

第142回 岐阜歯科学会例会

と き 平成13年12月15日（土）午後1時より

ところ 朝日大学1号館3階 第1大講義室

1. フッ素溶出性材料の歯科矯正用ダイレクトボンディング材への応用

井植 温（朝日大・歯・大学院・歯科矯正）

<目的>

接着技法の進展に伴い、歯科矯正治療では、ダイレクトボンディングシステムが応用されている。しかし、マルチブラケット法においては治療中あるいは治療後にエナメル質の白濁や脱灰を認め、また口腔清掃の不良等から齲蝕や歯肉炎を引き起こす症例に遭遇することがある。現在、歯科矯正臨床の場で数多くのダイレクトボンディング材が用いられ、齲蝕予防に対応したフッ素徐放性機能を有するガラスアイオノマーセメントを用いたダイレクトボンディング材も開発されている。しかし、ガラスアイオノマーセメントについてはコンポジットレジンより物性面で劣ることから、ダイレクトボンディング材への応用にはいくつかの問題点がある。

そこで、本検索では歯科矯正治療に接着修復材であるフッ素溶出性のコンポジットレジンをダイレクトボンディング材に応用する目的で、フッ素溶出性のS-PRGフィラー含有のコンポジットレジンを供試材料とし、ブラークへの影響および歯質接着性を中心に検討した。また、抗菌性を有する銀に着目して、矯正用結紮エラスティックの表面に銀成膜を形成して得られた銀成膜エラスティックの抗菌性も併せ検討した。

<材料および方法>

1. 各種ダイレクトボンディング材の歯質接着性

市販のS-PRGコンポジットレジン（ビューティフィル、SHOFU）を用いて、下記の5つのダイレクトボンディングシステムの引張り接着強度試験およびそれらの接着界面のSEM観察を行った。

システム-1：フルオロボンドプライマー+フルオロボンドボンディング材+ビューティフィル

システム-2：リアクトマーボンド+ビューティフィル

システム-3：リン酸エッチング+フルオロボンドボンディング材+ビューティフィル

システム-4：リン酸エッチング+リアクトマーボンド+ビューティフィル

システム-5 対照群：リン酸エッチング+Transbond（3M製）

2. S-PRGフィラー配合量の異なる試作コンポジットレジンをを用いた各種ダイレクトボンディング材の歯質接着性

S-PRGフィラー配合量の異なる、E-レジン（50.0wt%）F-レジン（60.0wt%）およびG-レジン（70.0wt%）を試作し、各種ダイレクトボンディングシステムを用いて、それぞれの引張り接着強度試験および接着界面のSEM観察を行った。また、フッ素溶出性試験も行った。

3. 試作コンポジットレジンのブラークへの影響

材料および方法2. で使用したF-レジン表面性状をE-SEMおよびSEMを用いて検索した。

また、被験者5名の上顎第二小臼歯の歯面清掃後、F-レジンを口腔内に装着し、1、4、8および24時間経過後、供試材料表面に付着したブラークの状態をSEM観察をした。

4. Ag成膜矯正用結紮エラスティックの抗菌性

抗菌性試験として被験者5名の唾液1mlを5mlのRTFに接種し、RTFを用いて 1×10^6 cells/mlに調製した後、Ag成膜エラスティックの抗菌性を検討し、供試材料表面に付着したブラークのSEM観察を行った。また、Ag成膜エラスティックの表面性状も検討した。

<結果>

1. ビューティフィルを用いた各種ダイレクトボンディングシステム間においては、引張り接着強度試験の値に差が認められた。

2. S-PRGフィラー60.0wt%のF-レジンにおいては、引張り接着強度の値は対照群のTransbond（3M）と同程度の値を示した。また、S-PRG、フィラーの配合量が、多くなるにつれ、フッ素溶出量は多くなる傾向にあった。

3. F-レジンのE-SEM所見においては、AlおよびSiが多く検出され、Fの存在も確認された。また、口腔内に装着したF-レジンの1、4および8時間経過群では、F-レジン表面へのブラークの蓄積は認められず、24時間経過群では、F-レジン表面にブラークの形成を認めたが、それは局在しており、初期のブラーク像と思われるものが観察された。

4. Ag成膜エラスティックの抗菌性について検索した結果、唾液中細菌に対して抗菌性を示し、なかでもレンサ球菌に対して顕著であった。また、供試したAg成膜エラスティック表面のEPMA像において銀の存在が確認された。

<考察および結論>

歯科矯正治療は長期間にわたることから、装着したブラケット周囲が不潔域になりやすく、治療中、治療

後に白濁や脱灰を認めることが多い。そこで、今回、試作したS-PRG 60.0wt%を含むレジンにおいては、歯質接着性およびブラケット周囲に抗菌効果を示す可能性があることから、この種のレジンを基として新しい歯科矯正用ダイレクトボンディング材を開発することは有用であり、また、Ag成膜エラストックにおいても抗菌性を認めたことから、両者を併用することでブラケット周囲の抗菌性を考えた歯科矯正治療が試行できるものと推測する。(学位請求論文)

2. 銀無機系抗菌剤YDAフィラーのティッシュコンディショナーへの応用

後藤 光三 (朝日大・歯・大学院・保存修復)

<緒言>

当教室ではこれまで銀の抗菌性に着目し、ゾルーゲル法を用いた銀含有シリカガラス、イオン注入法を用いた銀イオン注入フィラー、および、銀無機系抗菌剤であるYDAフィラーを応用したコンポジットレジン、ベースセメントおよび仮着セメントの抗菌性を検討し良好な成績を得てきた。このことから、口腔環境を考えると銀を含む各種無機材料を他の歯科材料に応用することは有用であると思われる。そこで、本検索ではYDAフィラーを義歯床下粘膜調製材であるティッシュコンディショナーに応用し、その抗菌性を検討するとともに、臨床応用を目的とし供試材料の生物学的評価を併せ検討した。

<材料および方法>

1. 供試材料：実験には銀無機系抗菌剤である直径6 μm および3 μm のYDAフィラーを0, 2.5, 5, 10, 20, wt%を含む試作ティッシュコンディショナー(以下、試作T-conと略す)を用いた。
2. 抗菌性試験：供試細菌として *Streptococcus mutans* ATCC 25175, および *Candida albicans* ATCC 18804 および *Enterococcus faecalis* (isolate) を用い、各種試作T-conの抗菌性試験を行った。
3. 細菌付着性試験：[methyl- ^3H] Thymidineでラベルした *Streptococcus oralis* を用いて各試作T-conへの付着性を検討した。
4. 細胞毒性試験：供試細胞としてヒト子宮頸部癌由来のHeLa細胞を用いて、材料浸漬液の毒性を検討した。
5. 変異原性試験：変異原性試験試薬キット・ウムラック(日本抗体研究所)を用いて変異原性試験を行った。
6. 粘膜刺激性試験：生物学的評価基準に記載されているハムスター頬袋粘膜刺激試験により評価した。
7. 表面観察および表面分析：環境型電子顕微鏡ESEM(XL30ESEM, FEI社製)を用いて観察した。また、同時に表面分析も行った。
8. 物性試験：各試作T-conの経時的質量変化および

ゴム硬度計試験を行った。

9. 経時的色調変化：各試作T-conの24時間後、1週間後、2週間後の色調を光電測色色差計を用い測色した。

<結果>

S. mutans および *C. albicans* の24時間後の抗菌性試験についてYDAフィラー5 wt%以上の試作T-conに抗菌性が認められ、*E. faecalis* についても同様であった。*S. oralis* の付着性はYDAフィラー含有量が多くなるに従い細菌付着率は高くなる傾向にあった。一方、細胞毒性の結果については、含有量が多くなるに従い細胞増殖率が低くなる傾向にあった。変異原性試験に関しては、各試作T-conに β -ガラクトシダーゼの上昇は認められなかった。また、ハムスターの頬袋での粘膜刺激性試験の結果では、炎症性細胞は認められなかった。ESEM所見では、YDAフィラーの含有量が多くなるに従いフィラーが顕著に観察され、その表面にYDAフィラーの成分であるP, Al, Agの存在を認めた。経時的質量変化は0~10wt%では、材料間で顕著な差は認められなかった。また、ゴム硬度計試験でも同様の結果を得た。経時的色調変化についてはYDAフィラー含有量が増加するに伴いT-conの明度の上昇を認めた。

<考察および結論>

急速な高齢化を迎え、全身疾患を有する高齢者においては義歯床下粘膜の変化が著しく、ティッシュコンディショナーの使用頻度が高い。また、近年VRE等の耐性菌による嚥下性肺炎の発症率は高くなる傾向にある。今回試作したT-conにおいては、*S. mutans*, *C. albicans*, *E. faecalis* に対して抗菌性を示し、また、生物学的評価の結果からも臨床応用が可能であることが認められることから、高齢者を対象とした義歯床下粘膜調製材として、今回試作したT-conの使用は臨床的に有用であると考えられる。(学位請求論文)

3. 有歯顎顔面頭蓋空間のベクトル構造とV.D.H.のノンパラメトリック分析

吉田 健 (朝日大・歯・大学院・歯科補綴)

<目的>

頭蓋空間という閉じられた系において、成長というリアルタイムの自己組織化を措定する歯科矯正学の方法論を、時間的延長上にある成熟、老化軸に沿って解析することは、歯科補綴学にとって種々の有効性をもたらす。本教室の堀井は、日常臨床において補綴学的基準の一つであるVertical Dimension Heightを、有歯顎頭蓋空間でのDowns, Ricketts, Jarabak計測点の多重回帰問題として分析し、無歯顎頭蓋空間への拡張という形で発展させた。今回著者は、それらの計測点ベクトルのさらなる発展形態として、角度、距離変数を有機的に結合して、一般距離空間の一種であるベクトル