responses to postural change following ankle exercises.
Error bars: standard error of the mean.

本研究の結果を臨床の場で活用するためには、運動を行い実際に患者の症状が改善するか、など、検討すべき内容が残されている。このような限界はあるものの、本研究によって、足関節運動 (特に能動的運動) が体位変換によって引き起こされる症状緩和に効果があるとみなす一つの根拠を示すことができたと考えられる。

体位変換は、患者の活動を拡大することにつながる重要な看護介入である。一方で、体位変換によって循環血液の分布が変動することも事実である。体位変換によって引き起こされる循環動態の変動を懸念して、体位変換の角度を浅くするなど、看護師が保守的な介入方法を選択する傾向があるとも考えられる。

患者の体位変換について、これまでの看護介入は、体位変換後の循環動態の変動に対応するか、あるいは、変動を起こすような体位変換を避ける、という内容に限られていた。本研究で検討した足関節運動が看護介入法として確立されれば、より積極的に患者の活動を拡大できるような看護を展開することが可能になると考えられる。

臨床の場で活用しやすい介入方法を提示するために、今後、下腿周囲径などの身体的なデータに基づいて運動の効果を検証する必要がある。

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)

〔雑誌論文〕(計 2 件)

Sachiko Nagaya, Hisae Hayashi, Etsuko Fujimoto, Naoko Maruoka, Hiromitsu Kobayashi; Passive ankle movement increases cerebral blood oxygenation in the elderly: an experimental study, BMC Nursing, 14 (14), 2015.

査読有り

Sachiko Nagaya, Etsuko Fujimoto, Hiromitsu Kobayashi; Assessment of blood pressure for determining the time to perform first postural change in patients after cardiac surgery in the intensive care unit. Journal of Nursing & Care, 3(3), 2014.

査読有り

〔学会発表〕(計0件)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

永谷 幸子 (SACHIKO NAGAYA)

名古屋大学大学院・医学系研究科・助教

研究者番号：90452200

(2) 研究分担者

林 久恵 (HISAE HAYASHI)

星城大学・リハビリテーション学部・准教授

研究者番号：80444404

藤本 悦子 (ETSUKO FUJIMOTO)

名古屋大学大学院・医学系研究科・助教

研究者番号：00107947

小林 宏光 (HIROMITSU KOBAYASHI)

石川県立看護大学・看護学部・教授

研究者番号：20225535

(3) 連携研究者

なし