



Minimal Invasive Dentistry

新世代ナノコンポジットレジンと新しい臨床テクニックによる
MIと審美の融合

アメリカ合衆国 ハワイ州 ホノルル市 開業
歯科医師

Dr. Wynn Okuda



はじめに／概要

歯科診療の目標は、治療中の抜歯数や歯質の削除量を減らし、保存修復学における新しい手技・手法を開発することです。近年、材料学と修復技術の

進歩にともない、我々はこれらの理想を達成し、歯の最小の侵襲と自然な美しさを再現することを両立させることが可能になりました。今回は、最小の侵

襲による審美歯科治療(図1、2)の最新動向について紹介したいと思います。



1 根面う蝕による歯肉退縮は歯科におけるよくある問題である。



2 最新のナノハイブリッドレジンを使用したMID(Minimal Invasive Dentistry: 最小の侵襲による歯科診療)によるV級修復。

MID(最小の侵襲による歯科診療)のインパクト

MIDによる歯の問題解決は常に高い関心を集めています。その原因が、う蝕、感染、歯の破折、あるいは何か別の問題が要因であっても、これらの問題を最小の歯質の削除で解決することに常に臨床家や研究者は関心を持ち続けてきました。

現在のMIDでは、予防、再石灰化、接着技術を組み合わせることで、最も非侵襲的な方法でう蝕歯の罹患部を取り除くことが考えられています。Dr.Mount、Dr.NgoはMID修復の可能性は次の要因に依存していると述べています。

1. 脱灰・再石灰化のサイクル
2. 修復歯学における接着材料
3. バイオミメティックな

(生体を模倣した) 修復材料^{1,2)}

MIDのコンセプトは、審美修復との関連においても同様に重要です。MIDに基づく審美修復では、患者さんの笑顔とその全体的な顔貌における審美的な問題を解決します。

このような修復が達成可能になった

のは、近年の材料科学によるたまものです。従来までの修復治療に対して、同じ効果を得るのに、今ではまったく歯質を削らない処置から、最小の歯質切削による処置まで多くの選択肢があります。



3 10年前のダイレクトレジンベニアの症例。症例の患者はMIDによる審美的修復を希望し来院。



4 新しいMIと審美の融合により、ダイレクトレジンベニアでより審美的に修復。

MIDの進歩

すべての審美修復の中で最も保存的な方法は、まったく歯を削らない方法です。

なめらかなエナメルの表面の小さな汚点(欠点)でさえ、厳格にみれば審美的な問題になりえます。

普通のエナメルは表面と表層下からの反射光によって光沢のある外観を表現しています。と同時に、異なる角度からの光の波長の反射、屈折、吸収によって、歯質の様相は変わってきます。

表面と準表層からの光の反射と分散

はほぼ同じであるべきです。このようにときに、エナメルとデンチンは自然に見えます。

しかしながらエナメルマトリックスに障害がある場合、結果として審美性が損なわれることとなります^{3, 4)}。

健全なエナメルマトリックスと、脱灰されたエナメルマトリックスの違いは、余分な水分とタンパク質の存在による可能性があります。この問題によって、表層からの光の自然な反射、屈折と吸収に影響を与え、エナメルの外観は影

響を受けます。

脱灰されたエナメル質と審美的でないホワイトスポットを修正するために現在ではいくつかの選択肢があります。エナメルのマイクロブレーションと、リカルデント CPP-ACP (例えば「MIペースト」など)を使用した再石灰化手法は、MI的なアプローチとして証明されています。最近のMI技術の開発により、これらの病変の低侵襲治療が可能になりました(図5a, b)。



5a 中程度の脱灰による前歯の審美的障害。



5b リカルデント(CPP-ACP、「MI Paste Plus」)による再石灰化治療。

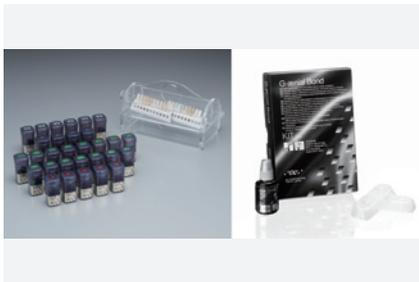
初期の段階を過ぎたう蝕病変についても、MIDによって対応できます。最新のコンポジットレジン技術を応用することで、クラスI、II、III、IVおよびV級窩洞においてMIDによる保存修復が可能です(図8a, b)⁵⁾。

新世代のナノハイブリッドコンポジットレジンや歯質接着性ボンディング材の開発によって、長期的に美しく自然な歯の状態を再現する修復ができます。

審美修復の課題の1つは、修復材と天然歯間の予知性の高い色調調和を実現することです。例えばエナメル小柱、象牙細管、デンチンエナメルジャンクションなど、天然歯では異なる角度からの光の波長の反射、屈折、吸収によって、歯質の様相は変わってきます。したがって、天然歯と似た、光の反射、屈折、吸収を持つ材料が審美修復には必要です^{6, 7)}。

コンポジットレジン、周囲の歯と光

学特性を一致させることができる場合にはカメレオン効果により、修復部位がわからない審美的な処置を行うことができます。この点で、ナノハイブリッドコンポジットレジン「ジーシー カラーレ(Kalore)」はたいへん優れており、天然歯列と同様に光の反射、屈折、吸収を持っています。また、材料の物理的性能も、天然歯の特性に近似しており、長期的な修復材料として適しています。



6, 7 左:「カラーレ」。右:G-aenial Bond(日本名「G-ボンド プラス」)。



8a 小白歯2級メタルインレーの欠陥。



8b 「カラーレ」の深みのあるきれいなシェードによりA2のみで審美的に修復。

コンポジットレジン技術の進歩

材料化学における大きな進化により、レジンマトリックスとの結合に高い耐久性を持つ表面処理を施された新型の高密度X線不透過性 (HDR) 有機無機複合フィラーを含む新世代ナノハイブリッドコンポジットレジン「カローレ」が登場しました。このレジンには、さらにデュポン社とのコラボレーションにより、低収縮性、低収縮応力の新しい独自のモノマーが開発され採用されています。

モノマーの技術の進化により、コンポジットレジン技術の新しい概念が生まれました。この新しいモノマーは、長い剛性の高い部分“long rigid core”と柔軟に動く反応性基“flexible reaction arms”を併せ持ち、また、優れた付型性と操作性を実現することができます。

さらに、“long rigid core”はモノマー自体の変形を防ぐことで、重合収縮応力を軽減する効果も持っています。重合収縮応力を軽減することは、辺縁部分の収縮を抑制し辺縁漏洩を減らすことになり、結果として術後疼痛を少なくします。臨床的には、モノマーの改良が辺縁適合性を改善し、結果辺縁漏洩を減らすことになったのです。

新しい有機無機複合フィラー、新しい長鎖モノマー、そしてフィラーとレジンマトリックスの結合による高い表面硬さといった画期的な改良が、この「カローレ」と呼ばれる新しいナノハイブリッドコンポジットレジンの臨床上的有用性を高めています。臨床的には、硬いセラミックのような表面が長期間の耐

摩耗性と光沢度を与えます。

新しいHDRフィラーは、表面硬さを向上させ (耐摩耗性の向上)、充填操作性を向上し (べたつきのない操作性)、優れた研磨性を与え、レントゲン造影性も増幅させます。結果として、高いレントゲン造影性と、優れた操作性と、ほんの少しの手間で鏡面仕上げにできる研磨性を持ったコンポジットレジンに仕上がっています。これらの新技術は、コンポジットレジン新たな境地に高める重要な最新技術でしょう。



9 再発性のう蝕と歯肉退縮により暗い歯根が露出し審美性を損ねている。



10 修復作業の前に、丸めたコンポジットレジンに歯面に置き、使用するシェードを決定する。A2を歯頸部に置いたところ、暗い歯頸部色を遮蔽するには不透明性が不十分だった。そこで、AO2を遮蔽用を選択した。



11 MID窩洞形成後、歯頸部に沿ってボンディング材「G-ボンド プラス」を適用した。



12 オペーカステンチン色のAO2を遮蔽用として最初に充填。



13 デンチン色のA1をコンポジットレジンの色調が歯質になじむように積層し、アーティストブラシによって表面を整えたコンポジットレジン最表面層。



14 ナノハイブリッドコンポジットレジン「カローレ」によって自然に色調調和された修復が達成。

ケース1 低侵襲歯科 (MID) アプリケーション

患者は55歳の女性です。2]と1]隣接歯間の再発性のう蝕でした(図15)。MID手法を用いた修復後がわからないようなⅢ級窩洞修復を提案しました。

審美的なⅢ級窩洞修復を成功させるためには、いくつかの“成功への鍵”があります。

歯質にコンポジットレジンと調和させるために重要な要素として、コンポジットレジンのシェードに関する正しい理解、窩洞形成のデザイン、そしてコンポジットレジンの正しい積層方法があります。加えて、正しい仕上げ方法と研磨技術も、継ぎ目の見えない審美修復を成功させるために重要です^{8,9)}。

まず、修復作業を開始する前に常にシェード確認をします。正しい色調による積層修復のために、これは重要です。コンポジットレジンのペーストを直接歯面に置き、修復される部分の歯質に合うシェードを選択します(図16)。“う蝕の進行が目に見えない”Ⅲ級修復を達成するためには、コンポジットレジンの色調が溶け込むようにより複雑な積層が必要となります。

古い修復物と、う蝕を除去します。MI窩洞形成のために、う蝕検知液を使用し、細菌が到達している部分のみを除

去し、細菌が到達していない部分は残します。MIコンセプトバー(ジーシー スムースカットMI形態など)の使用は、歯質の削除量を最小化するために重要です(図17)。周辺歯質にコンポジットレジンがブレンドするように、歯の輪郭に沿ってマージン部分を2段階の長いベベル形成にします。隣接した歯を修復するには、それぞれの歯を別々に修復します。これは、隣接面のコンタクトを正しく形成するためです。

接着操作前に、エナメル質は37%のリン酸でセレクトティブエッチングします(図18)。歯科接着用ボンディング材[G-ボンド プラス]を歯面に塗布し、10秒間後に強圧エアでアセトンや水分を飛ばします。その後20秒間光照射します。最新のナノハイブリッドコンポジットレジン「カローレ」を用い、修復歯質に調和するように、積層修復していきます。隣接歯間の光の透過を防ぐためには、オペーカスデンチンシェードのAO2をデンチンの代わりに使用します(図21)。フリーハンド形成技術を用いて、デンチンシェードA1をオペークシェードの上に、天然歯を模して内部の生物学的形態を再現するように置いていきます。キャラクターライズに必要な「ジーシー グ

ラディアダイレクト インテンシブカラー」などのステイン材を適用した後、「カローレ」のNT(ナチュラルトランスルーセント)をファイナルレイヤーとして使用し、カメレオン効果を引き出します(図22)。

1]は、A1とNTのみで自然で審美的に修復できました¹⁰⁾。

最終の光重合後、審美的な輪郭を整え(図23)、ホワイトアランダムラバーポイント「ジーシー プレシャイン」とダイヤモンドの研磨材「ジーシー ダイヤシャイン」を用いることでより簡単にきれいに研磨できます。最後に、ダイヤモンド含有研磨ペースト「ジーシー ダイヤポリッシャーペースト」を用いて研磨することで、ナノハイブリッドコンポジットレジン「カローレ」の光沢のある表面が得られます。適切な技術と最新の材料を用いることで自然な色調、形態が得られ、天然歯を再現することが可能となります(図24、25)¹¹⁾。



15 2]と1]の古いコンポジットレジン修復の欠陥。



16 修復作業の前に、丸めたコンポジットレジンによって積層するシェードを決定。



17 MID窩洞形成により古いコンポジットレジンとう蝕を除去。



18 最初に 1] に、エナメルをセレクトティブエッチングし、十分に水洗・乾燥後、歯科用ボンディング材「G-ボンド プラス」を適用。



19 オペーカスデンチンとエナメルシェードによって輪郭を整え光重合。



20 2] の修復前に、1] は形態修正と研磨を完了。



21 窩洞をボンディング処置後、隣接歯間をオペーカスデンチンAO2を使用して光の透過を防ぐ。このオペーカスデンチンシェードで色調調和を達成することに注意。



22 エナメルシェードとしてA1を用いて積層、インスツルメントを用いて生物学的形態を付与する。



23 トランスルーセントシェードのNTを光硬化させ、コンポジットレジン仕上げ用バーで表面の生物学的形態を付与する。



24 研磨ディスクと研磨バーにて仕上げ研磨し、ナノハイブリッドコンポジットレジン表面に光沢を出す。



25 本コンポジットレジン修復は、高いカメレオン効果と色調調和性により美しい審美的修復を示す。

MIと審美修復

現在、審美歯科は世界中で大変重要になっています。過去数十年で、審美歯科は、患者が自然な笑顔を達成するうえで一般的になっています。ときには侵襲的治療が、これらの結果を達成するために必要とされます。それに対し、コンポジットレジンと歯科用接着材を使用し、材料科学の技術の進歩とMIは、現在積極的な抜歯（歯の削除）をせずに同様の審美的結果を達成できるため、現在では共通の認識になってきています。

アメリカ審美歯科学会(AACD)による2004年の調査では、アメリカ人の99.7%は「笑顔が社会的に重要である」と考えています。また、成人の96%は「魅力的

な笑顔が、異性に対してよりアピールできる」、そして74%の人が、「魅力のない笑顔はキャリアにおける成功のチャンスを損なう可能性がある」と感じています¹²⁾。また、2010年の1,008人の成人が回答したアメリカの調査によれば、「誰かに会うときに人々が最初に気づくのは何」という質問に対し、「笑顔」(47%)という回答が「目」(31%)、「服」(7%)、「髪」(4%)という回答よりも多い結果が得られています¹³⁾。

他の調査では、アメリカ人男性の82%、アメリカ人女性の93%が、「自身の魅力を改善あるいは維持するために肉体的な改善を積極的に行いたい」と考えています¹⁴⁾。

この理由の一つは、個人の魅力が成功と知性と富とに関連しているからです。したがって、なぜ個人が審美歯科を受けるのか納得できます¹⁵⁾。

AACDによる2006年の調査では、「笑顔が人々の魅力と個性に影響を与える」と報告しています。それは笑顔が改善された個人は、より興味深く、知的で、幸せで、友好的で他人に敏感で親切に見えるからです¹⁶⁾。

しかしながら、魅力のない笑顔を直すことの最も大きなメリットは、自己評価、自尊心の向上といった、個人が持つごく自然な要求から来ていることも明白です^{17, 18)}。

MIによる審美修復の適用

ケース2

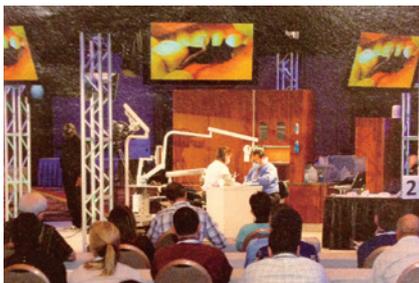
このケーススタディは、2011年にラスベガスで米国歯科医師会の第152回の学術大会で行われたものです。これは、「live educational in the round」というMIによる審美修復によって笑顔を変身させるというセッションで行われ、会議の出席者やWebを見ている観客の前で3時間にわたってライブで行われました(図26、27a,b)。

患者は、一般的に健康的ではあるが、口腔内の状態と笑顔に多くの不満を抱

えている22歳の女性です(図28)。

彼女は上顎前歯の大きな歯間離開を埋めるために、10年以上前に4つのダイレクトレジンベニアを装着していました。彼女のレントゲン写真を見るとかなりの歯間離開がすべての前歯の間に存在しています(図29)。患者さんは審美的な問題を主訴に来院しました。患者は修復物の経時変化と、彼女の笑顔の外観に起因する自尊心の問題を訴えました(図30)。

包括的な診断として、歯科検診、審美的評価、診断写真、半調節性咬合器に取り付けられた診断モデルの作業が完了しました。診断、精密検査から、客観的かつ主観的に審美的問題に対処するために診断用ワックスアップが作製されました。審美性の改善、歯周組織の審美性の問題、修復に関する懸念事項についてディスカッションが行われました(図31)。



26 MIと審美の融合による修復が、ラスベガスで開催されたアメリカ歯科医師会年次総会にて“ライブ”で実施された。古いコンポジットレジンの除去後に広い正中離開が認められる症例。



27a 術前。10年前に行われた審美的な問題と欠陥のあるコンポジットレジン修復。



27b 術後。MIと審美の融合によるダイレクトレジンベニアにより修復された前歯。



28 術前の写真は、健康的な口腔内とコンポジットレジン修復の審美的な欠陥が認められる。



29 レントゲン写真は、健康的な前歯と、広い歯間離開が認められる。



30 術前の笑顔は、短い前歯と、不釣り合いな歯の形態と大きさが認められる。



31 準備段階として、診断模型上にワックスアップを行い、新しい前歯の形態と大きさを仮決定する。

Okudaダイレクトプロトタイプテクニック

診断用ワックスアップにより、修復される歯の形態と輪郭の新たな位置を作成するためのパテ印象材によるマトリックスが作成されました。審美性はたいへん重要な要素です。そこで術者は、既存のコンポジットレジンの上に、審美的なプロトタイプをコンポジットレジンによって作製してテンポラリーとして被せることで、最終的な審美的形態をシミュレートすることにしました。

このコンポジットレジンによるプロトタイプを使用して、新しいダイレクトレジンベニアの形態、歯の大きさ、審美的なスタイルと最終的な色調について事前に患者と確認を行いました。

現代の患者さんは素敵な笑顔を構成する要素を理解しています。そのため、患者さんは、治療開始前に治療後どのように見えるようになるのかを知りたいと考えています。したがって、このOkudaダイレクトプロトタイプテクニックは、レジンベニアの修復前に、治療後の新たな審美的外観を確認・決定するのに

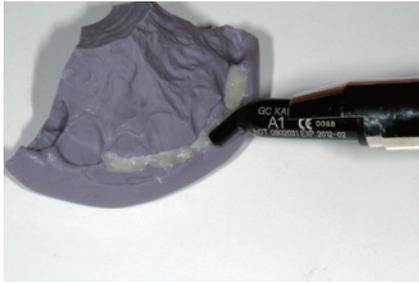
とても役立ちます。

プロトタイプを作成する際に、歯の切端の表面をパミスで清浄しました。セルフエッチングタイプのボンディング材「G-ボンド プラス」は、表面の中央3分の1以上に塗布しました。ボンディング材は、“一時的に”前歯にレジンを固定するために用いています。ボンディング材は、LEDやプラズマアーク歯科用光照射器で20秒間光硬化しました。診断ワックスアップから作製したマトリックスを使って、ナノハイブリッドコンポジットレジン「カローレ」のA1シェードを切端部の溝だけに入れてみました(図32)。前歯の切端部にコンポジットレジンを一時的に光重合させて接着しました(図33)。

それぞれの歯の表面 21|12 にコンポジットレジンを含み、前歯用コンポジットインスツルメントを使用して形成しました(図34)。その後、アーティストブラシを使用して輪郭を整え、その表面をなめらかにしました。輪郭はコンポジットレジン完全に硬化させる前に、

IPCカーバーで慎重に整えました。この手順を、すべての前歯に対して繰り返しました。これらのプロトタイプ作製作業は、新しい笑顔のために重要でした。プロトタイプは、最終の修復物の形態、サイズを再現し、審美的MI修復を見せる必要があります(図35、36)。これはプロトタイプであって、最終修復ではありませんが、表面滑沢材「ジーシー ナノコートカラー」などを使用して滑沢な表面に仕上げることで、Okudaダイレクトプロトタイプテクニックとして患者に提示されました¹⁹⁾。

プロトタイプによって患者の期待する新しい笑顔として納得を得た後に、アルジネート印象材によってプロトタイプを外す前に印象を採ります。その後、プロトタイプの石こう模型を作製し、最終のダイレクトレジンベニアを作製する際のリファレンスとします。このプロセスにより、歯科医師は最終修復前に、患者の期待に応えるダイレクトレジンベニアをカスタマイズすることが可能になったのです。



32 診断模型からパテ印象材によるマトリックスを作製、プロトタイプ作成のため、ナノハイブリッドレジン「カローレ」を切端部分の溝に置く。



33 コンポジットレジンごとマトリックスを前歯部にあてがい、光重合し硬化させる。新しい切端の形状が確立された。



34 唇面の形態は“Okudaダイレクトプロトタイプテクニック”により形成。



35 この方法により、新しい輪郭、形状、サイズ、色調が、患者の期待する審美的要求に合っているかどうかを修復開始前に確認が可能となる。



36 本プロトタイプは、患者の笑顔によってはじめて正しく評価される。

レーザーによる歯肉形態の付与とダイレクトレジンベニアの最終形態付与との併用治療

まず、完全な歯周炎評価（歯肉溝の深さ、生物学的幅径、歯槽骨の位置および歯周バイオタイプ）を実施しました。次に、過剰の歯肉組織をダイオードレーザーで削除します。この症例は、歯肉と歯の複合的治療のケースだったので、レーザーを利用した歯肉の形成は、治療の選択肢として望ましい方法でした。ダイオードレーザーによる歯肉の形成は、コンポジットレジンの形成と同じ日に行うことができます（図37）。

古いコンポジットレジンとは、まずミディアムテーパのシャンファー形態のダイヤモンドポイントで除去しました。ファインタイプのテーパダイヤモンドポイントで、慎重にコンポジットレジンの層をエナメル質が露出するまで除去します。エナメル質表面が露出したら、仕

上げ用研磨材を使い、残りのコンポジットレジン除去し、エナメル質表面をきれいな状態にします。

ボンディング処置の前に、歯肉溝滲出液によってマージン部が汚染することを防ぐために、歯肉溝内に細いコードを使用しました。21|12の歯はクリーニングした後、グルコン酸クロルヘキシジンを使用して洗浄しました。セレクトティブエッチングテクニックによりエナメル質にエッチング処理を行い、歯科用ボンディング材「G-ボンド プラス」を窩洞に塗布しました。

最初に、前述のOkudaダイレクトプロトタイプテクニックで作製したプロトタイプを使用して、新しい切歯の位置を決めました。前述のようにコンポジットレジンマトリックスに充填した後、

歯列にマトリックスを適用することにより、コンポジットレジンがマトリックス形態に沿って形成できます。マトリックスを使うことにより、新しい切端と舌側形態が確立できました。その後オペカスデンチンシェード「カローレAO2」で、歯間部位のエリアの光の透過を解消しました。このシェードの不透明感が非常によく、天然歯の象牙質の色調に大変良く合います。

次にデンチンシェード「カローレA1」をオペカスデンチンシェードの上に築盛しました。このコンポジットレジンの深みのあるシェードが天然歯に類似しているので、複数のコンポジットレジンのシェードを使用せずに自然な外観を再現することができます（図38）。細いアーティストブラシを用いてカラーモ

ディファイヤーを適用し、切端部分の色調の特徴づけをグラディアダイレクトインテンシブカラーのラベンダー、グレー、ライトブラウンを用いて行いました。これにより天然歯にみられる“生き生きとした”歯の外観を表現できます。

最後に「カローレ」のトランスルーセントシェード (NT) を最終層として表面に使用します。光硬化する前に、時間をかけて可能な限り完全な形態を整えることは非常に重要な意味を持ちます。この段階において、非常に滑らかな表面を形成すること、コンポジットレジジンに気泡が混入しないこと、新しく築盛されたコンポジットレジジンが多すぎないことの確認のために、十分な時間を

かける必要があります。しかしながら、アーティストブラシを使用することにより、これらを非常に簡単に達成することができます。

この最後の層を光硬化させた後、さらにグリセリンを表面に塗り、その上から光硬化させることで、表面の酸素による硬化阻害 (未重合層) を防ぐことができます。

光重合する前に、輪郭 (カントウアー) の形成に多くの時間をかければ、最終的に形態修正の手間が最小限に抑えられます。メディアムテーパーのシャンファー形態のダイヤモンドポイントを使用して、最初と2番目の解剖学的形態を造りあげました。これらの輪郭は、コン

ポジット仕上げキット (例えばOkuda コンポジットレジジン フィニッシング&ポリッシングキット) を使用します。マージン部にはファインタイプのアナトミック仕上げ用カーバイドバーを使用します (図39)。

その後、最終の表面仕上げを行い、研磨材「プレシャイン」と「ダイヤモンドシャイン」を用いて美しく滑らかな表面を形成しました。最後に、ダイヤモンド研磨ペースト「ダイヤモンドポリッシャーペースト」を使用し、このナノハイブリッドコンポジットレジジン「カローレ」の完全な光沢を引き出しました (図40~43)。



37 ダイオードレーザーを使用して2と2の歯肉ラインを上げる。



38 すべての前歯の形態を、プロトタイプの形状を基に形成していく。



39 フィニッシングバー・ディスクなどを用いてダイレクトレジジンベニアの形態を再調整する。



40 ラスベガスで開催されたADA年次総会のライブにて修復された術後写真。ナノハイブリッドコンポジットレジジン、カローレを用いることで自然な修復が達成された。



41 術後の笑顔の口元。“Okudaダイレクトプロトタイプテクニック”により歯科医師は、MIと審美を融合させた修復を実施する前に、患者とともに審美的修復の確認が可能。この方法により、歯科医師はすべての患者の高い要求に応えることができる。



42 審美修復前の顔貌。



43 術後。正しい審美的手法によってより調和のとれた顔貌となった。

まとめ

MIDの発展において、自然な歯の状態を維持するために革新的なアイデアを探求することが重要です。革新的な材料の進歩、新しく改良された臨床技術は、これらの理想を満たすために開発されてきました。

例えば最新のナノハイブリッドコンポジットレジンにより、それまで短期間の修復と考えられていたものが長期間の修復といえるようになりました。

MIDのコンセプトは、審美歯科治療と関連づけて考えることも重要です。MIと審美は歯科医師が追求し続けなければならない永遠のテーマです。

歯を保存する方法は、保存修復の新しい基準として従来の処置から置き換わるでしょう。

歯科における創造的なアプローチを使用することで、我々は患者さんに新しいレベルの素晴らしい治療を提供する

ことができます。

新しい、Okudaダイレクトプロトタイプテクニックを活用すれば、歯科医師は、患者とともに審美的結果を修復前に構築することが可能となり、その結果は患者の要求する笑顔につながることでしょう。このアプローチは、MIと審美修復において、予知性の高い、確実な結果をもたらすことでしょう。

●参考文献

1. Mount GJ, Ngo H; Minimal intervention: A new concept for operative dentistry; Quinte Int' l 2000; vol. 31, no. 8; pp 527-533.
2. Mount GJ; Minimal Intervention Dentistry: Rationale of Cavity Design; Operative Dent 2003 vol. 28, pp92-99.
3. Sieber C. Voyage: Visions in Color and Form. Quint, 1994 Chicago, IL.
4. Ubassy G. Shape and Color-The key to successful ceramic restorations. Quinte 1993 Muia P. Four-dimensional color system. Chicago IL 1993.
5. Mitra SB, Wu D, Holmes BN; An application of nanotechnology in advanced dental materials; J Am Dent Assoc 2003; vol. 134 no. 10; pp 1382-1390.
6. Terry D. Direct reconstruction of the maxillary anterior dentition with composite resin: a case report. Pract Perio Aesthet Dent 1999; 11(3): 361-7.
7. DuarteS, Perdigo J, Lopes M. Composite resin restorations-Natural Aesthetics and dynamics of light. Pract Proced Aesthet Dent 2003; 15(9): 657-664.
8. Fahl N, Swift E. The invisible Class IV restoration. J Esthet Dent 1989; 1:111-113.
9. Fahl N, Denehy GE, Jackson RD. Protocol for predictable restoration of anterior teeth with composite resins. Pract Perio Aesthet Dent 1995; 7(8): 13-21.
10. Crispin BJ Contemporary esthetic dentistry: practice fundamentals. Carol Stream, IL; Quintessence; 1994.
11. Kugel G, Perry R; Direct Composite Resin: An Update; Compend Cont Educ Dent 2002; vol. 23, no. 7; pp 593-603.
12. American Academy of Cosmetic Dentistry survey conducted in 2004.
13. Carey AR, Salazar V. USA today, Dec 30, 2012 ORC survey for Phillips Sonicare of 1008 adults.
14. Cash TF, Winstead BA, Janda LH. The great American shape-up: body image survey report. Psychol Today 1986; 20:30-37.
15. Cash TF. The psychology of cosmetics: a research bibliography. Percept Mot Skills 1988; 66:455-460.
16. American Academy of Cosmetic Dentistry survey 2006. Beall Research and Training, Inc.
17. Dunn WJ, Murchison DF, Broome JC. Esthetics: Patient's Perception of Dental Attractiveness. J Prosthodont 1996; 5:3 pp166-171.
18. Newton TN, Prabhu N, Robinson PG. The impact of dental appearance on the appraisal of personal characteristics. Int J Prosthodont; 16:4 pp429-434.
19. Barghi N; Surface polishing of new composite resins; Compend Cont Educ Dent 2001; vol. 22 no. 11; pp 918-924.



Dr. Wynn Okuda(ウェイン オクダ)

アメリカ合衆国 ハワイ州 ホノルル市 開業 歯科医師

略歴・所属団体◎ハワイ・ホノルルでご開業。2002年・2003年 アメリカ審美歯科学会会長(AACD)を務め、多くの審美歯科及び審美修復に関する著書があります。また、審美歯科学はもちろん、国際歯科学会や口腔インプラント学会でもご活躍です。ハワイ・ホノルルでは革新的な歯科セミナーコースを開催し、世界の審美歯科医の育成と審美歯科学の進歩に多大な貢献をしています。