

Title	ベッドレストによる身体侵襲を緩和するポジショニング介入に関する研究
Author(s)	渡邊, 順子
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/45333">http://hdl.handle.net/11094/45333</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名	渡 邊 順 子
博士の専攻分野の名称	博士 (保健学)
学位記番号	第 18558 号
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学系研究科保健学専攻
学位論文名	ベッドレストによる身体侵襲を緩和するポジショニング介入に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 三上 洋 (副査) 教授 小笠原知枝 教授 阿曾 洋子

### 論文内容の要旨

#### 【目的】

ベッドレスト (以下、BR) すなわち長期の安静臥床による悪影響の対策として、神経系もしくは心血管系を対象とした研究の必要性が指摘されている。一方、BR ( $-6^{\circ}$  head-down bed rest: HDBR) は無重量状態の地上模擬実験として、米国航空宇宙局やロシア生物医学問題研究所において確立された。日本では若年成人を対象とした 20 日間の BR 研究の結果、筋機能の低下、心容量の縮小、起立性循環耐性の低下、運動中の心臓血管系促進、直立運動能力の低下、インスリン感受性の低下など生活習慣病のリスクを高めることが示唆された。若年成人に比べ高齢者では、こうした身体不活動の有害な影響は著明に認められると予想できる。

他方、IOWA 看護介入分類 (NIC: Nursing Interventions Classification) では、「ポジショニングとは安楽さと皮膚の統合性を増進し、治癒を促進させ、皮膚の損傷を軽減させるために患者、または患者の身体の一部を動かすこと」と定義し、Tracy (1998) は、ポジショニングとは「動けないことから起こるさまざまな悪影響に対して予防的な対策を立てること」と提議した。しかし、BR によって生じる身体侵襲を緩和するポジショニング介入の評価方法は確立されていない。

本研究の目的は、HDBR すなわち微小重力曝露における心循環系 deconditioning の原因の 1 つとして、shear stress の欠如に伴う血管反応性の低下が推測されていることから、血管内皮機能を非侵襲的な虚血後反応性充血によって評価し、ポジショニング介入の有効性を検証することである。

#### 【方法ならびに成績】

研究 I: 前腕・下腿における虚血後反応性充血に及ぼす微小重力曝露の影響と対抗措置としての人工重力および運動負荷の効果

上腕および下腿における虚血後反応性充血の評価を 14 日間の模擬微小重力曝露 (BR) 前・後 (以下、PreBR・PostBR) と開始後 1 日目・14 日目 (以下、BR-1・BR-14) で比較し、対抗措置として遠心力による人工重力+エルゴメーターによる運動負荷装置を用いて、BR の反応性血管収縮能の低下を阻止できるかどうかを検討した。若年男性 12 名を対象に 14 日間の BR を行った。6 名に対し、10 日間は 60 W、1.2 G の対抗措置を負荷した。PreBR、BR-1、BR-14、

PostBRにおいて、レーザードプラー皮膚血流量計により左側の示指および拇趾尖にて血流量を測定した。30分以上の安静臥位後、上腕および大腿をカフにて200 mmHgに加圧、2分後に開放した状態での皮膚血流の変化を解析した。開放直後の血流量は急激な増加の後、減衰振動を呈し一定値に達した。上肢では有意な変化はなかったが、下腿における反応性充血はPreBRと比べ、PostBRで皮膚血流増加率の増大傾向が認められ、対抗措置により抑制傾向を示した(0.33±0.06 vs 0.15±0.03)。同時にその減衰率は有意な増加がみられた一方で、対抗措置により減少し、これらの有意差(0.040±0.026 vs -0.13±0.10, p<0.05)はBR終了後1日で消失した。BRにより虚血後反応性充血の過大反応および減衰振動は消失したが、対抗措置によりその変化は有意に抑制され、この有意差はBR終了後1日で消失した。すなわち下腿血管における血液貯留防止機能は、BRにより低下するが、これは遠心力および運動負荷による対抗措置により阻止される可能性が示唆された。

#### 研究Ⅱ：健常および寝たきり高齢者の前腕における虚血後反応性充血の比較解析

日常生活に支障のない健常高齢者89名(以下、健常高齢者群)と、寝たきり高齢患者19名(以下、寝たきり群)を対象に、指尖部に皮膚血流量計プローブを貼付し、その上腕に水銀血圧計のカフにて200 mmHg加圧し、虚血後反応性充血の変化を研究Ⅰの結果と時系列比較解析した。その結果、前腕における虚血後反応性充血は健常群よりも寝たきり群の方が皮膚血流増加率の増大が有意(p<0.05)に認められ、多重比較結果、寝たきり群はBR-14非運動群と有意差を認めなかった。虚血後反応性充血の減衰率は、BR14運動群>BR14非運動群>健常群>寝たきり群の順に減少が認められた(p<0.01)。

#### 研究Ⅲ：BR時の自律神経活動に温罨法が及ぼす影響

BRの自律神経機能評価として、心電図RR間隔のパワースペクトル解析を用いた報告によるとBR後には副交感神経活動が抑制され、交感神経活動が亢進し、BR後には血漿量の減少・副交感神経成分の低下・交感神経成分の増加が認められている。

若年男性6名に対し20日間のBRを行い、BR中の副交感神経成分の低下および交感神経成分の増加の対抗措置として、仰臥位にて背部に温罨法を実施した。最大エントロピー法を用いてRR間隔を周波数解析し、原データよりHF成分・HF/LF成分を抽出した心拍変動解析を解析ソフトMEMCALC/Tarawa(諏訪トラス社)を用いて行った。その結果、BR-15日目に実施した温罨法時のHF成分は、温罨法により有意な(p<0.001)上昇がみられ、副交感神経活動を亢進させ交感神経活動を抑制した。

#### 【総括】

本研究は、HDBRすなわち微小重力曝露における心循環系deconditioningの原因の1つとして、shear stressの欠如に伴う血管反応性の低下を、非侵襲的な虚血後反応性充血と血管内皮機能から検証した。その結果、BR-14の非運動群若年者および寝たきり群において、皮膚血流増加率すなわち血管拡張能の増大傾向が有意に認められ、若年者では人工重力および運動負荷により、皮膚血流減衰率すなわち血管収縮能の低下を阻止しうる事が判明した。

以上のことから、BR時の非侵襲的な虚血後反応性充血は、血管内皮機能を評価するための指標となりうる事ができ、人工重力および運動負荷を伴うポジショニング介入は血管内皮機能の低下を抑制する有効な方法といえる。

さらに、BRの自律神経機能評価として、BR中の副交感神経成分の低下および交感神経成分の増加の対抗措置として、仰臥位における背部温罨法は、副交感神経活動を亢進させ、交感神経活動を抑制することが判明し、長期臥床によって起こる腰痛や背部痛などの不快症状の緩和に役立つ可能性が示唆された。

#### 論文審査の結果の要旨

従来のベッドレスト研究の結果、筋機能の低下、心容量の縮小、起立性循環耐性の低下、運動中の心臓血管系促進、直立運動能力の低下、インスリン感受性の低下など生活習慣病のリスクを高めることが示唆されている。若年者に比べ高齢者では、こうした身体不活動の有害な影響は著明に認められると予想できる。

本研究は、ベッドレストすなわち微小重力曝露における心循環系 deconditioning の原因のひとつとして、shear stress の欠如に伴う血管反応性の低下を、非侵襲的な虚血後反応性充血と血管内皮機能から検証した。その結果、ベッドレスト後の非運動若年者および寝たきり高齢者において、皮膚血流増加率すなわち血管拡張能の増大傾向が認められ、若年者では人工重力および運動負荷により、皮膚血流減衰率すなわち血管収縮能の低下を阻止しうることが判明し、人工重力および運動負荷を伴うポジショニング介入は血管内皮機能の低下を抑制する有効な方法といえる。

さらに、ベッドレスト時の自律神経機能を評価するために、ベッドレストによる副交感神経成分の減少および交感神経成分の増加の対抗措置として介入した仰臥位における背部温罨法は、副交感神経活動を亢進させ、交感神経活動を抑制することが判明し、長期臥床によって起こる腰痛や背部痛などの不快症状の緩和に役立つ可能性が示唆された。

以上のことから、ベッドレストによる身体侵襲を緩和するポジショニング介入として、実験的に看護介入を実証することができた本研究は学位に値すると考える。