

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

空間に配置することにより、V.D.H.と構造安定な骨格系を含む生体のダイナミック・システムへのアプローチを試みた。

<方法>

実験対象として、被験者には、本学医局員ならびに学生で、年齢19歳～27歳までの、歯、歯列、咬合状態と咀嚼筋、顎関節などに異常のない有歯顎成年男子21名にお願いして資料の採取に協力していただいた。分析資料として、朝日レントゲン工業社製セファロX線撮影装置を用い、管球焦点・頭蓋正中矢状面距離150cm、頭蓋正中矢状面・フィルム間距離15cm、管電圧70KVp、管電流150mA、露出時間オートの下で、被験者に出来るだけ自然な状態で中心咬合位をとってもらい撮影し、本実験の計測資料とした。分析方法は、Jarabak計測値から、角度、距離計測値をベクトルの内積を用いた面積評価へと変換し、ノンパラメトリック手法で解析・評価した。

<結果>

構造安定性を考慮して、JarabakのSaddle angle (S), Artulare angle (Ar), Gonial angle (Go)とそれに関連するAnt C.B.(N-S), Post C.B.(S-Ar) から $\|\vec{NS}\|$, $\|\vec{SAr}\|$ とSaddle angleによる内積($NS \cdot SAr$)を求め、Spearmanの γ とKendallの τ からrank testによる評価を行った。ベクトル演算によってV.D.H.と骨格構造との相互依存性は、Spearmanの γ では-3.02から0.609、Kendallの τ では0.244から0.524へとその関連性の緊密度に接近した。

<考察>

歯科矯正セファロ分析の既成ソフトは、計測点の多くが骨上に設定され、補綴学的な軟組織上の測定値と関連づけるには困難な問題に遭遇する。しかし、近年、線型計測値は、ベクトルの内積、有向面積への変換によって、その計測点が有機的結合し、複雑系としてのより協調的なダイナミカルシステムへの接近に寄与する場合は報告されている。今後の問題として、V.D.H.の決定のための後頭部、側頭部計測値の場所検索が志向されよう。

<結論>

Jarabak分析でのSaddle angle, Ant C.B.(N-S), Post C.B.(S-Ar)は2次元ベクトル空間上での内積により、ほとんど対極的位置にあるV.D.H.の1つの決定要因となり得る。
(学位請求論文)

4. 純チタン焼付用陶材の機械的性質および寿命予測による材料評価

東野 嘉文 (朝日大・歯・大学院・歯科補綴)

<目的>

純チタンは、生体親和性、耐食性、物理的性質が優れており、インプラント材やアレルギー患者の代替材料として用いられている。特に最近ではインプラント

上部構造の陶材焼付用金属材料として応用され、また、純チタン焼付用陶材の物性や焼付強度に関する検討がなされている。しかし、補綴物が口腔内で長期間機能するためには材料の疲労解析は是非必要である。そこで本研究では、純チタン焼付用陶材の機械的性質に必要な破壊靱性値、弾性率を測定し、さらに疲労特性を知ることによって疲労寿命の予測を試みた。

<材料および方法>

純チタン焼付用陶材としてDUCERATIN(DUCERA社, DUと略す)とTITANIUM PORCELAIN(VITA, TPと略す)を用い、従来型の金属焼付用陶材としては、VINTAGE HALO(松風社, VHと略す)を用いた。

実験1 硬度および破壊靱性値 K_{IC} と陶材組織の関係
シェブロンノッチ法を用いて破壊靱性値 K_{IC} を求めた。3×4×40mmの棒状試片にシェブロン状のノッチを導入し、オートグラフ(AG-5000C, 島津)を用いて4点曲げ試験を行い、最大荷重からMunzらの方法に従って K_{IC} を計算した。また、ビッカース硬度測定とX線回折および破断面と研磨エッチング面の観察を行い、機械的性質と陶材組織との関係を検討した。

実験2 弾性率の測定と破壊エネルギーの検討

直方体共振法により弾性率を求めた。焼結体からダイヤモンドカッターを用いて焼結体から切り出した直方体の共振周波数を測定した。弾性率を変化させて理論共振周波数を計算し、実測の共振周波数との差が最小になるように弾性率を求めた。測定された弾性率を使ってヤング率、ポアソン比を計算した。また、ヤング率と K_{IC} から破壊エネルギーを求めた。

実験3 動疲労試験による疲労寿命の予測

各種陶材を円柱状に焼結し、ダイヤモンドカッターを用いて円板状試片を切り出した。動疲労試験は、Ring on Ringによる等二軸引張り試験法により、オートグラフを用いて行った。クロスヘッドスピードは0.5, 0.05, 0.0005mm/minの3種で行い、破壊荷重と負荷を開始してから破壊に至るまでの破壊時間を求め、SPT(Strength-Probability-Time)線図による解析を行った。

<結果および考察>

実験1： K_{IC} は、DUが $1.30 \pm 0.21 \text{MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ 、TPが $1.31 \pm 0.10 \text{MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ 、VHが $1.38 \pm 0.08 \text{MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ であった。また、ビッカース硬さはいずれの陶材も約550で差はなかった。X線回折では、DUでは結晶は確認できなかったのに対し、TPではわずかにリウサイト結晶が認められ、VHではリウサイト結晶が確認された。研磨エッチング面では、DUは粒子とその周囲の亀裂が認められるものの、その数は少なく確認するのが困難であった。

一方、TP、VHではDUに比べ、多くの粒子が認められ、その周囲には亀裂が確認された。破断面においては、DUは滑らかな面を示したのに対し、VHでは粗造