

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成25年 5月 15日現在

機関番号：12301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2012

課題番号：23650329

研究課題名（和文） 音声視覚化システムを用いた新しい開鼻声評価法の確立と臨床応用

研究課題名（英文） Establishment and the clinical application of the new evaluation of hypernasality using the sound visualization system

## 研究代表者

五味 暁憲 (GOMI AKINORI)

群馬大学・大学院医学系研究科・助教

研究者番号：10325798

## 研究成果の概要（和文）：

上顎切除術後の開鼻声や鼻咽腔閉鎖不全は患者にとって大きなストレスとなる。正常言語を早期に回復するには顎義歯を作製するが、その機能評価を正確に評価し、症状に応じた適切な処置が必要である。一般に鼻咽腔閉鎖の評価には音声の聴覚判定が重要であるが、臨床経験の差により評価にばらつきが認められる。そこで、ナゾメータやファイバースコープなど機器を用いた検査を組合すことによって評価の信頼性を高める必要がある。しかし、これらの機器は高価で購入が難しく全ての施設で使用できない欠点があり、非侵襲的で信頼性の高い検査法が求められるが、これまでにこのような検査法の報告はなく、新しい開鼻声評価法を確立することはできないかと考えた。着目点はNSとフォルマントをリンクさせることであり、聴覚的に判定してきた開鼻声を目で判定できるようにすることである。対象は上顎切除後に顎義歯を装着した患者10名である。顎義歯装着前と装着後にNS測定を行うとともに、発話音声をデジタルレコーダーに録音し、音声解析ソフトマルチスピーチでフォルマントを測定した。顎義歯装着前は全例聴覚上開鼻声を呈しており、mean NS値は義歯装着後は低下した。フォルマント値はF1、F2ともに顎義歯装着前に比べ装着後は値が低下した。例数の増加、フォルマントの細かい値をさらに調べることで相関を得られれば、視覚化可能と考える。

## 研究成果の概要（英文）：

Hypernasality and the velopharyngeal insufficiency after the maxillary resection become the major stress for the patients. Obturator prosthesis is used to restore a normal language. So we associate the function precisely, and treat the disorders appropriately. Generally, a perceptual assessment is important to an evaluation of the nasopharyngeal function, however unevenness is found in an evaluation by a difference of the clinical experience. Therefore it is necessary to raise the reliability of the evaluation by putting the testing using the instrument including nasalance scores (NS) and the fiberscope finding. These instruments are expensive, and the purchase is difficult, and there is the fault that we cannot use in all institutions, and we are noninvasive, and reliable technique is demanded, but there is not the report of these technique so far. We assumed these data and technique a base and thought whether we could not establish a new assessment method. A viewpoint is to link a characteristic frequency region to NS, and it is to be able to assess the hypernasality which we determined at a glance. The subject is ten patients who wear obturator prostheses after maxillary resection. We conducted NS measurement after wearing if before obturator prostheses wearing and recorded an utterance sound to a digital recorder and measured a characteristic frequency region by a sound analysis software Multi-Speech. NS were reduced after wearing the prostheses. The characteristic frequency region level compared F1, F2 before wearing prpsthesis together, and a value decreased after wearing.

交付決定額

(金額単位：円)

|       | 直接経費      | 間接経費    | 合計        |
|-------|-----------|---------|-----------|
| 交付決定額 | 2,900,000 | 870,000 | 3,770,000 |

研究分野：口腔外科学、リハビリテーション医学

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：開鼻声、構音障害、上顎癌術後、口蓋裂、鼻咽腔閉鎖不全

### 1. 研究開始当初の背景

上顎切除術後の開鼻声や鼻咽腔閉鎖不全は患者にとって大きなストレスとなる。正常言語を早期に回復するには顎義歯を作製するが、その機能評価を正確に評価し、症状に応じた適切な処置が必要である。一般に鼻咽腔閉鎖の評価には音声の聴覚判定が重要であるが、臨床経験の差により評価にばらつきが認められる。そこで、ナゾメータやファイバースコープなど機器を用いた検査を組み合わせることによって評価の信頼性を高める必要がある。しかし、これらの機器は高価で購入が難しく全ての施設で使用できない欠点があり、非侵襲的で信頼性の高い検査法が求められるが、これまでにこのような検査法の報告はない。われわれはナゾメータを用いた開鼻声値 (nasalance score, 以下 NS と記す) の基準を設置するために多くの音声データを収集してきた。また、音声視覚化による異常音の評価に共同研究者として関わっている。このデータと手法を基盤とし、新しい開鼻声評価法を確立することはできないかと考えた。

### 2. 研究の目的

これまでにこのような検査法の報告はない。われわれはナゾメータを用いた開鼻声値 (nasalance score, 以下 NS と記す) の基準を設置するために多くの音声データを収集してきた。また、音声視覚化による異常音の評価に共同研究者として関わっている。このデータと手法を基盤とし、新しい開鼻声評価法を確立することはできないかと考えた。本研究の目的は開鼻声を客観的方法で評価する方法の開発を目標とし、開発に必要な条件とその具体化の実現を目指すものである。今回は特に NS とフォルマントをリンクさせ、聴覚的に判定してきた開鼻声を目で判定できる可能性を検討する。

### 3. 研究の方法

対象は上顎歯肉癌術後の患者 10 名である。全例上顎切除後に顎義歯を装着しリハビリテーションを行っている。また術前はコミュニケーションに問題を認めず、聴覚上構音に問題を認めないことを確認した。全例顎義歯装着前には開鼻声を認め、装着後はほぼ正常

な音に改善した。

NS 測定には、KayPENTAX 社製 Nasometer II 6450 を用いて顎義歯装着前および装着後に以下のサンプルを発話させ、値を得た。

母音/a//i//u//e//o/

子音/kakikukeko/、/gagigukego/  
/papipupepo/、/babibubebo/  
/sasisuseso/、/zazizuzezo/  
/tsu/

低圧文「よういはおおい」

高圧文「きつつきがきをつつく」

発話音声録音は ZOOM 社製デジタルレコーダー H2 を用いて NS 測定と同様のサンプルを発話させ録音した。録音データは音声解析ソフトウェアを用いて第 1、第 2 フォルマント (F1, F2) を測定した。

### 4. 研究成果

顎義歯装着前は全例聴覚上開鼻声を呈していた。

開鼻声値：

mean NS は/a/が 24.1%、/i/が 46.2%、/u/が 39.8%、/e/が 34.0%、/o/が 26.8%であった。装着後は/a/が 23.1%、/i/が 22.3%、/u/が 24.8%/89、/e/が 16.8%、/o/が 15.0%と低下した。

フォルマント値：

顎義歯装着前の F1 は/a/が 813.5Hz、/i/が 913.0Hz、/u/が 515.0Hz、/e/が 329.4Hz、/o/が 748.9Hz であり、F2 は/a/が 7007.0Hz、/i/が 8215.5Hz、/u/が 1515.4Hz、/e/が 9887.0Hz、/o/が 6856.1Hz であった。顎義歯装着後の F1 は/a/が 809.5Hz、/i/が 3161.0Hz、/u/が 422.0Hz、/e/が 136.4Hz、/o/が 573.3Hz であり、F2 は/a/が 5980.0Hz、/i/が 8011.0Hz、/u/が 1400.0Hz、/e/が 3200.0Hz、/o/が 5050.2Hz であった。

NS というフォルマントの相関を分析したが、今回のデータからは相関関係が見られなかった。

考察を述べる。

上顎癌切除術後には顔面形態の変化による審美障害、歯槽部切除・歯牙欠損に伴う咀嚼障害のほか、鼻口腔瘻の形成や上顎洞との交通から生じる開鼻声に伴う構音障害、鼻咽腔閉鎖不全から生じる嚥下・構音障害がみられ、患者にとって大きなストレスとなる。特

に鼻咽腔閉鎖不全に伴う障害はQOLの低下に関わるものであり、生命予後を良好にする上でも解決すべき問題である。

上記障害の改善には再建術を施すこともあるが、歯科補綴学的口腔内装置は非侵襲的にオーダーメイドで作製できるものであり、適宜修正することができる特徴があるため、障害に応じてきめ細かく対応可能である。

構音、咀嚼機能の回復には顎義歯を作製するが、その機能評価を正確に評価し、症状に応じた適切な処置が必要である。一般に鼻咽腔閉鎖の評価には音声の聴覚判定が重要であるが、臨床経験の差により評価にばらつきが認められる。そこで、ナゾメータやファイバースコープなど機器を用いた検査を組み合わせることによって評価の信頼性を高める必要がある。しかし、これらの機器は高価で購入が難しく全ての施設で使用できない欠点があり、非侵襲的で信頼性の高い検査法が求められるが、これまでにこのような検査法の報告はない。

聴覚的に正常・異常を識別できる音声には何らかの音響学的特徴を有するということが本研究のデザインの基盤となっている。今回はNSとフォルマントに着目し視角に訴えられる方法の構築を試みた。

NSは顎義歯装着により値が低下したが、これは顎義歯装着による呼気鼻漏出の減少によるものと考えられる。しかし、装着したにもかかわらず鼻雑音の発生や、開鼻声の残存を認める症例もみられたことから、鼻漏出の改善のみならず、鼻咽腔閉鎖機能に関わる筋群の機能回復を図ることも必要と考えた。

フォルマントの測定は予想以上に困難であった。顎義歯を装着している場合がフォルマントが抽出しやすいが、装着前の音声サンプルからは高次フォルマントが不明瞭になる傾向があった。これは鼻雑音や鼻漏出によるところが大きいと思われる。この問題に関わる点として顎義歯の維持状態が挙げられる。切除範囲によっては顎義歯の維持が困難な症例も存在する。今回は症例数が少ないため、切除範囲の選別を行わなかったが、今後症例数を増加させ、条件の統一を図った上で調査を行いたいと考えている。

症例数の増加、フォルマントの応用をさらに進め、相関を得られれば、視覚化可能と考える。

## 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0件)

〔学会発表〕(計5件)

1. 五味暁憲, 河内奈穂子, 神戸智幸, 横尾聡. 口腔癌術後リハビリテーションにおけるPalatal Augmentation Prosthesisの有用性.

第57回日本口腔外科学会 2012年10月19-21日 横浜

2. 五味暁憲, 横尾聡, 神戸智幸, 河内奈穂子, 近松一郎. 中咽頭癌術後に生じた嚥下・構音障害にbulb-PLPを用いて回復を得た1例～耳鼻咽喉科とのコラボレーション①～. 第46回日本口腔科学会関東地方部会 2012年9月8日 川越

3. 五味暁憲, 横尾聡, 神戸智幸, 河内奈穂子, 近松一郎. 中咽頭癌術後に生じた嚥下・構音障害にbulb-PLPを用いて回復を得た1例. 第36回日本頭頸部癌学会 2012年6月7-8日 島根

4. 五味暁憲, 高山 優, 牧口貴哉, 宮崎英隆, 根岸明秀, 横尾 聡, 平原成浩, 緒方祐子. 開鼻声値の評価基準の検討—口蓋裂患者及び口腔癌患者の言語評価にむけて—. 第1230回千葉医学会第32回歯科口腔外科例会. 2011年11月26日. 千葉.

5. 五味暁憲, 根岸明秀, 平原成浩, 緒方祐子, 宮崎英隆, 牧口貴哉, 高山 優, 横尾 聡. 開鼻声値の評価基準の検討—口蓋裂患者および口腔癌患者の言語評価に向けて—. 第58回北関東医学会. 2011年9月29-30日. 前橋. [図書] (計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

五味 暁憲 (GOMI AKINORI)

群馬大学・大学院医学系研究科・助教

研究者番号: 10325798

### (2) 研究分担者

中村 典史 (NAKAMURA 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

平原 成浩 (HIRAHARA NARIHIRO)

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: 70218808

緒方 祐子 (OGATA YUKO)

鹿児島大学・大学院医歯学総合研究科

・助教

研究者番号: 50549912

新中須 真奈 (SHINNAKASU MANA)

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：60457653  
上田 裕市 (UEDA YUICHI)  
熊本大学・自然科学研究科・教授  
研究者番号：00141961

(3) 連携研究者  
( )

研究者番号：