

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 29 日現在

機関番号：32710

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2014

課題番号：24500560

研究課題名(和文) 近赤外分光分析計を用いた睡眠時無呼吸症候群患者の舌組成分析

研究課題名(英文) Evaluation of Fat Tissue Deposition within the Tongue via Near Infrared

研究代表者

重田 優子 (SHIGETA, Yuko)

鶴見大学・歯学部・講師

研究者番号：40367298

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、睡眠時無呼吸症候群(OSA)患者の舌の脂肪含有率を、近赤外分光分析計を用いて、簡便かつ非侵襲的に測定し、OSA発現のメカニズムの解明や治療法に役立てることを目的としている。対象は、無呼吸患者45名(男性34名、女性11名)、正常ボランティア17名であった。体組成は、体組成計を用いて、上腕および舌の脂肪率は、近赤外分光計を用い計測した。無呼吸の重症度については、終夜ポリソムノグラム検査の結果から、Apnea Hypoapnea Index を求め、その値を用いて評価した。

本研究の結果、舌脂肪の沈着は年齢や体脂肪率と関係しており、女性では、無呼吸の重症度に関係することが示唆された。

研究成果の概要(英文)：In this study, the fat deposition within the tongue was evaluated via Near Infrared Interactance (NIR). The purpose of this study was to investigate the correlation among tongue fat deposition, aging, gender and body composition. Furthermore, the characteristics of tongue fat deposition in the Obstructive Sleep Apnea (OSA) patients and the control group were compared to investigate the potential of NIR for screening for OSA. Forty-five patients (34 males, 11 females) were recruited consecutively, who had OSA/snoring symptoms and also underwent a polysomnogram. As control subjects, 17 male volunteers from our university and hospital staff were recruited. The variables of body composition were measured via a body composition meter. The body and tongue fat were evaluated via NIR spectroscopy.

From our results, it was suggested that tongue fat deposition may be associated with age and body fat in all patients, and AHI (only in females).

研究分野：歯科補綴学

キーワード：睡眠時無呼吸症候群 組成分析 舌 近赤外分光分析計

1. 研究開始当初の背景

これまで、研究代表者らは、睡眠時無呼吸症候群 (OSA) 患者における舌の体積および舌/下顎骨比について検討してきた。その結果、舌の体積は BMI の増加に伴い増加し、舌/下顎骨比の増加に伴い気道容量が減少することが明らかになった。すなわち、舌の体積変化が OSA の発現に関連していることが考えられた。しかし、舌の体積増加の詳細は明らかでなく、OSA 発現のメカニズムの解明や治療に役立てるためには舌の組成を知る必要がある。そこで、近赤外分光分析計を用いて、舌の組成を検討することとした。



図1 近赤外分光分析計

2. 研究の目的

本研究の目的は、OSA 患者の舌の組成 (脂肪含有率) を、近赤外分光分析計を用いて、簡便かつ非侵襲的に測定し、OSA 発現のメカニズムの解明や治療法に役立てることである。



図2 舌計測用ジグ

3. 研究の方法

(1) 対象

OSA 患者は、2014 年 4 月から 12 月までに本学附属病院内科を受診した患者を連続抽出し、研究の趣旨を説明し同意の得られた 45 名 (男性 34 名、女性 11 名) を対象とした。

対照群は、研究の趣旨に同意が得られ、OSA 患者群と BMI がマッチした男性ボランティア 17 名であった。

1 名の女性 OSA 患者は、体組成計の計測範囲を越えていたため、近赤外分光分析計のデータのみ使用した。

(2) 方法

体重・身長・体組成計測

体組成は、メーカー指示に従い Karada Scan (OMURON, Kyoto, Japan) を用いて計測した。

計測項目は、体重 (kg)、体脂肪率 (%), 内臓脂肪率 (%), BMI (kg/m<sup>2</sup>), 皮下脂肪率 (%), 骨格筋率 (%) である。

身長はデジタル身長計を用いて計測した。

体脂肪および舌脂肪の計測

過去の研究において、近赤外分光分析計で測定した上腕の値は、体脂肪率を反映すると報告されている。また、電気抵抗値を用いた計測とは異なり、体表の湿潤状態に影響を受けないことから、舌脂肪率の計測に用いることができると考えられた。

そこで、上腕および舌の脂肪率を、近赤外分光分析計 FITNESS ANALYZER BFT-3000 (Kett Electric Laboratory, Tokyo, Japan) を用いて計測した。近赤外分光計の計測点は、測定器付属のジグを用いて上腕二頭筋の中央、熱収縮チューブを用いて作製したジグを用いて舌尖より 20mm の舌背部に設定した。

無呼吸重症度の評価

無呼吸の重症度については、終夜ポリソムノグラフ検査の結果から、Apnea Hypoapnea Index (AHI) を求め、その値を用いて評価した。

統計解析

統計解析は、統計解析ソフトウェア SPSS 12.0J (SPSS Japan Inc. Tokyo, Japan) を用いて行った。各項目の関連性は、Pearson's test を用い、有意水準 p<0.05 をもって評価した。

4. 研究成果

(1) 各検討項目の分布

表1 年齢・BMI・脂肪率・AHI の分布

Our variables	Min.	Max.	Mean	SD
<b>Age (year-old)</b>				
All subjects: 62 subjects (M:51, F:11)	25	81	55	15.0
Male Controls: 17 subjects	25	69	40	11.3
All OSAs: 45 subjects (M:34, F:11)	37	81	61	12.1
Male OSAs: 34 subjects	44	81	62	12.4
Female OSAs: 11 subjects	37	73	57	10.4
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
All subjects: 61 subjects (M:51, F:10)	19.2	35.2	26.0	4.0
Male Controls: 17 subjects	19.2	33.2	25.3	3.8
All OSAs: 44 subjects (M:34, F:10)	19.3	35.2	26.3	4.1
Male OSAs: 34 subjects	20.4	35.2	26.9	4.1
Female OSAs: 10 subjects	19.3	33.6	24.3	3.8
<b>Percent of body fat (%)</b>				
All subjects: 61 subjects (M:51, F:10)	14.7	40.7	26.7	5.74
Male Controls: 17 subjects	14.7	31.0	22.9	4.75
All OSAs: 44 subjects (M:34, F:10)	14.9	40.7	28.2	5.44
Male OSAs: 34 subjects	14.9	34.3	26.9	4.72
Female OSAs: 10 subjects	22.0	40.7	32.7	5.61
<b>Percent of offal fat (%)</b>				
All subjects: 61 subjects (M:51, F:10)	2.0	29.5	12.6	6.14
Male Controls: 17 subjects	3.0	19.0	10.5	4.56
All OSAs: 44 subjects (M:34, F:10)	2.0	29.5	13.4	6.51
Male OSAs: 34 subjects	5.0	29.5	15.2	5.94
Female OSAs: 10 subjects	2.0	19.0	7.4	4.54
<b>Percent of subcutaneous fat (%)</b>				
All subjects: 61 subjects (M:51, F:10)	10.1	39.1	19.7	5.76
Male Controls: 17 subjects	10.1	22.4	16.1	3.51
All OSAs: 44 subjects (M:34, F:10)	10.4	39.1	21.1	5.89
Male OSAs: 34 subjects	10.4	24.7	18.9	3.44
Female OSAs: 10 subjects	19.4	39.1	28.9	5.92

<b>Arm fat NIR (%)</b>				
All subjects:62 subjects(M:51,F:11)	12.2	39.2	23.6	4.81
Male Controls: 17 subjects	13.7	26.3	21.9	3.59
All OSAs: 45 subjects(M:34,F:11)	12.2	39.2	24.4	4.98
Male OSAs: 34 subjects	12.2	30.5	23.0	4.13
Female OSAs: 11 subjects	19.7	39.2	28.8	5.03
<b>Tongue fat NIR (%)</b>				
All subjects:62 subjects(M:51,F:11)	8.8	27.9	16.5	3.82
Male Controls: 17 subjects	8.8	20.9	14.1	2.93
All OSAs: 45 subjects(M:34,F:11)	10.6	27.9	17.4	3.75
Male OSAs: 34 subjects	10.6	22.5	16.1	2.80
Female OSAs: 11 subjects	15.0	27.9	21.3	3.62
<b>AHI (events/h)</b>				
All OSAs: 45 subjects(M:34,F:11)	7.6	101.0	37.4	20.32
Male OSAs: 34 subjects	15.4	87.6	39.4	18.04
Female OSAs: 11 subjects	7.6	101.0	31.0	26.15

OSA 群の年齢は、対照群と比較し有意に高かったが(T-test:  $p < .001$ ), BMI に有意差は認められなかった。(T-test:  $p = 0.353$ )

男性と女性 OSA 群との間で、AHI に有意な差は認められなかった。(T-test:  $p = .337$ )

女性では、男性と比較し有意に皮下脂肪が多かった。(T-test:  $p < .001$ )一方、内臓脂肪は、男性において、女性と比較し有意に多かった。(T-test:  $p < .001$ )

舌脂肪は、対照群と比較し、OSA 群で有意に多かった。(T-test:  $p = .001$ )

## (2) 体脂肪率と上腕の脂肪率の関係

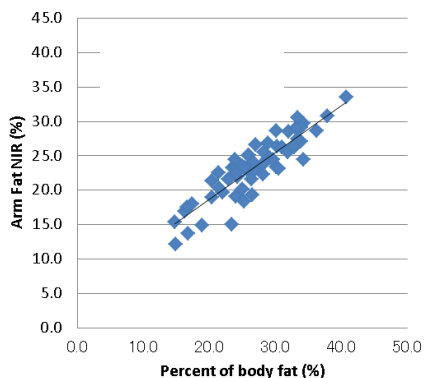


図3 体脂肪率と上腕の脂肪率の関係

対象 61 名において、体組成計で計測した体脂肪率と、近赤外分光分析計で計測した上腕の脂肪率は、高い正の相関を示した。(Pearson's analysis  $r = .892$ ,  $p < .001$ ) とくに、対照群で、その相関は高い傾向にあった。(対照群:  $r = .921$ ,  $p < .001$ , OSA 群:  $r = .882$ ,  $p < .001$ )

## (3) 体脂肪率と BMI の関係

対象 61 名において、体組成計で計測した体脂肪率と BMI は、高い正の相関を示した。(Pearson's analysis  $r = .611$ ,  $p < .001$ ) とくに、対照群で、その相関は高い傾向にあった。(対照群:  $r = .914$ ,  $p < .001$ , OSA 群:  $r = .539$ ,  $p < .001$ )

## (4) 舌脂肪率と年齢の関係

対象 62 名において、舌脂肪率と年齢は、弱い正の相関を示した。(Pearson's analysis:  $r = .302$ ,  $p = .017$ ) BMI で調整後、その間には、有意な正の相関が認められた。(  $r = .443$ ,

$p < .001$ )

対照群において、上記の関係は認められたが( $r = .572$ ,  $p = .016$ , BMI 調整後:  $r = .620$ ,  $p = .010$ ), OSA 群においては、有意な相関は認められなかった( $r = -.043$ ,  $p = .780$ ).

## (5) 体脂肪率と舌脂肪率の関係

対象 61 名において、体組成計で計測した体脂肪率と舌脂肪は、正の相関を示した。(Pearson's analysis  $r = .628$ ,  $p < .001$ )

対象群では、上記の相関関係が認められなかった。(  $r = .252$ ,  $p = .330$ ) 一方、OSA 群では、正の相関を示した。(  $r = .641$ ,  $p < .001$ )

## (6) 舌脂肪率と OSA 重症度 (AHI) の関係

OSA 患者および男性 OSA 患者群において、舌脂肪率と OSA 重症度 (AHI) の間に、有意な相関は認められなかった。(Pearson's analysis OSA 患者:  $r = .160$ ,  $p = .292$ , 男性 OSA 患者群:  $r = .110$ ,  $p = .535$ )

一方、女性 OSA 患者群では、有意な正の相関が認められた。(  $r = .763$ ,  $p = .006$ )

これらの結果から、舌脂肪の沈着は、年齢や体脂肪率と関係しており、女性では、無呼吸の重症度に関係することが示唆された。

## 引用文献

Shigeta Y. et. al. Influence of Tongue/Mandible Volume Ratio to Airway in Japanese Male Patients with Obstructive Sleep Apnea. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology 2011, 111 (2); 239-43.

Sawai S, Shirayama M, Mutoh Y, Miyashita M. Estimation of body fat by near infrared spectroscopic technique. The Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine 1990;39:155-63. [Japanese]

Katsuno K, Fukuyama Y, Nishiyama K, Urata H, Otsuka K. Practical evaluation of the instrument for estimation of body composition by near infrared spectroscopy. Bull. Sch. Allied Med Sci Nagasaki Univ 1991;5:23-32. [Japanese]

## 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)

Shigemoto S, Shigeta Y, Nejima J, Ogawa T, Matsuka Y, Clark GT. Diagnosis and treatment for obstructive sleep apnea: Fundamental and clinical knowledge in obstructive sleep apnea. J Prosthodont

Res 2015. pii: S1883-1958(15)00038-9. doi:  
10.1016/j.jpor.2015.04.002. 査読あり

6 . 研究組織

(1)研究代表者

重田 優子 (SHIGETA, Yuko)

鶴見大学・歯学部・講師

研究者番号 : 40367298

(2)研究分担者

安藤 栄里子 (ANDO, Eriko)

鶴見大学・歯学部・助教

研究者番号 : 30410046