

令和 2 年 6 月 29 日現在

機関番号：35309

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K16270

研究課題名（和文）円背がある高齢者の嚥下機能は低下しているのか？

研究課題名（英文）Is the swallowing function of the elderly with kyphosis posture reduced?

研究代表者

黒住 千春 (KUROZUMI, Chiharu)

川崎医療福祉大学・リハビリテーション学部・准教授

研究者番号：20441488

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：頸部筋には、嚥下機能に加えて頭頸部の姿勢保持、呼吸という3つの機能があり、姿勢保持が何らかの原因により努力的となれば、嚥下機能が阻害される可能性がある。そこで本研究ではまず、円背を始めとする不良座位姿勢を代償するために、頸部筋の筋活動量がどのように働いているかについて検討した。その結果、円背がある高齢者では、頸部を前方へ屈曲させることで座位姿勢を保持し、これに伴い頸部の筋活動が増大していた。次に不良座位姿勢が嚥下時の舌骨上筋群の活動にどのように影響しているのかについて検討を行った。その結果、頸部が前方傾斜した座位姿勢は嚥下筋であるオトガイ舌骨筋の筋活動を妨げていることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究結果より、円背のある高齢者は、頸部を前方へ屈曲させることで座位姿勢を保持し、これに伴い頸部の筋活動が増大していた。さらに頸部が前方へ屈曲した座位姿勢は嚥下筋であるオトガイ舌骨筋の筋活動を妨げていることが明らかになった。すなわち、円背など姿勢障害を有する高齢者では嚥下機能が低下している可能性がある。予防医療の充実が求められる現代、誤嚥性肺炎のリスク低減を図るためにも、姿勢と嚥下機能の関係を明らかにすることは非常に重要な課題であり、今後、誤嚥性肺炎予防について食事姿勢の観点からも検討していく必要があると考える。

研究成果の概要（英文）：The muscles of the cervical region play a role in supporting the head and are utilized during breathing and swallowing. In the elderly with kyphosis posture, distortion of the body alignment may affect the muscle activities of the cervical region. Therefore, we investigated the relationship between the muscle activities of the cervical region and kyphosis posture in the elderly. As a result, the neck forward inclination angle and the muscle activities of the cervical region increase to maintain the seated posture in kyphosis. Further, we investigated the relationship between sitting postures and swallowing reflex. As a result, kyphosis posture impairs contraction of the geniohyoid muscle during swallowing.

研究分野：摂食嚥下リハビリテーション

キーワード：嚥下機能 円背 姿勢 高齢者

1. 研究開始当初の背景

頸部筋には、嚥下機能に加えて頭頸部の姿勢保持、呼吸という3つの機能があり、これらは相互に影響しあっている。嚥下反射は、頸部前面にあるたくさんの筋が一定の時間的配列で活動する複雑で緻密な運動であることから、頭頸部の姿勢保持の機能が何らかの原因により努力的となれば、嚥下機能が阻害される可能性がある。頭頸部の姿勢保持に努力的な筋活動が強いられた代表的な例として円背が挙げられる。円背とは、脊柱が後彎している状態を指し、その原因は、骨粗鬆症や背筋群の筋力低下、体幹の伸展方向への可動性の制限など様々である。円背がある高齢者では、円背のない者と比較して重心が後方へ偏移しているため、頭頸部を水平に保ち、姿勢を保持するためには上位頸部を過伸展させ、顎を突き出してバランスをとる必要がある。その結果、円背がある高齢者では、嚥下筋を含めた頸部の筋は常に姿勢保持のために緊張していると推察される。しかしながら、円背がある場合と、ない場合によって頸部の筋活動量は変化するののかということについて定量的に検討した文献は、我々が渉猟する限りにおいては見当たらなかった。

一方、舌骨上筋群はオトガイ舌骨筋、顎舌骨筋、顎二腹筋、茎突舌骨筋から構成され、これらの筋により舌骨は前上方へ挙上される。さらに嚥下反射において、舌骨の動きにより喉頭蓋が喉頭口を塞ぎ、食物が気道へ入らないようプログラミングされている。すなわち舌骨上筋群は嚥下反射において、重要な役割を担っている。上記のように舌骨上筋群を含む頸部筋には、嚥下機能に加えて頭頸部の姿勢保持の役割があることから、姿勢保持機能が何らかの原因により努力的となれば、舌骨上筋群も姿勢保持のために活動すると予測される。すなわち、円背を含む不良座位姿勢は嚥下反射時の舌骨上筋群の活動や舌骨の運動を阻害している可能性がある。予防医療の充実が求められる現代、誤嚥性肺炎のリスク低減を図るためにも、姿勢と嚥下機能の関係を明らかにすることは非常に重要な課題であると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、まず第1実験として、円背を始めとする不良座位姿勢を代償するために、頸部筋の筋活動量がどのように変化しているのかを明らかにすることを目的に実験を行った。そして第2実験として不良座位姿勢が嚥下時の舌骨上筋群の活動にどのように影響しているのかについて検討を行った。

3. 研究の方法

第1実験

30名の認知症のない高齢者（男性2名、女性28名、年齢80-99歳）を対象とした。

被験者を椅子座位とし、肩峰、第7頸椎棘突起（以下、C7）および第4腰椎棘突起（以下、L4）にマーカーを貼付した。その後、矢状面からデジタルカメラで座位姿勢を撮影した。また、筋硬度計を用いて僧帽筋上部線維および胸鎖乳突筋の筋硬度を測定した。さらに、これらの筋に表面電極を貼付し、表面筋電図を測定した。次に被験者に側臥位をとらせ、同様に筋硬度と表面筋電図を測定した。

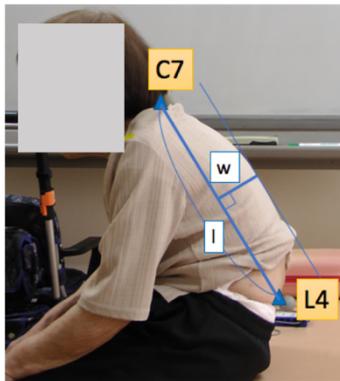


図1. 円背指数の計測
C7とL4を結んだ直線をLとし、背部の彎曲頂点からLに引いた垂線をWとした。(W/L) × 100の計算式より円背指数を算出した。

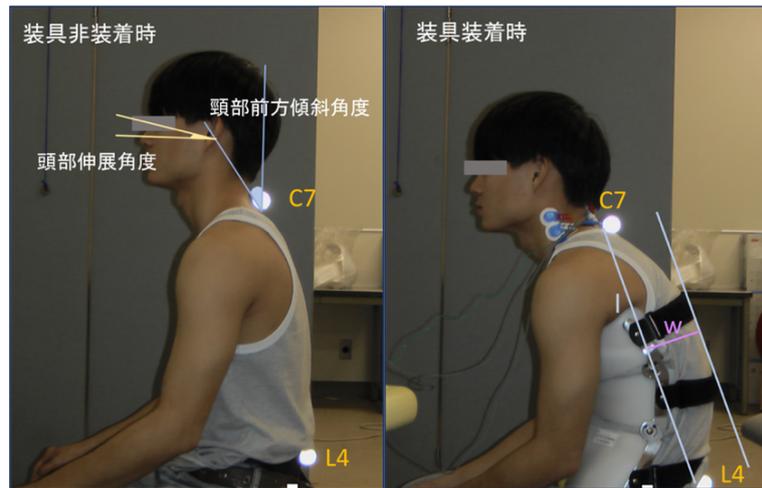


図2. 体幹伸展抑制装具の装着

後日、座位で撮影した画像データをパーソナルコンピュータへ取り込んだ。ディスプレイ上でC7とL4を結んだ直線をLとし、背部の彎曲頂点からLに引いた垂線をWとした。(W/L) × 100の計算式より円背指数を算出し、先行研究より円背指数が15以上の場合を円背ありと定義した(図1)。また、肩峰を通る床への垂直線と肩峰と外耳孔を結ぶ線からなる角度を頸部前方傾斜角度、肩峰と外耳孔を結ぶ線に対する垂直線と眼窩外耳孔線がなす角から10度を引いた角度を頭部伸展角度とし、計測した。座位および側臥位における、僧帽筋上部線維と胸鎖乳突筋の筋硬度と平均筋活動量、座位における頸部前方傾斜角度および頭部伸展角度を円背の有無で比較した。統計学的解析は、マンホイットニー検定とスピアマン順位相関係数を用い、有意水準を5%未満とした。

第2 実験

20～21歳の健常男子学生20名を対象とした。まず、被験者を背もたれ付きの椅子に座らせ、C7およびL4にマーカを貼付した後、安静座位時の静止画像を矢状面から撮影した。画像上においてThigpenら(2010)の方法を参考に、外耳孔とC7を結んだ線とC7を通る床への垂線とのなす角度を頸部前方傾斜角度、外耳孔を通る床面への垂線と外耳孔と外眼角点を結ぶ線がなす角を頭部伸展角度とし、それぞれの角度を測定した(図2)。また画像より円背指数を求めた。次にコンバックス型プローブを、対象者の口底部正中線に沿って、オトガイ下面に対して垂直にあて、超音波診断装置において下顎骨、オトガイ舌骨筋および舌骨を画像化した。そして、常温のゼリー3mlをスプーンで指示嚥下にて嚥下させ、嚥下反射に伴うオトガイ舌骨筋の収縮を超音波診断装置においてBモード画像で動画記録した。次に、被験者に体幹伸展抑制装具を装着させ、胸腰椎屈曲姿勢で背もたれ付きの椅子に座らせた。この姿勢での頸部前方傾斜角度、頭部伸展角度および円背指数を計測し、その後、同様にゼリーを嚥下させ超音波画像を記録した。超音波画像において、安静時のオトガイ舌骨筋の長さをA、嚥下反射における最大短縮時のオトガイ舌骨筋の長さをBとし、嚥下時のオトガイ舌骨筋の短縮率を、 $(A-B)/A \times 100$ として算出した。さらに嚥下に伴う舌骨の前方移動距離、安静時および嚥下反射時のオトガイ舌骨筋の筋長を計測し、体幹伸展抑制装具装着の有無で比較した。統計学的解析は、ウィルコクソンの符号順位検定を用い、有意水準を5%未満とした。

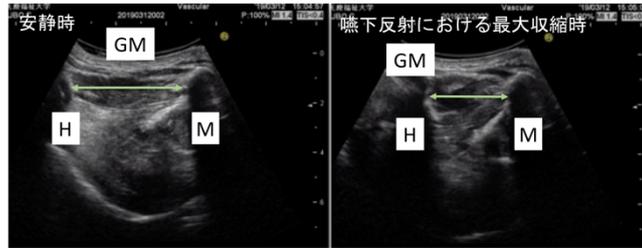


図3. オトガイ舌骨筋の超音波画像

GM: オトガイ舌骨筋 H: 舌骨 M: 下顎骨
矢印はオトガイ舌骨筋の長さを示す。

4. 研究成果

第1実験

30人の被験者のうち、21人を円背あり群、9人を円背なし群とした。円背あり群の円背指数は 20.3 ± 4.8 であり、円背なし群は 13.2 ± 1.3 であった。

円背あり群における頸部前方傾斜角度は 40.6 ± 17.9 度、頭部伸展角度は 40.4 ± 17.7 度であった。円背なし群における頸部前方傾斜角度は 27.1 ± 7.9 度、頭部伸展角度は 34.0 ± 6.9 度であった。円背あり群では、なし群と比較して有意に頸部前方傾斜角度が大きかった。また、頸部前方傾斜角度と頭部伸展角度の間には高い正の相関 ($r=0.734$) を認めた。

円背あり群における僧帽筋上部線維の座位での筋硬度は 17.3 ± 4.7 であり、側臥位での筋硬度 13.2 ± 5.2 と比較して有意に高かった ($p < 0.05$)。一方、円背なし群ではこれらに有意な差は認めなかった。円背あり群における僧帽筋上部線維の座位での平均筋活動量は $10.48 \pm 4.73 \mu V$ であり、側臥位の $2.62 \pm 1.60 \mu V$ と比較して有意に高かった ($p < 0.01$)。同様に、円背なし群においても僧帽筋上部線維の座位での平均筋活動量は $6.56 \pm 3.24 \mu V$ であり、側臥位の $2.04 \pm 0.82 \mu V$ と比較して有意に高かった ($p < 0.01$)。

円背あり群における胸鎖乳突筋の筋硬度は、座位と側臥位で有意な差は認めなかった。しかし、円背なし群における筋硬度では、座位で 17.4 ± 5.0 であり、側臥位での筋硬度 12.9 ± 3.9 と比較して有意に高かった ($p < 0.05$)。胸鎖乳突筋の平均筋活動量は、どちらの群においても座位と側臥位で有意な差は認めなかった。

以上の結果より、円背がある高齢者では、頸部を前方へ屈曲させることで座位姿勢を保持し、これに伴い僧帽筋上部線維の筋活動が増大していることが示唆された。頭部を伸展する僧帽筋上部線維の過剰な筋活動は、嚥下反射時の円滑な喉頭挙上を妨げ、嚥下機能を阻害する要因になりうると考えられた。

第2実験

装具装着群の円背指数は 15.5 ± 2.6 であり、非装着群では 10.5 ± 2.1 であった ($p < 0.01$)。装具装着群の頸部前方傾斜角度および頭部伸展角度はそれぞれ、 $51.0 \pm 12.5^\circ$ 、 $15.1 \pm 10.2^\circ$ であり、非装着群ではそれぞれ、 $34.0 \pm 5.7^\circ$ 、 $20.5 \pm 5.2^\circ$ であった。非装着群と比較して装着群で頸部前方傾斜角度が有意に大きかった ($p < 0.01$)。嚥下時のオトガイ舌骨筋の短縮率は、装着群では $24.0 \pm 8.0\%$ 、非装着群で $34.1 \pm 8.8\%$ であり、また嚥下に伴う舌骨の前方移動距離は装着群では $12.4 \pm 1.7\text{mm}$ 、非装着群で $13.7 \pm 1.8\text{mm}$ であった。オトガイ舌骨筋の短縮率、舌骨前方移動距離ともに装着群では非装着群と比較して有意に小さい結果となった ($p < 0.01$)。

以上の結果より、体幹装具装着により頸部が前方に傾斜した座位姿勢はオトガイ舌骨筋の筋活動を妨げていることが明らかになった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Chiharu Kurozumi
2. 発表標題 The Influence of Different Sitting Postures on Contractility of Geniohyoid Muscle During Swallowing
3. 学会等名 TOTA 2019 Annual Meeting and International Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 黒住 千春
2. 発表標題 高齢者における円背姿勢と頭頸部角度および頸部筋活動の関係
3. 学会等名 第53回日本作業療法学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Chiharu Kurozumi
2. 発表標題 Investigation of the muscle activities of the cervical region in the elderly with kyphosis posture.
3. 学会等名 The 1st Asia-Pacific Occupational Therapy Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----