

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 16 日現在

機関番号：12602

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2013～2014

課題番号：25893074

研究課題名(和文)口唇口蓋裂患者をモデルとした聴覚・視覚を介する言語処理プロセスの脳科学的解明

研究課題名(英文)Neuroscientific clarification of language processing through auditory and visual pathways in patients with cleft lip and palate.

研究代表者

疋田 理奈(Hikita, Rina)

東京医科歯科大学・歯学部附属病院・医員

研究者番号：90706904

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、成人口唇口蓋裂(CLP)患者における長期的構音障害と聴覚認知様式との関係を調べることを、さらに、脳活動について機能的磁気共鳴画像法(fMRI)を用いて検討することを目的とした。構音障害をもつ成人CLP患者4名を被験者とし異常構音ならびに正常構音聴取時の正答率と同時にfMRIデータを採得しその際の脳賦活パターンを評価した。その結果、成人期まで構音障害を認めるCLP患者は、異常構音の認知様式が健常者や言語治療を経験したCLP患者と異なること、またそのような患者では音声認知に関与する脳部位の活動が低いことが示唆された。従って聴覚認知の観点からもCLP患者への言語治療の重要性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to investigate the relationship between long-term dysarthria and the pattern of auditory perception in adults with cleft lip and palate (CLP) and to examine their brain activity using functional magnetic resonance imaging (fMRI). Four adults having CLP with dysarthria were included in this study. We examined patients' correct response rates of normal and abnormal articulation in a listening task, while simultaneously performing fMRI data evaluation. The corresponding brain activity patterns were then evaluated. Our findings revealed that the abnormal articulation perception pattern of CLP patients with dysarthria, which persisted until adulthood, was different from that of healthy individuals. In addition, brain regions involved in voice perception have been suggested to have low activity in such patients. Our study also highlights the importance of logotherapy for enhancement of auditory perception in patients with CLP.

研究分野：矯正歯科

キーワード：口唇口蓋裂 脳科学 fMRI 視聴覚統合 構音障害 聴覚認知

1. 研究開始当初の背景

口唇口蓋裂 (CLP) 患者は、歯科医師が臨床で遭遇する頻度の最も多い先天異常疾患である。近年、成人期においても構音障害を有する CLP 患者は特有の聴覚認知様式をもち、また聴覚認知に関わる脳機能の違いが報告され、構音障害との関連が示唆されているが、いずれも詳細は明らかでない。

2. 研究の目的

成人 CLP 患者における長期的構音障害と聴覚認知様式との関係を調べること、さらに、脳活動について機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) を用いて検討することを、本研究の目的とした。

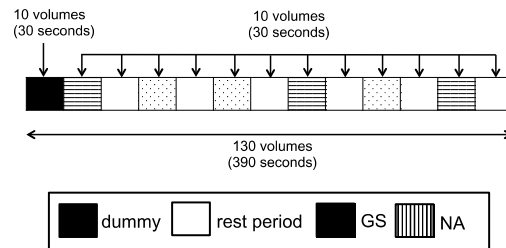
3. 研究の方法

被験者は成人 CLP 患者 4 名 (男性 1 名、女性 4 名、平均年齢 54.1 歳)。すべての被験者で CLP 患者特有の構音障害のひとつである声門破裂音 (GS) を有する。また、すべての被験者は日本語を母国語とする右利きの者であり、精神神経学的疾患ならびに聴覚に問題は認めなかった。全ての実験過程は、ヘルシンキ宣言に適合しており学内倫理委員会規定に則って行われた (#516)。実験過程を全て説明した後、被験者全員から書面によるインフォームド・コンセントを得た。

聴覚刺激として、60 個の日本語の単語 (名詞) を用いた。そのうち 30 個は 5 人の正常構音者から録音したもの (NA)、残り 30 個は GS を有する 5 人の CLP 患者から録音したもの (GS) であった。使用した単語について、本学歯学部附属病院に所属する言語聴覚士により、あらかじめ選別・判定が行われた。各 30 個の NA、GS の持続時間、平均周波数、音の大きさに有意差は認められなかった。

聴覚刺激は、コンピュータで再生され、MR 対応のヘッドフォンを介して被験者に提示された。実験はブロックデザインで行われ (図 1)、1 ブロック (30 秒) ごとに、NA もしくは GS の刺激提示時と安静とを交互に繰り返した。刺激提示順序はランダムとした。聴覚刺激時には、1 ブロックにつき 3 秒に 1 回の頻度で 10 回刺激が与えられ、被験者は聴取した聴覚刺激に関して NA であるか GS であるかボタンを押すことで評価した。その際の正答率と反応時間を、MRI 装置内で fMRI 撮像時に同時計測した。また、安静時にも刺激提示時と同様の頻度で適宜ボタンを押すよう指示した。

図 1 : 実験デザインの概要

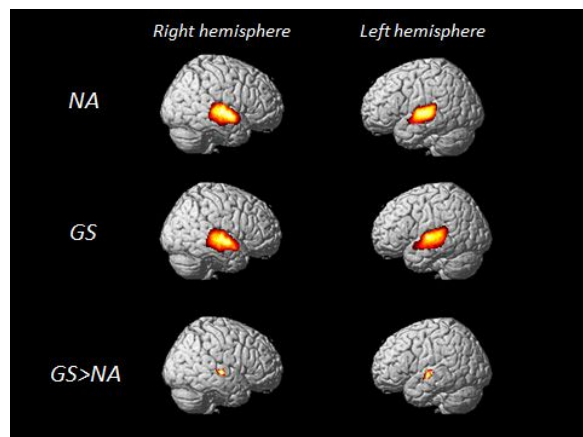


4. 研究成果

反応時間に関しては、NA においても GS においても被験者間で統計学的有意差は認められなかった。また、NA 正答率に関しても、被験者間で有意差は認められなかったが、言語治療未経験の被験者 1 名は言語治療経験のある他 3 名と比較して GS 正答率が有意に低かった。

GS 正答率が良好であった上記 3 名の各脳賦活パターンは、健常成人を対象とした我々の先行研究結果 (図 2) とは異なるパターンではあるが高次聴覚中枢の聴覚連合野や聞き慣れた音を識別する脳領域の賦活を認めた。一方、GS 正答率が低かった 1 名では聴覚関連領域の賦活は認められなかった (図 3)。

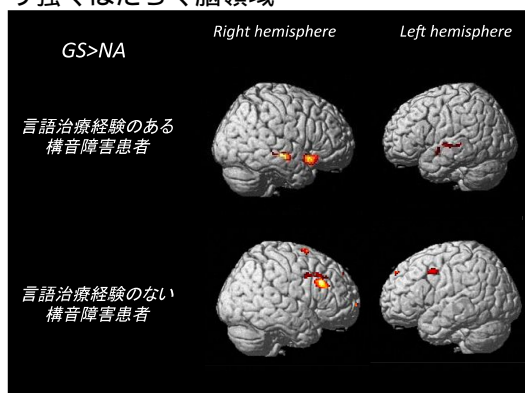
図 2 : 健常成人における正常構音 (NA) および声門破裂音 (GS) 聴取時、および NA よりも GS 聴取時に強くはたらく脳領域



(Hikita et al., J Oral Biosciences. 2013. より)

健常者において、NA よりも GS 聴取時には聴覚連合野といわれる高次聴覚中枢 (側頭葉、上側頭回) が、より強くはたらく。

図3：構音障害を持つCLP患者において、正常構音（NA）よりも異常構音（GS）聴取時により強くはたらく脳領域



言語治療経験のある構音障害 CLP 患者では、健常者とは異なるパターンではあるが、GS 聴取時は NA 聴取時と比較して、聴覚関連領域がはたらく。一方、言語治療未経験の構音障害 CLP 患者では、同条件において聴覚野以外の領域がはたらく。

以上より、成人期まで構音障害を認める CLP 患者は、異常構音の認知様式が健常者や言語治療を経験した CLP 患者と異なること、またそのような患者では音声認知に關与する脳部位の活動が低いことが示唆された。従って聴覚認知の観点からも CLP 患者への言語治療の重要性が示唆された。

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 2 件)

1. Hikita R, Kobayashi Y, Tsuji M, Kawamoto T and Moriyama K. Long-term orthodontic and surgical treatment and stability of a patient with Beckwith Wiedemann syndrome. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2014; 145: 672-684. 査読有.

DOI: 10.1016/j.ajodo.2013.08.019

2. Hikita R, Miyamoto JJ, Ono T, Honda E, Kurabayashi T, Moriyama K. Activation patterns in the auditory association area involved in glottal stop perception. Journal of Oral Biosciences. 2013; 55: 34-39.

査読有.

〔学会発表〕(計 8 件)

1. Hikita R, Kobayashi Y, Tsuji M, Kawamoto T and Moriyama K. Long-term orthodontic and surgical treatment and stability of a patient with Beckwith Wiedemann syndrome. American Journal of Orthodontics and

Dentofacial Orthopedics. 90 th Congress of the European Orthodontic Society. June 18-24, 2014. Warsaw, Poland

2. 正田理奈、東堀紀尚、福岡裕樹、宮本順、川元龍夫、森山啓司. 外科的矯正治療に伴う舌骨の位置変化が睡眠時呼吸動態におよぼす影響. 第 24 回日本顎変形症学会学術大会. 2014 年 6 月 10-11 日、福岡.

3. 渡辺千穂、東堀紀尚、正田理奈、川元龍夫、森山啓司. 下顎非対称を伴う骨格性下顎前突症の長期術後変化について. 第 24 回日本顎変形症学会学術大会. 2014 年 6 月 10-11 日、福岡.

4. 松本力、川元龍夫、東堀紀尚、正田理奈、宮本順、鈴木聖一、森山啓司. 骨格性下顎前突症患者の発音時における口腔周囲軟組織動態の検討. 第 72 回東京矯正歯科学会大会. 2014 年 7 月 10 日. 東京.

5. 松野さほり、正田理奈、林婉婷、佐藤麻緒、松本力、辻美千子、馬場祥行、森山啓司. ウィリアムズ症候群患者の臨床症状に関する検討（第 1 報）—全身および顎顔面形態の特徴について—. 第 73 回日本矯正歯科学会. 2014 年 10 月 20-22 日. 千葉.

6. 浅見拓也、松本力、庄司あゆみ、正田理奈、辻美千子、馬場祥行、森山啓司. ウィリアムズ症候群患者の臨床症状に関する検討（第 2 報）—口腔内の特徴について—. 第 73 回日本矯正歯科学会. 2014 年 10 月 20-22 日. 千葉.

7. 秋山咲子、辻美千子、平塚泰三、正田理奈、松本力、森山啓司. 矯正歯科的対応を行った下顎に著しい叢生を伴うウィリアムズ症候群の一症例. 第 73 回日本矯正歯科学会. 2014 年 10 月 20-22 日. 千葉.

8. Hikita R, Miyamoto JJ, Ono T, Honda E, Kurabayashi T, Moriyama K. Activation patterns in the auditory association area involved in glottal stop perception. 12th International Congress on Cleft Lip/Palate and Related Craniofacial Anomalies. May 5-19, 2013. Florida, USA.

〔図書〕(計 0 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：
出願年月日：
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

疋田 理奈 (HIKITA, Rina)
東京医科歯科大学 歯学部附属病院
医員
研究者番号：90706904

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：