

顎関節障害に起因する咬合機能障害患者の補綴治療

荒井良明

Prosthetic treatment of TMD-related occlusal dysfunction

Yoshiaki Arai, DDS, PhD

抄 録

顎関節障害患者の治療は、病態説明とホームケア指導に始まり、保存的治療として理学・運動療法、薬物療法、オーラルアプライアンス療法などを主体とした可逆的な治療が行われ、咬合治療が可逆的治療に対する優位性は証明されていないことから、咬合を永久に変えるような処置はできるだけ避けるべきである。

一方で、顎関節障害の改善後に前歯部開咬といった二次的咬合異常を呈し高度な咀嚼障害を訴え、補綴治療の介入が必要な症例も少なくない。

本稿では、補綴専門医が顎関節障害とそれに起因する咬合機能障害患者を治療するうえで必要な基礎知識として、1) 現在の顎関節障害の疾病概念と治療について、2) オーラルアプライアンスの症状別の応用方法、3) 顎関節の形態変化に伴う咬合機能障害患者の補綴治療の3点に焦点を当てて解説する。

キーワード

TMD, アプライアンス療法, 顎関節の形態変化に伴う咬合機能障害

ABSTRACT

The basic management of TMD should begin with explanation of the pathophysiology and home-care instruction, followed by non-invasive treatment, mainly physical therapy, pharmacotherapy, and appliance therapy. Since occlusal therapy has no advantage over reversible therapy, any treatment that irreversibly alters occlusion should be avoided.

On the other hand, there are cases in which patients present with secondary occlusal disorders, such as an anterior open bite, after temporomandibular joint disorders have healed, and prosthetic treatment is required when patients complain of severe masticatory disorders.

This paper focuses on three points: 1) Current treatment concepts for TMD, 2) Symptom-specific methods of using occlusal appliances, and 3) Prosthetic treatment of TMD-related occlusal dysfunction.

Key words:

Temporomandibular disorders, Occlusal appliance therapy, TMD-related occlusal dysfunction

I. はじめに

2010年に米国歯科研究学会は、顎関節障害（TMD）の診断と治療に関する基本声明を公表した。その声明で、TMDの診断は、主に患者の病歴、身体的な診査、および必要に応じて顎関節の画像検査から得られる情

報に基づいて行い、心理社会的側面も評価することが推奨される。多くのTMD患者の自然経過の研究により、TMDは時間経過とともに改善し治癒することが示唆されることから、TMDの治療法の第一選択は、保存的で可逆的かつ証拠に基づく治療法を強く薦める。また保存的療法の多くが侵襲的な治療法と同程度に症状を改善し、また不可逆的な変化を起こさず、害

をもたらすリスクは格段に少ないとしている¹⁾。

日本補綴歯科学会もこの基本声明がTMDの最も標準の見解であることを表明し、ホームページおよび学会誌に掲載している²⁾。

しかしながら現在も、TMDは、「歯列不正」や「下顎位のズレ」などいわゆる「咬合」が原因であると信じる歯科医師により、咬合調整や全顎的咬合再構成が行われ、侵襲的治療の後遺症に悩む患者は少なくない。

本稿では、補綴専門医としてTMD、およびTMDに起因する咬合機能障害患者を治療するうえで必要な基礎知識として、1) TMDの疾病概念の変化と新しい治療概念について、2) オーラルアプライアンスの症状別の応用方法、3) 顎関節の形態変化に伴う咬合機能障害患者の補綴治療の三つに焦点を当てて解説する。

II. TMDの疾病概念の変化と新しい治療概念について

TMDは長年歯科的疾患だと信じられてきたが、徐々に臨床エビデンスが蓄積され、TMDに対する疾病概念の理解が急速に進んだ。

TMDの新しい疾病概念として特に注目していただきたい項目は以下の3点である。1) Self-limitingな疾患である。2) 多因子性に発症する。3) 顎関節や咀嚼筋、関連諸組織含む筋骨格系の障害である。

多くのTMDの自然経過を観察した研究により、TMDは治療しなくとも長期的には改善が見込めることが明らかとなっている。例えばKuritaらの非復位性関節円板前方転移症例に治療介入せずに経過観察した研究では、1年後に50%、2年半後に90%の患者で症状が自然消退したと報告されている³⁾。また保存的療法の多くが侵襲的な治療法と同程度に症状を改善することが報告されているため、治療は可逆的治療が第一選択となる。

また、TMDは複数の寄与因子によって多因子性に発症すると考えられている。すなわち、宿主因子に行動因子、環境因子などが積み重なって、患者の耐性を超えたところで発症する(図1左)。そのためTMDの診断と治療は、身体的要因のみならず心理社会的要因の両方を対象とする必要がある。治療は寄与因子の中で侵襲性、簡便性、費用等を考慮し、いくつかを「だるま落とし」のように叩く。この患者さんの場合、「硬固物はしばらく避けましょう」とか「sleep bruxismに対してオーラルアプライアンス療法を行ってみましょう」、「仕事を少しセーブしてみませんか」などとTMDの管理をしていくことになる。

三つ目として、TMDは顎関節や咀嚼筋、関連諸組

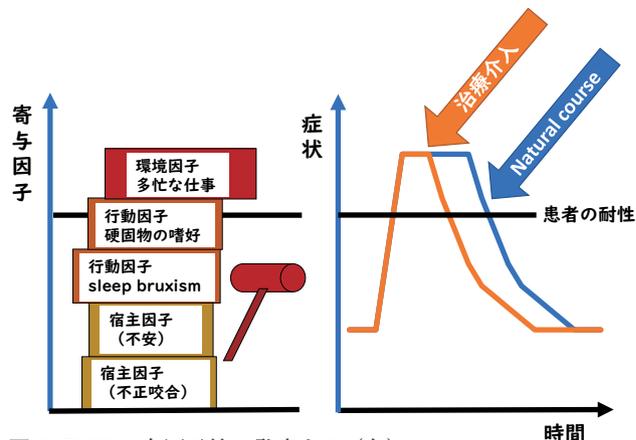


図1 TMDは多因子性に発症する(左)
Self-limiting だが治療介入すれば早く改善する(右)

織を含む筋骨格系障害であるということである。整形外科領域での長年の研究によると、筋骨格系障害の多くは関節と筋への過負荷が炎症を惹起して発症することが明らかになっている。治療は積極的な負荷の軽減、消炎、関節の可動化訓練で症状の改善が示されている。TMDも同様に、負荷の軽減として日中ブラキシズム習癖の是正指導や中枢性筋弛緩薬を処方して力の発現元である咀嚼筋の収縮をコントロールする、あるいはオーラルアプライアンスを使用して筋が収縮しても関節や筋の負荷を小さくすることなどが有効である。消炎として非ステロイド性抗炎症薬(NSAIDs)を処方し、関節の可動化訓練として開口訓練の有効性が示されている。Yuasaら⁴⁾は、非復位性円板前方転位の患者を2群に分けた無作為介入研究において、消炎鎮痛薬の投与と関節の可動化訓練をした群が、何もなかった群と比較して4週後の改善率が有意に高いことを示した。Self-limitingな疾患であっても治療介入することで、早期に症状が消退し、患者のQOLの回復に貢献できるわけである(図1右)。

III. オーラルアプライアンスの症状別の応用方法

オーラルアプライアンスの効果を検討したシステマティックレビュー⁵⁾において、13本のrandomized controlled trialsを統合したメタ分析の結果、短期的(2~12w)にTMD患者の疼痛を有意に軽減させ、特に筋痛に効果があることが報告された。疼痛障害患者に対し、アプライアンス療法は、自信をもって薦められる積極的に選択したい治療法の一つだと言える。

1. 筋痛障害へのアプライアンスの応用

筋痛障害に対するアプライアンスの治療ターゲット

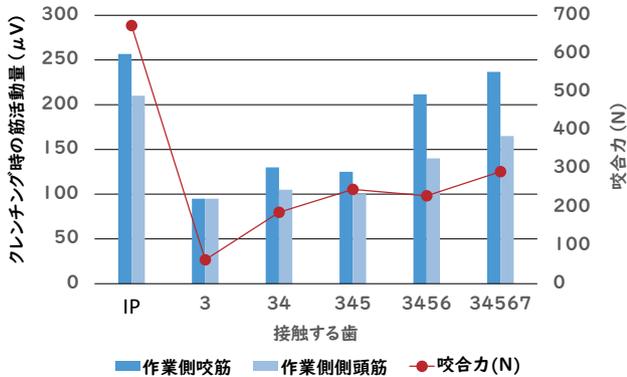


図2 側方クレンチング時の咬合接触と筋活動量・咬合力との関係 (文献4) より引用改変

は、睡眠時の過負荷の低減にあるが、アプライアンスを就寝時に装着すれば、直ちに睡眠時ブラキシズムがなくなるというわけではない。ほぼ半世紀前の1975年の論文⁶⁾において、ブラキシズム患者へのアプライアンス装着により睡眠中の筋活動量が低下する患者と不変の患者がいることが記載されている。このことからアプライアンスの治療ターゲットは、ブラキシズム自体をなくすのではなく、ブラキシズムをした際の過負荷の低減にあると考えられる。そこで我々はブラキシズムをした際の筋活動量が小さくなる咬合接触を検討した。中心咬合位でのクレンチング時はすべての歯が接触しているので、変化は生じないが、グライディングや偏心位でのクレンチング時の筋活動量は偏心位における咬合接触によって大きく変化する。偏心位の咬合接触の種類によって側方クレンチング時に咀嚼筋活動にどのような変化が生じるのかの実験結果を紹介する⁷⁾。図2の横軸は偏心位における歯の接触、左縦軸はクレンチング時の筋活動量で右縦軸は咬合力である。中心咬合位でクレンチングした際の筋活動量が、咬筋は257 μ V、咬合力673Nである。偏心位の犬歯部でクレンチングしたのが3で、咬筋は95 μ Vで咬合力62N、接触を増やしていくと、徐々に筋活動量と咬合力も増加し、34567接触では、中心咬合位でのクレンチング時と同程度の筋活動量とおよそ半分の咬合力を示した。この実験結果から、筋痛障害患者に対するアプライアンスに付与する咬合接触としては、ブラキシズム時の筋活動量を減らすという目的においては、アプライアンスにライズ部を設定し、犬歯部付近で接触させるというのが有利と考えられる。

2. 顎関節痛障害へのアプライアンスの応用

顎関節痛障害へのアプライアンスの治療ターゲットは、顎関節への負荷の低減である。戦略としては、咬

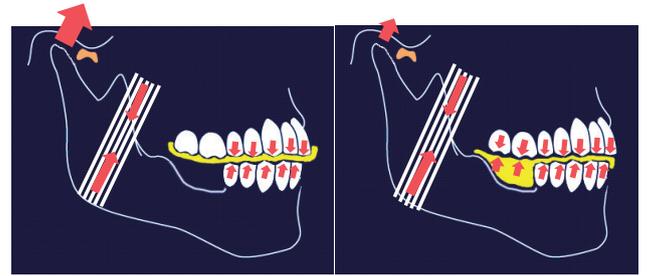


図3 下顎白歯部欠損症例のアプライアンス

上顎に装着しても咬合支持は増加せず、顎関節の負担は不変(左)欠損歯列部を有床型とすることで咬合支持が増加し顎関節の負担が減少する(右)

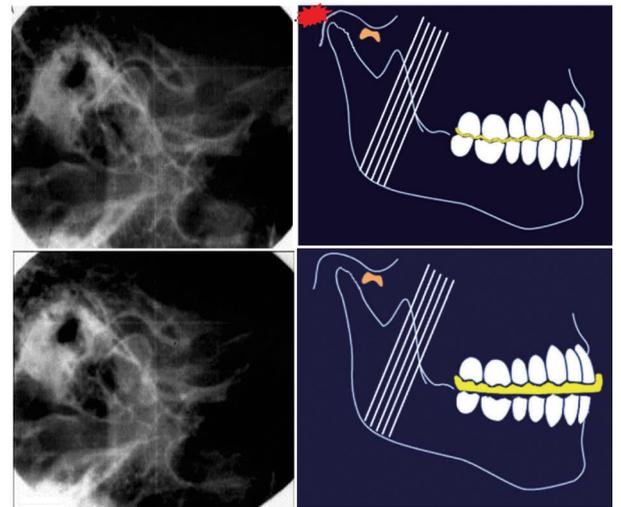


図4 挙上量の低い薄いアプライアンスを装着した際の側斜位経頭蓋エックス線像と模式図(上) 挙上量の高い厚いアプライアンスを装着した際の側斜位経頭蓋エックス線像と模式図(下)

合支持を確立することで顎関節への負荷を減少させること、後方偏位していることが多い下顎頭の位置の正常化を図ることである。下顎白歯部欠損している症例において上顎に装着されたアプライアンスがよく見受けられる(図3左)。この場合アプライアンスを装着しても白歯部の咬合支持は増加せず、顎関節に加わる負担は変化ない。そこで、欠損歯列部は有床型にして咬合支持を増やすことで、顎関節への負担が軽減される(図3右)。

また顎関節痛障害の中には咬合時痛を訴える患者も多い。非復位性の前方転位の診断で下顎頭はやや後方に偏位し、神経血管に富む後部結合組織を圧迫していることが多い。このような症例では、熱可塑性シートを圧接しただけの挙上量が低く薄いアプライアンスの場合(図4上)、咬合接触は傾斜面が多く咬合接触による顎位の誘導要素を完全に排除できないので、関節の位置が変化しづらく痛みが継続することがある。一



図5 アプライアンス上の咬合接触
アプライアンス上に咬耗で小さなゴシックアーチが描かれタッピングポイントが apex に収束すれば顎関節が安定してきたことのサイン

方挙上量が高く咬合接触点がフラットなアプライアンス (図4下) を使用すると、咬合による顎位の誘導を排除でき、筋肉で決まる下顎位に収束し、関節の位置が適切に変化しやすい。また挙上量が大きいことから関節接触面も変化することも咬合時痛が早期解消に寄与していると考えられる。低いアプライアンス装着時 (図4上) と高いアプライアンス装着時 (図4下) の側斜位経頭蓋撮影のエクス線を比較すると、挙上量の高いアプライアンスの場合、下顎頭の位置が前方に位置していることが認められる。

またフラットな咬合接触にすることで、側方滑走も多数歯で接触するため歯の誘導要素が強くなり、顎関節の運動のブレが減り安定することも関節痛に効果的と考えられる。

IV. 顎関節の形態変化に伴う咬合機能障害患者の補綴治療

変形性顎関節症において、下顎頭の吸収に伴い顎関節の形態的崩壊が生じ下顎枝の高さが低下し、下顎が時計回りに回転して前歯部が開咬を呈する⁸⁾ 症例は少なくない。変形性顎関節症に伴う後天的な開咬⁹⁾ と呼ばれている。ほかにも、下顎頭腫瘍のために下顎頭切除した症例や外傷による下顎頸部骨折など、顎関節の形態変化に起因する二次的咬合異常¹⁰⁾ が生じることがある。初診時に変形性顎関節症と診断された患者を追跡した当院のデータでは、顎関節症状消失後に患者の約5%で前歯部開咬を呈した。このような症例では高度の咀嚼障害を訴えるため、咬合回復が必要である。その際にもオーラルアプライアンスは有効であり、その応用方法を解説する。

一般に顎関節の円板が転位し開口障害や顎関節痛を訴える患者において、下顎頭表面の皮質骨の連続性が失われ、いわゆる erosion を呈してくることが多く、加療によって疼痛がなくなり開口量が回復してくる

と、下顎頭の皮質骨の連続性が回復して flattening を呈してくる。顎関節が適応してきた状態である。小佐野ら¹¹⁾ によると、erosion を経過観察し flattening が認められるまでに、中央値で97日、およそ3か月で適応したことが示されている。変形性顎関節症の症例において、治癒後に矯正や補綴をする際には、少なくとも3か月くらいは経過をみて症状が落ち着いてから開始すべきと考えられる。当院の病態診断別治療期間を調査した研究¹²⁾ においても、3か月で非復位性円板障害の70%、変形性顎関節症の55%が、6か月ではいずれも80%の患者の疼痛が消失し開口量が回復し終診しており、やはりその程度の期間が目安になると考えられる。

顎関節の形態変化に伴う後天的な前歯部開咬を呈した症例では、関節の適応を待つ間にアプライアンスを夜間装着するが、そのアプライアンス上の咬合接触の変化も顎関節の適応を診断する重要なサインの一つである。アプライアンス上には咬耗で小さなゴシックアーチが描けてきて、アペックスにタッピングポイントが収束してくることが確認できれば (図5)、顎関節が安定したと考えて次の治療に進む。

顎関節の形態変化に伴う後天的な前歯部開咬の治療法として、現在当院では①咬合調整、②オクルーザルオーバーレイスプリント、③全顎的補綴治療、④矯正、⑤外科矯正の五つの方法を患者に丁寧に説明し、患者に治療法を選択してもらっている。今回は補綴的治療である①～③について解説する。いずれもTMDの治療のためではなく、TMDの改善後の咀嚼障害に対するリハビリテーションであることを再度確認いただきたい。

1. 咬合調整

開咬の量が前歯部で2～3mm程度と小さければ、臼歯部の軽度の咬合調整のみで咀嚼機能の回復が可能

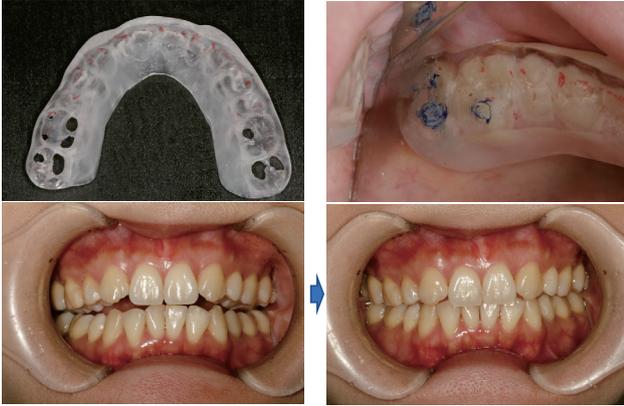


図6 アプライアンスを使用した咬合調整
アプライアンスを調整して高径を下げ穴の開いた所を歯に印記して削合していく

となることが多い。咬合器にマウントし、咬合調整のシミュレーションをして削合する場所と量を確認することも有効である。下顎位は顎関節の適応後でも非常に不安定なので、我々は夜間使用するアプライアンスとは別に、咬合調整用のアプライアンスを用意する。咬合調整によってアプライアンスの咬合高径を下げゆき、穴の開いた所を歯に印記してその部位を削合する方法を用いている(図6)。誰にでも簡便に患者の噛み癖に騙されることなく、適応中心位での咬合調整をすることが可能である。咬合調整後は新しい安定した下顎位を得て、咀嚼障害は解消される。

2. オクルーザルオーバーレイスプリント

オクルーザルオーバーレイスプリントは、変形性顎関節症後の開咬や歯列不正による咬合異常に対する早期の咀嚼機能の回復および、垂直的や水平的顎位の評価としての有効性も報告されている^{13,14)}。図7に示す症例は37歳の女性で、両側の顎関節痛と開口障害を主訴で紹介来院した。初診直後のCT検査にて両側下顎頭にerosionが観察された。NSAIDsとアプライアンス療法で3か月後には顎関節痛と開口障害が軽快したが、その後前歯部開咬が出現し高度な咀嚼障害を訴えた。治療方法①～⑤の説明をしたところ、非侵襲的治療で咀嚼機能の回復を希望され、オクルーザルオーバーレイスプリントで、咀嚼障害の改善を図った。咀嚼時のみこれを装着することで咀嚼機能はOHIP、グルコース溶出量ともに大きな改善を認めた。夜間はスタビライゼーションスプリントを利用し関節の負担軽減を図っている。その後13年間の長期にわたり臨床症状の再燃は認められず、咀嚼機能や口腔関連QOLは高く維持されている¹⁵⁾。

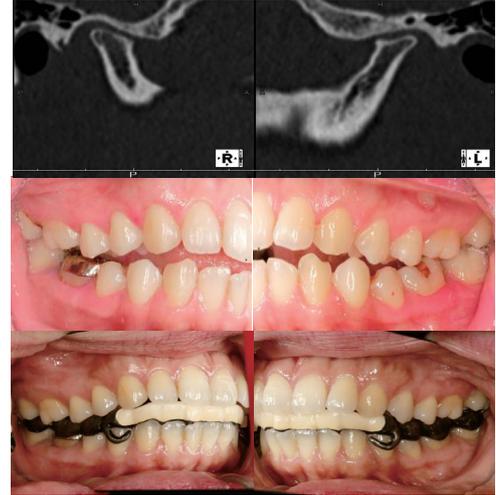


図7 TMD 症状改善後に前歯部開咬を呈した症例
TMD 症状改善後のCT像(上)と口腔内写真(中)食事時に可撤性のオクルーザルオーバーレイスプリントを装着することで咀嚼機能が改善(下)



図8 右側下顎頭切除術後の全顎的補綴治療症例
口腔内写真: (a) 術前, (b) 右側下顎頭切除後アプライアンス装着, (c) プロビジョナルレストレーション, (d) 全顎的補綴1年後

3. 全顎的補綴治療

顎関節の形態変化に伴う後天的な前歯部開咬症例において、すでに口腔内に多くの補綴装置が装着されている患者では、再補綴治療が有効である。図8は、右側下顎頭骨軟骨腫の診断にて、右側下顎頭切除術を施行後の咬合回復を依頼された症例である。アプライアンスを装着し、3か月後には顎位が安定し、開口量も回復し、疼痛も消失した(図8b)。アプライアンス上のゴシックアーチとタッピングポイントが安定したことを確認し、補綴可能な時期と診断した。本症例は補綴装置を除去してプロビジョナルとした(図8c)が、天然歯の場合は侵襲性が非常に高いことから、すぐに削らないで、レジンで制作したアンレーを天然歯の上に接着して経過をみながら咬合調整を進めて、予後

確認後に問題なければ1歯ずつ補綴していく方法を選択している。最終補綴終了1年後の口腔内写真(図8d)を示すが、その後も咀嚼機能は高く維持されている¹⁶⁾。

V. おわりに

TMDとそれに起因する咬合機能障害患者を治療するうえで必要な基礎知識として、1) TMDの疾病概念の変化と新しい治療概念について、2) オーラルアプライアンスの症状別の応用方法、3) 顎関節の形態変化に伴う咬合機能障害患者の補綴治療の三つに焦点を当てて解説した。特にTMD治癒後の二次的咬合障害に対する治療はTMD自体の治療ではなくて、TMDの症状軽快後に生じた咀嚼障害のリハビリテーションであることを再度記載する。また、顎関節内の炎症や腫瘍性病変においても後天的な開咬を示すことがあるので、言うまでもないが診断が最も重要である。また、アプライアンス療法も不適切に行われれば非可逆性の障害を起こしてしまう可能性があるため、治療は常々慎重に行われるべきである。

本稿は、令和5年度日本補綴歯科学会第3回補綴歯科専門医研修会における「顎機能障害の補綴治療」において筆者が担当した「顎関節障害に起因する咬合機能障害患者の補綴治療」の講演内容に基づき推敲した。本論文に関して開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) American Association of Dental Research. Policy statement: temporomandibular disorders. Alexandria, Va.; 3/3/2010. www.aadronline.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3465
- 2) 佐々木啓一, 矢谷博文, 窪木拓男. 社団法人日本補綴歯科学会学術委員会誌. AADRによるTMD基本声明(改訂版). 日補綴会誌 2010; 2(4).
- 3) Kurita K, Westesson PL, Yuasa H, Toyama M, Machida J, Ogi N. Natural course of untreated symptomatic temporomandibular joint disc displacement without reduction. J Dent Res 1998; 77: 361-5.
- 4) Yuasa H, Kurita K. Randomized clinical trial of primary treatment for temporomandibular joint disk displacement without reduction and without osseous changes: a combination of NSAIDs and mouth-opening exercise versus no treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2001; 91: 671-5.
- 5) Kuzmanovic P, Dodic S, Lazic V, Trajkovic G, Milic N, Milicic B. Occlusal stabilization splint for

- patients with temporomandibular disorders: Meta-analysis of short and long term effects. PloS one 2017; 12: e0171296
- 6) Solberg WK, Clark GT, Rugh JD. Nocturnal electromyographic evaluation of bruxism patients undergoing short term splint therapy. J Oral Rehabil 1975; 2: 215-23.
 - 7) 荒井良明, 河野正司. 歯のガイドと顎機能. 補綴臨床 1999; 32: 694-703.
 - 8) Laskin DM. Etiology and pathogenesis of internal derangement of the temporomandibular joint. Oral Maxillofac Surg Clin North Am 1994; 6: 217-22.
 - 9) Tanaka E, Yamano E, Inubushi T, Kuroda S. Management of acquired open bite associated with temporomandibular joint osteoarthritis using miniscrew anchorage. Korean J Orthod 2012; 42: 144-54.
 - 10) 山口泰彦. 顎関節の形態変化や咀嚼筋障害に起因する二次的咬合異常. 日補綴会誌 2018; 10: 123-8.
 - 11) 小佐野貴識, 小林 馨, 五十嵐千浪. 顎関節腔二重造影X線検査ならびに関節鏡視下治療を行った顎関節症患者の経時的顎頭骨変化についての寄与因子の解析—MR画像による検討. 鶴見歯学 2011; 37: 39-46.
 - 12) 山崎裕太, 荒井良明, 河村篤志, 高嶋真樹子, 池田順行, 加藤祐介ほか. 新潟大学医歯学総合病院における顎関節症患者の臨床的検討—顎関節症の病態分類(2013年)とSCL-90-Rを用いた2軸診断—. 新潟歯会誌 2019; 49: 5-12.
 - 13) Patel MB, Bencharit S. A treatment protocol for restoring occlusal vertical dimension using an overlay removable partial denture as an alternative to extensive fixed restorations: a clinical report. Open Dent J 2009; 3: 213-8.
 - 14) 重田優子, 重本修伺, 小川 匠. 特殊補綴装置による機能回復オクルーザルオーバーレイスプリントによる咬合機能回復. 日補綴会誌 2017; 9: 351-6.
 - 15) 山崎裕太, 安島久雄, 荒井良明, 河村篤志, 高嶋真樹子, 松崎奈々香ほか. 変形性顎関節症による前歯部開咬に対しオクルーザルオーバーレイスプリントを用いて咬合機能を回復した1例. 日顎誌 2021; 33: 20-5.
 - 16) 奥村暢旦, 荒井良明, 河村篤志, 長谷川真奈, 小松万記, 原 さやかほか. 頭部腫瘍切除後に生じた開咬症例に対し行った補綴治療. 日補綴会誌 2020; 12: 337-43.

著者連絡先: 荒井 良明

〒951-8520 新潟市中央区旭町通1-754
新潟大学医歯学総合病院顎口腔インプラント治療部
Tel: 025-227-2975
Fax: 025-227-0813
E-mail: ara@dent.niigata-u.ac.jp