

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 10日現在

機関番号：12602

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2011～2012

課題番号：23792209

研究課題名（和文）咀嚼に関わる口腔形態認知能力と視覚野について

研究課題名（英文）Regarding the oral stereognostic ability and the visual cortex that related to mastication

研究代表者

飼馬 祥頼（KAIBA YOSHINORI）

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・非常勤講師

研究者番号：30401326

研究成果の概要（和文）：

咀嚼運動には口腔の形態認知能力が重要な役割を担っており、また、食品の性状・サイズ等の形状の相違が咀嚼時の視覚野の活動性に影響を与えることが報告されている。

本研究では、咀嚼運動に関連する口腔形態認知、および手指による形態認知時の視覚野領域の活動性の比較検討を行った。結果、口腔および手指の形態認知時の後頭皮質領域に有意な活動性が確認された。また、両者では、有意な活動性が確認された領域が異なり、脳機能局在に相違があることが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：

Oral stereognostic ability plays an important role in masticatory function and the previous study has reported that the difference of the texture and size of foods influences on an activity of the visual cortex.

This study investigated that the activity of the visual cortex on oral and manual stereognosis ability test. As a consequence, was observed that a significantly activity of the cortex of occipital lobe on oral stereognosis and manual stereognosis. Furthermore, it was revealed that the area where the significant activity was seen was difference and localization of brain function had a difference between oral and manual stereognosis ability.

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	2,400,000	720,000	3,120,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：補綴系歯学

キーワード：口腔形態認知能、視覚野、咀嚼機能

1. 研究開始当初の背景

咀嚼運動の円滑な遂行には顎口腔系の感覚及び運動能力、食塊性状に関する情報が重要な役割を果たしている事が明らかとなっている。口腔感覚運動能力の指標の1つである口腔形態認知能（Oral Stereognosis Ability: OSA）は、咀嚼の進行度を表す咀嚼効率との間に正の相関関係があり、咀嚼すべき食塊の選別に必要な情報は咀嚼運動の円

滑な進行に有用である事を示唆した研究がある。

また、光トポグラフィーを使用した研究から、ガム咀嚼時には、後頭皮質領域に存在する視覚野の活動性が確認されることが報告されている。一次視覚野のOxy-Hb濃度はガムの大きさ、ならびに硬さの増加に応じてその活動性が有意に増加する事が明らかとなっている。また、ガムを試験食品として、食

品の重要な性状である“大きさ”と“硬さ”が下顎運動の被験者内のばらつきに及ぼす影響について検討している報告もあり、標準的な食塊よりも小さいもしくは大きいものでは舌による食塊の扱いや、歯列での圧搾が困難となり、下顎運動のばらつきが大きくなったと示唆している。

以上の報告から、咀嚼する食品の性状、サイズは咀嚼運動に影響を及ぼし、さらに、食塊形成が困難な食品ほど、脳幹における制御だけでなく、大脳皮質による処理を受けることで咀嚼運動が遂行されることが予想される。

2. 研究の目的

咀嚼機能と関連のある口腔形態認知は、物体から得られる感覚が大脳皮質において過去の感覚記憶と比較・統合されているとされている。前述の研究からも、口腔内の形態認知時には大脳皮質が関与し、さらには視覚野の処理を受けることが予想されるが明らかとなっていない。

以上のことから、本研究の目的は、口腔形態認知時に後頭皮質領域に存在する視覚野の活動が関わるかを明らかにすることとした。また、口腔機能の特異性を明らかにすることを目的とし、手指による形態認知時の視覚野の活動性も検討し、口腔内と手指両者における脳機能局在の違いを明らかにすることとした。

3. 研究の方法

(1) 口腔および手指の形態認知試験

口腔及び手指による形態認知試験に用いる試料は、6種類の形態（円、楕円、長方形、正方形、三角形、半円 図1）とし、常温重合型床用レジンをを用いて作成した。試料の厚みは1mmとし、体積が40mm³となるように作成した。

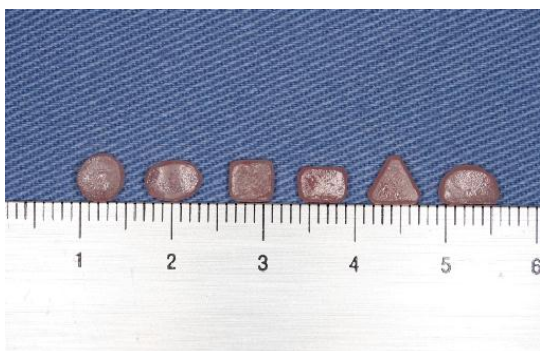


図.1 形態認知試験試料

口腔形態認知試験（OSA）では、試料は被験者の視野に入らないようにピンセットに

て舌尖に乗せ、試料を歯列による把持、および口唇への接触以外は自由に判別するよう指示した。手指による形態認知試験（FSA）では、視覚は介さず、被験者の右手指にて自由に感知するように指示した。6種類の試験試料はそれぞれにおいてランダムな順序で行い、判別時間は10秒間、その後安静時間を40秒間とした。また、口腔、手指それぞれのベースラインとして、試料を用いない探索様の模擬的な課題をそれぞれ10秒間行った（0-Sham、F-Sham）。

(2) 後頭皮質領域の脳血流量測定について

口腔及び手指の形態認知時及びそれぞれの模擬探索時の後頭皮質領域の脳血流量の変化は、光トポグラフィー（fNIRS ETG-100, HITACHI Co.）を用いて計測を行った。被験者の後頭部に脳血流量測定プローブを装着し、形態認知時の後頭皮質領域24カ所のOxy-Hb濃度の変化を測定した（図2）。



図.2 装着された計測プローブと計測部位

計測課題は、①OSA（口腔形態認知試験）、②F-Sham（模擬OSA）、③FSA（手指形態認知試験）及び④F-Sham（模擬FSA）の4課題とした。6試料の形態認知課題には、10秒間の判別時間とその後40秒間の安静を設けた。6種類の試料の試行順は全てランダム割り付けを行った。計測プローブは、全ての課題が終了するまで固定されたままであった。

また、計測した24カ所の測定部位は標準能とのマッピングを行い、計測部位の同定を行った。

(3) 被験者

被験者は顎口腔形に異常の認められない、男性、右利きの健常有歯顎者10名（平均年齢29.8歳）とした。

4. 研究成果

(1)測定部位の同定について

10名の被験者により作成された標準脳(図.3)から、被験者の後頭皮質部位を計測した24チャンネル部位は、視覚野及び体性感覚連合野領域のOxy-Hbの変化量を計測していることが示された。特に後頭中央部の5カ所のチャンネル部位は、一次視覚野領域の活動を高い精度で測定可能であることが明らかとなった。

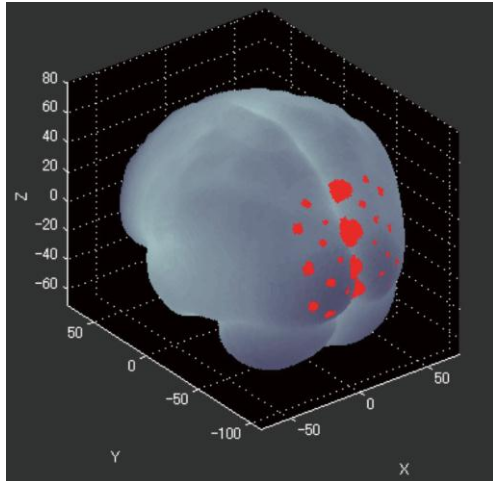


図.3 標準脳とのマッピング

(2)口腔及び手指による形態認知時の後頭皮質の活動性について

口腔及び手指の形態認知時において、探索期によく対応したOxy-Hbの変化が認められ、後頭皮質領域の視覚野の活動性が示された。また、試料を用いない、模擬OSA及び模擬FSA時にはOxy-Hbの発現は明らかに低下傾向を示した(図.4、図.5)。

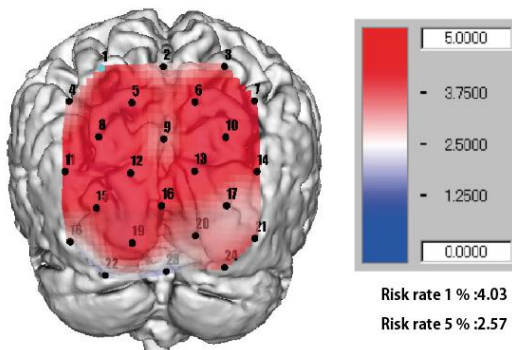


図.4 OSAと0-Sham課題時の有意差検定

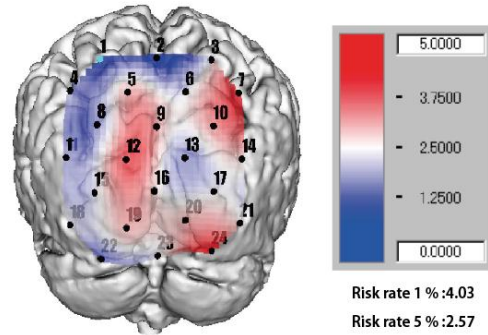


図.5 FSAとF-Sham課題時の有意差検定

(3)口腔形態知と手指形態認知の相違について

OSAとFSAの有意差検定結果(図.6)より、口腔形態認知は、手指と比較して有意な後頭皮質の活動性が認められた。さらに、口腔内での認知時には、一次視覚野領域及び体制感覚連合野における脳血流量の増加がみられた。これに対し、手指での形状弁別時には、体性感覚連合野における脳血流量の増加がみられ、一次視覚野領域における脳血流量の変化は殆どみられず、両者の脳機能局在の相違が示された。

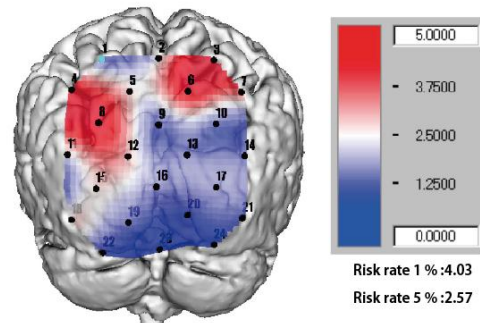


図.6 OSAとFSA課題時の有意差検定

(4)試料の難易度が後頭皮質の活動性に与える影響について

口腔、手指の形態認知において、三角形が最も正答率が高く(OSA:100%、FSA:100%)長方形が最も正答率が低かった(OSA:50%、FSA:33.3%)。口腔、手指ともに、三角形及び長方形認知時には後頭皮質領域の活動性に有意差が認められた。また、その活動性は口腔形態認知時においてより高い傾向が認められた。

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)

飼馬祥頼、成田紀之、神谷和伸、香川和範、石井智浩、水口俊介、川崎真護。

口腔内での形状弁別 (OSA) に関わる後頭皮質の活動性。

日本補綴歯科学会第 120 回記念学術大会。広島国際会議場。平成 23 年 5 月 22 日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

飼馬 祥頼 (KAIBA YOSHINORI)

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科非常勤講師

研究者番号：30401326

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし