

4.3 ファイナルレストレーション装着後のマウスピースの活用法

新井聖範、安岡大志、村松弘康、庄野太一郎

4本ないし5、6本のインプラントで上部構造を支える場合、咬合面の材料に求められる条件は、当初与えた咬合接触と形態を維持し、破損・摩耗を防ぐことである。

オッセオインテグレートドインプラントが無歯顎患者に施術された当初は、レジン歯がおもに使用された。歯根膜のないインプラントは感覚機能が劣っているため、インプラント体に直接衝撃が加わることを防ぐという意味があった。

現在では、Bassit¹⁾らが明らかにしているように、陶材・レジン・硬質レジンには緩衝作用に差がないと言われている。しかしクリアランスの不足している部位にレジン歯などを用いると破折の原因につながるが多いため、プロビジョナルレストレーションで得た情報を元に、部位によりセラミックス・硬質レジン、場合によっては金属を使用する必要がある。また、患者の要望により選択しなければならないことがある(図4.3.1)。

また、意識下で昼間、歯冠どうしが接触するのは平均5分30秒である。しかし、夜間くいしばりがある場合、加速度的に上下の歯の接触時間は増加し、歯冠部の破損・インプラント体のダメージにつながる。この最初に付与した歯冠形態の破損・破折・摩耗を防ぐ意味でもマウスピースを使用する必要がある。

4.3.1 パラファンクション：異常機能習癖

異常機能習癖(parafunctional habits)は、下顎を手で押さえたり、異常な位置に動かしたり、あるいは咬唇癖や咬爪癖などの口腔習癖(oral habits)、あるいは噛みしめや歯ぎしりなどと呼ばれるブラキシズムに代表されるものである²⁾。

これらの中には、日中に行われるもの、また睡眠時のみに行われるもの、また意識下で行われるものや無意識下で行われるものなどが含まれる。日中の覚醒した状態の意識下で行われるものには、指導を含め改善できる習癖もあるが、睡眠時の無意識下で行われる習癖には改善や抑制しがたいものがあるのが現状である。

4.3.1.1 ブラキシズムとは

ブラキシズムとは、AAOP(American Academy of Orofacial Pain)のガイドラインにおいて、「昼間または睡眠中のグライディング(grinding：上下顎歯を擦り合わせて雑音を発生させる歯ぎしり)、クレンチング(clenching：雑音を発生させない上下顎歯の強い噛みしめ)、タッピング(tapping：咀嚼様の空口運動)を含めた



図4.3.1a, b 上部構造咬合面観。aはセラミックス単一、bでは破折予防のため咬合面の一部に金属を併用している。一般的に最終上部構造の咬合面の材質は同一材料で製作されることが多いが、プロビジョナルレストレーション装着期間中に得た情報、ならびに患者の要望も加味したうえで、適切な材料を選択する必要がある。

4.3 ファイナルレストレーション装着後のマウスピースの活用法



図4.3.2 ブラキシズムにより、上部構造(人工歯)の咬合面形態が極端に摩耗した状態。このような歯冠部の崩壊した状態は、咀嚼効率の低下や審美性の障害のみならず、ようやく回復した垂直顎間距離の低下をまねき、さまざまな不快症状の要因となる。

異常機能」と定義づけられている²⁾。

周知のようにこれらは不随意運動であり、自身でコントロールすることはできない。原因も定かではないため、治療も多くの場合、対症療法的に行われているのが実際である。

4.3.1.2 ブラキシズムの生理

ブラキシズムに関する報告は、咬合だけでなく中枢レベルの要因の文献も多い。これらの文献からすると、ブラキシズムは咬合にとっては歯牙の破折や脱離、痛み、不快感、顎関節の症状を発生させる可能性はあるが、中枢レベルからは生体にとって「必要」ではないかとも考えられる。人は何らかのストレスをかかえて生きている。仕事、友人や家族との関係、一時的なもの、突発的なもの、さまざまな事柄で、ストレスを感じずに生涯をすごせることはないのが現状である(図4.3.2)。

ストレスは身体にさまざまな影響を及ぼすことが指摘されているが、ストレスの生体反応と咀嚼器官(biting)との関係の実験では(図4.3.3)、噛むことがストレス発散になり得る可能性が示されている³⁾。

このような実験結果から、噛むことが生体にとってストレス発散の助けとなるのであれば、ブラキシズムは人にとって必要なことであるという考え方もできなくはない。しかしながら、ブラキシズムが生じると覚醒時の6

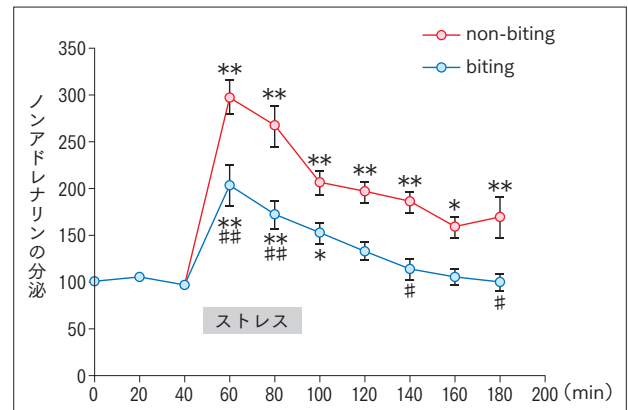


図4.3.3 脳内アドレナリンの分泌はストレス時には上昇するが、咬合(biting)させるとストレス時よりも抑制される(文献3より引用・改変)。

倍以上の力を発揮することもあり、顎口腔系にとっては多大なメカニカルストレスとなる。

また、周知のように歯根膜が存在せず被圧変位のないインプラントは、メカニカルストレスの影響をダイレクトに受ける。そのため、治療後の補綴物保護のために、マウスピースの装着を検討する必要がある。

今回、われわれの症例における統計では患者の2.2%に自覚的また臨床的ブラキシズム患者を認めた。また、自覚的または臨床的評価からいわゆるブラキサーとされる以外の健常者においても、持続時間や頻度は低いものの夜間にはグライディングのみならずクレンチングやタッピング運動を含めた不随意運動を呈することは知られている。これらのことから、実際のブラキシズム患者にマウスピース装着が必須となることのみならず、健常者とされる患者においてもマウスピース装着は上部構造およびインプラント保護のため検討されるべきと考える。

4.3.2 マウスピースの活用

ファイナルレストレーション装着後のメンテナンスにおいて、咬合の変化やパラファンクションなどに対する力のコントロールは必須である。特に無歯顎患者において口腔周囲筋ケアを継続したとしても、患者個々の筋

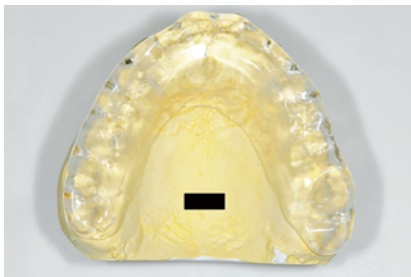


図4.3.4 顎関節症の治療に用いるスプリント。ハードタイプの素材を用いる場合が多い。



図4.3.5 シートを加熱、作業用模型に吸引成形して製作するソフトタイプスプリント。

活動や習癖は完全にコントロールするのは不可能であるため、思わぬトラブルが発生することがある。

先述のように、インプラントには天然歯と異なり歯根膜感覚がないため過剰な力がかかりやすく、特に就寝時におけるブラキシズムによって起こる補綴物の破折やチッピングなどのトラブル、当然のことながらインプラントにかかる過荷重も見逃せない。これらにはマウスピースを活用し、不要な力を軽減する必要がある。

治療後もメンテナンスの一環としてパラファンクションへの対応が求められる。また継続してチェックしていくことも重要となる。

あわせて、筋機能訓練により僧帽筋・広頸筋などの首の前面の筋肉、そして首の後ろの筋肉をしっかり伸ばす必要がある。長期にわたり臼歯を失ったことで首は前傾を呈し、首を頸椎に維持させるために、過度な緊張が筋に起こっていることも考慮する必要があり、マウスピースと筋機能訓練が必要である。

4.3.3 マウスピースの種類

現在、歯科マウスピースの主流は患者個々の歯列に応じてカスタムメイドして製作するものがほとんどである。

材質としては大きくハードタイプおよびソフトタイプの2つに大別される(図4.3.4、図4.3.5)。

顎関節症の治療などに用いるスプリント(スタビライゼーション型スプリント)などでは、咬合や歯列の状態に応じた調整(削合やレジン添加)が必要であり、ハードタイプが主流であるが、外力による衝撃緩和ならびに外傷防止を目的としたスポーツ用マウスピースや、本項のようにパラファンクションから補綴物(上部構造を含む)を保護する目的ではソフトタイプのものが使用される場合が多い。

同様のソフトタイプマウスピースは、夜間のみでなく特殊な運動、たとえばベンチプレスや打撃性のある運動をしている場合も装着してトレーニングすると、上部構造の破折・破損の危険性は減る。通常その製作にはEVA(エチレン酢酸ビニル共重合樹脂)シートが素材として用いられる。このシートをバキュームフォーマーにて加熱、作業用模型に吸引成形することによりマウスピースはフルアーチの上部構造にも密接に適合するよう製作される。シートの厚みにも種類があるが、スポーツ用マウスピースとは異なり、1～3mm程度の厚みのものが選択される。

4.3.4

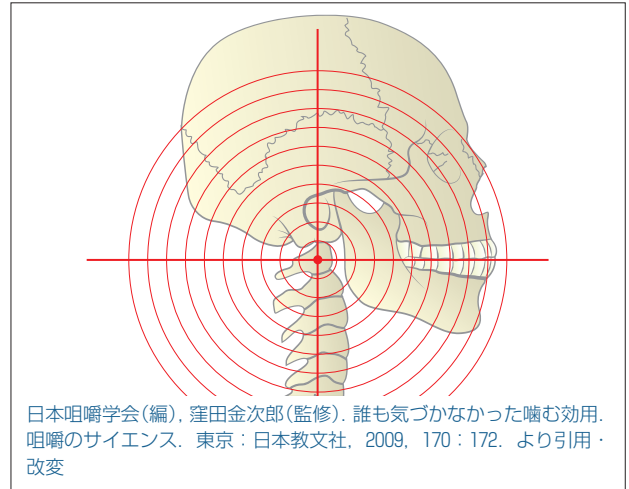
マウスピースを使用しない場合に起こる関連痛

上部頸椎には姿勢制御や生命維持に必要な脳幹、脊髄が存在する。ここを中心に下顎も上顎も動き公転運動をするとも言われている。顎の開閉運動は顎関節を中心に下顎だけが動いていると考える人も多いが、実際には顎の開閉運動時に上顎・下顎とも動かすことが可能であり、視線がぶれないように上顎の動きを抑制する筋肉が働く。その筋肉は「胸鎖乳突筋」で、咬合機能には重要な筋肉である。この筋肉は二頭筋であり、頭部の傾き具合により頸の屈曲にも伸張にも働く。首を後ろに反らした時には、僧帽筋・頭板状筋が頭を下に引っ張り、胸鎖乳突筋が屈曲する。この筋肉は咬合時に頭部を適切な位置に保持することである。

しかし、完全に咬合時、上顎の動きを止めることはできず、タッピング時などで上顎の運動量は下顎の十分の一動くことになる。顎運動は上下運動共通の運動中心を首にもっていることになる(図4.3.6)。顎関節の運動は外側靭帯を介した振り子運動になっており、頭部のバランスをとり、この首(頸椎)を中心とした動きを調整する役割をもっている。この考えを考慮に入れると、顎運動は頭頸部全体の動きに関係し、たとえば首を上下に動かす動作も姿勢を保持するための機能回復には効果があることが理解できる。

咀嚼を行わせることは、上記のように頸部全域と関係し、姿勢・首の保持に関与する筋肉と関連していることが理解しやすく、この領域に咀嚼を通じて痛みが出やすい。また、歯の喪失による噛み合わせの変化が、首や姿勢へ与える影響を段階を追って解説する(①～④)。

- ①歯が喪失した状態で放置すると、あるいは歯が摩耗すると、歯の噛み合わせは変化し、咬合は深い位置で行われる。そのため、上顎である頭が歯の噛み合わせの低いほうに倒れる。つまり首は前に倒れ出す。
- ②首が前に倒れると、背骨の上に正しく頭を乗せることが困難となる。背骨はS状の形態になっており、この形で首の重みの軽減が図られている。歯を喪失することでこのバランスがくずれず。



日本咀嚼学会(編), 窪田金次郎(監修). 誰も気づかなかった噛む効用. 咀嚼のサイエンス. 東京: 日本教文社, 2009, 170: 172. より引用・改変

図4.3.6 咬合時、力学的中心は首の骨(頸椎)の1番目と2番目の正中環軸の1点とも言われている。咬合平面の延長上の脊椎の交わる場所、つまり脊椎の1番目と2番目の間あたりが下顎の回転中心部分と考えられる⁴⁾。

- ③頭の位置が前に倒れたり、左右に傾くと、頸椎や脊柱に負担がかかり、肩こり、腰痛、自律神経失調症、運動機能の低下などが起こる。
- ④歯の噛み合わせは、頭を支えるという機能を持つ。

これらのことを考慮すると、ファイナルレストレーション装着後も頭頸部の筋に関連痛が起こる可能性と回復が必要なことが理解しやすい。

マウスピースを使用せず、筋の緊張を取り除かない場合、あるいは上部構造装着後に起こり得る関連痛として、①側頭筋、②咬筋、③内側・外側翼突筋、④広頸筋、⑤顎二腹筋、⑥頬鎖乳突筋、⑦斜角筋、⑧僧帽筋、⑨頭半棘筋・頸半棘筋・頭最長筋、⑩頭板状筋、頸板状筋などの筋肉が、歯を喪失することで緊張・委縮し、さまざまな問題を引き起こす。これはプロビジョナルレストレーション装着時、ファイナルレストレーション装着後もすべての筋肉のバランスが整うわけではないので同様の関連痛を惹起する可能性がある。少なくとも、咀嚼筋の筋収縮による関連痛をマウスピースなどで防ぐ必要がある(表4.3.1)。

全顎治療が6～8ヵ月でファイナルレストレーションが装着されることから、頭部全体の筋肉と関連痛を理解

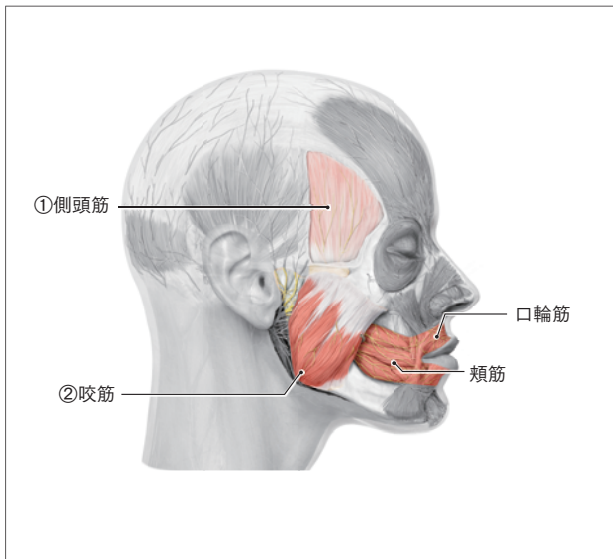
4章 ファイナルレストレーション装着後の口腔周囲筋ケアの実践

表4.3.1 マウスピースを使用せず、筋の緊張を取り除かない場合、あるいは上部構造装着後に起こり得る関連痛

| 筋肉名称 | 作用 | 関連痛領域 |
|--|--|--|
| ①側頭筋 (図4.3.7a) | 顎を閉じる。顎を後方および外側に動かす。 側頭部を下顎骨につなぐ | 側頭部、眉の部分、頬、切歯および臼歯の全部または一部 |
| ②咬筋 (図4.3.7a) (図4.3.7c) (図4.3.7d) | 側頭筋や翼突筋と一緒に下顎を上げる | 上下顎・顔側面・耳・眉上、耳鳴りの原因になる |
| ③内側翼突筋 (図4.3.7b) | 他の筋肉と一緒に下顎を上げる。下顎を前方移動させる。左右の下顎骨を交互に引っ張ると下顎骨は横に動いて臼摩運動をする | 顎の耳の前部分。顎の両側(口内・口外とも) |
| ③外側翼突筋 (図4.3.7b) | 外側翼突筋の2つの部分は下顎の上下・前後・横の動きに関与する 下顎を下げ、前方移動させる 左右交互に働くと下顎は横に動いて臼摩運動をする | 側頭下顎関節(TMJ)、胸骨周辺 |
| ④広顎筋 (図4.3.7d) | 口角を下に胸部の皮膚を上引っ張る。恐怖時などに頸部の皮膚を緊張させる | 胸鎖乳突筋(頸部前面)。胸部上部に鋭い痛みを引き起こす場合もある |
| ⑤顎二腹筋 (図4.3.7b) | 下顎骨を下げる(口を開ける)。舌骨を引き上げる。下顎骨を引っ込める。嚥下・咳に関与。嚥下・咳・くしゃみにおいて舌骨を安定させる | 後腹：下顎角の上下そして後方、乳様突起の上、後頭部 前腹：下顎の切歯4本、それらの切歯の真下 |
| ⑥胸鎖乳突筋 (図4.3.7c) | 両側が動く→頭と頸を安定させる。頸の過伸展と頭の後方への動き(むち打ち損傷)を阻止する。頸を屈曲させる。嚥下や呼吸に関与。片側だけが動く→反対側に顔を回旋させる。顔を上に向ける。僧帽筋とともに頭や頸を横に向かせる | 胸骨頭→後頭部、目の上の弓、頭頂、頬、顎および顎の下 鎖骨頭→耳および耳の後方、前頭部 |
| ⑦斜角筋 (図4.3.7e) | おもに頸椎の側方屈筋として働く 前斜角筋→左右両側の筋で頸の屈曲を補助する 後斜角筋→頸を安定させる。呼吸を補助する。 胸部を引き上げて胸部維持に関与する | 肩上部、肩甲骨内側下方、上前胸部上方、上腕前部下、最小斜角筋：前腕の後面と手背 |
| ⑧僧帽筋 (図4.3.7g) | 肩甲骨を上げる。上回旋させる(関節窩を上動かす)。肩甲骨を引く・下げる。頭頸部を伸展させる。(片側だけ動くと)頭頸部を回旋させる | 首から乳様突起、耳から側頭部にかけの痛み、下顎角のほうにも痛みが生じる。頭蓋底の後頂部 |
| ⑨頭半棘筋・頸半棘筋・頭最長筋 (図4.3.7f) (図4.3.7g) | 頭半棘筋、および頭最長筋 → 頭部を伸展する。頸部を同側、側方へ屈曲させる(側方屈曲)。頭が前傾した場合、頭を支える 頸半棘筋 → 頸部を伸展させる。頸部を側方へ屈曲させる。頸部を反対側に回旋させる | 頭半棘筋および頭最長筋 → 側頭部、特に側頭部の前部 頸半棘筋 → 頭部後面(典型的な緊張性頭痛) |
| ⑩頭板状筋・頸板状筋 (図4.3.7e) (図4.3.7g) | 頸を伸展させ、同側に頭を回旋させる | 頭板状筋 → 頭頂部 頸板状筋 → 目、側頭部・耳から後頭部、首の顎角部 |

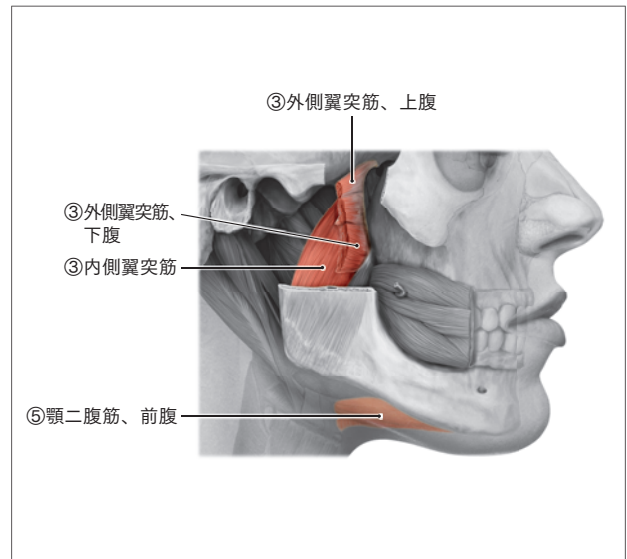
注：ファイナルレストレーション装着後に首筋が張り、首を動作させると痛くなる場合がある。首の筋肉で咀嚼筋と連動して働くものに、斜角筋・胸鎖乳突筋がある。斜角筋には前斜角筋・中斜角筋・後斜角筋と、3つの筋肉があるが、咬筋がこわばると、前斜角筋が緩んで中斜角筋・後斜角筋がこわばる。中斜角筋と後斜角筋は首を回す時に働く筋肉である。これらがこわばると首筋の伸びが悪くなり、後ろを振り向くなどの時に痛みを感じたり、十分に首を回すことができなくなったりする。また、直接的な関係ではないが、噛みしめや歯ぎしりによって舌骨の位置も変わるので、舌骨から肩甲骨につながっている肩甲骨筋が張ってしまう。すると首を動かすと肩が痛くなったり、何もしないのに肩のハリ感や痛みを感じることもある。歯の喪失が長期に渡ると、首を支える筋肉は左右にあるため、バランスよく鍛えるのに時間を要する場合があることを患者に理解させることが重要である。

4.3 ファイナルレストレーション装着後のマウスピースの活用法



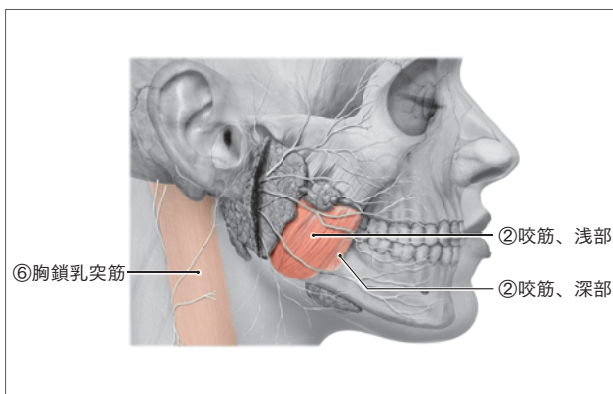
Radlanski RJ, Wesker KH. グラフィックス フェイス 臨床解剖図譜. 東京：クインテッセンス出版, 2013；99. より引用・改変

図4.3.7a ①側頭筋、②咬筋。側頭筋はファイナルレストレーション装着後も、側頭部、眉の部分に痛みがでる場合がある。注意点は側頭部の痛みが頬、切歯、臼歯の領域に痛みとして出ることがあり、側頭部の臨床的マッサージが必要な場合がある。



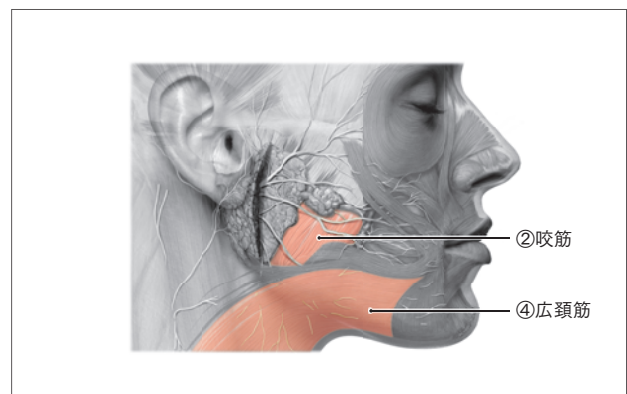
Radlanski RJ, Wesker KH. グラフィックス フェイス 臨床解剖図譜. 東京：クインテッセンス出版, 2013；293. より引用・改変

図4.3.7b ③内側翼突筋、外側翼突筋、⑤顎二腹筋。外側翼突筋は義歯を装着している場合、垂直的な咬合を行うことが多く、顎を左右に引き出すなどの複雑な動作に慣れていない。上下に固定性の即時荷重インプラントの上部構造が装着されている場合、硬い食物を摂取する時、顎は左右に動作することが多くなる。この時、顎関節だけでなく、胸骨周辺にも関連痛が広がることもある。顎二腹筋は喉の部分、下顎の切歯部分などの痛みが出る場合がある。咬筋、側頭筋の筋力がつくと痛みは軽減することが多い。



Radlanski RJ, Wesker KH. グラフィックス フェイス 臨床解剖図譜. 東京：クインテッセンス出版, 2013；104. より引用・改変

図4.3.7c ②咬筋(浅部、深部)、⑥胸鎖乳突筋。咬筋、内側翼突筋は耳鳴りの原因となることがあるため、筋機能訓練を行う必要がある。



Radlanski RJ, Wesker KH. グラフィックス フェイス 臨床解剖図譜. 東京：クインテッセンス出版, 2013；104. より引用・改変

図4.3.7d ②咬筋、④広頸筋。広頸筋は首から顎にかけて、頭部を支えている。首を上下に向けるトレーニングなどをする必要がある。

4章 ファイナルレストレーション装着後の口腔周囲筋ケアの実践

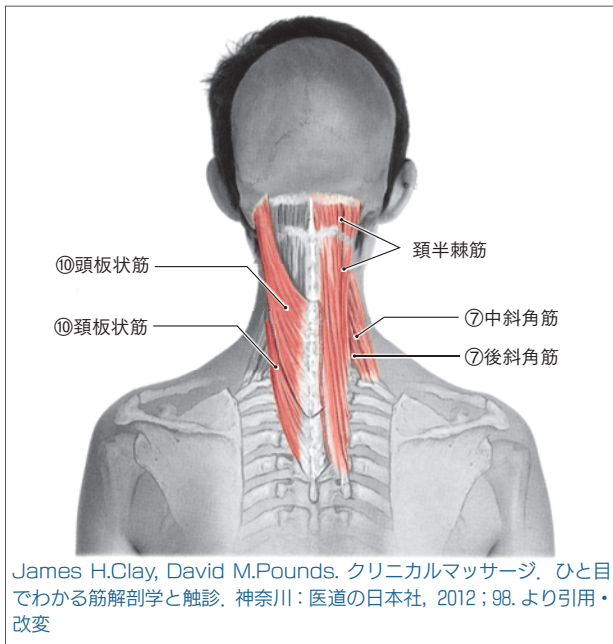


図4.3.7e ⑦斜角筋、⑩頭板状筋・頸板状筋。解剖図に示すように、長期間、歯を喪失、不適合な義歯が装着されていた患者は、頭部が前傾し、これを支えるために、首後部に痛みが出ることもある。即時荷重インプラント上部構造装着後も、首全体へのクリニカルマッサージが必要な場合がある⁶⁾。

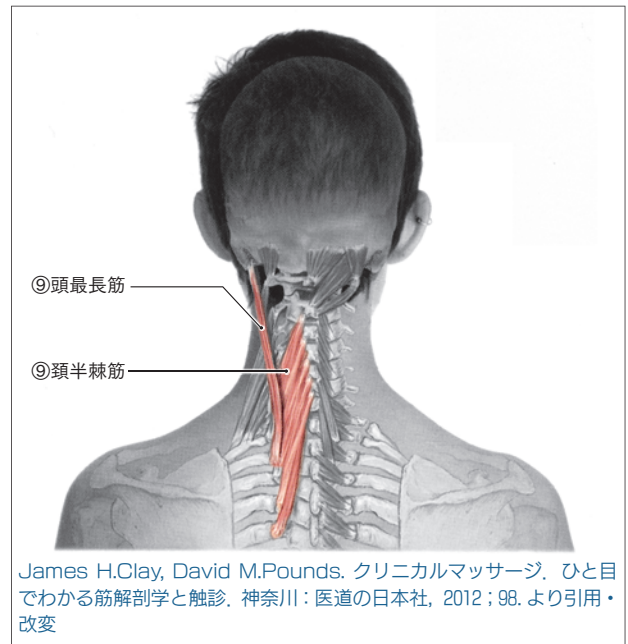


図4.3.7f ⑨頭半棘筋・頸半棘筋・頭最長筋。頭が前傾した場合、頭を支える。その結果、これらの筋肉は酷使され、緊張状態にあるが普通である。頭痛の原因になる筋肉である。

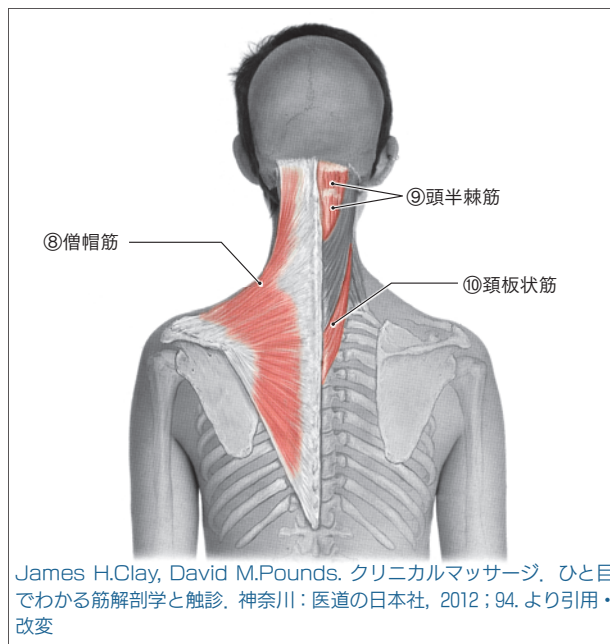


図4.3.7g ⑧僧帽筋、⑨頭半棘筋、⑩頭板状筋・頸板状筋。頭板状筋・頸板状筋は頭部旋回と頸部伸展に関与し、しばしば頭痛を引き起こす。

4.3 ファイナルレストレーション装着後のマウスピースの活用法

表4.3.2 マウスピースの管理・指導の要点

| マウスピースの管理・指導の要点 | |
|-----------------|-----------------------------|
| 術者 | 装着時にはマウスピース装着の意義を伝える |
| | 日常の使用法、手入れの方法・留意点を伝える |
| | 定期検診時には、マウスピースの確認も行う |
| | 使用状態、劣化程度により適宜新製作を行う |
| 患者 | 夜間のみ装着、起床時に外す |
| | 歯磨剤などを用いた状態で、歯ブラシなどで強くこすらない |
| | 流水下ですすぐような手入れを行う |
| | 熱湯消毒は熱可塑性シートの変形を生じるため行わない |
| | 市販のマウスピース洗浄剤などを併用するのもよい |
| | 手入れ後は乾燥状態で保管する |
| | 定期検診受診時には忘れず持参する |

しておく必要がある。この部に痛みが生じた場合、クリニカルマッサージが効果的であるが、他科との連携も必要となる。これら痛みを抑える意味でも、夜間のマウスピースは治療法の1つと考えられる。

マウスピースを使用し、これらの痛みが出た場合、筋機能訓練・マッサージ法(オーラル・インプラント・リハビリテーション・シリーズ Vol.1参照)により、咀嚼筋を通した痛みは軽減する。

4.3.5 マウスピースの指導・管理

マウスピースは、歯科医師の指導が重要であるの言うまでもない。

まず、われわれが患者に伝えるべきは、マウスピース装着の意義である。ようやく完成した上部構造であるが、人工物であること、被圧変位のないインプラント特有のメカニズム、また先述したパラファンクションへの対応のため、十分に意義を理解してもらう必要がある。

次に、日々の使用方法および手入れの方法を伝えるのも必須である。一般的にソフトタイプのマウスピース製作においては、熱可塑性であるため、日々の手入れに熱

湯を用いると変形をきたす。また歯磨剤を併用したブラッシングなどによる手入れは、マウスピース表面を傷つけ、細菌の付着しやすい環境を作る。また、装着前には口腔内を清掃した清潔な状態で使用するよう心掛け、使用した後は流水下で洗浄したのち、細菌の繁殖を防ぐよう乾燥した風通しの良い状態で保管するよう指導する(表4.3.2)⁵⁾。

頭部周辺の筋の関連痛が起きた場合、おもに夜間に食いしばりなどが首周囲の筋の退化で起こる可能性があり、そのトリガーポイント(痛点)の把握と筋機能訓練の方法を指導し、マウスピースの必要性を十分理解させ管理させる。

4.3.6 マウスピースで何を守るのか?

マウスピースの装着は面倒で煩わしい。装着当初は気持ちの良い物でなく、なかなか慣れない。したがって患者の中にはいつも装着していると申告しながら、実際には使用していないケースもある。

しかしながら、本章で述べたように、マウスピース装着の意義は大きい。ようやく装着した上部構造とインプ

ラントが、少しでも長く健全な状態で維持される手助けをしてくれるツールであることを認識してもらう必要がある。

プロビジョナルレストレーションおよびファイナルレストレーションを装着することは、臼歯を失ったことで筋長が短くなり、咬筋などが収縮した状態を、OIR Vol.1で示した分類に基づき、筋長を長くし、つまりクリアランスを確保することによって収縮する力になることから、咬合力を取り戻すことになる。

しかし長期間、咬合の安定を得られなかった顎堤は、頭部が前傾し、頭部顎堤を支えるための広頸筋・胸鎖乳突筋・顎二腹筋の力のバランスが崩れており、ファイナルレストレーション装着によってこれらすべてのバランスを整えるのは困難である。このため、夜間に頭部全体の筋肉の緊張が続くことがあり、ブラキシズムにつながる可能性が考えられる。そして筋力の衰えは、咀嚼筋の

みでなく、体全体に広がっており、もっとも重い頭部を支える周囲筋はつねにストレスをともなっていると考えられる。このため、ナイトガードにより、以前の習癖に戻ろうとする力を取り除く必要がある。

つまり人は、つねに重い頭部を頸椎にのせており、顎が顎関節を通して姿勢制御と咀嚼力に関連している。上部構造の装着により咀嚼力は回復しても、多くの頭部を支える二頭筋(左右対にある筋)の左右バランスと筋力のコントロールのすべてを健全な状態に回復することは難しい。また昼間に上下の歯をくいしばるなどの行為は通常見受けられないが、夜間就寝時の体調や姿勢などによっても筋は過緊張になることもある。よって、上記で述べた左右バランスを整えるためにも、またマウスピース装着によりこれら過緊張を緩解できることも患者には十分説明し、マウスピースを使用させる必要がある。

参考文献

1. Bassit R, Lindström H, Rangert B. In vivo registration of force development with ceramic and acrylic resin occlusal materials on implant-supported prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17(1): 17-23.
2. 一般社団法人日本顎関節学会 編. 新編 顎関節症. 京都: 永末書店, 2013.
3. 堀 紀雄, 笹栗健一, 豊田寛, 佐藤貞雄. ストレスの脳内機構と咀嚼器官の役割. *日本歯科評論* 2005; 65(8): 60-67.
4. Guzay CM. Introduction to the quadrant theorem. *BasalFacts* 1976 Winter; 1(4): 153-160.
5. 島田 淳. Q&A ナイトガードの洗浄・保管方法. *デンタルダイヤモンド* 2014; 39(9): 120-121.
6. James H.Clay, David M.Pounds. クリニカルマッサージ. ひと目でわかる筋解剖学と触診. 神奈川: 医道の日本社, 2012; 98.