



各報道機関文教担当記者 殿

頭頸部前方位姿勢による疲労感は僧帽筋の過剰な筋活動に起因することを発見！

金沢大学理工学域フロンティア工学系の西川裕一助教，田中志信教授，小松崎俊彦教授，茅原崇徳准教授，設計製造技術研究所の坂本二郎教授，中京大学の渡邊航平教授，広島大学の前田慶明講師，マーケット大学（アメリカ）のAllison Hyngstrom 教授の共同研究グループは，**頭頸部前方位姿勢(Forward Head Posture, FHP)（※1）における易疲労性の要因が僧帽筋上部線維の筋活動の異常にあることを明らかにしました。**

頭頸部前方位姿勢は，近年スマホ首やストレートネックとして注目され，若年者をはじめ幅広い年齢層においてみられている姿勢です。常に頭が前に出た姿勢を続けると，頭痛や肩こりといった様々な症状が発症し，同じ姿勢を長時間保持すると疲れの訴えが大きいといったことが知られていますが，その要因は明らかになっていませんでした。

我々の研究グループは，習慣的に頭頸部前方位姿勢をとっている若年者(FHP 群)と，頭頸部の位置が正常な若年者(正常群)を対象に，3種類の異なる座位姿勢（安楽な姿勢，頭頸部を前に出した姿勢，頭頸部を後ろに引いた姿勢）をそれぞれ30分間保持させ，姿勢保持時の頭頸部の筋活動と疲労の関係を検討しました。

その結果，FHP群は，正常群と比較してすべての姿勢で疲労の訴えが強いことを確認し，僧帽筋上部線維の過剰な筋活動が生じていることを見出しました。

さらに，正常群は，安楽姿勢が最も疲労の訴えや筋活動量が少なかったのに対して，FHP群は全ての姿勢で強い疲労の訴えおよび過剰な筋活動を呈し，頭頸部の位置を変えても疲労や筋活動量は変化しないことが明らかになりました。

本結果は，頭頸部位置を変えるだけではFHP群の疲労は軽減しないことを意味しており，僧帽筋上部線維の筋活動異常を是正することが重要であることが示唆されました。

これらの知見は将来，頭頸部前方位姿勢への介入方法や快適な座位姿勢の実現に向けたシート開発に活用されることが期待されます。

本研究成果は，2022年11月14日22時（英国時間）に国際学術誌『Scientific Reports』のオンライン版に掲載されました。

【研究の背景】

頭頸部前方位姿勢（Forward Head Posture, FHP）は、頭頸部が前方へ出た姿勢のことを指し、この姿勢を長期間にとることによって首周囲の痛みを引き起こすことが知られており、近年スマートフォンの普及などに伴い若年者をはじめとする幅広い年齢層において急増しています。FHPは、頭頸部の筋肉の神経筋機能異常を引き起こすことが知られており、姿勢保持の耐久性低下などをもたらします。しかしながら、耐久性低下の要因は明らかになっておらず、また頭頸部痛などの症状がないFHPを対象とした研究はこれまでに行われていませんでした。FHPは肩こりなどが主な症状ですが、重症化すると頭痛や痺れ、背骨の変形といった様々な症状を引き起こすことが知られているため、早期からの予防や適切な治療法の確立が急務とされています。

【研究成果の概要】

本研究では、若年男性 19 名(FHP 群 9 名：22.3±1.5 歳，正常群 10 名：22.5±1.4 歳)を対象としました。FHPの有無は頭頸部角度（図1）を計測し、53度未満をFHP群、53度以上を正常群と定義しました。すべての対象者は、リクライニングシートに腰掛け、頭頸部の位置が最も楽な姿勢になるようにリクライニング角度を調整し、その姿勢をニュートラル姿勢としました（図2A）。その後、シートから後頭部の距離（図2BのX）を対象者ごとに計測し、Xの距離に合うピローを作成し、その状態からリクライニング角度を5度倒し、シートにもたれることができるように調整しました。またニュートラル姿勢から頭の位置を5cm前に出した姿勢をForward姿勢（図2C）、後方へ5cm引いた姿勢をBackward姿勢（図2D）とし、全3種類の姿勢をそれぞれ30分間保持させ、姿勢保持中は、全ての姿勢においてピローにもたれた状態としました。

姿勢保持中の僧帽筋上部線維の筋活動は、高密度表面筋電図法（※2）を用いて解析しました（図3）。また、主観的な疲労の評価としてvisual analogue scale（VAS）（※3）を行いました。

解析の結果、FHP群は正常群と比較してすべての姿勢で疲労の訴えが強いことを確認し、正常群では、ニュートラル姿勢が最も疲労の訴えが少ないのに対して、FHP群ではいずれの姿勢においても疲労の度合いは変わらないことが明らかになりました（図4）。また、FHP群は僧帽筋上部線維の過剰な筋活動が生じていることが分かりました（図5）。

本結果は、FHP群は頭頸部位置を変えるだけでは疲労や筋活動は変化しないことを意味しており、さらに僧帽筋上部線維の筋活動異常を是正することが重要であることが示唆されました。

【今後の展開】

本研究により、FHP群は正常群と比較してピローにもたれた状態においても疲労しやすく、頭頸部の筋活動量が多いことが明らかになりました。また、FHP群は頭頸部位置を変えても疲労や筋活動が変化しないことが明らかになり、FHPを呈する人の疲労を軽減するためには、アームレストなどのピロー以外の対応が必要であることが示唆されました。さらに、FHP群は僧帽筋上部線維の筋活動異常が確認され、FHPの治療ターゲットとして重要な部位であることが示唆されました。

これらの知見は、長時間の座位姿勢が強いられる新幹線や飛行機などのシート開発やFHPの治療への応用が期待されます。

本研究は、トヨタ紡織株式会社の共同研究経費の支援を受けて実施されました。

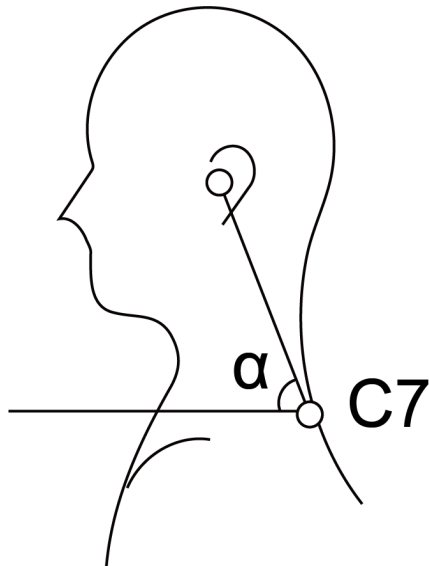


図 1 : 頭頸部角度

C7 = 第七頸椎棘突起と外耳孔を結ぶ線と水平線の角度から算出

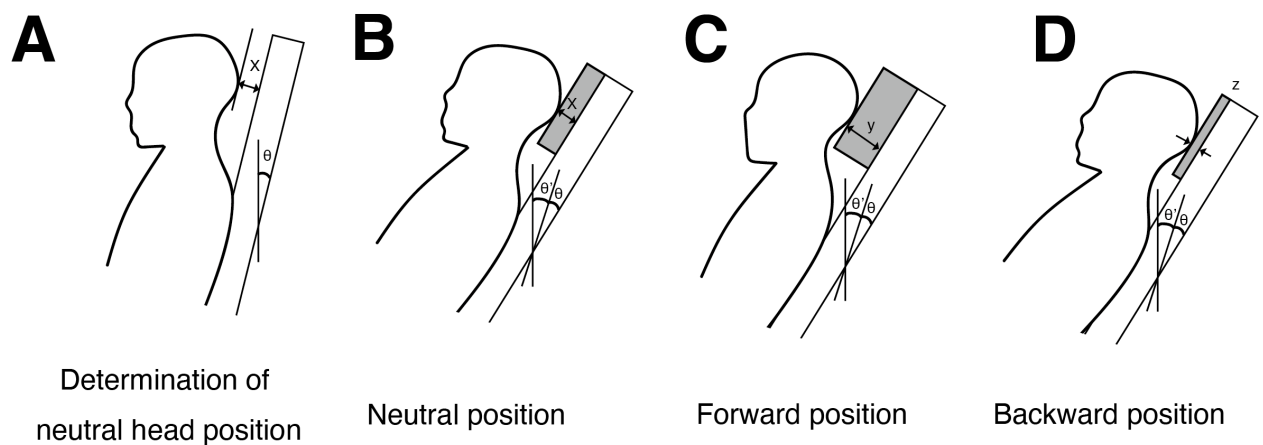


図 2 : 各姿勢設定

A : ニュートラル姿勢の同定 : θ = 各対象者の安楽なリクライニング角度, X = シートと後頭部の距離。

B : ニュートラル姿勢 : A のリクライニング角度から 5 度倒した位置をニュートラル姿勢の保持角度とした。 $\theta' = 5$ 度。

C : Forward position : ニュートラル姿勢から 5cm ピローの高さを高くした姿勢。 $y = x + 5$ cm

D : Backward position : ニュートラル姿勢から 5cm ピローの高さを低くした姿勢。 $z = x - 5$ cm

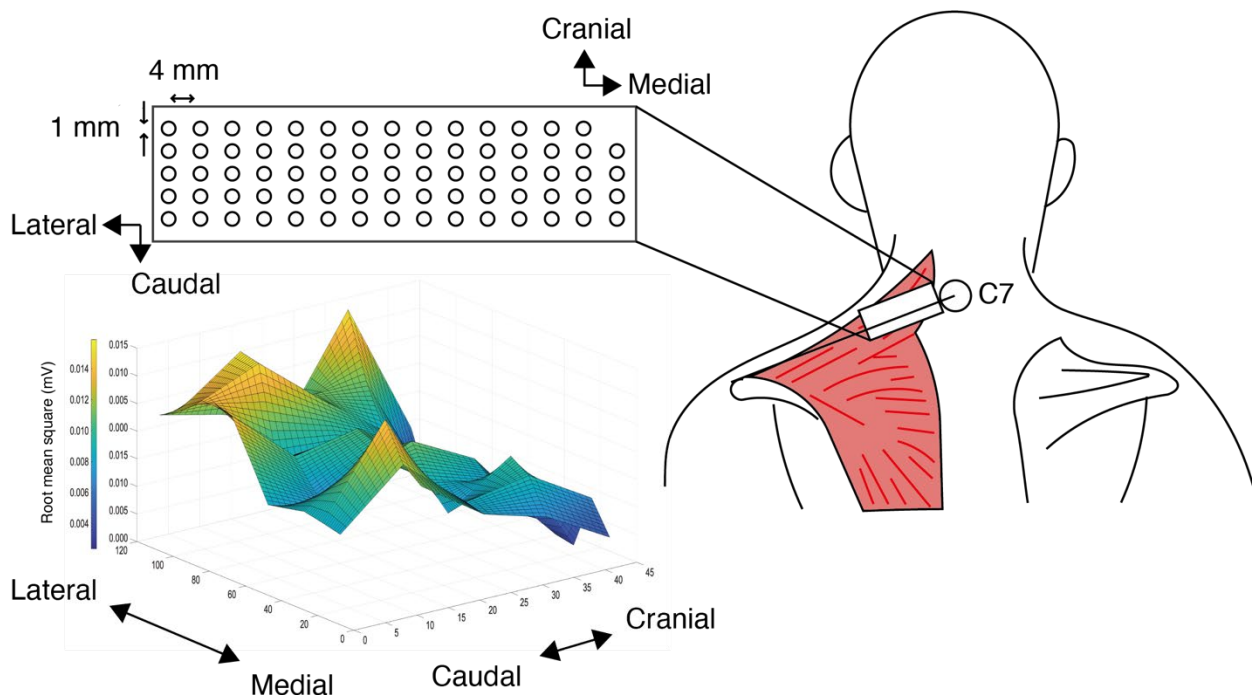


図3：高密度表面筋電図による筋活動解析

合計 64 個の表面電極を使用して計測を実施した。電極は第 7 頸椎 (C7) 棘突起の側方に貼付した。電極は利き手側の筋肉に貼付した。左下のコンター図は、各電極で得られた活動電位信号を示している。

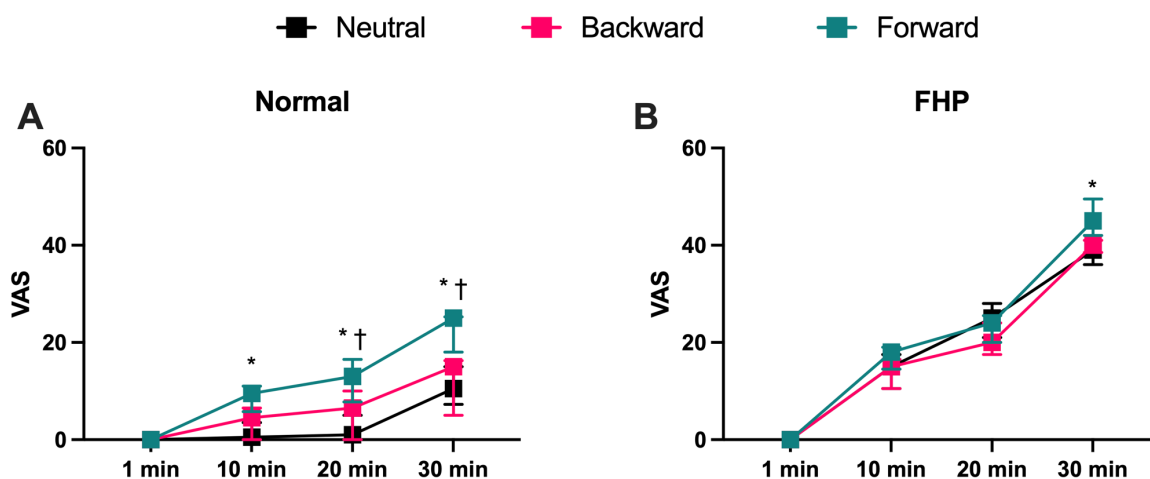


図4：各群における姿勢間の主観的な疲労の比較

正常群は、ニュートラル姿勢が最も疲労が少なかったのに対して、FHP 群はいずれの姿勢も疲労の程度に大きな違いは見られなかった。

* : $p < 0.05$, ニュートラル姿勢との比較

† : $p < 0.05$, Backward 姿勢との比較

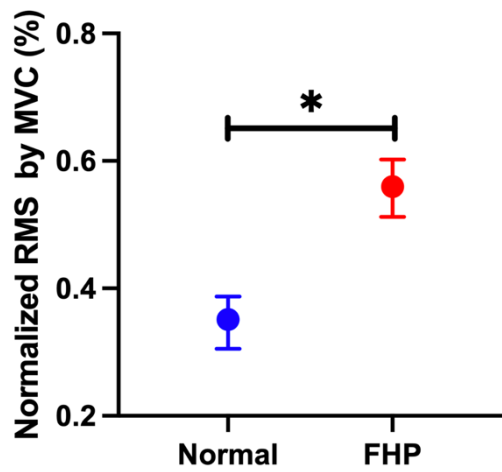


図5：筋活動量の比較，最大筋力発揮時の筋活動の値で正規化
FHP 群は正常群と比較して有意に高値を示した。

* : $p < 0.05$

【用語解説】

※1：頭頸部前方位(Forward Head Posture, FHP)

頭部が前方に出た姿勢のこと。正常は外耳孔（耳の穴）と肩峰を結ぶ線が一直線になるが、外耳孔が肩峰よりも前方に出ていると頭部が前方に偏位していると評価される。本研究では、外耳孔と第7頸椎を結ぶ線と水平線の角度（図1参照）から頭頸部前方位の有無を評価した。

※2：高密度表面筋電図法

60～100個程度の表面電極を用いて、広範囲に筋活動を計測する手法。筋肉が動く際には、脳からの電気信号が運動神経を介して筋肉に伝わる。この時、電気信号は筋線維の上を伝播していく。高密度表面筋電図法では、広範囲の筋活動を計測することができるため、電気信号の伝播パターンを解析することで、神経と筋肉のつなぎ目(神経筋接合部)を見つけることが可能となる。また、電気信号の波形解析をすることで、運動神経が活動するタイミングを同定することが可能となる。

※3：Visual analogue scale (VAS)

主観的な痛みや疲労の評価方法の1つ。100 mmの線を引き、疲労が全くない場合は0、最大限の疲労の場合は100として、現在の疲労の程度がどの程度なのかを対象者に線上にマークさせることで主観的な疲労の程度を評価する。

【掲載論文】

雑誌名：Scientific Reports

論文名：Influence of forward head posture on muscle activation pattern of the trapezius pars descendens muscle in young adults

(若年者における頭頸部前方位姿勢が僧帽筋上部線維へ与える影響)

著者名：Yuichi Nishikawa, Kohei Watanabe, Takanori Chihara, Jiro Sakamoto, Toshihiko Komatsuzaki, Kenji Kawano, Akira Kobayashi, Kazumi Inoue, Noriaki Maeda, Shinobu Tanaka, Allison Hyngstrom

(西川裕一, 渡邊航平, 茅原崇徳, 坂本二郎, 小松崎俊彦, 川野健二, 小林央, 井上香寿美, 前田慶明, 田中志信, Allison Hyngstrom)

掲載日時：2022年11月14日22時(英国時間)にオンライン版に掲載

DOI：10.1038/s41598-022-24095-8

【本件に関するお問い合わせ先】

■研究内容に関すること

金沢大学理工研究域フロンティア工学系 助教

西川 裕一（にしかわ ゆういち）

TEL：076-234-4760

E-mail：yuichi@se.kanazawa-u.ac.jp

中京大学スポーツ科学部 教授

渡邊 航平（わたなべ こうへい）

TEL：0565-46-5201

E-mail：wkohei@lets.chukyo-u.ac.jp

広島大学大学院医系科学研究科 スポーツリハビリテーション学 講師

前田 慶明（まえだ のりあき）

TEL：082-257-5410

E-mail：norimmi@hiroshima-u.ac.jp

■広報担当

金沢大学理工系事務部総務課総務係

米田 一宣（よねだ かずのり）

TEL：076-234-6826

E-mail：s-somu@adm.kanazawa-u.ac.jp

中京大学広報課

吉村 ひとみ（よしむら ひとみ）

TEL：052-835-7135

E-mail：kouhou@ml.chukyo-u.ac.jp

広島大学広報室

秋葉 苑（あきば その）

TEL：082-424-4383

E-mail：koho@office.hiroshima-u.ac.jp