

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 14 日現在

機関番号：35308

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26750030

研究課題名(和文)炭酸飲料を用いた誤嚥予防、嚥下障害改善効果の検討

研究課題名(英文)Effect of prevention of aspiration and improvement of dysphagia with carbonated beverages

研究代表者

森下 元賀(Morishita, Motoyoshi)

吉備国際大学・保健医療福祉学部・講師

研究者番号：60541612

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：炭酸飲料嚥下時には、炭酸の刺激によって嚥下運動を促通するといわれ、嚥下障害患者の訓練に取り入れているという報告がある。この研究では、嚥下障害患者に対して非侵襲的な方法を用いて炭酸飲料の嚥下改善効果と持続効果の検討を行った。今回の結果からは、炭酸飲料嚥下による嚥下運動改善は嚥下咽頭期の後期時間が短縮することによって生じ、炭酸飲料嚥下後5分にわたって持続することが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：Carbonated drinks are considered to promote swallowing movement due to stimulation by carbonic acid, and their use in the training of patients with dysphagia has been reported. In this study, we evaluated the swallowing dynamics and sustained effects on drinking a carbonated beverage using as a noninvasive method. The results of the study demonstrated that carbonated beverages improve swallowing movements by shortening the late pharyngeal phase of swallowing, and such effects last until 5 minutes after swallowing.

研究分野：リハビリテーション医学

キーワード：炭酸飲料 嚥下障害 嚥下音 喉頭運動 筋電図

1. 研究開始当初の背景

嚥下反射は通常、口腔、咽頭、喉頭への感覚刺激が延髄に伝達されることによって惹起される。高齢者においては、口腔、咽頭、喉頭、上食道の筋の解剖学的、機能的変化、感覚受容器の閾値の低下、神経伝導速度の低下などによって嚥下反射の惹起遅延が起こる。また、中枢神経疾患患者においては、咽頭、喉頭への感覚障害、運動麻痺、大脳基底核におけるドーパミン合成の低下に伴うサブスタンスP合成の低下などによっても嚥下反射が障害される。嚥下反射の惹起遅延、障害による経口摂取の不良は栄養障害、全身状態の悪化につながり、誤嚥性肺炎を引き起こす危険も大きくなる。したがって、適切な嚥下反射を惹起する方法の検討が重要となる。

2. 研究の目的

炭酸飲料に含まれる炭酸が口腔、咽頭粘膜に刺激を与え、嚥下運動を改善する効果に着目した。嚥下障害のない入院高齢患者および脳卒中や加齢などによって嚥下障害を呈している患者を対象に、炭酸飲料が通常の水と比較して嚥下運動を改善するかということと、炭酸飲料嚥下後の嚥下運動改善の持続効果に関して明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1)炭酸飲料嚥下時の嚥下運動改善効果(喉頭運動、筋電図による解析)

対象は健康若年者 14 名(平均年齢:21.1±0.3 歳)および病院に骨折、内科疾患等で入院し、研究への理解が得られた高齢者 14 名(平均年齢:77.0±8.5 歳)とした。水道水、スポーツドリンク、無糖の炭酸水、市販の炭酸飲料をランダムに 5ml ずつ 2 回嚥下させ、嚥下運動の違いを検討した。嚥下運動の解析は喉頭隆起に設置した歪ゲージおよび舌骨上筋群の筋電図によって行い、喉頭運動時間、舌骨上筋群の筋活動時間、筋収縮ピーク値、RMS によって比較した。また、主観的な嚥下困難感を聴取した。

(2)炭酸飲料嚥下時の嚥下運動改善効果(嚥下音による解析)

対象は加齢、中枢神経疾患による嚥下障害を呈している患者 7 名(平均年齢:84.6±5.6 歳)と健康若年者 11 名(平均年齢:20.8±0.6 歳)とした。嚥下障害の程度は 30 秒間に唾液を 3 回以上嚥下出来ない患者、あるいは 10ml の水を嚥下した後に咳や声の変化が起こるが、酸素飽和度の低下のない患者を対象とした。方法は聴診器のチューブ内にマイクロフォンを設置し、5、10ml の水と炭酸飲料を嚥下した際の嚥下音、嚥下後の呼気時の音を頸部より聴取し PC に取り込んだ。解析は嚥下音持続時間を算出し、嚥下音の一番目のピークの成分、二番目のピークの成分、呼気音において 250Hz の定帯域分析により各帯域の平均

レベルを算出した。

(3)炭酸飲料嚥下後の持続効果の検討(喉頭運動、筋電図による解析)

対象は病院に入院中で、嚥下、認知機能に問題がない(改訂水飲みテスト 5 点、反復唾液嚥下テスト 3 回以上/30 秒)高齢患者 8 名(平均年齢:84.0±8.2 歳)とした。方法は 5、10、20、30ml それぞれの量の炭酸飲料を嚥下する前と嚥下後 5 分まで 1 分毎に 5ml の水道水を嚥下し、嚥下時の舌骨上筋群の表面筋電図および歪センサによる喉頭運動を計測した。炭酸飲料の嚥下時も同様に測定した。得られたデータより筋収縮時間、ピーク値、実効値面積、喉頭挙上時間を求めた。

(4)炭酸飲料嚥下後の持続効果の検討(嚥下音による解析)

対象は中枢神経疾患、整形外科疾患によって病院に入院しており、嚥下障害のない患者 12 名(平均年齢:84.6±5.6 years old)とした。嚥下音の測定方法は聴診器のチューブ内にマイクロフォンを設置し、嚥下音を頸部より聴取しパソコンに取り込んだ。はじめに 5ml の水を嚥下させ、その後に十分な時間を空けたのちに炭酸飲料を 20ml 嚥下させた。炭酸飲料嚥下後は直後および 1 分後から 9 分後までの 2 分ごとに水を 5ml ずつ嚥下させて嚥下運動改善の持続効果を測定した。また、コントロール条件として、別の日程で、同量の水を嚥下した前後の嚥下音も測定した。解析は合図から嚥下を開始するまでの反応時間、嚥下音の一番目のピーク成分の時間、二番目のピーク成分の時間、全ての嚥下音の時間を算出した。

4. 研究成果

(1)炭酸飲料嚥下時の嚥下運動改善効果(喉頭運動、筋電図による解析)

喉頭挙上時間は、高齢者において第 1 セッションの水と比較して炭酸飲料および第 2 セッションの水で短縮が見られた(図 1)。また、全ての飲料で若年者と比較して高齢者で喉頭挙上時間、舌骨上筋群収縮時間が延長していた。主観的に嚥下しやすい飲料はスポーツ飲料、炭酸飲料であった。

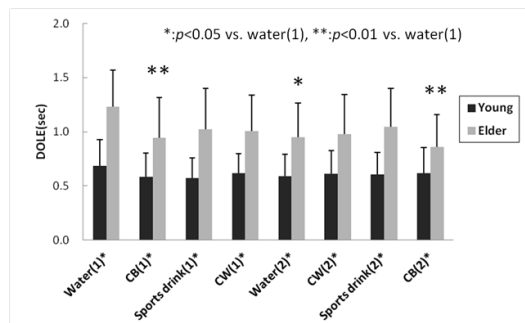


図 1. 若年者、高齢者の飲料ごとの喉頭運動時間 (CB:Carbonated Beverage、CW: Carbonated

Water)

高齢者においては日常生活で嚥下に問題がなくても、潜在的に嚥下能力の低下を認めており、炭酸飲料によって咽頭期の嚥下が改善したことが推察された。また、炭酸飲料はその後の水の嚥下にも影響を与えたことから持続効果が示唆され、嚥下しやすく咽頭期の嚥下改善に有効である可能性が示された。

(2) 炭酸飲料嚥下時の嚥下運動改善効果(嚥下音による解析)

高齢者において、5ml の炭酸飲料嚥下時には、同量の水を嚥下した時よりも嚥下時間が有意に短縮した(図 2)。周波数解析においては、嚥下音の二番目のピークの成分の 3kHz の帯域および呼気音の 2.5kHz 以上の帯域で、患者が 10ml の水を嚥下した際に、若年者、炭酸飲料と比較して、高いレベルであった(図 3, 4)。

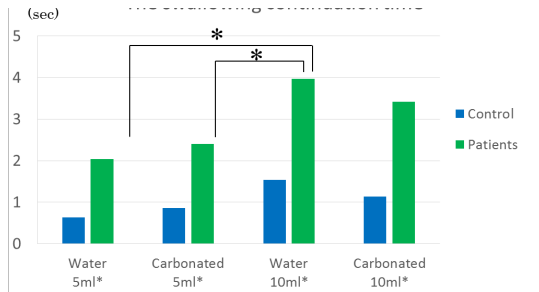


図 2. 健常若年者(コントロール)と嚥下障害患者の嚥下音持続時間

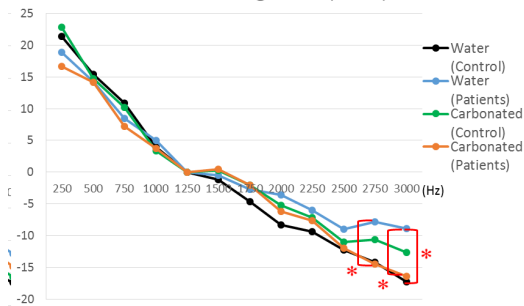


図 3. 健常若年者(コントロール)と嚥下障害患者の嚥下第二音の周波数解析

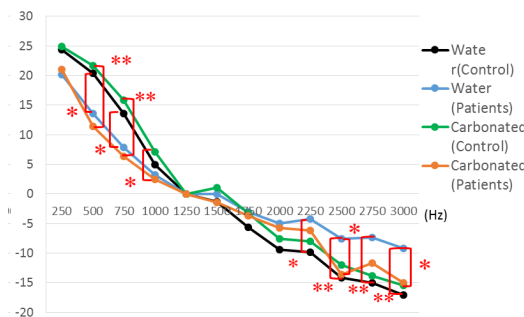


図 4. 健常若年者(コントロール)と嚥下障害患者の嚥下後呼気音の周波数解析

先行研究より、誤嚥のある患者の嚥下音、呼気音の高周波帯域のレベルは高いということが報告されている。今回の結果から 10ml の水を嚥下した際には誤嚥が生じていたが、炭酸飲料における周波数解析の結果は若年者のレベルと変わらなくなっており、安全に嚥下できていることが示唆された。

(3) 炭酸飲料嚥下後の持続効果の検討(喉頭運動、筋電図による解析)

喉頭挙上時間に関しては、有意な交互作用を認めた($p < 0.05$)。多重比較の結果では、炭酸飲料を 30ml 嚥下した後に、嚥下前と比較して全ての時間で短縮が見られた(図 5)。

筋収縮時間に関しては、有意な交互作用を認めた($p < 0.05$)。多重比較の結果では、炭酸飲料を 30ml 嚥下した場合に、炭酸飲料嚥下中と嚥下後 3 分後、4 分後に嚥下前と比較して有意な時間の短縮を認めた(図 6)。

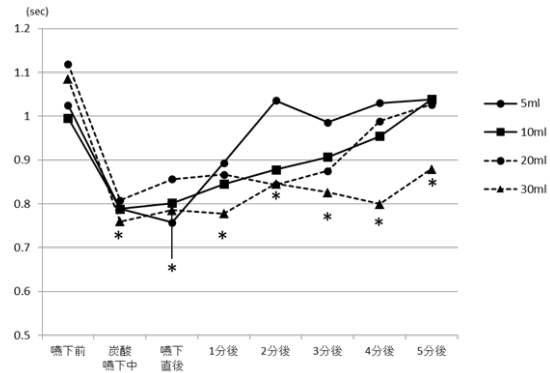


図 5. 喉頭運動時間 (*: $p < 0.05$ [vs. 嚥下前])

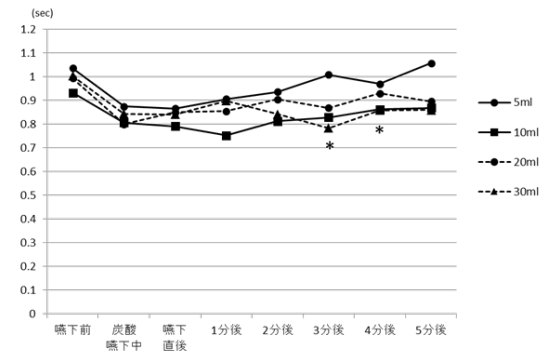


図 6. 舌骨上筋群筋収縮時間 (*: $p < 0.05$ [vs. 嚥下前])

(4) 炭酸飲料嚥下後の持続効果の検討(嚥下音による解析)

嚥下音の二番目のピーク成分の時間は、炭酸飲料嚥下前と比較して 5 分後まで有意に短縮していた(図 7)。全ての嚥下音の時間は、炭酸飲料嚥下前と比較して 1 分後まで有意に短縮していた。コントロール条件ではいずれの項目も有意な時間の変化はなかった。

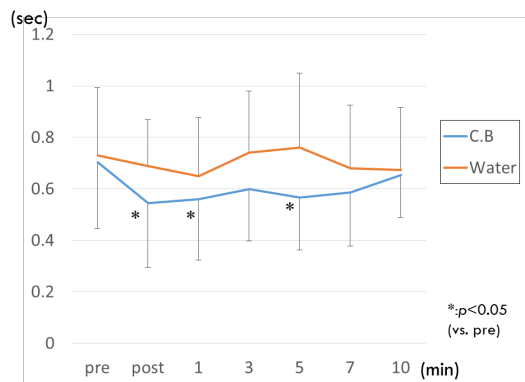


図 7. 炭酸飲料と水の第二嚥下音持続時間 (CB:Carbonated Beverage)

健常者を用いた前扁桃柱への冷却刺激の研究においては、効果がないという報告があるものの、神経疾患による嚥下障害患者に対しての前口蓋弓への冷却刺激によって、その後数回の咽頭通過時間の短縮は持続するという報告もある。しかし、今回の研究のように5分間にわたって改善が持続しているという報告はなく、冷却した炭酸水が嚥下の反応時間を最も短縮するという報告があることから、口腔、咽頭粘膜への冷却刺激と炭酸の複合刺激による喉頭挙上時間、筋収縮時間の短縮が生じたものと考えられる。

臨床的に 20ml の炭酸飲料を嚥下させることの安全性に関しては、嚥下機能スクリーニングのための水飲みテストの方法として、5ml の水分をスプーンから 2 度飲ませて、異常がなければ 30ml を嚥下させるという方法も行われている。また、神経疾患による嚥下障害患者に対する炭酸水を用いた嚥下練習のプロトコルとして、5ml の水分で誤嚥する患者においても、5ml の炭酸水を試し、誤嚥がなければ 10ml、25ml と炭酸水の嚥下量を増加させていく方法も報告されている。このように、炭酸飲料は通常の水分よりも誤嚥しにくいことが報告されており、嚥下障害患者においても 5ml の炭酸飲料から開始し、誤嚥の有無を嚥下音や酸素飽和度などで判定しながら炭酸飲料の嚥下量を増加させていくことで、嚥下障害患者のリハビリテーションに応用できると考える。

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 2 件)

Morishita Motoyoshi, Mori Sanae, Yamagami Shota, Mizutani Masatoshi. Effect of Carbonated Beverages on Pharyngeal Swallowing in Young Individuals and Elderly Inpatients. Dysphagia, 査読あり, Vol. 29, No. 2, 2014, pp213-222.

森下元賀, 山上翔太, 小林まり子, 水谷雅年. 入院高齢患者における炭酸飲料を

用いた嚥下運動改善の持続効果の検討. 吉備国際大学保健福祉研究所研究紀要、査読なし、Vol.16, 2015, pp7-12.

[学会発表](計 8 件)

森下元賀, 山上翔太, 島田佳典, 小林まり子, 水谷雅年. 入院高齢患者における炭酸飲料を用いた嚥下運動改善の持続効果の検討. 第 20 回日本摂食嚥下リハビリテーション学会. 2014 年 9 月 6 日. 東京

Motoyoshi Morishita, Shota Yamagami, Yoshinori Shimada, Mariko Kobayashi, Masatoshi Mizutani. Sustained swallowing-improving effect of carbonated beverage in elderly inpatients. The 4th Annual Meeting of the European Society for Swallowing Disorders. 2014 年 10 月 25 日. Brussels, Belgium.

森下元賀, 曾田淳也, 小林まり子, 水谷雅年. 軽度嚥下障害患者における嚥下量の違いが嚥下音、呼気音の音響特性に与える影響. 第 50 回日本理学療法学会. 2015 年 6 月 6 日. 東京

Motoyoshi Morishita, Junya Sota, Mariko Kobayashi, Masatoshi Mizutani. Acoustic analysis of the sound produced by dysphagia patients swallowing carbonated drinks. The 9th World Congress of the International Society of Physical and Rehabilitation Medicine. 2015 年 6 月 21 日. Berlin, Germany.

森下元賀, 曾田淳也, 小林まり子. 炭酸飲料による誤嚥予防効果の検討～嚥下音、呼気音の周波数解析を用いて～. 第 21 回日本摂食嚥下リハビリテーション学会. 2015 年 9 月 12 日. 東京

Motoyoshi Morishita, Junya Sota, Mariko Kobayashi. Evaluation of aspiration - Preventive effects of carbonated drinks using frequency analysis of swallowing and respiratory sounds. The 5th Annual Meeting of the European Society for Swallowing Disorders 2015 年 10 月 3 日. Barcelona, Spain.

森下元賀, 曾田淳也, 小林まり子. 嚥下障害患者に対する嚥下音、呼気音の周波数解析を用いた嚥下動態評価の試み. 第 51 回日本理学療法学会. 2016 年 5 月 28 日. 札幌.

[図書](計 1 件)

森下元賀 他, 文光堂, 終末期理学療法の実践, 2015, pp122-133.

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

名称:

発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森下 元賀 (MORISHITA MOTOYOSHI)
吉備国際大学・保健医療福祉学部・講師

研究者番号：60541612

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：