

平成 31 年 5 月 5 日現在

機関番号：34431

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2018

課題番号：17K18264

研究課題名（和文）超音波断層法を用いた嚥下動態評価法の確立

研究課題名（英文）Evaluation of swallowing movement using ultrasonography

研究代表者

松尾 貴央 (Matsuo, Takao)

関西福祉科学大学・保健医療学部・助教

研究者番号：90759622

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,500,000円

研究成果の概要（和文）：嚥下機能の評価に嚥下造影検査は有用であるが、被爆や造影剤の誤嚥リスク、人的制限により臨床応用に制限がある。本研究では誤嚥の描出に不向きだが非侵襲性と簡便性に優れている超音波検査法を用いて嚥下時における舌骨と喉頭の協調運動を示す指標となる舌骨喉頭運動比を考案した。その結果、舌骨喉頭運動比は身長による体格差や加齢による生理的変化の影響を受けずに、正常嚥下において一定の値を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

嚥下障害の評価では、嚥下スクリーニングテストに加え、画像検査の特性を考慮した評価の実施が重要である。そこで、簡便性、安全性、ポータビリティが高い超音波検査を用いた嚥下運動評価に注目した。本研究で得られた舌骨喉頭運動比は正常嚥下時の舌骨と喉頭の運動パターンを示すため、嚥下障害者との運動パターンを比較することで嚥下機能の質的評価が可能である。嚥下障害者により細やかな嚥下機能の管理ができると共に治療計画につながる嚥下運動評価ができると考えている。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to develop an index to assess swallowing function by ultrasonography to evaluate the relationship between movements of the hyoid bone and larynx while swallowing water. Movements of the participant's hyoid bone and larynx while swallowing 5 mL of water were observed on ultrasonography. The two-dimensional distances from the start points of the hyoid bone and larynx to their points of maximum movement were measured as the displacements. The hyoid bone laryngeal motion ratio was defined as the hyoid bone displacement divided by the laryngeal displacement. The hyoid bone laryngeal motion ratio is an index that evaluates swallowing movement and is independent of physique and physiological changes associated with aging.

研究分野：リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：嚥下運動評価 超音波検査法 舌骨喉頭運動比 舌骨 喉頭 誤嚥 嚥下障害

1. 研究開始当初の背景

嚥下機能の客観的な評価には、嚥下スクリーニングテスト、嚥下内視鏡検査、嚥下造影検査が国内の臨床では頻用されている。この中でも嚥下動態の画像診断には、主に嚥下造影検査が使用されている。しかし、嚥下造影検査には X 線被曝や嚥下造影剤の誤嚥といった問題がある。加えて施設設備や人員面でさまざまな制約や条件があり、介護保険領域や在宅で生活を送る嚥下困難者への実施は物理的に困難である。そのため、在宅やベッドサイドにも搬入が可能であり、被曝や人的な体制などの問題もなく、安全かつ簡便である超音波検査法（以下:US）を用いた嚥下機能評価に着目した。

2. 研究の目的

適切な舌骨運動と喉頭運動は正常な嚥下運動を決定づけるため、嚥下運動評価において舌骨と喉頭の協調運動は重要なポイントである。しかし、これまでの US を用いた嚥下機能評価から舌骨と喉頭の協調運動に焦点を充てた研究は未だ十分に検討されているとは言い難い。本研究では従来の US を用いた嚥下運動の評価方法に検討を加え、嚥下に関連する筋の協調性を評価するための指標を考案することを目的とした。

3. 研究の方法

摂食・嚥下機能に影響を及ぼす頭頸部疾患の既往が無く、普段の食事は嚥下調整食ではなく普通食を摂取している若年健常者 42 名（男性 18 名、女性 24 名）と高齢健常者 42 名（男性 18 名、女性 24 名）を対象者とした。対象者は、肩峰を基準に水平線と垂直線を描き、水平ラインから耳孔の位置が 100 ~ 110° になる姿勢を頸部中間位として設定し、頭頸部ができるだけ動かないように頭部固定台を用いて頭頸部を安定させた。対象者に 5ml の冷水の指示嚥下を行わせ、舌骨と喉頭の動態を US で撮影した。撮影練習を 3~5 回実施し、その中から舌骨と喉頭運動が十分に追跡可能な画像が撮影できた 3 回を採用した。撮影した動画を超音波機器の本体に内蔵されている HDD から AVI 形式に変換してパーソナルコンピュータに取り込み、2 次元データ解析ソフト (Dipp Motion Ver1. 1. 31 DITECT Co) を用いて解析を行った。フレームレート 54 fps で撮影した画像を基に、上下方向移動距離を X 軸、前後方向移動距離を -Y 軸として測定した。測定点は舌骨の前下縁、喉頭は喉頭最上端にマーカーを付与し、解析ソフトのトラッキング機能を用いフレームごとに自動的に測定点を追跡した。舌骨の運動に伴う瞬間的な陰影がある場合には手動修正を行った。嚥下運動の計測範囲は、喉頭挙上運動の開始から喉頭下降運動の終了までとした。

舌骨と喉頭の運動開始位置から最大移動位置までの 2 次元移動距離を、それぞれ舌骨変位量および喉頭変位量と定義し、測定した。また、運動開始位置から最大移動位置までを挙上相とし、最大移動位置から安静位までを下降相とした。挙上相と下降相における舌骨と喉頭の変位量をそれぞれ測定した。更に舌骨変位量（挙上相）を喉頭変位量（挙上相）で除した値を舌骨喉頭運動比と定義し、その値を算出した。

4. 研究成果

対象者の身長、体重と舌骨変位量、喉頭変位量および舌骨喉頭運動比との相関関係の結果を Table 1 に示す。

Table1 各パラメータと対象者の身長、体重との相関

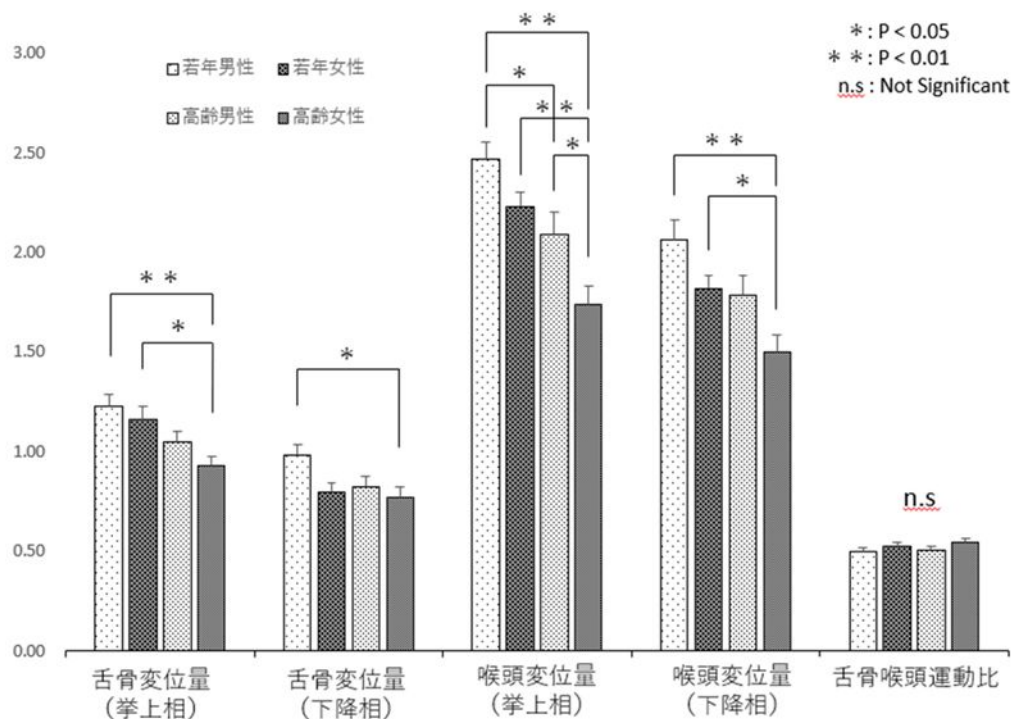
	年齢	P 値	身長	P 値	体重	P 値	
舌骨変位量	挙上相	-0.371**	0.000	.407**	0.000	0.159	0.143
	下降相	-0.185	0.087	.426	0.000	.367**	0.001
喉頭変位量	挙上相	-0.470**	0.000	.575	0.000	.283**	0.008
	下降相	-0.321**	0.003	.493	0.000	0.148	0.175
舌骨喉頭運動比	0.138	0.206	-0.130	0.232	-0.154	0.157	

年齢は舌骨変位量の挙上相および喉頭変位量と負の相関を認め、男女ともに若年者群は高齢群より変位量が増高することが示された。また、身長は舌骨変位量および喉頭変位量と正の相関を認めたため、身長が高くなると変位量が増高することが示された。体重は舌骨変位量の下

降相と喉頭変位量の挙上相に正の相関を認めた。

若年群および高齢群の性別で分類した4群間で比較した結果を図1に示す。舌骨変位量の挙上相では高齢女性群と若年男性群および若年女性群に有意差を認めた。舌骨変位量の下降相では若年男性群と高齢女性群に有意差を認めた。喉頭変位量の挙上相では高齢女性群と若年(男女)群および高齢男性群と若年男性群と有意差を認めた。喉頭変位量の下降相では高齢女性群と若年(男女)群で有意差を認めた。舌骨喉頭運動比は年齢、身長、体重などの身体的特徴と相関を認めず、若年男性群、若年女性群、高齢男性群、高齢女性群の4群間において有意差は認められなかった。

図1 本研究で得られたパラメータの4群間の比較結果(グラフ中の誤差線は標準誤差を示す)



本研究では健常の若年者と高齢者の嚥下運動を対象に舌骨喉頭運動比を比較した結果、若年男性群、若年女性群、高齢男性群、高齢女性群の4群間で有意差を認めなかった。正常な嚥下機能の場合、舌骨の前方移動距離に対する喉頭挙上距離は加齢や性別による影響を受けない可能性があると考えられた。加齢による生理的变化は個体差が大きく、これに加えて高齢者は嚥下機能に影響を及ぼす要因が複数存在する。本研究でも嚥下機能時の舌骨動態と喉頭動態を個別評価した場合、若年群と高齢群および男性と女性との間で舌骨変位量と喉頭変位量には有意差が認められる、これは身長や加齢による生理的变化に影響を受けていると考えられた。しかし、舌骨喉頭運動比による評価では身長や加齢による生理的变化の影響を排除して、正常嚥下において0.5の値を示す可能性が示唆された。本研究では若年群と高齢群と2群間での検討であったため、年代別の嚥下運動の特徴を明らかにするためには被験者数が不足していた。また、対象者が健常者のみで検討されていたため、今後は嚥下障害者を対象に含め舌骨喉頭運動比が基準値となるかを検証する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計3件)

松尾貴央、松山美和、中谷謙、上杉康夫: 超音波検査法を用いた嚥下運動の評価法の検討、第24回日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会、2018年9月9日

松尾貴央: 次世代に繋がる研究創生への挑戦、第8回総合福祉科学学会、2018年3月7日

Matsuo Takao, Matsuyama Miwa: Ultrasonographic evaluation method for swallowing movement, The 4th ASEAN PLUS AND TOKUSHIMA JOINT INTERNATIONAL CONFERENCE、2017年12月1日

〔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：
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：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1) 研究分担者 なし

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者 なし

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。