

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 24 日現在

機関番号：34441

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2015

課題番号：26560315

研究課題名(和文) 飲水及び固形物摂取が安静椅座位や立位の姿勢制御に及ぼす影響について

研究課題名(英文) Influence of drinking water and eating dietary supplement over sitting posture on a chair

研究代表者

玉地 雅浩 (TAMACHI, Masahiro)

藍野大学・医療保健学部・准教授

研究者番号：70388700

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：〔目的〕飲水および摂食が安静椅座位の姿勢調節に及ぼす影響を調べた。〔対象〕健康成人10人。〔方法〕500mlの飲水前後および360 mlの栄養補助食品の摂食前後の重心動揺と設定した各ランドマークの位置変化を測定した。〔結果〕飲水前後で比較した場合、総軌跡長、外周面積、矩形面積に有意差が認められた。また三次元動作解析装置による測定では骨盤が静止しているのに対してC7およびTh7が飲水後に前方に有意に移動した。一方、摂食後は有意な位置変化は認められなかった。〔結語〕摂食後と比較して飲水後の胃と他の臓器の位置関係の変化や胃自体の形の変化が大きかったことによるものだと考えられた。

研究成果の概要(英文)：[Purpose] Purpose of this study is to verify the influence of drinking water and eating dietary supplement over sitting posture on a chair. [Subjects and Methods] The subjects were 10 healthy young males that we measured their body sway with a stabilometer and their position of 9 landmarks attached their upper body with a three-dimensional system. Measurement were conducted for ninety seconds at the time before drinking water or eating dietary supplement, just after drinking or eating, 150 seconds after, 300, and 450 seconds after drinking or eating. [Results] Compared to control condition, the body sway increased significantly after drinking water. The position of landmarks on C7 and Th7 moved anterior significantly just after drinking water compared to other period. There was no significant change of landmarks after eating dietary supplement. [Conclusion] Change of weight or location in visceral organs might have been larger while drinking than eating.

研究分野：総合領域

キーワード：内臓臓器 飲水 摂食 姿勢制御 安静椅座位

1. 研究開始当初の背景

(1) プッシャー・シンドロームを呈する患者の姿勢制御の特徴

脳卒中により感覚・知覚と運動との連関関係が変調をきたした状態として、プッシャー・シンドロームがある。この症候群を呈する患者の特徴として、Davies(Davies Davies PM: ステップス・トゥ・フォロー・富田昌夫・他(訳), シュプリングー・ジャパン, 東京, 1987, pp341-361.)は、「患者はあらゆる姿勢で麻痺側へ傾斜し、自らの非麻痺側上下肢を使用して床や座面を押して、正中にしようとする他者の介助に抵抗する」と述べている。このような現象は Karnath (Karnath HO: Pusher syndrome-a frequent but little known disturbance of body orientation perception. J neurol, 2007, 254(4): 415-424.)が述べるように、脳卒中後遺症の患者でもプッシャー・シンドロームを呈する患者のみに見られる。

(2) プッシャー・シンドロームを呈する患者の特徴的な姿勢が安全性や ADL に及ぼす影響

感覚や知覚と運動の連関関係を協調した状態で保つ能力が破綻する例として、脳卒中による後遺症としてのプッシャー・シンドロームがある。多くの患者では体幹が左側に傾いてしまう。左右対称的な姿勢をとれないため座位や立位姿勢の安定性が低下するとともに、動作を開始すると左右非対称な姿勢の傾向はさらに強くなるため転倒の危険性が高まり、安全性に問題が生じてくる。

動作時の転倒の危険性が高まった患者は、時に動作の遂行そのものが不可能になり、患者の活動性を低下させてしまう事がある。このような状態が続いた場合、ADL が低下してしまう。

(3) 看護、理学・作業療法、介護における問題

Davies(Davies Davies PM: ステップス・トゥ・フォロー・富田昌夫・他(訳), シュプリングー・ジャパン, 東京, 1987, pp348.)は、プッシャー・シンドロームが見られる人たちの動作の特徴としてあまりにも性急に動こうとする事が看護や理学・作業療法を行う上で困ることがあると述べている。患者に関わる者は、共に動く際に何が起きるかを予測し、構えや動き方を準備しておく必要がある。しかし、それでも患者は予想外の動き方やタイミングで動くことがあり、患者と共に動く事が困難な場面がある。

Davies がその著書の中で指摘しているように、患者がもう少し持続的に力を入れてくれたら、動作に協力してくれたらというような介助者の想いとは裏腹な事態に遭遇する。患者が突然座ろうとしたり、下肢の伸展筋に力を入れ、脚をつっぱり膝が曲げにくくなったりするなど、介助者が予想出来ない動き方

をしてしまうため、転倒を防ごうとした介助者が腰痛になることも多い。

(4) 社会的問題

脳卒中後遺症のためにリハビリテーションの思想に基づいた実践的なアプローチが必要である。そのために患者に関わる職種は多職種によって構成され。

リハビリテーションの思想に基づいた治療、看護、介護や理学・作業療法などが必要な脳卒中後遺症者は、日本国内においておよそ 20 万人いるとも推定されている。その中にはプッシャー・シンドロームを呈する患者も含まれている。

こうした状況において、プッシャー・シンドロームを呈する患者が安心して動作を行い、日常生活を過ごすためには、患者の運動や動作遂行を保障するための姿勢調節・制御能力の獲得が必要となる。また運動や動作を阻害している原因を追求する必要がある。

2. 研究の目的

(1) 内臓臓器由来の感覚情報により、体幹は体幹自身の垂直を捉えているという仮説

プッシャー・シンドロームがなぜ生じるか、原因追及のためにさまざまな研究がなされてきている。例えば、Karnath (Hans-Otto Karnath: Pusher Syndrome - a frequent but little - known disturbance of body orientation perception, J Neurol, 254, 415/424.1998)は、実験のために特別に製作されたロッキングチェア様の椅子に足が着かない状態で患者を座らせて主観的に感じられる垂直軸の方向を確認するために椅子をさまざまな角度で傾斜させた。その結果、患者は開眼時と比較して閉眼時では主観的な垂直軸の傾きが大きく変化する事が明らかになった。

Mittelstaedt H (H.MITTELSTAEDT: Origin and Processing of postural information, Neuroscience and Biobehavioral Reviews, Vol.22, No.4, 473/478.1998)は、視覚系、前庭系や固有受容器由来による感覚情報によって頭部や頸部を垂直位に保つ運動は視覚的な垂直軸との関係を作っている。その間体幹は体幹にある重力を感知する器官によって独自に垂直位を保っていると述べている。さらに身体の中にある内臓臓器の不活性な状態が体幹の姿勢に影響を与えていると述べている。

また Karnath (Karnath HO, Ferber S, Dichgans J: The origin of contraversive pushing: Evidence for a second graviceptive system in humans. Neurology, 2000, 55(9): 1298-1304.)は腎臓の周りの神経活動や腎臓に含まれている水分量など神経活動以外の因子も体幹の姿勢制御に作用している可能性がある。さらに内臓臓器の大きさなどを利用して体幹が体幹自体の垂直方向を捉えていると述

べている。

内臓臓器由来の感覚について述べているものは他にもあるが、客観的なデータに基づいた説ではないため、いずれも仮説の域を出ていない。

(2) 体内にある一定の重量物が位置移動した時の身体の姿勢制御

Bettina は、大きな臓器や脈管系の中にある血液の移動やある一定の大きさや重さを伴ったものによる慣性力を通して重力方向をとらえる情報は産出される(Bettina Paeth Rohlf s : ポバースコンセプト実践編、新保松雄・大橋知行(監修)、ガイアブックス、東京、2013、pp13.)としている。また Mittelstaedt は、腹側の内臓臓器の活動や静水圧もこの情報に寄与する可能性(Mittelstaedt H: origin and Processing of postural Information. Neurosci and Biobehav rev, 1998, 22(4): 473-478.)について述べている。

仮にこれらの説が正しいとするならば、体内における重量物の移動や内臓臓器の活動性と運動調節・制御との関係を明らかにする必要性が生まれてくる。

今回の研究では、内臓臓器の重量や運動が姿勢制御にどのように影響を及ぼすかを確かめるために、500ml の微炭酸水を飲水する。あるいは 360 ml のジェル状の栄養補助食品を摂取することにより、内臓臓器の重量や位置関係の変化を起こし、これらの変化と姿勢制御の関係について、客観的に調べることを目的としている。

3. 研究の方法

今回 3 種類の実験を行った。実験 1 として安静椅座位における飲水しない状態(条件 飲水なし)と飲水した状態(条件 飲水あり)の重心動揺を測定した。実験 2 として安静椅座位での飲水前後における各ランドマークの変化を三次元動作解析装置により測定した。実験 3 として安静椅座位における摂食しない状態と摂食した状態の各ランドマークの変化を三次元動作解析装置により測定した。実験 1 から 3 における各条件において 90 秒間の測定を 5 回(測定区間 1 から 5)ずつ行い。測定区間の間は 60 秒間のインターバル区間を設けた。

実験 1 から 3 において被験者は実験開始 6 時間前より絶食状態で、測定開始 3 時間前より飲水も行わない状態とした。実験 1 においては、胃の外形や胃の中の状態を確認するために超音波画像診断装置 (FAZONECB, FUJIFILM 社製) を用いて確認した。

(1) 実験 1

実験 1 では対象者は、重心動揺計 (JK101 + UM-ART, ユニメック社製: 測定周波数 20Hz) の上に設置された椅子での安静椅座位における条件 飲水なしと条件 飲水ありにて 2

回測定した。それぞれの条件における重心動揺の測定結果の比較、さらには飲水前後の重心動揺の測定結果を比較した。測定項目は総軌跡長、矩形面積、外周面積、単位軌跡長とした。

(2) 実験 2

実験 2 では、同じ対象者を三次元動作解析装置 (MAC3D, Motion Analysis 社製) を用いて測定部位、C7、両肩峰、Th7、L4、両上前腸骨棘、両上後腸骨棘の計 9 カ所の位置変化を測定した。実験 1 とは異なり条件 飲水ありにて、飲水前後の各ランドマークの位置変化を測定した。

(3) 実験 3

実験 3 では、同じ対象者を三次元動作解析装置 (MAC3D, Motion Analysis 社製) を用いて測定部位、C7、両肩峰、Th7、L4、両上前腸骨棘、両上後腸骨棘の計 9 カ所の位置変化を測定した。実験 2 と異なる点は条件 摂食なし、条件 摂食ありにて 2 回測定した。摂食なし、摂食あり、それぞれの条件で各ランドマークの位置変化を測定した。さらには測定前後での位置変化の様子を測定した。

4. 研究成果

(1) 実験 1

実験 1 の条件 飲水なしと条件 飲水ありの比較では、条件 飲水ありの飲水動作を模倣した直後の 90 秒間の測定区間 (区間 2) と条件 飲水なしの 90 秒間の測定区間 (区間 2) との比較において、総軌跡長、外周面積、矩形面積、単位軌跡長に条件 飲水ありに有意な増加が認められた ($P < 0.05$)。

条件 飲水ありの飲水前の 90 秒間の測定区間 (区間 1) と飲水直後の 90 秒間の測定区間 (区間 2) との比較において、総軌跡長が ($P < 0.01$) と外周面積に区間 2 に有意な増加が認められた ($P < 0.05$)。

また条件 飲水ありにてその後の各測定区間との比較において、総軌跡長が飲水直後の 90 秒間の測定区間 (区間 2) と測定区間 (区間 3, 4) との比較において ($P < 0.01$)、測定区間 (区間 5) との比較において ($P < 0.001$) と区間 2 に対して有意な減少が認められた。

外周面積は、飲水直後の 90 秒間の測定区間 (区間 2) と測定区間 (区間 3, 4) との比較において ($P < 0.05$)、測定区間 (区間 5) との比較において ($P < 0.001$) と区間 2 に対して有意な減少が認められた。

また単位軌跡長に飲水直後の 90 秒間の測定区間 (区間 2) と測定区間 (区間 5) との比較において ($P < 0.05$) と区間 2 に対して有意な減少が認められた。

これらの結果から考えられることとして、飲水により重量が増加した状態の胃が飲水前にあった位置から後方に動いたことによって重心移動が起こった。これは一定の重量を伴った水が胃とともに体内を移動したた

めである。しかし、飲水直後の測定区間 2 から時間を経過するに従い胃の動きは低下し、それに従い重心動揺も小さくなってきたため結果に示す通り、その後の区間では区間 2 に対して有意差が認められた。

(2) 実験 2

実験 2 の、三次元動作解析装置による測定条件 飲水ありにて、飲水後 3 回目の 90 秒間と 4 回目の 90 秒間の間に有意に Th7 が前方に移動した ($P<0.05$)。

また、飲水後 3 回目の 90 秒間と 4 回目の 90 秒間の間、および飲水後 3 回目の 90 秒間と 5 回目の 90 秒間の間にも有意に C7 が前方に移動した。それぞれ ($P<0.01$) と ($P<0.05$) であった。

これらの結果は、骨盤が静止しているにも関わらず胃より頭部側の身体が前方に移動する事によって、体幹内部で後方に移動した胃の重さとバランスをとろうとしていることが考えられる。

(3) 実験 3

実験 3 の二元配置分散分析の結果、時間 × 場所による交互作用が認められた。

(4) 今後の展開

今回、摂食と比較して飲水による胃の形の変化と共に他の内臓臓器との位置関係の変化が姿勢制御に影響を与えることが明らかになった。今後、胃の重量増加と胃の形や位置変化など動きの要素のどちらが姿勢制御に影響を与えるかを明らかにするために、脊柱から重量物が離れるという欠点はあるが体表に飲水量と同じ重量物を付着させた状態との比較を行いたいと考えている。また転倒への影響を明らかにしていくために、立位にて今回行った実験と同様の条件で研究を行っていく必要がある。

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 1 件)

玉地雅浩・青山宏樹・佐伯武士、飲水および摂食が安静椅座位における姿勢制御に及ぼす影響について-内臓臓器の重量および位置変化と姿勢制御の関係について、「理学療法科学」に掲載決定 (受理日: 2016 年 5 月 14 日)。

[学会発表](計 2 件)

玉地雅浩・青山宏樹・佐伯武士、飲水が安静椅座位における姿勢調節に及ぼす影響について、第 49 回日本理学療法学会大会(2014.5)、パシフィコ横浜、横浜

玉地雅浩・青山宏樹、飲水および摂食が安静椅子座位における姿勢調節に及ぼす影響について、第 2 回日本基礎理学療法学会学術集会・日本基礎理学療法学会第 20 回学術大会(2015.11)、神奈川県立保健福祉大学、横須賀

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

玉地 雅浩 (TAMACHI, MASAHIRO)

藍野大学・医療保健学部・准教授

研究者番号: 70388700