

令和 4 年 5 月 17 日現在

機関番号：13101

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K17114

研究課題名(和文) 日中ブラキシズム是正指導としての行動変容法の効果を客観的に定量評価する

研究課題名(英文) Objective Quantitative Evaluation of the Effects of the Behavior Change Method as a Daytime Bruxism Correction Instruction

研究代表者

高嶋 真樹子 (TAKASHIMA, MAKIKO)

新潟大学・医歯学総合病院・特任助教

研究者番号：10547590

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：術前介入群と対照群では、年齢、100%MVC、全筋活動時間、超音波診断装置でのせん断波速度に差はなかった。術後評価は治療開始後3ヵ月後に行った。術後の咬筋のせん断弾性波は介入群と対照群に有意差はなく、1日の総筋肉活動時間にも有意差はなかったが、介入群は対照群に比べ、総筋肉活動時間が短かった。コロナウイルスの大流行により通院回数を減らしたいという患者さんが多かったため、被験者数は減少したが、今後サンプル数を増やすことで、行動変容法の効果を客観的に評価できる可能性を示唆する結果であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

顎関節症の寄与因子として、睡眠時筋活動に加え、日中の覚醒時筋活動が着目されている。日中への筋活動に対する治療介入の重要性を明らかにすること、その治療法の確立が非常に重要な課題である。治療介入の方法として、行動変容法を用いた是正指導があげられるが、その治療効果について客観的に評価できる手法はいままで少ない。本研究は行動変容法の効果を客観的に評価できる可能性を示唆する結果であった。

研究成果の概要(英文)：There were no differences between the preoperative intervention and control groups in age, 100%MVC, duration of total muscle activity, and shear wave velocity on ultrasound equipment. Postoperative evaluation was performed 3 months after the start of treatment. There was no significant difference in the postoperative shear wave velocity of masseter muscle between the intervention and control groups, and no significant difference in the total daily duration of muscle activity, but the control group had a longer total duration of muscle activity than the intervention group. The number of subjects decreased because many patients were willing to reduce the number of visits to the hospital due to the coronavirus pandemic. The results suggest the possibility of objectively evaluating the effects of behavior modification methods by increasing the sample size in the future.

研究分野：顎関節症 インプラント

キーワード：顎関節症 筋筋膜痛 咀嚼筋痛障害 行動変容法 せん断弾性波

1. 研究開始当初の背景

咀嚼筋痛症患者の筋活動の特徴として、ブラキシズムを含む睡眠時筋活動に加え、日中の健常者の2倍に及ぶような過度な覚醒時筋活動が多く認められている(1)。覚醒時筋活動のうち、非機能習癖として歯のくいしばりや口唇癖、舌癖、口腔周囲筋を緊張させるような異常運動があり、顎関節症の寄与因子と考えられている。しかし、ヒトが無意識下でこれらの行為を行い筋活動量が増えるメカニズムは、未だ解明されておらず、臨床においては、この問題に対し対症療法のみで対応しているのが現状である。

顎関節症に対する初期の治療においては咬合調整や補綴処置などの非可逆的治療ではなく、自然経過を阻害せずに、可逆的かつ保存的な治療が第一選択として推奨されているため、認知行動療法や指導が治療の第一選択となる。また意識下の日中の歯ぎしりを減らすと、無意識化の就寝中の歯ぎしりも減らせる可能性も報告されており(2)、生活習慣の是正指導や日中歯牙接触癖を含む日中の非機能習癖および以上運動の是正指導などの重要性はとても高いが、本国では保険診療では設定されておらず、患者に施行する時間は非常に少ない。

筋痛患者を対象に認知行動療法を行い、その効果をVAS値や患者の主観的評価を多く用いてその効果を検討した報告は散見される。しかし、そもそも咀嚼筋障害の診断および筋痛の評価は患者や術者の主観的評価によるところが大きく、病態の客観的評価が困難であるため、認知行動療法の効果を定量測定することは今まで困難であった。

睡眠時のブラキシズムとは異なり、覚醒時の習癖であるため、患者自身がその習癖の存在を自覚し、習癖是正を行うことがある程度は可能であると考えられているが、術者が「指導を行う」、患者が「指導を受ける」といった特殊性から、患者も治療も治療に積極的に取り組むことになる、そのため希望による期待によって、VASやアンケートといった主観的評価のみではバイアスが生じることが考えられ、二重盲検が不可能であり認知行動療法の効果研究法には大きな不備があると指摘されていることが多く、質の高い研究の遂行が求められている。

咀嚼筋痛症は、触診による圧痛の有無について、患者と医師の主観的な評価に基づいて診断が行われる(3, 4)ため、客観的に評価することが困難である。筋筋膜痛は筋及び筋膜の索状硬結部位に出現するトリガーポイントと呼ばれる痛みの発痛点と関連する。筋筋膜痛を発症している咀嚼筋は、臨床的に硬くこわばった感触であることが知られているが(5)、これは触診による術者の感覚を主観的に述べたものである。咀嚼筋痛患者において咀嚼筋の硬さを客観的に評価する方法として、せん断弾性波エラストグラフィがあげられる。これは、せん断弾性波伝搬速度(V_s)を使用して硬さを測定する近年開発された手法である。せん断弾性波エラストグラフィは対象部位を V_s (m/s)で測定できるため、組織の硬さを定量化できる。この技術は慢性C型肝炎患者における肝線維化の重症度を予測するのに近年世界的に用いられているが(6-8)、筆者らは咬筋の硬さの程度をせん断弾性波の伝搬速度として実数値で表し、咬筋の硬さと疼痛強度が相関関係をもつことを我々の以前の研究において初めて検証を行った(9)。超音波診断装置による咀嚼筋の硬さの測定は、咬筋の触診による術者の主観的な臨床評価との併用により、科学的根拠に基づいた上での総合的な解析を行うことが可能になり、非侵襲的で直接的な診断・定量的な評価をおこなうことができるようになった。

上記より、疼痛強度と相関関係のある筋肉の硬さを超音波診断装置により測定することで、認知行動療法の効果を客観的に評価することができるのではないかと考えた。そこで、咀嚼筋痛患者に認知行動療法を行うと、実数値で表される咬筋硬さが低下する、との仮説を立てた。その仮説を検証するために、咬筋に咀嚼筋痛障害を有する顎関節症患者を対象にランダム化比較試験を行い、試験群(認知行動療法群)と対照群の治療経過について超音波測定装置を用いて評価することとした。対象者らには、終日の筋電図測定も行うことで、認知行動療法の効果を実数値で評価していくことが可能である。

超音波診断装置を用いて測定した咬筋の硬さと疼痛強度を用いて、顎関節症の治療効果を検証したことはこれまでにない。また、終日筋電図測定による評価に加えて、超音波診断装置を用いての実数値での評価といった認知行動療法の効果を複数の客観的指標で評価していく試みは今までにない。以上が本研究の学術的な特色である。本研究の遂行によって、咀嚼筋痛に関する認知行動療法の効果を定量評価が可能となる。

2. 研究の目的

顎関節症の寄与因子として考えられている日中ブラキシズム習癖に対する、是正指導として行動変容法が推奨されている。行動変容法はその効果には客観性に乏しく、いまだに保険診療に導入されていない。我々は行動変容法の効果を定量的に測定できる2つの方法を持っている。そこで本研究は行動変容法の効果を超音波診断装置を用いて筋肉の硬さを測定すること、さらに終日筋電図を測定することで、咀嚼筋痛を訴える顎関節症患者に対する認知行動療法の効果を、多角的に客観的定量評価することとした。

3. 研究の方法

本院を訪れた咀嚼筋障害のある顎関節症患者に対して、最も障害の発現頻度が高い咬筋を選択し超音波診断装置を用いて硬度の測定を行う。携帯型筋電計による終日の筋活動電位、軟組織のMRI画像検査による咀嚼筋のT2マップの詳細な画像評価といった客観的評価と、痛みや生活支障度のVAS値などの患者の主観的評価を併せて検討する。当院顎関節治療部を訪れる年間約200名の顎関節症患者の中で、両側咬筋に筋痛のある開口制限を認める例年およそ40名の患者の中で実験に同意した患者を被験者に対し行う。

終日筋電図測定と超音波診断装置による筋の硬さ測定による、認知行動療法の効果を評価するためのワークフローを確立する

筋電図測定 超音波診断 治療開始 終了の時期や期間といったワークフローを設定するために、学内及び院内からボランティアを募集し実験を行う。生活習慣指導、認知行動療法、薬物療法やスプリント療法などの治療法を行い、超音波診断装置を用いて治療前後に咬筋硬さを測定する(図1)。また、携帯型筋電計を用いて筋電図測定を行う(図2)。治療効果について、他覚的評価として開口量と筋電図および超音波診断装置を用いた筋硬度、自覚的症状の改善として疼痛・生活支障度のVAS値の経時的な記録を行い、分析・統計処理を行う。超音波診断装置及び筋電図測定を用いた評価について研究の結果を顎関節学会にて発表し検討を行う。

咀嚼筋障害患者への認知行動療法の効果について、超音波診断装置を使用し判定する認知行動療法の治療効果を判定する研究に移行する。当院受診した患者から被験者を抽出し、認知行動療法を行う。超音波診断装置及び筋電図測定装置を用いて治療効果を比較し検討する。

1. 被験者：認知行動療法群，対照群の2群に無作為割り付け行う。

2. 測定方法：認知行動療法の内容は、日本顎関節学会専門医3名のいずれかにより行動変容法に位置づけられる習義逆転法を用いた指導及び説明を行う。咬筋の硬さの測定(図1)には超音波診断装置 ACUSON S2000®(シーメンス社製)を用いる。咬筋の硬さは咬筋前縁部，中央部，後縁部の3カ所で咬筋の厚みの中央部に設定してせん断弾性波伝搬速度の測定を行う。測定は、超音波診断装置の操作を習得している顎関節学会専門医1名が、各被験者がどちらの群に割り付けられているかわからない状態で治療開始前と開始後に測定を行い、盲検化とする。筋電図測定結果は、被験者の状態に関して盲検化で分析を行う。



図1 超音波診断装置と、せん断弾性波伝搬速度の測定

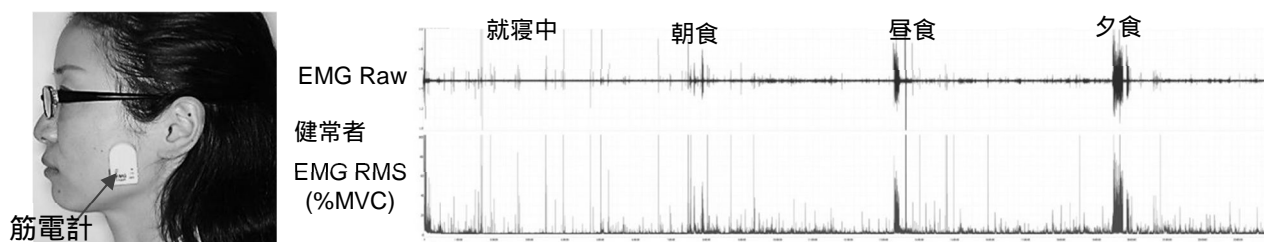


図2 携帯型筋電計と筋電図測定

4. 研究成果

術前介入群と対照群では、年齢，100%MVC，全筋活動時間，超音波診断装置でのせん断波速度に差はなかった。術後評価は治療開始後3ヵ月後に行った。

術後の咬筋のせん断弾性波は介入群と対照群に有意差はなく，1日の総筋肉活動時間にも有意差はなかったが，介入群は対照群に比べ，総筋肉活動時間が短かった。

コロナウイルスの大流行により通院回数を減らしたいという患者さんが多かったため，被験者数は減少したが，今後サンプル数を増やすことで，行動変容法の効果を客観的に評価できる可能性を示唆する結果であった。

1. 高嶋ら:咀嚼筋痛障害患者の終日咬筋の筋活動分析.日本顎関節学会 26 巻特別号 125 頁, 2014
2. Sato M, Iizuka T, Watanabe A, et al. Electromyogram biofeedback training for daytime clenching and its effect on sleep bruxism. *J Oral Rehabil.* 2015;42(2):83-9.
- 3 de Leeuw RaK, Gary D. (ed). *American Academy of Orofacial Pain: Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management, Fifth Edition.* Quintessence Pub Co. 2013.
4. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *Journal of craniomandibular disorders : facial & oral pain.* 1992;6(4):301-55.
5. Fricton JR. Masticatory myofascial pain: an explanatory model integrating clinical, epidemiological and basic science research. *Bulletin du Groupement international pour la recherche scientifique en stomatologie & odontologie.* 1999;41(1):14-25.
6. Friedrich-Rust M, Wunder K, Kriener S, Sotoudeh F, Richter S, Bojunga J, et al. Liver fibrosis in viral hepatitis: noninvasive assessment with acoustic radiation force impulse imaging versus transient elastography. *Radiology.* 2009;252(2):595-604.
7. Grgurevic I, Cikara I, Horvat J, Lukic IK, Heinzl R, Banic M, et al. Noninvasive assessment of liver fibrosis with acoustic radiation force impulse imaging: increased liver and splenic stiffness in patients with liver fibrosis and cirrhosis. *Ultraschall in der Medizin.* 2011;32(2):160-6.
8. Sporea I, Bota S, Peck-Radosavljevic M, Sirli R, Tanaka H, Iijima H, et al. Acoustic Radiation Force Impulse elastography for fibrosis evaluation in patients with chronic hepatitis C: an international multicenter study. *European journal of radiology.* 2012;81(12):4112-8.
9. Takashima M, Arai Y, Kawamura A, et al. Quantitative evaluation of masseter muscle stiffness in patients with temporomandibular disorders using shear wave elastography. *J Prosthodont Res.* 2017;61(4):432-8
10. Fillingim, R.B., et al., Psychological Factors Associated With Development of TMD: The OPPERA Prospective Cohort Study. *Journal of Pain,* 2013. 14(12): p. T75-T90.
11. Sierwald, I., et al., Association of temporomandibular disorder pain with awake and sleep bruxism in adults. *Journal of Orofacial Orthopedics-Fortschritte Der Kieferorthopadie,* 2015. 76(4): p. 305-317.
12. Fernandes, G., et al., Temporomandibular Disorders, Sleep Bruxism, and Primary Headaches Are Mutually Associated. *Journal of Orofacial Pain,* 2013. 27(1): p. 14-20.
13. Huhtela, O.S., et al., Self-Reported Bruxism and Symptoms of Temporomandibular Disorders in Finnish University Students. *J Oral Facial Pain Headache,* 2016. 30(4): p. 311-317.
14. Sato, F., et al., Teeth contacting habit as a contributing factor to chronic pain in patients with temporomandibular disorders. *J Med Dent Sci,* 2006. 53(2): p. 103-9.
15. Yamaguchi, T., et al., A newly developed ultraminiature wearable electromyogram system useful for analyses of masseteric activity during the whole day. *Journal of Prosthodontic Research,* 2018. 62(1): p. 110-115.
16. 渡辺, 一., et al., 超小型ウェアラブル筋電図測定システムを用いた無拘束終日咬筋筋活動解析. *日本顎口腔機能学会雑誌,* 2013. 19(2): p. 125-136.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 高嶋真樹子, 河村篤志, 山崎裕太, 松崎奈々香, 高田翔, 上野山敦士, 池田順行, 荒井良明
2. 発表標題 : 顎関節症共通研修で研修歯科医は何を得られたか: 研修終了後アンケート調査
3. 学会等名 第34回日本顎関節学会総会・学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池田順行、齋藤太郎、上野山敦士、高嶋真樹子、河村篤志、山崎裕太、松崎奈々香、荒井良明、西山秀昌、高木律男
2. 発表標題 顎関節円板に骨化を認めた変形性顎関節症の1例
3. 学会等名 第34回日本顎関節学会総会・学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上野山敦士、池田順行、北村 厚、松崎奈々香、山崎裕太、河村篤志、高嶋真樹子、荒井良明、高木律男
2. 発表標題 顎関節治療部開設後14年間における受診患者の臨床統計的検討
3. 学会等名 第33回日本顎関節学会総会・学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上野山 敦士, 池田 順行, 大貫 尚志, 齋藤 太郎, 北村 厚, 中谷 暢佑, 山崎 裕太, 河村 篤志, 高嶋 真樹子, 荒井 良明, 高木 律男
2. 発表標題 顎関節症様症状を主訴に顎関節治療部を受診し顎関節症以外の診断に至った症例の検討
3. 学会等名 第32回日本顎関節学会総会・学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池田 順行, 大貫 尚志, 齋藤 太郎, 上野山 敦士, 北村 厚, 中谷 暢佑, 高嶋 真樹子, 河村 篤志, 山崎 裕太, 荒井 良明, 新國 農, 西山 秀昌, 林 孝文, 高木 律男
2. 発表標題 当科における顎関節開放手術の臨床的検討
3. 学会等名 第32回日本顎関節学会総会・学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河村 篤志, 荒井 良明, 高嶋 真樹子, 山崎 裕太, 松崎 奈々香, 土屋 健太郎, 池田 順行, 高木 律男
2. 発表標題 DC/TMD口腔行動チェックリストと疼痛障害および心理社会的因子との関連性
3. 学会等名 第32回日本顎関節学会総会・学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒井良明, 高嶋真樹子, 山崎裕太, 高木律男.
2. 発表標題 就労女性の覚醒時時間帯別咬筋活動の予備調査
3. 学会等名 第30回日本顎関節学会総会・学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 池田順行, 高嶋真樹子, 河村篤志, 山崎祐太, 荒井良明, 大貫尚志, 齋藤太郎, 上野山敦士, 中谷暢佑, 西山秀昌, 高木律男
2. 発表標題 顎関節解放手術を行った顎関節円板障害を伴う変形性顎関節症の1例
3. 学会等名 第30回日本顎関節学会総会・学術大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------