

骨盤後方サポートクッションが座位姿勢に及ぼす影響

The Effect of Posterior Support Cushions for the Pelvis on Sitting Posture

藤田 大介¹⁾ 小原 謙一¹⁾ 大坂 裕¹⁾ 渡邊 進¹⁾ 福田 淳²⁾
鈴木 哲²⁾ 吉岡 健太郎³⁾ 嘉田 将典⁴⁾ 高尾 英次⁵⁾ 森脇 拓郎⁶⁾

DAISUKE FUJITA¹⁾, KENICHI KOBARA¹⁾, HIROSHI OSAKA¹⁾, SUSUMU WATANABE¹⁾, JUN FUKUDA²⁾,
TETSU SUZUKI²⁾, KENTARO YOSHIOKA³⁾, MASANORI KADA⁴⁾, EIJI TAKAO⁵⁾, TAKURO MORIWAKI⁶⁾

¹⁾ Department of Rehabilitation, Faculty of Health Science and Technology, Kawasaki University of Medical Welfare: 288
Matsushima, Kurashiki, Okayama, 701-0193, Japan. TEL+81 86-462-1111 (54077) E-mail: d-fujita@mw.kawasaki-m.ac.jp

²⁾ Department of Physical Therapy, Shimane Rehabilitation College

³⁾ Department of Rehabilitation, Unnan City Hospital

⁴⁾ Department of Rehabilitation, Inan Town's Hospital

⁵⁾ Aijyuen Nursing Home for Elderly

⁶⁾ Department of Rehabilitation, Hikawa Seikyo Hospital

Rigakuryoho Kagaku 27(4): 485-488, 2012. Submitted Feb. 29, 2012. Accepted Apr. 3, 2012.

ABSTRACT: [Purpose] The purpose of this study was to examine the relationship between posture and posterior support cushions for the pelvis. [Subject] The subjects were 11 healthy young males and 9 wheelchair users. [Method] We measured spinal curvature, and the sternum and pelvic lines in the sagittal plane under two test conditions: conventional and specialized posterior support cushions. [Result] Use of the specialized posterior support cushions resulted in a significant decrease in angles of spinal curvature, and the sternum and pelvic lines in the sagittal plane. [Conclusion] These results show that the specialized posterior support cushion is one method of controlling posterior inclination of the pelvis in wheelchair sitting.

Key words: seating, cushion, spinal curvature and alignment of trunk

要旨: [目的] 簡易的な制御を用途として試作した骨盤後方サポートクッションを用い、この使用が姿勢に及ぼす影響を明らかにすることとした。[対象] 健常成人 11 名および車いす利用者 9 名とした。[方法] 骨盤後方サポートクッションと対照とする平面型クッションの 2 条件で、脊柱湾曲角と矢状面胸骨線、骨盤線の角度を測定し条件間で比較した。[結果] 骨盤後方サポートクッションでは、腰椎前弯角および骨盤傾斜角、矢状面骨盤線の角度が有意に低値を示した。[結語] 骨盤後方サポートクッションは、車いす上座位姿勢における骨盤後傾を制御する一つの手段となり得る。

キーワード: シーティング、クッション、脊柱湾曲角および体幹アライメント

¹⁾ 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: 倉敷市松島 288 (〒701-0193) TEL 086-462-1111 内線 54077

²⁾ 島根リハビリテーション学院 理学療法学科

³⁾ 雲南市立病院 リハビリテーション技術科

⁴⁾ 飯南町立飯南病院 リハビリテーション科

⁵⁾ 特別養護老人ホーム 愛寿園

⁶⁾ 斐川生協病院 リハビリテーション科

I. はじめに

近年、車いす上での座位姿勢で生じる褥創や変形等の二次的障害を予防することや活動性向上のための技術としてシーティングへの関心が高まっており、医療機関での取り組みの報告もみられる¹⁾。シーティングの目的を廣瀬ら²⁾は、安楽性、機能性、生理的、実用性、移動性、外観の向上としており、Diane³⁾も健康状態の改善や活動性の向上、行動範囲の拡大等を挙げている。

シーティングによる実用性や活動性の向上については、車いす駆動やリーチに関する研究がみられる^{4,7)}。車いす駆動や車いす上での上肢操作に関する研究では、骨盤の後傾を制御し前傾位をとること的重要性⁸⁾や、体幹のアライメントの影響が報告されている⁹⁾。鈴木らは、車いすの座面角度を前傾させることで片足駆動速度の向上と駆動に伴う下肢、体幹筋の筋活動量の減少がみられたとして、片足駆動における前傾座面の有用性を報告している¹⁰⁾。しかし、一般的に前傾座面を構成するには各部位の調節が可能な車いすが必要なことから、医療機関や福祉施設での対応が現実的に困難な場合も多い。また、このようなシーティングの実用性や活動性の観点からの実験研究は、筋電図や床反力、三次元動作解析装置等を用いて健常者を対象としたものが散見されるにとどまっている⁴⁻¹⁰⁾。

そこで今回我々は、シーティングによる活動性の向上効果を検討する観点から、シートクッションのみで簡易的に骨盤後傾を制御するように座面後方に厚みを持たせた車いす用クッションを試作した(以下、骨盤後方サポートクッション)。そして、このクッションを用い、クッション形状の違いが骨盤、体幹のアライメントに与える影響を検討した。

II. 対象と方法

1. 対象

健常成人11名(男性11名, 平均年齢 22.9 ± 3.9 歳, 身長 164.3 ± 5.0 cm, 体重 60.3 ± 7.5 kg)と某医療施設および介護老人福祉施設に入院・入所中の車いす利用者9名(男性6名, 女性3名, 年齢 $68.3 : 22.2 \pm$ 歳, 身長: 161.8 ± 8.5 cm, 体重: 65.2 ± 12.3 kg)を対象とした。車いす利用者のうち、6名については車いすの自操が可能であったが、残り3名については不能であった。各対象者には事前に本研究の趣旨と目的を文書にて説明した上で協力を求め、同意書に署名・捺印を得た。なお本研究は、著者の所属施設の倫理委員会の承認を得た後に実施した(承認番号: 298)。

2. 方法

シーティングの材料を400 mm × 400 mmの骨盤後方

サポートクッションおよび対照条件として平面型クッションを使用した。骨盤後方サポートクッションは、30 mmのチップウレタンをベースに最後端より前方110 mmまでの部分に、ベースより高い硬度のあるチップウレタン30 mmを張り合わせて厚みをつけ、骨盤を後方よりサポートすることを想定し2層目を形成した。なお、3層目は10 mmの高弾性ウレタンを使用した。平面型クッションは、30 mmのチップウレタンをベースにし、10 mmの高弾性ウレタンで覆う2層構造のものを使用した。

実験1と2の両方において平面型クッションあるいは骨盤後方サポートクッションの2つの条件を設定した。実験1では、まず被験者に背もたれのない台に着座させ、平面型クッション上での座位を基準とした股・膝関節90°の屈曲位とし、座面の高さを足底が全接地になるよう調整した上で、腰を深く座り前方を見ることとリラックスするように指示した。この状態で脊柱彎曲角の測定を、脊柱計測分析器(Idiag社製スパイナルマウス)を使用して行った。加速時計を持つトラッキングホイールを第7頸椎から第3仙椎までの棘突起上にセンサーを当て、頭側から尾側へ移動させることで、第7頸椎から第3仙椎までの距離と、鉛直線に対する傾斜角、矢状方向における第1胸椎から第1仙椎がなす各椎体間角度の総和である脊柱の彎曲角度を計測した。その角度として胸椎後彎角(第1胸椎から第12胸椎の彎曲角度)、腰椎前彎角(第1腰椎から第1仙椎の彎曲角度)、骨盤傾斜角(仙骨表面の輪郭が鉛直線となす角度)を求めた。なお、測定値は鉛直より屈曲方向が正、伸展方向が負として示される。

さらに骨盤後方サポートクッションによる影響を実際の車いす利用者で確認するために実験2を行った。実験2ではまず、車いすの座面に5 mm厚の木製の板を敷くことで座面のたわみによるクッションへの影響を除いた。手順は、クッションを敷いた車いすに着座し殿部を奥に入れることにより骨盤を背もたれに近づけ、自然にバックサポートにもたれるよう測定時の姿勢の指示および介助した。また、足底が接地する高さにはフットプレートを調整し、四肢・体幹を動かさないこと、およびアームサポートは使用しないことを指示および介助した。骨盤と体幹のアライメントの測定には、傾斜角度計測器(ユーキトレーディング社製ホライズン)を使用した。ISO16840-1に準拠した簡易計測ポイント¹¹⁾を参考に矢状面胸骨線(胸骨上下端を結んだ線)および矢状面骨盤線(上前腸骨棘と上後腸骨棘を結んだ線)と鉛直線とのなす角度を測定した。矢状面胸骨線は胸郭の位置関係、矢状面骨盤線は骨盤の矢状面での水平を確認するポイントとされている¹²⁾。傾斜角度計測器ホライズンは、機器内部に配置した1個のピエゾ抵抗型3軸加速度センサで身体節線の傾斜角度を計測するもので実用上十分な信頼性と妥当性が報告されている¹³⁾。測定値の符号は鉛直より屈曲・前傾方向を正、伸展・後傾方向を負とした。

各条件下で胸骨および上前腸骨棘、上後腸骨棘を注意深く確認し、計測器の指示棒先端部分を当てることにより測定した。なお、実験2では車いす利用者が日常的に使用している車いす上での変化を確認するために、測定機器に傾斜角度計測器ホライズンを使用した。

異なるクッションを用いた2条件間での比較のために、Wilcoxonの符号付順位検定を用い、危険率5%未満をもって有意とした。以上の解析はSPSS 14.0J for Windowsを用いて処理した。

III. 結果

実験1での2条件間における脊柱湾曲角を比較したところ、骨盤後方サポートクッションでは平面型クッションに比べて、腰椎前弯角および骨盤傾斜角が有意に低値を示したが、胸椎後弯角に有意な変化は認められなかった(表1)。

実験2での2条件間での矢状面胸骨線および矢状面骨盤線の角度は、骨盤後方サポートクッションでは平面型クッションに比べて、矢状面骨盤線の角度の有意な増加を認めたが、矢状面胸骨線の角度の有意な差はなかった(表2)。

IV. 考察

理想的な座位姿勢の条件の一つとしてEngstrom¹⁴⁾は、車いす上における身体前方での様々な活動を保証するための体幹を前傾させる能力の高いことを挙げている。車いす上座位姿勢において体幹の前傾を作り出すためには、車いすの後輪の高さ、車輪サイズ、座角度や座面高の調整あるいは変更等により車いす座面自体を前傾させる必要がある。さらに座面のみならず、バックサポートの角度調整や調節式バックサポートの取り付けも重要となる。しかし、モジュラー型車いすの購入およびレンタルには費用がかかり、かつその適合には時間を要することから医療機関や福祉施設での対応は現実的に難しい¹⁵⁾。一方、姿勢修正のために丸めたバスタオルの使用などの簡易的なシーティング技術においては、職員の細かなチェックが必要であり再現性が問題となっている。

そこで今回我々は、簡易的かつ管理の必要性や低い

再現性の問題のないシーティング技術による活動性の向上効果を検討するという観点から、シートクッションの形状に着目した。そして試作した骨盤後方サポートクッションを用い、形状の改変が座位姿勢に与える影響を検討した。このクッションは、人体寸法データ集の座位殿・転子距離(殿部後縁から転子点までの矢状面に平行な水平距離)¹⁶⁾を参考にサポート形成位置を決定し、硬い材質特性から前方へのリーチ動作に適するとした勘林ら¹⁷⁾の報告に基づいてウレタンをクッション素材として選定したものである。実験1の結果からは、平面クッションと比べ骨盤後方サポートクッションを使用することで、腰椎前弯角と骨盤傾斜角が有意に減少、つまり腰椎の後弯、骨盤の後傾が小さい姿勢がとれていることが分かった。これは鈴木らの前傾座面椅子を用いた先行研究¹⁸⁾と同様の傾向である。骨盤後方サポートクッションのデザインには、座面後方の硬度のあるチップウレタン30mmの厚みにより骨盤を後方よりサポートすることが想定されている。骨盤の後面が支持されると同時に、クッション座面後方に比べてクッション座面前方が下がり大腿遠位部が殿部より下方に沈み込むことで骨盤の後傾が制御されたと考えられる。骨盤の前傾は、上半身の重心線を脊柱に近づける結果、後方への回転モーメントを減少、腰椎を前弯、体幹を伸展させるとされている¹⁹⁾。しかし、胸椎後弯角については平面型クッションとの間に有意な差は認めなかった。骨盤前傾運動に伴う胸椎の可動性が小さい²⁰⁾ことがその原因かもしれない。実験2の結果からは、矢状面骨盤線の角度は有意に増加を示したが、矢状面胸骨線の角度には有意な差はみられなかった。矢状面骨盤線の角度が有意に高値なのは、骨盤の後傾が小さい姿勢が可能になっていることを示している。車いす上でも骨盤後方サポートクッションを用いることで骨盤の後傾が制御されることが示唆される。矢状面胸骨線の角度に変化がみられなかったのは、骨盤の前後傾に伴う胸椎の可動性の少なさ²⁰⁾に加えて、バックサポートにもたれていたことも要因と考えられる。小原ら²¹⁾は、バックサポートにもたれようとすることで体幹の後方回転モーメントが増強されると述べている。つまり、このことにより生じた反力が体幹を屈曲させる方向に作用したことも原因と考えられる。

以上のことから骨盤後方サポートクッションは、車い

表1 クッション形状と脊柱湾曲角

	骨盤後方サポート クッション	平面型クッション
胸椎後弯角	28.2 ± 9.5	33.8 ± 8.9
腰椎前弯角	18.2 ± 8.8*	27.1 ± 10.7
骨盤傾斜角	-10.3 ± 6.9*	-19.1 ± 6.2
単位: °	n=11	*p<0.05

表2 クッション形状と体幹アライメント

	骨盤後方サポート クッション	平面型クッション
矢状面胸骨線	-16.1 ± 7.2	-15.5 ± 7.5
矢状面骨盤線	-2.6 ± 7.3*	-6.3 ± 8.1
単位: °	n=9	*p<0.05

す上座位姿勢における骨盤後傾を制御する一つ的手段となり得ることが示唆された。車いす上での上肢活動⁴⁾や車いす駆動には骨盤の前傾が重要¹⁰⁾なことから、クッションの形状を調整するシーティング方策が車いす利用者の活動性の向上につながると見込まれる。今回我々が試作した骨盤後方サポートクッションは、取り扱いが簡易で誰がセッティングしても同様の効果が得られると考えており、医療機関や福祉施設で幅広く活用できる可能性がある。ただ、骨盤後方サポートクッションは車いすでの活動性の向上を目的としたものであり、快適性や安楽の要素は考慮されていない。生活内容や活動目的による車いす利用者のクッションの使い分けが、その使用にあたっては必須である。

本研究の限界として、測定に使用した脊柱計測分析器と傾斜角度計測器では、計測システムや測定方法が異なること、対象数が少ないことが上げられ、結果の一般化には慎重になるべきである。今後は対象者を増やし、測定条件や方法を検討すべきであろう。また、活動性と快適性の両面からクッション素材の選択、座位時間による影響、そしてサポート位置や厚さのより詳細な分析も課題である。

引用文献

- 1) 田中義博, 岩谷清一, 菅野妙子: 医療機関におけるシーティング・クリニックの取り組み. OTジャーナル, 2004, 38(11): 1067-1072.
- 2) 廣瀬秀行, 木之瀬隆: 高齢者のシーティング. 三輪書店, 東京, 2006, pp72-92.
- 3) Ward DE: Prescriptive seating for wheeled mobility vol. 1 theory, application, and terminology. Health Wealth International, Kansas, 1994, pp33-38.
- 4) 杉山真理, 常見恭子, 塚越和己・他: 車椅子シート角度が身体アライメント及び上肢リーチ範囲に及ぼす影響. 理学療法科学, 2001, 28: 132.
- 5) 池田恭敏, 千田直人, 服部考彰: 車いす用シートクッションの性能比較に関する予備的検討—脊髄損傷者を対象に—. 障害者体力科学紀要, 2003, 2(2): 103-109.
- 6) 中村孝文, 北濱由佳, 田内雅規・他: 上下肢の筋電図および身体動作からみた健常者による車いす操作特性の検討. 人間工学, 2007, 43(6): 329-340.
- 7) 浅川育世, 栗田英明, 原田光明・他: 車椅子のバックレストが駆動力に及ぼす影響. 理学療法科学, 2001, 28:179.
- 8) Samuelsson K, Bjork M, Erdugan AM, et al.: The effect of shaped wheelchair cushion and lumbar supports on under-seat pressure, comfort, and pelvic rotation. Disabil Rehabil Assist Technol, 2009, 4(5): 329-336.
- 9) 百瀬公人, 鈴木克彦, 三和真人・他: 車椅子の下肢駆動における体幹の役割. 理学療法科学, 2003, 30: 326.
- 10) 鈴木 哲, 福田 淳, 藤田大介・他: 前傾座面が車椅子片脚駆動時の体幹および下肢の筋活動に与える影響. 第25回中国ブロック理学療法士学会抄録誌, 2011: 51.
- 11) 半田隆志, 見木太郎, 星野元訓・他: シーティングにおける座位姿勢計測. ヒューマンインターフェイス学会誌, 2011, 13(2): 135-145.
- 12) 廣瀬秀行: 座位保持とバイオメカニズム. バイオメカニズム学会誌, 2007, 31(1): 8-11.
- 13) 半田隆志, 見木太郎, 佐野公治・他: デジタル式座位姿勢計測器の開発と評価. 日本生活支援工学会誌, 2011, 11(1): 34-42.
- 14) Engstrom B: エルゴノミック・シーティング. ラックヘルスケア, 大阪, 2003, pp11-24.
- 15) 藤田大介, 小原謙一, 西本哲也・他: シーティングに関わる中間ユーザーについての調査研究—理学療法士の意識と行動に着目して—. 川崎医療福祉学会誌, 2008, 17(2): 395-401.
- 16) 工業技術院生命工学工業技術研究所: 設計のための人体寸法データ集. 人間生活工学研究センター, 大阪, 1996, p187.
- 17) 勘林智子, 佐藤秀一, 佐藤秀紀: シートクッションの材質特性が前方リーチ動作に及ぼす影響. 青森県立保健大学雑誌, 2007, 8(1): 37-44.
- 18) 鈴木 哲, 平田淳也, 大槻桂右・他: 膝当てを取り付けた前傾座面椅子と従来の椅子間における座位時の体幹筋活動と脊椎カーブの比較. 理学療法科学, 2011, 26(2): 263-267.
- 19) Zcharkow D: Posture. Charles Thomas, 1987, pp49-67.
- 20) 塩本祥子, 松村 純, 森健太郎・他: 端座位における骨盤前後傾中の脊柱の運動分析. 理学療法科学, 2011, 26(3): 337-340.
- 21) 小原謙一, 江口淳子, 藤田大介・他: 椅子上安楽座位におけるずれ力発生のメカニズム—座圧分布変位の時間的要素による検証—. 理学療法科学, 2007, 22(2): 185-188.