

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 16 日現在

機関番号：32667

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24500618

研究課題名(和文) 構音障害のリハビリテーションにおける舌の筋疲労の様相と改善についての研究

研究課題名(英文) Speech-related tongue fatigue in dysarthria patients

研究代表者

西脇 恵子 (NISHIWAKI, Keiko)

日本歯科大学・生命歯学部・講師

研究者番号：20398879

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：言語聴覚士が実施する構音障害のリハビリテーションの分野においては、いまだ臨床家の経験則に基づくところが多い。構音活動における疲労の要素は明らかにはなっていない。そこで構音障害における疲労の様相をその回復過程を明らかにすることを目的に本研究を計画した。健常成人と構音障害のある患者を対象に疲労課題とその回復過程をVOT、舌圧、発話明瞭度、患者の主観的評価を横断的および縦断的に測定した。構音障害のある患者では、どの患者も健常成人と比べてどの項目も有意に低く、また、疲労課題を実施後、ベースライン期に戻る時間が有意に長かった。これらの結果は構音訓練プロトコルを作成する資料になると考えた。

研究成果の概要(英文)：In clinical situations, Speech Therapists are likely to encounter patients who mention symptoms of fatigue in conversation. The previous research indicates the fatigue in patients with Parkinson's disease, and Myasthenia Gravis. This study tested the assumption that speech is susceptible to fatigue in persons with dysarthria. After speech-like exercises, patients evaluated VOT, speech intelligibility, Tongue maximal pressure (kPa) was measured by the instrument @JMS, and patients rated fatigue with visual analogue scale (%).

1. Speech-related fatigue in patients with oral cancer indicated temporal improvement. Many patients revealed recovery of fatigue after 7-8months of operation, the first tongue pressure changed, and self-perceived fatigue gradually decreased. 2. The most factors might impact speech-related fatigue are tongue pressure, speech intelligibility, chemo/radiation therapy.

研究分野：リハビリテーション(言語聴覚病理学)

キーワード：構音障害 舌疲労 リハビリテーション 言語治療

1. 研究開始当初の背景

言語聴覚士は、構音障害を対象とするが、発症直後の患者において疲労を訴えることを臨床においてしばしば経験する。研究者は、まずその疲労の様相を明らかにしたいと考えた。

筋の疲労については、上肢や体幹、下肢といったいわゆる大きな筋については研究が進んでいる。また、スポーツ医療においても重要なテーマとなっている。しかし、言語聴覚病理学においては、洋の東西を問わず、この方面についての研究はそれほど多くなく、少ない研究の中の多くは摂食嚥下の分野においてである。

構音障害は患者の社会参加において大きな影響を及ぼす障害であり、日常生活において筋疲労は生活の質を下げる要因となりうる。本研究では、構音動作における疲労がどのような過程で回復するのか、それにどのような要因がかかわっているのかを明らかにすることが今後の言語聴覚病理学において有用な資料となりうると考えた。

2. 研究の目的

本研究は舌の疲労の様相と回復改定を明らかにし、適切な構音訓練の頻度と量を研究することを目的とした。まず、舌の運動における疲労に関する健常成人のデータの収集を構音障害のある患者における標準値の決定のために行った。次に構音障害のある患者のデータを収集し、適切な構音訓練のプロトコルを作成した。構音障害の種類によって疲労の様相も異なると予想された。

3. 研究の方法

(1) 本研究に使用した疲労課題は Solomonらの方法を改変し、以下のものとした。

舌の運動課題：舌の口蓋に対する最大押しつけ圧の測定を3回行い、その平均値をその人の最大圧とした。測定には舌圧測定器@JMS社を使用した。最大舌圧の50%の力になるように設定し、連続してバルブを20秒押し付ける。これを繰り返す。

構音課題：無意味音節課題と短文課題の2種類を設定した。無意味音節課題は/ata//aka/をできるだけ速い速度で繰り返させる課題と同じ音節を3回/1秒の速度で繰り返す課題の2種類とした。さらに、短文課題は/ta//ka/を多く含む文章を音読させた(表1)。

表1：短文課題

「田植えを済ませた田畑には旗がたなびいていた」 「お母さんの代わりに籠を担いで川上に出かけた」
--

(2) 評価方法は以下のとおりである。

疲労課題時の外部評価：経験年数5年以上の言語聴覚士2名が、努力を全く要しない～かなり努力的の7段階尺度で評価した。

音響分析：/ata/あるいは/aka/構音時のVoice onset Time(VOT)、発話率を測定(/ata/を速く言わせたときの2つ目の音節から数えて10音節を資料とし、Speech Lab@KAY社を用いてVOTならびに毎秒の音節数(発話率)を求めた。)

/ata/構音時の舌口蓋接触パタンの計測：/ata/連続構音の10音節の中でWin-EPGシステムを用い、/t/の破裂直前に相当する最大口蓋接触率を3回計測し、平均値を求めた。電気口蓋床の電極は前列6個、それより後方7列が8個あり総計62個である。

主観的評価：患者に疲労の度合いを全然疲れないからとても疲れたを両端に示した20センチの線上に自分の状態を示すように指示した。つまり全然疲れないのであれば0、最大限の疲労を示す値は20となる。

音節明瞭度：日本語100音節を患者に構音してもらい、患者を知らない音声言語に特別な知識を持たない健聴者5名に聴取させ、その平均値を患者の音節明瞭度とした。

舌圧：舌圧測定器@JMS社を用いて、舌の口蓋に対する最大押しつけ圧を測定した。3回測定し、その平均値を求めた。

(3) 対象

健常成人、構音障害のある患者(原因疾患は舌がん、脳血管障害、脊髄小脳変性症(SCD)、筋萎縮側索硬化症(ALS)、パーキンソン病(PD)とした。健常成人は明らかな脳血管疾患、筋神経疾患の既往のない成人と定義した。

(4) 測定時期

ベースライン期、疲労課題を設定し実行した直後を疲労期、その後ベースラインに戻った時期を回復期とした。回復期に至るまでは5分あるいは10分ごとに測定を行った。

4. 研究成果

(1) 健常成人の舌運動課題の疲労と回復過程について

/ata/の速い繰り返して得られたVOTは、そもそもベースラインから有意に値が低下するのは、1時間程度の疲労課題が必要であり、さらに、疲労期からベースラインに戻ったのは10分後で、いずれも疲労からの回復は早かった。音節の発話率は疲労期において有意に低い値となった。また改善に伴ってベースラインに近づくことが見られ、これは構音障害患者においても舌の運動の疲労および回復の指標になるのではないかと考えられた。/ata/構音時の舌口蓋最大接触の変化は、5分後にはベースラインに戻っており、VOTや発話率より早い回復であった。

(2) PAPの疲労に対する効果

舌がん患者に対して、PAPを使用した時と

未使用のときの/t/連続課題における VOT の変化を見たところ、使用した時のほうが VOT の延長が妨げられている。PAP の装着は疲労にしにくさと関連することが明らかとなった。

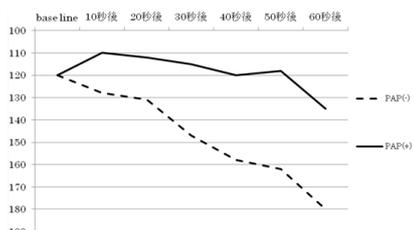


図 1 /t/連続課題における VOT の変化

(3) 構音障害患者の疲労の回復過程について

舌がん患者を対象に、術後 3 か月から 24 か月まで 3 か月ごとに測定を実施した。表 2 に示すように、疲労課題実施したあとは、発話明瞭度、VOT、舌圧、疲労の主観評価のいずれも有意に低下した。またこの傾向は 24 か月後においても術直後ほどではないが疲労しているといえる。

表 2 : 疲労課題と発話評価

	First		24 m	
	baseline	after	baseline	after
speech indelibility(%)	65(21.2)	51.2(18.6)	82.6(10.9)	80.2(9.1)
/t/VOT(ms)	75.5(11.8)	85.6(17.2)	55.5(10.1)	66.1(14.2)
tongue pressure(kPa)	10.5(2.9)	8.5(3.2)	13.8(2.0)	12.5(1.2)
fatigue rating(%)	60(20)	80(15)	30	35

次に、発話評価が 2 年間の中でどのように変化したかを見ると、発話明瞭度は 12 か月後、VOT は/t/が 6 か月後、/k/が 12 か月後に、さらに舌圧は 6 か月後、疲労の主観評価は 24 か月後にそれぞれ初回と有意な差のある値が測定されている。つまり、半年以降から少しずつ疲労の回復が明らかになるといえる。

表 3 : 疲労課題後発話評価の継時的変化

	first	3m	6m	12m	24m
speech indelibility	-0.12	-0.1	-0.09	-0.07	-0.03
/t/VOT	0.13	0.15	0.12	0.1	0.08
/k/VOT	0.24	0.2	0.2	0.12	0.09
tongue pressure	-0.29	-0.22	-0.14	-0.12	-0.07
fatigue rating	0.25	0.22	0.2	0.2	0.17

さらに、疲労の主観評価に一番かわるのはどの要因なのかを見てみると、表 4 に示すように、舌圧が第一であり、次に発話明瞭度、その次に化学療法あるいは放射線療法の有無であった。つまり、舌圧は疲労が改善するために必要な機能であるといえる。

表 4 疲労の主観評価との関連

predictor variable	fatigue rating			
	coefficient of determination	standard error	t -value	P-value
speech intelligibility(%)	0.2123	0.1128	2.8212	0.0090
/t/VOT(ms)	0.0115	0.0024	1.3521	0.0656
tongue pressure(kPa)	0.4294	0.1281	5.2395	0.0003
age	0.0856	0.017	1.0716	0.0836
area of resection(P/H)	0.0382	0.0522	1.1121	0.0728
chemo&/or radiation therapy	0.3551	0.1763	2.4339	0.0092

つまり、構音動作に伴って起こる主観的な疲労度は術後時間の経過とともにだんだん少なくなった。6~8 か月後にはそれが大きくなり、まず舌圧の回復があるということがわかった。

5 . 今後の展開

筋疲労は患者の生活においてマイナスの要素である。本研究で構音障害のある患者の疲労の様相がある程度明らかになったが、今後は構音動作においても筋疲労を軽減する方法があるのかどうか、アプローチ方法の開発が期待される。

参考文献

Solomon NP: Assessment of tongue weakness and fatigue. Int J Orofacial Myology. 30:8-19,2004.
 Solomon NP: What is orofacial fatigue and how does it affect function for swallowing and speech? Semin Speech Lang. 27(4):268-82,2006.
 Makashay MJ, Cannard KR, Solomon NP: Speech-related fatigue and fatigability in Parkinson's disease. Clin Linguis Phon. 29(1):27-45,2015.

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 件)

〔学会発表〕(計 件)

〔図書〕(計 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

西脇 恵子 (NISHIWAKI Keiko)
日本歯科大学・生命歯学部・講師

研究者番号：20398879