

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 18 日現在

機関番号：17701

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24659864

研究課題名(和文)むせ防止のための呼吸音と呼吸パターンとの関係究明

研究課題名(英文) Investigation of relationship between respiratory sounds and respiration pattern for the choking prevention

研究代表者

長岡 英一 (Nagaoka, Eiichi)

鹿児島大学・医歯(薬)学総合研究科・客員研究員

研究者番号：00028812

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円、(間接経費) 840,000円

研究成果の概要(和文)：高齢者の誤嚥性肺炎は近年増加し、死因の第3位である。嚥下前後呼吸のパターンによって誤嚥のリスクが異なることが知られている。このため、本研究は、嚥下時の呼吸パターンの判定システムを確立し、呼吸パターンと誤嚥のスクリーニング検査としての頸部聴診による呼吸音との関係を、高齢無歯顎者を対象にして義歯装着による影響を加味して検討した。

簡便な呼吸パターン判定システムにより、無歯顎者は比較的安全な呼吸パターンの割合が高いが義歯を外すと誤嚥リスクのある呼吸パターンが増えることがわかったが、呼吸音による呼吸パターンの判定にはさらなる検討が必要である。

研究成果の概要(英文)：Recently, in our country, mortality rates owing to aspiration pneumonia have increased in elderly patients. To prevent aspiration, it is important to coordinate swallowing and respiration.

This study examined differences between respiration patterns of edentulous patients while wearing or not wearing their dentures and investigated the relation of respiratory sounds and respiration patterns for the choking and aspiration prevention.

There were more safety respiration patterns in the edentulous, the ratio of the respiration patterns with a high aspiration risk increased while not wearing dentures. A related investigation of respiratory sound s and respiratory patterns needs the further study.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：呼吸パターン 呼吸音 頸部聴診 むせ

1. 研究開始当初の背景

嚥下時には、呼吸が抑制されることによって誤嚥が防がれており、生理的に嚥下時の気道防御という観点で考えられている。本研究の報告者らは、これまでに報告のない高齢無歯顎義歯装着者についての嚥下時呼吸と義歯の関連に着目し、有歯顎者と無歯顎者の嚥下動作と呼吸との関連を明らかにする研究や摂食・嚥下機能と義歯に関する実態調査を進めてきた。それらの結果から、無歯顎者が義歯を装着しないことが誤嚥のリスクファクターとなる可能性、有歯顎者と無歯顎者での呼吸パターンの割合が異なる可能性、むせの自覚症状がある場合には誤嚥のリスクが高い呼吸パターンを示す可能性が示唆された。

また、無歯顎者における誤嚥防止の観点からは嚥下後には吸息が生じない呼吸、つまり呼吸が生じる呼吸パターンの発現が望ましく、嚥下時の呼吸パターンを判別できることは呼吸パターンを変更するための嚥下呼吸機能訓練への応用などの誤嚥防止の対策に繋がると考えられる。このため、まず、誤嚥の兆候である「むせ」の生じやすさが、嚥下時の呼吸パターンとどのような関係にあるかを調べることで、誤嚥と呼吸パターンとの関係を知るために必要であると考えられる。「むせ」と嚥下時の呼吸パターンとの関係は全く究明されておらず、なんらかの因果関係が得られれば、誤嚥の防止方法の研究に発展できると考えられる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、呼吸パターンを判別することができる呼吸パターン判定システムを視覚的に簡便に判定できるように改良を加え、無歯顎者を対象にして、誤嚥のスクリーニング検査である頸部聴診によって嚥下時の呼吸音をシステムに取り込み、呼吸パターンとこれに対応した呼吸音の特徴を把握する検討を行うことである。さらに、「むせ」を生じやすい被験者を抽出して、呼吸パターンと呼吸音の関係を調べることによって、「むせ」を生じやすい者の呼吸パターンの特徴を検討すること、あるいは「むせ」時の呼吸音の特徴抽出によって、「むせ」を生じやすい者の特徴的な呼吸パターンと頸部聴診呼吸音について検討することである。

3. 研究の方法

(1)呼吸パターン判定システムの構築

可能な限り無歯顎被験者に対して負荷のかからない上で、視覚的に簡便に判定できるシステムとするため、口・鼻を閉鎖してのマスクによる呼吸測定を避け、鼻孔部に温度センサーを設置して、呼気と吸気の温度差により呼吸パターンを判定できる装置とした。

「嚥下時呼吸パターン判定システム」

呼吸は小型サーミスタ (AD Instrument 社製, MLT415) を鼻孔部に設置し、呼気と吸気

の温度差を計測し、有歯顎者では2~5 で判定することが可能であったため、無歯顎者においては0.5~7 の温度変化で呼吸の吸気と呼気を判定できるようにした。さらに、実際に嚥下が発現しているかどうかは、安静時の甲状軟骨上端に小型加速度変換機 (NEC 社製, SV1104) を固定して喉頭運動を計測することとした。これらの呼吸、嚥下運動はAD変換してソフトウェア (AD Instrument 社製, Power Lab) を用いて分析した (図1)。

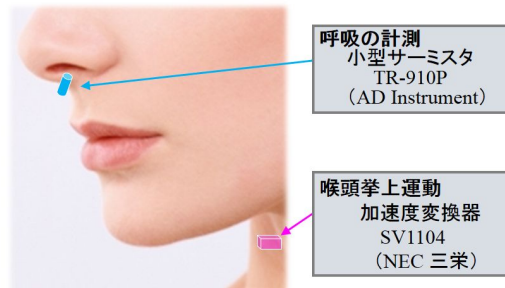


図1. 計測方法の概要



図2. 計測の様子

(2) 頸部聴診呼吸音の記録システムの構築

頸部に小型マイクロフォンを設置して、頸部聴診に準じたマイクによって録音した呼吸音を呼吸パターン判定システムに電気的波形として取り込むことによって、検討を行う。これにより、呼吸音波形の吸息と呼息の関係を単純に視覚的に判別できるかどうかの検討と呼吸パターンによる呼吸音波形の時間的特徴についても検討を加える。

(3)呼吸パターン判定システムによる無歯顎者の嚥下時の呼吸の検討 (パターン及び時間的關係)

無歯顎被験者の呼吸パターンを判別し、嚥下時無呼吸との時間的關係を計測した。

被験者

被験者は、鹿児島大学附属病院義歯補綴科にて全部床義歯を製作し経過良好な無歯顎義歯装着者 12 名とし、摂食・嚥下障害、呼吸器系の異常がない者とした。被験者には研究の趣旨について文書を用いて説明し、同意書を得た。

被験食品と嚥下様式

嚥下の食品と様式は、水 5, 10, 20 ml の自由嚥下、ゼリー 10g と軟質クッキー 4g の咀嚼自由嚥下とした。

計測項目

1) 呼吸パターン: 嚥下時無呼吸前後の呼吸動態を分析して分類(呼息, 吸息, 無呼吸の判別), 2) 嚥下時無呼吸(SA), 3) SA 持続時間(SAD), 4) T-SA: 時間的分析の指標としての喉頭挙上と SA 発現までの時間関係性を評価した(図3)。統計分析は, 2 検定とノンパラトメトリック検定を用いた。

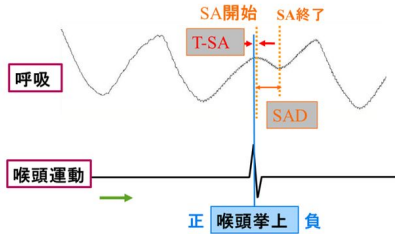


図3. 嚥下時無呼吸に関する時間的計測項目

(4) むせを生じる被験者の抽出および嚥下時呼吸と頸部聴診呼吸音との検討

むせ自覚者の抽出

アンケート式プロトコル(聖隷式の嚥下質問紙を参考にした摂食嚥下状況に関する17項目に義歯に関する3項目を加えた計20項目)により, 鹿児島大学附属病院義歯補綴科にて外来受診した高齢者48名(男性20名, 女性28名の61~90歳, 平均年齢: 75.3歳)を対象として, 自己記載によって, 食事時に「むせ」を生じる受診患者の抽出, あるいは食事時の「むせ」を生じやすい歯科受診患者がどの程度存在するかについての検討を行った。

むせ自覚者の客観的妥当性の検討

上記の主観的アンケート調査で抽出されたむせ自覚者について, 以下の嚥下障害スクリーニング検査によってより客観的なむせを生じやすい被験者を抽出する。

・反復唾液嚥下テスト(RSST): 患者に空嚥下をしてもらい, 30秒間に3回以上の嚥下反射があれば良好

・改訂水飲みテスト(MWST): 3mlの冷水を嚥下してもらい, 嚥下反射誘発の有無, むせ, 呼吸の変化を評価。

むせを生じる被験者の呼吸計測

前述の自覚的にまた客観的にむせを生じやすい被験者に対して, 水5, 10, 20mlの自由嚥下, ゼリー10gと軟質クッキー4gの咀嚼自由嚥下を呼吸パターン判定システムによって計測した。

4. 研究成果

構築した呼吸パターン判定システムにより, 呼吸パターンの判別は簡便に視覚的に行えた。

(1) 無歯顎者の嚥下時呼吸

呼吸パターン

義歯装着時の呼吸パターンは, 呼息-嚥下-呼息81%, 吸息-嚥下-呼息15%, 呼息-嚥下

-吸息は4%であり, 嚥下後に呼息で呼吸が再開する呼吸パターン(96%)がほとんどであった。一方, 義歯非装着時の呼吸パターンは, 装着時と比べ, 呼息-嚥下-呼息が70%と少なく, 装着時には発現しなかった吸息-嚥下-吸息4%がみられ, 嚥下後の呼吸が吸息で再開する呼吸パターン(18%)が有意に多かった($p < 0.01$)。

嚥下時無呼吸

SADとT-SAは, 義歯装着の有無による違いは認めなかったが, SA前後の呼吸相が同じパターン(呼息-嚥下-呼息, 吸息-嚥下-吸息)と異なるパターン(吸息-嚥下-呼息, 呼息-嚥下-吸息)で有意差を認めた。SA前後の呼吸相が異なるパターンでは同じパターンに比べSADは有意に長く($p < 0.05$, 図4), SAは喉頭挙上より有意に早く発現した($p < 0.01$, 図5)。

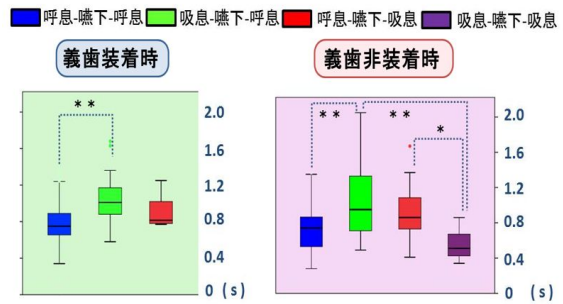


図4. 各呼吸パターンにおけるSAD

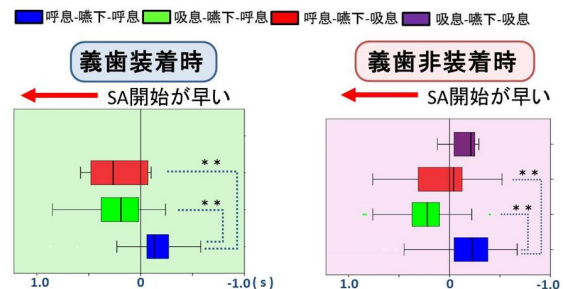


図5. 各呼吸パターンにおけるT-SA

(2) 頸部聴診呼吸音と呼吸パターンの対応関係

頸部聴診による呼吸音音量あるいは呼吸音時間の長さから呼吸パターンの判定を行うことは本研究期間において困難であった。今後は, 呼吸音の周波数等の音質変化をピックアップして検討することが考えられる。

(3) むせ自覚者の抽出およびむせと呼吸パターンとの関係

アンケート式プロトコルによる食事時と飲水時のむせを自覚する者(またむせる者を含む)は19名であり, そのうち無歯顎者は5名であった。さらに, 客観性を持つ嚥下障害スクリーニング検査によって, むせを生じやすいと判定された無歯顎者は2名であった。これらを被験者とした呼吸パターンの判

定結果を図6に示す。

最も誤嚥のリスクが低いとされる呼息-嚥下-呼息パターンの発現率は義歯装着時において60%であり前述の嚥下障害がない無歯顎者では81%であったことと比較すると低い結果となった。さらに、嚥下後に吸息で呼吸が再開するパターンの割合が多く、義歯非装着時には吸息-嚥下-吸息パターンが認められた。

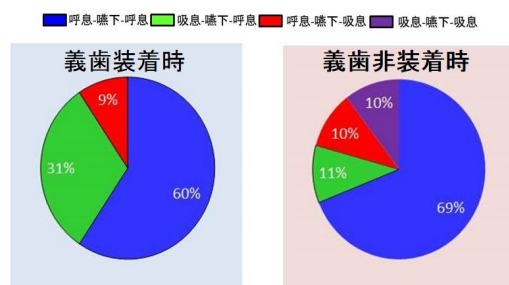


図6. むせ自覚者の呼吸パターン発現率

(4) 今後の展望

本研究期間において、食事時にむせを生じやすい被験者を数多く抽出することができず限られた被験者数であったが、ムセが生じやすいものは呼吸パターンの判定をすることの意義が窺えた。頸部聴診による呼吸音による呼吸パターンの判定は、呼吸音について今後詳細な検討が必要であると考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

Murakami M, Nishi Y, Kamashita Y, Nagaoka E.: Dry mouth and denture plaque microflora in complete denture and palatal obturator prosthesis wearers, Gerodontology, 査読有り, 2013, doi:10.1111/ger.12073

〔学会発表〕(計3件)

田中帝臣, 西 恭宏, 富宿美紀, 西尾美咲, 西村正宏: 無歯顎者における嚥下時呼吸とむせ自覚との関連 平成25年度日本補綴歯科学会九州支部学術大会 2013年8月25日 佐賀

富宿美紀, 西 恭宏, 中村康典, 松井竜太郎, 田中帝臣, 加地彰人, 下松孝太, 平田晃士, 杉原一正, 中村典史: 歯科医院受診の後期高齢者における摂食・嚥下機能に関する実態調査 第17,18回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会 2012年8月31日 札幌

田中帝臣, 西 恭宏, 加地彰人, 富宿美紀, 長岡英一: 無歯顎者における嚥下時の呼吸パターンと無呼吸に関する検討 第17,18回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大

会 2012年8月31日 札幌

〔図書〕(計1件)

加地彰人, 西 恭宏, 田中帝臣, 富宿美紀, 鎌下祐次, 長岡英一: 無歯顎者の嚥下における義歯人工歯列の意義, 歯界展望別冊 お口の健康 全身元気, 医歯薬出版 2013; p 245.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

長岡 英一 (NAGAOKA, Eiichi)
鹿児島大学・大学院医歯学総合研究科・客員研究員
研究者番号: 00028812

(2) 研究分担者

西 恭宏 (NISHI, Yasuhiro)
鹿児島大学・大学院医歯学総合研究科・准教授
研究者番号: 10189251

加地 彰人 (KAJI, Akihito)
鹿児島大学・医学部・歯学部附属病院・助教
研究者番号: 40550009

田中 帝臣 (TANAKA, Tadaomi)
鹿児島大学・医学部・歯学部附属病院・助教
研究者番号: 40613146

鎌下 祐次 (KAMASHITA, Yuji)
鹿児島大学・医学部・歯学部附属病院・講師
研究者番号: 90224641

村上 格 (MURAKAMI, Mamoru)
鹿児島大学・医学部・歯学部附属病院・講師
研究者番号: 80264448

丸山 浩美 (MARUYAMA, Hiromi)
鹿児島大学・医学部・歯学部附属病院・助教
研究者番号: 50359981

中村 典史 (NAKANURA, Norifumi)
鹿児島大学・大学院医歯学総合研究科・教授
研究者番号: 60217875