

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：25463024

研究課題名(和文)ガム咀嚼が情動反応に及ぼす影響

研究課題名(英文)Effect of gum chewing on emotional response

研究代表者

中島 一憲 (Nakajima, Kazunori)

東京歯科大学・歯学部・講師

研究者番号：80317916

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)：人を対象とした研究において咀嚼がストレス緩和に有効であるとの報告は少くない。しかしその神経生理学的メカニズムに関しては、不明な点が多い。そこで今回、ガム咀嚼のストレス緩和の効果を検討するため、ストレス刺激として神経心理学の分野で幅広く使用されている The International Affective Digitized Sounds-2 (IADS) を用いて検討を行った。

本研究の結果、ガム咀嚼は IADS による不快音刺激時の 波を増大させ、また前頭前野の活動性に影響を与える可能性が示唆された。自律神経系および心理学的検討においても不快な反応を軽減する傾向が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Many studies have investigated and suggested the effects of gum-chewing as a stress coping measure. However, the neurophysiological mechanisms involved are still unclear. The aim of this study was to investigate the hypothesis that gum-chewing activates the PFC in stress coping against negative sounds. Negative sounds were selected and mixed from the International Affective Digitized Sounds-2 (IADS) with fewer than 3.0 in pleasure value. Gum-chewing activated the PFC activity while exposed to negative sounds from IADS as a mental stress task. Judged mainly by the psychological results, the subjects felt discomfort during NS, which could cause acute stress responses in the brain. Indeed, NS increased Oxy-Hb in the PFC, indicating that NS induced neural activation of the PFC.

研究分野：スポーツ歯科医学

キーワード：ガム咀嚼 情動反応 IADS fNIRS STAI VAS ストレス 前頭前野

1. 研究開始当初の背景

複雑な情報化社会の進展により増加するストレスは、多くの社会問題を引き起こし、その原因の解明とストレスへの対応は、心身の健康を維持する上で重要である。下顎の偏位や咬合干渉がストレスとして働くことが報告されている。一方で、ストレスの除去、軽減に対して噛みしめや、咀嚼が重要な役割を果たすことはこれまで多くの研究により解明されつつある。その中でも、ガム咀嚼はその有用性および簡便性から多くの支持を受けている。しかし、その神経生理学的なメカニズムに関しては、不明な点が多い。そこで今回、ガム咀嚼のストレス軽減に対する効果を、ストレスの認知、制御に中心的な役割を示す前頭前野の脳活動より検討することを目的に本研究を企画した。

2. 研究の目的

ガム咀嚼がストレスの緩和に有効であるとの報告は少なくない。しかしそのメカニズムに関しては不明な点が多い。前頭前野はストレスに対し、最も敏感に反応するといわれ、なかでも、右側前頭前野は不快刺激に対し感受性が高くストレス緩和に関与するといわれている。脳機能の計測方法の中で近赤外分光法(NIRS)は、脳活動を非侵襲、ストレスの少ない自然な状態で計測できる装置で、Oxy-Hb レベルの増加は脳神経の活動を示す。一方、情動に関する実験的な研究においては、刺激課題の選択も重要な要素と考えられる。国際感情音響刺激：The International Affective Digitized Sounds 2nd Edition (IADS) は、安全かつ非侵襲的な方法で、客観的、定量的な情動を喚起することが可能である。また、波の出現率、Visual Analog Scale (VAS)、State Anxiety Inventory-From JYZ (STAI) も、ストレス評価に有用とされている。本研究の目的は、IADSより選択したメンタルストレスとしての不快音刺激時において、ガム咀嚼が、右側前頭前野を活性化させるかどうかを検討することである。

3. 研究の方法

被験者は、研究の主旨を説明し同意の得られた健康な有歯顎者の成人の男女 11 名 (平均年齢 26.8±1.66 歳、男：女=9：2) とした。7つのレスト(30秒)および6つのタスク(30秒)からなるブロックデザインを作製し、実験に供した。レストではブラウンノイズを、タスクでは IADS より戦争、暴力、セックスを除き Valence 値 3 以下の Negative Sounds (約 5 秒) を選択し、混成した。ガム咀嚼なし (NS) ガム咀嚼あり (NS with Gum) の 2 条件で実験を行った。NS、NS with Gum の順序はランダムとし、10 分の間隔を空け同日に実施した。ガムは、1.0g の無味ガム(ロツテ社製)を使用し、自由に咀嚼するよう指示した。右側前頭前野のヘモグロビン酸素化状態の計測には multi-channel NIRS (OEG-16、スペク

トラテック社製、日本) 脳波計測にはポータブル脳波計(シスコム社製、日本) 感情評価には VAS(0 を非常に不快、100 を非常に快適)と STAI より状態不安を用い、記入は課題遂行後に実施した。分析は NS、NS with Gum の 2 条件の比較とした。統計学的解析は、NIRS、波出現率、VAS は対応のある t 検定により、STAI はマンホイットニーの U 検定により行った(p<0.05)。本研究は東京歯科大学倫理委員会の承認を得て行った(No.436)。

4. 研究成果

不快音刺激により右側の前頭前野の活動が認められ、また心理学的診査より、被験者は不快を感じていた。ガム咀嚼により前頭前野の活動は増加し (NS = 0.045 ± 0.032, NS with Gum = 0.084 ± 0.055 a.u.), 両条件間において有意差を認めた。波の出現率はガム咀嚼により増加し (NS = 44.00 ± 0.06, NS with Gum = 47.10 ± 0.08 %), 両条件間において有意差を認めた。VAS 値はガム咀嚼により大きくなり (NS = 40.36 ± 15.95, NS with Gum = 54.80 ± 15.82), 両条件間において有意差を認めた。状態不安はガム咀嚼により不安度の減少を示したが両条件間においては有意差を認めなかった (NS = 2.55 ± 1.04, NS with Gum = 2.45 ± 0.82)。以上のことより、本実験条件下において、IADS より選択した不快音刺激に対し、ガム咀嚼が右側前頭前野をより活性化することが示された。

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 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, 渋澤真美, 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, 渋澤真美, 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)

1. 酒谷 薫 (監修), 武田友孝, 石上恵一 (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

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

(2) 研究分担者

石上 恵一 (ISHIGAMI, Keiichi)
東京歯科大学・歯学部・教授
研究者番号: 70176171

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

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

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

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