

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：32206

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K19005

研究課題名(和文) 体幹の姿勢に着目した低負担ファーラー位条件の探索

研究課題名(英文) Search for low burden Fowler's position conditions focusing on trunk posture

研究代表者

古舘 卓也 (furudate, takuya)

国際医療福祉大学・小田原保健医療学部・助手

研究者番号：40848032

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、ファーラー位姿勢中の体幹角度が循環器系へあたえる影響を詳細に検討した。健康な若年成人では、体幹起こす角度が30°、45°、60°のそれぞれで、体幹全体を起こす姿勢よりも上部体幹を中心に起こす姿勢で循環量が保たれる事が明らかになった。特に上部体幹を30°起こす姿勢は、体幹全体を30°起こす姿勢より、1回拍出量は増加し、心拍数の上昇を抑えられた。この時の左室駆出時間は、上部体幹を30°起こす姿勢でより増加した。また、上部体幹を30°起こす姿勢は、仰臥位姿勢とほとんど同等の1回拍出量、心拍数、左室駆出時間となりえることが本研究により明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、身体が虚弱となりベッド上で寝たきりを余儀なくされている患者の生活を改善するための環境を示す事ができた。起立性低血圧を起こしやすい虚弱な患者にとって、セミファーラー位姿勢のような身体を起こす角度が低い姿勢でも安楽に過ごせる姿勢が示されたことは、患者の生活の質に大きく貢献するものである。

研究成果の概要(英文)：This study examined in detail the effects of trunk angle on the circulatory system during the Fowler's position. In healthy young adults, it was found that the amount of circulation was maintained in the posture in which the upper trunk was mainly raised rather than in the posture in which the entire trunk was raised at 30°, 45°, and 60° trunk angles, respectively. In particular, the posture in which the upper trunk was elevated at 30° increased the volume per stroke and suppressed the increase in heart rate compared to the posture in which the entire trunk was elevated at 30°. The left ventricular ejection duration increased more in the upper trunk 30° elevated posture. This study also showed that the 30° upper trunk elevation posture can result in almost the same stroke volume per volume, heart rate, and left ventricular ejection fraction and time as the supine posture.

研究分野：基礎看護学

キーワード：ファーラー位 セミファーラー位 一回拍出量 心拍数 左室駆出時間 体幹角度 姿勢 安楽

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

ファーラー位は、ギャッチベッドの背上げ機能を用いてベッドボトム(床板)を持ち上げて体幹を起こし半座位姿勢となる姿勢であり、虚弱な患者が日中を過ごすために広く用いられている(Potter, Fundamentals of Nursing 2009)。そのため、身体にとって低負担であることが要求される。Kubotaらは循環器機能に着目して低負担なファーラー位中の姿勢を探索し、上部体幹と頭頸部を中心にして起こす姿勢(上部体幹屈曲姿勢)となることで、循環量維持が可能であることを示した(Kubota et al., Auton. Neurosci 2015; Kubota et al., Clin Interv Aging 2017)。この前述の研究で検討された上部体幹屈曲姿勢は、上部体幹(頭頸部と胸部)を 60° 、下部体幹(腰部骨盤部)を 30° とした姿勢であり、体幹全体を起こした姿勢よりも循環量の低下を防ぐことが可能であり、交感神経活動の上昇を抑えることが可能となっていた(図1)。Kubotaらは、体幹全体を起こすよりも上部体幹と頭頸部を中心にして起こすことで心臓の高さを低く抑え、血液の下部への移動量を少なくすることで、本効果をえられることを示唆している。

ただし、Kubotaらの先行研究で検討した上部体幹屈曲姿勢の体幹の起立角度は限定的であった。実際の臨床現場では、患者の身体状況やそのときに行おうとする活動に応じて、体幹を起こす角度は異なってくる。例えば、嚥下機能障害の患者では、体幹 30° の姿勢を用いる場合があったり、褥瘡のある患者では臀部への応力増加を防ぐため、 30° 以上の体幹角度は推奨されないことがある。そのため、提案された上部体幹屈曲姿勢の角度条件だけでは、どの程度の体幹角度から有効であるのか、もしくは有効でないのかは明らかではない。実際の臨床場面での導入を考慮すると、示された上部体幹屈曲姿勢の条件のみでは、エビデンスに基づく患者支援・看護実践のための、十分なエビデンスを提供しているとは言えない。

2. 研究の目的

本研究では、循環器系にとって低負担であるファーラー位の詳細な角度条件を明らかにすることを目的とする。特に、ファーラー位だけでなくセミファーラー位のような低い体幹角度を含め、上部体幹屈曲姿勢がどの程度の角度条件であれば低負担となるのか、また上部体幹屈曲姿勢が低負担とならない角度条件はあるのかを明らかにしていく。以上の検討から、看護介入のためのエビデンス構築を目指す。

3. 研究の方法

本研究では、ファーラー位姿勢時の上部体幹角度に対し下部体幹角度を調整し、体幹が屈曲した条件(以下 thorax)とフラットになっている条件(以下 trunk)で検討を行った。その時の、一回拍出量(以後 SV)、心拍出量(以後 CO)、心拍数(以後 HR)、左室駆出時間(以後 LVET)を算出した。姿勢の角度条件は、上部体幹角度を 30° 、 45° 、 60° の条件下としたときに下部体幹をそれぞれ 0° (以下 thorax30)と 30° (以下 trunk30)、 15° (以下 thorax45)と 45° (trunk45)、 30° (以下 thorax60)と 60° (以下 trunk60)とした6条件と仰臥位(以下 supine)を加えた全7条件について循環量の測定を行った(図2、表1)。対象は健常若年成人20名(年齢 21.2 ± 1.3 歳、BMI 20.9 ± 1.7 、身長 1.65 ± 0.07 m、体重 57.2 ± 6.6 kg)であった。いずれも重篤な内科系疾患の既往が無く、同意書を締結した者のみを対象とした。また、若年者は申請者が所属の大学学部生からリクルートした。サンプルサイズはKubotaらの研究で設定されたサンプルサイズと脱落者を考慮し設定した。被験者は、実験用ベッド上で10分間安静にした後、5分間、各種生体データを記録した。心電図、胸郭インピーダンスの測定は基礎医学研究システムMP150X(BIOPAC社製)を用いた。心音の測定には、胸部にマイクロフォン(AGK社製)が装着された聴診器(Littmann社製)を用いた。また、順序効果の影響を排除するため、測定順をランダムとし、疲労も考慮し日を変えて実施した。測定時間はサーカディアンリズムを考慮し、11:00~15:00の間に実施した。

評価指標のSVとCOは、胸郭インピーダンスよりBernsteinらの方法を用いて算出された(Bernstein et al, Med. Biol. Eng. 2005)。HRは、心電図から算出された。LVETは、心音から算出された。

統計解析には、ベイジアン線形混合モデルを用いて、各指標の事後分布の中央値と89%最高事後密度区間を算出した。モデルには、弱情報事前分布を用い、正規分布を仮定した。その結果から各姿勢間で生じる差の分布を推定した。差の89%最高事後密度区間が0を含まない場合を差があるとし、差の分布の最高事後密度区間を算出した。



図1 Kubotaらが提案した上部体幹屈曲姿勢

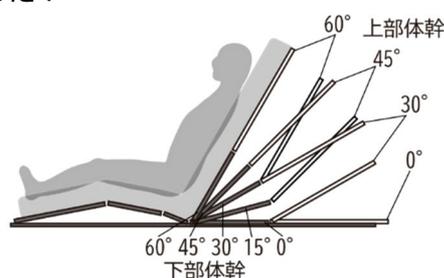


図2 測定の角度条件
体幹角度条件6通りと背臥位の全7通り

表1 上部体幹と下部体幹の測定角度組み合わせ条件

上部体幹	0°	30°	45°	60°
下部体幹	0°	<u>0° / 30°</u>	<u>15° / 45°</u>	<u>30° / 60°</u>

太字下線の下部体幹角度では、上部体幹屈曲姿勢となる。

4. 研究成果

(1) 30° 身体を起こした姿勢

図3はSVの事後分布と89%最高事後密度区間を示している。横軸に時間を取り、縦軸に一回拍出量の事後分布を示している。図の黒い線は89%最高事後密度区間でありこの線の中に89%の確率で平均値が入ることを示している。黒い点は事後分布の中央値を示す。SVでは、supineとthorax30では事後分布に明確な差は見出されなかった。しかしながら、thorax30とtrunk30の比較では差の89%最高事後密度区間で正の値をとり、trunk30はthorax30より低い可能性が示された。

図4はHRの事後分布と89%最高事後密度区間を示す。HRでは、supineとthorax30では事後分布に明確な差は見出されなかった。しかしながら、trunk30とthorax30の比較では差の89%最高事後密度区間で正の値をとり、trunk30はthorax30より高い可能性が示された。

図5はLVETの事後分布と89%最高事後密度区間を示す。supineとthorax30では事後分布に明確な差は見出されなかった。しかしながら、trunk30とthorax30の比較では、差の89%最高事後密度区間で正の値をとり、trunk30はthorax30より低い可能性が示された。ここからsupineとthorax30は、trunk30と比べ心臓内に貯留する血液量が多いことが裏付けられた。

30° 身体を起こす姿勢では、thorax30はtrunk30と比べてSVの低下とHR上昇を抑えられる結果となった。また、thorax30とsupineはSVやHRに差を認めない結果となった。30° 体幹を起こす姿勢では、thorax30を用いることで循環器系への負荷を抑えられ、supineと同様の負荷量で身体を起こす事ができる可能性が示唆された。

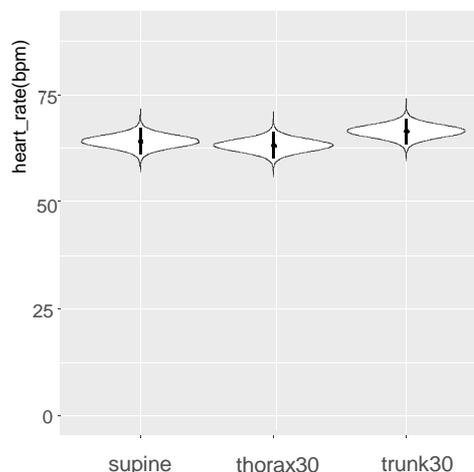
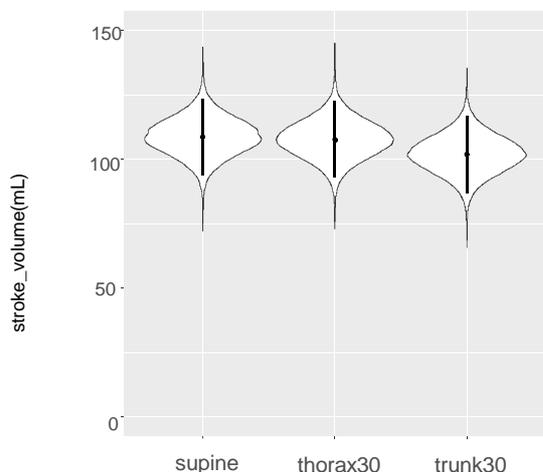


図3 30° 姿勢の1回拍出量 (SV)

図4 30° 姿勢の心拍数 (HR)

縦軸は一回拍出量 (mL) 横軸は比較姿勢を示す。 縦軸は心拍数 (bpm) 縦軸は比較姿勢を示す。

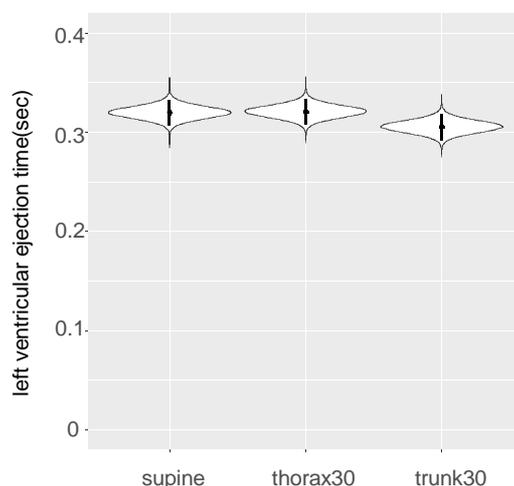


図5 30° 姿勢の左室駆出時間 (LVET)

縦軸は左室駆出時間 (sec) , 縦軸は比較姿勢を示す。

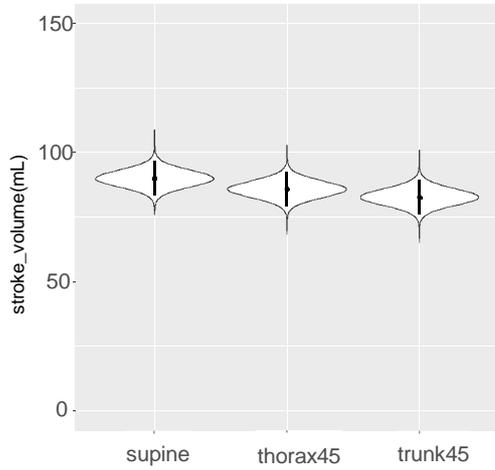


図6 45°姿勢の1回拍出量 (SV)

縦軸は一回拍出量 (mL) 横軸は比較姿勢を示す。

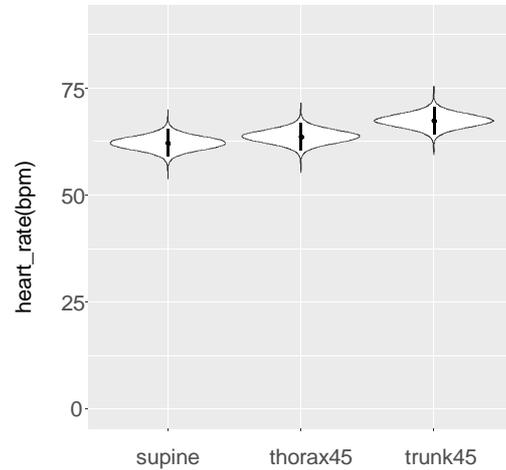


図7 45°姿勢の心拍数 (HR)

縦軸は心拍数 (bpm) 横軸は比較姿勢を示す。

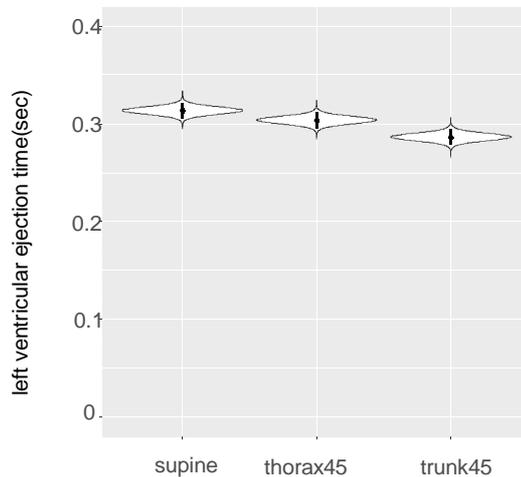


図8 45°姿勢の左室駆出時間 (LVET)

縦軸は左室駆出時間 (sec) 横軸は比較姿勢を示す。

(2) 45°身体を起こした姿勢

図6はSVの事後分布と89%最高事後密度区間を示している。supineとthoraxのSVは差の89%最高事後密度区間で正の値をとり、thorax30はsupineより低い可能性が示された。しかしながら、thorax45とtrunk45では事後分布に明確な差は見出せなかった。

図7はHRの事後分布と89%最高事後密度区間を示す。HRは、supine、thorax45、trunk45のそれぞれに差を認めた。supineとthorax45は、trunk45に対し差の89%最高事後密度区間で正の値をとり、trunk45より低い可能性が示された。thorax45とtrunk45は差の89%最高事後密度区間で正の値をとり、thorax45はtrunk45より低い可能性が示された。

図8はLVETの事後分布と89%最高事後密度区間を示す。LVETはsupine、thorax45、trunk45のそれぞれに差を認めた。supineとthorax45は、trunk45に対し差の89%最高事後密度区間で正の値をとり、trunk45より高い可能性が示された。thorax45とtrunk45は差の89%最高事後密度区間で正の値をとり、thorax45はtrunk45より高い可能性が示された。

ここからsupine、thorax45、trunk45の順に心臓内に貯留する血液量が多いことが裏付けられた。

45°身体を起こす姿勢のSVは、thorax45とtrunk45で事後分布に明確な差はみられなかった。しかしながら、thorax45はtrunk45姿勢と比べてHR上昇を抑えられLVETは延長する結果となった。以上より上部体幹を屈曲させたthorax45は循環器系への負荷を抑えられる可能性が示唆された。

(3) 60°身体を起こした姿勢

60°身体を起こす姿勢では、thorax60はtrunk60比べてSVの低下とHR上昇を抑えられる結果となった。また、thorax60とsupineとHRに差を認めない結果となった。60°程度体幹を起こす姿勢では、thorax60を用いることで循環器系への負荷を抑えられる可能性があり、Kubotaらの研究と同様の結果が得られた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 古館卓也
2. 発表標題 セミファーラー位における体幹の姿勢の違いが循環動態に及ぼす影響
3. 学会等名 第43回バイオメカニズム学術講演会
4. 発表年 2022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
研究協力者	窪田 聡 (Kubota Satoshi)		
研究協力者	遠藤 豊 (Endo Yutaka)		

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
---------	---------