

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月11日現在

機関番号：12602

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K11904

研究課題名(和文) 咽頭刺激を応用した新しい嚥下訓練法に関する臨床的研究

研究課題名(英文) Clinical research on new swallowing training method applying pharyngeal stimulation

研究代表者

中川 量晴 (NAKAGAWA, Kazuharu)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・助教

研究者番号：60585719

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：急性期病院の入院患者に咽頭刺激を実施した場合、知覚閾値、嚥下閾値、痛覚閾値はいずれも検知困難であり、刺激条件の再考を要した。そこで咽頭への電気刺激とともに、嚥下リハビリテーションとして確立しているアイスマッサージを取り入れた。この手法は、先端を冷やした綿棒で軟口蓋、前口蓋弓などを刺激し嚥下を促す方法である。被験者は、それぞれ異なる日に、通法および咽頭刺激+通法を施行された。嚥下誘発までの時間、一回の刺激で促される嚥下回数を比較したところ、咽頭刺激をした方が嚥下誘発までの時間が短縮し、嚥下回数が増えた。咽頭電気刺激は、これまで確立されている嚥下リハビリに付加的な効果を及ぼす可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

咽頭への微小電気刺激が様々な基礎疾患や病態を有する摂食嚥下障害患者のリハビリ法に応用できる可能性を検証した。本研究は、近年増加の一途をたどる摂食嚥下障害患者に対して、科学的根拠に基づいた機能的訓練法を確立することに焦点をあてて実施された。摂食嚥下障害患者に対する咽頭電気刺激は、これまで確立されている嚥下リハビリに付加的な効果を及ぼし、嚥下を効果的に誘発する可能性が見い出された。本研究結果より、歯科領域の視点から摂食嚥下障害患者のQOL向上に寄与する可能性が示された。

研究成果の概要(英文)：The stimulus conditions for pharyngeal stimulation implemented for patients hospitalized in acute hospital require reconsideration, as the perception, swallowing and pain thresholds all become difficult to detect in this situation, necessitating reconsideration of stimulus conditions. Therefore, we incorporated ice massage, which is an established dysphagia rehabilitation technique, together with electrical stimulation of the pharynx. The subjects had the conventional treatment and pharyngeal stimulation + conventional treatment on different days. The time to swallowing and the number of swallows prompted by a single stimulation was compared, and the results showed that pharyngeal stimulation shortened the time to swallowing and increased the number of swallows. This demonstrated that electrical stimulation of the pharynx may have additional effect on the previously established swallowing rehabilitation method.

研究分野：摂食嚥下リハビリテーション医学

キーワード：摂食嚥下障害 嚥下訓練

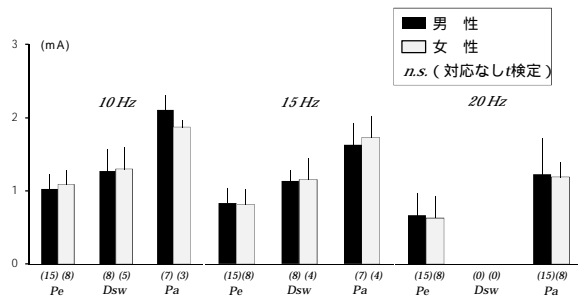
様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

経管栄養管理患者の嚥下頻度は、健常者と比較して有意に低下し、唾液誤嚥等のリスクが高まると指摘されている。そこで、意識して飲み込む(随意嚥下)回数を訓練で増やすことができれば、唾液誤嚥リスクを軽減することができるかと仮説をたてた。過去の動物研究では、上喉頭神経支配領域を微小な電流で刺激すると、嚥下反射起こりやすくなることが報告されていることから、ヒトにおいてもこの領域を刺激することが嚥下誘発に有効かもしれない。われわれは先行研究として、健常成人男性 15 名(中央値: 28 歳)と女性 8 名(中央値: 28 歳)の咽頭領域に微小電気刺激を加えた場合の嚥下誘発条件を解析した。刺激を感知した刺激強度を知覚閾値(Pe-Th)、飲み込みたくなった刺激強度を嚥下閾値(Dsw-Th)、そして痛みを感じた刺激強度を痛覚閾値(Pa-Th)と定義し、健常成人男性と健常成人女性の刺激強度を比較した。その結果、Dsw-Th は、男女ともに 15-20Hz で最も多く認識された。Pa-Th は、20Hz では男女ともに全員が痛みを感じた。10、15、20Hz において Pe-Th、Dsw-Th、Pa-Th は、男女間で有意差はなく、咽頭刺激により誘発される条件に性差が影響しない、という知見を得た。

n.s. (カイ2乗検定)

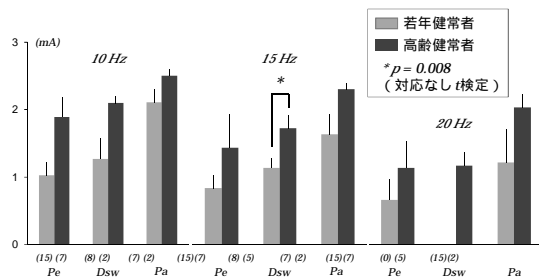
		10 Hz	15 Hz	20 Hz
男性 (N = 15)	Dsw-Th	8	8	0
	Pa-Th	7	7	15
女性 (N = 8)	Dsw-Th	5	4	0
	Pa-Th	3	4	8



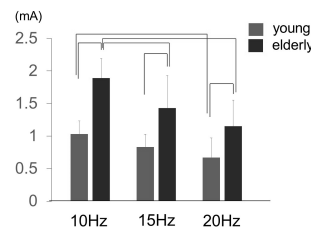
さらに、高齢者 7 名(男性 3 名、女性 4 名、中央値: 67 歳)の咽頭領域に微小電気刺激を加えた場合の嚥下誘発条件を解析した結果、Ds-Th は高齢者で 15-20Hz の間で最も多く認識された。Pa-Th は 20Hz で高齢者の 30%が痛みを感じた、という知見を得た。

n.s. (カイ2乗検定)

		10 Hz	15 Hz	20 Hz
若年健常者 (N = 15)	Dsw-Th	8	8	0
	Pa-Th	7	7	15
高齢健常者 (N = 7)	Dsw-Th	2	5	5
	Pa-Th	2	2	2



Perception	10Hz						15Hz						20Hz					
	Y		E		Y		E		Y		E		Y		E			
1. Percep. +pain	3(13)	1(14)	7(30)	1(14)	23(100)	1(14)	0(0)	1(14)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)			
2. Percep. +desired	7(30)	1(14)	4(17)	1(14)	0(0)	1(14)	0(0)	1(14)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)			
3. Percep. +desired	6(27)	1(14)	11(48)	4(58)	0(0)	4(58)	0(0)	4(58)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)			
4. Percep. only	7(30)	4(58)	1(5)	1(14)	0(0)	1(14)	0(0)	1(14)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)			
	23		7		23		7		23		7		23		7			



2. 研究の目的

本研究では、嚥下反射が惹起される咽頭刺激条件と疾患による後遺症との関連性を解析することを目的とし、急性期病院入院患者に対して咽頭へ電気刺激を与えた場合、健常者と比較して知覚閾値、嚥下閾値、痛覚閾値などの刺激条件が異なるか比較、検討した。

3. 研究の方法

(1) 脳血管障害由来の仮性球麻痺および球麻痺患者 8 名 (男性 5 名、女性 3 名、中央値: 72 歳) を対象とした。

(2) 対象者の鼻孔から挿入した電気刺激プローブと咽頭領域を超音波画像上で描出した。刺激プローブを中咽頭後壁に接着させ、電圧を一定とし (定電圧制御) 様々なパラメータの方形パルス刺激 (持続時間: 1 ms、周波数: 10、15 および 20Hz、強度: 0.2-2.5 mA) を行った。これまでの研究と同様に、刺激を感知した刺激強度を知覚閾値 (Pe-Th)、飲み込みたくなった刺激強度を嚥下閾値 (Dsw-Th)、そして痛みを感じた刺激強度を痛覚閾値 (Pa-Th) と定義し、健常成人と脳血管疾患後遺症患者の刺激強度を比較した。

(3) 急性期病院入院中の脳血管障害に咽頭刺激を実施した場合、Pe-Th、Dsw-Th、Pa-Th はいずれも検出困難であり、刺激条件の再考を要した。そこで咽頭への電気刺激とともに、嚥下リハとして確立しているアイスマッサージ (以下、通法) を取り入れた。被験者は、それぞれ異なる日に、通法および咽頭刺激+通法を施行された。嚥下誘発までの時間、一回の刺激で促される嚥下回数を比較した。

4. 研究成果

(1) 脳血管障害由来の仮性球麻痺および球麻痺患者にさまざまなパラメータで咽頭刺激を繰り返し実施したが、咽頭への刺激のみで嚥下反射を誘発することが困難であった。

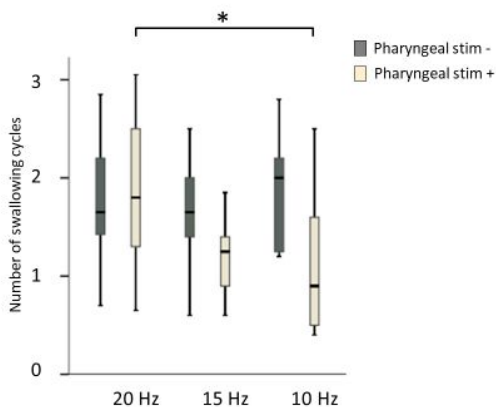
痛覚閾値を認識した者の数

痛覚閾値 Pa-Th は、20Hz では若年者の 100% が、高齢者の 30% が痛みを感じた。脳血管障害患者では、8 名中痛みを感じたものはいなかった。

各閾値の比較

各閾値は測定不可であった。

(2) アイスマッサージで誘発される嚥下の回数は、刺激なしおよび 10Hz での刺激では、1 から 2 回であった。刺激なし群では測定日ごとの嚥下回数の変化を認めなかったが、刺激あり群では刺激頻度が高くなるにつれて (10、15、20Hz)、嚥下回数が多くなった。20Hz の刺激では、10Hz の刺激時と比較して嚥下回数が有意に多くなった。



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

1. Nakagawa K, Matsuo K: Assessment of oral function and proper diet level for frail elderly individuals in nursing homes using chewing training food. J Nutr Health Aging. 2019; 23(5): 483-489. doi: 10.1007/s12603-019-1192-z. 査読：有
2. Nakagawa K, Matsuo K, Takagi D, Morita Y, Ooka T, Hironaka S, Mukai Y: Effects of Gum Chewing exercises on saliva secretion and chewing force in elderly individuals. Geriatr Gerontol Int. 2017; 17: 48-53. doi: 10.1111/ggi.12670. 査読：有

〔学会発表〕(計 10 件)

1. Nakagawa K, Matsuo K, Okamoto M, Kitoh N: Relationship between mastication training food-crushing ability and tongue pressure or diet level. The 24th Annual Meeting of the Japanese Society of Dysphagia Rehabilitation, Japan-Korea joint symposium; Sendai. 2018.
2. Nakagawa K, Matsuo K, Kagaya H: Effects of cervical interferential current stimulation on the swallowing function of a community-dwelling patient (a case) with severe dysphagia. 2017 K-J Dysphagia Joint Symposium; Seoul, Korea. 2017.
3. 中川量晴、岡本美英子、鬼頭紀恵、木下絵里加、松木里沙、谷口裕重、松尾浩一郎：在宅療養中の重度嚥下障害者に対する頸部干渉波刺激が嚥下機能に及ぼす効果の検討。第23回日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会；千葉市。2017.
4. Nakagawa K, Taniguchi H, Matsuo K: A case in palliative care unit who showed improvement of caloric intake and nutrition by wearing dentures; International Association for Disability and Oral Health; Chicago, USA. 2016.

〔図書〕(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

なし

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：松尾 浩一郎

ローマ字氏名：MATSUO Koichiro

所属研究機関名：藤田医科大学

部局名：歯科口腔外科

職名：教授

研究者番号(8桁)：90507675

(2)研究協力者

なし

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。