

接着と合着を再考する —支台築造を中心に—

坪田 有史

To Reconsider the Adhesion and Cohesion Around the Post and Core

Yuji Tsubota, DDS, PhD

抄 録

支台築造は歯質欠損を補い、歯冠修復装置を装着するために適正な支台歯形態へ回復することからその臨床的意義は高い。根管処置歯において、支台築造が原因で発生するトラブルの多くは、脱落、2次齲蝕、また歯根破折である。合着材料と接着性材料の選択から考えると、それらのトラブルへの対策として接着性材料の活用は有用性が高い。過去の臨床研究から、接着を前提として、歯冠部残存歯質量から根管処置歯の支台築造に関する臨床的ガイドラインを作成した。臨床的ガイドラインは、残存歯質量からクラスⅠ～Ⅴに分類した。その結果、ポスト形成が必要な残存歯質量が示された。また、レジン支台築造ならびにファイバーポストの有用性が示された。

和文キーワード

接着, 根管処置歯の修復, 支台築造, ファイバーポスト, 臨床的ガイドライン

I. 緒 言

Minimal Intervention in the Management of Dental Caries (MI) が2002年10月にFDI(国際歯科連盟)の声明¹⁾(表1)として採択されて10年が経過した。声明は齲蝕のマネージメントを指し、齲蝕予防、初期齲蝕の再石灰化を目指す、齲蝕の処置は接着性を有する成形材料を活用して歯質の犠牲を最小限にとどめる、などの5項目を提言している。このMIを可能にしたのは、齲蝕学、予防歯科学、歯科材料学の進歩、そして象牙質接着の信頼性が高くなったこと、すなわち接着歯学の進歩によるものである。根管処置歯の支台築造はその多くの対象が象牙質であり、接着歯学の進歩によりそのコンセプトに変化をもたらした。

支台築造は歯質欠損を補い、歯冠修復装置を装着するために適正な支台歯形態へ回復し、その土台となることからその臨床的意義は高い。生活歯の歯冠修復で接着性材料を活用し、MIを実践することに関して疑問の余地

はない。しかし、根管処置歯ではMIをすべての点で実践するには問題となるケースがある。歯種、残存歯質量、修復装置の種類、審美性、咬合など、さまざまな状況にある根管処置歯での歯冠修復の選択に複雑な点があることは否めないが、基本的な観点からも歯冠修復のガイドラインは明確に示されていない。本稿では、接着性材料を活用することによる支台築造の現在の考え方を臨床的視点で考察する。

II. 支台築造における合着と接着

広義では、「合着」とは間接法で製作された歯冠修復装置であるインレー、クラウン、ブリッジなどを窩洞や支台歯に結合させる操作を指す。合着に使用する材料は合着用セメントと称されるが、狭義では嵌合力のみのリン酸亜鉛セメント、接着性が低く主体が嵌合力に依存するグラスアイオノマーセメント、ポリカルボキシレートセメントなどの結合を「合着」という。一方、化学的結合が主たる接着性レジンセメントと歯質との結合を「接

表 1 齲蝕に関する FDI の声明

Minimal Intervention in the Management of Dental Caries Adopted by the FDI General Assembly: 1 October 2002 - Vienna
These principles are:
1. Modification of the oral flora (口腔細菌叢の改善)
2. Patient education (患者教育)
3. Remineralisation of non-cavitated lesions of enamel and dentine (脱灰歯質の再石灰化)
4. Minimal operative intervention of cavitated lesions (齲蝕に対する最小限の修復)
5. Repair of defective restorations (修復に欠陥が生じればリペア)

着」ということが定義されている²⁾。したがって支台築造において、金属鑄造による支台築造(鑄造支台築造)を行う場合、築造体を接着性レジンセメントで装着することが「接着」であり、それ以外の合着用セメントで装着することが「合着」ということとなる。一方、直接法あるいは間接法でレジン支台築造を行う場合、接着性材料で結合させるため「接着」していることとなる。

III. 支台築造の構成要素

根管処置歯に支台築造を行う際、構成要素であるコアとポストを分けて考える必要がある。支台築造の主目的は、その後の歯冠修復のために適正な支台歯形態を構築することである。したがって、その目的を満たすために歯冠部歯質を回復するコアが最も重要である。歯冠部残存歯質があるレベルで残存し、コアが歯冠部歯質だけで保持されるのであればポストは必要ない。すなわち、ポストは歯冠部残存歯質が少なくコアがポストなしで保持できないのであればやむを得ず設置するのである(ポスト保持型)。このことは過去のさまざまな研究により、ポストは歯根を強化せず、逆にポストの設置により歯根部歯質を内側から失い、歯根部に応力を伝播し、その結果歯根破折などの重篤なトラブルを惹起するリスクが高いことが示されており明らかである。したがって、健全歯質の保存を図り、接着性材料を活用して保持力を高め、ポストの設置を避け、髄腔保持の支台築造(髄腔保持型)にとどめることが重要である。すなわち歯冠修復の種類を決定した後、まず築造窩洞形成により歯肉縁上の残存歯質量を決定させ、その後必要であれば最後にポスト孔形成を行うこととなる。

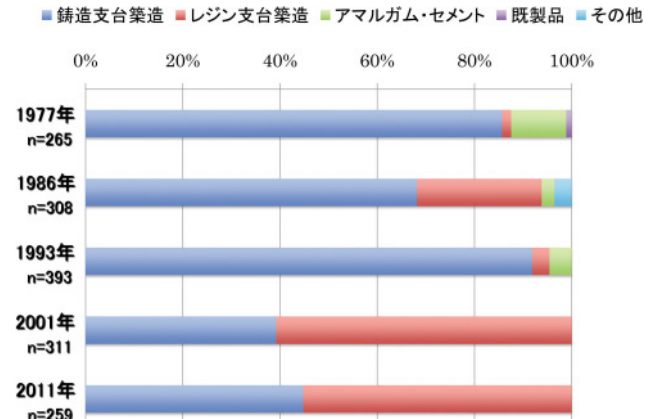


図 1 根管処置歯における支台築造方法の変遷 (鶴見大学歯学部附属病院補綴科)

IV. 支台築造法の選択

鶴見大学歯学部附属病院補綴科において、根管処置歯における支台築造方法の選択について調査した結果を図 1 に示す。鑄造支台築造は、1977 年で 86%、1986 年で 68%、1993 年で 92%、2001 年で 39%、2011 年で 45% であった。一方、レジン支台築造は、1977 年 2%、1986 年 26%、1993 年 4% であったが、2001 年で 61% とその比率が著しく増加し、2011 年で 55% であった。すなわち、1993 年から 2001 年の間にレジン支台築造の選択頻度に大きな変化があったといえる。その原因は、象牙質接着の信頼性の向上、MI コンセプトの積極的な実践などがその要因であると考えられる。また、2001、2011 年の調査ともに鑄造支台築造とレジン支台築造の 2 種類だけが選択されていた。

V. 鑄造支台築造とレジン支台築造

鑄造支台築造とレジン支台築造との比較を表 2 に示す。両者はさまざまな長所と短所を有している。両者を比較した支台築造の臨床研究では、長期間に渡る高いエビデンスを持つ研究が少なく、現状では一概にその良否を論ずることが困難である。

ポスト保持型の鑄造支台築造に求められるポストの要件を表 3 に示す。脱離、脱落の対策と弾性係数が象牙質よりも 3 倍以上高い金属材料をポスト材料として使用するため、歯根破折の対策として、歯根に対して応力分散を図り、応力集中を回避するために求められた要件となっている(図 2)。結果、細く長いポストが望まれる形態となるが、使用合金の種類によってその物性が異

表 2 鋳造支台築造とレジン支台築造との比較

	鋳造支台築造	レジン支台築造
健全歯質の保存	×	◎
確実性	○	△
機械的強度	◎	△
象牙質に対する弾性係数	×	○
歯質における応力集中	×	○
吸水性・溶解性	◎	×
審美性	×	◎
歯肉・歯質の着色	△	○
再根管治療の難易度	△	○
金属アレルギー	×	○
経済性	×	△
硬化時収縮	—	有
技工操作	有	無（直接法） 有（間接法）
来院回数	2 回	1 回（直接法） 2 回（間接法）

表 3 ポスト保持型の鋳造支台築造に求められる
ポストの要件

ポストの長径	歯冠長と等長、あるいは歯根長の 2/3
ポストの太径	歯根の水平的幅径 1/3 を越えない
ポストの形態	歯根形態の相似形態
ポスト先端の形態	ラウンド形態
ポスト先端の位置	歯槽骨骨頂を越える 根管充填材を 4 mm 以上残す
適合度	高い適合度

なるため、合金自体の抗破折強度に注意が必要である。また、接着性材料でない合着用セメントでの合着が要件の背景にあるが、接着性レジンセメントを選択するとしてもこれらの要件を否定するに至っていない。なお、鶴見大学歯学部附属病院補綴科において、鋳造支台築造での装着材料の選択について調査した結果（図 3）、接着性レジンセメントの頻度は調査時ごとに増加し、2011 年では 92% を占め、経年的に「接着」の選択頻度が増加してきたことがわかる。

VI. 支台築造の臨床研究

根管処置歯の歯冠修復処置において、支台築造に起因する術後の代表的なトラブルを表 4 に示す。臨床でのトラブルでは、これらが単独で発生したと思われるケースもあるが、歯冠修復装置の築造体ごとの脱落と 2 次齲蝕、築造体ごとの脱落と歯根破折など、複数のトラブ



図 2 ポストの要件を満たした X 線写真 (1)

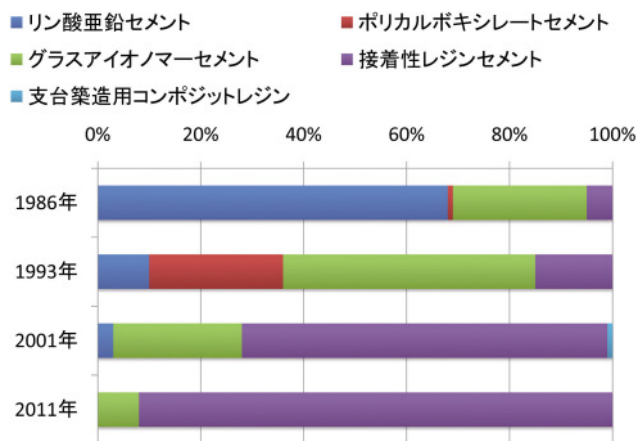
図 3 鋳造支台築造の装着材料の変遷
(鶴見大学歯学部附属病院補綴科)

表 4 根管処置歯における支台築造に起因するトラブル

歯冠修復装置の築造体ごとの脱落
歯根破折
2 次齲蝕
ポストの変形
ポストの破折
再根管治療による除去

ルが合併して発生するケースも多く、すべてのトラブルに対して支台築造を行う際に適切な対策を講じることが望ましい。しかし、歯冠修復装置を装着してから長期間経過したのちにトラブルが発生することも多く、口腔内環境、生活環境、習癖など多くの因子が関連するため、支台築造時に講じる対策以外に口腔内全体を含めた力学のおよび細菌学的な視点での両面からのコントロールが重要といえる。

過去の臨床研究から支台築造の代表的なトラブルであ

表 5 支台築造に起因する失敗率と脱落、歯根破折、ポスト破折の頻度 (%)

	失敗率	脱落	歯根破折	ポスト破折
Sorensen JA, et al. ⁴⁻⁶⁾ (USA)	6.8	1.4	5.1	
Bergman B, et al. ⁷⁾ (SWEDEN)	9.4	6.3	3.1	
Weine FS, et al. ⁸⁾ (USA)	6.5	2.2	1.4	
Hatzikyriakos AH, et al. ⁹⁾ (GREECE)	11.0	3.2	2.6	0.0
Mentink AG, et al. ¹⁰⁾ (HOLLAND)	7.5	5.8	1.7	
Torbjörner A, et al. ¹¹⁾ (SWEDEN)	12.0	5.7	2.7	0.8
天川由美子ら ¹²⁾ (JAPAN)	23.1	10.6	12.5	
山下 敦ら ¹³⁾ (JAPAN)	15.5	0.0	10.2	3.9
Fredriksson M, et al. ¹⁴⁾ (SWEDEN)	0.8	0.0	0.8	0.0

る歯冠修復装置の築造体ごとの脱落、歯根破折、ポストの破折についての頻度を整理した結果を表 5³⁾に示す。各報告は、研究対象や方法に違いはあるが、歯根破折の頻度が少なくないことがわかる。歯根破折が起ると、その支台歯は再治療が困難なことが多く、抜歯に至る可能性が高いため、臨床上大きな問題である。

一方、「合着」と比較して「接着」の利点は、接着により保持力の向上、脆性材料の補強効果、また高い辺縁封鎖性、非溶解性から 2 次齲蝕に対する抵抗性が高いことである。支台築造の場合、接着性材料を使用することにより、保持力の向上、辺縁封鎖性の向上が図られるため、築造体ごとの脱落や 2 次齲蝕の発生の対策として積極的な活用が望まれる。また、歯根破折に対しては過大な外力に「接着」がどの程度の抵抗性を有しているか明確にできないが、築造体の脱離と歯根破折との間に関係があると考えられるため、保持力の向上は歯根破折の対策として少なからず有効といえる。

以上、支台築造の臨床的な位置づけから考えると、「合着」からみて「接着」を活用することによる優位性は臨床上非常に高い。しかし、根管処置歯の場合、根管治療の正否が根本にあるため、将来的に再根管治療が必要になることも支台築造時に考慮しなければならない。「接着」を活用し、さらに再根管治療が必要になった際に支台歯のダメージを最小限に抑える対策を考える必要がある。

VII. 根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン

過去、根管処置歯の歯冠修復の原則としてとくに臼歯部では咬頭被覆が必要であり、レジン充填やインレー修復ですませるべきでないとされてきた。信頼性の高い接着性材料を使用することができている現在でも咬頭被覆すべきケースは少なくないが、レジン充填、インレー、部分被覆で問題ないケースがある。その選択基準は明確に示されているとはいえ臨床的なガイドラインが必要である。

根管処置歯を歯冠部残存歯質によって分類し、さらに修復法と関連づけた過去の報告は多くはないが、代表的である Sorensen¹⁵⁾、Smith ら¹⁶⁾、Peroz ら¹⁷⁾、Dietschi ら¹⁸⁾、Theodosopoulou ら¹⁹⁾、Juloski ら²⁰⁾の論文をもとに単独歯での修復、あるいはブリッジ、部分床義歯の支台歯における臨床的ガイドラインを作成した(表 6, 7)。このガイドラインは、良好な歯質接着の獲得が前提で残存歯質を歯肉縁上の残存壁数により 5 クラス(クラス I~V)に分類している。残存壁数の判定基準は、歯質の厚径が 1 mm 以上、高径が 2 mm 以上とし、残存壁が全周にあれば 4 壁残存(クラス I)、1 壁が欠損していれば 3 壁残存(クラス II)となり、全

表 6 根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン (単独冠支台歯)

クラス	残存壁数	部位	ポスト	コア	歯冠修復装置
クラス I	4 壁残存				
クラス II	3 壁残存	前歯群・臼歯群	設置なし	コンポジットレジン	種類を選ばない
クラス III	2 壁残存				
クラス IV	1 壁残存	前歯群	ファイバーポスト	コンポジットレジン	クラウン
		臼歯群	ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン or 鑄造金属	アンレー or クラウン
クラス V	0 壁残存	前歯群・臼歯群	ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン or 鑄造金属	クラウン

残存壁数の判定基準:

歯質厚径 1 mm 以上・フィニッシュラインから歯質高径が 2 mm 以上

表 7 根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン (Br・PD 支台歯)

クラス	残存壁数	部位	ポスト	コア	歯冠修復装置
クラス I	4 壁残存				
クラス II	3 壁残存	前歯群・臼歯群	設置なし	コンポジットレジン	Br: コンポジットレジン 以外種類を選ばない
クラス III	2 壁残存				PD: 種類を選ばない
クラス IV	1 壁残存	前歯群	ファイバーポスト	コンポジットレジン	クラウン
		臼歯群	ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン or 鑄造金属	アンレー or クラウン
クラス V	0 壁残存	前歯群・臼歯群	ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン or 鑄造金属	クラウン

残存壁数の判定基準:

歯質厚径 1 mm 以上・フィニッシュラインから歯質高径が 2 mm 以上

周で厚径 1 mm 未満, 高径 2 mm 未満であれば, 0 壁残存 (クラス V) と分類する. なお, 残存歯質の高径についてはさまざまな研究でフェール効果として 1.5 ~ 2.0 mm と示されているが, 本臨床的ガイドラインは上限の 2.0 mm を採用している.

なお, ポストの設置は, 単独支台歯でクラス IV 以上, ブリッジあるいはパーシャルデンチャーの支台歯でクラス III 以上のケースで必要となる. このことは可能な限りポストの設置を回避する方向性を示している.

VIII. ファイバーポストの活用

レジン支台築造の既製ポストの位置づけは, 象牙質に比較して曲げ強さが約 2/3 程度の支台築造用コンポジットレジンの補強がその目的である. 既製金属製ポスト, ファイバーポスト共にその目的は同じである. しかし, 高い破折強度と剛性を目指した金属ポストは, 弾性係数が象牙質の 5 倍以上であり, 外力により歯根に過

度な応力集中が発生し, 歯根破折が発生するリスクがある. そこで 1989 年にカーボンファイバーとして登場したファイバーポストは, 象牙質の弾性係数に近似させることを目指して開発され, 本邦では 2003 年 9 月に Pentron®社 FibreKor®POST SYSTEM が初めて医療機器認証されて以来, 現在 10 社 12 種類のグラスファイバーのシステムが臨床応用可能となっている.

表 8 にファイバーポストの特長を示す. 歯根破折の対策として金属材料に比較して象牙質に近似した弾性係数を有することが一番の特長であるが, そのほか, ジャケットクラウンの審美性の向上, メタルフリーの獲得などがその特長として上げられ, 臨床的に長所の多い既製ポストである. また, 1 本のファイバーポストを使用する以外に複数本の使用によりコア部の補強を図る術式を臨床応用している.

表 8 ファイバーポストの特長

- ・弾性係数が象牙質に近似しているため、応力集中が起こりにくい。
- ・レジンセメントやレジンコア材料との接着性に優れている。
- ・白色または半透明であるため、ジャケットクラウンの審美性が向上する。
- ・腐食抵抗性が高く、歯質の変色が起こらない。
- ・支台歯形成時に起因するメタルタトゥーが生じない。
- ・メタルフリーを獲得することが可能となる。
- ・金属ポストに比較して容易に削り取ることができるため、再根管治療時に歯質の喪失が少ない。

IX. 支台築造に関わる社会保険制度の問題点 (表 9)

日本の国民皆保険である社会保険制度はさまざまな問題があるにせよ、社会保障の点から世界的に誇れるシステムといえる。しかし、現時点での支台築造の項目に関しては不備な点があると考え、現時点ではファイバーポストの保険収載は認められていない。この件に関しては賛否を含めさまざまな意見がある。ファイバーポストの優位性は高く、国民の歯の延命に貢献できるため、保険収載は推進されるべきである。しかし、ファイバーポストの有用性を含めた支台築造のガイドラインが明確に示されていないことや、保険収載された場合、過去の事例から鑑みると市場価格と大きく乖離した保険医療材料での収載が危惧される。まずはファイバーポストの保険収載前に現状の支台築造の項目を EBM に基づき整理する必要性を強く感じる。

現在の支台築造の項目は、金属鑄造による支台築造とそれ以外の支台築造に分類されている。金属鑄造以外の支台築造の材料は、スクリューポスト（支台築造用）および複合レジン（築造用）等による築造を指し、セメント等による簡単な支台築造は請求できない。すなわち、レジン支台築造を行う場合、すべてのケースでスクリューポストの使用が保険算定の要件とされている。前述した EBM に基づいた根管処置歯の原則的ガイドラインで歯冠部歯質があるレベルで残存していれば、信頼性の高い接着性を有した材料によって髄腔保持型の支台築造を行うべきであることを示している。歯根破折やポスト孔形成での穿孔のリスクが増す金属製ポストの設置がすべてのケースで必要でないことは疑問の余地がない。

また、ケースによっては根管処置した臼歯部に健全歯質を保存して部分被覆による修復装置を選択することがある。その場合に支台築造の点数を算定することはでき

表 9 支台築造に関わる社会保険制度の主な問題点

- ・金属鑄造以外の支台築造で支台築造用スクリューポストの併用が保険算定の必須要件になっている。
- ・ファイバーポストが保険収載されていない。
- ・臼歯部において、部分被覆の修復装置を選択した際、支台築造の算定は認められていない。
- ・間接法のレジン支台築造の印象採得は認められていない。
- ・間接法で製作された築造体を装着する際の装着材料が材料の性能に応じた増点がない。

ないことも問題である。

一方、平成 20 年度の保険改正で金属鑄造による支台築造の印象採得の点数が新設された。しかし、術式的な利点が少なくない間接法のレジン支台築造の印象採得は認められていない。また、築造窩洞形成、咬合採得等の費用は支台築造の所定点数に含まれていることにも疑問がある。さらに装着では合着材料、あるいは比較的高いコストがかかる接着性材料を使用しても同点数である。

支台築造は歯冠補綴装置の重要な土台となっており、重篤な歯根破折や高度に進行した 2 次齲蝕により、抜歯に転帰する可能性が高いリスクが支台築造にあることから、内容の点検、点数の増点を含め、再考する必要があるのではないかと。すなわち、日本補綴歯科学会が主導して現状の社会保険制度の問題点を整理することが国民の歯の延命に対して歯科医療上、重要な案件と考える。

X. 結 語

支台築造において、「合着」と「接着」を比較する段階は既に過ぎ、接着性材料の使用、さらにレジン支台築造を積極的に活用することにより歯の延命に繋がると考える。1 歯 1 歯の処置に拘っていくことにより、歯科補綴学の目的である機能と審美性の構築が長期間にわたって維持されることを望む。

文 献

- 1) <http://www.miseeq.com/e-2-2-5.pdf#search='FDI%20Minimal%20intervention'>
- 2) 石橋寛二, 川添堯彬, 川和忠治, 福島俊士, 三浦宏之, 矢谷博文編. 第 4 版クラウンブリッジ補綴学. 東京: 医歯薬出版; 2009, 271.
- 3) 福島俊士, 坪田有史. 支台築造の予後成績. 補綴誌 2001; 45: 660-668.
- 4) Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronar reinforcement and coronal coverage: A study of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1984; 51: 780-784.

- 5) Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 28–35.
 - 6) Sorensen JA, Martinoff JT. Endodontically treated teeth as abutments. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 631–636.
 - 7) Bergman B, Lundquist P, Sjögren U, Sundquist G. Restorative and endodontic results after treatment with cast post and cores. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 10–15.
 - 8) Weine FS, Wax AH, Wenckus CS. Retrospective study of tapered, smooth post systems in place for 10 years or more. *J Endod* 1991; 293–297.
 - 9) Hatzikyriakos AH, Reisis GI, Tsingos N. A 3-year post-operative clinical evaluation of posts and cores beneath existing crowns. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 454–458.
 - 10) Mentink AG, Meeuwissen R, Käyser AF, Mulder J. Survival rate and failure characteristics of the all metal post and core restoration. *J Oral Rehabil* 1993; 20: 455–461.
 - 11) Torbjörner A, Karlsson S, Odman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent* 1995; 73: 439–444.
 - 12) 天川由美子, 福島俊士, 坪田有史, 渡邊麻美, 小林和弘, 小久保裕司. 装着 11 年後における支台築造の経過観察. *補綴誌* 1997; 41 (98 回特別号) : 136.
 - 13) 山下 敦, 辻 清薫. 臨床疫学からみた接着技法の臨床効果. *補綴誌* 1997; 41: 859–901.
 - 14) Fredriksson M, Astbäck J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 151–157.
 - 15) Sorensen JA. Preservation of tooth structure. *J Calif Dent Assoc* 1988; 11: 15–22.
 - 16) Smith CT, Schuman N. Restoration of endodontically treated teeth; A guide for the restorative dentist. *Quintessence Int* 1997; 28: 457–462.
 - 17) Peroz I, Blankenstein F, Lange KP, Naumann M. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores—a review. *Quintessence Int* 2005; 36: 737–746.
 - 18) Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int* 2008; 39: 117–129.
 - 19) Theodosopoulou JN, Chochlidakis KM. A systematic review of dowel (post) and core materials and systems. *J Prosthodont* 2009; 18: 464–472.
 - 20) Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *J Endod* 2012; 38: 11–19.
-

著者連絡先：坪田 有史

〒112-0006 東京都文京区小日向 4-7-14

Tel: 03-6304-1511

Fax: 03-6304-1512

E-mail: tsubota-y@tsurumi-u.ac.jp

To Reconsider the Adhesion and Cohesion Around the Post and Core

Yuji Tsubota, DDS, PhD

Tokyo Branch (Tsubota Dental Clinic)

Ann Jpn Prosthodont Soc 4: 364-371, 2012

ABSTRACT

Post and core restoration can compensate for loss of tooth structure and permits restoration of an abutment tooth into a suitable shape for the attachment of crown-restoration devices. It is therefore a procedure of considerable clinical significance. The most common problem in endodontically treated teeth caused by post and core is tooth loss, followed by secondary caries or root fracture. However, the appropriate use of bonding agents is very effective in preventing such problems. Based on previous clinical studies, we have drawn up clinical guidelines to build-up an abutment for an endodontically treated tooth from the remaining coronal tooth structure, presupposing the use of a bonding agent. These clinical guidelines are classified from I to V, according to the amount of remaining tooth structure. The results indicate the amount of remaining structure necessary for post-hole preparation. They also indicate the usefulness of composite build-up and a fiber post.

Key words

adhesion, restoration of endodontically treated teeth, post and core, fiber post, clinical guideline