

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 24 日現在

機関番号：32202

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010 ～ 2012

課題番号：22792007

研究課題名（和文） fMRI による口腔癌術後患者の構音機能回復機序の解明

研究課題名（英文） Effect of Articulatory Rehabilitation after Oral Cancer Surgery on Higher Brain Activation

研究代表者

岡田 成生（OKADA NARUO）

自治医科大学・医学部・臨床助教

研究者番号：60438645

研究成果の概要（和文）：

本研究では、コミュニケーションツールとして非常に重要である構音機能に着目し、13人の舌癌、口底癌患者症例を被験者として外科的切除の前後および構音リハビリテーション後で、脳の活動状態を非侵襲的に磁気共鳴機能画像法(fMRI)を用いて脳賦活部位を同定した。構音機能の評価は、発話明瞭度検査と標準ディサースリア検査を用いた。被験者は fMRI 中に課題の文章を発音するように指示した。そして被験者は術後4から6ヶ月の構音リハビリテーションを行った後に fMRI で再度評価を行った。その結果、構音検査の結果と相関して SMC、視床、帯状回の賦活が増大した。今研究において、脳賦活部位の変化を調べる事で、構音リハビリテーションの効果を客観的に評価する事が可能であった。

研究成果の概要（英文）：

The present study aimed to verify the importance of postoperative articulatory rehabilitation in patients with oral cancer and to clarify the neurological changes underlying articulatory functional recovery. We performed longitudinal assessment of oral function and accompanying brain activity using non-invasive functional magnetic resonance imaging (fMRI). Thirteen patients with cancers of the tongue and oral floor were assessed before and after ablative surgery. Articulatory function was assessed pre- and postoperatively using a conversation intelligibility test and the Assessment of Motor Speech for Dysarthria test. Patients also performed a verbal task during fMRI scans. Patients underwent 4 to 6 months of articulatory rehabilitation therapy, and the assessments were then repeated. Relative to pretreatment levels, articulatory rehabilitation significantly increased activation in the supplementary motor cortex, thalamus, and cingulate cortex. The present study offers an objective assessment of the effects of speech rehabilitation by investigating changes in brain activation sites.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	2,400,000	720,000	3,120,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：

科研費の分科・細目：

キーワード：

1. 研究開始当初の背景

悪性新生物つまり癌は日本人の死亡率の1位を占めている。頭頸部癌は全癌中数パーセントであるが、頭頸部癌のなかで口腔癌の占める割合は約59%と高く、近年増加している。今日の口腔癌の治療法は、一般に化学療法、放射線療法と外科療法が根治的な手段として用いられており、化学療法、放射線療法に比べ、外科療法では、舌、顎さらにその周辺組織に変形・欠損をきたすため、咀嚼・嚥下および構音障害をもたらすこととなる。

近年、我が国での口腔癌の治療成績向上に伴い、良好な術後口腔機能に対する要求が高まっており、なかでも社会生活での支障、社会活動の制限、自分の声に対する不安や精神的な抑圧が生じる構音障害は極めて重要で、機能回復への患者の関心も高まりつつある。また、我々歯科医師は口腔癌術後患者のリハビリテーションのニーズを把握するとともに、リハビリテーションの重要性を認識しなければならない。

切除範囲、再建方法により術後の

構音障害は大きく変化するため、個々に応じた術後の構音障害の評価法やリハビリテーションメニューを構築することにより、構音障害は大きく改善する。しかし、そのリハビリテーションを個々に応じて評価する方法や、使用した再建皮弁が術後の構音障害にどのような影響を及ぼしているかを視覚的に捉える検査法は明確に確立されていない。口腔外科領域におけるリハビリテーションの重要性が認識されつつある今日、日常臨床の場において、より信頼性の高い構音機能の評価法が求められている。

2. 研究の目的

本研究では、コミュニケーションツールとして非常に重要である構音機能に着目して、磁気共鳴機能画像法（fMRI）を駆使し、口腔癌患者症例を被験者とし、口腔運動および構音機能を担う Broca 野、一次運動野、一次体性感覚野、神経ネットワークの中継地点である視床、および術後の構音困難による不快感の指標となりうる扁桃体の活動レベルを捉えたシステムモデルを作成する。そして、口腔癌術後の構音障害が高次脳賦活様相にどのような影響を及ぼし、術後の構音リハビリテーションによる構音障害の回復過程や、腫瘍の切除範囲・再建皮弁の構音障害との関係性を神経学的に解明する。さらに、発話明瞭度検査等の臨床的構音検査を総合的に評価することで、口腔癌患者の構音リハビリテーションに対するモチベーションの向上や客観的な評価を行うことができ、リハビリテーション治療にフィードバックすることが可能になる。また、口腔癌術後患者の構音機能の回復に果たす構音リハビリテーションの役割の重要性を広く社会に浸透させ、口腔癌術後のリハビリテーションのガイドライン作りに貢献することを目的とする。

3. 研究の方法

- ①まず初めに自治医科大学附属病院リハビリテーション科を受診して頂き、研究協力者である言語聴覚士による術前の構音評価を臨床的構音検査を用いて行う。
- ②術前の fMRI を撮像する。
- ③手術を施行。
- ④術後、全身状態の安定を確認し、術後の fMRI を撮像する。
- ⑤術後の言語聴覚士による構音評価を臨床的構音検査を用いて行う。
- ⑥入院中より術後の構音リハビリテーションを開始し、退院後も外来通院によるリハビリテーションを言語聴覚士の指導の下で4～6ヶ月間継続して行う。
- ⑦構音リハビリテーション後の fMRI を撮像する。
- ⑧最後に、言語聴覚士による構音リハビリテーション後の構音評価を構音検査を用いて行う。

4. 研究成果

被験者13人に対してfMRIを撮像した集団解析の結果では、術前・術後・構音リハビリテーション後で共に、上側頭回（ウェルニッケ野、一次聴覚野）、下前頭回（ブローカ野、前頭弁蓋）、そして一次運動野と一次体性感覚野の両者を合わせた感覚運動野、視床、帯状回に賦活を認めた。また、術前と比べて術後では感覚運動野、ブローカ野、前頭弁蓋の賦活が減少し、構音リハビリテーション後で賦活強度が増大し、賦活範囲も広がっていた。視床においても信号の変化を認め、術前と比較して術後、構音リハビリテーション後で賦活が強くなっていた。帯状回とウェルニッケ野では術前、術後、構音リハビリテーション後で賦活の変化は殆ど認めなかった。また、腫瘍の切除範囲、再建皮弁の種類等、被験者間によりリハビリテーション効果に違いが生じるため代表的な3症例の個人解析を行った。その結果、切除範囲が小さく、再建術が行われない症例では、術前、術後、構音リハビリテーション後で上側頭回、下前頭回、感覚運動野に賦活を認めるが、殆ど賦活に差を認めず、視床、帯状回においては賦活を認めなかった。

切除範囲が大きく、再建術が施行された症例では、術前、術後、構音リハビリテーション後で共に、上側頭回、下前頭回、感覚運動野、視床、帯状回に賦活を認めた。術前と比較して術後では、下前頭回、感覚運動野の賦活が減少したが、構音リハビリテーション後では賦活が増大していた症例と、賦活が減少したままの症例を認め、賦活が強くなった症例は構音検査の結果が高い評価だったが、賦活が減弱していた症例では、構音検査の結果が低い評価であった。

本研究での短文の発音という実験課題で術前・術後・構音リハビリテーション後で共に言語理解の中核である感覚性言語野のウェルニッケ野と一次聴覚野を含む上側頭回、音声学的実行を司る運動性言語野のブローカ野と、構音のプランニングを行う前頭弁蓋を含む下前頭回、そして口腔・舌運動を司る一次運動野、一次体性感覚野を合わせた感覚運動野に賦活を認めた。

集団解析の結果、感覚運動野、ブローカ野、前頭弁蓋では術前に比べて術後で賦活が低下していた。これは手術により舌または口底部が切除され、口腔内の感覚が低下し、発声運動企図の実行や構音のプランニングが低下した影響によるものと考えられた。そして構音リハビリテーション後に賦活が強くなったのは、術後の構音リハビリテーションにより口腔内の感覚が回復し、口腔機能の運動領域が増加し、構音障害が改善しているものと考えられた。

個人解析の結果、切除範囲が小さく、再建

術を施行していない症例では、術前の構音運動と殆ど変わらないため、賦活領域に差を認めなかった。

また、切除範囲が大きく、再建術を施行された症例では、術後に低下した感覚運動野、ブローカ野、前頭弁蓋が構音リハビリテーション後に賦活が強くなった症例と賦活が減弱した症例を認めた。賦活が強くなった症例は構音検査の結果が改善していたが、賦活が減弱していた症例では、構音検査の結果が低い評価であった。その理由として、切除範囲の大きさや、再建皮弁の種類や形態が構音障害残存の原因になっている可能性が考えられた。また、術前と比較して術後・構音リハビリテーション後では、視床の賦活が強くなっていた。これは、術前には簡単に行うことができた発音が、術後にはより注意を促さないと発音できなくなり、今までとは違う神経経路が出現し、入力信号が大きくなったのだと考えられた。

今研究において、舌癌・口底癌患者症例の外科的切除の前後および、構音リハビリテーション後にFunctional MRIを用いて高次脳賦活部位を同定した。

手術侵襲が大きい程、術前後の脳活動部位に差が現れ、構音リハビリテーションにより術後に低下した脳活動が回復していた。そして、脳活動部位の変化を比較することで、構音リハビリテーションの達成度を客観的に評価でき、効果的な構音訓練が可能になると考えられた。

また、脳活動の変化により、再建皮弁の形態が術後の構音障害にどのような影響を及ぼすかも評価できることが示唆された。

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 1 件)

[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]

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡田成生 (OKADA NARUO)

自治医科大学・医学部・臨床助教

研究者番号：60438645

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし