

短 報

リクライニング式車いすの背もたれの傾斜角度の変化が 下肢血行動態へ及ぼす影響について

森 明子*¹ 藤田大介*² 国安勝司*² 渡邊 進*²

はじめに

医療現場や老人保健施設、在宅での生活場面において急性期、慢性期を問わず、リクライニング式車いすは、離床目的の一環として高い頻度で用いられている。そのため、患者が長時間、リクライニング式車いすで過ごす場面も多く見受けられる。その際に危惧されるのが深部静脈血栓症（deep vein thrombosis：以下、DVT）である。近年では、安静臥床や長時間の座位等の不動によりDVTが発症し、重篤なケースでは肺塞栓をも引き起こすことで問題となっている^{1,2)}。急性期、慢性期を問わず臥床を強いられる患者も少なくないことから、我々は、先行研究において、セミファーラー肢位での足関節底背屈運動が下肢血行動態に及ぼす影響について報告した³⁾。意識が清明で、自発的な運動を行うことが可能な患者の場合は、このような下肢の運動によって静脈還流を促進することによってDVTの予防を積極的に行うことができる。

しかし一方で、意識障害や運動機能障害のため、自発的な運動が困難である患者の場合、離床目的としたリクライニング車いすへの長時間座位を積極的に取り入れてはいるものの、実施目安時間は各施設の経験的な判断に委ねられており、危惧されるDVT発症への予防的見地への取り組みや研究はみられない。

そこで、今回我々は、長時間座位におけるDVT予防という視点から、リクライニング式車いすの背もたれの傾斜角度の変化が腓腹筋の血流や末梢循環動態にどのように影響を及ぼすかを検討することを目的とした。

対象と方法

対象は本研究の趣旨を十分に説明したのち、同意を得た循環器疾患の既往歴のない健康成人男性10名

（年齢 24.3 ± 4.3 歳、平均身長 166.9 ± 4.3 cm、平均体重 62.5 ± 7.5 kg）であった。服装は軽装とし、下肢や体幹を締め付けないように配慮し、計測中は四肢・体幹の運動が加わらないように指示した。

まず、被験者を日進医療器株式会社製リクライニング式車いすに着座させ、体格に合わせてシート角度2度、背もたれ角度95度、膝関節屈曲70度でフットプレート上に足部がおけるように調整した。これを初期座位とし、3分間の下肢血行動態を計測した。なお、座位姿勢は、重力による血液の貯留と、膝窩部の圧迫や関節角度による血流の阻害によって、血液の流れの停滞が起こりやすいとも考えられた。そのため、大川ら⁴⁾により報告されているものを参考として、車いすを各被験者の体格に合わせた。

次に初期座位と同じ設定角度にて座位20分間（これを基本座位とする）を計測した。そして、各測定条件間の状態をリセットする目的で5分間休憩の後、リクライニング座位（シート角度：2度、背もたれ角度：160度）20分間の順に計測した。なお、組織酸素動態は3波長2受光2演算レーザー組織酸素モ

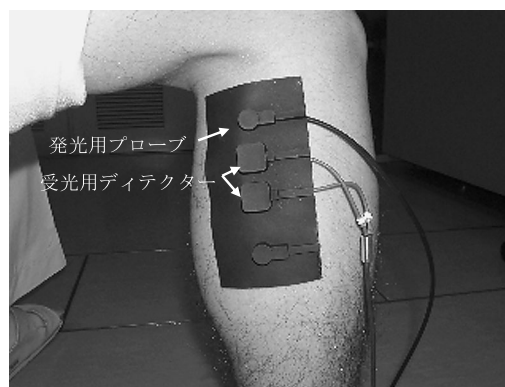


図1 組織酸素モニター貼付部位

受光部が腓腹筋外側頭筋腹中央になるように、受光部と発光部の距離が一定になるようにプローブを固定し、測定深度が2～4cmになるように調整した。

*1 兵庫医療大学 リハビリテーション学部 理学療法学科 *2 川崎医療福祉大学 医療技術学部 リハビリテーション学科
（連絡先）森 明子 〒650-8530 神戸市中央区港島1丁目3番6 兵庫医療大学

E-Mail: moakiko@huhs.ac.jp

表1 基本座位とリクライニング座位における各測定値

	Oxy-Hb		Deoxy-Hb		Total-Hb
基本座位	103.66±8.64] n.s.	105.57±14.64] n.s.	104.14±7.24
リクライニング座位	112.38±16.53		100.37±14.38		105.36±13.20
n=10 (安静時を100とした場合)(単位:%)					
n.s.:not significant					

ニター(オメガウェーブ社製 BOM-L1TRW)を用いて測定した。組織血液酸素モニターの測定に際しては、受光部が腓腹筋外側頭筋腹中央になるようにした。また、受光部と発光部の距離が一定になるようにプローブを固定し、測定深度が2~4cmになるように調整した(図1)。測定にあたり、組織酸素飽和度(以下、StO₂)をパラメータとし、それが安定していることを確認してから測定を開始した。これら計測中の測定機器からのデータは、16bit A/D 変換装置(Power Lab 16sp)を介し、コンピューターで記録した。初期座位3分間の酸素化ヘモグロビン(Oxy-Hb)、脱酸素化ヘモグロビン(Deoxy-Hb)総ヘモグロビン量(Total-Hb)の平均を基準とし、基本座位、リクライニング座位それぞれの終り3分間の平均を採用し、変化率(百分率)を求めた。統計的解析には、2条件間での比較のため、対応のあるt検定を用い、危険率5%未満をもって有意とした(p<0.05)。

結 果

各測定項目の変化率(%)を表1に示した。

1. Oxy-Hb

基本座位と比べて、リクライニング座位では、有意な変化はみられなかった。

2. Deoxy-Hb

基本座位と比べて、リクライニング座位では、有意な変化はみられなかった。

3. Total-Hb

基本座位と比べて、リクライニング座位では、有意な変化はみられなかった。

考 察

DVTは1856年Virchowが提唱した3つの誘発因子が大きく影響している⁵⁾。その血栓形成因子は①血流の停滞、②血管内皮障害、③血液凝固能の亢進である。これが、種々の程度に絡み合い形成されていくが、入院患者ではこれらの危険因子が高率に、しばしば重複して存在するといわれている⁶⁾。

木村⁷⁾や細川⁸⁾が報告しているように、DVTの発生原因の大きな要因として、長時間の座位も問題視されており、DVTを引き起こすエコノミークラス症候群は単に飛行中に起こる特殊な出来事では

なく、車いす使用症例についても共通に啓発すべき病態であると報告している。

DVT予防法による効果として、血流量の増加と線溶能の活性化があげられる。後者は血管内皮表面で剪断力(shear stress)の変化によるものであり、血流速度によるところが大きいと報告されている⁹⁾。よって、DVT予防に対する効果を判定するにあたり、血流量および血流速度を評価することは意義のあることとされている¹⁰⁾。また、下肢筋の静脈還流の増加は、血流のうっ滞を改善するだけではなく、様々な血管作動性物質を産生・活性化させ、抗凝固作用や線維素溶解作用を発揮すると報告されている¹¹⁾。そこで今回は血流量の変化や静脈還流の変化に着目し、リクライニング式車いすの背もたれの傾斜角度の変化に伴う腓腹筋の血流や末梢循環動態に及ぼす影響について検討した。

本研究で用いたリクライニング式車いすは、臨床場面において、離床目的のため使用する頻度は多い。移乗させても、患者個人の体格に合わせた車いすではなかったり、スリングシートであるため、座面やバックシートのたわみの問題など、様々な問題点を抱えているのが現状である。しかし、様々な多くの問題はあがあるが早期離床の目的を優先しなくてはならない場合もある。そこで、我々は長時間座位におけるDVT予防という視点から、リハビリテーション実施にあたり、日常の臨床で使われている診療報酬(リハビリテーション料)に定められた20分間1単位をベースにし、20分間連続座位を時間的条件とし測定を行った。

本研究の結果、基本座位と比べてリクライニング座位では、Oxy-Hb、Deoxy-Hb、Total-Hb、いずれも有意な変化はみられなかった。長末¹²⁾は下肢各関節の屈曲における下肢血行動態への影響についてABPI(ankle brachial systolic pressure index)を用いて調査している。その結果、特に膝関節を強く屈曲する正座や、股関節を90度屈曲し膝関節伸展位をとる長座位で有意にABPIが低下したと報告している。これは股関節における鼠径靭帯の圧迫や骨、筋、腱などの外力による影響によるものと考えられると述べている。本研究においても基本座位では、股関節、膝関節ともに屈曲位であるため、大腿動脈が圧迫を受けているのではないかと考えた。そして、

リクライニング座位介入により、股関節が伸展するため、圧迫が解除され、大腿動脈の走行がスムーズになり動脈血の血流が改善し、Oxy-Hbが増加するのではないかと予測した。しかし、結果は有意な変化はみられず、予測とは異なる結果となった。これは、20分程度のリクライニング車いす上での基本座位は、動脈を強く圧迫するほどの関節角度ではなく、血流を阻害するような姿勢ではなかったということが考えられる。

なお、ABPIとは閉塞性動脈硬化症の簡単な診断方法としても使用されているもので、足関節収縮期血圧を上腕収縮期血圧で除した値をみるものであり、0.9以下であると何らかの閉塞性病変が疑われるとされる。

Deoxy-Hbは、一般的に動脈にほとんど存在せず、その経時変化は静脈の動態を反映するため、Deoxy-Hbの減少は静脈還流量の増加を示すという報告がある¹³⁾。下肢の静脈環流は、呼吸ポンプ作用、心臓の吸引作用、流入する動脈血の押し上げ、下肢の筋収縮による筋ポンプ作用、姿勢や重力の変化により促進され、静脈弁の働きで還流するともいわれている^{14,15)}。

下肢の静脈は鼠径部で鼠径靭帯を通り、外腸骨静脈となる。それゆえ、股関節角度の90度以上の屈曲は、鼠径靭帯による圧迫を受けるため、静脈は狭くなり、静脈環流量を減少させる結果となりやすいといわれている¹⁶⁾。また、膝関節においても下腿後面には、膝窩静脈に続き、血栓源として注目されている腓腹静脈やヒラメ静脈がある。腓腹静脈は膝窩静脈に、ヒラメ静脈は後脛骨静脈に注ぐが、両静脈とも静脈環流量の筋ポンプ作用に重要な役割を果たしている¹⁴⁾。このことより、膝関節の屈曲角度が大きくなるにつれて、膝周囲の軟部組織により圧迫を受け、静脈が狭くなり、静脈還流量を減少させるのではないかと考えられる。これらより、本研究の場

合、リクライニングを加えることによって、股関節が伸展し、また、姿勢や心臓の高さの変化に伴い、Deoxy-Hbの減少、つまり静脈環流量が増大するのではないかと予測したが、有意な変化はなく予測と異なる結果となった。したがって、リクライニング介入だけでは、静脈環流量に影響は出ないことが示唆された。なお今回は、フットレスト角度の変化に関しては調査していない。つまり下肢の挙上についての静脈環流量への影響については未検討である。今後の検討課題としてフットレスト角度についての影響も加味しながら、検討していく必要があると思われる。

Total-Hbは測定筋の血流量を示す指標である。Total-Hbの構成要素であるOxy-HbとDeoxy-Hbの値が、リクライニング介入前後を比較して有意な変化がみられなかったことより、Total-Hbに反映されなかったのではないかと考える。つまり、本研究ではリクライニングを加えることによる姿勢の変化では有意な血流量の変化は見られなかったと考える。

今回の結果より、長時間座位におけるDVT予防という視点から、リクライニング式車いすの背もたれの傾斜角度の変化が下腿血流うっ滞を改善する可能性について明らかにすることはできなかった。しかし、フットレスト角度の検討、計測時間、最適なリクライニング角度、リクライニングの持続時間、頻度などの検証については、今後の課題として残された問題である。また、下肢の挙上や膝関節屈曲角度が下肢血行動態へどの程度影響しているかは明らかではないため、今後も健常人での基礎的なデータを収集し、必要とされる臨床現場で、より適切な介入ができるよう、今後の課題として取り組んでいきたいと考えている。

本研究は平成19年度川崎医療福祉大学の医療福祉研究費の補助を受けたものであることを記し謝意を表します。

文 献

- 1) Flanc C, Kakkar VV and Clarke MB: Postoperative deep-vein thrombosis. Effect of intensive prophylaxis. *Lancet*, 1, 477-478, 1969.
- 2) 森尾比呂志: エコノミークラス症候群。呼吸と循環, 5(3), 291-296, 2002.
- 3) 森明子, 国安勝司, 藤田大介, 渡邊進: 足関節底背屈運動が腓腹筋の血行動態に及ぼす影響について。川崎医療福祉学会誌, 18(1), 163-167, 2008.
- 4) 大川嗣雄, 伊藤利之, 田中理, 飯島浩: 車いす。医学書院, 44, 1996.
- 5) Virchow, RLK: Gesammelte abhandlung zur wissenschaftlichen medizin. *Frankfurt a. M. Meidinger & Sohn u. Comp.* 1856.
- 6) 中村真潮, 中野昶: 肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症(静脈血栓塞栓症)の予防ガイドライン。外科治療, 9(3), 265-273, 2004.

- 7) 木村文治：飛行機だけじゃない！車椅子でも起こるエコノミークラス症候群．看護，**59**(3)，92-96，2007．
- 8) 細川隆史，佐藤智彦，藤村智恵子，石田志門，中嶋秀人，古玉大介，杉野正一，木村文治：ALSにおける予期せぬ急性呼吸不全～車椅子エコノミークラス症候群と人工呼吸器下気管肉芽腫形成～．神経治療学，**23**(3)，271，2006．
- 9) Chen AH, Fangos SG, Kilaru S and Sumpio BE : Intermittent pneumatic compression device-physiological mechanisms of action. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, **21**, 383-392, 2001 .
- 10) Lurie F, Awaya DJ, Kistner RL and Eklof B : Hemodynamic effect of intermittent pneumatic compression and the position of the body. *Journal of Vascular Surgery*, **37**(1), 137-142, 2003 .
- 11) 冷水陽子，阿久根和恵，浜田和美，本坊まゆ子，新福優子，大瀬克広，大脇哲洋，吉中平次，垣花泰之：下肢深部静脈血栓症予防に対する間歇的下肢加圧装置の有用性．手術医学，**22**(1)，28-31，2001．
- 12) 長末正己：下肢各関節の屈曲による下肢血行動態への影響に関する臨床的研究．金沢医科大学雑誌，**19**(2)，176-184，1994．
- 13) Hosoi Y, Yasuhara H, Shigematsu H, Komiyama T, Onozuka A and Muto T : Influence of popliteal vein thrombosis on subsequent ambulatory venous function measured by near-infrared spectroscopy. *The American Journal of Surgery*, **177**, 111-116, 1999 .
- 14) 阪口周吉 編：臨床静脈学．中山書店，15-16，1994．
- 15) 真島英信：生理学(改訂第18版)．文光堂，393-432，2002．
- 16) 金城正佳：椅子と下肢静脈環流．マイサイズチェア，8-9，2003．

(平成21年6月1日受理)

Influence of Change in the Angle of Reclining Backrest Wheelchairs on Blood Flow in the Legs

Akiko MORI, Daisuke FUJITA, Katsushi KUNIYASU and Susumu WATANABE

(Accepted Jun. 1, 2009)

Key words : reclining type wheelchair, near infrared spectroscopy (NIRS), blood flow

Correspondence to : Akiko MORI

Department of Physical Therapy School of Rehabilitation
Hyogo University of Health Sciences
Kobe, 650-8530, Japan
E-Mail: moakiko@huhs.ac.jp

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.19, No.1, 2009 145-148)