

接着ブリッジのガイドライン



社団法人

日本補綴歯科学会

2007

接着ブリッジのガイドライン

1. 序文	1
2. ガイドラインの作成方法	1
1) 疑問点の抽出	
2) 文献検索	
3) 推奨の強さの決定	
4) ガイドラインの作成と評価	
3. ガイドライン策定組織	4
4. 定義	5
5. 適応症	5
6. 診察・検査	5
7. 処置	7
8. メンテナンス	9
9. 文献	10
附1 Abstract forms of the references 8-49	13

1. 序文

ブリッジとは少数歯欠損に対し、残存歯を支台歯として連結補綴することにより、形態・機能・審美性を回復する歯根膜負担の義歯である。支台装置、ポンティック、連結部より構成される。特にその欠損に隣在する歯が健全歯に近い場合、従来型ブリッジを選択すると欠損歯の隣在歯はアンダーカットを除去するために歯質の40～75%を切削することになりエナメル質はそのほとんどが失われる。さらに、抜髄・根管治療が必要になるケースもある。このようなケースでは、ミニマルインターベンションの観点から隣在歯の切削量を最小限にとどめることができ、従来型ブリッジと同等に機能すると言われていた接着ブリッジを選択することが望ましい場合が少なくない。

接着ブリッジの歴史は、1973年にRochetteが発表したブリッジに始まるとされる¹⁾。Rochetteは下顎前歯欠損に対して人工歯のポンティックから隣接支台歯の舌側にウイング状の金合金製穴あきの支台装置（以下リテーナー）を伸ばし、これをMMA系のレジンを用いてリン酸エッチング²⁾をした支台歯に装着した。その後、Howe and Denehy (1977)³⁾は同じロケット型リテーナーに剛性の高いニッケルクロム合金を用い、MMA系のレジンではなく耐久性の高い充填用コンポジットレジンを装着した。さらにLivaditis (1980)⁴⁾はロケット型ブリッジを臼歯に初めて応用した。続いてLivaditis and Thompson (1982)⁵⁾はロケットブリッジを改良し、ニッケルクロム合金製のリテーナーに穴をあける代わりに被着面を専用の機器により電解エッチングすることにより微細凹凸構造を設け、その上でこのリテーナーを低粘度のコンポジットレジンを装着することを試みた。その後、それらの研究報告が基礎となり、優れた接着性レジンの開発⁶⁾と相まって、切削をエナメル質内に局限したブリッジが接着ブリッジ⁷⁾ (resin-bonded fixed partial denture) として発展した。接着ブリッジの生存年数に関しては、従来型ブリッジに比較して短いという臨床報告は多くなされている。しかしながら、歯質の切削量が少ないこと、治療回数が少なく済むこと、脱離が生じても再治療が可能なケースが多いこと等の従来型ブリッジに勝る点を考慮すると、接着ブリッジが少数歯欠損に対する補綴治療法の選択肢の一つであることは間違いないところである。このように接着ブリッジが少数歯欠損補綴治療法の一つとして行われて来たにもかかわらず、これまで接着ブリッジに関する診療ガイドラインははっきり定められることはなかった。

これらのことから、社団法人日本補綴歯科学会は、接着ブリッジを用いる補綴歯科診療のガイドラインを作成することとした。なお、本ガイドラインの作成にあたっては、根拠（エビデンス）に基づく診療ガイドラインの作成の手順を参考にした。しかし、歯科治療および歯科医学の学術的な特異性から、治療の根拠を明らかにするための研究が不足しているのが現状であることから、科学論文の検索から得られた限りのあるエビデンスと専門家のコンセンサスに基づいたガイドラインを作成した。

今後、科学的な臨床的研究の推進によりさらに新しい根拠や臨床知見が生まれる場合には、それらに基づいて、本ガイドラインは定期的に改定をされるべきものである。

2. ガイドラインの作成方法

1) 疑問点の抽出

接着ブリッジを用いる補綴歯科治療を行うにあたっての問題点に関するアンケート結果を踏まえ、ガイドライン作成委員会で接着ブリッジに関する疑問点を抽出した。

- Q 接着ブリッジの適応症とは？
- Q 必要な検査は？
- Q 支台歯形成時の留意点は？
- Q 支台装置（リテーナー）の要件は何か？
- Q 接着ブリッジ内面および支台歯被着面の表面処理は必要か？
- Q 接着材の選択基準は？
- Q 脱離した接着ブリッジの再セットは可能か？

2) 文献検索

1985 年から 2006 年までの医学中央雑誌に掲載された和文論文と 1985 年から 2006 年までの MEDLINE に掲載された欧文論文について、日本補綴歯科学会ガイドライン作成委員会委員とアブストラクト作成委員が下記の検索式を用いて接着ブリッジに関する論文を選択し、査読後、ガイドラインに採用する文献を選択した。

医学中央雑誌：1985 年 1 月～2006 年 12 月

検索式

- ① A：172 件
(接着ブリッジ /AL) or (接着性ブリッジ /AL)
AND (PT= 原著 SB= 歯学)
- ② A and (金属 /TH or 金属 /AL)：32 件
- ③ A and {(メカニカルストレス /TH or 応力 /AL) or (メカニカルストレス /TH or メカニカルストレス /AL)}：8 件
- ④ A and (有限要素解析 /TH or 有限要素解析 /AL)：3 件
- ⑤ A and 支台歯形態 /AL：2 件
- ⑥ A and (デザイン /AL or 設計 /AL)：19 件
- ⑦ A and 光弾性実験 /AL：3 件
- ⑧ A and (表面処理 /TH or 表面処理 /AL)：5 件
- ⑨ (接着性 /TH or 接着 /AL) and (歯科用合金 /TH or 歯科用合金 /AL)：551 件
- ⑩ A and (疫学的方法 /TH or 疫学的方法 /AL)：3 件
- ⑪ A and {(生存 /TH or 生存 /AL) or 残存 /AL or (予後 /TH or 予後 /AL)}：20 件

MEDLINE：1985 年 1 月～2006 年 12 月

検索式

- ① A：395 件
Denture, Partial, Fixed, Resin-Bonded” [MeSH] Limits: English
- ② A and Dental Alloys[MeSH]：65 件
- ③ A and Stress, Mechanical[MeSH]：21 件
- ④ A and Finite Element Analysis[MeSH]：5 件
- ⑤ A and Dental Abutments[MeSH]：111 件

- ⑥ A and Dental Prosthesis Design[MeSH]：19 件
- ⑦ A and Denture Design[MeSH]：207 件
- ⑧ A and Photoelastic Analysis[MeSH]：4 件
- ⑨ A and (Surface Properties[MeSH] AND Dental Alloys[MeSH])：31 件
- ⑩ A and (Surface Properties[MeSH] AND Tooth[MeSH])：32 件
- ⑪ A and (Survival Rate[MeSH] OR Follow-Up Studies[MeSH])：69 件

3) 推奨の強さの決定

本ガイドライン作成にあたり，推奨の強さ（Grade）を下記に決定した。

Grade	内容	内容補足
a	行うよう強く推奨する 強い根拠に基づいている	・エビデンスレベル I，II がある
b	行うよう推奨する 中等度の根拠に基づいている	・エビデンスレベル III，IV がある
c1	行うことを考慮してもよい 弱い根拠に基づいている	・エビデンスレベル V，VI がある
c2		・横断研究がある ・基礎的な実験上のデータが存在する
d	推奨しない	・否定するエビデンスが存在する

*エビデンスレベル

- I：システマティックレビュー／メタアナリシス
- II：1つ以上のランダム化比較試験による
- III：非ランダム化比較試験による
- IV：分析疫学的研究（コホート研究や症例対照研究による）
- V：記述的研究（症例報告やケース・シリーズ）による
- VI：患者データに基づかない，専門委員会や専門家個人の意見

4) ガイドラインの作成と評価

接着ブリッジのガイドライン作成委員が選択された文献を基にガイドラインを作成し，接着ブリッジのガイドライン評価委員の評価を受け，ガイドラインの修正を行った。

3. ガイドライン策定組織

日本補綴歯科学会

理事長 赤川安正 広島大学大学院医歯薬学総合研究科 教授
副理事長 平井敏博 北海道医療大学歯学部 教授
井上 宏 大阪歯科大学歯学部 教授

日本補綴歯科学会ガイドライン作成委員会

委員長 寺田善博 九州大学大学院歯学研究院 教授
副委員長 新谷明喜 日本歯科大学生命歯学部 教授
委員 志賀 博 日本歯科大学生命歯学部 教授
池邊一典 大阪大学歯学部附属病院 講師
玉澤佳純 東北大学歯学部附属病院 助教授
幹事 永留初實 九州大学大学院歯学研究院 助手

接着ブリッジのガイドライン作成委員会

寺田善博 九州大学大学院歯学研究院 教授
新谷明喜 日本歯科大学生命歯学部 教授
矢谷博文 大阪大学大学院歯学研究科 教授
志賀 博 日本歯科大学生命歯学部 教授
玉澤佳純 東北大学歯学部附属病院 助教授
永留初實 九州大学大学院歯学研究院 助手

接着ブリッジのガイドライン評価委員

赤川安正 広島大学大学院医歯薬学総合研究科 教授
平井敏博 北海道医療大学歯学部 教授
井上 宏 大阪歯科大学歯学部 教授
會田雅啓 日本大学松戸歯学部 教授
田中卓男 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 教授
松村英雄 日本大学歯学部 教授

アブストラクト作成委員

篠原義憲, 辻 礼, 岩竹裕子 (九州大学大学院歯学研究院)

4. 定義

接着ブリッジとは、従来型ブリッジと同様に支台装置（以下リテーナー*）、ポンティック、連結部より構成されるが、支台歯のうち少なくとも1歯の切削を原則的にエナメル質にとどめ、接着性レジンを用いて支台歯に支台装置を接着するブリッジのことをいう。1歯または2歯程度の少数歯欠損に対して用いられる。

*：保険用語ではリテーナーは暫間補綴装置をさすが、本ガイドラインにおいては本来の支台装置の意味として使用する。

5. 適応症

Q 接着ブリッジの適応症とは？

推奨

【Grade b】

接着ブリッジの適応症としては、原則的に1歯ないし2歯までの少数歯欠損である。支台歯はエナメル質が十分に残存した生活歯であることが望ましい。

接着ブリッジの支台歯は生活歯であることが望ましく、失活歯の場合には従来型ブリッジの選択を考慮する。また、前歯部と臼歯部では接着ブリッジに加わる咬合力の方向や大きさが異なるため、支台歯数は装着部位や支台歯の状態によって増減する必要があるが、支台歯形成や被着面処理を適切に行えば、装着部位による生存率の差は認められない⁸⁻¹²。欠損歯数が1歯であっても、欠損部が大きくなれば、使われる金属材料の歪みも大きくなる。接着ブリッジでは従来型ブリッジに比較して、咬合力による歪みや歯の動揺による歪みに対して支台歯から脱離しようとする剥離応力が強くなる。したがって、ロングスパンや歯列が彎曲した部位における接着ブリッジの適用には注意が必要である。接着ブリッジの適応症は2歯欠損までであり、3歯以上の欠損に適応する場合は設計を十分熟慮すべきであるといえる^{10,13-16}。適応症選択の原則を守ること成功率は向上し、従来型ブリッジと並んで少数歯欠損に対する一つの治療オプションとなりうる¹⁷⁻²⁵。

6. 診察・検査

Q 必要な検査は？

推奨

【Grade c1】

以下の検査を行うことを推奨する。

1. 支台歯の状態
2. 欠損部位の状態
3. 咬合状態
4. 口腔衛生状態

支台歯の状態

支台歯の動揺度は接着ブリッジの成功を左右するため、その動揺度を把握するべきである。歯周疾患治療後などのために支台歯に動揺がみられる場合は、動揺がない場合に比較して脱離する確率が高いことが報告されており^{16,26)}、支台歯により強固な維持形態を付与したり、ブリッジ自体の剛性をより高めたりすることが必要となる²⁷⁻³²⁾。また、咬耗などによって象牙質が広範囲に露出した歯を接着ブリッジの支台歯として用いることは推奨しない。

欠損部位の状態

欠損歯数やその長さは接着ブリッジの予後に重要な因子であるため、欠損部位の状態を把握することが望ましい。接着ブリッジの維持力は従来型ブリッジに比較して弱いと言われている。また、接着界面に加わる応力は、圧縮応力に比較して剪断、剥離応力に弱い²⁶⁾。したがって、欠損歯数や欠損部の長さにより接着ブリッジの支台歯数は決定されるべきである。適応する欠損部位による成功率に関しては様々な報告がある。上顎よりも下顎の、前歯部よりも臼歯部の成功率が低いとする報告^{13,33-35)}がみられる一方で、前述のように部位の違いによる成功率には差が認められなかったという報告⁸⁻¹²⁾もある。このような相反する結果は、接着ブリッジの成功率が適応部位よりも支台歯形態、被着面処理、あるいは接着材などの影響を受けて交絡されている可能性を示している。いずれにしても、前方運動時や側方運動時にできるだけ接着界面に剪断、剥離力が加わらないよう装着後によく咬合調整を行うことが必要であり、またその応力の影響に抵抗できうる抵抗形態を支台歯に付与することが必要といえる。

咬合状態

接着ブリッジは、従来型ブリッジに比較して、歯の動揺やブラキシズムや咬合干渉などによる外力に対して脆弱であるため、咬合状態を把握することが望ましい。支台歯が動揺している場合は接着ブリッジの脱離原因となる。また、異常な動揺がみられない支台歯であっても、ブラキシズムや咬合干渉のような環境下にある支台歯は注意が必要である。

口腔衛生状態

支台装置を利用する接着ブリッジは、その辺縁がすべて歯肉縁上にあるため、プラークコントロールは容易で歯周組織に与える影響は少ない^{13,17-19,23)}。しかし、支台装置と支台歯の界面にはプラークが付着しやすいので、プラークコントロールしにくい部位、特に支台歯とポンティック間の鼓形空隙部は歯間ブラシ等による徹底したプラークコントロールを行う必要がある。口腔衛生状態を把握することは接着ブリッジに必要な検査といえる。

7. 処置

Q 支台歯形成時の留意点は？

推奨

【Grade b】

支台歯は可及的にエナメル質内の範囲で形成をされていることが推奨される。また、軸面に歯軸とほぼ平行に維持溝を形成することが強く勧められる。

接着ブリッジを適用する多くのケースでは、咬合力などの影響に対する抵抗形態、脱離力に対する維持形態を付与する必要があるため、必要最小限の支台歯形成を行うことが推奨される^{22,23,33}。

前歯部の接着ブリッジでは、歯列の状態によって必要であれば両隣接面から舌側にかけてわずかに軸面形成を行う。審美性を考慮して、舌側または口蓋側の金属被覆範囲は、唇側面から見て金属が露出しない範囲とする。すなわち、欠損側は唇面隅角を越えないようにし、隣在歯が残存している側は舌側または口蓋側の隅角をわずかに超えたところまでを覆う設計するのが原則となっている³⁶。また、その先端には維持溝を形成し、脱離に働く力に抵抗するようにすることで、その成功率や生存年数は大幅に延びる^{9,12,15,16,20,21,33,36,37}。

臼歯部の接着ブリッジは咬合力に耐える剛性強度の確保が必要であるため、支台歯の欠損側隣接面から舌側または口蓋側にかけてわずかに軸面形成を行い、咬合面もわずかに覆う設計とすることが重要である。欠損側咬合面辺縁隆線部と非欠損側舌側遠心咬合面部に小さいレストを形成し、連結部とリテーナー自体の剛性を高めることもよく行われる。前歯部の接着ブリッジと同様に、欠損側隣接面頬側隅角部および対側の舌側遠心隅角部軸面に維持溝を設けてリテーナーにより支台歯を包み込むようにする (wrap-around design³³) ことが、ブリッジの生存率を高めるのに有効であり、強く勧められる^{9,12,15,16,20,21,33,37}。

Q 支台装置（リテーナー）の要件は何か？

推奨

【Grade c2】

接着ブリッジの成功の一端をリテーナーが担っており、連結部が薄くなりすぎないこと、形態の工夫により、リテーナー自体の剛性を高めることが必要となる。

前歯部では非欠損側隣接面部もわずかに覆うことによりリテーナーをコの字状とすることが剛性を高めるのに有効である^{28,29,36}。リテーナーの厚みも重要であり^{27,32}、厚すぎると違和感につながり、薄すぎると成功率を低下させる。最低でも支台歯形成により 0.5mm 以上の厚さを確保する必要がある³²。

Q 接着ブリッジ内面および支台歯被着面の表面処理は必要か？

推奨

【Grade b】

接着ブリッジ用の金属としては、貴金属（金合金タイプⅣ）および12%金銀パラジウム合金が推奨される。使用する金属の種類を問わず、サンドブラスト処理等により微細凹凸構造を付与して機械的接着強さを向上させることが必須である。さらに、12%金銀パラジウム合金を含む貴金属を使用する場合には、スズ電析処理あるいは金属接着プライマー処理により化学的接着を期待することが推奨される。

一方、支台歯被着面はリン酸エッチング処理を行うことが推奨される。

接着ブリッジの脱離はレジンと支台装置の界面で起こることが多いと報告されている^{9,38)}。換言すれば、リテーナーの金属被着面処理を適切に行うことにより、金属-レジン界面の接着強さを高めることが接着ブリッジの成功率の向上につながる。接着ブリッジの金属と接着材の間では機械的結合と化学的結合により接着が成り立っており、通常はその両者が併用される。すなわち、機械的結合はサンドブラスト処理などにより微細凹凸構造を付与することで接着強度は向上する³⁹⁻⁴¹⁾。サンドブラスト処理は、機械的維持機構の付与だけでなく、汚れや唾液等の接着阻害因子の除去にも有効である。また、化学的結合は金属面に各種の接着用表面処理を施した後、接着性レジンにより接着することで得られ、接着ブリッジの成功率を向上させる^{21,41,42)}。

接着ブリッジ用の合金はかつてニッケルクロム合金やコバルトクロム合金などの非貴金属が使用されてきたが、より鑄造精度に優れ、操作性の良い貴金属（金合金タイプⅣ）あるいは金銀パラジウム合金を使用することが勧められる^{31,36,39)}。ただし、金銀パラジウム合金は金合金タイプⅣより機械的強度に劣るため、よりリテーナーを厚くすることが求められる。

接着性レジンを用いて接着ブリッジを歯質に対して強固に接着するためには、サンドブラスト処理等により機械的接着機構を付与した後に、スズ電析により接着性レジンとの結合に有効な酸化被膜を形成させる^{21,31,39,43)}か、あるいは金属接着プライマーを塗布することが推奨される⁴³⁻⁴⁵⁾。

支台歯のエナメル質の被着面は40%程度のリン酸エッチング水溶液にて約30秒間エッチング処理を行い、被着面表面に微細凹凸構造を付与することが推奨される。

Q 接着材の選択基準は？

推奨

【Grade c】

カルボン酸系もしくはリン酸エステル系に代表される優れた接着性モノマーを含有する接着性レジンの使用を推奨する。

接着ブリッジの接着には、優れた接着性モノマーを含有する接着性レジンを用いることが必須である。古くは接着性モノマーを含有していない bis-GMA 系コンポジットレジンも盛んに接着ブリッジの装着に使用されていたが、それが接着ブリッジの生存率が従来型ブリッジと比較して劣る原因の一つであった。接着ブリッジの接着には、カルボン酸系もしくはリン酸エステル系接着性モノマーを含有する接着性レジンが用いられる^{11,15,16,18-21,23,34,39,46)}。また、接着時にはラバーダム防湿を行うことが勧められる^{25,35)}。

Q 脱離した接着ブリッジの再セットは可能か？

推奨

【Grade b】

接着ブリッジは脱離しても、支台歯のダメージが従来型ブリッジと比較して少ないことが利点の一つである。脱離した接着ブリッジは再装着できる場合が少なくなく、生存期間は短くなるものの、治療期間や治療コストを考慮すると、適合に問題のない場合は再接着が推奨される。

接着ブリッジは歯質切削量が従来型ブリッジと比較して圧倒的に少なく⁴⁷⁾、被着面が象牙質と比較してカリエスに罹患しにくいエナメル質であること、リテーナーが脱離してもレジンと金属界面の間で剥離することが多いため、二次カリエスになりにくいことから、接着ブリッジが脱離しても支台歯には障害が生じていないことも多い。これは接着ブリッジの大きな利点の一つである。したがって、接着ブリッジが支台歯から完全に脱離した場合はもちろんのこと、支台歯の一方だけが脱離した場合でも、超音波スケーラ等を用いてまだ接着しているリテーナーを脱離させて、支台歯ならびにリテーナー内面に付着している汚れや接着材を完全に除去し、改めて被着面処理からやり直して脱離した接着ブリッジを再接着することが勧められる^{14,17,23,38,42,48)}。

8. メインテナンス

接着ブリッジは、その辺縁が原則的にコンタクトや歯肉縁下には存在しないので、清掃を行い易い。メインテナンス来院時にスケーリングを行う場合には、支台装置と支台歯のマージン部分には脱離の原因となる過度な力を加えないように十分注意することを推奨する。

接着ブリッジの生存率は装着後一定の低下することが知られており、脱離が最大の失敗の理由である⁴⁹⁾。脱離はブリッジが支台装置から完全に外れずに一方の支台歯だけが脱離していることがあり、その場合自覚症状のないことも多いので定期的リコールを行って脱離の有無をチェックすることは必須である。視診に加えて、探針を用いて軽い圧で触診し、偶発症の確認をすることを推奨する。また、患者に対して、接着ブリッジに違和感がある場合には速やかに来院するように指導する。接着材の部分的な脱離を早期に診断し、治療することによってう蝕の進行を予防することができる。また、接着ブリッジは脱離時に早期発見ができれば再装着できる可能性が高い。従来型ブリッジと比較して、接着ブリッジは一部脱離した症例でもブリッジ自体を破壊することなく除去することができることが多いので再装着の可能性も高くなる。脱離した接着ブリッジの再装着は、治療期間や治療コストを考慮すると、その意義は少ない。

本ガイドラインの用語の記載については、日本補綴歯科学会編 歯科補綴学専門用語集 第2版ならびに日本歯科理工学会編 歯科理工学教育用語集 第1版に準拠した。

9. 文献

- 1) Rochette AL: Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent* 30: 418-423, 1973.
- 2) Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 34(6): 849-853, 1955.
- 3) Howe DF, Denehy GE: Anterior fixed partial dentures utilizing the acid-etch technique and a cast metal framework. *J Prosthet Dent* 37: 28-31, 1977.
- 4) Livaditis GJ: Cast metal resin-bonded retainers for posterior teeth. *J Amer Dent Assoc* 101: 926-929, 1980.
- 5) Livaditis GJ, Thompson VP: Etched castings: an improved retentive mechanism for resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 47: 52-58, 1982.
- 6) 増原英一：歯科接着性レジン基礎と応用（上巻）．クインテッセンス出版，東京，1982，pp11-53.
- 7) 山下 敦：歯科接着性レジン基礎と応用（下巻）．クインテッセンス出版，東京，1983，pp11-297.
- 8) Kellett M. The etched-retained metal restoration in hospital clinical use. *Br Dent J.* 163: 259-262, 1987.
- 9) Rammelsberg P, Polspiech P, Gernet W. Clinical factors affecting adhesive fixed partial dentures: A 6-year study. *J Prosthet Dent.* 70: 300-307, 1993.
- 10) Hosseini A. Clinical evaluation of resin-bonded prostheses: Rochette technique. *Quintessence Int.* 25: 567-571, 1994.
- 11) Gilmour AS, Ali A. Clinical performance of resin-retained fixed partial dentures bonded with a chemically active luting cement. *J Prosthet Dent.* 73: 569-573, 1995.
- 12) Behr M, Leibrock A, Stich W, et al. Adhesive-fixed partial dentures in anterior and posterior areas. Results of an on-going prospective study begun in 1985. *Clin Oral Investig.* 2: 31-35, 1998.
- 13) Olin PS, Hill EME, Donahue JL. Clinical evaluation of resin-bonded bridges: a retrospective study. *Quintessence Int.* 22: 873-877, 1991.
- 14) Dunne SM, Millar BJ. A longitudinal study of the clinical performance of resin bonded bridges and splints. *Br Dent J.* 174: 405-411, 1993.
- 15) Samama Y. Fixed bonded prosthodontics: a 10-year follow-up report. Part I: Analytical overview. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 15: 424-435, 1995.
- 16) Samama Y. Fixed bonded prosthodontics: a 10-year follow-up report. Part II. Clinical assessment. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 16: 52-59, 1996.
- 17) Williams VD, Denehy GE, Thayer KE, et al. Cast metal, resin-bonded prostheses: A 10-year retrospective study. *J Prosthet Dent.* 61: 436-441, 1989.
- 18) 岩田治郎．接着ブリッジ8年間の術後経過観察（平均5.1年）．接着歯学10(4): 319-323, 1992.
- 19) Barrack G, Bretz WA. A long-term prospective study of the etched-cast restoration. *Int J Prosthodont.* 6: 428-434, 1993.
- 20) Barrack G. The etched cast restoration-clinical techniques and long-term results. *Quintessence*

- Int. 24: 701-713, 1993.
- 21) Priest G. An 11-year reevaluation of resin-bonded fixed partial dentures. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 15: 238-247, 1995.
 - 22) Besimo C, Gachter M, Jahn M, et al. Clinical performance of resin-bonded fixed partial dentures and extracoronary attachments for removable prostheses. *J Prosthet Dent.* 78: 465-471, 1997.
 - 23) Corrente G, Vergnano L, Re S, et al. Resin-bonded fixed partial dentures and splints in periodontally compromised patients: a 10-year follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 20: 628-636, 2000.
 - 24) Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 90: 31-41, 2003.
 - 25) Audenino G, Giannella G, Morello GM, et al. Resin-bonded fixed partial dentures: ten-year follow-up. *Int J Prosthodont.* 19: 22-23, 2006.
 - 26) 熱田 充, 須堯 博, 田中卓男, 接着ブリッジの維持力に影響する因子について. 補綴誌 28: 695-702, 1984.
 - 27) 清水博史, 高木明夫, 森口茂樹ほか. 前歯部接着ブリッジの接着強度に及ぼすウイングの形状の影響. 補綴誌 30: 392-397, 1986.
 - 28) 清水博史, 高木明夫, 森口茂樹ほか. 前歯部接着ブリッジの接着強度に及ぼすウイングの厚さの影響. 補綴誌 30: 27-31, 1986.
 - 29) 前田芳信, 森正文, 堤定美ほか. 接着ブリッジの設計に関する力学的検討 第1報 メタルフレームの厚さならびに形態が曲げ剥離荷重量に与える影響. 補綴誌 30: 279-283, 1986.
 - 30) 中林宣男, 友田浩三, 松村英雄. 合金被着体の形状と接着強さの関係についての基礎的研究. 歯材器 6: 422-425, 1987.
 - 31) 岩藤健太, 近藤康弘, 矢谷博文ほか. 接着ブリッジ, スプリント用試作金合金の特性と接着力について. 補綴誌 31: 305-315, 1987.
 - 32) Ibrahim AA, Byrne D, Hussey DL, et al. Bond strengths of maxillary anterior base metal resin-bonded retainers with different thicknesses. *J Prosthet Dent.* 78(3):281-285, 1997.
 - 33) Creugers NHL, Snoek PA, Van' t Hof MA, et al. Clinical performance of resin-bonded bridges: a 5-year prospective study. II . The influence of patient-dependent variables. *J Oral Rehabil.* 16: 521-527, 1989.
 - 34) Creugers NHJ, Kayser AF, Van' t Hof MA. A seven-and-a-half-year survival study of resin-bonded bridges. *J Dent Res.* 71: 1822-1825, 1992.
 - 35) Creugers NH, De Kanter RJ, Verzijden CW, et al. Risk factors and multiple failures in posterior resin-bonded bridges in a 5-year multi-practice clinical trial. *J Dent.* 26: 397-402, 1998.
 - 36) 酒井秀之, 矢谷博文, 近藤康弘ほか. 前歯接着ブリッジのリテーナーデザインおよび金属の種類が接着力に及ぼす影響 (その2). 補綴誌 36: 15-25, 1992.
 - 37) el Salam Shakal MA, Pfeiffer P, Hilgers RD. Effect of tooth preparation design on bond strengths of resin-bonded prostheses: a pilot study. *J Prosthet Dent.* 77: 243-249, 1997.
 - 38) Creugers NHJ, Snoek PA, Van' t Hof MA, et al. Clinical performance of resin-bonded bridges: a 5-year prospective study. Part 3: failure characteristics and survival after rebonding. *J Oral Rehabil.* 17: 179-186, 1990.

- 39) 松村英雄. 歯科用合金の接着に関する研究(3) 合金の各種表面処理が接着耐久性に及ぼす効果. 歯材器 5: 209-216, 1986.
- 40) Mukai M, Fukui H, Hasegawa J. Relationship between sandblasting and composite resin-alloy bond strength by a silica coating. *J Prosthet Dent.* 74: 151-155, 1995.
- 41) van Dalen A, Feilzer AJ, Kleverlaan CJ. The influence of surface treatment and luting cement on in vitro behavior of two-unit cantilever resin-bonded bridges. *Dent Mater.* 21: 625-632, 2005.
- 42) Ketabi AR, Kaus T, Herdach F, et al. Thirteen-year follow-up study of resin-bonded fixed partial dentures. *Quintessence Int.* 35: 407-410, 2004.
- 43) Petrie CS, Eick JD, Williams K, et al. A comparison of 3 alloy surface treatments for resin-bonded prostheses. *J Prosthodont.* 10(4):217-223, 2001.
- 44) 小島克則. SH基を有する官能性モノマーの歯質および歯科用合金への接着に関する研究. 歯材器 5: 92-105, 1986.
- 45) Watanabe I, Matsumura H, Atsuta M. Effect of two metal primers on adhesive bonding with type IV gold alloys. *J Prosthet Dent.* 73(3):299-303, 1995.
- 46) Degrange M, Charrier JL, Attal JP, Asmussen E. Bonding of luting materials for resin-bonded bridges: clinical relevance of in vitro tests. *J Dent.* 22 Suppl 1:S28-32, 1994.
- 47) Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent.* 87: 503-509, 2002.
- 48) Zalkind M, Ever-Hadani P, Hochman N. Resin-bonded fixed partial denture retention: a retrospective 13-year follow-up. *J Oral Rehabil.* 30: 971-977, 2003.
- 49) Creugers NHJ, Van't hof MA. An analysis of clinical studies on resin-bonded bridges. *J Dent Res.* 70: 146-149, 1991.

Abstract forms of the references

8-49*

*文献1)～7)は接着ブリッジの研究の歴史上重要な1985年以前の論文、著書であり、アブストラクトは作成していない。

8

【タイトル】 The etch-retained metal restoration in hospital clinical use.

病院で装着された電解エッチング処理による接着ブリッジ

【著者名】 Kellett M.

【雑誌名, 巻: 頁】 Br Dent J. 1987; 163: 259-262.

【Level】 IV

【目的】 電解エッチング処理を行った接着ブリッジの4年間の経過を報告すること

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】 マンチェスター歯科病院, マンチェスター, 英国

【対象患者】 1982年1月から1985年8月までに91人の患者に装着された108個の接着ブリッジ

【介入】 患者の選択に関しては特に基準を設けなかった。接着ブリッジの製作は一か所で行ったが、術者は複数で、使用した金属は非貴金属3種類であり、また装着には多くの種類のレジンならびにエッチング材を用いた。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

下記の項目について評価した。

- ・異なる接着性レジンによる失敗率の評価
- ・ロケットタイプの接着ブリッジの上顎下顎による失敗率の評価
- ・メリーランドタイプの接着ブリッジの上顎下顎による失敗率の評価
- ・ロケット型タイプの接着ブリッジの装着から失敗に至るまでの時間的評価
- ・メリーランド型接着ブリッジの装着から失敗に至るまでの時間的評価
- ・時間軸で評価した接着ブリッジの生存率の比較

統計学的评价

- ・生存率 (カプランマイヤー法)

【結果および結論】

- ・上顎と下顎での失敗率の相違はなかった。
- ・メリーランドタイプの接着ブリッジの56.5%の失敗が装着から50日以内であった。
- ・本論文執筆時点での生存率の比較では、メリーランドタイプがロケットタイプと比較して有意に優れていたが、生命表分析では有意差は認められなかった。
- ・多くの種類の接着材を用いたため、接着材の違いによる接着ブリッジの成功率への影響に関しては結論を得られなかった。

9

【タイトル】 Clinical factors affecting adhesive fixed partial dentures: A 6-year study.

接着ブリッジに影響を及ぼす臨床的因子：6年間の研究

【著者名】 Rammelsberg P, Pospiech P, Gernet W

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 1993 ; 70 : 300-307.

【Level】 IV

【目的】 接着ブリッジの装着部位, 金属表面処理法, および支台歯形成形態が臨床的成功率に及ぼす影響を検討すること

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】 ミュンヘン大学歯学部, ミュンヘン, ドイツ

【対象患者】 1985年～1992年の6年間に装着した141例の接着ブリッジ症例

【介入】

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

上記対象について, 以下の因子が生存率に及ぼす影響を検討した.

装着部位: 前歯部/臼歯部, 上顎/下顎

支台歯形成デザイン: 維持形態付与/低侵襲型 (維持形態付与なし)

金属表面処理法: サンドブラスト処理/電解エッチング処理/熱分解性シランコーティング (シリコーター) /機械的シランコーティング処理 (ロカテック)

統計学的手法

- ・生存率 (Kaplan-Meier法)
- ・生存曲線の有意差検定 (Mantel-Haenszel chi-square test)
- ・失敗のリスク因子の決定 (Cox proportional hazard model)
- ・失敗に及ぼす支台歯形成法, 装着部位, 表面処理法における共変量の影響の評価 (Stepwise Cox regression analysis)

【結果】

- ・失敗例は141症例中24例であり, 全失敗症例に金属/セメント界面の剥離が認められた.
- ・装着部位による生存率の有意差は認められなかった.
- ・維持形態を付与した場合の生存率は, 付与していない場合よりも有意に高かった ($P < 0.0001$).
- ・金属表面処理法の違いによる生存率の有意差は認められなかった.

【結論】

- ・金属/セメント界面が臨床的に最もダメージを受けやすかった.
- ・接着ブリッジの装着部位の違いは, 長期的な成功率に影響を及ぼさなかった.
- ・支台歯にチャンネルおよびグループを平行に付与した場合, 失敗のリスクは著明に減少した.
- ・維持形態を付与した接着ブリッジの場合には, 金属表面処理法の違いは臨床的成功率に影響しなかった.

10

【タイトル】 Clinical evaluation of resin-bonded prostheses: Rochette technique.

接着性補綴装置の臨床評価: ロシェットテクニック

【著者名】 Hosseini A

【雑誌名，巻：頁】 Quintessence Int. 1994 ; 25 : 567-571.

【Level】 IV

【目的】 期間 10 年間に於いて接着ブリッジの成功率を検査すること

【研究デザイン】 リコール調査（後向きコホート研究）

【研究施設】 一か所の個人開業歯科医院，マシヤド，イラン

【対象患者】 1981 年から 1991 年までの 10 年間に 90 個の接着ブリッジを装着した 90 人の患者

【介入】 ロケットタイプの接着ブリッジの技工ならびに臨床操作をすべて著者一人が行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

患者をリコールし，粘膜の状態や患者の満足度，補綴装置の失敗等を患者の性別や補綴装置を装着されている部位などにより評価を行った。

【結果】

- ・下顎前歯部において補綴装置 51 個中 42 個成功，成功率 82.4%
- ・下顎臼歯部において補綴装置 3 個中 2 個成功，成功率 66.7%
- ・上顎前歯部において補綴装置 36 個中 32 個成功，成功率 83.3%
- ・下顎全体で補綴装置 54 個中 44 個成功，成功率 81.5%
- ・上下顎全体で補綴装置 90 個中 74 個成功，成功率 82.2%
- ・リテーナーの剥離はレジンと金属の界面ではなく，レジンとエナメル質の界面で生じた。

【結論】

- ・脱離は上顎，下顎ともに生じ，性差も求められなかった。
- ・3 歯以上のリテーナーをもつ接着ブリッジはトラブルを起こしやすい傾向が認められた。

11

【タイトル】 Clinical performance of resin-retained fixed partial dentures bonded with a chemically active luting cement.

化学的接着能を有するセメントにより接着された接着ブリッジの臨床成績

【著者名】 Gilmour AS, Ali A

【雑誌名，巻：頁】 J Prosthet Dent. 1995 ; 73 : 569-573.

【Level】 IV

【目的】 化学的接着能を有するセメントを用いて接着した接着ブリッジの臨床成績を評価すること

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】 ウェールズ大学歯学部保存学講座（カーディフ），モリストン病院（スワンジー），英国

【対象患者】 1987 年から 1990 年の 4 年間に接着ブリッジを装着した 238 名の患者のうち，リコールに応じた 119 名の患者（137 個の接着ブリッジを装着）

【介入】 上記 2 病院のスタッフあるいは学生が，非貴金属合金で作製された接着ブリッジの被着面を 50 μ m アルミナでサンドブラストし，機能性接着モノマーを有するパナビア EX を用いて装着した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

以下の因子が接着ブリッジの失敗に及ぼす影響を検査した。

- ・装着部位：上顎前歯部／上顎臼歯部／下顎前歯部／下顎臼歯部
- ・ラバーダムの使用：有／無

・接着ブリッジの形態：固定式／カンチレバー／その他
統計学的手法
各因子が失敗に及ぼす影響の評価（カイ二乗検定）

【結果】

- ・5個は脱離以外の審美的理由，外傷，破折により失敗し，47個（36%）が脱離により失敗し，そのうち72%は再装着された。
- ・失敗までの平均期間は10.9か月（標準偏差9.8か月）であった。
- ・失敗は装着部位，ラバーダムの使用，接着ブリッジのデザインに影響しているように思われたが，いずれも統計学的に有意差はなかった。

【結論】

装着部位，ラバーダムの使用，接着ブリッジのデザインは，失敗に影響を及ぼさなかった。

12

【タイトル】 Adhesive-fixed partial dentures in anterior and posterior areas. Results of an on-going prospective study begun in 1985.

前歯部および臼歯部の接着ブリッジ．1985年に開始した前向き研究の結果

【著者名】 Behr M, Leibrock A, Stich W, Rammelsberg P, Rosentritt M, Handel G

【雑誌名，巻：頁】 Clin Oral Investig. 1998 ; 2:31-35.

【Level】 IV

【目的】 184の接着ブリッジ症例を1985～1996年の前向き臨床研究により生存率に影響を与える因子を検討すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【研究施設】 記載なし，ドイツ

【対象患者】 20～35歳の歯周病に罹患していない口腔衛生状態の良好な130名（男性64名，女性66名）

【介入】 対象患者130人に184個の接着ブリッジを装着し，12か月ごとに経過観察

【研究方法】

接着ブリッジの装着部位（上顎・下顎，前歯・臼歯），支台歯の形成方法（維持形態の有無），フレームワークの表面処理（ロカテック，シリコンコート，サンドブラスト，電解エッチング）の種類による生存率への影響を比較した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・生存率（カプランマイヤー法）
- ・生存曲線同士の比較（ログランク法）
- ・生存に影響を及ぼすリスク因子の解析（コックス回帰モデル）

【結果】

- ・19%の症例が脱離し，脱離は常に支台歯とコンポジットレジン境界で生じていた。
- ・支台歯形成の違いは生存率に有意に影響を及ぼした。
- ・ブリッジの装着部位やフレームワークの表面処理は生存率に有意な影響を及ぼさなかった。
- ・維持形態を施した症例の平均生存期間は9.1年に対し，維持形態のないものは6.0年であった。

【結論】

接着ブリッジの生存率を主に決定するのは支台歯形成法である．グループやピンホールを設置す

ると10年生存率が95%となった.. 一方維持を施さない場合、脱離の危険性が3.7倍に増加した。

13

【タイトル】 Clinical evaluation of resin-bonded bridges: a retrospective study.

接着ブリッジの臨床評価：後向き研究

【著者名】 Olin PS, Hill EM, Donahue JL

【雑誌名, 巻: 頁】 Quintessence Int. 1991 ; 22 : 873-877.

【Level】 IV

【目的】 接着ブリッジの臨床的状态を評価すること

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】 ミネソタ大学歯学部, ミネアポリス, 米国

【対象患者】 1982年～1989年に接着ブリッジを装着した103名の患者

【介入】 複数の術者が接着ブリッジを装着した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

・上記対象について、以下の因子による成否を検討した。

1. 装着部位

上顎前歯部／上顎前歯部と臼歯部の連結／上顎臼歯部／下顎前歯部／下顎臼歯部

2. ウィングポンティック率

3. 性差

・また、以下の問題を評価した。

1. フレームワークと歯の磨耗

2. 周囲組織状態

3. カリエスの有無

4. 患者の満足度

【結果】

・平均3.25年の使用期間中に12.6%のブリッジが脱離した。

・歯周組織の状態は98.8%の患者で良好であった。

・女性と比較し男性でより多く失敗が認められた。

【結論】

・失敗したブリッジはほとんどが下顎に装着されたものであった。

・3歯以上のリテーナーを有するブリッジは2倍問題が起こる可能性がある。

14

【タイトル】 A longitudinal study of the clinical performance of resin bonded bridges and splints.

接着ブリッジ・スプリントの臨床成績に関する縦断研究

【著者名】 Dunne SM, Millar BJ

【雑誌名, 巻: 頁】 Br Dent J. 1993 ; 174 : 405-411.

【Level】 IV

【目的】 接着ブリッジとスプリントの脱落等の失敗となる要因を特定すること。

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】 University College and Middlesex School of Dentistry, ロンドン, イギリス

【対象患者】 1982～1990年の間に382個の接着ブリッジとスプリントを装着した309人の患者

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

309名の患者の382個の接着ブリッジとスプリントをリコール調査（接着から最短5か月，最長8年）し，その補綴装置を1名の検者が評価した。

【結果】

- ・接着ブリッジ361個とスプリント21個の補綴装置のうち125個（33%）が期間内に脱落し，69個（55%）が再装着となった。
- ・1回目に脱落した補綴装置は125個（33%），2回目に脱落した補綴装置は46個（12%），3回目に脱落した補綴装置は14個（4%），4回目に脱落した補綴装置は6個（2%）であったが，再装着の割合は1回目から3回目までほとんど変わらなかった。
- ・ロケット型接着ブリッジは高い脱落率を示したが，一方，再装着の割合も高かった。
- ・20歳以下の患者はより高い補綴装置の脱落率を示した。

【結論】

- ・接着スプリントはより高い脱落率を示した。
- ・20歳以下の患者はより高い補綴装置の脱落率を示した。
- ・3歯以上の支台歯あるいは2歯以上のポンティックをもつ接着ブリッジの脱落率は高かった。
- ・ロケット型接着ブリッジは高い脱落率を示す一方，除去，清掃，再装着が容易であることができるため，接着スプリントや脱落のリスクの高い場合に適している。
- ・脱落した接着ブリッジの再接着は行う価値のある処置であると思われる。

15

【タイトル】 Fixed Bonded Prosthodontics: A 10-Year Follow-up Report. Part I: Analytical Overview

固定性接着補綴装置：10年の臨床経過報告 その1．分析的概論

【著者名】 Samama Y

【雑誌名，巻：頁】 Int J Periodontics Restorative Dent. 1995; 15 : 425-435.

【Level】 IV

【目的】 接着ブリッジ支台装置のデザインの理論的および臨床的要件を検討し，10年間の追跡調査による接着ブリッジの生存率を算出する。

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】 一か所の個人開業歯科医院，パリ，フランス

【対象患者】 1～2歯欠損患者

【介入】

先天性欠如歯または外傷により1～2歯を失った患者に接着補綴を行った。エナメル質の処理には，65%のリン酸を45～60秒作用させるという標準的なエッチング方法を行った後，60秒間の十分な水洗と乾燥を行った。接着材料にはスーパーボンドC&Bを用いた。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・1984年から1993年の10年間の生存調査
- ・ Kaplan-Meier法による生存率算出

【結果】

・補綴装置 145 例中 11 例が脱落. 生存率 83%.

【結論】

1～2 歯欠損患者に対して接着ブリッジは有効な選択肢であり, 歯周疾患による歯の動揺で生じるストレスに抵抗し得る支台歯形成が重要であることが確認された.

16

【タイトル】 Fixed Bonded Prosthodontics : A 10-Year Follow-up Report Part II . Clinical Assessment

固定性接着補綴装置 : 10 年の臨床経過報告 その 2 . 臨床評価

【著者名】 Samama Y

【雑誌名, 巻 : 頁】 Int J Periodontics Restorative Dent. 1996 ; 16 : 52-59.

【Level】 IV

【目的】 10 年間の予後観察として, 接着ブリッジ, 接着スプリントおよびそのコンビネーションタイプ (接着スプリントーブリッジ) の生存率を求めること.

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】 一か所の個人開業歯科医院, パリ, フランス

【対象患者】

接着スプリントと 1～2 歯欠損部をポンティックとしたスプリント装置を装着した接着スプリントーブリッジのグループは, 歯周病専門医あるいは矯正専門医により固定を勧められた患者である. 接着スプリントと接着スプリントーブリッジのグループは, 統計処理にあたって 1 グループとして分析された. 両グループに対して, 1984 年 1 月から 1993 年 12 月までの 10 年間の治療の臨床経過を調査した.

【介入】

先天性欠如歯または外傷により 1～2 歯を失った患者に接着補綴を行った. エナメル質の処理には, 65% のリン酸を 45～60 秒作用させるという標準的なエッチング方法を行った後, 60 秒間の十分な水洗と乾燥を行った. 接着材料にはスーパーボンド C&B を用いた.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

本研究では, すべての脱離例を失敗とみなし, 統計処理を行った. しかしながら臨床的には, 可逆的な失敗か, 非可逆的な失敗かの区別をする必要がある. 可逆的な失敗とは補綴装置をそのまま再使用, 再装着できたものとし, 非可逆的な失敗は補綴装置を再製しなければならなかったものとした.

1. 治療終了年月日
 2. 最後に経過観察した年月日およびその時の状況
 3. 接着形態 (接着ブリッジ, 接着スプリント, 接着スプリントーブリッジ)
 4. 接着部位
 5. 接着を行った歯数
 6. 歯を形成したかどうか
- 1 および 2 のデータから Kaplan-Meier 法を用いて生存率を算出した.

【結果】

- ・ 202 名の患者の 243 部位に接着補綴を行った。内訳は、接着ブリッジが 145 (60%)、スプリント 63 (26%)、スプリント式ブリッジ 35 (14%) であった。
- ・ 接着補綴装置の平均寿命は 5.7 年であった。
- ・ 接着ブリッジの生存率は 83.0% であった。歯の形成を行った接着スプリントおよび接着スプリントーブリッジの生存率は 71.6%、歯の形成を行わなかった接着スプリントおよび接着スプリントーブリッジの生存率は 53.6% であり、両者に有意差を認めた ($\chi^2 = 4.7$; $P < 0.05$)。

【結論】

- ・ 1 歯ないし 2～3 歯欠損の患者に対して、接着ブリッジは妥当で信頼性のある治療法であることが結論づけられた。
- ・ 歯周疾患歯の動揺に伴って発生する大きなストレスに対抗するためには、形成が非常に重要であることが明らかとなった。15 例の失敗のうち、2 例はう蝕によるもので、剥離によるものではなかった。残りの 13 例の失敗は、1 例が純粋な矯正後の保定で、12 例は歯周病のスプリントで起きた。そのうちの 10 名の患者は、口腔内異常習癖が認められた。このような習癖をもつ患者では、維持力を高めるために、歯を形成する方が望ましい。

17

【タイトル】 Cast metal, resin-bonded prostheses: a 10-year retrospective study.

接着ブリッジ：10 年間の後向き研究

【著者名】 Williams VD, Thayer KE, Denehy GE, Boyer DB

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 1989; 61: 436-441.

【Level】 IV

【目的】 99 の接着ブリッジ症例に対し、7 および 10 年間の後向き研究を行い症例報告すること

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】 アイオワ大学歯学部, アイオワ, 米国

【対象患者】 記載なし

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

評価項目：硬組織の状態、歯周組織の状態、咬合状態、リテーナーおよびポンティックの破折の有無、脱離の有無、主観的満足度

統計学的手法：特になし

【介入】 記載なし

【結果】

- ・ 支台歯のう蝕率は 3% であった。
- ・ 支台歯の Gingival Index (0.7) は他の歯 (0.9) に比べ低かった。
- ・ 7 および 10 年間の後向き研究において、34 名の患者の支台歯の平均プロービング深さはそれぞれ 2.2, 1.9 mm であった。
- ・ 補綴装置の脱離率は全体で 31% であった。
- ・ 電解エッチング処理を行ったリテーナーと穴あきリテーナーの脱離率はそれぞれ 32% と 37% であった。
- ・ 83% の患者は接着ブリッジに満足し、17% はどちらとも言えないと答えた。

【結論】

10年間後向き研究の結果は7年間の後向き研究のデータを支持し、以下のことが示された。

- ・支台歯のう蝕率は低かった。
- ・歯周病のリスクを増加させることはなかった。
- ・補綴装置はほとんど再製作する必要がなかった。
- ・適切にデザインされ、適切に選択された患者に装着された接着ブリッジは優れた補綴装置であり、特定の症例に対して選択可能な補綴装置であることが示唆された。

18

【タイトル】 接着ブリッジ8年間の術後経過観察（平均5.1年）

【著者名】 岩田治郎

【雑誌名，巻：頁】 接着歯学 1992；10：319-323.

【Level】 IV

【目的】 接着ブリッジ8年間の術後経過観察を報告すること

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】

【対象患者】 追跡可能であった患者78名82症例

【介入】 接着ブリッジには陶材焼付用コバルトクロム合金を使用し、接着に先立ってサンドブラストし、超音波洗浄を行った。接着材にはパナビアEXを用いた。

【主要評価項目とそれに用いた統計学的手法】

リコールに応じた38名と葉書のアンケートに答えた40名に対し評価を行った。

【結果】

- ・脱落を起こしたのは、1986年8月に下顎前歯部に装着した1例のみであった。
- ・二次カリエスを生じたのは1985年、1986年の1例ずつであった。
- ・高度に歯周疾患により抜歯したものが1例であった。
- ・その他の症例では臨床的に問題を認めなかった。

【結論】

術後経過調査をする中で、接着ブリッジは永久補綴装置として解決していかなければいけない問題もあるが、臨床で極めて魅力的で効果のある治療法であると考えられる。

19

【タイトル】 A long-term prospective study of the etched-cast restoration.

電解エッチングされた鑄造修復物の長期前向き研究

【著者名】 Barrack G, Bretz WA

【雑誌名，巻：項】 Int J Prosthodont. 1993；6：428-434.

【Level】 IV

【目的】 接着性補綴装置の長期生存率を調査し、この生存率に技術的もしくは材料的要因が影響を及ぼしているかどうかを調査すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【研究施設】 一か所の個人開業歯科医院，ニュージャージー，米国

【対象患者】

109 人の患者に行った 127 個の補綴装置について定期的リコール調査を行った。

- ・ 85 名の患者, 101 個の補綴装置に関して追跡調査を行った。
- ・ 24 名の患者, 26 個の補綴装置はデータから脱落した。

その内訳は, 3 名 死亡, 10 名 転居, 11 名 リコールに対する反応なしであった。

【介入】 ユニット数 1～10 ユニット (計 455 ユニット) の接着ブリッジを装着した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 治療開始前および 4～6 か月毎のリコール時にカリエス, 脱離の有無, 咬合の検査を行った。
- ・ 治療開始時, 支台歯の歯周ポケットの深さ, およびプロービング時の出血, パラファンクションについて評価した。
- ・ 金属の種類, 接着材 (セメント), 金属の表面処理方法, スパンの長さ, 支台歯? ポンティックの割合, ラバーダムの使用, フレームワークのデザインについて記録した。
- ・ 接着材
1981 年 3 月～1985 年 6 月 : Conclude (3M) と Comspan (LD Caulk)
1985 年 6 月～ : Panavia EX あるいは Opaque (Kuraray)
- ・ 統計方法 特になし

【結果】

127 個中 9 個が脱離した。生存率は平均 5 年 8 か月で 92.9%であった。

成功 118 個の生存期間: 平均 5 年 9 か月

失敗 9 個の生存期間: 平均 4 年 11 か月

【結論】

長期にわたる前向き研究から, 適切な患者の選択と優れた適合性と維持力を有するフレームワークを製作すれば, 接着性補綴装置による治療は, 従来の固定性補綴装置に対して少ない歯質削除量で治療が可能であることが示された。

20

【タイトル】 The etched cast restoration-Clinical techniques and long-term results.

電解エッチング処理による接着ブリッジ—臨床的技法と長期成績

【著者名】 Barrack G

【雑誌名, 巻: 頁】 Quintessence Int. 1993 ; 24 : 701-713.

【Level】 IV

【目的】 電解エッチング処理による接着ブリッジの臨床技法の解説とその長期臨床成績を示すこと

【臨床テクニックの解説項目】

- ・ 利点, 欠点
- ・ 適応, 禁忌
- ・ フレームワークデザイン (前/臼歯部)
- ・ 支台歯形成 (前/臼歯部)
- ・ 印象採得
- ・ フレームワーク製作
- ・ 表面処理

【研究デザイン】 前向きコホート研究（1～11年：平均5年8か月）

【研究施設】 正確な記載なし，ニューヨーク，米国

【対象患者】 127個の電解エッチング処理による接着ブリッジを装着した109名の患者

【介入】

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

ルーティンのリコール時に，修復物の維持状態，マージンの状態，カリエスの有無，歯周の状態，患者の満足度

【結果】

- ・ 9個の接着ブリッジが脱離し，失敗した．その際の平均寿命は4年11か月であった．
- ・ 5本の支台歯が歯周病により喪失した．
- ・ 3個の接着ブリッジのポンティック部においてポーセレンの破折が認められた．
- ・ 電解エッチング処理による接着ブリッジの11年後の生存率は92.9%であった．

【結論】

支台歯形成デザインの改変（グループ付与，2個の咬合面レスト，エナメル質の被着面積の増大），電解エッチング処理に代わるシリコンコーティング処理やサンドブラスト処理，貴金属へのスズ電析法ならびに化学的接着能を有する接着性レジン（Panavia EX）について解説した．細かい接着技法を順守し，適切な症例選択を行えば，接着ブリッジは従来の補綴法の代替となる続けるであろう．

21

【タイトル】 An 11-year reevaluation of resin-bonded fixed partial dentures.

接着ブリッジの11年間の評価

【著者名】 Priest G

【雑誌名，巻：頁】 Int J Periodontics Restorative Dent. 1995 ; 15 : 238-247.

【Level】 IV

【目的】 接着ブリッジの長期的臨床成績について明らかにし，その失敗の原因を探索すること

【研究デザイン】 後向きコホート

【研究施設】 2名の補綴専門医と1名の一般歯科医，アトランタ，米国

【対象患者】

1983～1993年の間に接着ブリッジを装着した83名，96装置のうち，フォローアップ期間中にドロップアウトした17名を除く66名，77装置を選択した．内訳は，ポンティックを含まない装置3装置，1歯ポンティック59装置，複数歯ポンティック15装置である．

【介入】

- ・ すべての補綴処置は，2名の補綴専門医と一般開業医1名の計3名により実施された．
- ・ 形成はエナメル質に限局，歯肉縁上マージンとし，咬合面あるいは基底結節レスト，隣接面ガイドプレーンを設定した．1986年以降，隣接面グループとさらなる咬合面レストを追加した．
- ・ 修復材料は，Litecast B ニッケルクロムベリリウム合金である．
- ・ 下記の接着面処理法による，脱落率の相違について比較した．

ロケットリテーナー（穴あき）：3装置

デュラリンガルリテーナー（メッシュ状）：1装置

電解エッチング処理を施したりテーナー：27 装置

化学的エッチング処理を施したりテーナー：46 装置

- ・下記の装着用レジンセメントによる，脱落率の相違について比較した。

Adaptic (ロケットリテーナー 3 装置)

Duralingual (デュラリングアルリテーナー 1 装置，電解エッチング処理 15 装置，化学的エッチング処理 15 装置)

Maryland Bridge Cement (電解エッチング処理 10 装置)

Comspan Opaque (電解エッチング処理 2 装置，化学的エッチング処理 30 装置)

ABC Cement (化学的エッチング処理 1 装置)

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・リコールは補綴処置終了後，3 あるいは 6 か月毎に実地し，二次う触，脱離，メタルフレームあるいはポーセレンの破折の有無について調べた。
- ・リテーナーの種類とレジンセメントの組み合わせによる，補綴装置脱離率の比較を行った。
- ・経過観察期間は 1～11 年であり，平均 4.2 年であった。

【結果】

- ・脱離，撤去した装置は 30 個 (39%) であり，うち 2 装置が接着不良による脱離，28 装置がポーセレンの破折による撤去であった。歯周疾患により支台歯が喪失した症例が 1 症例あった。
- ・ロケットリテーナーは 3 個ともすべて脱離，1 装置のみ応用されたデュラリングアルリテーナーは脱離，電解エッチング処理を施したりテーナーは 17 装置 (63%) が脱離，化学的エッチング処理を施したりテーナーは 9 装置 (20%) が脱離した。脱離した 30 症例中 9 症例が再装着，12 症例が再製，9 症例が放置であった。
- ・Adaptic, Duralingual, Maryland Bridge Cement, ABC Cement については 45 装置 (58%) に使用したが，そのうち 28 装置が脱離 (93%) した。
- ・Comspan Opaque については，37 症例に使用したが，脱離は 2 装置 (7%) のみであった。
- ・電解エッチング処理あるいは化学的エッチング処理を施した装置については，上記 3 種のセメントにおいては高頻度に脱離が認められたが，Comspan を使用した装置においては良好な予後が得られた。
- ・前歯部 41 装置中 15 装置 (37%)，臼歯部 36 装置中 15 装置 (42%) において脱離が認められた。
- ・上顎 46 装置中 17 装置 (37%)，下顎 31 装置中 13 装置 (42%) において脱離が認められた。
- ・ポンティックを含まない装置，1 歯ポンティックの装置については，59 装置中 28 装置 (47%) が脱離，複数歯ポンティックの装置については，7 装置中 4 装置 (57%) が脱離した。

【結論】

- ・装着用セメントと被着面処理を正しく選択することにより，接着ブリッジの成功率は臨床的許容範囲内に達することができた。
- ・隣接面グループを設定することにより，より良好な予後が得られた。
- ・スズ電析や接着効果の高いレジンセメントなどの最新の接着技法が補綴治療成功の鍵となる。

22

【タイトル】 Clinical performance of resin-bonded fixed partial dentures and extracoronal attachments for removable prostheses.

接着ブリッジおよび可撤性義歯に対する接着性歯冠外アタッチメントの臨床成績

【著者名】 Besimo C, Gachter M, Jahn M, Hassell T

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 1997 ; 78 : 465-471.

【Level】 IV

【目的】 1985年以降に装着した接着ブリッジおよび1987年以降に装着した接着性歯冠外アタッチメントの成功率を長期にわたる前向き臨床研究により評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【研究施設】 バーゼル大学, スイス

【対象患者】 1～数歯の先天性欠損 (52 個), 外傷による欠損歯 (30 個), カリエスによる欠損歯 (17 個), 歯周疾患による欠損歯 (13 個) などを有する患者

【介入】 対象患者 101 名 (15～87 歳) に 130 個の接着ブリッジを, 10 名に 24 個の歯冠外アタッチメントリテーナーを装着した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

接着ブリッジの 1993 年までの生存率を Kaplan-Meier 法により調査した. 歯冠外アタッチメントリテーナーについては対象数が少ないため統計的分析は行わなかった.

【結果および結論】

- ・支台歯形成により十分な機械的維持力が得られ, 使用金属や接着材が慎重に選択され, 使用されれば接着ブリッジは臨床的に信頼できる技法であると考えられる. さらに必要と考えられるのは, 接着技法の理解, 明快な治療計画, および丁寧な技工操作である.
- ・上記の要素を厳守することにより従来の 3 ユニットブリッジの適応症を拡大することが可能となる.
- ・歯冠外アタッチメント接着性リテーナーを用いれば, クラスプをもたない審美性に優れた可撤式部分床義歯が可能となる. しかしながら, これらのアタッチメント義歯の長期臨床成績は, さらに多くの患者でモニターし, 臨床データを示す必要があると考えられる.

23

【タイトル】 Resin-bonded fixed partial dentures and splints in periodontally compromised patients : A 10-year follow-up

歯周病患者に対する接着ブリッジならびにスプリント : 10 年間のフォローアップ

【著者名】 Corrente G, Vergnano L, Re S, Cardaropoli D, Abundo R

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Periodontics Restorative Dent. 2000 ; 20 : 629-636.

【Level】 IV

【目的】 歯周病患者に対する接着ブリッジと接着スプリントを長期的に評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【研究施設】 記載なし, チューリン, イタリア

【対象患者】

- ・ 32～58 歳 (平均 42.1 ± 3.1 歳) の歯周病患者 139 名に対し歯周治療を行い, うち 104 名に対し

ては歯列不正改善のため矯正治療も行った。治療終了後 150 症例に Maryland 修復（接着ブリッジまたは接着スプリント）を行った。

- ・ 61 症例（上顎 31, 下顎 30）（矯正治療あり 32, 矯正治療なし 29）の欠損部補綴に接着ブリッジを装着した（支台歯 327, ポンテック 91）。
- ・ 89 症例（上顎 70, 下顎 19）（矯正治療あり 82, 矯正治療なし 7）の保定に接着スプリントを装着した（支台歯 548）。

【介入】

- ・ 支台歯形成は Simonsen らのプロトコルに従い、印象はポリエーテル系印象材を用いた。
- ・ 補綴装置は、フレームワークにニッケルクロム合金を用い、ポンテックはセラミックス、アクリリックレジン、コンポジットレジンで前装した。
- ・ 補綴装置内面はエッチングし、支台歯は研磨、清掃後に、パナビア EX にて装着した。
- ・ Maryland device を 6 分間使用後、Oxyguard を塗布し、5 分後に、キュレット、ファインのダイヤモンドバー、シリコンポイントを用いて余剰セメントを除去した。

【主要な評価項目とそれを用いた統計学的手法】

- ・ すべての患者に 3.4 ~ 6 か月リコールを行った。5 年以内に脱落した患者を除いたすべての補綴装置を 5 ~ 10 年（平均 6.7 年）経過観察した。
- ・ 経過観察期間中の補綴装置の脱離を記録し、生命表分析により生存率を算出した。

【結果】

- ・ 10 年間、歯周病、う蝕、歯髄の問題による支台歯の喪失は認められなかった。
- ・ 接着ブリッジでは 12/61 症例（19.7%）（上顎 8/31, 下顎 4/30）（矯正有 7/32, 矯正無 5/29）で脱離が認められた。
- ・ 接着スプリントでは 15/89 症例（16.9%）（上顎 12/70, 下顎 3/19）（矯正有 15/82, 矯正無 0/7）で脱離が認められた。
- ・ 接着ブリッジ、接着スプリントともに 1 症例において、矯正治療を行った患者の上顎の補綴装置装着後 18 か月でフレームワークの破折が認められた。
- ・ おおむね 131/150 症例（接着ブリッジ 56/61 症例, 接着スプリント 65/89 症例）において経過観察終了時点において問題なく経過しており、10 年時点での生存率は、76.2%（接着ブリッジ 70.6%, 接着スプリント 80.7%）であった。
- ・ 脱離した 1 症例を除いては、すべて再装着可能であった。

【結論】

- ・ 最小限の機械的維持を得るための支台歯形成とエナメル質に有効なボンディングシステムを用いることで本結果を得ることができた。
- ・ 脱離した 17 症例の接着ブリッジと接着スプリントのうち、16 症例は再接着が可能であった。よって 150 症例中 147 症例（98%）の Maryland 装置が 10 年後においても機能した。

24

【タイトル】 Clinical complications in fixed prosthodontics.

固定性補綴治療の臨床的合併症

【著者名】 Goodacre CJ, Bernel G, Rungcharassaeng K, Kan JYK

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 2003 ; 90 : 31-41.

【Level】Ⅱ

【目的】単冠，ブリッジ，オールセラミッククラウン，レジン接着補綴，継続歯の失敗率とその原因を調査し，失敗率から補綴装置を比較すること

【データソース】過去50年間の英文文献のMedlineによる検索とハンドサーチ

【研究の選択】成功，失敗，二次疾患のデータが記載された文献を選択

【研究デザイン】準メタアナリシス

【データの抽出と質の評価】論文のデータから各補綴装置の失敗率の平均を算出.

【主な結果】

- ・失敗の発生率はオールセラミッククラウンで最も低く8%（22文献，4277症例中357例，追跡期間1月～14年，平均約4年）であった.
- ・継続歯（10%；12文献，2784症例中279例，追跡期間1～25年，平均約6年）と単冠（11%；7文献，1476症例中157例，追跡期間1～23年，平均約6年）の失敗発生率は同程度であった.
- ・接着ブリッジ（26%；48文献，7029症例中1823例，追跡期間1月～15年，平均約4年）と従来型ブリッジ（27%；19文献，3272症例中866例，追跡期間1～20年，平均約8年）の失敗発生率は同程度であった.
- ・オールセラミッククラウンで失敗の原因として頻度が高いものは，冠破折（7%；4277症例中318例），冠脱離（2%；545症例中11例），要歯内療法（1%；1088症例中15例）の順であった.
- ・継続歯では，ポスト脱離（5%；2596症例中135例），歯根破折（3%；3043症例中95例），カリエス（2%；1047症例中16例）の順であった.
- ・単冠では，要歯内療法（3%；823症例中27例），ポーセレン破折（3%；199症例中6例），冠脱離（2%；1061症例中19例）の順であった.
- ・従来型ブリッジでは，カリエス（支台歯の18%；3360歯中602歯），要歯内療法（支台歯の11%；2514歯中276歯），脱離（補綴装置の7%；1906装置中137装置）の順であった.
- ・接着ブリッジでは，接着剥離（21%；7029症例中1481症例，歯の変色（18%；343症例中62例），カリエス（7%；3426症例中242例）の順であった.

【結論】

従来型ブリッジで失敗率が最も高く（27%），接着ブリッジ（26%）と同程度であった．単冠（11%）と継続歯（10%）も同程度で，オールセラミッククラウンの失敗率（8%）が最も低かった．

25

【タイトル】Resin-bonded fixed partial dentures: ten-year follow-up.

接着ブリッジ：10年間のフォローアップ

【著者名】Audenino G, Giannella G, Morello GM, Ceccarelli M, Carossa S, Bassi F

【雑誌名，巻：頁】Int J Prosthodont. 2006；19：22-23.

【Level】Ⅳ

【目的】接着ブリッジの成功率について評価すること

【研究デザイン】後向きコホート研究

【研究施設】チューリン大学病院補綴科と4か所の個人開業所，イタリア

【対象患者】1993年から2003年間に接着性補綴装置を装着した94人の患者

【介入】51個の接着ブリッジ，32個の接着スプリント，17個の部分床義歯用接着性アタッチメント（47

個を女性に、53 個を男性に装着、合計で支台歯数 429 本、欠損歯数 86 本) を装着。形成はほとんどグループを付与、使用金属の 86% は非貴金属、表面処理の 92% はサンドブラストと電解エッチング処理、使用したセメントの 69% はパナビア、防湿法はラバーダム (71%) とコットンロールによる簡易防湿 (21%)。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・支台歯形成、使用金属、金属内面の被着面処理、セメント硬化中の防湿法、セメントの種類、補綴装置の種類、支台歯数、欠損歯数、等をリスク因子として分析を行った。
- ・カプランマイヤー法およびコックス比例ハザードモデル

【結果】

脱離した 10 装置のうち 9 装置は再接着が可能であった。失敗はわずか 4 装置のみであった。最初の脱離あるいは失敗に対する生存率は 5 年後で 85%、10 年後では 71% であった。

【結論】

- ・いずれの接着性補綴装置も高い生存率を示した。
- ・セメントの硬化中にラバーダムを使用することにより脱離のリスクは 1/10 に軽減された。その他の因子は生存率に影響を及ぼさなかった。
- ・部分床義歯用の接着性アタッチメントの脱離のリスクは高くはなかった。

26

【タイトル】 接着ブリッジの維持力に影響する因子について

【著者名】 熱田 充, 須堯 博, 田中卓男

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 1984; 28: 695-702.

【目的】 口腔内でブリッジが受ける力を実験室で可及的に再現し、維持力に及ぼす因子について検討すること

【研究デザイン】 実験的研究

【研究材料】

- ・金属試料: コバルトクロム系陶材焼付用合金 (Biocast, ジェネリックゴールド)
- ・接着性レジン: スーパーボンド C&B (サンメディカル), パナビア EX (クラレ)
- ・天然歯試料: 水中保管した牛歯およびヒト抜去歯エナメル質

【研究方法】

- ・接着性レジンの被膜厚さと繰り返し荷重が接着力に及ぼす影響
金属試料を牛歯エナメル質に接着性レジンにて接着し、一定時間ないし一定の繰り返し荷重を加えた後引張試験を行った。
- ・支台歯の動揺が接着力に及ぼす影響
金属試料を向かい合わせの牛歯エナメル質に挟んで接着性レジンにて接着し、金属試料中央部に垂直荷重を加え、脱落するまでの値を測定した。
- ・頬舌的な回転力が維持力に及ぼす影響
アクリル樹脂ブロック中に、歯根部分を埋没した一対のヒト抜去歯状で接着ブリッジを作製し、ポンティック部分に相当する部分に付けた頬側および舌側への突起物先端に垂直的力を加えることで頬舌的回転を与え、ブリッジが離脱するまでの力を測定した。
- ・ブリッジの軸面が維持力に及ぼす影響

3と同様な接着ブリッジを作製し、倒立させポンティックに相当する部分に垂直的荷重を加え、離脱するまでの力を測定した。

【結果】

- ・接着性レジン¹の被膜厚さと繰り返し荷重が接着力に及ぼす影響

被膜厚さが厚くなると、重合収縮の大きいスーパーボンド C&B では、接着界面やレジン内部に欠陥が生じ、接着強さが低下し、繰り返し荷重の影響も強く受け半減した。一方、パナビア EX はそのような重合収縮による欠陥は生じにくく、被膜厚さが4倍になっても影響は少なく、繰り返し荷重によっても低下はスーパーボンド C&B に比べ小さかった。

- ・支台歯の動揺が接着力に及ぼす影響

両レジンにおいて片側の支台歯に動揺があると30～50%維持力が低下し、両支台歯に動揺があれば逆に10～15%増加した。両支台歯に動揺がある場合、同一方向に動いて荷重を緩衝すると維持力は大きくなるが、頬舌的に逆方向に動くとき捻れが大きくなり小さな力で脱落した。

- ・頬舌的な回転力が維持力に及ぼす影響

両レジンにおいて頬舌的な回転力が加わるとブリッジの維持力は垂直的荷重に比べて著しく減少し、片方の歯が動くとき捻れが生じさらに減少する。

- ・ブリッジの軸面が維持力に及ぼす影響

繰り返し荷重を加える前のパナビア EX の維持力はスーパーボンド C&B より大きいものの、荷重による減少率はスーパーボンド C&B より大きかった。今回のような負荷では目に見えるようなブリッジの沈下は起こらないが、軸面の接着界面では剪断力が働いていると考えられる。その場合、脆いパナビアの方が繰り返し荷重の影響が強く現れたと考えられる。

【結論】

- ・接着性レジン¹の性質によって、レジン¹の被膜厚さや繰り返し荷重の接着強さへの影響は異なる。
- ・スーパーボンド C&B は被膜厚さが薄いと良好な接着強さを示し荷重後も変わらないが、厚いと著しく減少し荷重によっても大きく影響を受ける。パナビアは厚さが薄いと荷重によってその良好な接着強さが減少するが、厚さが増してもその影響は少ない。
- ・剪断接着強さは、両支台歯の一方に動揺があれば著しく減少し、両方が動けば減少しない。
- ・頬舌的、特に頬側に加わる回転力は、垂直方向の力に比べ、ブリッジの維持力を著しく低下させる。一方の支台歯に動揺があれば舌側に力が加わってもその値は小さくなる。
- ・接着ブリッジにあらかじめ繰り返し荷重を加えてから倒立させ、垂直方向への力を与え維持力を測定すると、スーパーボンド C&B ではわずかな変化しかないが、パナビア EX ではかなり低下する。

27

【タイトル】前歯部接着ブリッジの接着強度に及ぼすウイング厚さの影響

【著者名】清水博史，高木明夫，森口茂樹，田中卓男，熱田 充

【雑誌名，巻：頁】補綴誌 1986；30：27-31.

【目的】メタルフレームの剛性強度と密接な関係のある前歯部接着ブリッジのウイング厚さとその接着強度との関連について検討すること

【研究デザイン】実験的研究

【研究材料】

試料：牛の抜去前歯

合金：陶材焼付用コバルトクロム合金（メタキャスト，サンメディカル社製）

金銀パラジウム合金（キャストウエル MC 12%，GC 社製）

接着性レジン：スーパーボンド C&B（サンメディカル社製），パナビア EX（クラレ社製）

【研究方法】

ウイング厚さ 0.5～2.0 mm の試験片を作製し，ウイング切端側の接着面に対し 60° の剥離力を加え，その最大接着強度をオートグラフ（DCS-500，島津製作所製）にて測定した。

【結果】

- ・コバルトクロム合金では，スーパーボンド C&B で接着した場合，ウイングの厚さが 1.0 mm より大きくなると接着強度の急激な増加が見られた。厚みを 2 倍にすると曲げ剥離荷重量が 3 倍に増加した。パナビア EX で接着した場合，厚さ 1.0 mm まで強度の増加が見られたが，その後は変化がなかった。
- ・金銀パラジウム合金の場合，いずれの厚さにおいてもスーパーボンド C&B を用いた場合の接着強度がパナビア EX のそれを上回った。パナビア EX で接着した場合は，厚さが 1.2～1.3 mm に至るまでの強度の増加が顕著に認められた。
- ・引張試験後の試験片の破折面はメタル，レジンの種類を問わず，大部分がエナメル質－レジン間での界面剥離であったが，接着強度の大きな試験片の中には，レジン内部での凝集破壊像を呈するものがみられた。
- ・スーパーボンド C&B で接着した試験片のうち，ウイング厚さが 1.5 mm より大きなものの半数はウイング接着部のエナメル質と象牙質界面から剥離した。

【結論】

- ・ウイング厚さが増加するにつれて，その接着強度も増大し，厚さ 1.5 mm において最大値に達した。それ以上厚さが増加しても強度の増大は認められなかった。
- ・スーパーボンド C&B を用いた場合，厚さ 1.2 mm 以下の薄いメタルフレームでは，金銀パラジウム合金がコバルトクロム合金よりも大きな接着強度を示した。
- ・臨症的には，ウイング厚さを確保することのみで最大接着強度を得ることに限りがあり，適切なウイング形状をも加味することが大切であると考えられる。

28

【タイトル】 前歯接着ブリッジの接着強度に及ぼすウイングの形状の影響

【著者名】 清水博史，高木明男，森口茂樹，川原光正，田中卓男，熱田 充

【雑誌名，巻：頁】 補綴誌 1986；30：392-397.

【目的】 ウイングの厚さの不足による剛性強度の低さを補い，大きな接着強度を得ることができるようウイングの形状について明らかにすること

【研究デザイン】 実験的研究

【研究方法】

- ・牛歯は引張試験機取り付け用のアクリル棒に即時重合レジンで固定をした後，ウイングを接着する部分と欠損側隣接面部の削除を想定した斜面をお互いに 120 度の角度をなすように専用のジグを用いて調整した。

- ・リン酸エッチングを施した牛歯に接着性レジンスーパーボンド C&B を用いて各牛歯に対応するウイング（コバルトクロム合金メタキャスト及び 12%金銀パラジウム合金キャストウエル MC）を接着し，試験片とした。
- ・オートグラフを用いて荷重を測定し，単位面積当たりに換算し，接着強度とした。

【結果】

- ・コバルトクロム合金ではすべての場合において，厚さ 1 mm のものが 0.5 mm のものより大きな接着強度を示した。
- ・金銀パラジウム合金は奥ゆき 1 mm のプロキシマルウイングを付与しても強度の増加はわずかであったが，2 mm と長くすることにより，またレジジを付与することにより増加した。
- ・引張試験後の試験片の断面は，エナメル質－レジン間での界面剥離あるいはレジン内部での凝集破壊像を呈していた。

【結論】

- ・コバルトクロム合金の場合，ウイングの形状が同じであれば，厚さ 1 mm のものが厚さ 0.5 mm のものよりも大きな接着強度を示した。
- ・コバルトクロム合金の場合，厚さ 0.5 mm のウイングでは奥ゆきの長いプロキシマルウイングを付与すると効果が大きであった。
- ・金銀パラジウム合金の場合，厚さ 1 mm のものではプロキシマルウイングを 2 mm に長くすれば効果があった。
- ・コバルトクロム合金，金銀パラジウム合金の両者ともレジジを付与したものでは付与しなかったものより大きな接着強度を示した。

29

【タイトル】 接着ブリッジの設計に関する力学的検討（第 1 報）メタルフレームの厚さならびに形態が曲げ剥離荷重量に与える影響

【著者名】 前田芳信，森正文，堤定美，珍坂俊弘，箕浦正孝，大谷隆之，岡田政俊，野首孝嗣，奥野善彦

【雑誌名，巻：頁】 補綴誌 1986；30：279-283.

【目的】 接着ブリッジのメタルフレーム厚さとその形態が接着強度にどのように影響するか実験的に検討すること

【研究デザイン】 実験的研究

【研究材料】

合金：陶材焼付用コバルトクロム合金（メタキャスト，サンメディカル社製）

接着性レジン：オルソマイトスーパーボンド（サンメディカル社製）

【研究方法】

ブリッジの設計要素（ブリッジ体の厚さ・ポンティックの厚さ・連結部の形態の違い）が剥離強度に与える影響について検討した。

【結果】

- ・ブリッジ体の厚みが増すほど曲げ剥離荷重量が増加した。厚みを 2 倍にすると曲げ剥離荷重量が 3 倍に増加した。
- ・ポンティック厚さを 2 倍にすると曲げ剥離荷重量がわずかに増加した。

- ・連結部に長さ 2 mm, 厚さ 1 mm のウイングを付与することで約 2 倍の剥離抵抗を示した。

【結論】

- ・接着ブリッジのメタルフレームの厚さを増すことにより曲げ剥離強度は増加した。
- ・連結部にウイングを設定した場合には, 設定しない場合よりも大きな曲げ剥離強度を示した。

30

【タイトル】 合金被着体の形状と接着強さの関係についての基礎的研究

【著者名】 中林宣男, 友田浩三, 松村英雄

【雑誌名, 巻: 頁】 歯材器 1987; 6: 422-425.

【目的】 合金被着体の形状と接着強さの関係について検討すること。

【研究デザイン】 実験的研究

【研究材料】

- ・牛歯エナメル質
- ・合金: 陶材焼付用ニッケルクロム合金 (SB Bondloy I, トーワ技研製)
金銀パラジウム合金 (キャストウエル MC 12%, GC 社製)
接着性レジン: 4-META/MMA-TBB 系レジン

【研究方法】

厚さ 0.5 ~ 3.0 mm の円板状試験片を作製し, 表面をサンドブラスト処理した後に同種試験片同士をレジンを接着した。37℃, 24 時間保管した後, 引張接着強さを測定した。同様にリン酸水溶液処理した牛歯エナメル質に貼り付けた場合の引張接着強さを測定した。

【結果および結論】

- ・厚さ 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 mm の 4 種のニッケルクロム合金の接着強さは 0.5 mm のものが最も低く, 2.0 mm までは値はほぼ倍増したが, 2.0 mm 以上ではほぼ一定であった。薄い試料で測定値が低いのは金属の変形に伴い剥離荷重が加わったためであると考えられた。
- ・接着材を用いて被着体の裏側を金属, 歯質等で接着, 補強した場合, 接着強さが増加した。
- ・水中浸漬しない状態ではニッケルクロム合金と金銀パラジウム合金の間に接着強さの差はほとんどなく, むしろ厚さに依存していた。
- ・金銀パラジウム合金において硬化熱処理を行ったものと軟化熱処理を行ったものでは前者の方がわずかに高い接着強さを示したが, 厚さの影響の方が大きかった。

31

【タイトル】 接着ブリッジ, スプリント用試作金合金の特性と接着力について

【著者名】 岩藤健太, 近藤康弘, 矢谷博文, 山下 敦, 貞金雄治, 間庭秀世, 大塚昌助

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 1987; 31: 305-315.

【目的】 従来の硬質合金タイプ IV より機械的性質の優れた接着技法専用超硬質金合金を試作し, その物理的特性や接着性レジンとの接着力, 耐水性および剥離力等を比較検討すること

【研究デザイン】 実験的研究

【研究材料】

- ・金合金: 硬質合金タイプ IV / 超硬質金合金 (マックスゴールド, 日本歯研)
- ・接着性レジン: パナビア EX

【研究方法】

・物理的特性

硬度試験：マイクロビッカース硬度計にて測定した。

引張試験：ダンベル状の試験片を作製し、オートグラフを用いて引張強さ、0.2%耐力、弾性率を測定した。

疲労試験：ダンベル状の試験片を作製し、電気油圧式疲労試験機を用いて破壊までの繰り返し回数を測定した。

・超硬質金合金（マックスゴールド）のパナビア 21 に対する接着強さ

円柱状の試験片を作製し、金属表面を陽極酸化処理、OVS 処理、スズ電析処理した後、パナビア 21 で接着し引張応力を測定した。

スズ電析処理した試験片のみ 150 日間の耐水試験を行った。

・超硬質金合金および金合金タイプ IV のパナビア 21 に対する剥離試験

円柱状の試験片を作製し、金属表面をスズ電析処理した後、パナビア 21 で接着し水中に保存した後、剥離試験を行った。

【結果】

・引張試験による物理的特性

マックスゴールドは熱処理しない場合でも処理時と同等の機械的強度を示した。

従来の各種金合金よりも硬さ、引張強さ、耐力において最も高かった。

・疲労試験による物理的特性

マックスゴールドは 1×10^7 回の繰り返し応力に対しても破壊しなかった。

・マックスゴールドのパナビア 21 に対する接着強さ

スズ電析処理を行ったものが最も高く、陽極酸化処理したものが最も低かった。

スズ電析処理を行ったものはレジン内での凝集破壊がみられた。

・接着強さの耐水性試験

水中への保存期間が長くなればなるほど、接着耐久性は低下した。

・マックスゴールドおよび金合金タイプ IV のパナビア 21 に対する剥離試験

0.5, 0.7, 1.0 mm のすべての厚みの試験片において、マックスゴールドは金合金タイプ IV より高い剥離強さを示した。

・両者において厚みが増すほど、剥離強さが増す傾向にあった。

【結論】

・マックスゴールドの耐力、疲れ強さは歯科用金合金の中で最も高かったが、ニッケルクロム合金に比較するとその弾性率は低かった。

・金属被着面処理の中で、マックスゴールドのパナビア 21 に対する接着強さが最も高かったのはスズ電析法であった。

・スズ電析法で処理したマックスゴールドは、耐水試験において長期安定性を示した。

・マックスゴールドは金合金タイプ IV に比較して高い機械的性質をもち、金属の厚みを増すことでその性質を向上させることができた。

・マックスゴールドは従来の歯科用金合金に比べ、接着ブリッジやスプリント専用金合金として適していることが示唆された。

32

【タイトル】 Bond strengths of maxillary anterior base metal resin-bonded retainers with different thicknesses.

異なる厚さをもつ上顎前歯接着ブリッジのリテーナーの接着強さ

【著者名】 Ibrahim AA, Byrne D, Hussey DL, Claffey N

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 1997 ; 78 : 281-285.

【目的】 接着ブリッジのベース金属の厚さが維持と強度に与える影響について検討すること

【研究デザイン】 実験的研究

【研究材料】 象牙製の上顎切歯, 側切歯, 犬歯に作製した接着性リテーナー

【研究方法】

- ・各歯種の舌側および隣接面を 0.3 mm 削除し, V 字型の基底結節レストを形成した.
- ・各歯種に対し三種類の厚さ 0.3, 0.5, 0.7 mm の金属リテーナーを作製した.
- ・リテーナーを Panavia EX で接着し, 24 時間後リテーナーを近遠心水平面に対し, 45° の角度で近心舌側から除去力をかけ, 除去力を測定した.
- ・除去力測定試験で得られたデータの二元配置分散分析を行った.

【結果】

- ・リテーナーの厚みが増すと除去力は増加し, 犬歯では両者がほぼ比例関係になった.
- ・中切歯では, 0.3 と 0.5 mm のリテーナーで除去力が最大になった.
- ・側切歯では, 厚みが増しても除去力への影響はほとんどあるいはまったくなかった.

【結論】

リテーナーの除去力と厚みには正の相関関係が認められたが, 歯種に対して相関性はなかった. 臨床的には 0.5 mm 以上の厚みが必要であるが, もし患者の咬合の問題からその厚みが得られない場合は, より弾性率の高い金属を選択すべきである.

33

【タイトル】 Clinical performance of resin-bonded bridges: a 5-year prospective study.

II. The influence of patient-dependent variables.

接着ブリッジの臨床評価: 5 年間の前向き研究 II. 患者に依存する変数の影響

【著者名】 Creugers NH, Snoek PA, van't Hof MA, Kayser AF

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil. 1989 ; 16 : 521-527.

【Level】 IV

【目的】 接着ブリッジの 5 年間の予知性について検討すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究 (5 年間)

【研究施設】 ナイメーヘン, オランダ

【対象患者】 203 個の接着ブリッジを装着した患者

【介入】 1~2 歯欠損に対して支台歯 2 歯の接着ブリッジを装着した. そのうち, 166 個は前歯部に, 37 個は臼歯部に装着した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・支台歯の修復 (0 : 支台歯に修復なし, 1 : 1 歯のみ修復歯, 2 : 2 歯とも修復歯)
- ・支台歯の動揺度 (0 : 2 歯とも生理的動揺, 1 : 1 あるいは 2 歯の動揺大)

- ・接着ブリッジ装着前の咬合（0：支台歯に咬合接触なし，1：1～2歯に咬頭嵌合位の咬合接触あり，2：1～2歯に前方あるいは側方滑走あり）
- ・ウイング部の咬合（0：ウイング部に咬合接触なし，1：1：1～2歯のウイング部に咬頭嵌合位の咬合接触あり，2：1～2歯のウイング部に前方あるいは側方滑走あり）
- ・前歯部の被蓋（0：正常被蓋，1：水平被蓋3mm未満で咬頭嵌合位での切歯の咬合接触なし，2：水平被蓋3mm以上で咬頭嵌合位での切歯の咬合接触なし，3：水平被蓋5mm以上の過蓋咬合）
- ・欠損部位（下顎か上顎か）
- ・欠損部位（1：切歯あるいは犬歯，2：小白歯あるいは臼歯）

統計学的手法

- ・カイ二乗検定，ロジスティック回帰分析

【結果】

あらゆる項目の中で，‘支台歯の（接着ブリッジ装着前の）咬合接触関係’と‘補綴装置の装着される部位’という要因が接着ブリッジの生存に有意な影響を与えた。前歯部接着ブリッジは臼歯部接着ブリッジよりも高い耐久性を示した。一方，下顎の臼歯部接着ブリッジは最も低い生存率を示した。

【結論】

臼歯部接着ブリッジのデザインとしては支台歯形成を含んだデザインにするか，またはリテーナーを包み込むようなデザイン（wrap-around design）にするべきである。

34

【タイトル】 A seven-and-a-half-year survival study of resin-bonded bridges.

接着ブリッジの7.5年後の生存に関する研究

【著者名】 Creugers NH, Kayser AF, Van't Hof MA

【雑誌名，巻：頁】 J Dent Res. 1992 ; 71 : 1822-1825.

【Level】 IV

【目的】 臨床的にコントロールされた状況下の接着ブリッジの生存率を集積し，その生存と1) 保持タイプ，2) レジンセメント材料，および3) 患者に関係するいくつかの変数との関係を明らかにすること

【研究デザイン】 追跡調査（7.5年間）

【研究施設】 記載なし，ナイメーヘン，オランダ

【対象患者】 203個の接着ブリッジを装着した183名の患者

【介入】 1～2歯欠損に対して支台歯2歯の接着ブリッジを装着した。そのうち，166個は前歯部に，37個は臼歯部に装着した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

1. 保持タイプ

Pブリッジ（穴あき型ブリッジ）／Eブリッジ（電解エッチングブリッジ）

2. レジンセメント材料

クリアフィルF／パナビアEX／シラー／コンクルード

3. 患者に関係する変数

接着ブリッジの位置／支台歯の種類／支台歯の動揺度／咬合状態／前歯の空隙

統計学的手法

- ・生存率 (Kaplan-Meier 法)
- ・保持タイプ, レジンセメント材料, 患者に関係する変数の影響 (コックスの比例ハザードモデル)

【結果】

- ・7.5 年後のリコール時に 14 名の患者 (8 %, 5 個の P ブリッジと 9 個の E ブリッジ) は脱落し, 調査できなかった.
- ・接着ブリッジの 7.5 年後の生存率は, 前歯接着ブリッジが 75%, 臼歯接着ブリッジが 44% であった.
- ・電解エッチングを行った接着ブリッジ (E ブリッジ) とロケットタイプの接着ブリッジ (P ブリッジ) の生存率はそれぞれ 78% および 63% であり, E ブリッジは P ブリッジと比較して有意に優れた生存率を示した.
- ・装着材に関しては, E ブリッジにクリアフィル F を用いた場合に最も優れた生存率 (89%) を示した.
- ・上顎前歯部の接着ブリッジは下顎前歯部の接着ブリッジよりも失敗する確率が高かった.

【結論】

前歯接着ブリッジは臼歯接着ブリッジと比較して生存率が高かった. 下顎臼歯部の接着ブリッジが最も生存率が低かった.

35

【タイトル】 Risk factors and multiple failures in posterior resin-bonded bridges in a 5-year multi-practice clinical trial.

5 年間の多施設臨床試験における臼歯部接着ブリッジのリスク因子と多段階の失敗

【著者名】 Creugers NH, De Kanter RJ, Verzijden CW, Van 't Hof MA

【雑誌名, 巻 : 頁】 J Dent. 1998 ; 26 : 397-402.

【Level】 II

【目的】 臼歯部に装着した接着ブリッジの生存率と患者および術者間の従属変数, また, 再装着した接着ブリッジの生存率を明らかにすること

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【研究施設】 多施設臨床試験 (4 名の大学勤務の歯科医師と 11 名の開業歯科医師)

【対象患者】 175 名に装着した計 201 例の接着ブリッジ症例

【介入】 患者の研究への参加が決定した後, 主治医, ボンディングシステム (電解エッチング / 50 μ m アルミナによるサンドブラस्टイング / シリカコーティング), および支台歯形成デザイン (ガイドプレーンと咬合面レストだけの従来型デザイン / ガイドプレーン, 咬合面レストに隣接面グループを加えた改良デザイン) がランダムに割りつけられ, 厳密なプロトコルに従って接着ブリッジが装着された.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

以下の因子が成功に及ぼす影響を検討した.

- ・装着部位 : 上顎 / 下顎
- ・治療するまでの期間 : 欠損放置期間が 2 年以内 / 2 年以上
- ・欠損原因 : 形成不全 / 抜歯
- ・防湿方法 : ラバーダム / 簡易防湿

・欠損の大きさ：小白歯1歯分／小白歯2歯分もしくは大白歯1歯分

また、成功は以下の3段階に分類した。

- ・完全生存（脱離がまったく認められない場合）
- ・機能的生存（支台歯の1つだけが脱離した接着ブリッジを再装着できた場合）
- ・再製による生存（脱離した接着ブリッジを新たに製作し、装着した場合）

統計学的手法

- ・リスク因子の分析（単変量・多変量解析）
- ・各因子のリスクの強さ（コックス比例ハザードモデル Cox proportional hazard model）
- ・生存率（カプランマイヤー法）

【結果】

- ・完全生存に影響するリスク因子は、部位（下顎）、欠損原因（形成不全）、防湿方法（ラバーダムを用いない）、治療するまでの期間（接着ブリッジを装着するまでの欠損放置期間が2年以内）であった。
- ・下顎の小白歯2歯分もしくは大白歯1歯分の大きな欠損は、完全生存と機能的生存の両者のリスク因子であった。
- ・下顎と上顎の再製による生存の5年後の生存率はそれぞれ $19 \pm 7\%$ 、 $31 \pm 18\%$ であった。

【結論】

接着ブリッジの失敗に影響するリスク因子は、部位、欠損の原因、治療するまでの期間、防湿方法、下顎の大きな欠損であった。再製作した接着ブリッジの下顎への装着は、非常に生存率が低いため推奨できない。

36

【タイトル】前歯接着ブリッジのリテーナーデザインおよび金属の種類が接着力に及ぼす影響 その2

【著者名】酒井秀之，矢谷博文，近藤康弘，山下 敦

【雑誌名，巻：頁】補綴誌 1992；36：15-25.

【目的】接着ブリッジのリテーナーに陶材焼付用のパラジウム合金を使用し、隣接面を被覆するウイング，基底結節レスト，チャンネルにより機械的維持形態を設けたもの，また内面にマイクロビーズを付与したもので金属の違いやデザインの違いが接着強さに及ぼす影響について検討すること

【研究デザイン】実験的研究

【研究方法】

ヒト上顎右側犬歯を模した金属歯に以下のような各種デザインのリテーナーを接着した試料を37℃水中で24時間放置後にオートグラフにて歯軸と平行に荷重を加え，剥離時の破断強さを測定し，統計的に比較検討した。

- ・舌側のみ被覆
- ・舌側および欠損側隣接面を被覆
- ・基底結節レストを付与し，舌側および欠損側隣接面を被覆
- ・欠損側隣接面に深さ0.5 mmのチャンネルを付与し，舌側および欠損側隣接面を被覆
- ・欠損側隣接面に深さ1.0 mmのチャンネルを付与し，舌側および欠損側隣接面を被覆
- ・舌側および両隣接面を被覆

【結果】

- ・欠損側隣接面を被覆することは破断強さの向上に有効であった。
- ・基底結節レストの付与はリテーナーの破断値の向上に寄与しなかった。
- ・リテンションビーズの付与は最も高い破断強さを示した。
- ・欠損側へのチャンネルの付与は破断強さを向上させた。
- ・チャンネルの深さ 0.5 mm と 1.0 mm では破断強さに差はなかった。

【結論】

- ・欠損側隣接面はリテーナーで被覆した方が破断強さは向上する。
- ・欠損側隣接面にチャンネルを付与すると破断強さは著しく増加する。
- ・チャンネルの深さは歯髄のことも加味し 0.5 mm で十分である。
- ・マイクロビーズを付与することはチャンネルを付与するのと同等である。
- ・接着ブリッジの材料としてパラジウム合金はセミプレシヤス合金に匹敵する。

37

【タイトル】 Effect of tooth preparation design on bond strengths of resin-bonded prostheses: a pilot study.

接着ブリッジの接着強さに及ぼす支台歯形成デザインの影響：予備的研究

【著者名】 el Salam Shakal MA, Pfeiffer P, Hilgers RD

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 1997 ; 77 : 243-249.

【目的】 in vitro 実験において種々の形成デザインが接着ブリッジのリテーナーの接着強さに与える影響について評価すること

【研究デザイン】 実験的研究

【研究方法】

- ・次の形成法を選択した。
 - デザイン 1 : 咬合面レスト, 舌面被覆
 - デザイン 2 : 咬合面レスト, 咬合面および舌面被覆
 - デザイン 3 : 隣接面グループ, 舌面被覆
 - デザイン 4 : 隣接面グループ, 咬合面および舌面被覆
 - デザイン 5 : 頬側寄りおよび舌側寄り隣接面グループ, 舌面被覆
 - デザイン 6 : 頬側寄りおよび舌側寄り隣接面グループ, 咬合面および舌面被覆
- ・臼歯を従来の形態, あるいは咬合面被覆やグループを付与して形成し, シリコンコートしたりテーナーを, エッチングしたエナメル質にビスグリコールメチルアクリレート系ボンディング材で接着した
- ・接着強さは水中保存, サーマルサイクリング後に測定した。

【結果】

最も接着強度が小さかったのは, 従来の形成方法 (デザイン 1, 3) であった。

【結論】

周囲に 180 度オポーシンググループを付与し, 咬合面を被覆すると最大接着強度を示した (デザイン 4, 6)。

38

【タイトル】 Clinical performance of resin-bonded bridges: a 5-year prospective study.

Part III : Failure characteristics and survival after rebonding.

接着ブリッジの臨床成績：5年間の前向き研究。そのⅢ：失敗時の特質と再接着後の生存

【著者名】 Creugers NH, Snoek PA, van't Hof MA, Kayser AF

【雑誌名, 巻：頁】 J Oral Rehabil. 1990 ; 17 : 179-186.

【Level】 IV

【目的】 接着ブリッジの失敗時の特質と再装着後の成功率について検討すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【研究施設】 ナイメーヘン, オランダ

【対象患者】 203 個の接着ブリッジを装着した患者

【介入】 1～2 歯欠損に対して支台歯 2 歯の接着ブリッジを装着した。そのうち, 166 個は前歯部に, 37 個は臼歯部に装着した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・接着ブリッジの下記の項目についてについて比較検討を行った。
脱離の仕方／破損の部位／脱離の理由／ポンティックと咬合との関係
- ・統計学的評価 ログ-ランクテスト

【結果および結論】

- ・5年間の期間中に 47 個の接着ブリッジの脱離と 30 個のポンティックの破損があった。脱離はほとんどレジンとリテーナーとの界面で生じた。
- ・一度脱離し再装着を行った接着ブリッジは初めて装着した接着ブリッジよりも生存率が劣っていたが, その理由は明らかではなかった。
- ・ポンティックの破損のために一旦除去し, 修理ののち再装着した接着ブリッジの生存率は容認できるものであった。
- ・接着ブリッジの失敗時の特質とリテーナーのタイプもしくは使用したセメントの種類の間には相関がなかった。

39

【タイトル】 歯科用合金の接着に関する研究 (3) 合金の各種表面処理が接着耐久性に及ぼす効果

【著者名】 松村英雄

【雑誌名, 巻：頁】 歯材器 1986 ; 5 : 209-216.

【目的】 歯科用合金の表面処理による耐久性の向上を目的とし, 各種表面処理を行った場合の接着性能について, 従来の方法と比較検討すること。

【研究デザイン】 実験的研究

【研究材料】

接着材：4-META/MMA-TBB 系レジン

被着金属：純金属 (Al, Sn, Zn)

合金 (タイプIV金合金, 12%金銀パラジウム合金, 陶材焼付用ニッケルクロム合金)

【研究方法】

金属表面処理：エメリー紙で研磨後バフ研磨 (Al, Sn, Zn)

サンドブラスト処理
 スズ電析処理 (金合金および金銀パラジウム合金)
 アルミニウム溶射処理
 塩化第二鉄アセトン溶液処理

接着試験法：各種表面処理を行った金属を接着材にて接着し、37℃の恒温で24時間保存した後、37℃の水中に最高180日間浸漬した後、引張接着強さを測定した。

合金被着面の観察：表面処理を終えた各合金の被着面をSEM観察した。

【結果および結論】

- ・MMA-TBB系レジンに4-METAを添加してAl, Sn, Znを接着し、長期水中浸漬試験を行ったところ、Al, Snは180日後でも接着強さの低下はなかった。一方、熱サイクル試験では徐々に接着強さが低下し、水中浸漬法に比して過酷な試験であった。両試験法を比較すると短期間で接着耐久性の判定ができる熱サイクル試験が有効であると考えられた。
- ・タイプIV金合金および12%金銀パラジウム合金にスズ電析処理を行い、4-META-MMA-TBB系レジンで接着した場合、接着耐久性の改善がみられた。特にType IV金合金にサンドブラスト処理を行った後、スズ電析処理を行った場合は熱サイクル10,000回後も接着強さの低下はほとんど認められなかった。
- ・12%金銀パラジウム合金にアルミニウムを溶射した場合、サンドブラスト処理に比べて接着強さが向上したが、操作性や溶射層の安定性に問題があり、改善の余地が認められた。
- ・ニッケルクロム合金にサンドブラスト処理した後、2%塩化第二鉄アセトン溶液中で処理すると接着強さが向上し、熱サイクル20,000回後でサンドブラスト処理の2倍以上の値を示した。本方法は操作が簡便であることから実用性の高い方法であると考えられた。

40

【タイトル】 Relationship between sandblasting and composite resin-alloy bond strength by a silica coating.

サンドブラスト処理とコンポジットレジン-シリコンコートした合金間の接着強さとの関係

【著者名】 Mukai M, Fukui H, Hasegawa J

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 1995 ; 74 : 151-155.

【目的】 サンドブラストのレジンとシリコンコートされた金属の接着強度への影響を検討すること

【研究デザイン】 実験的研究

【研究材料】 Ag-Pd合金とニッケルクロム合金

【研究方法】

Ag-Pdおよびニッケルクロム合金を鋳造し、37μmあるいは250μmのアルミナでサンドブラストした。各サンドブラスト処理後、合金表面をSEM観察し、合金表面のぬれを計測した。サンドブラスト後、合金表面をシリコンコートし、光重合型コンポジットレジン合金に接着した。試料は別々に1週間風乾し、4-60℃熱サイクルを10,000回加えた。接着強度をせん断試験により解析した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】 せん断接着強さとSEM解析

【結果】 サンドブラストは金属と水の接触角を小さくし、ぬれをよくすることがわかった。

【結論】合金とコンポジットレジン接着強さは、サンドブラストにより影響を受ける。

41

【タイトル】 The influence of surface treatment and luting cement on in vitro behavior of two-unit cantilever resin-bonded bridges.

2ユニットカンチレバー接着ブリッジの実験的挙動に及ぼす被着面処理と装着用セメントの影響

【著者名】 van Dalen A, Feilzer AJ, Kleverlann CJ

【雑誌名, 巻: 頁】 Dent Mater. 2005 ; 21 : 625-632.

【目的】 カンチレバー接着ブリッジの最も適切な表面処理と装着用セメントの組み合わせを見出すこと

【研究デザイン】 実験的研究

【対象】 2ユニットのカンチレバー接着ブリッジを想定した梁状のコバルトクロム合金

【研究方法】

平坦に研磨した牛歯に、4種類の市販接着性レジンセメントを用いてカンチレバー接着ブリッジを想定した梁状のコバルトクロム合金を接着し、剥離、荷重、およびトルク試験により接着強さを測定した。被着面処理はサンドブラスト処理あるいはRocatec処理とした。剥離、荷重、およびトルク強度は接着から72時間後に測定した。サンドブラストあるいはRocatec処理を施したコバルトクロム表面はSEMやEDAXにて観察した。

【結果】

- ・3つの試験の平均強度は、Rely X ARC, Resiment, Panaviaでは同じであり、UniFixより有意に低かった。
- ・Rocatecはすべての試験において平均接着強度がサンドブラストよりも有意に高かった。
- ・剥離試験の強度は最も低く、臨床的に最も妥当性のある試験である。
- ・サンドブラスト処理を施し、接着材にUniFixを用いた組み合わせが、他の組み合わせに比較して有意に高い接着強度を示した。

【結論】

2ユニットのコバルトクロム合金製カンチレバー接着ブリッジの装着には、サンドブラスト処理とUnifixの組み合わせが薦められる。

42

【タイトル】 Thirteen-year follow-up study of resin-bonded fixed partial dentures.

接着ブリッジの13年間のフォローアップ研究

【著者名】 Ketabi AR, Kaus T, Herdach F, Groten M, Axmann-Krcmar D, Probst L, Weber H

【雑誌名, 巻: 頁】 Quintessence Int. 2004 ; 35 : 407-410.

【Level】 IV

【目的】 接着ブリッジの臨床的な長期的予後と失敗の主たる原因を明らかにすること

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】 チュービンゲン大学補綴科, チュービンゲン, ドイツ

【対象患者】 1986年から1997年の間に計74個の接着ブリッジを装着した61名の患者を対象とした。そのうち64個は前歯部（上顎：48個，下顎：16個）に，10個は臼歯部（上顎：8個，下

顎：2 個) に装着した。欠損の理由は外傷が最も多かった。

【介入】

- ・臼歯部では 1 歯以内、前歯部では 2 歯以内の欠損とした。
- ・支台歯の形態は、以下のようにした。
前歯：咬合面のクリアランスを 0.5mm とし、水平レッジと垂直グループを付与した。
臼歯：咬合面レストシートと垂直グループを付与した。
- ・すべての接着ブリッジは非貴金属で鋳造し、セラミックにて前装した。
- ・リテーナー表面はシリコート処理およびシラン処理を施した。
- ・支台歯は 60 秒のリン酸エッチング後、30 秒間の水洗を行い、十分に乾燥させた。
- ・合着剤には Heraeus Kluzer 社製のダブルキュアレジンボンディング材を用いた。
- ・すべての接着ブリッジは、1986 年から 1997 年の間に装着し、少なくとも年に 1 回は調査した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

以下の項目に当てはまるものは失敗とみなし、1999 年までの生存率を調査した。

- ・接着ブリッジが脱離もしくは 1 つ以上の支台歯から脱離しかかっている。
- ・支台歯のう蝕が認められる。
- ・セラミックが破損している。
- ・統計学的手法：生存率 (Aalen らの方法)

【結果】

- ・平均 7.8 年の観察期間で、18 個の接着ブリッジに失敗が認められた。
- ・18 個の失敗のうち、1 つ以上の支台歯から脱離していたものが 9 個、う蝕がみられたのが 6 個、セラミックが破損していたものが 3 個であった。
- ・13 年の平均生存率は 69% で、再装着したものも含めると 83% であった。
- ・失敗の主な原因は維持不足であった。

【結論】

シリコート処理した接着ブリッジは予知性が高く、成功率の高い治療法である。

43

【タイトル】 A comparison of 3 alloy surface treatments for resin-bonded prostheses.

接着ブリッジの 3 種類の被着面処理の比較

【著者名】 Petrie CS, Eick JD, Williams K, Spencer P

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthodont. 2001; 10: 217-223.

【目的】 エナメル質にレジンセメントで合着した時の 3 種の合金でできた接着ブリッジの引張応力を in vitro で比較すること

【研究デザイン】 実験的研究

【研究材料】

- ・化学的エッチング処理を行ったニッケルクロム -Be (グループ 1)
- ・サンドブラストした後スズ電析処理を行った Au-Pd (グループ 2)
- ・サンドブラストした後プライマー処理した Au-Pd (グループ 3)

【研究方法】

- ・直径 3.5 mm, 高さ 5 mm のシリンダー状の金属試料を智歯エナメル質にパナビア 21 にて接着し、

48時間 37℃の生理食塩水中に保存し、引張応力を測定した。

- ・引張試験後、破断面を SEM および EDS にて解析した。
- ・各種合金の引張応力に対し一元配置分散分析を行った。

【結果】

- ・平均引張応力は、グループ 3 が最も高く、グループ 2 が最も低かった。
- ・破折面の解析から、グループ 1 と 3 はレジンセメント内の凝集破壊とセメント-金属界面の界面破壊の混合破壊を示した。一方、グループ 2 はセメント-金属界面の界面破壊であった。

【結論】

Au-Pd 合金はプライマー処理によって引張強さが増加することが示唆された。

44

【タイトル】SH 基を有する官能性モノマーの歯質および歯科用合金への接着に関する研究

【著者名】小島克則

【雑誌名，巻：頁】歯材器 1986；5：92-105.

【目的】SH 基を有する官能性モノマー（MPMA）を合成し、これと歯質および金属との接着性について検討すること

【研究デザイン】実験的研究

【研究材料】

表面処理剤

- ・N-(4-メルカプトフェニル)メタクリルアミド (MPMA)
- ・N-フェニルメタクリルアミド (PMA)
- ・N-(4-メルカプトフェニル)イソブチルアミド (MPIA)

被着体

- ・ヒト抜去歯（水中にて冷凍保存）
- ・金属：貴金属（Au, Ag, Pd, Pt）
非貴金属（Cu, Fe, Cr, Ti, Ni）
タイプIV金合金（Casting Gold；GC）
金銀パラジウム合金（Castwell M.C.：GC）
銀合金（Sunsilver C.B：三金）
ニッケルクロム合金（SB Bondloy I：トーワ技研）
コバルトクロム合金（Durallium J.D.：Jelenko）
ステンレス鋼（SUS-304, SUS-316L）

接着材

- ・MMA-PMMA/TBBO 系レジン

【研究方法】

接着試験

- ・研磨したヒトエナメル質および象牙質表面をクエン酸，MPMA/アセトン処理後，アクリル棒を接着材にて接着した。37℃の恒温で1時間水中保存した後，オートグラフにて引張接着強さを測定した。
- ・鏡面研磨した金属表面に表面処理剤を塗布し，金属同志を接着した。37℃の恒温で24時間水中

保存後、熱サイクル試験を行い、オートグラフにて引張接着強さを測定した。

ESCA 測定による金属表面へのモノマーの接着の解析

- ・円柱形のパラジウムに MPMA および PMA の表面処理剤を塗布後、アセトンで蒸発させ、ESCA を用いて表面分析を行った。

【結果および結論】

- ・チオフェノール性のメルカプト基を有するメタクリルアミド系モノマーを合成し、各種機器分析によって MPMA であることを同定した。
- ・歯質に対する接着性を検討した結果、塩化第二鉄または塩化第二銅を溶解したクエン酸水溶液で処理した後、その上に MPMA のアセトン溶液で前処理した場合、エナメル質では若干の接着強さの向上がみられ、象牙質では格段に接着強さが向上することが認められた。
- ・純金属や歯科用合金に対する接着性を検討した結果、MPMA のアセトン溶液をライナーとして使用すると、金、パラジウム、銅、鉄に対して耐久性にある接着が得られることが認められた。特に、パラジウムや金銀パラジウム合金に特異的に強く接着することが明らかになった。
- ・MPMA と同種のメルカプト基を有しているが、二重結合をもたない化合物 MPIA で金属表面を処理した場合は接着性を示さず、MMA-PMMA/TBBO 系レジンと共重合可能な二重結合を有する化合物が接着強さの向上に有効なことが明らかになった。
- ・メルカプト基の存在しない PMA で金属表面を処理した場合、初期には強く接着しているが、耐久性のないことが明らかとなった。
- ・パラジウムと MPMA モノマーの結合について ESCA で調べた結果、MPMA モノマー中のイオウ S2p スペクトルに、結合エネルギーの低い方にシフトした S2p スペクトルが現れた。このシフトした S2p スペクトルは MPMA モノマー中のメルカプト基とパラジウムが化学結合したことを示しており、MPMA モノマーがパラジウムと化学反応をして強く結合していることが明らかにされた。

45

【タイトル】 Effect of two metal primers on adhesive bonding with type IV gold alloys.

タイプIV金合金の接着強さに及ぼす2種のメタルプライマーの効果

【著者名】 Watanabe I, Matsumura H, Atsuta M

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 1995 ; 73 : 299-303.

【目的】 2種類の金合金に接着する接着レジンの接着強さを2種類のメタルプライマーで調べること

【研究デザイン】 実験的研究

【研究方法】

- ・金属ディスク試料はタイプIV金合金と低温時効硬化型金合金で作製した。
- ・試料はビニルチオールプライマーあるいはチオホスフェートプライマーで処理し、トリブチルボランを重合開始剤とする接着性レジンで接着した。
- ・各金属試料の引張応力を測定した。

【結果および結論】

- ・両プライマーは金合金とレジン間の結合を効果的に強めた。
- ・タイプIV金合金に対するメタルプライマー処理は接着ブリッジに有用である。

46

【タイトル】 Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth.

前歯に対する種々の支台歯形成時の歯質削除量

【著者名】 Edelhoff D, Sorensen JA

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 2002 ; 87 : 503-509.

【目的】 支台歯形成時の歯質の削除量を補綴装置間で比較すること

【研究デザイン】 実験的研究

【研究方法】

レジン歯を対象に上顎左側中切歯, 上顎左側犬歯, 下顎左側中切歯のレジン歯をそれぞれ異なる形成法で形成を行った。形成後, 歯冠を CEJ で歯根から分離し, 歯冠部の幾何学的解析を行った。

【結果】

- ・歯の形成によって削除量に有意差が見られた。
- ・セラミックベニアや接着性リテナーは最も少なく, 歯冠部重量が3~30%の減少であった。
- ・オールセラミックやメタルセラミッククラウンは約63~72%減少であった。
- ・単冠修復において, メタルセラミッククラウンで削除される量はポーセレンラミネートベニアより4.3倍, さらに削除量の多いポーセレンラミネートベニアより2.4倍多かった。

【結論】

この研究により, セラミックベニアと接着性レジン補綴装置の歯の形成量は, 全部鑄造冠の約1/4~1/2の形成量の減少を期待できることがわかった。

47

【タイトル】 Bonding of luting materials for resin-bonded bridges: clinical relevance of in vitro tests.

接着ブリッジに対する装着材の接着: in vitro テストの臨床的妥当性

【著者名】 Degrange M, Charrier JL, Attal JP, Asmussen E

【雑誌名, 巻: 頁】 J Dent. 1994 ; 22 Suppl 1 : S28-32.

【Level】 IV

【目的】 各種レジンセメントで1981~1992年の間に装着した68個の接着ブリッジの臨床的後向き研究による評価およびくさび試験による接着強度の評価

【研究デザイン】 後向きコホート研究

【研究施設】 記載なし, パリ, フランス

【対象患者】 著者の1名によって1981年から1992年の間に68個の接着ブリッジ(接着スプリントと3/4冠ブリッジを含む)を装着した42名の患者

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・2枚の金属試料片を各種レジンセメントで接着し, くさび試験を行い, 破折に要するエネルギーを算出し, 接着強度を測定した (in vitro 研究)。
- ・BisGMA レジンセメントあるいは4META-PMMA レジンセメントで接着した接着ブリッジの生存に関する臨床的後向き研究を行った (in vivo 研究)。
- ・カプランマイヤー法

【結果】

- ・in vitro 研究から, Super Bond C&B が最も高い接着強度を示し, それ以外のレジンセメント間

では有意差は認められなかった。

使用した各種市販レジンセメント

ABC Dual (Vivadent, Lichtenstein)

Comspan Opaque Resin (Caulk Dentsply, USA)

Duralingual (Unitek Corp., USA)

Luting cement (3M Co., USA)

Porcelite Dual Cure (Kerr, USA)

Super Bond C&B (Sun Medical Co., Ltd., Japan)

Twinlook (Kulzer, Germany)

- ・ in vivo 研究から、5年後の生存率は、Super Bond C&B で接着した接着ブリッジが86%であったのに対し、BisGMA レジンセメントで接着したものは44%であった。

【結論】

in vivo と in vitro の知見の関連性から、くさび試験はレジンセメントによる接着の臨床的挙動を予測することができるかもしれない。4-META 含有レジンで接着したブリッジの寿命は、従来のレジンセメントで接着したものより長いと考えられる。

48

【タイトル】 Resin-bonded fixed partial denture retention: a retrospective 13-year follow-up.

接着ブリッジの維持：13年間の後向きフォローアップ調査

【著者名】 Zalkind M, Ever-Hadani P, Hochman N

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil. 2003 ; 30 : 971-977.

【Level】 IV

【目的】 外傷, 歯周病, 矯正治療により喪失した歯を接着ブリッジで補綴した症例を13年間経過観察し, その生存率を検討すること

【研究デザイン】 定期的リコール調査 (後向きコホート研究)

【研究施設】 ヘブリュー大学ハダサ歯学部, エルサレム, イスラエル

【対象患者】 51個の接着ブリッジを装着した15から55歳までの患者51名

【介入】 垂直グループを付与した前歯部あるいは咬合面レストを付与した臼歯部接着ブリッジをリン酸エッチングしたエナメル質にレジンセメントで接着し,

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 臨床的診察・エックス線のう蝕検査および接着ブリッジポンティック部の破折を調べることにより生存率を評価した。
- ・ 生存率を完全生存 (未脱離), 機能的生存 (1回脱離後再接着) および多脱離に伴う生存 (複数回の脱離ごとに再接着) の3レベルに分類した。一方の支台歯からの脱離のみを観察し, ブリッジの再製は行わなかった。
- ・ カプランマイヤー法により平均生存率と信頼区間を各カテゴリーで算出した。
- ・ Cox 比例ハザード解析を用いて欠損の原因, 装着部位, 支台歯数の影響を評価した。

【結果】

- ・ 平均生存期間は完全生存 (未脱離) で85か月, 機能的生存 (1回脱離) で112か月, 多脱離に伴う生存 (複数回脱離) で131か月であった。

- ・生存率は完全生存で48%、機能的生存で51%、多脱離に伴う生存で67%であった。
- ・3つのカテゴリーにおいて、上顎の接着ブリッジの方が下顎よりも生存率が有意に高かった。
- ・3つのカテゴリーにおいて、支台歯数が多いほど接着ブリッジの生存率が高かった。
- ・3つのカテゴリーにおいて、外傷等による歯の欠損患者は歯周病罹患歴のある患者や矯正治療後の患者よりも歯周組織による支持が良好であるので、接着ブリッジの生存率が有意に高かった。

【結論】

脱離を繰り返し再接着したブリッジは、まったく脱離しなかったブリッジよりも生存期間が有意に長く、また再接着のコストも安価であるため、脱離した接着ブリッジの再接着は推奨される。このことは、う蝕活動性が高く、歯周病に罹患している患者や、矯正治療後の患者に対しては接着ブリッジの適応性は低くなることを示している。

49

【タイトル】 An analysis of clinical studies on resin-bonded bridges.

接着ブリッジの臨床的研究の分析

【著者名】 Creugers NHJ, Van 'T Hof MA

【雑誌名, 巻: 頁】 J Dent Res. 1991; 70: 146-149.

【Level】 I

【目的】

- ・3～4ユニットの接着ブリッジの全体的な生存率を評価すること
- ・潜在的な成功要因と報告にみられる生存時間との関連性を検討すること

【データソース】 接着性鑄造ブリッジの臨床データを掲載した60論文（同一対象をサンプルとした25研究）

【研究の選択】

包含基準（①1年以上経過を観察したもの、②対象患者、選択基準が明記されているもの、③生存率と信頼区間、あるいはこれらを計算しうるデータが報告されているもの、④3～4ユニットの接着ブリッジを対象とし、設計が明記されているもの、⑤治療部位が明記されているもの）、除外基準（小児やハイリスク患者を含むもの）に基づいて選択した。

【データの抽出と質の評価】

11の研究（16の異なる被験者群）から1,598の接着ブリッジを抽出した。

- ・生存率（カプランマイヤー法）
- ・非対称性信頼区間（Geigy表）
- ・維持形態および補綴部位の生存率への影響（重みつき重回帰分析）

【主な結果】

- ・非対称性信頼区間は、異なる研究間でばらつきが大きかった。
- ・重みつき重回帰分析の結果からは、維持形態および補綴部位の生存率への影響は認めなかった（ $P>.10$ ）。

【結論】

生存曲線はほぼ直線的に減少し、1年経過後では $89 \pm 1\%$ 、2年経過後では $84 \pm 1\%$ 、3年経過後では $80 \pm 1\%$ 、4年経過後では $74 \pm 2\%$ であった。

接着ブリッジのガイドライン

平成 19 年 4 月 10 日発行

発行者 社団法人 日本補綴歯科学会
理事長 赤川安正

〒 170-0003
東京都豊島区駒込 1-43-9

編集者 社団法人 日本補綴歯科学会
接着ブリッジのガイドライン
作成委員会
