原著 (研究)

背面開放端座位が覚醒度に及ぼす影響

—体位と指先圧の有無に着目して—

Effects of sitting position without a back support on vigilance, with focus on body posture and presence or absence of the application of fingertip pressure

梶 原理 絵^{*1} 乗 松 貞 子^{*2}

Rie Kajiwara^{*1} Sadako Norimatsu^{*2}

要 旨

目的：覚醒度に及ぼす背面開放端座位の影響を，自律神経機能および大脳機能から検討し，加えて背面開放端座位における指先圧の有無の影響も考察することである。

方法：健康成人女性 20 名を対象に安静仰臥位と背面開放端座位における大脳機能，自律神経機能を，2007 年 10 月から 11 月に測定した。

結果：被験者は平均 25.8 ± 4.1 歳であった。背面開放端座位は安静仰臥位よりも，脳波の β 波含有率，心拍数，拡張期血圧値が高値を示し，副交感神経活動は低値を示した。また，指先圧の有無による背面開放端座位の効果は，すべての指標において有意差が認められなかった。

結論：背面開放端座位は，自律神経機能のみならず大脳機能においても覚醒度の上昇に効果的な姿勢であることが示唆された。また，手掌接地した背面開放端座位で，指先に力を入れた状態と入れない状態を比較すると，大脳機能，自律神経機能からは覚醒度に差は認められなかった。

Abstract

Objectives : To study the impact of a seated posture without back support on the level of alertness, as determined on the basis of autonomic nervous system and cerebral functions, while considering the effects of fingertip pressure, and a lack thereof, during the posture.

Methods : Twenty healthy adult female subjects were studied from October to November 2007, inclusive. Their autonomic nervous system and cerebral functions were measured in a resting supine position and in a seated posture without back support.

Results : The subjects' mean age was 25.8 ± 4.1 years. Compared to the resting supine position, the seated posture without back support yielded higher values for electroencephalographic β -wave content, heart rate, and diastolic blood pressure, but a lower value for parasympathetic nervous activity. Fingertip pressure, and the lack thereof, had no significant effect on the seated posture without back support with respect to any of the indices.

Conclusion : These results suggest that a seated posture without back support is effective in increasing the level of alertness associated with autonomic nervous system and cerebral functions. The comparison of pressure on the fingertips, and the absence thereof, in a seated posture without back support (with the palms facing downward) revealed no difference in the level of alertness associated with cerebral or autonomic nervous system functions, respectively.

Keywords : 背面開放端座位，覚醒度，大脳機能，自律神経機能

^{*1} 愛媛県立医療技術大学

^{*2} 愛媛大学大学院医学系研究科看護学専攻

著者連絡先：梶原理絵：愛媛県立医療技術大学〔〒791-2101 伊予郡砥部町高尾田 543 番地〕

email : rkajiwara@epu.ac.jp

(受付日：2013 年 2 月 7 日，受理日：2013 年 10 月 22 日)

緒 言

現在、臨床の間では意識障害患者に背面開放端座位や腹臥位などの体位変換を実施し、意識回復に取り組んでいる。特に脳神経系疾患を扱う病棟では、離床の第一歩として看護師が取り組んでいる大切な看護介入の一つである。

背面開放端座位とは、頭部・背部を椅子の背もたれに付けずに開放させたままで、床面に対して垂直に保ち、自力保持する姿勢である¹⁾。一般的に、脳幹部に障害がない限り中脳の立ち直り反射を働かせるように座位姿勢をとらせることは、意識回復に非常に良い刺激である²⁾といわれている。また、背面開放座位は背面密着座位よりも有意に副交感神経が低下、交感神経の亢進が認められている³⁾。そして、その際には両下肢をおろさないと意味を持たず⁴⁾、下肢をおろすことと背面開放をすることで、自律神経機能に更なる影響がある¹⁾と報告されている。

一方、腹臥位が意識の回復に有効であるのは、両手掌面を下に向け、ベッドに接地した状態に起因する⁵⁾と報告されている。このことは、ペンフィールドが作成した一次体性感覚野の体部局在にある、手が占める割合の大きさからも納得のできる報告である。

以上のことから、意識を回復させるには背面開放端座位が有効であることと、手掌からの刺激が効果的であることの2点が理解できる。しかし臨床の現場では、背面開放端座位時の患者の手をどのようにポジショニングするかという決まりがなく、机に置いて背面開放端座位をしていたり、体に沿わせて下ろしていたりと看護師によって様々な状況である。これまで意識回復の評価として自律神経機能をみた先行研究^{1), 2), 4)}は存在するが、脳波を測定した研究は林、村上⁶⁾の β/α の上昇が認められた症例のみである。そのため、本研究は背面開放端座位が覚醒度に及ぼす影響を自律神経機能のみならず、それに加えて大脳機能から明らかにすることを目的とした。大脳機能から新たな知見を得ることは、脳神経系疾患で意識障害となった患者に対する看護介入として取り組まれているケアが、損傷した大脳機能に効果的な影響を与えるケアとしての根拠づけが可能である。

また本研究では、ベッドに手掌を接地して指先に力を入れるという感覚刺激を加えた背面開放端座位が覚醒度に及ぼす影響を明らかにすることも目的とした。このことにより、背面開放端座位時に患者の手に刺激を与えるという介入で、更なる意識回復につながる可能性も期待される。

なお、本研究は実験室にて健常者を対象に条件を統制して行った基礎研究であり、性差による影響を除くため女性のみを対象者とした。

用語の定義：「意識は覚醒状態と、意識内容あるいは認識機能の2つの側面から考えることができる」⁷⁾といわれていることから、本研究では意識の一部に覚醒があるものとして捉え、覚醒度へ与える影響が意識への働きかけにつながるものとして考えた。

目 的

背面開放端座位が覚醒度に及ぼす影響を、自律神経機能および大脳機能から検討し、加えて背面開放端座位における指先圧の有無の影響も考察する。

方 法

1. 対象者

実験に先立って研究内容を説明し、文書による同意が得られ、内服治療中でない21歳から34歳の健康成人女性20名を対象とした。

2. 期間

2007年10月から11月

3. 大脳機能および自律神経機能の測定方法

1) 脳波

脳波は δ 波に近いほどリラックスしており、 β 波に近いほど覚醒度が高いとされていることから、今回は β 波(13.0~30.0 Hz)含有率を元に、この増加を大脳機能活性化の指標として分析に用いた。

測定には、Neurofax 脳波計(日本光電社製、EEG-1214)と、国際電極配置法に従って電極が配置されているエレクトロキャップ(頭皮20点、両耳の耳朶各1点、計22点、日本電気三栄社製、ECI)を用い、測定部位は右前頭部(以下、F4)とした。脳波測定は最初から最後まで継続して測定し、体位変換5分後に開眼と閉眼を2回ずつ繰り返させ、開眼70秒→閉眼60秒→開眼60秒→閉眼50秒の順⁸⁾とした。解析ソフト(Makin2 version1.0、株式会社ジー・エム・エス)で解析し、まばたき等のアーチファクトに関しては異常を示す表示がなされるため、その値は除去した。

2) 心電図

心電図測定および分析は脳波測定および分析と同一機種、同一解析ソフトを用いた。0.04~0.15 Hzを低周波成分(Low Frequency: LF)、0.15~0.40 Hzを高周波成分(High Frequency: HF)と定義し、副交感神経活動の指標にはHF、交感神経活動の指標には

I 群

	安静仰臥位			指先圧あり			安静仰臥位			指先圧なし		
	5分	4分	1分	5分	4分	1分	5分	4分	1分	5分	4分	1分
脳波		●			●			●			●	
心電図		●			●			●			●	
血圧			●			●			●			●

II 群

	安静仰臥位			指先圧なし			安静仰臥位			指先圧あり		
	5分	4分	1分	5分	4分	1分	5分	4分	1分	5分	4分	1分
脳波		●			●			●			●	
心電図		●			●			●			●	
血圧			●			●			●			●

●の部分解析

図 1 実験プロトコル

LF/HF を用いた。

3) 血圧

自動血圧計 (HEM-7051T, オムロン) を用い、左上腕で体位ごとに 1 回測定し、収縮期血圧値と拡張期血圧値を得た。

3. 実験手順 (図 1)

実験は、A 大学生生活環境実験室シールドルームで実施した。大久保他¹⁾の研究方法に従い、対象者は本人の普通の生活の中で食後 2 時間以上経過しており、前日より喫煙、アルコール、カフェインの摂取を禁じた。

対象者にラテン方格法を適用し、無作為に 10 名ずつの 2 群 (I 群と II 群) に分けて実施した。今回設定した条件は【安静仰臥位】、【手掌をベッドに接地しベッドの上側面の角を掴み、指先に力を入れた背面開放端座位 (以下、指先圧ありとする)】、【手掌をベッドに接地し指先に力を入れない背面開放端座位 (以下、指先圧なしとする)】の 3 条件である。手順として I 群へは、ベッド上安静仰臥位 5 分後に脳波と心電図を 4 分間測定し、その直後に血圧の測定を行った。その後、指先圧ありを 5 分間実施してもらい、その状態を保ちながら脳波と心電図を 4 分間測定し、その直後に血圧を測定した。再度安静仰臥位をとってもらい 5 分後に脳波と心電図、そして血圧を測定した。最後に、指先圧なしを 5 分間実施してもらい、その状態を保ちながら脳波と心電図を 4 分間測定し、その直後に血圧を測定した。II 群へは、安静仰臥位、指先圧なし、安静仰臥位、指先圧ありという順序で同様に測定を実施した。ここでいう指先圧ありとは、大腿中央までベッドに腰をかけて膝関節を 90 度屈曲し、背面開放端座位で両手掌をベッドに接地し、第 2 から 4 指の

下に簡易体圧測定器 (Cape 社製、Cello[®]) を用いて一定圧に調節した設定のことである。本研究で設定した指先圧は、指先圧ありが 30 mmHg、指先圧なしが 9 mmHg である。30 mmHg という指先圧は、プレテストにおいて背面開放端座位になり両手掌をベッドに接地し苦痛を感じない限界の圧を加えた状態を、簡易体圧測定器で測定した場合に生じた平均的圧力である。9 mmHg という指先圧は、指先圧ありと同様にプレテストを行い、背面開放端座位になり両手掌をベッドに接地して指先に意図的に圧をかけず、簡易体圧測定器で測定した場合に生じた平均的圧力である。

4. 統計解析

背面開放端座位が覚醒度に及ぼす影響を明らかにするため、I 群の 2 回目安静仰臥位と II 群の 1 回目安静仰臥位とを比較 (Mann-Whitney の U 検定) し、有意差が認められなかったことを確認後、安静仰臥位と指先圧なしの各項目を比較 (Wilcoxon の符号付順位検定) した。

また、指先圧の有無による背面開放端座位が覚醒度に及ぼす影響を明らかにするため、I 群の 1 回目安静仰臥位と II 群の 2 回目安静仰臥位との間で有意差が認められなかったことを確認後、指先圧ありと指先圧なしから各前姿勢である安静仰臥位の値の差を求めた。これら 2 つを比較 (Wilcoxon の符号付順位検定) した。

統計処理には統計ソフト SPSS (version 21.0) を用い、いずれの場合においても有意水準は 5% 未満とした。

5. 倫理的配慮

研究実施に先立ち、A 大学大学院医学系研究科に設置されている倫理審査委員会において承認を得た。対象者に研究目的と内容について詳しい説明を行った後、研究参加に同意をした後であっても随時参加を取りやめることができること、参加を取りやめたとしても不利益は受けないこと、プライバシーの保護について説明し、文書による同意を得た。

結 果

実験環境は室温 $22.1 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $33.7 \pm 4.9\%$ 、実験時間は 10:00~18:00 であった。被験者は平均 25.8 ± 4.1 歳であった。

1. 安静仰臥位と背面開放端座位との比較 (表 1)

本研究では、大脳機能から覚醒度の影響を検討する目的で脳波測定を実施した。安静仰臥位と指先圧なしを比較した結果、脳波の β 波含有率は安静仰臥位よりも指先圧なしの方が有意に高値を示した。また、同時

表 1 安静仰臥位と背面開放端座位との比較

		n = 20	
		中央値	p 値
β 波含有率	安静仰臥位	7.10	p = .002
	指先圧なし	10.31	
心拍数	安静仰臥位	63.92	p = .000
	指先圧なし	74.04	
LF/HF	安静仰臥位	0.96	n.s.
	指先圧なし	1.45	
HF	安静仰臥位	569.02	p = .011
	指先圧なし	354.57	
収縮期血圧	安静仰臥位	105.50	n.s.
	指先圧なし	109.00	
拡張期血圧	安静仰臥位	62.00	p = .000
	指先圧なし	69.00	

p 値 : Wilcoxon の符号付順位検定

n.s. : not significant

に自律神経機能も測定しており、心拍数と拡張期血圧値では指先圧なしの方が高値を示し、HF（副交感神経活動）では指先圧なしの方が低値を示した。

2. 指先圧の有無による背面開放端座位の効果 (表 2)

指先圧ありと指先圧なしを比較した結果、脳波の β 波含有率、心拍数、LF/HF（交感神経活動）、HF（副交感神経活動）、収縮期血圧値、拡張期血圧値のすべての指標において有意差が認められなかった。

考 察

1. 背面開放端座位が覚醒度に及ぼす影響

F4 の部位（右前頭部）における脳波の β 波含有率は、安静仰臥位より指先圧なしの背面開放端座位の方が有意に高値であったことより、覚醒度を上昇させるために背面開放端座位が有効であったことが示唆された。このことは、背面開放端座位は先行研究⁶⁾にあったような自律神経機能のみならず大脳機能からも覚醒度を上昇する体位であるといえることができる。本研究の結果から、臨床現場で看護介入として取り組まれているケアが、損傷した大脳機能に効果的な影響を与えるケアとしての根拠づけが可能となった。背面開放端座位は頸部を自力保持することで交感神経を活発にし、副交感神経を抑制する¹⁾といわれている。しかし本研究において、副交感神経活動を抑制するという結果は一致したが、交感神経を活発にするという結果とは一致しなかった。ヒトは、昼間は交感神経系活動が亢進し、夜間は副交感神経系活動が亢進する⁹⁾、そして深夜から早朝において副交感神経系調節および脊髄の興奮性が亢進する¹⁰⁾といわれていることから、本研

表 2 指先圧ありと指先圧なしの比較

		n = 20	
		中央値	p 値
β 波含有率	指先圧あり	1.56	n.s.
	指先圧なし	2.02	
心拍数	指先圧あり	8.15	n.s.
	指先圧なし	8.44	
LF/HF	指先圧あり	0.84	n.s.
	指先圧なし	0.50	
HF	指先圧あり	-42.67	n.s.
	指先圧なし	-226.21	
収縮期血圧	指先圧あり	3.00	n.s.
	指先圧なし	2.00	
拡張期血圧	指先圧あり	6.50	n.s.
	指先圧なし	5.00	

p 値 : Wilcoxon の符号付順位検定

n.s. : not significant

究では 10 時から 18 時と幅広い時間帯で実験を行っており、先行研究¹⁾は午前中に行ったという条件の違いから、一致しない結果になったものと思われる。心拍数と拡張期血圧値において、安静仰臥位より指先圧なしの方が有意に高値を示したことは、上体を起こすことで心拍出量は低下し、心拍数の増加および拡張期血圧値が上昇した正常な身体の変化だと考えられる。

2. 指先圧の有無による覚醒度に及ぼす影響

小板橋らの研究¹¹⁾では腹臥位時における脳波の β 波増幅が確認され、これは大脳機能の体性感覚野に広範囲の機能領野を占める手掌と寝具との接触を促すことで多量の接触刺激を入力させるためであろうと考えられていた。本研究では、指先に力を入れた手掌接地の背面開放端座位は、指先に力を入れない手掌接地の背面開放端座位と比べた場合、脳波の β 波含有率だけでなく全ての指標において有意差が認められなかった。背面開放端座位は背部に支えがなく、そのため頭部を自分で保持している状態である。そのため、頸部の自力保持作用による体を支えようとする刺激の方が、指先圧の有無よりも十分に大脳機能への影響としては大きいこと、そして本研究では、指先圧を入れた状態の厳密な統制が難しかったことも指先圧の有無による覚醒度に影響しているのではないかと推察された。

将来的に意識障害患者に対する看護介入に用いることを懸案しているため、自力で手掌に力を入れる方法ではなく、他力的に手掌へ圧をかける方法を検討することが今後の課題である。

結 論

研究で得られた結論は、次の通りである。

1. 背面開放端座位は、安静仰臥位に比べて覚醒度の上昇に効果的な姿勢であることが、自律神経機能だけでなく大脳機能においても示唆された。
2. 手掌接地した背面開放端座位で、指先に力を入れた状態と入れない状態を比較すると、大脳機能、自律神経機能からは覚醒度に差は認められなかった。

謝 辞

本研究にあたり、実験にご協力いただきました皆様方に感謝します。なお、研究は愛媛大学大学院医学系研究科の修士論文を加筆修正したものであり、本論文の一部は第34回日本看護研究学会学術集会（2008年、神戸市）において報告した。

文 献

- 1) 大久保暢子, 向後裕子, 他: 座位による自律神経活動に及ぼす影響. 日本看護学会誌, 2002; 11 (1): 40-46
- 2) 菱沼典子: 意識レベルを高める技術. 別冊「ナーシングトゥデイ」No.9 看護技術の科学と検証, 川島みどり, 菱沼典子編集, 日本看護協会出版会. 1999, 1 (3): 50-56
- 3) 大久保暢子, 菱沼典子: 背面開放座位が自律神経に及ぼす影響. 臨床看護研究の進歩, 1998, 10: 53-59
- 4) 田村綾子, 市原多香子, 他: ベッド上における背面開放と非開放の座位姿勢時の自立神経活動の変化. 臨床看護研究の進歩, 2001, 12: 95-100
- 5) 有働尚子: 低ADL患者に対する腹臥位療法のすすめ. 看護学雑誌, 1999, 63 (11): 1004-1029
- 6) 林裕子, 村上新治: 意識障害患者への看護—意識障害患者の臨床症状と神経生理学的評価の比較. Brain Nursing, 2005, 21 (3): 325-331
- 7) 田中裕二: 高次脳機能障害ケアのエビデンス, 実践へのフィードバックで活かすケア技術のエビデンス. 深井喜代子監修, へるす出版, 1 (3): 310-321, 2009.
- 8) 乗松貞子, 仁科弘重, 他: 植物を育てるプロセスにおける高齢者の心理状態の脳波およびSD法による解析—若年者との比較も含めて. 植物環境工学, 2006, 18 (2): 97-104
- 9) 白優覧, 山崎健, 他: 心電図記録における調節呼吸が心臓自律神経日内変動に及ぼす影響. 宇宙航空環境医学, 2006, 43: 19-25
- 10) 山口英峰, 関和俊, 他: 日内変動における心臓自律神経系活動と反射機能との関係. 第24回健康医学研究助成論文集, 134-143, 2009
- 11) 小板橋喜久代, 柳奈津子, 他: 腹臥位が大脳機能に及ぼす影響についての研究—脳波の周波数解析による検討. The Kitakanto Medical Journal, 2000, 50 (5): 431-437