

## 咀嚼筋痛障害のマネジメント

島田明子

Management of TMD myalgia

Akiko Shimada, DDS, PhD

### 抄 録

咀嚼筋痛障害は顎関節症（Temporomandibular Disorders: TMDs）の分類のうち、咀嚼筋である咬筋や側頭筋の疼痛とそれに伴う機能障害を主な症状とする。国際的に標準化された顎関節症の診断基準である The Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) によって、専門医でない歯科医師でもその診断が確実な診断が可能である。また、咀嚼筋痛障害の治療にはアプライアンス療法、理学療法、薬物療法などの保存的治療が選択される。本稿では、咀嚼筋痛障害の基本事項、診断、さらに治療についての最新知見を解説する。

### キーワード

顎関節症、咀嚼筋痛障害、DC/TMD

### ABSTRACT

Among the classification of temporomandibular disorders (TMDs), TMD myalgia is characterized as a painful condition in the masticatory muscles, associated with dysfunction of the jaw. The Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD), the internationally standardized diagnostic criteria for TMD, was announced by the International Network for Orofacial Pain and Related Disorders Methodology (INFORM) f.n.a. International Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) Consortium Network in 2014. DC/TMD allows even non-experts in orofacial pain to give an accurate diagnosis of TMDs. For the management of TMDs, conservative options such as oral appliance therapy, physiotherapy, and medication, should be taken priority over the irreversible options. In this article, basic knowledge, diagnostic process, and management of TMD myalgia are to be explained.

### Key words:

Temporomandibular disorders (TMDs), TMD myalgia, DC/TMD

### I. はじめに

顎関節症 (Temporomandibular Disorders: TMDs) は口腔顔面痛の一つで、“顎関節や咀嚼筋の疼痛、顎関節雑音、開口障害ないし顎運動異常を主要症候とする障害の包括的診断名”であり<sup>1)</sup>、有病率は人口の約10%で女性に多いと報告されている。その症型分類には、

咀嚼筋痛障害、顎関節痛障害、顎関節円板障害、変形性顎関節症の四つあり、補綴治療が必要な患者に顎関節症の既往がある場合、どの分類に当たるかを理解して補綴治療計画の立案を行い、前処置として顎関節症に対するマネジメントが必要かを評価する必要がある。日本顎関節学会から発表された『顎関節症治療の指針2020』<sup>1)</sup>には、国際的に標準化された顎関節の診断基準である Diagnostic Criteria for Temporomandibular

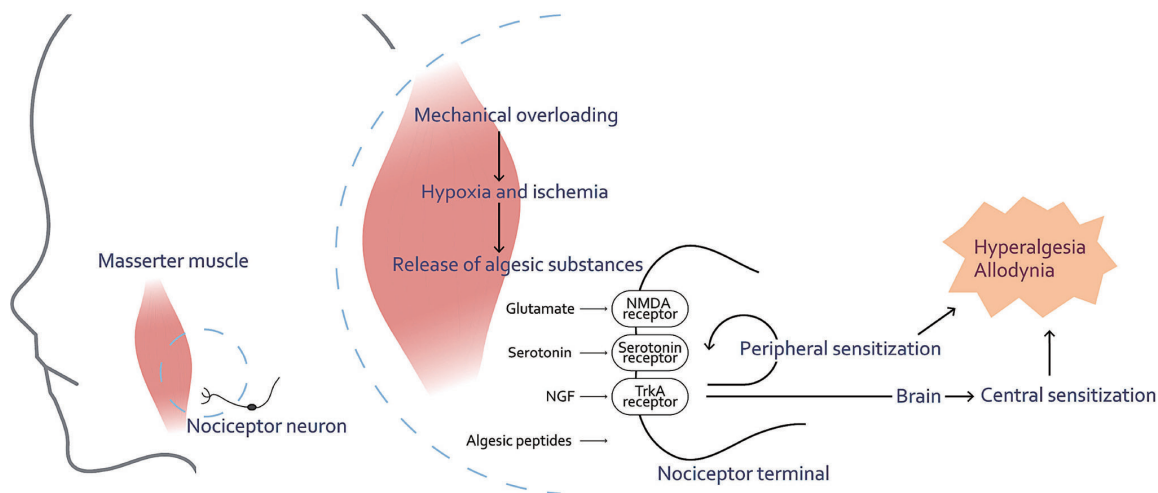


図1 咀嚼筋痛障害の発症メカニズム

Disorders (DC/TMD)<sup>2)</sup>を日本の医療システムに合わせて改変した診断基準が掲載されており、口腔顔面痛または顎関節症を専門としない歯科医師でも確実に診断ができる。日本顎関節学会による顎関節症の病態分類(2013)<sup>3)</sup>に含まれる咀嚼筋痛障害は、顎関節痛障害とともに有痛性顎関節症に分類される。咀嚼筋である咬筋や側頭筋の疼痛に対するマネジメントには、アプライアンス療法、理学療法、薬物療法などの保存的治療が選択され<sup>1)</sup>、近年では、咀嚼筋痛障害に対する運動療法による痛みの軽減効果について、その有効性も注目されている<sup>4)</sup>。本稿では、咀嚼筋痛障害について、その発症メカニズム、診断基準、そして治療オプションとして運動療法について解説する。

## II. 咀嚼筋痛障害関連バイオマーカー

咀嚼筋痛障害のメカニズムについては、これまでの研究により、末梢での変化に伴うさまざまなバイオマーカーの関連、さらには中枢への影響の可能性が明らかとなっている。

咀嚼筋には侵害ニューロンの終末が存在しており、まず、末梢において、睡眠時ブラキシズムや覚醒時の歯と歯の接触により咀嚼筋に機械的荷重が過度にかけると低酸素症や貧血症が生じる。それにより、グルタミン、セロトニン、神経成長因子(Nerve Growth Factor: NGF)などの発痛物質が放出される<sup>5-7)</sup>。これらの物質は侵害受容器終末のレセプターにそれぞれ結合するが、それにより、末梢での感作および中枢での感作が生じ、痛覚過敏やアロディニア(異痛症)が

生じると考えられている<sup>8-10)</sup>(図1)。

また、咀嚼筋痛障害患者において、疼痛関連バイオマーカーであるグルタミンは、唾液および血漿中濃度が、健常者と比較して高値であることがわかっている<sup>11)</sup>。また、Microdialysisを用いて咀嚼筋痛障害患者の咬筋組織内液中のグルタミン濃度を健常者と比較した場合、同様に咀嚼筋痛障害患者で高値を示した<sup>12)</sup>。さらに、咀嚼筋痛障害患者においてグルタミン経口摂取後の咬筋組織内液の濃度は、一過性であるものの、健常者と比較して有意に高く上昇し、同時に咬筋の疼痛強度も高くなる<sup>13)</sup>。グルタミンは食品添加物であるグルタミン酸ナトリウム(Monosodium Glutamate: MSG)だけではなく、トマト、チーズ、ナッツ類などの食品にも多く含まれる。したがって、咀嚼筋痛障害患者の中には、MSGの添加やグルタミンを多く含む食品の摂取により、血液中、唾液中、そして咬筋組織液など体内のグルタミン濃度が上昇することで、痛みが増強し、症状が悪化する場合がある。このことを考慮すると、食生活についての問診やそれに基づく食事指導が有用であるケースがあるかもしれない。

## III. 顎関節症の診断基準

現在、国際的に標準化された顎関節症の診断基準であるDC/TMDは、International Association of Dental Research (IADR)の認定ネットワークであるInternational Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) Consortium Networkによって作成され、幾度のブラッ

シュアアップを経て、2014年に発表された<sup>2)</sup>。患者に対する説明コマンドと診査手技の標準化によって、キャリアや専門性に関わらず、正確性の高い顎関節症の診断が可能となる。現在、日本語を含む20以上の言語に翻訳されており、2023年には小児・青年期のためのDC/TMDも発表され<sup>14)</sup>、世界各国で広く活用されている。

診断手順としては、まず診断の第1ステップとして、DC/TMD 症状質問票 (Symptom questionnaire: SQ) を患者さんに記入してもらう。痛み、頭痛、顎関節雑音、ロックの既往についての質問が含まれるが、診断に影響のある回答が多いため、十分な説明あるいは回答内容の確認が重要である。二つ目のステップはDC/TMD 診察用紙 (Examination Form: E) を用いた診察で、痛みの部位、頭痛の部位や、開口量、開口運動および側方運動時の痛みの有無、開閉口運動時、側方および前方運動時の顎関節雑音の有無、痛みの有無、筋および顎関節の触診などの診察を標準化されたコマンドおよび手技を用いて行い、結果を記録する。最後に症状質問票と診察用紙に記載された内容を基に、診断決定樹を使って診断を行う。なお、SQ、E、診断決定樹を含む評価インストゥルメントの日本語版はインターネットで入手可能である<sup>15)</sup>。

DC/TMDの特徴として、特記すべきは、2軸評価システムであるという点である。1980年代後半にTMDsへの関心が高まるなか、University of WashingtonのSamuel Dworkin先生は、痛みと痛みを感じる人の両方のマネジメントの必要性から、前述の標準化された方法で実施する身体的診断 (Axis I) に加え、心理社会的特性の評価 (Axis II) を行い、包括的な病態の把握の重要性を提唱した<sup>16)</sup>。標準化された診断基準に基づいた診断を行い、患者の病態あるいは症状の捉え方に応じて、治療 (マネジメント) オプションを選択する個別化診療がDC/TMDの活用で実現する。

海外ではTMDsについて学ぶ科目の中で、オーラルアプライアンスの製作手順および調整方法に加え、DC/TMDを用いた顎関節症の診断実習を学部教育に取り入れている大学もある。また、DC/TMDの旧バージョンであるResearch Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)<sup>17)</sup> が発表されて以来、『顎口腔系に自覚的・他覚的機能異常を認めない健常成人』あるいは『咀嚼筋痛障害患者』を研究の対象者とする場合、DC/TMD (2014年以前はRDC/TMD) を用いたスクリーニングによって、客観的に包含・除外基準を評価したことを記載することがほぼ必須となっている。このように、DC/TMD

は教育あるいは研究の場で活用されているが、診査に時間がかかること、標準化されたコマンドと手技の習得が難しいことなどから、歯科医院ではあまり実施されていないのが問題点だった。DC/TMD作成メンバーからも『DC/TMDは多くの人が完璧な診断システムだと認識しているが、実際に使われていないのであれば意味がない。』との声もあった。実際にTMD患者は大学病院などの教育研究機関ではなく、地域の歯科医院に来院するため、Axis I診断に必要な分岐点となる項目のみを集約して診断に至ることができるよう簡易版DC/TMD (Brief DC/TMD: bDC/TMD) の開発が始まった。2023年12月にINFORMから、一般開業医のためのbDC/TMDの作成プロセスに関する論文が発表され<sup>18)</sup>、Axis Iは14項目からなる質問票と4パートからなる診査フォーム、Axis IIは3種類の質問票から構成されることが明らかとなった。今後、bDC/TMDの妥当性検証後、公式フォーマットが公開され、一般開業医でも、迅速かつ効率的なTMDsの診断により患者に対し適切な治療 (マネジメント) の提供が可能になることが期待される。

一方、日本における顎関節症の診断基準は、日本顎関節学会から発表された『顎関節症治療の指針2020』を参照されたい。『顎関節症治療の指針2020』に記載の顎関節症の診断基準はおおむねDC/TMDと同じである。しかしこれらが似て非なるものである理由は、診断決定樹の違いにある。顎関節円板障害の診断のためのMRI画像検査の位置づけが、DC/TMDではSQおよびEの結果、診断名にたどり着いた場合、必要な場合はMRIで確定診断を行うとされている。これは、欧米諸国では、被曝に対する考え方あるいは医療システムの違いから、CTやMRIなどの画像検査は必要最低限に抑えられているためである。しかしながら、日本では画像検査の実施が容易であるため、『顎関節症治療の指針2020』の診断決定樹では、顎関節円板障害に対するMRI画像検査は、診断の前に実施される。有痛性顎関節症に関しても、『顎関節症治療の指針2020』の診断決定樹はDC/TMDオリジナルに含まれる確定診断名から細分化した診断名を省き、咀嚼筋痛障害および顎関節障害の二つに絞り、簡略化している。

#### IV. 咀嚼筋痛障害のマネジメント

顎関節症に対する治療の基本は保存的かつ可逆的であることである。『顎関節症治療の指針2020』には、咀嚼筋痛障害に対する基本治療オプションとして、1)

### 口腔顔面痛に対する運動療法の分類の標準化

①筋力増強トレーニング (レジスタンス運動)  
 目的：咀嚼筋の筋力を向上させること  
 方法：1) 開口抵抗運動  
 2) 閉口抵抗運動

②ストレッチング  
 目的：開口を制限する筋群の粘弾性、伸張性を高めること  
 方法：1) 咀嚼筋ストレッチング  
 2) 頸部筋ストレッチング

③顎関節可動域 (ROM) トレーニング  
 目的：顎関節の可動域を広げること  
 方法：1) 他動開口訓練 開口器などの器械的な力または術者による徒手の関節受動術  
 2) 自動介助開口訓練 自身の手指で介助することによる開口運動  
 3) 自動開口訓練 介助なしで自力で行う開口運動

④筋持久カトレーニング  
 目的：咀嚼筋の持久力を向上させること

⑤運動学習トレーニング (協調運動, Motor Control Exercise)  
 目的：下顎運動の協調性を再獲得すること

図 2 口腔顔面痛に対する運動療法の分類の標準化

理学療法, 2) 薬物療法, 3) アプライアンス療法 (スタビリゼーションアプライアンス) が挙げられている。本稿では, 近年その効果が注目されている運動療法について解説する。

運動療法は, 物理療法とともに理学療法に分類され, 顎関節可動域訓練, ストレッチ, 筋力増強訓練, 協調性訓練, 姿勢訓練などがある<sup>19)</sup>。有痛性顎関節症に対する運動療法についてのナラティブレビューにおいて, 様式の効果の検証を行った<sup>20)</sup>。PICO の設定は次の通りである。

P: 咀嚼筋痛障害, 顎関節痛障害

I: 運動療法 (『口腔顔面痛の診断と治療ガイドブック第2版』に記載の様式)

C: 非介入, 患者教育など

O: 疼痛強度, 開口量

レビューの結果, 有痛性顎関節症つまり咀嚼筋痛障害や顎関節痛障害に対して運動療法は有効であるが, その推奨度は弱いという結論に至った。また, 用語の不統一, 様式の多様性, 様式の選択基準の欠如などの問題点が明らかとなり, 有痛性顎関節症に対する運動療法のさまざまな観点からの標準化の必要性を認識した。さらに, 2023 年発表の有痛性顎関節症に対する運動療法の効果を検証するためにシステマティックレビューを上記の PICO に基づき実施した<sup>21)</sup>。最終的に選出された 5 論文から, 運動療法様式の中で, 協調性運動が最も有効であることが示された。また, 顎関節可動域訓練, ストレッチ, 筋力増強訓練につい

て, 介入前後間の比較で有効性は示されたが, コントロール群との有意差は認めなかった。The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) アプローチ<sup>22)</sup> に基づく推奨度の質の判定でも“低”という結果であった。

このように, 過去の文献からは弱い推奨度しか示されない運動療法であるが, 医科では Exercise-induced hypoalgesia (EIH) のメカニズム解明が進み<sup>23-25)</sup>, “Exercise is the best medicine.” というフレーズがあるように, 副作用のない治療オプションとして注目されている。顎関節症のエキスパートの間では近年, 臨床においてオーラルアプライアンス療法ではなく, 認知行動療法と並んで, 運動療法が第一選択となっている傾向がある。2023 年 9 月 1 日, 2 日に Stockholm で開催された European Academy of Orofacial Pain and Dysfunction (EAOPD) Congress 2023 では, オーラルアプライアンス療法の効果について再考され, 運動療法, ボトックス, 鍼灸, TENS, そして Axis II のマネジメントの有用性についての講演が続いた。オーラルアプライアンス療法について, これまで多くの歯科医師が第一選択としてきたが, 実際に筋痛緩和により効果的であるという強いエビデンスは示されおらず, 他の治療オプションについて患者の症状の評価を行いながら広く取り入れることが必要であることが示された。最新のシステマティックレビューでは, オーラルアプライアンス療法と比較して, 運動療法は咀嚼筋痛障害により効果的であることが示唆されてお

り<sup>26,27)</sup>、臨床における治療オプションの選択について再考すべきかもしれない。

また、これまで行った二つのレビュー<sup>20,21)</sup>の中で、運動療法に関する専門用語の不統一、さらには医科で実施されている運動療法の様式との違いも明らかとなったため、『口腔顔面痛の診断と治療ガイドブック第3版』<sup>28)</sup>では、口腔顔面痛に対する運動療法の分類について図2のように整備を行った。これまで、運動療法様式の一つとして分類されていたマニピュレーション、顎位の是正(姿勢訓練)は行動科学的アプローチである認知行動療法とともに、運動療法を実施する前に行うことと位置づけている。

## V. おわりに

DC/TMDに基づく標準化された顎関節症の診断基準を用いた正しい診断が咀嚼筋痛障害のマネジメントの前提となる。顎関節症の治療のオプションの第一選択は保存的治療であるため、不可逆的な治療を経験則のみに基づいて行うことは避けるべきである。現在、オーラルアプライアンス療法を含む保存療法の中で、副作用がほとんどない運動療法が注目されている。また、これまでのEvidence Based Medicine (EBM)に基づいた診療アプローチに加え、個別化診療の概念が注目されている。標準化された診断基準による診断を行い、患者の心理社会的要素を考慮して、治療オプションを選択することが推奨される。

## 文 献

- 1) 一般社団法人日本顎関節学会. 顎関節症治療の指針2020. [http://kokuhoken.net/jstmj/publication/file/guideline/guideline\\_treatment\\_tmj\\_2020.pdf](http://kokuhoken.net/jstmj/publication/file/guideline/guideline_treatment_tmj_2020.pdf). Published 2020. Accessed February 14, 2023.
- 2) Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network\* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J oral facial pain headache* 2014; 28(1): 6-27. doi:10.11607/jop.1151
- 3) 一般社団法人日本顎関節学会. 「顎関節症の概念 (2013年)」「顎関節症と鑑別を要する疾患あるいは障害 (2014年)」「顎関節・咀嚼筋の疾患あるいは障害 (2014年)」および「顎関節症の病態分類 (2013年)」の公表にあたって. *日顎誌* 2014; 2(26): 40-5.
- 4) Lindfors E, Magnusson T, Ernberg M. Effect of therapeutic jaw exercises in the treatment of masticatory myofascial pain: a randomized controlled study. *J oral facial pain headache* 2020; 34(4): 364-73. doi:10.11607/ofph.2670
- 5) Svensson P, Cairns BE, Wang K et al. Glutamate-evoked pain and mechanical allodynia in the human masseter muscle. *Pain* 2003; 101(3): 221-7. doi:10.1016/s0304-3959(02)00079-9
- 6) Ernberg M, Lundberg T, Kopp S. Effect of propranolol and granisetron on experimentally induced pain and allodynia/hyperalgesia by intramuscular injection of serotonin into the human masseter muscle. *Pain* 2000; 84(2-3): 339-46. doi:10.1016/s0304-3959(99)00221-3
- 7) Wong H, Dong X-D, Cairns BE. Nerve growth factor alters the sensitivity of rat masseter muscle mechanoreceptors to NMDA receptor activation. *J Neurophysiol* 2014; 112(9): 2275-82. doi:10.1152/jn.00327.2014
- 8) Wong H, Kang I, Dong XD et al. NGF-induced mechanical sensitization of the masseter muscle is mediated through peripheral NMDA receptors. *Neuroscience* 2014; 269: 232-44. doi:10.1016/j.neuroscience.2014.03.054
- 9) Louca S, Christidis N, Ghafouri B et al. Serotonin, glutamate and glycerol are released after the injection of hypertonic saline into human masseter muscles - a microdialysis study. *J Headache Pain* 2014; 15(1): 89. doi:10.1186/1129-2377-15-89
- 10) Gerdle B, Ghafouri B, Ernberg M, Larsson B. Chronic musculoskeletal pain: review of mechanisms and biochemical biomarkers as assessed by the microdialysis technique. *J Pain Res* 2014; 7: 313-26. doi:10.2147/JPR.S59144
- 11) Jasim H, Ghafouri B, Gerdle B, Hedenberg-Magnusson B, Ernberg M. Altered levels of salivary and plasma pain related markers in temporomandibular disorders. *J Headache Pain* 2020; 21(1): 105. doi:10.1186/s10194-020-01160-z
- 12) Castrillon EE, Ernberg M, Cairns BE et al. Interstitial glutamate concentration is elevated in the masseter muscle of myofascial temporomandibular disorder patients. *J Orofac Pain* 2010; 24(4): 350-60.
- 13) Shimada A, Castrillon EE, Baad-Hansen L et al. Increased pain and muscle glutamate concentration after single ingestion of monosodium glutamate by myofascial temporomandibular disorders patients. *Eur J Pain (United Kingdom)* 2016.
- 14) Ekberg E, Nilsson I-M, Michelotti A et al. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders-INFORM recommendations: Comprehensive and short-form adaptations for adolescents. *J Oral Rehabil* 2023; 50(11): 1167-80. doi:10.1111/joor.13488
- 15) 一般社団法人日本顎関節学会. 顎関節症の診断基準 (DC/TMD): 評価インストゥルメント (日本語版).
- 16) Dworkin SF. Perspectives on the interaction of biological, psychological and social factors in TMD. *J Am Dent Assoc* 1994; 125(7): 856-63. doi:10.14219/jada.archive.1994.0212
- 17) Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria,

- examinations and specifications, critique. *J Cranio-mandib Disord* 1992; 6(4): 301-55.
- 18) Durham J, Ohrbach R, Baad-Hansen L et al. Constructing the brief diagnostic criteria for temporomandibular disorders (bDC/TMD) for field testing. *J Oral Rehabil* December 2023. doi:10.1111/joor.13652
- 19) 日本口腔顔面痛学会. 口腔顔面痛の診断と治療ガイドブック第2版. 東京: 医歯薬出版; 2016.
- 20) Shimada A, Ishigaki S, Matsuka Y et al. Effects of exercise therapy on painful temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2019; 46(5): 475-81. doi:10.1111/joor.12770
- 21) Shimada A, Ogawa T, Sammour SR et al. Effectiveness of exercise therapy on pain relief and jaw mobility in patients with pain-related temporomandibular disorders: a systematic review. *Front oral Heal* 2023; 4: 1170966. doi:10.3389/froh.2023.1170966
- 22) Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008; 336(7650): 924-6. doi:10.1136/bmj.39489.470347.AD
- 23) Rice D, Nijs J, Kosek E et al. Exercise-Induced hypoalgesia in pain-free and chronic pain populations: State of the art and future directions. *J pain* 2019; 20(11): 1249-66. doi:10.1016/j.jpain.2019.03.005
- 24) Kami K, Tajima F, Senba E. Exercise-induced hypoalgesia: potential mechanisms in animal models of neuropathic pain. *Anat Sci Int* 2017; 92(1): 79-90. doi:10.1007/s12565-016-0360-z
- 25) Kami K, Tajima F, Senba E. Brain mechanisms of exercise-induced hypoalgesia: To find a way out from “fear-avoidance belief”. *Int J Mol Sci* 2022; 23(5). doi:10.3390/ijms23052886
- 26) Zhang L, Xu L, Wu D, Yu C, Fan S, Cai B. Effectiveness of exercise therapy versus occlusal splint therapy for the treatment of painful temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med* 2021; 10(6): 6122-32. doi:10.21037/apm-21-451
- 27) Al-Moraissi EA, Conti PCR, Alyahya A, Alkebsi K, Elsharkawy A, Christidis N. The hierarchy of different treatments for myogenous temporomandibular disorders: a systematic review and network meta-analysis of randomized clinical trials. *Oral Maxillofac Surg* 2022; 26(4): 519-33. doi:10.1007/s10006-021-01009-y
- 28) 日本口腔顔面痛学会. 口腔顔面痛の診断と治療ガイドブック第3版. 2023.

---

著者連絡先: 島田 明子

〒 573-1144 大阪府枚方市牧野本町 1-4-4  
大阪歯科大学医療保健学部口腔保健学科  
Tel: 072-856-9953  
Fax: 072-856-9952  
E-mail: shimada-a@cc.osaka-dent.ac.jp