

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 9 日現在

機関番号：10101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2015

課題番号：26560297

研究課題名(和文)片麻痺患者の車いす上の傾き姿勢は変えることができるか

研究課題名(英文)Dose wheelchair with pelvic support improve the sitting posture of clients with Hemiplegia?

研究代表者

八田 達夫 (HATTA, TATSUO)

北海道大学・保健科学研究所・教授

研究者番号：50189560

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：標準型車いす(SW)は頭部前方位姿勢(FHP)を引き起こす。我々は骨盤サポート付き車いす(NW)を開発してきた。NWはFHPを改善する。22名の健常者と12名の高齢片麻痺患者を対象にNWがFHPと呼吸代謝機能(RM)に及ぼす影響を調べた。SWとNWに座らせ、FHPはダートフィッシュ、RMはCPET(COSMED)で調べた。健常者はFHPが改善し、RMの改善もみられた。一回換気量と呼吸数に代償関係もみられた。片麻痺患者もFHPは改善したが、RMの改善は見られなかった。ただ、重症例ではNWでRMが大きく改善した。

研究成果の概要(英文)：The standard wheelchair (SW) frequently induces a forward-head posture (FHP) in users. We developed original wheelchairs with pelvic support (NW). Our studies indicated that these wheelchairs could prevent users from developing FHP. We then investigated the effects of NW on the seated posture and respiration metabolism of 22 healthy subjects and 12 aged post-stroke hemiplegic patients. Subjects sat on SW and NW. We analyzed seated postures using the Dartfish movement analysis system and the respiration metabolism(RM) using CPET (COSMED). The increased posterior inclination of the head and neck on NW indicated that it might prevent FHP. Coupled with that, the RM in healthy subject was improved. And there is a fair trade off between tidal volume and respiration frequency. However, RM in aged post-stroke hemiplegic patients was not improved. The difference of musculoskeletal function may effect on RM. Though, RM in the case of severe disability showed significant improvement on NW

研究分野：福祉工学

キーワード：車いす 片麻痺 呼吸代謝 姿勢

1. 研究開始当初の背景

脳血管障害は我が国では、死因の第3位とされ133万人が罹患している。高齢片麻痺患者は、車いすを使用する頻度は高い。車いすは長時間使用される。車いすシーティングは快適さと機能の向上を目的とする。しかし、車いす使用当事者における満足度は低い。多くの片麻痺患者は一般的な車いすを使用しており、車いす上で傾いていることが多い。一般的な標準型車いすは直線のバックレストに平たいスリングシートを張ったものである。このような車いすは骨盤後傾、胸椎側彎、後彎などをもたらす。頭部前方位姿勢 (FHP) である(図1)。



図1. 頭部前方位姿勢

我々は車いすのバックサポートに注目し、その改善を計ってきた¹⁻⁴⁾。我々は新たな概念に基づき骨盤サポート付き車いすを開発した⁵⁾。高齢者の頸部運動⁶⁾、長時間座位⁷⁾、片麻痺者⁸⁾の研究にて、FHPの改善を示した。

2. 研究の目的

本研究課題ではFHPの改善が呼吸へ及ぼす影響を、健常者22名及び高齢片麻痺患者12名を対象に標準型車いす (SW) と骨盤サポート付き車いす (NW) の比較を行った。

3. 研究の方法

(1) 姿勢測定

矢状面上の眼窩下縁、耳孔、C7、大転子にマーキングを施しビデオカメラで撮影した。ビデオ映像は動作解析装置 (Dartfish) にて分析した。空間上の位置として、眼窩外側 - 耳珠を結んだ線と水平線のなす角度を頭部水平角度、耳珠 - C7を結んだ線と水平線のなす角度を頸部水平角度、C7 - 大転子を結んだ線と水平線のなす角度を体幹水平角度とした。

(2) 呼吸機能

健常者にはスパイロメーター (ミナト・AS-507) を使用し、努力肺活量 (以下、FVC)、努力肺活量1秒量 (以下、FEV₁) を測定した。

(3) 呼吸代謝機能

QuarkCPET (COSMED) を使用した。5分間

の安静時呼吸を測定、後半3分間の平均値を求めた。1回換気量 (以下TV)、呼吸数/分 (以下Rf)、VO₂、VCO₂を計測した。各設定姿勢間の値をSPSSにてウィルコクソンの符合順位検定を行った。対象者には、本研究の説明を行い、参加同意を得た。北海道大学大学院保健医学研究院倫理委員会の認可を得た上で実施した。

4. 研究成果

(1) 健常者

健常者22名は平均22.6±1.3才、163.8±9.7cm、55.9±8.5kgであった。

1) 姿勢測定

頭部水平はNWで31.01±6.88°、SWは26.97±7.7°であった。頸部水平はNWで54.37±5.08°、SWで40.44±8.25°であった。体幹水平はNWで125.67±3.95°、SWで114.05±3.18°であり、すべてにおいて有意差が認められた (p<0.05) (図2)。



図2. 頭部前方位姿勢の改善(左)



2) 呼吸機能

努力肺活量FVCは、NWで2.67±0.77L、SWは2.25±0.67Lであり、NWはSWに比較し、有意に高かった (p<0.01)。努力肺活量1秒量FEV₁はNWで2.33±0.84L、SWで1.93±0.68L、NWはSWに比較し、有意に高かった (p<0.01) (図3)。

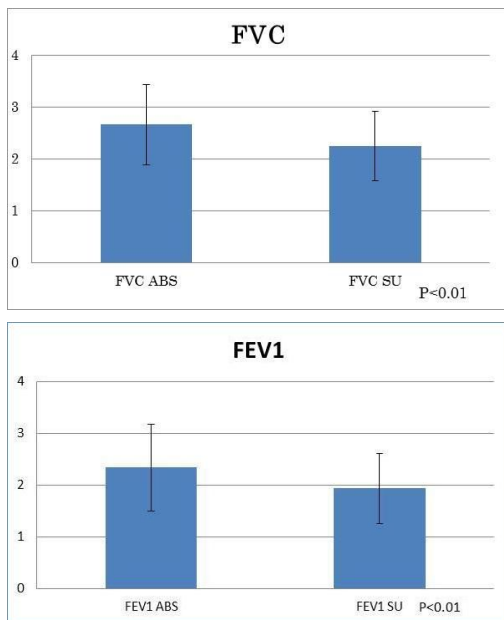


図3 . 努力肺活量 FVC と努力肺活量 1 秒量 FEV₁

3)呼吸代謝機能

TV は NW で $0.5 \pm 0.21L$ 、SW で $0.46 \pm 0.15L$ 。Rf は NW で $15.93 \pm 3.87 L$ 、SW で $17.24 \pm 3.69 L$ 、TV・Rf 共に NW は SW に比較し有意に高かった ($p < 0.05$) (図4)。 VO_2 と VCO_2 には有意な差はなかった。

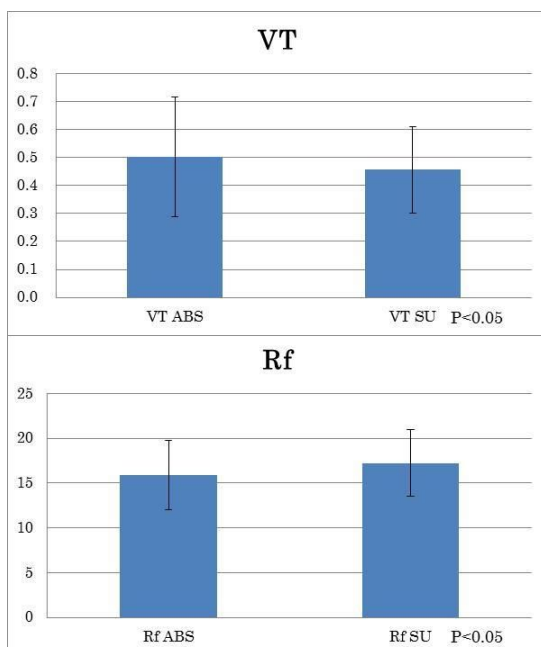


図4 . 1 回換気量 VT と呼吸数 Rf

(2) 高齢片麻痺者
 高齢片麻痺者 (左 9 名、右 3 名)、年齢

は 81.8 ± 6.4 才、身長は $157.2 \pm 10.6cm$ 、 $56.4 \pm 8.1kg$ であった。要介護度は平均 3.8 であった。

1)姿勢測定

麻痺側頭部水平は NW で $13.061 \pm 18.97^\circ$ 、SW は $5.73 \pm 23.1^\circ$ であった。頸部水平は NW で $43.66 \pm 15.89^\circ$ 、SW で $26.85 \pm 20.82^\circ$ であった。体幹水平は NW で $127.47 \pm 7.66^\circ$ 、SW で $113.19 \pm 6.26^\circ$ であり、すべてにおいて有意差が認められた ($p < 0.05$)。非麻痺側頭部水平は NW で $13.38 \pm 27.9^\circ$ 、SW は $2.84 \pm 28.23^\circ$ であった。頸部水平は NW で $36.35 \pm 15.35^\circ$ 、SW で $27.7 \pm 20.94^\circ$ であった。体幹水平は NW で $126.41 \pm 9.32^\circ$ 、SW で $114.8 \pm 7.62^\circ$ であり、すべてにおいて有意差が認められた ($p < 0.05$)。NW は SW に比較し、頭部非麻痺側を除いてすべて有意で、FHP の改善があった (図5)。



図5 . 頭部前方位姿勢の改善(左)

2)呼吸代謝機能

VT は NW と SW それぞれ 0.38 ± 0.21 と 0.4 ± 0.21 、Rf は 19.1 ± 5.3 回と 17.3 ± 4.0 回と差はなかった。同じく、 VO_2 は $154.46 \pm 45.35L$ と $148.82 \pm 41.85L$ 、 VCO_2 は $133.10 \pm 41.46L$ と $130.52 \pm 39.7L$ でともに差はなかった。

結果について、以下に考察する。

健常者においては、SW では FHP が誘発されていた。それに対し、NW はそれが改善されていた。SW による直線的なバックレストパイプに平らなシート構造が、頭部が前方位、頸部過伸展姿勢を引き起こしたと考えられた。FVC・FEV₁とも NW では有意に改善していた。NW では頭頸部アライメントの適正化が起こり、その結果気道径の拡大、呼吸補助筋や腹筋等の活動が向上し FVC・FEV₁ 有意に改善したと考えられた。TV・Rfとも NW は SW と有意差が見られた。SW は TV が有意に低く、Rf が有意に高くなった。これは、一回の呼吸量の減少が生じ、その代償として呼吸数の増加が起きたと考えられる。SW の姿勢によると考えられたが、 VO_2

と VC02 に差は見られなかったことより代償によるものと考えられる。健常者では筋骨格系の能力が高いためこのような代償が起こりうる。片麻痺者でも NW で FHP は改善したが、呼吸代謝では健常者で見られたような差がなかった。年齢や麻痺による胸郭や腹部運動の影響が考えられた。ただ、要介護度が高く円背が強い例では換気量、呼吸数、酸素摂取量も低下し、重症例では呼吸は姿勢の影響を受け、代償も困難になると考えられた(図6)。



図6．円背の強い例における頭部前方位姿勢(左)と呼吸機能の改善

<引用文献>

- 1．浮田徳樹、八田達夫、岸上博俊：標準型車いす上の骨盤後傾姿勢における圧力分布および姿勢の特徴について．リハビリテーション・エンジニアリング．28(4)：233-238，2013
- 2．澤田紀子、八田達夫：高齢者の車いす使用に関する受動的な満足特性の検討．リハビリテーション・エンジニアリング．28(4)：210-219，2013
- 3．和田彩芳、八田達夫：アクティブ・バランス・シーティング仕様車いすによって姿勢が改善した事例．リハビリテーション・エンジニアリング．29(1)：35-38，2014
- 4．合田央志、八田達夫、岸上博俊：片麻痺患者の車いす座位と端坐位における頸部角度の違い．北海道作業療法30(4)：21-24，2014
- 5．Ukita, S. Nishimura, H Kishigami, T Hatta. Backrest shape affects head-neck alignment and seated pressure. Journal of Healthcare Engineering Vol. 6 (2); 179-192: 2015
- 6．N. Sawada, T. Hatta, H. Kishigami, M. Shimizu, T. Yoda, H. Goda. The effect of a newly developed wheelchair with thoracic and pelvic support on cervical movement and muscle activity in healthy elderly women. European Geriatric Medicine 6; 286-290: 2015
- 7 Hiroshi Goda, Tatsuo Hatta, Hirotoshi Kishigami, Ayaka Suzuki, Tamotsu Ikeda.

Does a novel-developed product of wheelchair incorporating pelvic support prevent forward head posture during prolonged sitting? PLOS One, 10(11): e0142617, 2015

8．八田達夫、岸上博俊、合田央志：ABS車いすは片麻痺患者の座位姿勢を改善するか？予備的研究リハビリテーション・エンジニアリング．30：28-31，2015

5．主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計2件)

岸上博俊、八田達夫：片麻痺患者の車椅子姿勢の違いによる呼吸機能への影響．第30回日本リハビリテーション工学カンファレンス，2015.11.13，沖縄県那覇市

中井麻梨子、岸上博俊、八田達夫：骨盤サポート付き車いすが頭頸部に及ぼす影響．第45回北海道作業療法学会，2014.10.11，北海道札幌市

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6．研究組織

(1)研究代表者

八田達夫(HATTA, Tatsuo)

北海道大学・大学院保健科学研究院・教授
研究者番号：50189560

(2)研究分担者

岸上 博俊 (KISHIGAMI, Hirotoshi)
北海道大学・大学院保健科学研究院・助教
研究者番号：30431315

(3)連携研究者

()

研究者番号：