

4章 インプラントの上部構造はいつ、どこが壊れるのか？

4.1 プロビジョナルレストレーションはいつ、どこが壊れるのか？

新井聖範、村松弘康、庄野太一郎

4.1.1

患者のイメージするインプラント治療の結果

インプラント埋入後即時補綴治療を患者が希望する場合、全顎治療にかかわる施術となるため、患者の不安感や希望が大きくなる場合が多い。審美性や咀嚼に対して手術後の結果に関心が高まり、その結果に不安感が増す要因が加わると不満・不安を増幅させる状況になる。

患者はインプラントの形状などには知識もなく興味もない。一方、治療にまつわる事故やトラブルには不安を抱く。破損・破折がプロビジョナルレストレーション装着時に起こっても大きな不安要素となるのである(図4.1.1)。

食物を咬むときに、天然歯は微妙な動揺を起こすことで、食物の硬さを認識する。インプラントには天然歯の

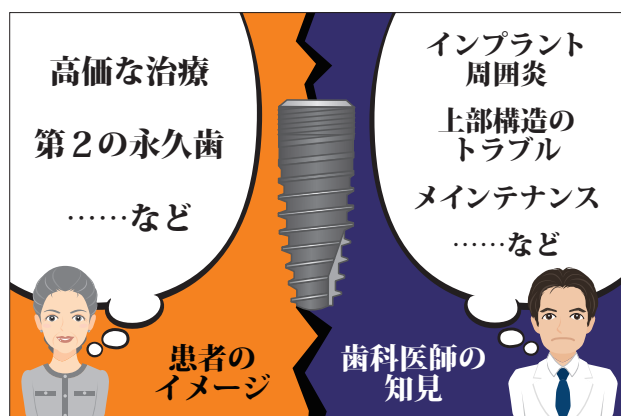


図4.1.1 多くの患者はインプラント治療の結果に理想を抱く。一方、われわれはインプラントにまつわるさまざまなトラブルが生じることを承知している。そのようなトラブルのないよう配慮し説明のうえ治療を進め、補綴物の装着のみですべての愁訴が解決できないことを患者に説明する必要がある。

ように歯根膜はなく初期動揺もないため、咬合の調整を味覚、嗅覚、舌感や、以前噛めた時の感覚により筋長の収縮力を決め咀嚼する。このため上部構造の前歯部や臼歯部分に力が掛かりすぎても食物の種類により咬合圧を変化させることに慣れるまでは、部分的に歯冠部の破折があることを説明する必要がある。また、歯・歯槽骨を喪失して“くいしばり”がなかった状況から、上部構造が装着された瞬間から“軽いくいしばり”が夜間にあることも説明する必要がある(図4.1.2)¹⁾。

この軽いくいしばりにより、筋肉の筋長やストレスを取り除いているとも言われている。このためナイトガード装着の必要性が出てくる場合もある。この間にも部分的に歯冠部の破折が生じる可能性もある。

歯を失うことで筋長は収縮し、舌の動作する空間がなかった状態から、垂直顎間距離が高くなって舌の下垂が

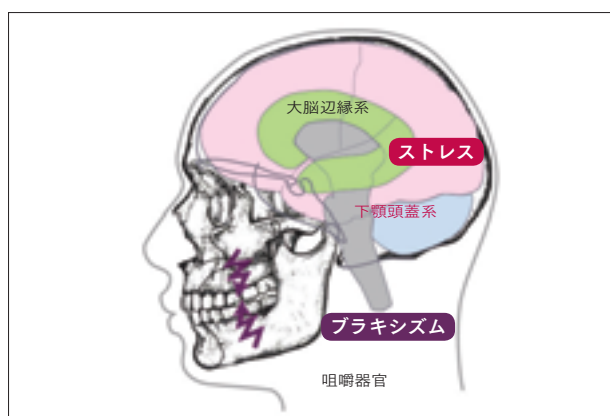
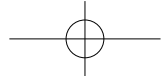


図4.1.2 咀嚼器官はストレスの効果器官として、精神的情動機能と密接に関連する。生体におけるもっとも重要な器官と考えられる。佐藤貞雄，玉置勝司，榊原功二.ブラキシズムの臨床.東京：クインテッセンス出版，2014.より引用¹⁾。



4.1 プロビジョナルレストレーションはいつ、どこが壊れるのか？

止まり、歯列に沿って舌の形態が変化する。舌が口蓋部分に位置し、ニュートラルポジションをとることで、口の乾きはなくなり、歯を失うことで口呼吸を併発していた状態から、口を安静空隙の状態にもっていくことになる。そして、垂直顎間距離が高くなると、筋長が長くなる。この筋長から咀嚼に必要な筋肉の収縮が起こり、咀嚼する。この時、前歯部で噛み切り、頬筋、舌により食塊を作り、唾液と混ぜながら臼歯へ持ち込み粉碎し、これを咽頭に運ぶ。この上記のような複雑な動作が3章でも述べたように、筋肉の収縮力を理解する過程で筋力のコントロールができない場合、上部構造の破損、あるいはインプラント体までも損傷を受ける可能性がある。

咬合圧のコントロールが成されるまでには、やはり時間を要することを患者に説明し、歯冠部分が破折することは致命的な問題ではなく、今後も起こり得ること、そしてそれに対応できることを治療の前から説明する必要がある。上部構造が破損することは咀嚼筋・表情筋・舌の動作・口の中の唾液量などに関係しており、筋機能訓練を行うことで相当な改善が見られ、噛むことだけでなく、咀嚼力・顔面表情筋・舌の動作に大きな変化があることを患者に理解させる必要がある。

また、われわれのインプラント埋入後即時補綴治療後における集計結果からも、歯冠部の破折がほとんどなくなるまでには、最終補綴物装着後3年を要していることから(6章参照)、長期間の歯の喪失による筋長の変化、口腔内の虚弱といった状態から、補綴物を装着しただけで咀嚼のような複雑な力のコントロールを短期間ですべて筋肉が理解できることは不可能である。プロビジョナルレストレーション装着後7~8ヵ月後にファイナルレストレーションを装着し、その後3年程は咬合調整など、口腔内の状況を把握する必要がある。最終補綴物装着後も長い習癖があった場合、筋長の収縮、前後への顎の偏心運動、舌の動作、唾液の分泌を円滑に行うには時間がかかり、このことが上部構造の破損の原因になりえる。あるいは長期間にわたる使用により破損・破折の恐れがあることも事前に患者に説明しておく必要がある。

4.1.2 プロビジョナルレストレーション装着後のトラブル

OIR Vol.1および2でも述べたとおり、われわれは無歯顎患者において、インプラントを埋入後、プロビジョナルレストレーション装着期間中にMFTを取り入れ、口腔周囲筋のトレーニングを行うことにより正常な咀嚼機能回復を目指している。

特に、長期に不適合義歯を装着していた患者や、歯冠崩壊を大きくともなうことによる咬合平面の不正、垂直顎間距離の適正でない状態が続いていた患者などは、咬合高径の低下をきたし、咬筋の短縮により適正な咬合力を発揮することが難しい状態であると考えられる。

そのような中でのプロビジョナルレストレーションの装着は、垂直顎間距離が変化し、口腔周囲筋のアンバランスから十分な咀嚼力を発揮できない場合がある。また、歯根膜感覚のないインプラントの場合、上部構造の歯冠部の出現により、咬合力の停止線が突然設定され、過度な咀嚼力がかかることも想定される。

プロビジョナルレストレーション装着後からファイナルレストレーション装着までの期間は、咀嚼筋群ならびに口腔周囲筋のバランス回復を図り、適正な咬合力・咀嚼力を筋に習熟させる過程でもある。

よって、プロビジョナルレストレーションの装着期間中には、垂直顎間距離の急激な変化や口腔周囲筋活動の変化、それともなう咬合力の増大などによりプロビジョナルレストレーションそのものの破損・破折などのトラブルがあらゆる段階で発生する可能性が考えられる。

3章でも述べたように、歯根膜のないインプラントに上部構造を取り付け歯冠部・歯肉部を再建するわけであるが、垂直的に高さが上がった分、筋肉の収縮の増減をコントロールするのは難しい。歯根膜がないため、歯冠部にどれぐらいの圧力が掛かっているのかを把握するには、その食物の匂いや食感、舌感、視覚により筋力をコントロールする必要があり、この過程で上部構造の破損の危険性がある。

4章 インプラントの上部構造はいつ、どこが壊れるのか？



図4.1.3a～e 即時荷重プロビジョナルレストレーションの製作。人工歯および即時重合レジンクロスアーチに補強する補強線により製作される。この際に使用する補強線は、ラウンド形状の硬質ワイヤーは避け、レジンのひずみに対しワイヤーが支点となり本体破折を生じさせないよう半円形の軟性ワイヤーを推奨する。

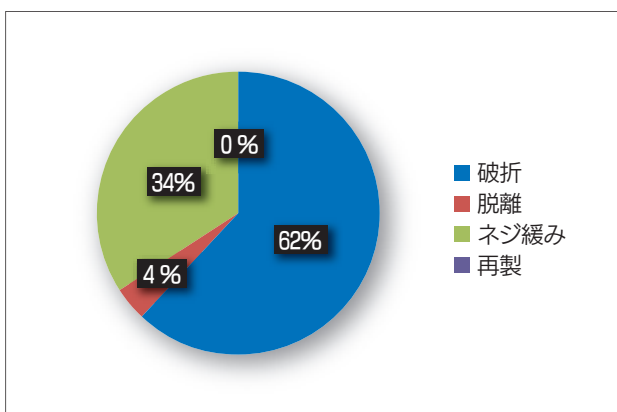


図4.1.4 プロビジョナルレストレーションの併発症(種類別)。破折:321回 脱離:19回 ネジの緩み:179回 再製:1回。破折:62%、脱離:4%、ネジ緩み:34%、上顎170顎・下顎98顎のうち、プロビジョナル装着 上顎62顎・下顎23顎にトラブル(併発症)があった。この内、治療期間内に破折321回・上部構造の脱離19回・ネジの緩み179回・再製作1回。この内、破折は歯冠部が部分的に破折したりチッピングしたのも含まれる(6章参照)。

4.1.3 プロビジョナルレストレーションの材料

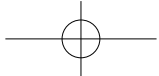
インプラントを埋入後に、プロビジョナルレストレーションを製作する場合、われわれはおもに即時重合レジンおよび人工歯を使用し製作するケースが多い。補強線を用い補強も行うが、周知のようにプロビジョナルレストレーションに用いる材料の多くは強固な物性ではなく、フレーム材料によるサポート形態もない状態であるため、先述した変化にともないトラブルが生じうる。

したがって、プロビジョナルレストレーション製作の際には、①人工歯と即時重合レジンとの強固な接合、②即時重合レジン内部に気泡などがなく十分な厚みを与え強度を確保、③レジンのひずみに対応するよう適切な補

強線の使用、④テンポラリーシリンダーや補強線などの金属パーツとの接着界面への配慮など、過度な咬合力の発生に備え十分な強度を確保し製作する必要がある。

われわれの集計結果より、上下左右2番5番部のプロビジョナルレストレーションに破損・破折が多いことがわかっており、そのため、この部の接続部は特に強固に補強するなど配慮が必要である(図4.1.3)。

五十嵐歯科で行われた症例調査では(6章参照)、プロビジョナルレストレーション装着後の併発症の内訳を見ると、破折が62%を占めている(図4.1.4)。上部構造を介しての咬合の力のコントロールはプロビジョナルレストレーション装着時はいまだ不十分であり、ワイヤーで補強されている上部構造では破折・破損がしばしば生じる。上顎において170顎のうち62%で、下顎では98顎の



4.1 プロビジョナルレストレーションはいつ、どこが壊れるのか？



図4.1.5a~c (a) 本体破折が生じた状態。強度不足がおもな原因と考えられるため、咬合に耐えうるよう十分な強度を備える必要がある。(b) 前歯切端部に破損が生じた状態。同部は補強した状態の製作も困難な場合も多い。咬合の変化にともなう早期接触などのないよう継続的なチェックが望ましい。(c) 本体部にクラックが生じた状態。十分な強度を備えた状態であっても咀嚼力の回復にともないトラブルが発生する可能性もある。即時荷重したインプラント本体への過負荷も懸念されるため注意が必要である。

うち23%で何らかの問題が起きている。特に上顎部での破折が多く、プロビジョナル装着後のネジの緩みにも注意が必要である。患者には、プロビジョナル装着直後から、硬い食物を避けるように指示する必要があり、時間の経過とともに、筋肉の収縮をコントロールできれば破損・破折は減少することを説明する必要がある。

4.1.4 プロビジョナルレストレーションの経時的トラブル

プロビジョナルレストレーションを使用する期間はケースにより異なるが、一般的にはおおよそ下顎で3~4ヵ月、上顎では4~6ヵ月となる。時系列で考えると、単純な強度不足によるトラブルは装着当初から発生する可能性があるため、十分な強度を備えテクニカルエラーのないよう製作されるべきであることは大前提である。

次に、長期に不適合義歯を装着していた場合や、臼歯の咬合が崩壊していた場合の口腔内に突然、咬合高径を回復したプロビジョナルレストレーションが装着された状態は、いまだ口腔周囲筋は十分な咬合および咀嚼に順応していない状態である。

プロビジョナルレストレーションを装着すると垂直顎間距離が高くなり筋長は変化する。咀嚼筋は他の筋肉と違い収縮することにより力を発揮する。不適合義歯や歯の喪失が長期間継続していた状態では、垂直的に咬合することには慣れていても、顎を偏位させる行為には慣れ

ていない。義歯が動揺し、外れてしまうため、偏心運動には慣れていないのである。上部構造がインプラントにより固定され動かなくなった場合、患者は食物を噛み切り、口腔内の奥に送り込み、白磨する作業へ移行する。

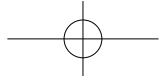
しかし、この前方で噛み切る行為の動作が増すことで、前歯部領域のプロビジョナルレストレーションの破損の危険性が高まり、そして臼歯部では筋長の収縮量を筋肉が食物ごとに選択できるまでに過度な力が掛かり破損することがある。すなわち、プロビジョナルレストレーションに用いられている脆性な材料に過度な外力が加わり、トラブルが生じてしまうことが十分に想定される。

これらを防ぐためにも、MFTを用いた口腔周囲筋のトレーニングにより、咀嚼筋群に適正な筋力を覚えさせ、リズムカルで適正な力を発生する咀嚼力を回復させる必要があると考えられる。

また、インプラント埋入後即時補綴治療におけるプロビジョナルレストレーションの破損や破折は、埋入したインプラントへのオーバーローディングが生じている危険性も考えられるため、注意が必要である(図4.1.5)。

4.1.5 プロビジョナルレストレーションはいつ壊れるのか？

われわれの集計結果では、多くの場合でプロビジョナルレストレーション装着から7~8ヵ月でファイナルレストレーションを装着しているが、プロビジョナルレスト



4章 インプラントの上部構造はいつ、どこが壊れるのか？

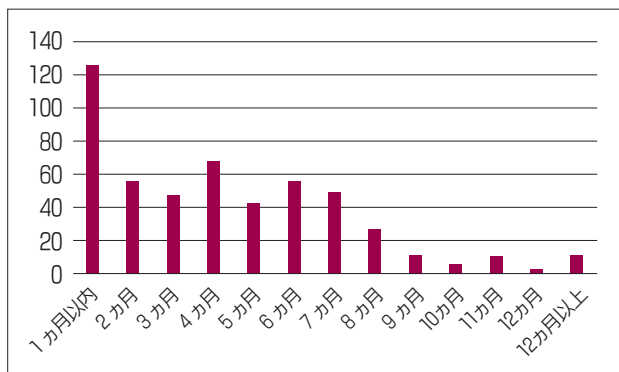


図4.1.6 プロビジョナルレストレーション装着後、併発症が起こった時点での経過期間。(1か月以内：126回、2か月：56回、3か月：48回、4か月：68回、5か月：43回、6か月：56回、7か月：50回、8か月：28回、9か月：12回、10か月：7回、11か月：11回、12か月：3回、12か月以上：12回)。6章参照。

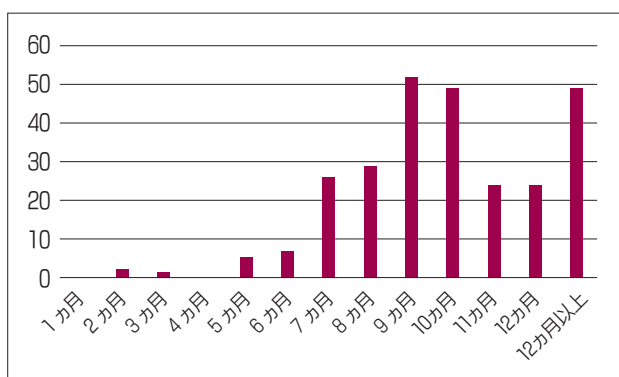


図4.1.7 最終補綴物装着に至るまでの、プロビジョナルレストレーション装着の期間。(1か月：0顎、2か月：2顎、3か月：1顎、4か月：0顎、5か月：5顎、6か月：7顎、7か月：26顎、8か月：20顎、9か月：52顎、10か月：49顎、11か月：24顎、12か月：24顎、12か月以上：49顎)。6章参照。

レーション装着後、手術直後から1か月以内手術部位の抜糸までの期間に補綴物が破損する可能性が高い(6章参照)(図4.1.6)。

この間は垂直顎間距離の変化、筋長のコントロール、舌の動作の活発化、顔面表情筋の変化と、患者もどのような力でこの変化と咀嚼力を受容できるかを模索する時期である。この期間中に破折しやすい。その後は、破損破折は筋長のコントロールができるとともに減少する。

7～8か月後に最終補綴物を装着している症例が多いが、1年以上の期間がかかる場合もある。プロビジョナルレストレーションにより患者の満足できる上部構造の形態修正や、対合歯との十分な咀嚼ができる形態を見極めながら12か月以上要することもある(図4.1.7)。

4.1.6 プロビジョナルレストレーションはどこが壊れるのか？

上顎では左右2番5番部分にインプラントが埋入されており、歯根膜のないインプラント部分は骨の歪みや圧

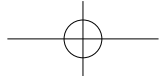
力により、咬合力の増減を感知し咀嚼力を決定する。このため、この部分が破損破折しやすい。また、噛み切る行為を不適合義歯などで行う習慣がなかった患者が、噛み切る行為を行い食塊を咽頭へ送り込む。この動作がクリステンセン現象と相まって増加することから上顎前歯部が破折する可能性がある(図4.1.8)。

下顎もインプラント埋入部の2番5番部位の破損破折が多い。上顎と同様の説明が考えられる(図4.1.9)。

4.1.7 プロビジョナルレストレーションの役割

インプラント治療におけるプロビジョナルレストレーションとは、周知のようにインプラント体を埋入後、即時または一定期間待機した後に、最終補綴物製作に向けて暫時的に装着する上部構造である。患者がインプラント治療の効果を実感する瞬間の一つでもある。

いわゆるプロビジョナルレストレーション装着の目的は、①インプラントに荷重をかけることにより適切に機



4.1 プロビジョナルレストレーションはいつ、どこが壊れるのか？

図4.1.8 上顎プロビジョナルレストレーション装着後、部位別にみた併発症数。(17番 上顎右側第2大臼歯 0回・16番 上顎右側第1大臼歯 4回・15番 上顎右側第2小臼歯 53回・14番 上顎右側第1小臼歯 8回・13番 上顎右側犬歯 20回・12番 上顎右側側切歯 95回・11番 上顎左側中切歯 34回・21番 上顎右側中切歯 24回・22番 上顎左側側切歯 92回・23番 上顎左側犬歯 19回・24番 上顎左側第1小臼歯 7回・25番 上顎左側第2小臼歯 40回・26番 上顎左側第1大臼歯 4回・27番 上顎左側第2大臼歯 2回)。6章参照。

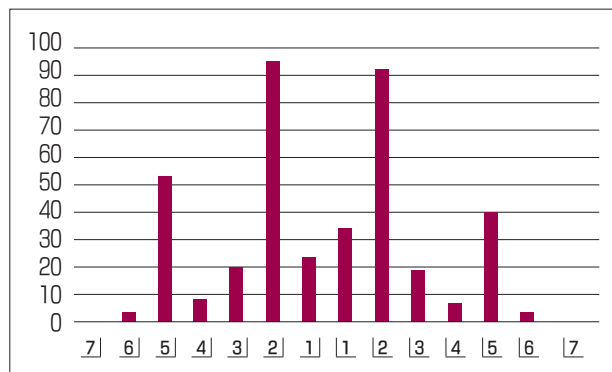
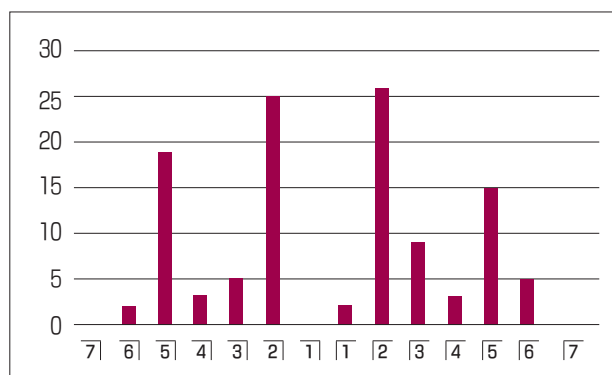


図4.1.9 下顎プロビジョナルレストレーション装着後、部位別にみた併発症数。(46番 下顎右側第1大臼歯 2回・45番 下顎右側第2小臼歯 19回・44番 下顎右側第1小臼歯 3回・43番 下顎右側犬歯 5回・42番 下顎右側側切歯 25回・31番 下顎左側中切歯 2回・32番 下顎左側側切歯 26回・33番 下顎左側犬歯 9回・34番 下顎左側第1小臼歯 3回・35番 下顎左側第2小臼歯 15回・36番 下顎左側第1大臼歯 5回)。6章参照。



能するかの確認、②咀嚼・発音機能の回復、③審美性の回復、④清掃性の確認、⑤周囲軟組織の調整、⑥咀嚼時にプロビジョナルレストレーションのどの部位に破損・破折が生じるのかを調べ、最終補綴物製作時の形態、素材の参考にできる、などが挙げられ、最終補綴物製作に向けた情報収集の役割を果たす。

インプラント体を埋入後、即時補綴によるプロビジョナルレストレーション装着の際には、これら目的をより早期の段階で行うことが可能となり、治療期間の短縮にもつながる。

われわれは上記の目的に加え、プロビジョナルレストレーション装着後に MFT(oral myofunctional therapy：口腔筋機能療法)を取り入れ口腔周囲筋のトレーニング

を併用することにより、周囲筋や舌の運動を活性化させることで最終補綴物製作のための最適な環境作りを行う。

即時荷重によるプロビジョナルレストレーションの装着は、本章で詳述したように、患者にとって急激な顔貌・表情筋・口腔内環境の変化となり、咀嚼力の回復にともない顎運動は側方や前方への動作が活発に起こることから、プロビジョナルレストレーションが破損・破折する可能性があり、患者にも十分な説明が必要である。

われわれの集計結果が示すように、トラブルの発生が特に懸念されるプロビジョナル装着後1ヵ月以内、また部位別では側切歯・第2小臼歯相当部位は特に配慮が必要と考えられ、これらの部位にはより強度のある適切なプロビジョナルレストレーションの製作が必要となる。

参考文献

1. 佐藤真雄, 玉置勝司, 榎原功二. ブラキシズムの臨床. その発生要因と臨床的対応. 東京: クインテッセンス出版, 2014.