

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 12 日現在

機関番号：11301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2016

課題番号：15K15879

研究課題名(和文) 超高齢者の術後早期離床プログラムの開発

研究課題名(英文) The cardiac autonomic nervous response to elderly adults to position change.

研究代表者

丸山 良子 (Maruyama, Ryoko)

東北大学・医学系研究科・教授

研究者番号：10275498

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：高齢者のどのような状態が離床のタイミングとして適切なものが明らかでなく、安全な離床を行うための科学的根拠を持ち合わせていない。加齢により、交感神経活動の上昇、副交感神経活動の低下が認められ、高齢者のこれら自律神経活動や圧反射受容器の減弱が、高率に発症する体位変換時の血圧低下、不整脈、眩暈などの原因と考えられるが、実情はよくわかっていない。本研究は高齢者の安全で安楽な早期離床を目指し、その基礎的知見を見出すことを目的とした。仰臥位から左右側臥位への体位変換時の、循環動態、自律神経活動を評価した。性別に関わらず、左側臥時に心拍数が減少し、高齢男性は右側臥位で、交感神経活動の増加が減弱した。

研究成果の概要(英文)：In particular, parasympathetic nerve activity as well as arterial baroreflex sensitivity reduces with aging process. In elderly patients with coronary artery disease, high parasympathetic nerve activity and low sympathetic nerve activity have been observed in right lateral decubitus position compared with supine and left lateral decubitus positions. However, little research has been conducted to determine sex and age differences in autonomic nervous activity in different positions, i.e., supine, left recumbent, and right recumbent positions. The aim of this study was to evaluate the effect of the left and right recumbent positions on heart rate variability in elderly. The LF/HF ratio in right recumbent position was significantly lower than that in supine position. Right recumbent position may attenuate cardiac sympathetic nerve activity in elderly adult men.

研究分野：基礎看護学、環境生理学

キーワード：高齢者 自律神経活動 体位変換 離床

1. 研究開始当初の背景

近年、医療技術や術後管理の進歩、リハビリテーションプログラムの充実により、手術を受ける高齢者も急増し、超高齢者と言われる 85 歳以上、90 歳を超える手術例も日常的に見られるようになった。手術後、「状態が安定している」と判断されると、ベッド上での起座位、側臥位、座位、車イス、立位、歩行と速やかな早期離床が行われる。早期離床、早期リハビリテーションの効果についてはこれまで多くの研究が行われ、早期離床とそれに引き続く早期のリハビリテーションは、肺合併症を減らし、循環を促進し、廃用症候群の予防に効果を上げた。また、入院期間の短縮、医療費の抑制など医療経済的にも有効とされている。近年、長期的なベッド上安静の重症患者に左右対称性の四肢麻痺の発症(ICU-AW acquired weakness)が知られるようになり、これまで以上に早期離床への関心が高まっている。看護師は、患者の最も近くにいて状態を的確に観察し、適切な援助を行い患者の QOL の向上に努めなければならない。若年者に比べ、はるかに呼吸・循環動態が変動しやすく、不安定な後期高齢者のアセスメントを看護職が適切に行うことは、今後急速に高齢化が進むわが国では極めて重要である。

しかしながら、術後の自律神経活動の変化以前に術後の仰臥位からの体位変換時の自律神経活動の変化すらも明らかにされておらず、早期離床の推進により術後 2~3 日の離床に伴い多発する不整脈や血圧低下の原因ではないかと推測できる。しかしながらわれわれは、明確なエビデンスを持ち合わせておらず、経験や習慣により早期離床を進めている可能性がある。そこで、高齢者のベッド上での体位変換に始まる一連の離床の関する基礎的

な知見の蓄積が望まれる。これまでのバイタルサインズによる判断に加えて、自律神経活動を評価することによりリスクの高い高齢者の適切な離床時期やリハビリテーション開始決定の指標になる可能性がある。

2. 研究の目的

本研究は、若年者に比べ呼吸器、循環器系のリスクの高い高齢者の離床に焦点を当て、全身麻酔が術後の自律神経活動に与える影響と循環動態を明らかにするための基礎となる情報を得る試みとして、呼吸器や循環器疾患、中枢神経、測定に影響を与えると考えられる薬剤の服用のない高齢者を対象にベッド上での体位変換時の循環動態と自律神経活動を評価し、高齢者の離床時の自律神経活動の基準となる基礎的知見を得ることを目的に検証を行うことにした。

3. 研究の方法

(1)対象者

63 歳から 85 歳の呼吸器、循環器疾患、糖尿病、中枢神経系に既往がなく、自律神経活動に影響を与えるあるいはブロッカーの服用のない 52 名の高齢者を対象とした。いずれの高齢者も認知度の問題はなく、筋、骨格系に明らかな異常を認めず自力で不自由なく日常動作が行えることも確認した。対象者には、研究に関する説明を行い、文書で同意を得た後、測定を行なった。本研究は、東北大学医学系研究科倫理審査委員会の承認を得て行った。(承認番号 2010-173)

(2)測定手順

全ての対象者は、湿度と温度を管理した静かな実験室で、自律神経活動にサーカチアンリズムの影響を少なくするために 9 時から 16 時に測定を行った。対象者には、測定前夜から過度な運動やアルコ

ール、カフェインの摂取を控えるよう説明し、十分な睡眠を取り、測定の少なくとも2時間前までに食事を済ませるよう事前に説明した。対象者は、30分間連続的に第II誘導で心電図のを測定を行った。(Radarcirc™ Dainippon Sumitomo Pharmaceutical Co LTD.. Osaka Japan)

ベッド上に5分間仰臥位で安静後、左右側臥位を無作為に選択し、それぞれ10分間同一体位を維持した。心電図のR-R間隔のスペクトル解析を行い、心拍変動より自律神経活動を評価した。側臥位の場合はベッド床面に対し45度以上になるよう体位変換に熟練した研究協力者が他動的に体位変換を行った。対象者には測定中リラックスし、開眼で測定を行うよう依頼した。

(3)心拍変動解析

測定した心電図は、アナログ-デジタル変換後にコンピュータに保存し、パワースペクトル解析を行った。(Fluclet™ WT Ver.4 Dainippon Sumitomo Pharmaceutical Co. LTD Osaka Japan) LF及びHF成分をそれぞれ0.04から0.15Hz、0.15から0.40Hzとして解析した。一般的に行われている方法に基づき、HF成分を迷走神経活動、LFとHF成分の比(LF/HF)を交感神経活動の指標とした。

(4)統計解析

全てのデータは、SPSS 21.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois USA)を用いて解析を行った。

4. 研究成果

(1)結果

52名の対象者のうち測定時に高血圧、心電図波形に異常にあった計7名を除外し、45名の高齢者を分析の対象とした。

仰臥位、左右側臥位における心拍変動、心拍数、呼吸数、の変化については、LF、

HFに体位による差は認められなかったが、交感神経活動の指標であるLF/HFは、右側臥位時が仰臥位、左側臥位に比較して低値を示した。心拍数は、仰臥位と右側臥位に比べ、左側臥位時に減少した。さらにこの左側臥位時にみられた心拍数の減少は、測定中少なくとも10分間の心電図測定中継続して認められた。呼吸は、いずれの体位においても変化を示さなかった。さらに右側臥位時の交感神経活動の指標であるLF/HFの低下は、仰臥位時にLF/HFが高い対象者ほど右側臥位時の低下が顕著であった。

(2)考察

今回の検証で得られた45名の63歳から85歳までの高齢者を対象に行った仰臥位、左右側臥位の自律神経活動の評価は、これまで行われたことがなく、高齢者をベッド上での体位変換する際の基本情報となる貴重なデータである。

仰臥位から右側臥位への体位変換時に交感神経活動の指標であるLF/HFが低下し、心拍数が減少を示したが、この結果は、特に男性に顕著に認められ、右側臥位が高齢者の心臓の動きを調節する交感神経および迷走神経活動のバランスを整える可能性を示すものと考えられる。

副交感神経活動の指標であるHFは右側臥位においても変化を示さず、今回の体位変換が迷走神経活動には影響しないことを示した。これらの結果は、慢性心不全患者や若年健康成人の右側臥位で観察された交感神経活動の低下、迷走神経活動の増加の結果とおおむね一致するが、冠動脈疾患患者は、迷走神経活動のみに影響するとした先行研究の評価とは異なる。今回の結果とこれらの先行研究との差は、対象の違いが起因すると考えられる。また、自律神経活動評価の分析方法の違いによるものかもしれない。

加齢により交感神経活動が増加することは良く知られているが、高齢者が睡眠中に右側臥位で眠る時間が長いとの観察研究もあり、特に右側臥位に交感神経活動との関連性がある可能性を示す。心疾患患者は、右側臥位が心臓への負荷や不整脈の出現を抑制する可能性があるかもしれない。

呼吸数が、心拍変動に影響を与える可能性も考えられるが、今回の対象者はいずれの体位においても呼吸数に変化はなく、したがって今回の結果に呼吸が影響を与えたとは考えにくい。

高齢者を対象に今回の検証を行なったが、左側臥位で心拍数が減少し、LF/HFが低下した。しかしながら仰臥位、右側臥位と比較してLF/HFの変化はわずかであり、この心拍数減少が直ちに自律神経活動そのものの影響とは考えにくく、さらなる検証が必要である。また、今回の測定は午前9時から午後4時の変化を検証したものであり、入院中の患者を評価する場合は、夜間の自律神経活動の変化も含めた評価が必要である。

(3) 結論

63歳から85歳までの平均年齢75歳の高齢者を対象に行った仰臥位から左右側臥位の体位変換により、左側臥位時に心拍数が低下した。左側臥位時に生じた心拍数減少は心臓自律神経活動の影響を受けたものではない可能性があり、血流あるいは臓器の位置などが関連していることが予測できるが、さらに検証が必要である。また、左右側臥位が自律神経活動と循環動態に与える影響が異なる可能性があるが、特に高齢男性では、右側臥位が心臓に保護的な役割を持つ可能性が示唆されたことは重要な所見である。

5. 主な発表論文等

雑誌論文 (計1件)

1. Kounosuke Sasaki, Mayu Haga, Sarina Bao, Haruka Sato, Yoshiyuki Saiki, Ryoko Maruyama : The cardiac sympathetic nerve activity in the elderly is attenuated in right lateral decubitus position. *Gerontology and Geriatric Medicine* : (3)1-9.2017 (査読あり)
DOI:10.1177233721417708071

[学会発表](計2件)

1. Konosuke Sasaki, Sarina Bao, Haruka Sato, Yoshikatu Saiki, Ryoko Maruyama : Sex and age differences in cardiac autonomic nervous regulation in response to recumbent positions. *Experimental Biology Chicago 2017 (Chicago, USA)*, April 22-26, 2017.
2. Hongxia Yang, Yumiko Kotaki, Junko Hoshi, Sarina Bao, Hiromasa Tanno, Emi Kanno, Ryoko Maruyama : Pedometer-determined physical activities of daily living can affect blood pressure regulation in healthy young adults after postural change. *Experimental Biology Chicago 2017 (Chicago, USA)*, April 22-26, 2017.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

丸山 良子 (Ryoko Maruyama)
東北大学・医学系研究科・教授
研究者番号: 10275498

(2) 研究分担者

菅野 恵美 (Emi Kanno)
東北大学・医学系研究科・講師
研究者番号: 10431595
丹野 寛大 (Hiromasa Tanno)
東北大学・医学系研究科・助教
研究者番号: 10755664

(3) 研究協力者

佐々木 康之輔 (Kounosuke Sasaki)
東北大学・医学系研究科・助教
研究者番号 50755642
包 薩日娜 (Sarina Bao)
東北大学・医学系研究科・博士後期
大学院生