Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2026-11-23

長時間強制安静臥床の神経・内分泌・免疫機能に及ぼす影響 : 正常者での検討

土肥, 加津子 ; 石川, 雄一 ; 中西, 泰弘 ; 清水, 美生 ; 井上, 三千世 ; 松村, 美奈子 ; 野崎, 香野 ; 矢本, 美子

(Citation)
神戸大学医学部保健学科紀要,13:91-97

(Issue Date)
1997-12-15

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/00181843

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/00181843

長時間強制安静臥床の神経・内分泌・免疫機能に及ぼす影響

－正常者での検討－

土肥加津子，石川雄一，中西泰弘，清水美生
井上三千世，松村美奈子，野﨑香野，矢本美子

緒　言

非侵襲的検査や治療が増える一方，心臓カテーテルや血管造影検査，冠動脈形成術（PTCA）等の観血的検査や治療の重要性はますます大きくなっている。しかし，患者はこれらの検査・治療後に止血のため長時間の同一体位保持，安静臥床を強いられる。われわれは長時間安静臥床ストレスが，性格特性と関連のあること，不安度と循環動態と関連すること，自律神経に影響し交感神経活動を上昇させ血圧や呼吸にも変化を起こすことを明らかにしてきた[1-3]。また，精神的ストレスが免疫機能に影響を与えるということも報告されている[4-6]が，長時間安静臥床の免疫機能に及ぼす影響に関する研究はない。

そこで今回われわれは，長時間安静臥床が神経・内分泌・免疫機能に及ぼす影響を観察し，さらにバイタルサインとの関係を観察した。これらは長時間安静臥床を強いられる患者に起こりうる変化を予測することが可能となり，看護上重要であると考える。

対象と方法

対象は20歳代の健康な看護女子学生で，本研究を十分理解した後同意し，看護婦役・患者役の２人一組になった患者役の10名とした。風邪を罹患している者，感染症の者，月経中の者は除いた。

通常に朝食を摂取後，排尿し，臥床開始直前に水200mlを飲水し，８時30分から14時30分の6時間，ベッド上に仰臥位安静を強制した。心臓カテーテル検査後を想定し，片側の鼠径部に砂嚢1kgを載せ，抑制帯で固定した。安楽枕や円座の使用は許可したが体位変換・上半身挙上は禁止した。また安静臥床中，入眠・雑談は禁止した。飲食・排泄はベッド上で行った。昼食は仰臥位のまま11時30分から12時30分の間に（臥床後３～４時間），看護婦役の介助のもとに摂取した。

臨床的観察項目として，30分毎にバイタルサイン（血圧・脈拍・呼吸・体温），末梢動脈の触知，冷感・しびれ感の有無，同一体位による苦痛の有無を観察した。

安静臥床中および終了後に全尿採取し，塩酸蓄尿（６N塩酸１ml／100ml）後，カテコラミン（以下CA）3分画測定に供した。HPLC法にてアドレナリン，ノルアドレナリン，ドーパミンの３分画について測定し，同時にクレアチニンを測定した（アルカリピクリン酸法）。尿中ＣＡ量はクレアチニン１ｇに対する量として表した。臥床開始前の安静時（8時30分，以下臥床前と示す）・臥床中（11時30分：臥床開始後３時間の昼食前）・臥床終了直前（14時30分）に前腕静脈より採血し，一般血液検査，ならびに免疫機能の指標としてナチュラルキラー（NK）細胞活性（^{51}Cr遊離法）およびNK細胞の表面マーカーであるCD56を測定した（モノクローナル抗体によるリンパ球表面マーカーの

1．神戸大学医学部保健学科　看護学専攻
Faculty of Health Science, Kobe University School of Medicine

自動解析)。NK細胞活性はリンパ球をエフェクター細胞とし，アイソトープを標識したNK細胞に感受性を示す細胞を標的細胞（K562を使用）として，その標的細胞の障害の割合を%で示した。CD56はリンパ球に対する割合を%で表し，さらに，ヘマトクリット値による補正値も検討した［CD56（個／㎣）＝白血球数（個／㎣）×リンパ球の割合×CD56の割合］。

統計的解析

得られた結果の統計解析にはStatView-J 4.02を用いた。

得られたデータの経時的変化を知るために二元配置分散分析（two-way repeated measure ANOVA)を用い検定した。また，2時点の比較の検定にはt検定を行った。測定値は平均値±標準偏差で表した。$p<0.05$以下を有意とした。

結　果

1．自他覚症状

今回の安静臥床により，腰痛，背部痛以外の異常を自覚した者はいなかった。また，末梢循環の異常も認めなかった。

2．血圧

10名の収縮期・拡張期・平均血圧の変動を臥床前から臥床終了後まで経時的に示した(図1)。

収縮期血圧は臥床前・臥床終了後に高い値を示したU字形の変化であった($p=0.0002$)。臥床前に110.8±4.0mmHgと最も高く，臥床後1.5時間が102.3±8.6mmHgと低下し最低値を示した（$p<0.05$)。収縮期血圧はその後上昇し，臥床終了後は110.1±6.0mmHgと，臥床開始1.5時間との間に有意な差が見られた（$p=0.003$)。また，臥床前と臥床後3時間との間に，臥床後3時間と臥床終了後との間に有意な差が見られた（$p=0.005, p<0.01$)。拡張期血圧は臥床前に最も高い値を示し，以後ゆるい下降を示す変化であった。臥床前68.5±11.3mmHgと最も高く，臥床終了後が63.1±11.0mmHgと最も低い

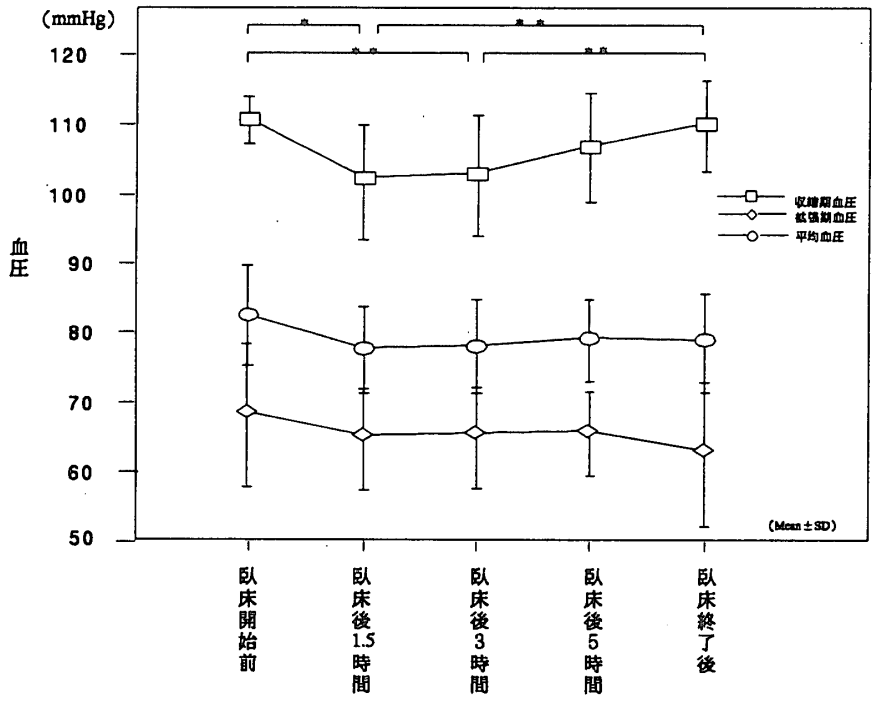


図1　血圧の変動：臥床開始前から臥床終了までの収縮期・拡張期・平均血圧のMean±SDを示す。
有意差は＊＝$p<0.05$，＊＊＝$p<0.01$，＊＊＊＝$p<0.001$で示す。

値を示した（n.s)。平均血圧は臥床前に最も高い値を示し，以後ゆるい下降を示す変化であった（n.s)。

3．脈拍数・呼吸数

10名の脈拍数・呼吸数の変動を臥床前から臥床終了後まで経時的に示した(図2)。

脈拍数は臥床開始後1.5時間まで減少した後上昇し，臥床後5時間に最も高い値を示し，臥床終了後に減少した（P＜0.0001)。臥床前66.5±7.3拍／分で臥床開始後1.5時間に59.4±6.9拍／分と最も低く，両間に有意な差が見られた（p＝0.0002)。以後，臥床後3時間は62.2±5.9拍／分，臥床後5時間には69.4拍／分と最高値を示した。臥床後5時間と臥床後1.5時間，3時間との間に有意な差が見られた（p＝0.0003，0.0032)。臥床終了後は68.5±6.9拍／分とやや減少し，臥床後1.5時間との間に有意な差が見られた（p＝0.0003)。

呼吸数は臥床前に最も高く，臥床開始後1.5時間・3時間に最も低い値を示し，臥床開始後5時間に再び上昇を示す変化であった（P＝0.016)。臥床前は18.8±3.3回／分，臥床後3時間は16.3±2.0回／分，臥床後5時間は18.2±2.3回／分で，臥床後3時間と5時間との間に有意な差が見られた（P＝0.009)。臥床前と臥床後1.5時間との間に有意な差は見られなかった。

4．NK細胞活性・CD56

①NK細胞活性

NK細胞活性の臥床前・臥床中（臥床後3時間で昼食前)・臥床終了直前の変動を経時的に示した(図3)。臥床前は32.8±10.3%，臥床中は39.0±16.2%，臥床終了直前は34.4±11.5%であった。臥床前・臥床中・臥床終了直前の3群には有意な変化が見られた（P＝0.0246)。臥床前と臥床中との間に，臥床中と臥床終了直前との間にそれぞれ有意な差が見られた（P＝0.049，p＜0.038)。

個々のデータは図3の通りであった。基準値（18－40%）より高値を示した者は臥床前で3名，臥床中で4名，臥床終了直前で4名であっ

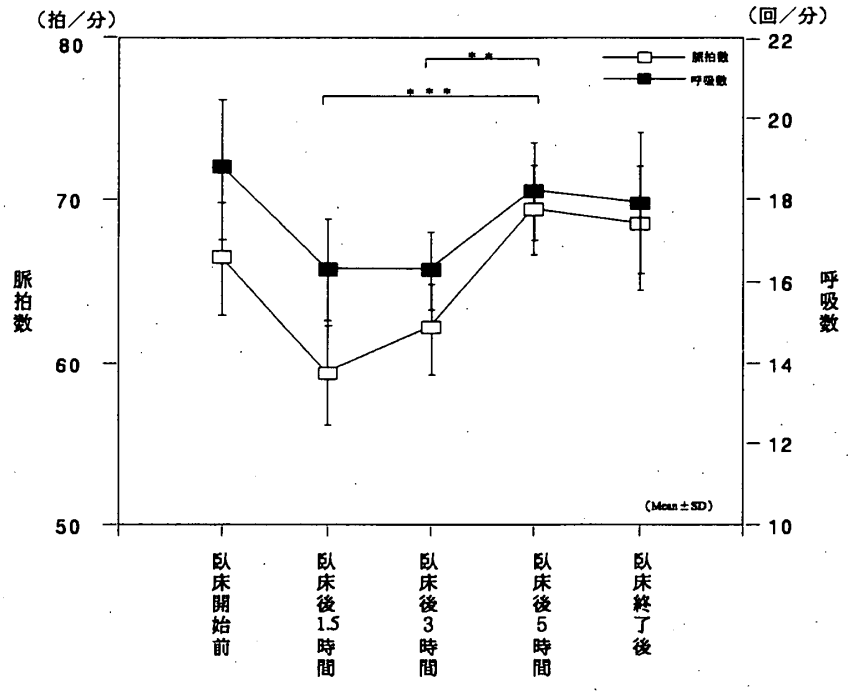


図2　脈拍数・呼吸数の変動：臥床開始前から臥床終了までの脈拍数・呼吸数のMean±SDを示す。
有意差は＊p＝＜0.05，＊＊＝p＜0.01，＊＊＊p＜0.001で示す。

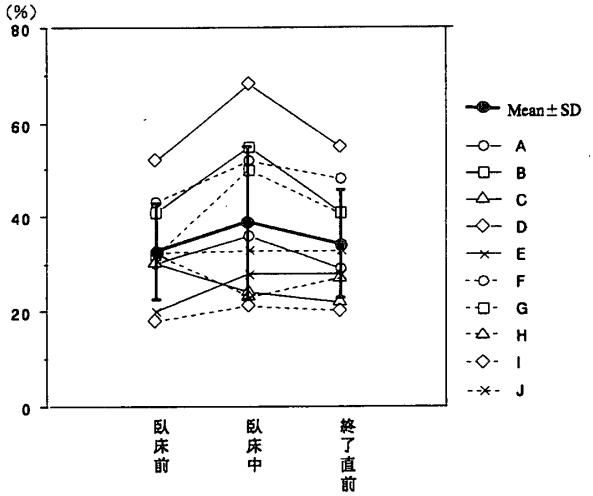


図3 ＮＫ細胞活性の変動：臥床前，臥床中（臥床開始後３時間），臥床終了直前のＮＫ細胞活性の変動を示す。被験者10名をＡ～Ｊで示し，—●—はMean±SDを示す。

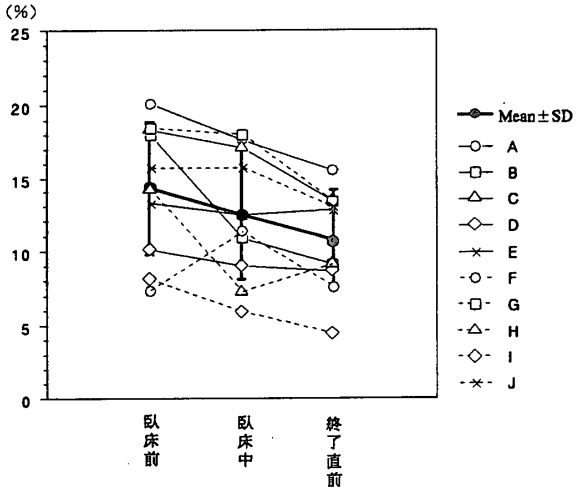


図4 ＣＤ56の変動：臥床前，臥床中（臥床開始後３時間），臥床終了直前のCD56の変動を示す。被験者10名をＡ～Ｊで示し，—●— はMean±SDを示す。

た。そのうち臥床前・臥床中・臥床終了直前ともに高値を示していたのは３名であった。基準値より低値を示した者はいなかった。

②CD56

CD56の臥床前・臥床中（臥床後３時間で昼食前）・臥床終了直前の変動を経時的に示した（図４）。臥床前14.37±4.55%，臥床中12.54±4.40%，臥床終了直前10.73±3.41%であった。臥床前・臥床中・臥床終了直前の３群には有意な変化が見られた（ｐ＝0.002)。臥床前と臥床終了直前との間，臥床中と臥床終了直前との間にそれぞれ有意な差が見られた（ｐ＝0.0019，0.0187)。臥床前から臥床中は減少傾向にあったが統計学上，有意な差は見られなかった。ヘマトクリット値で補正したデータとは統計的に同様の結果が得られた。

個々のデータは図４の通りであった。基準値より高値を示していたものはなく，低値を示した者は臥床前で２名，臥床中で３名，臥床終了直前で５名であり，臥床前・臥床中・臥床終了直前ともに低値を示していたのは１名であった。

５．尿中カテコラミン（CA量）

10名の尿中カテコラミンの値を表１に示した。尿中ドーパミンは全員高値を示した。尿中アドレナリンは全員基準値内であったが，尿中ノルアドレナリンは１名に高値が見られた。これらは前回，同様の長時間安静臥床による自律神経活動への影響をみた研究結果と類似していた。

表１ 尿中カテコラミンの基準値と被検者との比較

	アドレナリン	ノルアドレナリン	ドーパミン	total
基準値（18才～）	8 ± 9	40±21	188±75	
A	5.1	45.1	779.3	829.5
B	9.2	60.8	772.8	842.8
C	8.4	49.4	667.3	725.1
D	3.7	31.0	800.7	835.4
E	7.7	33.9	546.8	588.4
F	6.6	59.4	571.3	637.3
G	6.0	51.8	472.4	530.2
H	2.7	24.8	408.4	435.9
I	3.0	53.2	396.1	452.3
J	2.4	237.5	1674.2	1914.1

（単位：μg／g・CRE）

考　察

生体はストレスを受けると，神経系，内分泌

系および免疫系が反応し恒常性を維持しようとする。

血圧・脈拍は自律神経活動により変動する。また，血圧の変動は圧反射経路を通じ，自律神経を介して心拍数や心拍出量等にフィードバックされる。これに呼吸，情動等が作用して心拍数（脈拍）・呼吸数・血圧が変動すると考えられる。われわれは長時間強制安静臥床も自律神経活動に大きな影響を与えることを報告した[3]。

結果より臥床前に，収縮期血圧，拡張期血圧，平均血圧，脈拍数とも最高値を示し，呼吸数も高い値を示した。以後，値は減少・低下し，臥床開始後1.5時間に低値を示し，以後再び臥床終了まで増加・上昇した。臥床開始後1.5時間は，安静による効果と考えられ，以後は臥床の精神的・身体的ストレスの影響を反映していると考えられる。しかしながら，血圧，脈拍数，呼吸数の変化は日内変動や個人の素因，環境的要因，心理的要因などの多くが考えられるが，この点については今後検討が必要であると考える。

NK細胞活性は免疫機能に深く関与しており，[7] 腫瘍やウィルス感染においてその初期防御に重要な役割を果たしている。その活性が高まると免疫能は高まる[8]。このNK細胞活性は長期のストレスがかかると低下し，短期のストレスがかかると一時的に活性化される。また，物理的情動ストレスにより活性は低下し，心理的情動ストレスにより上昇したという報告もある[9]。NK細胞は組織においてその活性を発揮するが，マージナルゾーン（組織と血管の境界）に存在し，アドレナリン・ノルアドレナリンの作用により，血中に流出し活性化するともいわれている[4]。

今回，昼食前である臥床開始後３時間にNK細胞活性は上昇し，臥床終了直前に下降していた。８時間強制安静臥床における自律神経の影響を観察した既報の研究において，臥床開始後２時間で交感神経活動が低下し，その後徐々に亢進し，臥床開始後５時間にピークを呈し，それに呼応するように副交感神経活動が高まったという結果を得た[3]。今回の観察において，対象者は臥床開始後1.5時間を過ぎると終了時まで拡張期血圧，呼吸数，脈拍数が増加しており，尿中ＣＡも高値を示したことから，強制安静に対する苦痛が出現し，臥床終了が近づくまで緊張が続いたと考えられる。つまり，強制安静臥床によるストレスで緊張が高まり，それに先行してNK細胞活性が上昇したと考えられる。そして臥床終了が近づくに従い，NK細胞活性が低下したのは，もうすぐ終わる，解放される，という安堵によりストレスが減少したためか，あるいは短期のストレス下でNK細胞活性は上昇したが，持続性が失われ，不応性となったのではないかと考えられる。しかしながら今回の研究で，臥床開始後３時間にNK細胞活性は上昇したが，CD56数は減少した。通常，細胞数が増加すると活性化されるとされているが，今回の結果は異なっていた。これらの変化はヘマトクリット値で補正しても変化はなかった。このことは，CD56の増加によりNK細胞活性が高まったのではなく，個々のNK細胞活性が強まったのだと考えることができる。

既報８時間強制安静臥床時と同様，尿中ＣＡは高く，ドーパミンが全員高値であることから，副腎髄質からのカテコラミンの放出ではなく交感神経末端からのカテコラミンのオーバーフローがあったといえる[3]。すなわち６時間の強制安静臥床が身体的ストレスとなり，交感神経緊張状態にあったと考えられる。8時間強制安静臥床においては，臥床開始後5時間に交感神経の活動がピークになった。しかし，今回は，強制安静時間を8時間から6時間に短縮したため，強制安静臥床というストレスがピークに達し始めたころ，臥床終了を迎え，交感神経活動が過度に緊張し副交感神経活動を活発にさせたり，バイタルサインに大きく影響を与える前に交感神経活動の緊張が緩和されたと考えられる。これには，強制安静臥床からもうすぐ解放されるという見込みも関与していると思われる。

これらより，長時間強制安静臥床により，自律神経活動と免疫機能の指標であるNK細胞活

性は高まり，自律神経活動と免疫機能の間には，密接な関係があることが示された。

今回，対照をとり比較しなかったが，この点が本研究の今後の課題であると考える。

謝　辞

本研究にあたりご協力くださいました学生および関係者の方々に厚く深謝申し上げます。

文　献

1）宮脇郁子，中西泰弘，神谷和世．同一体位保持によるストレス量の経時的変化と性格特徴との関係について　神戸大学医療技術短期大学部紀要．6：137，1990

2）神谷和世，宮脇郁子，川畑摩紀枝他．臥床安静（8時間）の不安度と循環動態の経時的変化に関する研究　近畿地区看護研究学会集録．211，1989

3）土肥加津子，石川雄一，中西泰弘他．8時間強制安静臥床の自律神経活動に及ぼす影響　神戸大学医学部保健学科紀要．10：119，1994

4）Benschop RJ, Nieuwenhuis EES, Tromp EAM, et al. Effects of β-Adrenergic Blockade on Immunologic and Cardiovascular Changes Induced by Mental Stress. Circulation 89：762，1994

5）Kang DH, Coe CL, McCarthy DO,et al. Immune Responses to Final Exams in Healthy and Asthmatic Adolescents. Nursing Reserch 46：12，1997

6）Masuda A, Nozoe S, Naruo T, et al. Natural Killer Cell Activity in Relation to Psychobehavioral Responses, Stress Coping Behavior, and Fatigue in Healthy Adult Men. 心身医学 35：384，1995

7）押味和夫．NK細胞　基礎から臨床へ．金原出版，1993

8）片渕俊彦，堀哲郎．交感神経による脾臓ナチュラルキラー細胞活性制御の視床下部機序．自律神経　33：267，1996

9）井上直也，深田順一，岡本紀彦他．神経，免疫内分泌系に及ぼすストレスの影響，ストレス科学　7：108，1992

Effect of 6 Hour-forced Supine Position on the changes of psychological, endocrinological and immunological Activities

Kazuko Dohi, Yuichi Ishikawa, Yasuhiro Nakanishi, Mio Shimizu,
Michiyo Inoue, Minako Matsumura, Kaya Nozaki and Yoshiko Yamoto

ABSTRACT: The aims of this study were to analyse the changes of psychological, endocrinological and immunological activities in 10 healthy nurse students who participated in taking the forced supine posture for 6 hours. Vital signs such as blood pressure, pulse rate and respiration rate were measured every 30 minutes. We measured the NKcell-activities(NKCA), CD56 to assess the immune activities. We also measured the urinary catecholamine contents to assess the autonomic nervous activities. The results showed that NKCA were increased 3 hours after the forced supine posture and decreased after that. The changes of urinary catecholamine contents indicated that the activities of autonomic nervous system were also activated. This study showed that forced supine posture were stressful physically and mentaly and could induce changes of neural-immune activities.

Key words : NK cell activity,
CD56,
Forced supine postures,
Nursing care.

Faculty of Health Sciences, Kobe University School of Medicine.