

機関番号：32667

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20500471

研究課題名 (和文) 口腔腫瘍術後患者におけるバイオフィードバック法を用いた
構音訓練システムの構築研究課題名 (英文) Rehabilitation using biofeedback system of articulation disorders
in patient with oral cancer

研究代表者 西脇 恵子 (KEIKO NISHIWAKI)

日本歯科大学・生命歯学部・講師

研究者番号：20398879

研究成果の概要 (和文)：口腔腫瘍の術後患者において、Electropalatography (EPG) などを用いて視覚的なフィードバック法に基づく訓練を実施した。従来の聴覚的な方法のみのフィードバック法と比較すると、構音においてはもちろん、運動に必要な感覚のフィードバック、また動かしやすさという患者の自己評価においても有効な結果が得られた。しかし、現在ではこの EPG システムを利用する為の電気口蓋床の作成が、まだ普及しておらず、一個の価格も高価であるため、一般的に普及することは難しい。今後の発展が待たれるところである。

研究成果の概要 (英文)：This study indicates that EPG therapy may be effective for improving tongue movement and speech function with oral cancer. The patients with oral cancer had sensory disturbance in oral cavity, they cannot have feedback by tactile in motor. By using EPG system, they recognize visually tongue movement as compensation. This is not to be able to acquire it by traditional methods.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	2,400,000	720,000	3,120,000
2009 年度	500,000	150,000	650,000
2010 年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：リハビリテーション

科研費の分科・細目：リハビリテーション医学・言語聴覚障害学

キーワード：口腔腫瘍術後、構音障害、リハビリテーション、Electro Palatography、音響分析

1. 研究開始当初の背景

我が国の悪性腫瘍の治療に関しては、従来、生命予後が重視され、生存率の向上に力がそそがれる傾向にあり、この領域のリハビリテーションへの取り組みは著しく遅れていたと言える。悪性腫瘍のリハビリテーションに

は、予防的・回復的・維持的・緩和的リハビリテーションの4つの段階が挙げられているにもかかわらず、リハビリテーション医療が、積極的にすべてのステージのかかわりがあるとは言えない状況にある。しかし、早期診断、早期治療などの治療技術の進歩とともに、

悪性腫瘍は従来の治らない病気から慢性疾患の様相に変わってきている現在、機能回復に関しての積極的なリハビリテーションが大きな役割を果たすべきである。

本研究者は、平成17年・18年度の科学研究費補助金による基盤研究(C)(課題番号17500374)「口腔腫瘍術後患者における構音の音響学的解析に関する研究」において、口腔腫瘍術後患者における構音の改善過程を研究した。その結果、構音の改善には母音の基本周波数の変化と破裂音子音のVOTの変化が関与しているとの結果を得た。つまり、舌と口蓋を有機的に接触させることが必要であり、訓練の目的は舌と口蓋を有機的に接触させることにあると考えられる。しかし、口腔腫瘍術後患者には、発声発語器官に関与する各神経の切除や部分的な損傷により、多くの場合口腔内外に感覚の障害を持っているため、健康な人が行っている発語運動における触覚によるフィードバックが使いづらい。さらに、切除術や放射線療法などの治療によって、聴覚障害を併発することもあることから、聴覚による音のフィードバックも有効でない頃が多い。このような症例の場合、視覚によるフィードバックに頼ることになるが、発語運動の実際を外部から観察することが不可能であるため、患者が構音活動を自覚することにおいてかなりの制限がある。エレクトリックパトグラフ(以下 EPG)は、視覚によるフィードバックを使う方法で1970年代には日本でも聴覚障害や各種の構音障害に用いられはじめた。しかし、製造元の販売中止により新たに入手することができなくなり、この機器による訓練の研究も中断される形となった。近年、英国のQueen Margaret Universityで開発されたEPGの新しい機器は、従来のものに比べて貸出可能な個人機器が敷設された形であり、訓練効果をパソコンでの解析することが可能になるなど機動性の高い臨床応用が可能なものとなっている。このポータブルの機器は、大掛かりなシステムを必要とせず、家庭での自己訓練が可能となるために、訓練時間を増やすことの効果、効率的に行える有効性などが期待できる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、口腔腫瘍術後患者の聴覚および視覚的なCueを用いた訓練装置を用意しそれを使用した訓練の効果を明らかにすることで、口腔腫瘍術後患者における有効なバイオフィードバック訓練システムを構築することである。

3. 研究の方法

【対象】本研究者の所属する日本歯科大学附属病院を受診した口腔腫瘍術後患者、15名。男性12名、女性3名。年齢は47-79歳(平均年齢65.8±3.3歳)。

【方法】

① EPG口蓋床の作成；各患者において術後

機能に応じたEPG口蓋床を作成する。EPGの口蓋床は図1に示すように電気チップが基礎口蓋床に配列されている。これまでこのシステムを使った構音障害の治療に際してはこのままの形で使うが、本研究の対象者は舌の切除患者であるため、このままでは全く舌と口蓋の接触が期待できないことから、基礎口蓋床に各患者の運動機能に応じた厚みを持たせた訓練用EPGとする(図2)。

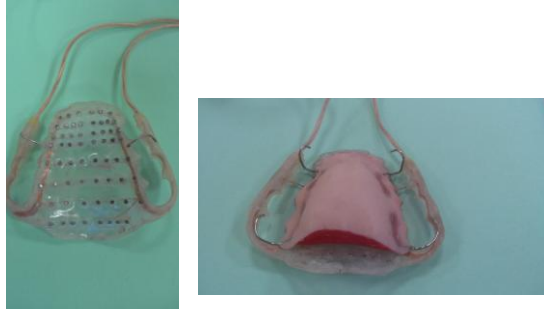


図1：EPG Palate 図2：訓練用 EPG

②舌の運動機能の計測

舌の突出、左右側方運動、舌の挙上、舌の左右・上下の連続運動、舌打ちに関して5段階で評価する。

③発話サンプルの採取

日本語の100音節と50単語を音読によって行う。さらに/aka/、/asa/、/ata/の無意味音節連鎖も収録する。サンプルの採取に際しては静かな言語訓練室で実施し、マイクで集音してデジタル処理した録音機器あるいはコンピュータに録音、記録する。

④発話明瞭と会話明瞭度の測定

単音節と単語用い、それぞれを患者と面識がなく障害のある発話を聴きなれていない健聴者3名に音読を録音したテープを書き取らせ、その正答率で測定する伊藤の方法をとる。会話明瞭度は患者と面識のない臨床経験5年以上の言語聴覚士3名が録音テープをもとに田口の評定尺度に中間尺度を設定した伊藤らによる9段階評価で行う。

⑤音響学的分析

③で計測した無意味音節連鎖において母音の第一フォルマント、第二フォルマントの測定および破裂子音 Voice Onset Time の測定を行う。音響分析はコンピュータに記録したものを Kay 社の Speech Lab にて解析した。

⑥患者自身の官能評価 患者が EPG による訓練を実施して自身の構音障害について改善があったかどうかの官能評価を行う。

1/かなり有効である

2/1と2の間

3/少し変わった

4/3と5の間

5/ほとんど変わらない

これらを術前・術後(1ヵ月後・3ヵ月後・6ヵ月後)に計測する。

⑦ EPG Palate を使った舌と口蓋の接触パタンの

解析

解析には Queen Margaret University の Win-EPG system& Medical Isolation Transformer および Extra copy of Articulate Assistant Software を用いた。

【訓練課題】

①従来から広く使われている訓練
舌の粗大な運動や反復運動および抵抗運動といったノンスピーチの運動課題を訓練室内での訓練と自宅での自主訓練で行った。(入院中は4回/週)、外来では1回/週の頻度である。)

②EPG 訓練(図3)

人工口蓋床を装着して視覚フィードバックを示しながら訓練を行った。訓練メニューは、構音時の舌と口蓋の接触パタンの提示、および舌を口蓋の押し付ける訓練課題の時も利用した。



図3 ; EPG を使った構音訓練

4. 研究成果

①従来の訓練法との違い

術後6カ月を過ぎた2症例において ABA デザインで従来の訓練と EPG を使った訓練の差異を検討した。症例はいずれも舌悪性腫瘍で舌を2/3切除した T3N2bM0 である。

開始時、伝統的な治療方法開始1か月後、EPG 治療1か月後、再び伝統的な治療開始1か月後、6か月後の5回計測した。

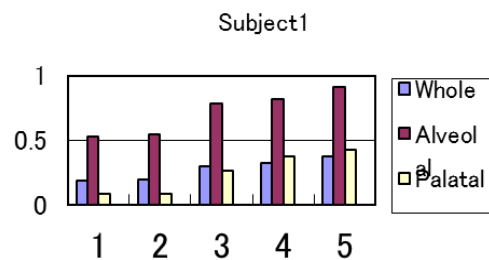


図4-1 : 各々の EPG 口蓋の接触パターン (1)

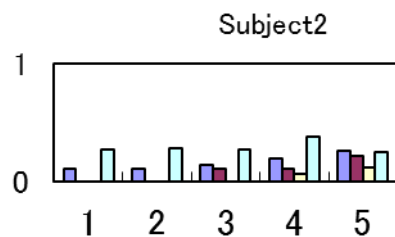


図4-2 ; 各々の EPG 口蓋の接触パターン (2)

図4でみるように、訓練直前と従来の方法治療後の間の差と従来の治療後と EPG 治療後の間には有意な差があると言える。

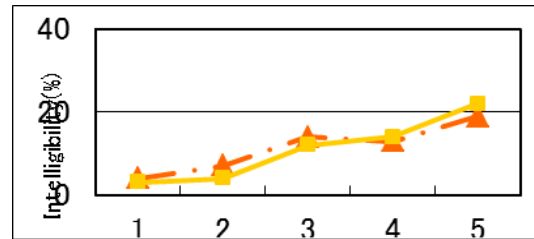


図5 : 明瞭度の変化

図5のように100音節の明瞭度は、いずれも治療開始時と伝統的な治療後の変化よりも伝統的な治療法と EPG 治療後の変化の方が有意に改善度が高かった。また、EPG 治療後

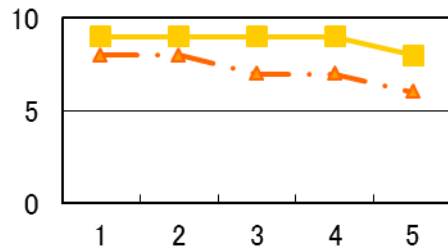


図6 : 会話明瞭度の変化

再び伝統的な治療法に変えると、明瞭度の変化は頭打ちで変化がなかった。会話明瞭度においても同様な結果を得た(図6)。このような視覚的なフィードバックが使えることはある程度慢性期の患者においても効果があることがわかった。

②筋の疲労の問題

舌は筋肉で組成されている組織であるが、本研究で対象としている口腔腫瘍術後患者のように舌を形態的に、機能的に失っている症例では容易に筋の疲労が早く来ることが予想される。

そこで、舌の口蓋に対する押し付け運動がどのように疲労を反映するかを調査し、検討した。

対象は当院で口腔腫瘍に対する治療を受けた10名とした。

術後1か月・3か月・6か月の3回、訓練前と疲労課題を施行した後、10分の休息の後の3回測定した。

まず、疲労課題を行うと、すべての患者が押し付けの範囲が低下した。また、休憩の後にはほとんどの症例で訓練前と有意差がなくなった。さらにこの疲労の度合いは、術後1か月と術後3か月または術後6か月、術後3か月と術後6か月と時間の経過とともに優位に少なくなった。これは、訓練の効果ともいえるかもしれない。

【今後の問題点】

まず、現在の状況ではこのシステムに使う EPG 口蓋床の作成には現在ではこのシステムを輸入した歯科医院が専売している。口腔腫

瘍の場合、舌の容量も低下したり、増加したりすることが多く、微妙な調節が必要である。これらの場合、院内でできることが今後望まれるのではないか。

また、電気チップなどが効果であることから費用がかかる(2011年現在、約50000円です)。これらも普及のためには考慮のいる点であろう。

<参考文献>

Alan Wrench, Fiona Gibbon, Alison M McNeil and Sara Wood : An EPG therapy protocol for remediation and assessment of articulation disorders. In John H. L. Hansen and Bryan Pellom (eds) Proceedings of ICSLP-2002, 965-968.

Hardcastle W. J., Gibbon, F. : Electropalatography and its clinical applications. In : M. J. Ball and C. Code (eds.) Instrumental clinical phonetics. 149-193, 1997.

Hardcastle W. J., Gibbon F., Jones, W. : Visual display of tongue-palate contact : electropalatography in the assessment and remediation of speech disorders. British Journal of disorders of communication. 26, 41-74, 1991.

Fujimura, O. , Tatsumi, I. , Kagaya, R. : Computational processing of palatographic patterns. Journal of Phonetics, 1(1), 45-54, 1973.

Shawker, T. H., Sonies, B. C. & Stone, M : Sonography of speech and swallowing; Ultrasound annual. New York: Raven Press. 1984.

Shawker, T. H., & Sonies, B. C. : Ultrasound biofeedback for speed training. Investigative Radiology, 20, 90-93, 1985.

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1件)

[学会発表] (計4件)

① Keiko Nishiwaki : Electropalatography treatment for articulation disorders in patients with oral cancer, 28th World Congress of the International Association of Logopedics and Phoniatrics, 27/Aug/2010, Athens.

② 西脇恵子 : 筋委縮性側索硬化症1例における舌の疲労について、日本老年歯科医学会、2009年6月19日、神奈川県横浜市

西脇恵子 : 舌垂全摘後再建部の摘出を受けた症例に対する構音補助装置の効果、2010年6月、岡山県岡山市

③ 西脇恵子 : 筋委縮性側索硬化症1例における舌の疲労について、日本言語聴覚学会、2009年6月13日、岡山県

[図書] (計0件)

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

(2) 研究分担者 : なし

(3) 連携研究者

菊谷 武 (KIKUTANI TAKESHI)
日本歯科大学・生命歯学部・教授
研究者番号 : 20214744

田村 文誉 (TAMURA FUMIYO)
日本歯科大学生命歯学部・准教授
研究者番号 : 60297017