

機関番号：32622

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20592277

研究課題名（和文）顎関節症発現の寄与因子としてのTCHの役割をNIRSで探る

研究課題名（英文）Investigation for a role of TCH as the contributing factor of temporomandibular disorders using NIRS

研究代表者

船登 雅彦 (FUNATO MASAHIKO)

昭和大学・歯学部・講師

研究者番号：10146897

研究成果の概要（和文）：近年、アゴの痛みや口が大きく開けられないといった訴えで歯科を受診する患者が増えています。この患者の中に無意識に上下の歯を接触させる癖を持っている方が多く認められます。この癖は無意識に脳からの司令により行われているので、脳の神経活動の状態を調べるのが重要です。脳の活動に関しては頭に光を照射し、その光の吸収量の変化から脳の活性化状態を把握することができます。この手法を用いて調べた結果、無意識に上下の歯を接触させる癖を持っている方は前頭部の右側付近の活動状態が低下していることが分かりました。

研究成果の概要（英文）：The patients consulting at a dental clinic by complaints for pains with temporomandibular joint and mouth opening difficulty have been increased recently. There are many patients having a habit to make upper and lower teeth come in contact unconsciously. Because it is performed by the commander from brain unconsciously, it is important to this habit to examine a neuralgic condition of the brain. We irradiate a head with light about the activity of the brain and can understand the activated condition of the brain from the variation of the absorbed dose of the light. In this study, as for the habit which had to make upper and lower teeth come in contact unconsciously, the active condition of the frontal right side neighborhood was found to decrease using this technique.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	800,000	240,000	1,040,000
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：顎関節症，上下歯牙接触癖，筋電図，認知科学

1. 研究開始当初の背景

近年、顎機能障害を主訴に来院する患者は年々増加傾向にあり、う蝕ならびに歯周病に次ぐ第三の歯科疾患として認知されてきている。これを受けて大学付属病院においては顎機能障害に焦点を当てた専門外来が新設

される傾向にあり、本学歯科病院においても2004年9月に「顎関節症科」が開設された。顎関節症発現の寄与因子のうち悪習癖の上下歯列接触癖(Tooth Contacting Habit：TCH)が4ヶ月以上痛みの継続している患者の52%に認められることが報告されている。当科に

においては顎関節症患者の82%にTCHが認められた。また、TCHを有すると疑われた患者に日中のスプリント装着によるTCHの意識化が可能であるということを示してきた。当科において構築したデータベースの分析から顎機能障害患者の67%に悪習癖の是正が行われていた(平成16-18年度科学研究補助金・基盤研究(C)研究成果報告書, 研究課題番号: 16591968)。しかし、日本において社会保険診療として認められている診療は理学療法ではマイオモニター療法, 可逆的咬合治療のスプリント療法のみであり, う蝕に対する口腔衛生指導や歯周病に対する歯周疾患管理指導のような顎関節症に対するTCHをはじめとする習癖改善指導などは認められておらず, 悪習癖の改善指導が広く普及していない一因となっている。日本の顎関節症患者は有効な治療を受けられず, 治療に時間がかかり歯科医療費の圧迫にもつながっている。従来, TCHに関してはアンケート調査による患者の自覚により判定してきており, TCHそのものを客観的に検出した試みは無い。TCHは脳からの司令により行われているわけであるから, 脳の神経活動がどのような状態になっているかを把握することが重要となる。顎口腔機能を営む上で, 司令塔となっている脳活動に関しては技術の進歩により非侵襲的にヒトで計測できるようになった。医科の領域では言語課題, 暗算課題, 情動, 手足の把握課題および味覚などに対する大脳皮質の神経活動が検討されている。近赤外光を照射し光の吸収量の変化から脳の活性化状態を把握することができるNear-Infrared Spectroscopy (NIRS)が歯科の領域に導入されつつある。我々はすでに, 顎運動と咀嚼筋筋電図の同時計測を可能にし, この手法により咀嚼行動により前頭前野が活性化すること, 実験的に口腔感覚を遮断すると顎運動と筋電図の変調に同期し前頭前野が低活性となること, 歯牙欠損症例での義歯装着により前頭前野が活性化することおよび口腔感覚異常者では咀嚼時に前頭前野が低活性化していることなどを明らかにしてきた。そこで, この手法を用いて顎関節症発現に寄与しているTCH時の脳の活性化状態および顎関節症患者のTCH是正後の脳の活性化状態の変化を検証することが必要である。

2. 研究の目的

顎関節症発現ならびに憎悪因子とされるTCHに関連する大脳皮質の活性化状態を調べ, 顎関節症患者のTCH是正後の大脳皮質の活性化状態から習癖是正指導の効果を明らかにし, 最終的には顎機能障害のTCHの診断にNIRSを使用できる可能性の科学的根拠を見出すことである。

3. 研究の方法

TCHおよび機能運動に伴う口唇, 下顎等の顎顔面の動きはビデオ記録システム(HANDYCAM, SONY)を用いて, 左右側咬筋ならびに顎二腹筋前腹の咀嚼筋筋活動は小型4チャンネル生体アンプ(BA1104-CM, TEAC)を用いて, 脳血流の計測は前頭皮質領域にプローブ(22ch)を装着し光トポグラフィ®装置(ETG-4000, HITACHI)を用いて同時計測した。測定は静寂な実験室において計測装置設定後に, 1分間の安静状態をとらせ, 引き続き15分間連続で読書集中課題を実行させた。課題進行中はできるだけ自然環境とし, 嚥下, 咳, 手の動きを自由に行わせた。

ヘモグロビン(Hb)濃度は計測中10秒間の平均値として算出し, 計測開始直後のHb濃度を基準値とし, 1分後および5分後の基準値に対するHb濃度の変化量について分析した。

<実験1>

被験者は顎関節部の雑音, 疼痛および開口障害が無く, 継続的に薬物を服用しておらず, 研究協力への同意の得られた健常有歯顎者6名(男性4名, 女性2名, 平均年齢28歳; TCH自覚者: 3名)である。15分間の読書集中課題を実行中の脳血流のHb濃度を計測し, 1分後および5分後の変化量を算出した。

<実験2>

被験者は顎関節症科を受診した初診患者で, 咀嚼筋障害, 関節包・靭帯障害, 関節円板障害, 変形性関節症の一次症型診断が付き, 継続的に薬物を服用しておらず, 欠損が無く, 顎関節領域ないし咀嚼筋等に1週間以上継続する疼痛を有し, 覚醒時にTCHを自覚する者4名(男性1名, 女性3名)である。初診時とTCH是正治療により疼痛症状が消退し最大開口量が40mm以上に達した終診時とにおいて, 15分間の読書集中課題を実行中の脳血流のHb濃度を計測し, 1分後および5分後の変化量を算出した。

4. 研究成果

<実験1の結果>

全被験者に嚥下, 咳, 手の動きが観察されたが, それに伴う前頭皮質におけるHb濃度の大きな変化は認められなかった。また, TCH自覚者(3名)は課題実行中にTCHに伴う口唇の動きおよび閉口筋の筋活動が観察されたが, TCHに伴う前頭皮質におけるHb濃度に大きな変化は認められなかった。しかし, TCH自覚者は前頭皮質におけるHb濃度が初期の段階から低く, 前頭機能の低下が明らかであった。特に, 右側前頭前野(14ch)においてはTCH非自覚者と比較しTCH自覚者は酸化Hb濃度が著明に低下していた(図1)。

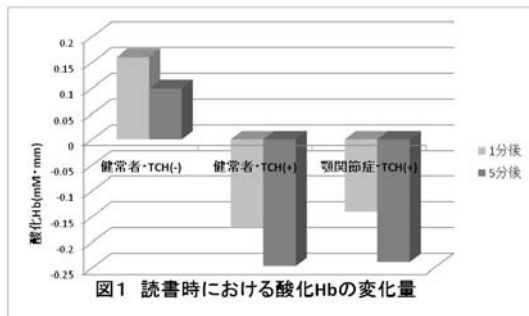


図1 読書時における酸化Hbの変化量

<実験2の結果>

初診時における前頭皮質における Hb 濃度は初期の段階から低く、前頭機能の低下が明らかであった。特に、右側前頭前野(14ch)においては TCH 自覚健康者と同様に酸化 Hb 濃度が著明に低下していた(図1)。また、終診時においても右側前頭前野(14ch)において酸化 Hb 濃度が低下していたが、初診時よりも Hb 濃度が上昇する傾向が認められた(図2)。

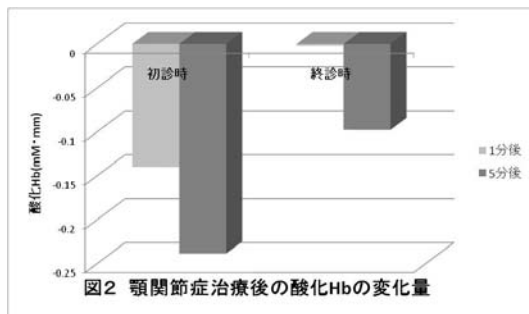


図2 顎関節症治療後の酸化Hbの変化量

考察

上下歯列接触癖(Tooth Contacting Habit : TCH)はパソコン使用時、考え事をしている時あるいは読書時などの集中している時に発現していることが多い。そのため、TCH 発現時の脳機能を測定するには PET や f-MRI などの大型の計測装置を使用することは好ましくない。そこで、非侵襲的に使用できる近赤外分光法(Near-Infrared Spectroscopy : NIRS)を使用した。今までに、音楽聴取時あるいは音声言語聴取時における脳活動(中川佳子, 他: 2003)などが報告されている。脳血流の計測時間については、予備実験により15分以上の計測を行うと前頭皮質領域に装着したプローブによる痛みが発現し、痛みによる脳血流の変化が生じることがわかったので15分間とした。また、脳血流計測中の課題に関してはTCHが行われている情景を調べた予備実験(船登雅彦 他: 上下歯列接触癖(TCH)測定システムを用いた顎関節症患者におけるTCHの客観的評価. 日顎誌, 22:126, 2010)の結果から、リラックスした状態ではなく、内容を理解しようと集中して読む読書集中課題とした。また、得られるデータはヘモグロビン(Hb)濃度の絶対値ではなく相対

的な濃度変化であるので、原データをもとにベースラインに対する Hb 濃度の変化量を算出して用いるのが妥当である。

無意識のうちに上下歯列を接触させてしまう癖(TCH)を行っている者は行っていない者と比較し、前頭皮質における Hb 濃度は初期の段階から低く、前頭機能の低下が明らかであったことから、行動発現の統合的処理系として的大脑皮質前頭前野の機能低下を補足する役割としてTCHが発現されている可能性があると考えられた。特に前頭前野の右側において顕著であったことから、この部位はTCHにおいて機能的役割を有する部位であると考えられ、前頭前野の機能的マップとの関連性を今後検討していく必要がある。さらに、このような前頭機能の低下は、計測中のTCHの発現とは無関係に起きているので、これらの活動はWorking Memoryとの関連性としても解釈する必要があると考えられる。また、TCHを有する顎関節症患者はTCHを有する健康者と同様に前頭皮質における Hb 濃度は初期の段階から低く、このことは顎関節症の症状発現とは無関係にTCHを有する者は前頭機能の低下が生じていると考えられた。すなわち、集中している状況に応じて適切な行動を行うことに前頭前野が重要な役割を果たしているとも考えられる。TCH 是正治療後の前頭前野における Hb 濃度の相対的上昇は、認知行動療法によりTCHが行われている状況の価値を掌握し、それに基づき行動が変更されたと考えれば、これらの行動のコントロールが前頭前野で行われていたと解釈できる。

結論

上下歯列接触癖(TCH)と前頭皮質の機能的低活性(hypofrontality)とが関連しており、集中時には前頭前野の低活性を補足する行動としてTCHが行われている可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

[学会発表](計6件)

①小野康寛, 船登雅彦, 古屋良一, 他: 顎関節症患者の上下歯列接触癖(TCH)に関する検討-ストレス, 不安・抑うつおよび性格傾向との関連性-. 平成22年度(社)日本補綴歯科学会東京支部総会・学術大会, 東京, 2010年10月

②船登雅彦, 古屋良一, 他: 上下歯列接触癖(TCH)測定システムを用いた顎関節症患者におけるTCHの客観的評価. 第23回一般社団法人日本顎関節学会総会・学術大会, 東京, 2010年7月

③Funato M, Furuya R, et al: Frequency of Tooth Contacting Habit in Patients with Temporomandibular Disorders. 88th General Session and Exhibition of the IADR, Barcelona, July 14-17, 2010

④船登雅彦, 古屋良一, 他: 顎関節症発症にかかわる上下歯列接触癖測定システムの開発. 社団法人 日本補綴歯科学会 第119回学術大会, 東京, 2010年6月

⑤Funato M, Narita N, et al: Chewing Side Preference and Prefrontal Cortex Activity. 86th General Session and Exhibition of the IADR, Toronto, July 2-5, 2008

⑥Narita N, Funato M, et al: Effects of Oral De-afferentation on Chewing-related Prefrontal Cortex Activity. 86th General Session and Exhibition of the IADR, Toronto, July 2-5, 2008

6. 研究組織

(1) 研究代表者

船登 雅彦 (FUNATO MASAHIKO)

昭和大学・歯学部・講師

研究者番号: 10146897

(2) 研究分担者

古屋 良一 (FURUYA RYOICHI)

昭和大学・歯学部・教授

研究者番号: 80092435