

依 賴 論 文 ◆企画：第4回補綴歯科専門医研修会

シングルリテーナーブリッジとエンドクラウンの有用性について考える

宗政 翔, 向坊太郎, 野代知孝, 近藤祐介, 正木千尋

Considering the usefulness of single-retainer resin-bonded fixed dental prostheses and endocrowns

Takashi Munemasa, DDS, PhD, Taro Mukaibo, DDS, PhD, Tomotaka Nodai, DDS, PhD,
Yusuke Kondo, DDS, PhD and Chihiro Masaki, DDS, PhD

抄 錄

本稿では、MI (Minimal Intervention) コンセプトの普及に伴い考案された、シングルリテーナーブリッジとエンドクラウンの有用性について既存の文献に基づき包括的に考察する。シングルリテーナーブリッジは、片側の歯のみを支台とするため歯質切削を最小限に抑え、従来の2リテーナー型より長期予後が良好であると示唆されている。一方で、エンドクラウンは、ポストを用いず髓室形態で保持を得る失活歯修復法で歯根への侵襲やエナメル質の切削量を軽減できる。両術式とも適切な症例選択、材料特性の理解、精緻な接着手技が成功の鍵であり、今後の補綴治療における標準的選択肢となることが期待される。

キーワード

シングルリテーナーブリッジ, エンドクラウン, 適応症, 支台歯形成

ABSTRACT

This article provides a comprehensive review, based on existing literature, of the utility of single-retainer resin-bonded fixed dental prostheses (RBFDPs) and endocrowns, modalities developed in line with the Minimal Intervention (MI) concept. The single-retainer RBFDPs utilize only one abutment tooth, minimizing the removal of tooth structure. Evidence suggests a more favorable long-term prognosis for this design compared to conventional two-retainer prostheses. Meanwhile, the endocrown is a post-free restoration for non-vital teeth that gains retention from the morphology of the pulp chamber, thereby reducing invasive procedures on the root and conserving enamel. The clinical success of both treatments depends on appropriate case selection, a thorough understanding of material properties, and meticulous adhesive techniques. Consequently, these restorations are anticipated to become standard options in the future for prosthodontic treatments.

Key words:

Single-retainer resin-bonded fixed dental prosthesis, Endocrown, Indication, Tooth preparation

I. はじめに

近年の接着歯学の目覚ましい発展が、MI (Minimal Intervention) コンセプトの普及を強力に後押ししている。従来、単独歯欠損に対しては、欠損部の両隣在歯を支台歯として切削する固定性ブリッジが主な選択

肢の一つとされてきたが、健全な歯を大きく削ることへの侵襲性が課題とされてきた。同様に、根管治療後の失活歯にクラウンを作製する際も、支台歯形成過程で健全なエナメル質が多く失われてしまうことが憂慮される。このような背景のなか、2024年6月の診療報酬改定において、「接着カンチレバー装置」および「エンドクラウン」が新たに保険収載されたことは、日本

の歯科臨床において、MIの観点から大きな転換点と位置づけられる。

接着カンチレバー装置は、いわゆる「シングルリテナーブリッジ」の一形態である。シングルリテナーブリッジは、片側の隣在歯のみを支台歯とし、接着技術を応用してポンティックを固定する手法であり、両側性のブリッジと比較して歯質切削量を大幅に削減できる利点を有する。一方、「エンドクラウン」は失活歯に対しポスト形成を必要とせず、髓室の形態を利用して保持を得る補綴装置である。これもまた、歯根やエナメル質への侵襲を避け歯質を温存するMI治療の選択肢として注目されている。日本補綴歯科学会からも、これらの治療法に関する診療ガイドラインが相次いで公表されており、その適応や術式についてコンセンサスが形成されつつある。

本稿では、この「シングルリテナーブリッジ」と「エンドクラウン」という二つの補綴治療法に着目し、その概念、臨床成績、そして臨床を成功に導くための具体的なポイントについて、既存の文献やガイドラインを基に包括的に考察することを目的とする。

II. シングルリテナーブリッジ

I. シングルリテナーブリッジの概要

シングルリテナーブリッジは、1歯欠損に対して欠損部片側の隣在歯1歯のみを支台歯とする接着ブリッジの一形態であり、リテナー（支台装置）とポンティックで構成される補綴装置である。リテナーが一つであることから「シングルリテナーブリッジ」と称される。

従来の固定性ブリッジが、欠損部の両側に支台歯を求め、それらを連結することで強固な固定と咬合力の分散を図るのに対し、シングルリテナーブリッジは、支台歯の数を1歯に限定する点に最大の特徴がある。これにより、支台歯の切削量を劇的に削減し、MIコンセプトに合致した治療が可能となる。特に、欠損部の片側の隣在歯が健全である場合、その歯質を犠牲にすることなく欠損補綴を行えるメリットは非常に大きい。

2024年6月の診療報酬改定において、この術式は「接着カンチレバー装置」として新たに保険収載された。その定義は「上顎中切歯を除く切歯1歯欠損に対して1歯に設定した支台装置により修復する技術」とされており、現時点では前歯部の特定症例に限定された適応となっている。保険診療上は、従来のブリッジとは異なる独立した装置として定義されており、そ

の特殊性と専門性が認められた形となる。

2. シングルリテナーブリッジの臨床成績

シングルリテナーブリッジは、支台装置が片側のみであるため、両側性の2リテナーブリッジと比較して接着面積が小さく、その臨床的安定性について懸念をもたれることも少なくない。また、比較的新しい術式との認識から、長期的な臨床実績が不足しているのではないかと疑問を呈されることがある。しかし、実際には2000年前後から臨床応用されており、その予後に関するエビデンスは数多く蓄積されている。

1) 2リテナーブリッジとの比較

シングルリテナーブリッジの有用性を評価するうえで、従来の2リテナーブリッジとの比較は重要な視点となる。直感的には、リテナーが二つあるほうが強固で安定しているように思われるが、臨床結果は必ずしもそうではない。多くの文献で、2リテナーブリッジと同等かむしろ高い残存率および成功率をシングルリテナーブリッジで示すと報告されており¹⁻³⁾、複数のシステムティックレビューにおいても、シングルリテナーブリッジに優位な結果が示されている^{4,5)}。

これらの結果が示すのは、2リテナーブリッジの潜在的な問題点である。すなわち、2本の支台歯が生理的にわずかに異なる方向へ動搖するため、リテナーと歯質との接着界面に絶えず応力が生じ、結果として接着層の疲労破壊や脱離を引き起こすリスクとなる。実際、支台歯の動搖度や接着面積に差がある場合、弱いほうのリテナーから脱離が起こりやすいことを臨床的に経験することも少なくない。一方、シングルリテナーブリッジは、ポンティックとリテナーが一体となって支台歯とともに動くため、このような応力が発生しにくく、むしろ長期的に安定しやすいという力学的な利点があると考えられる⁶⁾。

2) 材料による比較

接着ブリッジのフレームワーク材料として、従来は金属が主流であったが、近年はジルコニアをはじめとするセラミック材料の応用が広がっている。金属製とオールセラミック製のシングルリテナーブリッジの臨床成績を比較した研究では、金属製の5年累積残存率がやや高い傾向にあったものの、残存率および成功率において両者間に統計的な有意差は認められなかつた⁷⁾。また、各種フレームワーク材料（金属、ジルコニア、アルミナ、ファイバー強化型コンポジットレジンなど）を比較したシステムティックレビューに

表 接着カンチレバー装置およびエンドクラウンの適応症・禁忌症

	接着カンチレバー装置	エンドクラウン
適応症	<ul style="list-style-type: none"> 上顎中切歯を除く切歯1歯欠損で支台歯となる隣在歯が健全な症例 支台歯が歯周疾患に罹患していない症例 支台歯が歯周疾患に罹患している場合であって、歯周基本治療等が終了し、歯周組織検査により動搖および歯周組織の状態等から支台歯としての機能を十分維持しうるとの判断がなされた症例（I度程度の動搖度であれば許容しうる） 	<ul style="list-style-type: none"> 大臼歯の単冠症例 支台歯のフィニッシュラインが縁上に設定され、2.0 mm以上の辺縁幅の確保ができる、髓室保持部の長さは少なくとも2.0 mm以上確保可能な症例 歯冠高径の低い症例 湾曲、狭窄根管をもつ症例 フェルールの確保が困難な症例
禁忌症	<ul style="list-style-type: none"> 2歯連続の欠損症例 咬耗が顕著である歯列 咬合が緊密である歯列 ブラキシズムを有する症例 齲蝕罹患傾向の高い患者 	<ul style="list-style-type: none"> 支台歯のフィニッシュラインが縁下に設定される症例 2.0 mm以上の辺縁幅を確保できない症例 咬合面クリアランスが1.5 mm以上確保できない症例 歯髓腔の高さや辺縁部の厚みが十分に確保できない症例

おいても成功率や残存率に有意差はなかったと報告されている^{4,5)}。これらの結果から、適切な設計と術式のもとであれば、ジルコニア等のセラミック材料を用いても金属製と遜色のない良好な臨床結果を期待できることが示されている。ただし、セラミック材料を用いる場合は破折を防ぐため、リテナーとポンティックの連結部におけるデザインは、ジルコニアで高さ4 mm×幅2 mm、二ケイ酸リチウムで高さ5 mm×幅3 mm程度確保したい⁸⁾。

3) デザインによる比較

シングルリテーナーブリッジを応用して側切歯欠損を修復する場合、中切歯を支台とする「遠心カンチレバー」と犬歯を支台とする「近心カンチレバー」の二つのデザインが考えられる。有限要素解析では、側切歯欠損症例において、咬合時に連結部へ発生する応力は遠心カンチレバーのほうが大きいとシミュレートされている⁹⁾。一方で臨床研究では、統計的な有意差は認められなかつたものの、残存期間の平均値は遠心カンチレバーが近心カンチレバーよりも長い傾向にあつた¹⁰⁾。

過去の報告では、近心カンチレバーと遠心カンチレバーの選択は、ほぼ二分されており¹¹⁾、どちらが支台歯としてより優れているかという明確な結果は示されていない。リテナーの接着面積から考えると、中切歯が犬歯よりも有利であるが、支台歯へのボックスやピンホールなどの補助形態は犬歯に付与しやすい。一方で、支台歯の切削範囲が唇側から見えにくい犬歯を支台とする近心カンチレバーは、審美的な観点から優れているとされる。臨床的には、どちらのデザインも許容されるが、症例ごとの咬合状態や審美的要求、支台歯の状態などを総合的に評価して選択する必要がある。

保険収載が見送られている上顎中切歯欠損への適応

について、かつては中切歯をポンティックとした場合の脱離率が高いと報告されているが¹²⁾、接着歯学の発展によるものか、その後の報告では中切歯欠損と側切歯欠損で残存率に有意差はなかつたとしている¹³⁾。

4) 白歯部への応用

保険収載された接着カンチレバー装置の適応は前歯部に限定されているが、近年では白歯部欠損に対するシングルリテーナーブリッジの応用も報告されている。犬歯および白歯部欠損に対してジルコニア製シングルリテーナーブリッジを適用した報告では、96.3%という高い成功率を示している¹⁴⁾。また、小白歯欠損に対し、inray ring, lingual coverage, occlusal coverageという三つのデザインで作製されたジルコニア製シングルリテーナーブリッジを適用し、3年残存率100%，成功率96.6%という良好な結果も報告されている¹⁵⁾。これらの研究は、シングルリテーナーブリッジが白歯部においても有効な治療選択肢となる可能性を示唆している。

3. シングルリテーナーブリッジの臨床ポイント

シングルリテーナーブリッジの長期的成功は、適切な症例選択とMIコンセプトに基づいた精密な臨床手技にかかっている。その適応症や禁忌症（表）、支台歯形成の原則については、日本補綴歯科学会の「接着カンチレバー装置の基本的な考え方」を踏まえつつ、ここでは、いくつかの臨床ポイントを概説する。

1) 支台歯形成

支台歯形成の際は、作製に使用する材料による形成方法の違いを理解することが重要である。メタルフレームは鋳造で作製されるため、比較的シャープな形態や細かいグループなども付与できる。一方、ジルコニアなどのセラミックフレームは、その多くがCAD/CAMによるミリングで作製されるため、細かい形態



図1 シングルリテーナーブリッジの支台歯形成手順の一例

S:ショルダー, C:シャンファー, B:ボックス, P:ピンホール



図2 シングルリテーナーブリッジの装着

ラバーダム防湿を行ったうえでポジショニングジグを用いて接着する。

は加工が困難であり、破折の原因にもなりうる。そのため、セラミック材料を用いる場合は、ボックス形成やピンホールなどを付与する際に、より大きく滑らかな補助形態を付与する必要がある。また、セラミック材料を用いた多くの文献において引用されている支台歯形成法では、切縁部を浅いショルダー、軸面をシャンファー形態で形成し、補助的形態として欠損側隣接面にボックス、基底結節部にピンホールを付与している（図1）¹⁶⁾。これらの補助的形態は保持のためではなく、装着時に補綴装置を安定させる、いわゆるシーティングのために付与される。

日本人におけるエナメル質の厚みは、比較的厚みのある歯冠1/2の部分で、上顎中切歯0.6mm、犬上顎歯0.9mm、下顎中・側切歯0.5mm、下顎犬歯0.6mmとなっており¹⁷⁾、咬合が緊密である場合はエナメル質を保存することが非常に困難である。そのため、咬合に形成面が関与することが少ない下顎前歯部や凹凸

の少ないエナメル質が薄い歯では、シーティングのための補助形態を付与するに留めるべきだと考える。一方で、基底結節が深く、近遠心の隆線が明瞭な場合は、補助形態を付与しなくてもシーティングの効果を得られるが、歯の形態が複雑な場合は、形態の単純化のためにわずかに形成すべきであると考える。歯の形態が整っており、クリアランスが十分あるケースでは、あえて全く形成しないことも検討すべきである。

2) 装着

装着操作は接着の成否を決定づける最終段階であり、細心の注意を要する。まず、通常の補綴装置と同様に隣接歯間関係と適合状態を確認する。その際、ポジショニングジグをあらかじめ作製しておくことで、口腔内に正確に補綴装置が復位しているか位置関係を確認しながら調整することが可能となる（図2）。また、隣接歯間関係の調整の際には、介助者に補綴装置を押さえてもらいながら、コンタクトゲージやフロスを歯間部に通すと調整を行いやすい。

調整完了後、補綴装置の材料に応じて装置内面の処理を行う。金属の場合、アルミニナサンドブラスト（0.5～2.0 MPa）で汚染除去および機械的嵌合の付与を行った後、メタルプライマーを塗布する。材料がジルコニアであれば、アルミニナサンドブラスト（0.2～0.3 MPa）後、MDPを含有するプライマーを塗布する。また、二ケイ酸リチウムでは、フッ化水素酸処理後、シラン処理を行うことが接着には有効であるが、フッ化水素酸の高い毒性から本邦では忌避感がある。そのため、代替としてガラスセラミックスのエッチングとシラン処理をワンステップで行うことができる表面処理剤（モノボンドエッチ＆プライム：Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein）などを使用することもある。支台歯側には、ラバーダム防湿、歯面清

掃、リン酸エッティングを行い、接着性レジンセメントを用いて装着する（図2）。歯面清掃時には、PMTC用のペーストを用いても構わないが、接着阻害因子になるため、フッ化物を含有しないものが推奨される。

3) 咬合調整

通常の2リテナーブリッジとは異なり、シングルリテナーブリッジでは補綴装置が安定しづらいため、口腔内に試適しながらの咬合調整が非常に困難である。そのため、明らかな咬合干渉を除去した後の細かな咬合調整は装着後に行う。また、ポンティックへの咬合は、側方圧を最小限に抑え支台歯への過大な負担や接着界面への剥離力を軽減させるため、支台歯側に付与するように注意する。ジルコニアを用いて補綴装置を作製した場合、対合歯の摩耗を防ぐため鏡面研磨を行うことが重要となる。各メーカーより口腔内で使用できる研磨用バーが開発されているため、咬合調整後は必ずそれらを用いて研磨を行う。

III. エンドクラウン

1. エンドクラウンの概要

エンドクラウンは、歯内治療が完了した大臼歯の単冠症例に適応される補綴装置である。その最大の特徴は、従来の失活歯治療で一般的であった支台築造体の装着を行うことなく治療が可能な点である。この修復法は、1995年にPissis Pによって「モノブロックポーセレンテクニック」として提唱され¹⁸⁾、1999年にBindl A & Mörmann WHが「エンドクラウン」という名称を提唱したことで広く知られるようになった¹⁹⁾。

エンドクラウンは、歯冠部を覆うクラウン部分と髓室の形態に適合して維持・安定を図るコア部を一体化（モノブロック）した構造をとり、保持力は、ポストによる機械的嵌合力に頼るのではなく、髓室の壁や髓床底と修復物との間に介在する接着性レジンセメントによる化学的接着力と髓室形態へのマクロな嵌合効果によって得られる。エンドクラウンはポストクラウン（歯冠継続歯）と混同されやすいが、主に臼歯部に適用され、ポスト形成を不要とすることで歯根への侵襲を最小限に抑えるという点で大きく異なる。また、従来型クラウンでは、支台築造しクラウンを装着するという二段階のステップが必要であったが、エンドクラウンでは、これらを一体化させることで治療ステップを簡略化し、異なる材料間の界面をなくすことで構造的な強度を高めるという利点がある。

2. エンドクラウンの臨床成績

エンドクラウンは、ポストを使用しないという構造的な特徴から、その臨床的信頼性について多くの研究が行われてきた。

1) 従来型クラウンとの比較

エンドクラウンと従来型クラウン（ポスト＆コアで修復）の残存率が比較されたシステマティックレビューでは、大臼歯において両者の残存率（6か月～10年）はともに90%以上であり、有意な差は認められなかった²⁰⁾。しかし、小臼歯においては、エンドクラウンの残存率が68～75%であったのに対し、従来型クラウンは94～95%と従来法が優位であった²⁰⁾。これは、小臼歯の髓室が大臼歯と比較して小さく、接着面積が少ないため、エンドクラウンが十分な保持形態を得にくいことに起因すると考えられる。5年間の残存率と成功率を比較したメタアナリシスでも、大臼歯における残存率はエンドクラウンが89.1%，従来型クラウンが98.2%，成功率はそれぞれ80.9%，91%であり、いずれも統計的な有意差は認められなかった²¹⁾。小臼歯においても従来型クラウンのほうが良好な成績であったが、こちらも有意差はなかった²¹⁾。これらの結果は、大臼歯においてエンドクラウンは従来型クラウンと遜色のない予後が期待できることを強く示唆している。

これらの研究から、局所的な齲歯などにより根管治療に至った健全歯質が多く残存する症例では、従来型クラウンよりもエンドクラウンを選択するほうがMIの観点から適していると言える（図3）。また、クリアランスが不足している症例では、従来のクラウンで補綴治療ができない場合があるが、髓室内に保持力を求めるエンドクラウンであれば、治療が可能になることも多いため、選択肢の一つとして検討したい。

2) 材料による比較

エンドクラウンに使用される材料は、保険収載されたCAD/CAM用コンポジットレジン（ハイブリッドセラミックス）に加え、ガラスセラミックス（二ケイ酸リチウムなど）、ジルコニアなど多岐にわたる。3種類の材料（二ケイ酸リチウム、ハイブリッドセラミックス、ジルコニア）で製作したエンドクラウンの臨床成績がランダム化比較試験で評価され、2年後の成功率において材料間に有意差はなかった²²⁾。ただし、合併症としてハイブリッドセラミックスで2件のチッピング、ジルコニアで3件の脱離が報告されており²¹⁾、ジルコニアは高い強度を持つ一方で、歯質との接着性が他のセラミック材料に劣るため、脱離のリスクが相対的に高い可能性が示唆されている。

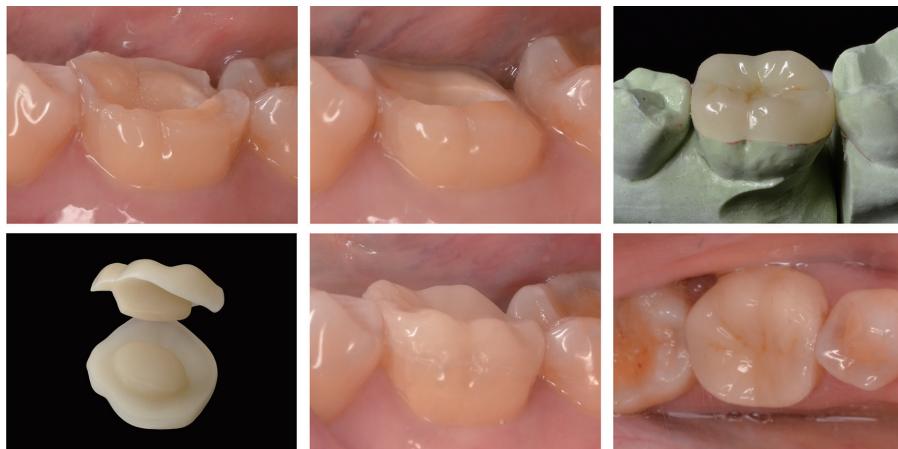


図3 健全歯質が多量に残存している失活歯に対するエンドクラウン治療

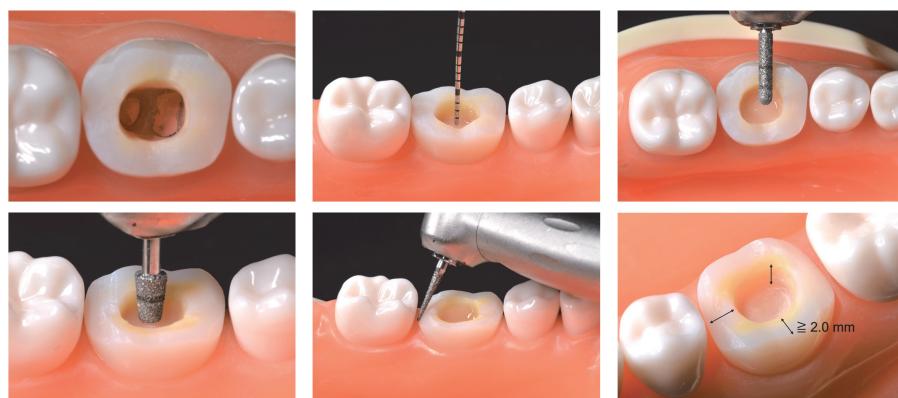


図4 エンドクラウンの支台歯形成手順
CR裏層した後に咬合面、髓室保持部、隣接面の形成を行い、隅角を整理する。

また、各種材料の破壊強度を比較したレビューでは、ジルコニア強化型ケイ酸リチウムガラスセラミックスやハイブリッドセラミックスは高い破壊強度を示している²³⁾。自由診療でエンドクラウンを作製する場合、ジルコニアは他の材料と比較して除去しづらいことを考慮すると、再治療の可能性を考え、除去が比較的容易なガラスセラミックスやハイブリッドセラミックスを選択する方が好ましいと言えるだろう。

3. エンドクラウンの臨床ポイント

エンドクラウンの成功には、その力学的な特性を理解したうえでの支台歯形成とシングルリテナーブリッジと同様に確実な接着操作が不可欠である。適応症・禁忌症(表)、支台歯形成については日本補綴歯科学会の「保険診療におけるCAD/CAM冠の診療指針2024」を参考にされたい。ここでは、診療指針に記載されていないが、注意が必要な臨床ポイントについて概説する。

1) 支台歯形成

支台歯形成の基本は歯質の厚みおよび髓室保持部の長さを2.0 mm以上確保し、隅角を滑らかにすることであるが、通常のダイヤモンドポイントを用いるよりも専用のバーセット(KDUエンドクラウンバーセット、日向和田精密製作所、東京、日本)を用いたほうが簡単に形成できる。また、隣接面を形成する際は通常のスライスカットとは異なり、歯軸に対し斜めにダイヤモンドポイントを当て、スロープ状に形成することに注意したい(図4)。また、フィニッシュラインはバットジョイントとなるため、あらかじめ患者には、補綴装置を装着するまでは鋭縁部により舌感が悪くなることを伝えておくと良い。

2) 注意が必要な症例

歯の傾斜が著しい場合、エンドクラウンの着脱方向に対し隣在歯が干渉するため、注意が必要である。これを避けるためには、隣在歯の歯軸方向に髓室保持部の形成を行う必要があるが、テーパーが強くなるため



図5 エンドクラウン治療による審美的な問題

エンドクラウンに重要な保持力が減弱することになる。また、歯質の切削量も多くなることから、無理にエンドクラウンで補綴するのではなく、支台築造で歯軸を調整し、従来型のクラウンで補綴することも検討する。

3) 患者の審美的欲求が高い場合

エンドクラウンは、その特徴から歯頸部ではなく歯冠側にフィニッシュラインが設定されることも多い。その際、天然歯とエンドクラウンとでシェードが合わせづらく、患者の審美的欲求に十分応えられない場合もある。特に保険診療では、CAD/CAM レジンブロックによる補綴となるため、はつきりとシェードが分かれてしまう可能性もあるため(図5)、あらかじめ、インフォームドコンセントを得ておくことが重要となる。

4) 装着

装着フローは従来のクラウンと同様であるが、接着操作には注意が必要である。補綴装置の前処理であるが、CAD/CAM用コンポジットレジンで作製した場合には、内面をサンドブラスト処理(0.1～0.2 MPa)したうえでシラン処理を行う。また、シングルリテナーブリッジと同様にラバーダム防湿、歯面清掃およびリン酸エッティングを行うことが推奨される。

エンドクラウンの形成では、クリアランスが1.5 mm以上、髓室保持部の厚みが3.0～5.0 mmを確保することが推奨されていることから、補綴装置の厚みが6.5 mm以上となることも想定される。そのため、光が深部まで到達しづらく²⁴⁾、接着時には、スーパー bond (サンメディカル、滋賀、日本)などの化学重合型あるいはZEN®ユニバーサルセメント(クルツアージヤパン、東京、日本)やジーセム ONE EM(ジーシー、東京、日本)といったデュアルキュア型

のレジンセメントを使用する方が、より確実な接着が得られると考えられる。特に、デュアルキュア型セメントの中でもプライマーやボンディング材と併用することで重合硬化が促進されるものを選択することが、接着強度の観点から望ましい。

従来型のクラウンと異なり歯冠長が短いエンドクラウンは、口腔内に運ぶ際に手指で保持しづらく、誤嚥や誤飲の原因となることがある。これを避けるためにオプトラスティック(Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)などの先端に球状の粘着性チップがついた修復物保持具を使用すると操作しやすい。

IV. おわりに

本稿では、シングルリテナーブリッジとエンドクラウンの有用性について、その概念、臨床成績および臨床を成功させるための具体的なポイントを考察した。これら二つの治療法は、MI、メタルフリー、接着歯学といった現代の歯科医療が目指す方向性を明確に体現するものであると考える。今後、更に長期的な臨床データが蓄積され、その適応範囲や術式がより洗練されていくことで、シングルリテナーブリッジとエンドクラウンは、それぞれ欠損補綴および失活歯の歯冠補綴治療における標準的な選択肢として確立されていくことが期待される。

文 献

- Chan AW, Barnes IE. A prospective study of cantilever resin-bonded bridges: an initial report. Aust Dent J 2000; 45: 31-6.
- Kern M, Sasse M. Ten-year survival of anterior all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses. J Adhes Dent 2011; 13: 407-10.
- Botelho MG, Chan AW, Leung NC, Lam WY. Long-term evaluation of cantilevered versus fixed-fixed resin-bonded fixed partial dentures for missing maxillary incisors. J Dent 2016; 45: 59-66.
- Alraheem IA, Ngoc CN, Wiesen CA, Donovan TE. Five-year success rate of resin-bonded fixed partial dentures: A systematic review. J Esthet Restor Dent 2019; 31: 40-50.
- Mendes JM, Bentata ALG, de Sá J, Silva AS. Survival rates of anterior-region resin-bonded fixed dental prostheses: An integrative review. Eur J Dent 2021; 15: 788-97.
- Botelho MG, Ma X, Cheung GJ, Law RK, Tai MT, Lam WY. Long-term clinical evaluation of 211 two-unit cantilevered resin-bonded fixed partial dentures. J Dent 2014; 42: 778-84.
- Zitzmann NU, Büren AV, Glenz F, Rohr N, Joda T, Zaugg LK. Clinical outcome of metal- and all-ceramic

- resin-bonded fixed dental prostheses. *J Prosthodont Res* 2021; 65: 243-8.
- 8) Osman MLM, Lim TW, Chang HC, Ab Ghani AR, Tsoi JKH, Ab Ghani SM. Structural integrity of anterior ceramic resin-bonded fixed partial denture: A finite element analysis study. *J Funct Biomater* 2023; 14: 108.
 - 9) Kihara T, Shigeta Y, Ikawa T, Sasaki K, Shigemoto S, Ogawa T. Designing anterior cantilever resin-bonded fixed dental prostheses based on finite element analysis. *J Prosthodont Res* 2023; 67: 418-23.
 - 10) Garnett MJ, Wassell RW, Jepson NJ, Nohl FS. Survival of resin-bonded bridgework provided for post-orthodontic hypodontia patients with missing maxillary lateral incisors. *Br Dent J* 2006; 201: 527-34.
 - 11) 矢谷博文. オールセラミックカンチレバーブリッジの生存率と合併症：文献的レビュー. *日補綴会誌* 2020; 12: 209-24.
 - 12) Hussey DL, Linden GJ. The clinical performance of cantilevered resin-bonded bridgework. *J Dent* 1996; 24: 251-6.
 - 13) Saker S, El-Fallal A, Abo-Madina M, Ghazy M, Ozcan M. Clinical survival of anterior metal-ceramic and all-ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses over a period of 60 months. *Int J Prosthodont* 2014; 27: 422-4.
 - 14) Yazigi C, Kern M. Clinical evaluation of zirconia cantilevered single-retainer resin-bonded fixed dental prostheses replacing missing canines and posterior teeth. *J Dent* 2022; 116: 103907.
 - 15) Kasem AT, Abo-Madina M, Tribst JPM, Al-Zordk W. Cantilever resin-bonded fixed dental prosthesis to substitute a single premolar: Impact of retainer design and ceramic material after dynamic loading. *J Prosthodont Res* 2023; 67: 595-602.
 - 16) Kern M, Passia N, Sasse M, Yazigi C. Ten-year outcome of zirconia ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses and the influence of the reasons for missing incisors. *J Dent* 2017; 65: 51-5.
 - 17) 佐藤 亨, 梅原一浩, 中沢 章, 腹原 好. 日本人前歯におけるエナメルの厚さに関する研究. *接着歯学* 1997; 15: 262-72.
 - 18) Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995; 7: 83-94.
 - 19) Bindl A, Mörmann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years--preliminary results. *J Adhes Dent* 1999; 1: 255-65.
 - 20) Govare N, Contrepois M. Endocrowns: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2020; 123: 411-8.
 - 21) Al-Dabbagh RA. Survival and success of endocrowns: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2021; 125: 415.e1-415.e9.
 - 22) El-Ma'aita A, A Al-Rabab'ah M, Abu-Awwad M, Hattar S, Devlin H. Endocrowns clinical performance and patient satisfaction: A randomized clinical trial of three monolithic ceramic restorations. *J Prosthodont* 2022; 31: 30-7.
 - 23) AlHelal AA. Biomechanical behavior of all-ceramic endocrowns fabricated using CAD/CAM: A systematic review. *J Prosthodont Res* 2024; 68: 50-62.
 - 24) Ikemoto S, Komagata Y, Yoshii S, Masaki C, Hosokawa R, Ikeda H. Impact of CAD/CAM material thickness and translucency on the polymerization of dual-cure resin cement in endocrowns. *Polymers (Basel)* 2024; 16: 661.

著者連絡先：宗政 翔

〒803-8580 福岡県北九州市小倉北区真鶴
2-6-1
Tel: 093-285-3100
Fax: 093-592-3230
E-mail: r19munemasa@fa.kyu-dent.ac.jp