

岩手医科大学歯学会第52回例会抄録

日時:平成13年7月7日(土) 午後1時

場所:岩手医科大学歯学部第四講義室(C棟6階)

特別講演

コンポジットレジン配合フィラーに関する研究:製品分析, 調製と機能評価

平 雅之

岩手医科大学歯学部歯科理工学講座

コンポジットレジンとは操作性と審美性に優れた練成充填材料であり, 保存修復分野を中心に各科で幅広く使用されている。現在, コンポジットレジン配合フィラーのほとんどはシリカ(SiO_2)系酸化粒子であるが, 市販品間で粒径, 結晶構造, 酸化組成, 配合方法, 配合量等の点で大きな違いがある。

フィラーの機器分析には走査型電子顕微鏡(SEM), 透過型電子顕微鏡(TEM), エネルギー分散型蛍光X線装置(EDX), X線回折装置(XRD), 熱分析装置(DTA/TG)等が用いられる。機器分析の結果, 現在市販のコンポジットレジン配合フィラーの多くは, 有機複合化 microfilled 型(粒径20nm程度)純シリカ球形粒子と hybrid 型(20 μm 以下の大小の粒子混在)シリカ系酸化粒子であることが判明した。後者フィラーの化学組成は主として $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-BaO}$ と $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$ であった。粒形には粉砕形と球形があり, 配合方法は単一粒子型と複合粒子型とがあった。

フィラーの調製方法は坩堝中でシリカ系鉱物を溶解後, 水中冷却, 粉砕, 篩分けする高温溶解法, 金属アルコキシド溶液から合成するゾルゲル法と蒸気中での化学燃焼(エアロゾル)法がある。この内, ゾルゲル法は機能性シリカ系フィラーの調製に適している。

シリカ系フィラーはシラン処理を施すことによってレジンの強度と化学耐久性が著しく向上する。光屈折率を調整することでレジン相との屈折率の差異を制御でき, 光重合の効率(重合深度と重合度)を向上させることができる。また, 術後の2次齲蝕の検知に役立つようにX線造影成分をシリカ系フィラーに配合すると, 充填箇所の子後観察に有効である。シリカ系

フィラーに対して後2つの機能を付加するのに適した配合酸化物は ZrO_2 である。

最近では, コンポジットレジンにF徐放性ガラスアイオノマー成分を配合したコンポマー等が開発市販され, フィラーの概念が広がっている。

一般演題

演題1. 凍結超薄切片法による髄鞘周期の計測

○大澤 得二, 小野寺政雄, 馮 新顔
野坂洋一郎

岩手医科大学歯学部口腔解剖学第一講座

末梢神経の髄鞘はシュワン細胞の細胞質が伸展して作るものであり, 透過電顕的に周期線と周期間線が認められる。周期はすでに透過電顕的に計測されているが, 通常透過電顕観察は試料作成の過程で, 化学固定, 脱水, プラスチック包埋の影響が含まれているものと考えられる。一方, 凍結超薄切片法は, 試料の化学固定を行なったとしても, 脱水, 包埋の影響は避ける事ができ, より真実に近い像を得る事が期待できる。今回, ウィスター・ラットの顔面神経と坐骨神経を用い, 通常電顕用の固定を施した後, エポキシ包埋切片と凍結超薄切片の両方を作製し, 髄鞘を観察, およびその周期を計測した。髄鞘の周期はエポキシ包埋切片で $10.476 \pm 0.074 \text{ nm}$, 凍結超薄切片で $12.624 \pm 0.127 \text{ nm}$ であり, 統計的に有意な差を認めた。これらの切片は周期のちがいでだけでなく, 髄鞘の形態のちがいも見せた。エポキシ包埋切片では厚く, 比較的電子密度の高い周期間線を見ることができ, これは場所により二分する傾向を見せた。一方, 凍結超薄切片では周期間線の電子密度は低く, 二分傾向は見られなかった。

今回の観察において, 凍結超薄切片は, 脱水, 包埋の影響を含まない, より真実に近い像を示し, エポキシ包埋切片においては, 脱水, 包埋の影響のため試料は収縮し, より小さい周期の計測値を示したと思われる。通常電子顕微鏡観察において, 髄鞘の固定, 特

に直径が大きい軸索を囲むものの固定は難しく、層の乱れをしばしば観察する。脱水、包埋による髄鞘の収縮が、この層の乱れの原因であると思われる。又、エポキシ包埋切片において見られる周期間線の二分化の傾向は、細胞膜の外面と外面との接合により周期間線が形成されるので、その接合が解離するためにおこるものと考えられた。

演題2. 骨再建をめざしたレーザー穿孔コラーゲン膜の開発

○菊池 正浩*, 久保木芳徳**, 久保田 稔*

岩手医科大学歯学部歯科保存学第一講座*
北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座**

骨形成蛋白質 (BMP) を用いて生体内に骨を誘導するには、BMP を一定の担体と共に埋植する必要がある。担体は、BMP の機能発現に重要であり、骨や軟骨が優先的に誘導される「BMP の担体依存性」も知られている。よって、BMP を臨床応用するためには、各種の症例に適した担体を用いることが望ましい。

本研究では、硬組織再建に利用可能な膜状担体の開発を目的とし、レーザー光線を利用してコラーゲン膜に異なる直径の穿孔を行い、BMP 誘導異所性骨形成の担体としての有効性を比較検討した。

I型コラーゲンから成る膜に、エキシマレーザー発生装置(穿孔直径100 μ m)及び炭酸ガスレーザー発生装置(穿孔直径300, 500, 750及び1000 μ m)を用いて、一定のパターンで穿孔を行い、レーザー穿孔膜(LPM)を作製した。

LPMを幅10×5mmにカットし、膜を2枚重ねにして四隅のみ接着した。このLPMにrhBMP-2(5 μ g)を含浸し凍結乾燥の後、4週齢のラットの背部皮下に埋植した。1～4週目にサンプルを取り出し、生化学的・組織学的観察を行った。

非穿孔膜と比較して、全てのLPMでより高率に骨が誘導された。孔の直径が100 μ mから500 μ mまでの間では、直径の増加と共にカルシウム含有量が増加する傾向がみられ、直径500 μ mから1000 μ mまでは、さらなる増加はみられなかった。3週目のカルシウム含有量において、500 μ m以上の孔径を持つLPM群は、非穿孔膜との比較で約3倍の値を示した。

コラーゲン膜は穿孔し、担体に幾何的要素を加えることで、BMPの保持能力、細胞支持能力が増加した

と考えられる。特に、孔径500 μ m以上のLPMが骨形成用の担体として有効であると思われる。LPMは、BMPの担体として、孔径、厚さ、吸収性などを調節することで、歯科領域における組織工学への応用が期待される。

演題3. 本学のスポーツ歯科への取組

○横田 光正, 作山 正美, 佐藤 匡,
木村 正, 柳谷 隆仁, 矢菅 隆利
黒沢 正雄, 鈴木 卓哉, 双木 均
清野 幸男, 小丸 恵, 東海林 理
市川 真弓, 阿部 晶子, 桂 啓文
歯科技工部, 歯科衛生部

岩手医科大学歯学部スポーツ歯科委員会

各種のコンタクト・スポーツと呼ばれる競技では、受傷する機会も多く、歯科領域の外傷に遭遇することがしばしばである。本学ではスポーツと歯科との関わりについて、平成11年3月より検討委員会を結成し、歯学部附属病院では平成12年2月にスポーツ歯科外来を立ち上げた。スポーツ歯科委員会ではスポーツ外傷症例を有する県立高等学校野球部に協力を要請し、マウスガード(MGと略す)の効果と製作基準について検討した。

44名の症例に標準的なMGを製作し、その使用感や使用以前のスポーツ外傷についてアンケート調査を行った。卒業時期と重なったため29名から解答を得た(回収率87.8%)。MG装着以前のスポーツ外傷の既往では32%がありと答え、口腔領域に関する外傷は、歯牙(23%)、口唇裂傷や歯槽骨骨折(各15%)であった。また、生徒たちは外傷予防より筋力向上に期待が大きかったが、MG装着後の救急センター受診率は半減した。標準型と被覆面積の大きいロングタイプMGを製作し、身体能力に及ぼす影響をTスコアで比較検討した。

標準型MGの装着は全身反応時間などに有意差(P<0.05)を認めしたが、明らかな筋パワーの増加を認めず、調整力や敏捷性に向上する傾向が認められた。また、同時に行った唾液の諸性状検査は、MG装着による体力測定では有意な変化が認められなかった。また、ロングタイプでは柔軟性が向上し、筋力面では一部低下したものがあったが調整力では向上する可能性が示唆された。現在、スポーツ歯科外来ではパンフレットを作成し、各スポーツ団体や県下の高校に配布