

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 1 日現在

機関番号：32650

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25463025

研究課題名(和文) 水平的下顎位の変化が情動反応に及ぼす影響

研究課題名(英文) Effect of experimentally deviated mandibular position on emotional response

研究代表者

武田 友孝 (Takeda, Tomotaka)

東京歯科大学・歯学部・准教授

研究者番号：20236475

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：顎口腔系の機能的異常は、生体へストレスとして作用することが報告されている。しかし、ヒトのストレス反応を評価するためには刺激に伴う情動を確認し、中枢レベルでの反応を含めた多方面からの総合的な検討をする必要があるものと考えられる。そこで、顎口腔系の機能的異常がストレスとして前頭前野皮質部脳活動および全身状態へ及ぼす影響を明らかにするために、実験的下顎偏位を用い、前頭前野皮質部脳活動状態、自律神経系状態としての心拍数、心理的指標としてのVASの測定を行うことで、情動を含めたストレス反応を評価した。その結果、偏位は人体ストレス刺激として作用し、前頭前野皮質部の賦活し、自律神経の不調和を引き起こした。

研究成果の概要(英文)：Occlusal disharmonies system has been reported to act as a stressor. Therefore it is important to investigate PFC activity at the time of the stress due to abnormality of the stomatognathic system. Then, the purpose of this study was to determine the influence of abnormality of the stomatognathic system on emotion by measuring PFC activity using NIRS in response to experimentally deviated mandibular position (EDMP). At the same time, heart rate (HR) and the visual analogue scale (VAS) were determined as an indicator of ANS function and a psychological index, respectively. In this study, EDMP-induced elevation in level of PFC activity was a response to discomfort, suggesting that EDMP affects systemic function such as that of the ANS as an unpleasant stressor.

研究分野：スポーツ歯科医学

キーワード：ストレス 認知機能 計算 TRS NIRS 前頭前野

1. 研究開始当初の背景

実験動物を用いた神経生理学的研究において、咬合障害等のストレス刺激に伴い前頭前野脳神経活動は特異的に機能亢進するとされている。しかし、ヒトのストレス反応を評価するためには刺激に伴う情動を確認し、中枢レベルでの反応を含めた多方面からの総合的な検討をする必要があるものと考えられる。そこで、顎口腔系の機能的異常がストレスとして前頭前野皮質部脳活動および全身状態へ及ぼす影響を明らかにするために、実験的下顎偏位を用い、前頭前野皮質部脳活動状態、自律神経系状態としての心拍数、心理的指標としての Visual Analogue Scale の測定を行うことで、情動を含めたストレス反応を評価した。

2. 研究の目的

顎口腔系の機能的異常は、生体へストレスとして作用することが報告されている。実験動物を用いた神経生理学的研究において、咬合障害等のストレス刺激に伴い前頭前野脳神経活動は特異的に機能亢進するとされている。しかし、ヒトのストレス反応を評価するためには刺激に伴う情動を確認し、中枢レベルでの反応を含めた多方面からの総合的な検討をする必要があるものと考えられる。そこで、顎口腔系の機能的異常がストレスとして前頭前野皮質部脳活動および全身状態へ及ぼす影響を明らかにするために、実験的下顎偏位(以下、偏位)を用い、前頭前野皮質部脳活動状態、自律神経系状態としての心拍数、心理的指標としての Visual Analogue Scale (以下、VAS) の測定を行うことで、情動を含めたストレス反応を評価した。

3. 研究の方法

被験者は健康な右利きの成人14名(男性10名、女性4名、平均26.5歳)とした。実験デザインは、レスト1分間、タスク3分間、レスト2分間に設定し、コントロール(安静)、計算、偏位、計算+偏位(+)の4種類のタスクをランダムに1回ずつ行った。測定中の口腔内条件は、レスト時の顎位はすべて下顎安静位とし、コントロールと計算タスクは下顎安静位、偏位と計算+偏位タスクは実験的下顎偏位装置を用いた非主咀嚼側への偏位とした。前頭前野皮質部脳活動状態の確認には近赤外分光法(NIRS)を用い、ヘモグロビンの濃度変化の計測を行った。また、心拍数の測定、各タスクにおけるVASの測定を行い、これらの結果について検討した。

4. 研究成果

前頭前野皮質部脳活動状態は左右ともにコントロールと比較して計算、偏位、計算+偏位で有意な賦活が認められ、計算+偏位で最も賦活する傾向にあった。計算、偏位はそれぞれ人体へストレス刺激として作用し、さら

にその2つの刺激が合わさることで前頭前野皮質部脳活動はさらに上昇したものと考えられる。また、心拍数はコントロールと比較して計算、偏位、計算+偏位で増加傾向が認められ、VASはコントロールと比較して計算、偏位、計算+偏位で有意なスコアの増加が認められた。

以上より、偏位は人体ストレス刺激として作用し、不快な情動の発現とともにストレス反応として前頭前野皮質部の賦活、自律神経系状態の不調和を引き起こしたものと考えられる。

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6件)

1. Takeda T, Konno M, Kawakami Y, Suzuki Y, Kawano Y, Nakajima K, Ozawa T, Ishigami K, Takemura N, Sakatani K. Influence of pleasant and unpleasant auditory stimuli on cerebral blood flow and physiological changes in normal subject Adv Exp Med Biol, 2016;876: 303-9.
2. Konno M, Takeda T, Kawakami Y, Suzuki Y, Kawano Y, Nakajima K, Ozawa T, Ishigami K, Takemura N, Sakatani K. Relationships between gum-chewing and stress Adv Exp Med Biol. 2016; 876:343-9.
3. Suda O, Takeda T, Amemiya A, Nakajima K, Ishigami K, Sakatani K. Influence of Experimentally Deviated Mandibular Position on Emotion, Prefrontal Cortex Activity and Systemic Condition. Int J Sports Dent, 7: 41-49, 2014.
4. Amemiya A, Takeda T, Nakajima K, Ishigami K, Tsujii T, Sakatani K. Effects of experimentally deviated mandibular position on stress system Adv Exp Med Biol, 765: 1-7, 2013.
5. Sakatani K, Tsujii T, Takeda T, Amemiya A, Ishigami K. Effects of occlusal disharmony on working memory and prefrontal cortex activity measured by NIRS Adv Exp Med Biol, 765: 239-44, 2013.
6. Takeda T, Amemiya A, Yamazaki G, Ishigami K, Kurokawa K, Nakajima K, Tsujii T, Sakatani K. Effects of gum chewing and experimentally horizontally-deviated mandibular position on cognitive function Japanese Society for Medical and Biological Engineering, Special Edition 51: 96-7, 2012.

[学会発表](計14件)

1. Takeda T, Kawakami Y, Konno M, Matsuda

- Y, Nishino M, Suzuki Y, Kawano Y, Nakajima K, Ozawa T, Kondo Y, Sakatani K. PFC blood oxygenation changes through four different cognitive tasks. July 10-14, 2016, Hilton Chicago/Magnificent Mile Suites, Chicago, USA. 44th Meeting of the International Society on Oxygen Transport to Tissue, abstract book p90.
2. Kawakami Y, Takeda T, Konno M, Suzuki Y, Kawano Y, Nakajima K, Sakatani K. Relationships between gum chewing and Stroop test
July 10-14, 2016, Hilton Chicago/Magnificent Mile Suites, Chicago, USA. 44th Meeting of the International Society on Oxygen Transport to Tissue, abstract book p91.
 3. Takeda T, Konno M, Kawakami Y, Suzuki Y, Kawano Y, Nakajima K, Ozawa T, Ishigami K, Takemura N, Sakatani K. Influence of pleasant and unpleasant auditory stimuli on cerebral blood flow and physiological changes in normal subjects
Conference of the International Society on Transport to Tissue (ISOTT 2014) June 28th-July 3rd 27, 2014, University College London, London, UK, ISOTT 2014 Abstract Book, 103
 4. Konno M, Takeda T, Kawakami Y, Suzuki Y, Kawano Y, Nakajima K, Ozawa T, Ishigami K, Kondo Y, Takemura N, Sakatani K. Relationships between gum chewing and stress
Conference of the International Society on Transport to Tissue (ISOTT 2014) June 28th-July 3rd 27, 2014, University College London, London, UK ISOTT 2014 Abstract Book, 113
 5. 川上良明, 紺野倫代, 中島一憲, 鈴木義弘, 高山和比古, 佐藤武司, 武田友孝. ストループテスト時におけるガム咀嚼の影響(第4報)
第302回東京歯科大学学会(総会), 東京歯科大学, 平成26年10月15, 16日 東京, プログラム, 26
 6. 紺野倫代, 武田友孝, 川上良明, 鈴木義弘, 河野克明, 中島一憲, 小澤卓充, 西野仁泰, 松田祐明, 石上恵一. 咬合・咀嚼のストレスとの関連
福岡国際会議場・福岡サンパレス, 平成28年10月21-23日, 福岡市, 第23回日本歯科医学会総会 プログラム・抄録集, 151
 7. 川上良明, 紺野倫代, 松田祐明, 中島一憲, 河野克明, 鈴木義弘, 西野仁泰, 高山和比古, 洪澤真美, 佐藤武司, 武田友孝, 酒谷 薫. ストループテスト時におけるガム咀嚼の影響
石川県立音楽堂, ANA クラウンプラザホテル, 平成28年7月8-10日 金沢市, 第125回日本補綴歯科学会プログラム・抄録集, 276
 8. 川上良明, 紺野倫代, 松田祐明, 中島一憲, 河野克明, 鈴木義弘, 西野仁泰, 高山和比古, 洪澤真美, 佐藤武司, 山崎 豪, 武田友孝, 酒谷 薫. ストループテスト時におけるガム咀嚼の影響(第2報)
愛知県歯科医師会館, 平成28年6月11-12日 名古屋市, 第27回日本スポーツ歯科医学会学術大会 プログラム・抄録集, 109
 9. 川上良明, 紺野倫代, 松田祐明, 中島一憲, 河野克明, 鈴木義弘, 西野仁泰, 武田友孝, 酒谷 薫. ストループテスト時におけるガム咀嚼の影響
日本歯科大学新潟生命歯学部, 平成27年6月20-21日 新潟市, 第26回日本スポーツ歯科医学会 総会・学術大会 プログラム・抄録集, 105
 10. 紺野倫代, 武田友孝, 川上良明, 鈴木義弘, 河野克明, 中島一憲, 小澤卓充, 松田祐明, 石上恵一, 近藤祥弘, 酒谷 薫. ガム咀嚼はストレスを緩和するか{第4報}
日本歯科大学新潟生命歯学部, 平成27年6月20-21日 新潟市, 第26回日本スポーツ歯科医学会 総会・学術大会 プログラム・抄録集, 106
 11. 紺野倫代, 武田友孝, 川上良明, 鈴木義弘, 河野克明, 中島一憲, 小澤卓充, 石上恵一, 近藤祥弘, 酒谷 薫. ガム咀嚼はストレスを緩和するか(第3報)
第298回東京歯科大学学会(総会), 東京歯科大学, 平成26年10月18, 19日 東京, プログラム, 32
 12. 川上良明, 武田友孝, 紺野倫代, 鈴木義弘, 河野克明, 中島一憲, 小澤卓充, 石上恵一, 近藤祥弘, 酒谷 薫. ガム咀嚼はストレスを緩和するか(第2報)
千里ライフサイエンスセンター, 平成26年6月28-29日 大阪市, 第25回日本スポーツ歯科医学会 総会・学術大会 プログラム・抄録集, 123
 13. 紺野倫代, 武田友孝, 川上良明, 鈴木義弘, 河野克明, 中島一憲, 小澤卓充, 石上恵一, 近藤祥弘, 酒谷 薫. ガム咀嚼はストレスを緩和するか
第297回東京歯科大学学会総会, 東京歯科大学, 平成26年6月7日 東京, 歯科学報, 114: 101
 14. 雨宮あい, 武田友孝, 紺野倫代, 高山和比古, 佐藤武司, 島田 淳, 山崎 豪, 中島一憲, 成松慶之郎, 石上恵一. 顎口腔系状態と認知機能の関係
大阪国際会議場/インテックス大阪, 平成24年11月9-11日 大阪市, 第22回日本歯科医学会総会 プログラム, 135

〔図書〕(計1件)

酒谷 薫 (監修), 武田友孝, 石上惠一 (分担執筆)

NIRS- 基礎と臨床 - 歯科領域への応用 - P246-249.

新興医学出版社, 2012, 東京.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

武田 友孝 (TAKEDA, Tomotaka)
東京歯科大学・歯学部・准教授
研究者番号: 20236475

(2) 研究分担者

近藤 祥弘 (KONDO, Yoshihiro)
東京歯科大学・歯学部・講師
研究者番号: 10162124

石上 惠一 (ISHIGAMI, Keiichi)
東京歯科大学・歯学部・教授
研究者番号: 70176171

中島 一憲 (NAKAJIMA, Kazunori)
東京歯科大学・歯学部・講師
研究者番号: 80317916

小澤 卓充 (OZAWA, Takamitsu)
東京歯科大学・歯学部・レジデント
研究者番号: 80637661

酒谷 薫 (SAKATANI, Kaoru)
日本大学・工学部・教授
研究者番号: 90244350