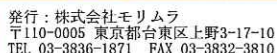


クリニカル・M・レポート新聞  
NEWSPAPER CLINICAL・M・REPORT



2013年夏号  
年4回発行

第43号

定期配布をご希望の歯科医院様は、歯科医院様名、歯科医院様のご連絡先（住所、電話番号、ファックス番号、メールアドレス）およびお取引業者様名、ご担当者様名をご記入いただき、弊社あてにファックス（0120-66-8020）をご送付ください。新聞はお取引業者様よりご配布いただいております。

1, 2, 3 面 歯周基本治療におけるインスツルメンテーションの再考案  
ペリオリフレッシュの活用

4, 5, 6, 7面 光重合型歯科用複合材 セラカルLC MI処置の補助材料として  
8面 ケイ酸カルシウムと高親水性モノマーを含有した  
新しい光硬化型直接充填材の修復性治療効果に関する研究

チャールズ・F. コックス DMD, PhD, FADI, MNGS  
コンセプト ツー ソリューション エルエルシー 代表



チャールズ・F. コックス  
DMD, PhD, FADI, MNGS

- ・コンセプト ツー ソリューション  
エルエルシー 代表
- ・元アラバマ大学バーミングハム校  
歯学部パイオマテリアル講座教授、
- ・鶴見大学歯学部第一歯科保存学教室  
非常勤講師

翻訳 株式会社エイコー

## ペリオリフレッシュの開発の背景

理想的な治癒は、スケーリング・ルートプレーニングを行った歯根面においてアタッチメントゲイン（付着の獲得）が起こることである（図1）。アタッチメントゲインを促進させる方法として、スケーリング・ルートプレーニングを確実にを行い、歯根面表層にクエン酸などを適用し、セメント質表層の内毒素を加水分解し解毒させ、コラーゲン線維を露出させると、その線維と新生線維の結合によるアタッチメントゲインが起こりやすいといわれている。

図3は、歯石除去後、ペリオリフレッシュ使用後の歯根面のSEM像である。ペリオリフレッシュ使用後の歯根面はスMEA・デブリが除去され、滑沢になっていることがわかる。これは、ペリオリフレッシュが、歯根面と歯石やスMEA・デブリの界面に浸透し、浮き上がらせる作用によるものである。ペリオリフレッシュ使用後の歯根面はコンディショニングされ、アタッチメントゲインの期待ができる。

2面に続く

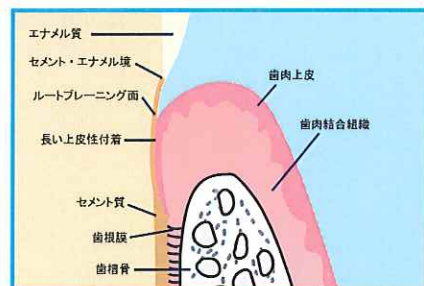


図1 アタッチメントゲインの例。  
ルートプレーニングされた部分に、上皮性の付着が形成される。

歯石除去後の抜去歯牙の象牙質SEM像  
( $\times 5,000$ )



図2 歯石除去後  
表面は粗造でスミア・デブリが観察できる。



図3 ペリオリフレッシュ使用後  
スミア・デブリが除去され滑沢になっている。

歯面をコンディショニングする新しいタイプの歯面研磨材です

- 歯面とバイオフィルム、ステイン、歯石の間に浸透して、汚れを浮き上がらせます。
- ダメージの少ない歯面清掃・研磨を容易にします。

## クエン酸配合 歯面研磨材

ペリオリフレッシュ



## 歯周基本治療におけるインスツルメンテーションの再考案 ペリオリフレッシュの活用法

## 1面からの続き

## 有効成分

●クエン酸( $C_6H_8O_7$ )

自然に存在する防腐剤としてあるいは食品添加物として、長きにわたり使用されてきた実績を有する。クエン酸は歯周組織、健全歯髄に対して有害性を有するとの指摘、報告を見出さない。

## ●精製水(溶媒)

直射日光を避け、室温にての保管条件で、製品のpHを3年間以上、維持できるように特別に調整したものである。

※ペリオリフレッシュは、高純度医療用グレードの材料を使用して、グルタルアルデヒド、塩化ベンザルコニウム、クロロホルム、エーテル、フェノール、HEMAなどの組織固定性の有機溶媒を配合していない。

※ペリオリフレッシュは、歯牙や歯周組織、口腔粘膜、歯髄への刺激性を有しない。

## 製品仕様

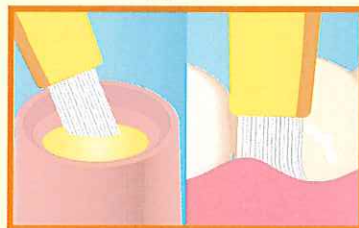
- ペリオリフレッシュは、歯面清掃、スケーリング・ルートプレーニング前後もしくは術中に適用することで、バイオフィルムや歯石の除去を補助する。
- 深部スケーリング中に、ペリオリフレッシュを15～30秒間適用することで、バイオフィルムや歯石の除去を補助する。強固に付着した歯石の場合には、処置中に、ペリオリフレッシュを追加的に適用し、スケーリングを継続することもできる。
- ペリオリフレッシュは、着色の除去を補助する。

## 歯周疾患の原因とその適用(除去)

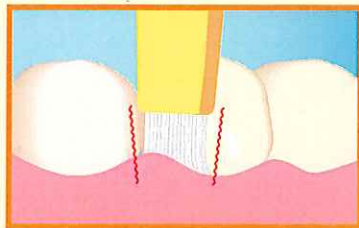
## 1. 歯肉炎

非破壊性限局性急性の歯肉の炎症。もっとも一般的な歯周疾患の一形態であり、歯面の細菌性バイオフィルムにより生じる。全身的

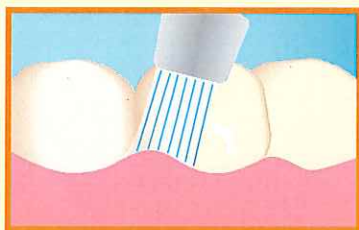
## 使用方法



歯面に、ペリオリフレッシュをポケットクリーナー等にて塗布し、15秒間以上放置する。



インスツルメンテーションまたはポケットクリーナー等にて、歯面清掃・研磨する。



洗浄する。

な要因として、生理的な栄養不良や服薬している薬剤に起因した歯肉炎もある。このほか、非ブラーク性歯肉炎や特定細菌、ウイルス、真菌、遺伝性、外來性異物、他の非特異的因子により生じる歯肉炎がある。一般的な所見は、限局的な腫脹で、赤色から紫色の色調を示し、痛みを伴うことがあり、ブラッシングで出血を認める。

処置は、局所に対応した口腔清掃とポケット・クリーナーを用いてペリオリフレッシュを歯肉縁に適用し、特に、コル(鞍)部に到達させ、清掃・研磨し、洗浄する。ペリオリ

フレッシュは、細菌性バイオフィルムの速やかな除去を補助する。

## 2. 歯周炎

歯槽膿漏と呼ばれ、歯肉処置の遅れや放置された際に生じ、上下顎を問わず急速に広がる可能性がある。X線所見では、歯槽骨吸収像を認め、合わせて歯肉縁下歯石を認める。歯牙の一般的所見として、歯肉縁に多量のバイオフィルムと歯石を認め、これは、重度の歯周ポケットを形成する原因となる。歯周ポケットは、細菌の棲息場所であり、バイオフィルムが形成される場所となる。放置すると、細菌性炎症により、歯根膜中のコラーゲンやオキシラン繊維が速やかに消失し、骨吸収が生じ、膿瘍を形成する。これにより、全身性の健康問題が惹起されることがある。歯肉所見は、通常、明るい赤色から暗い紫色を呈し、易出血性を認める。さらに、易出血性歯肉による口臭や歯牙動揺、成人では歯牙喪失の所見を示す。

主たる処置は、スケーリング・ルートプレーニング、キュレタージュであり、そして、ポケット・クリーナーを用いてペリオリフレッシュを歯根面に到達させ、汚染物質を扱うことである。ペリオリフレッシュを用いてインスツルメンテーションまたは歯面清掃・研磨を行うことにより、健全組織を傷害することはなく、根本的な原因となっている細菌性バイオフィルム、歯石の除去を容易にする。

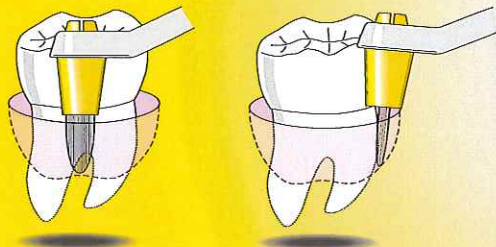
## 3. 急性壊死性潰瘍性歯肉炎

口腔を清潔に維持できない若年者に見られる。一般的には、ストレスや喫煙に関係するといわれており、それらが口腔内細菌叢を変えることによる。急性期には、深刻な細菌増殖が組織を小部分的に壊死させることから、痛みを伴うことが多い。

ペリオリフレッシュを用いてインスツルメンテーションまたは歯面清掃・研磨を行うことにより、細菌性バイオフィルムを除去し、治療環境を形成する。

3面に続く

## 歯周ポケット内のプラークコントロール専用ブラシ

INTER-SPACE mini  
ポケット・クリーナー

- 歯周ポケット内にも容易に入るフラットなハケ状ブラシです。
- 毛先が90°回転できるため、近遠心、頬舌面のポケットに沿って、毛先の変えることができます。
- チップはワンタッチで交換できます。

■ポケット・クリーナー 歯科医院様参考価格 ¥500/1本  
■ポケット・クリーナー 替チップ 歯科医院様参考価格 ¥360/1箱2個入  
種類:レギュラー(8mm)、ショート(6mm)



## 歯周基本治療におけるインスツルメンテーションの再考案 ペリオリフレッシュの活用

### 2面からの続き

#### 4. 重度歯周病処置としてのフラップ形成法

歯周外科処置は、従来の抗菌療法やルートプレーニング、スケーリングにより治癒が見られない場合、歯周炎に適用される。処置は歯周病専門医によって行われ、歯肉フラップを形成し、翻転し、感染歯根面を洗浄し、病的歯槽骨を処置するものである。フラップは元の状態に戻し、形態を整えながら縫合し、保護ガーゼをあて、止血し、治癒に備える。ペリオリフレッシュは、有機的コンディショナーとして応用し、一連のプロテインシステムを変性することなく、コラーゲンを健全に維持する。

### 歯周治療時の注意点と対策

#### 1. 知覚過敏症

スケーリング後に最も注意すべき事項である。オーバーインスツルメンテーションにより、歯根面を必要以上に除去したり、歯根面を傷つけないように注意する。歯面が傷つき、凹凸が発生した場合は、ペリオリフレッシュを用いた歯面の研磨で対応できる。

オーバーインスツルメンテーションにより、セメント質が除去され象牙細管が開孔すると、歯髄に刺激が伝わり知覚過敏が発症する。この場合は歯科用知覚過敏抑制材料「スーパーシール5秒」の適用を推奨する(図4)。

「スーパーシール5秒」はレジン成分を配合せず、歯肉縁下においても適用でき、知覚過敏の部位に、塗布5秒間、エアブロー3秒間するだけである。また、スケーリング前に予め「スーパーシール5秒」を適用して知覚過敏症を抑制した後にスケーリングを行うこともできる。

#### 2. 歯肉の炎症

スケーリング後、剥がした歯石削片等により歯肉が傷つき炎症や疼痛が生じることがある。スケーリング・ルートプレーニング後は、ペリオリフレッシュを用いて歯根面の清掃をして、歯周ポケット内を洗浄し、スミア・デブリが残らないようにする。

歯周ポケットの深部で歯石の取り残しがあり、

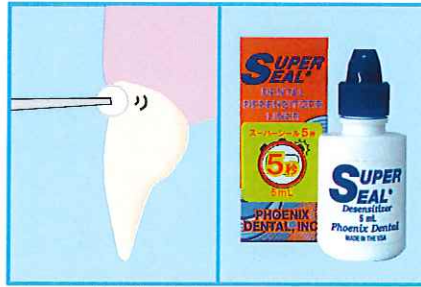


図4 知覚過敏の部位には、スーパーシール5秒を適用する。

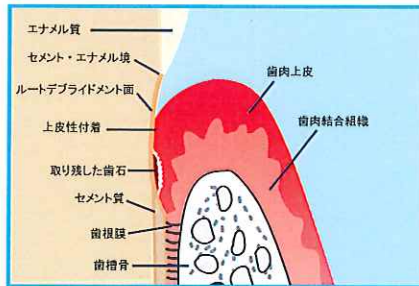


図5 スケーリング後、歯周ポケット内の深部歯石を取り残しがあり、上皮性付着が発生し炎症を悪化させることがある。

り、歯肉縁付近で上皮性付着が起きると、炎症を悪化させることがある(図5)。悪化した場合は、浸潤麻酔下での取り残した歯石の除去などが必要となる。

#### 3. 歯牙の動揺

動揺歯のスケーリング・ルートプレーニングは、歯牙を支えながら慎重に行う。歯石によって歯牙が固定されて動揺が少なくなっていた場合は、スケーリング後に患者が歯牙の動揺を訴えることがある。このような場合、歯牙固定用補強材「リボンド」などにより、暫間固定をすることもできる(図6)。

### クエン酸に関する報告

新生硬組織形成は、クエン酸処理した象牙質を体内に埋植する臨床試験にてセメント質と骨が再生した、との結果に基づく(図7)。歯周基本治療だけではなく歯周組織再生療法をはじめとするアドバンス治療があるが、

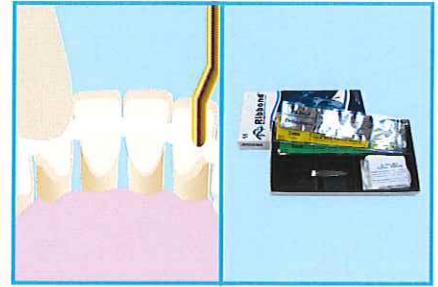


図6 動揺歯は、リボンドなどにより暫間固定をすることもできる。

### クエン酸に関する数々の報告

- 1971 - Jour Oral Surgery - Dr. M. R. Urist - クエン酸処理したヒト象牙質を結合組織中に埋入した実験から、酸処理が新たに組織環境を形成し、それが形態形成タンパクによる治癒を促進する、との仮説を最初に提言した。
- 1972-1973 - Dr. M. R. Urist - クエン酸は、歯周疾患患部や処置部に適用することで、洗浄効果、治癒促進性、修復をもたらす理想的な医療材料のひとつであると推奨した。
- 1973 - Jour Periodontology - Dr. Alton Register - 有機酸と無機酸の有効性に関する動物比較実験(イヌの歯牙1,000本)から、クエン酸による歯周病の治療として、新生セメント質及び新生歯槽骨が、最良のものであることを得た。その条件は、pH=1.0、適用時間1.5分~2.0分であることを明らかにした。
- 1984 - Dr. Eros Chaves - 顕微鏡および電顕(SEM)によるヒト歯牙に対するクエン酸効果のインビトロ実証研究・クエン酸を、歯根面スケーリング中、術後に適用することで、スミア・デブリを除去し、これにより、象牙質中のコラーゲンには一切影響することなく、表面コラーゲン繊維が露出。

図7 クエン酸に関する数々の報告

バイオフィルム、歯石等の汚染物質の除去を適切に行えるか否かに依存し、これを確実にすることは容易なことではない。

ペリオリフレッシュを使用した歯面清掃により、バイオフィルム、歯石等の汚染物質を、効果的に除去することができる。

短時間処理は、患者にも術者にもメリットとなるであろう。

# Inter-Space Fit

インタースペースフィット



らくらく  
チップ交換

突起に合わせて  
“カチッ”

+

Made in Swiss

## リスク部にフィットする ラインアップ



■インタースペースフィット 歯科医院様参考価格 ¥470/1本  
■インタースペースフィット 特チップ 歯科医院様参考価格 ¥240/1パック2本入  
種類:ソフト(S)、ミディアム(M)、ロング・ソフト(LS)

## 光重合型歯科用覆髄材“セラカルLC”MI処置の補助材料として

5面からの続き

## 結論

光重合型レジン強化型覆髄材セラカルLCは、露髄症例とか深部窩洞の裏層に適用できるものである。サルを用いた比較研究から、ポルトランドセメントとセラカルLC群ではガラスアイオノマーセメントとVLCダイカル群に比べ、術後28日目において、ポルトランドセメントとセラカルLC群に多数の硬組織デンティンブリッジ形成とその厚さに、有意差が認められた。さらに、ポルトランドセメントとセラカルLC群における壊死所見は、ガラスアイオノマーセメントとVLCダイカル群に比べ、有意に少ないことも明らかになった。セラカルLCは組織学的にガラスアイオノマーセメント(GC Fuji TRIAGE)、光重合型レジン強化型水酸化カルシウム材(VLCダイカル)に比較して、より生体親和性であることが示唆された。覆髄材に対する歯髄反応には広く変異が認められるものであり、また、本来のポルトランドセメントと光重合型レジン強化型覆髄材であるセラカルLCとの統計的比較検証を実施していないが、セラカルLCが本来のMTAと化学的に同様である光重合型レジン強化型覆髄材であることを示した。迅速、簡易的に的確に貼付でき、さらに、随意に硬化できる臨床的な長所は、新たな光重合型レジン強化型覆髄材セラカルLCが有力な歯髄処置法としての選択の幅を広げることになる。

## 謝辞

筆者はArthur Veis先生とStuart Stock先生にはその貴重な助言に対し、Eugene Lautenschlager先生にはその統計的分析に対して、謝意を表するものである。

## 開示

研究に使用した材料は、BISCO, Inc.社及びGC America社より寄贈を受けたことを開示する。

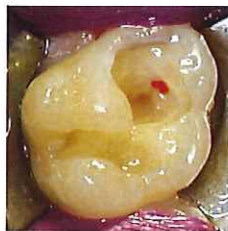


図3 露髄を認めるも症状を示さない大白歯。処置に先立ち、止血は必須の処置。

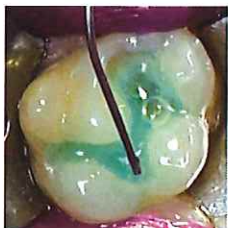


図6 先にエナメル質をエッチング(32%リン酸)、次いで象牙質をエッチング。ワンステップを2回塗布し、光重合。レジン強化型ガラスアイオノマーセメントを積層。さらに、重合収縮率が小さいコンポジットレジンを充填。



図4 止血後、露髄部が止血処置前に比べ小さいことが確認された。



図7 ペーストタイプのコンポジットレジン(シェードA1)にて、最表層を圧接レアリングし、ビスカバーIV表面滑沢硬化材を塗布し、形態付与。



図5 光重合型覆髄材を処置。



図8 処置6か月後の所見。術後不快症状を認めず。

## 参考文献

1. Ranly DM. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old relationships. *Pediatr Dent*. 1994;16:403-109.
2. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. *J Endod*. 1993;12:691-695.
3. Torabinejad M, et al. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod*. 1995;21(7):349-353.
4. Lee S, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endod*. 1993;19(11).
5. Agrawal J. Sealing ability of amalgam, Super EBA cement, and MTA when used as retrograde filling materials. *Br Dent J*. 2000;189(5):266-268.
6. Torabinejad M, Ford TR, Abedi HR, et al. Tissue reaction to implanted Super EBA and mineral trioxide aggregate in the mandible of guinea pigs: a preliminary report. *J Endod*. 1995;21(11):569-571.
7. Koh ET, Torabinejad M, Pitt Ford TR, et al. Mineral trioxide aggregate stimulates a biological response in human osteoblasts. *J Biomed Mater Res*. 1997;37(3):432-439.
8. Moretton TR, Brown CE Jr, Legan JJ, Kafrawy AH. Tissue reactions after subcutaneous and intraosseous implantation of mineral trioxide aggregate and ethoxybenzoic acid cement. *J Biomed Mater Res*. 2000;52(3):528-533.
9. Kettering JD, Torabinejad M. Investigation of mutagenicity of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. *J Endod*. 1995;21(11).
10. Keiser K, Johnson C, Tipton DA. Cytotoxicity of mineral trioxide aggregate using human periodontal ligament fibroblasts. *J Endod*. 2000;26(5):288-291.
11. Koh ET, McDonald F, Pitt Ford TR, Torabinejad M. Cellular response to mineral trioxide aggregate. *J Endod*. 1998;24(8):543-547.
12. Schwartz RS, Mauger M, Clement DJ, Walker WA 3rd. Mineral trioxide aggregate: a new material for endodontics. *J Am Dent Assoc*. 1999;30:969-975.
13. Abedi HR, et al. The use of mineral trioxide aggregate cement as a direct pulp capping agent. *J Endod*. 1996;22(3):199.
14. Holland R, Souza V, Nery MJ, et al. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tube filled with mineral trioxide aggregate, portland cement or calcium hydroxide. *Braz Dent J*. 2001;12:3-8.
15. Holland R, Souza V, Nery MJ, et al. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide. *J Endod*. 1995;25(3):161-166.
16. Pitt Ford TR, Torabinejad M, Abedi HR, et al. Using mineral trioxide aggregate as a pulp capping material. *J Am Dent Assoc*. 1996;127(10):1491-1494.
17. Pitt Ford TR, Roberts GJ. Immediate and delayed direct pulp capping with the use of a new visible light-cured calcium hydroxide preparation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1991;71(3):338-342.
18. Holland R, de Souza VM, Murata SS, et al. Healing process of dog dental pulps after pulpotomy and light covering with mineral trioxide aggregate or Portland cement. *Braz Dent J*. 2001;12(2):109-113.
19. Estrela C, Buzmann LI, Estrela CR, et al. Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealapex and Dycal. *Braz Dent J*. 2000;11(1):3-9.
20. Saidon J, He J, Zhu Q, et al. Cell and tissue reactions to mineral trioxide aggregate and Portland cement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003;95(4):483-489.
21. Menezes R, Bramante CM, Letra A, et al. Histologic evaluation of pulpotomies in dog using two types of mineral trioxide aggregate and regular and white Portland cements as wound dressings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004;98(3):376-378.
22. Fontes UR, Wallace JA, Fochtman EW. A comparative analysis of Mineral Trioxide Aggregate and Portland cement. *Aust Endod J*. 2003;29(1):43-44.
23. De Deus G, et al. Cytotoxicity of MTA and Portland cement on human ECV 304 endothelial cells. *Int Endod J*. 2005;38(9):604.

光輝くツルツルの硬い表面に仕上げる  
表面滑沢硬化材

## ビスカバーLV



コンポジットレジン、硬質レジン、  
アクリルレジン、エナメル質、  
漂白後歯面コーティングに

コンポジットレジン  
表面コーティング



エナメル質  
表面コーティング



## ●ビスカバーLVキット

- ・ビスカバーLV (3mL) 1本
- ・ユニエッチ 5g 1本
- ・シリンジック (ライトブルー 25G) 15本
- ・ミキシングウェル (ディスパーザブル2穴) 24個
- ・アプリケーター (ダークブルー プリストルブラシ) 25本

## ●ビスカバーLV (3mL) 1本

# 光重合型歯科用覆髄材“セラカルLC”MI処置の補助材料として

## 6面からの続き

あらたな光重合型レジン強化型覆髄材について得られた有望な結果は、セラカルLCの開発へと繋がった（BISCO, Inc.）（表3）。臨床におけるセラカルLCの使用法は、輸送し貼付、そして光重合として、迅速・簡易であることから、直ぐに定着した。形成にて歯髄に近接するような形成の際には、その適用の正に好例の材料であり、特に、無菌的に露髄した症例には好適である。セラカルLCの適用は、日常実施される標準的な処置法を妨げるものではない。つまり、セラカルLCは、MI処置法における接着手技の一部を構成するものと言ってもよい。

## 使用方法

二次う蝕により修復物が脱落し、通法により修復処置を行なった。病歴として、受診前には知覚過敏症状も不快症状をも認めない。局所麻酔にて、ラバーダム防湿を行なった。修復物を除去すると、微小漏洩が明らかとなり、裏層が崩壊していた。さらに、う蝕感染象牙質のみの除去に際し、露髄を確認した（図3）。舌側溝の染色により、う蝕を認めないことから、歯牙の切削を要しない、と判断した。

滅菌綿球に局所麻酔剤を湿らせ、これにて局所を圧迫止血した（図4）。止血処置に関しては、硫酸第2鉄、次亜塩素酸ナトリウム、2%クロルヘキシジンでもよい。他の止血材の使用も可能であろうが、いずれの薬剤であっても、接着を阻害しない科学的な見地から選択することが必要である。

新しい光重合型レジン強化型覆髄材（セラカルLC）を露髄部を含む歯質に貼付するには、シリンジのプランジャーを1秒もしくは2秒押しだけでよい。押し出された覆髄材はシリンジチップの先端で球状を呈しており、この状態で露髄部に輸送し、患部に貼付する。露髄部を確実に覆い、さらに1mm以上の周囲象牙質を覆う。覆髄材の厚みは、1mmを超えぬように注意、好ましくは0.3mmから0.5mmの

厚さである。図5には、覆髄材を透かして赤い露髄部を認める。覆髄材を均した後、出力が500mW/cm<sup>2</sup>以上の光重合器にて20秒間光重合する。

光重合後、通法により接着充填処置を行なうことができる。この場合、トータルエッチ法にて収縮率の小さいコンポジットレジンを使用する。形成面を全て、32%リン酸セミジェルタイプ・エッチング材（ユニエッチ, BISCO, Inc.）にて30秒間エッチングする（図6）。エッチングはエナメル質から開始し、象牙質に移り、エッチング処理は10秒間とする。水洗後は、過剰の水分を拭う程度にして、象牙質表面を湿った状態のままとする。接着材であるワンステップ

（BISCO, Inc.）を2層塗布し、光重合する。充填は、レジン強化型ガラスイオノマーセメント（ペースト/ペースト）を象牙質層として、DE境界まで積層する。引き続き、ペーストタイプのコンポジットレジン、を、辺縁部から積層し、十分な側方圧接を行ないながら全体の充填へと移行する（図7）。積層ごとに、頬側面から始め、舌側面へと、出力が500mW/cm<sup>2</sup>以上の光重合器にて各20秒間光重合し、最終層はパルス重合する。最終層の形態を付与した後、歯科表面滑沢硬化材であるビスカバーLV（BISCO, Inc.）を塗布し、光重合する。ラバーダムを取り外し、咬合を調整する。通法により、カーバイドバーとラバーポイントを用いて研磨する。

生活歯髄が処置されたときには、経過観察は極めて重要である。患者には、何らかの症状が見られた際には、間を置くことなく受診するように伝え、特に、冷熱刺激への知覚過敏や咬合異常が感じられた場合の受診は、強調されてしかるべきである。所見が診られた場合には、適切にX線診断を行い、必要であれば専門家による根管治療について説明することになる。症例では、経過観察にて所見を認めず、現在も経過観察中である（図8）。

## 考察

生活歯髄を保存することは、好ましいことであり、ポルトランドセメントやMTAはこの

| 日   | セラカルLC(A)<br>pH | セラカルLC(B)<br>pH    | セラカルLC(C)<br>pH | VLCダイカル<br>pH       |
|-----|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------|
| 1   | 11.191          | 10.911             | 11.288          | 8.599               |
| 28  | 9.237           | 8.606              | 9.677           | 7.868               |
| 168 | 8.738           | 7.894              | 8.752           | 7.619               |
| 268 | 8.481           | 中性のため、<br>175日目に中断 | 8.466           | 低pHのため、<br>160日目に中断 |

表3 試料（セラカルLC、VLC ダイカル）のpH比較

目的を達成するに有効な材料である。ガラスイオノマーセメントや光重合型レジン強化型水酸化カルシウム材が深い窩洞における裏層材として推奨されてきたが、歯髄と直接接触する使用法は、最善ではない。一方では、MTAや本来のポルトランドセメントには貼付が難しく、さらに、硬化に時間を要する短所がある。光重合型レジン強化型覆髄材セラカルLCは、この短所を改良し、貼付を容易に行なえ、かつ、20秒間の光重合で硬化するものである。セラカルLCは、親水性基質レジンと水の反応により、硬化が進み、物性を高める。さらに、アルカリ性と酸化カルシウム供給が持続し、生体親和性と抗菌性が保持される。

光重合型レジン強化型覆髄材セラカルLCの使用法は、湿った歯質に良好に接着する、極めて簡易なものであり、シリンジから少量を押出し、窩洞の最深部に貼付し、あるいは、露髄部を全て覆い、光重合する方法である。光重合後、セラカルLCは貼付された部位に留まり、エッチングの際にも動くことは無い。さらに、極めて薄層にてその効果を発揮する。故に、セラカルLCは厚く積層すべきではない。薄層の貼付は、短時間で迅速に光重合し、充填物の圧縮に耐える裏層材として機能する。セラカルLCはエナメル質と類似しており、審美的な問題に関する不安は無い。

これまで、セラカルLCによる処置症例に、知覚過敏を含めた何らかの問題を全く認めない。これは、体験に基づくものであり、セラカルLCの長期成績を立証には大規模で良好に管理された臨床試験が求められる。

4面に続く

# ワンステップ



## ●ワンステップキット

- ・ユニエッチ 5g 2本
- ・ワンステップ 4mL 1本
- ・付属品

プライマーとボンディング材が1液になった光重合型ボンディングシステムです。混和不要の1液性プライマーボンディング材のため操作が容易で、操作時間はわずか45秒と短時間で操作が行えます。

## ユニエッチ



ユニエッチ 5g  
■医療機器承認番号:20600BZY00007000

- ・歯質の酸処理用の32%リン酸エッチング材です。
- ・歯質に塗布し15秒後に水洗します。

## ワンステップ



ワンステップ 4mL

- ・プライマー&ボンディング材が1液になった光重合型ボンディング材です。

## 光重合型歯科用覆髄材“セラカルLC”MI処置の補助材料として

7面からの続き

## サルを用いた歯髄炎症実験

## 実験材料と方法

実験には、4頭のサルを用いた。彼らはオマキザル属の最優位雄でサンパウロにあるアラカツバ動物研究施設より選抜された。研究計画はブラジル・サンパウロ大学の動物研究委員会により承認を得た。研究期間中の飼育は、動物保護の国際基準に準じた。所要の処置は、動物研究施設の処置室にて実施された。術者二人にて所要の手術につき標準化した後、一頭につき12歯を頬側面に歯髄に達する窩洞を形成した(図1)。

窩洞形成は、熟練した麻酔科獣医師による全身麻酔のもと、通法による無菌状態にて実施された。歯牙をラバーダム防湿し、パミスにて洗浄、術野をポピドンヨード液で消毒した。窩洞形成は、オートクレーブ滅菌した小児用小型ハイスピードハンドピースに滅菌した新しい小型ラウンドバーを装着し、滅菌生理食塩水を注水しながら行った。窩洞外形をエナメル質に置き、近遠心側に拡大し、窩洞中央部に直径1mmで露髄させた。窩洞形成を終えたら、露髄部を滅菌生理食塩水にて洗浄し、切削片等を洗い流す。

サルの露髄部に、ヒト歯髄膿瘍に一般的に見られる細菌を含ませた綿球を接触させた。この細菌溶液は、UNESP歯内療法科より提供を受けた好気性菌と嫌気性菌からなる混和液であり、急性歯髄炎と歯槽膿瘍を発症する起炎菌として知られているPorphyromonas gingivalisとFusobacterium nucleatumが含まれる。30分間、菌を接触させ感染させた後、直ちに、滅菌生理食塩水にて洗浄し、シプロHC耳用懸濁液(Bayer Schering Pharma AG)を含ませた綿球を露髄部に5分間接触させ、止血を確認し、覆髄材を処置した。

光重合型レジン強化型覆髄材をシリンジチップにて輸送処置し、15秒間光重合する方法を12歯全てに適用した。他の12歯の露髄部には、純粋なポルトランドセメントと2%クロルヘキシジンとの混和物を適用した。さらに、他の12歯には、グラスアイオノマーセメント(GCFuji TRIAGE®, GC America)を裏層

し、さらに12歯には、VLCダイカル(光重合型レジン強化型水酸化カルシウム材)を処置し、レジン強化型グラスアイオノマーセメント(GC Fuji II LC, GC America)で充填した。

実験経過中のサルは、その食餌状況、口腔内の排膿の有無や炎症所見が観察され、動物保護の国際基準に準じて飼育された。さらに、治療が必要と判断された場合には、麻酔下にて処置を実施した。サルの行動を詳細に観察し、記録したが、全てのサルにつき、特記すべき行動所見を認めなかった。

実験開始後4週目に組織片を採取し、厚さ6ミクロンの連続切片を作成し、ヘマトキシリンエオジン法、ブラウンプレン法、マッソン・トリクローム法により染色した。試料は、ノースウエスタン大学に送られ、電子顕微鏡(Leitz Dialux 20 microscope)を用いて、独立して組織学的検索が実施された。検査者は試料に関する情報、適用された術式を知らされることなく、部位に関する識別情報のみが唯一の情報であった。組織学的検索項目は、壊死、充血、硬組織デンティブリッジの量と質、象牙芽細胞の有無、石灰化所見、巨細胞の有無、炎症所見については、炎症なし=0、軽度=1、中程度=2、重度=3、膿瘍=4とした。硬組織ブリッジの厚さは、位相差顕微鏡を用い、各試料から2枚の切片を選択し、任意の3点を計測した。統計解析は、試料に関し何らの情報を知らされていない専門家により処理された(表1、表2)。

結果の統計解析には、Kruskal-Wallis検定を適用した。歯髄炎症に関しては、有意差を認めなかった( $H=0.679$ 、自由度3、 $P=1$ )。しかし、術後28日目における硬組織デンティブリッジの形成は、ポルトランドセメントと光重合型レジン強化型覆髄材群は、グラスアイオノマーセメントとVLCダイカル群に比べ、有意に多く認められた( $H=11.989$ 、自由度3、 $P=0.009$ ) (図2)。硬組織デンティブリッジの厚みも、ポルトランドセメントと光重合型レジン強化型覆髄材群では、グラスアイオノマーセメントとVLCダイカル群に比べ、有意に厚いことが認められた( $H=15.849$ 、自由度3、 $P=0.002$ )。さらに、グラスアイオノマーセメント群に見られた壊死所見は、他の3群より有意に多いことが認められた。



図1 サルの小白歯を、防湿、殺菌、窩洞形成し、窩洞中央部に約1mmほどの大きさで露髄させた。



図2 組織学的検索の例。光重合型レジン強化型覆髄材により処置された歯髄に形成された歯髄様組織デンティブリッジの形成量を示し、デンティブリッジ下層に形成された象牙芽細胞様細胞層。炎症所見を認めない。

| 炎症所見 | セラカル LC | ポルトランドセメント+クロルヘキシジン | グラスアイオノマーセメント | VLC ダイカル |
|------|---------|---------------------|---------------|----------|
| 0    | 7       | 4                   | 3             | 2        |
| 1    | 1       | 4                   | 1             | 2        |
| 2    | 1       | 1                   | 3             | 4        |
| 3    | 1       | 1                   | 1             | 3        |
| 4    | 1       | 1                   | 3             | 0        |

表1 組織学的検索結果

| 硬組織形成状態 | セラカル LC | ポルトランドセメント+クロルヘキシジン | グラスアイオノマーセメント | VLC ダイカル |
|---------|---------|---------------------|---------------|----------|
| Yes     | 11      | 12                  | 4             | 4        |
| No      | 1       | 0                   | 8             | 8        |

表2 28日後の硬組織形成状態

(5面に続く)



光重合型レジン強化型ケイ酸カルシウム覆髄材

セラカル LC

- 生体親和性&カルシウムイオンを放出
- 高い封鎖性&歯質接着性
- 簡単操作

MTA系

# 光重合型歯科用覆髄材 セラカルLC MI処置の補助材料として

MARK L. CANNON, DDS, MS; IGNATIUS GERODIAS, DDS;  
ANA ELISA DE MELLO VIEIRA, DDS, PHD;  
CELIO PERCINOTO, DDS, PHD; AND RAY JURADO, DDS

The Journal of Dental Research & Applications, 2007; Vol. 1(1): pg. 58-63.



マークL.キャノン, DDS (MS)  
ファインパーク医学部、  
ノースウェスタン大学、  
口腔外科准教授

翻訳: 株式会社エイコー

MI (ミニマルインターベンション) に必須の条件は、歯牙の修復に際して、歯牙保存手技を徹底することにある。この立場からは、保存的窩洞形成は、救うことができない歯質のみを除去し、窩洞形成の形態にとらわれることなく、接着性修復材が長期にわたり維持されることに執着すべきである。最新の修復材料を使用するとしても、微小漏洩が生じ、健全な歯髄を侵襲することが有りうる。そして保存的な窩洞を形成しようとも、大部である歯髄が傷つき、不十分な修復象牙質の形成により、生活歯髄が脅かされることもある。

歯髄を健全に保護するには、歯髄治癒を促進し修復象牙質を形成する光重合型覆髄材を適用する必要がある。理想的な覆髄材として、殺菌性を有していることや歯髄ならびに口腔内組織に有害性も無いことが要求され、さらに歯髄組織再形成を促進する特性が具備すべき条件としてあげることができる。露髄に対する薬剤以外の処置として、レーザー、電気メスがある。生体親和性を有すると考えられている水酸化カルシウム材は、pHが高くアルカリ性を有しており、さらに殺菌性ととも細菌侵入を阻止する石灰化誘導能があるとされ、さらに、歯髄再生材としても位置付けられている<sup>1)</sup>。

MTA (mineral trioxide aggregate) といわれる新規材料が、根管と歯牙外周組織との穿孔部位を封鎖する材料としてUniversity of Loma Linda, California.から提起された<sup>2)</sup>。MTAは、親水性超微粒子粉で水硬性をその特徴として開発された。主たる成分は、ケイ酸二カルシウム、ケイ酸三カルシウム、アルミン酸三カルシウム等で、これらは、ポルトランドセメントに配合されるものであり、さらに造影性を付与するベ

く酸化ビスマス配合したものである。電子微小分析装置等により、MTAを構成する主たる分子は、カルシウムイオンとリン酸イオンであることが明らかにされた。これらは、歯牙の構成成分でもあることから、生体親和性材料として寄与することが期待される。水と混和すると、3時間内にそのpHが10.2から12.5と強アルカリ性を示し、他の特性とともに、通性嫌気性細菌を死滅させる<sup>3)</sup>ことができる。さらに、特徴を挙げると、優れた封鎖性<sup>4), 5)</sup>、生体親和性<sup>6)-8)</sup>、変異原性を示さない<sup>9)</sup>、細胞毒性が弱く<sup>10)</sup>、細胞反応活性化促進作用<sup>11)</sup>、歯周組織再生を促進するセメント沈着<sup>12)</sup>、石灰化組織形成<sup>13), 14)</sup>がある。

Hollandらは<sup>14)</sup>、MTAの作用機序は水酸化カルシウムと類似しており、MTAの主要成分である酸化カルシウムが水との混和により、水酸化カルシウムとなることを報告した。水酸化カルシウムは、組織液と接触すると、カルシウムイオンと水酸化物イオンに電離し、そのカルシウムイオンは、二酸化炭素と反応し、カルサイト顆粒を形成する。この顆粒とフィブロンectinとの反応が細胞結合や細胞分化をもたらすこととなる。やがて、硬組織デンティンブリッジが形成される<sup>15)</sup>。

Pitt Fordらは<sup>16)</sup>、MTA処置とダイカル (デンツプライ) 処置による歯髄反応について比較検討し、MTA処置群には、処置6か月後、全てにデンティンブリッジを認めたが、ダイカル処置群では、全てに重度の炎症を認め、2症例にのみデンティンブリッジを認めたと報告した。Abediらは<sup>10)</sup>、イヌとサルを対象に、MTAとダイカルによる直接覆髄処置の比較試験を行ない、ダイカルに比べMTA処置群に炎症反応が少な

く、石灰化組織形成が顕著であることを報告した。これより早い時期に、光重合型レジン強化型水酸化カルシウム材であるプリスマ® VLC ダイカル® (デンツプライ) による直接覆髄処置によりデンティンブリッジ形成の報告がある。Pitt FordとRobertsは<sup>17)</sup>、人工的露髄とダイカルとプリスマVLCダイカル、プリスマボンド (デンツプライ) を用いた覆髄による歯髄反応について、露髄直後と24時間後について、カニクイザルを対象に64本の歯牙を対象に研究を行なった。デンティンブリッジは、ダイカルとプリスマVLCダイカル適用のほとんどのケースで認められたが、歯髄炎症は1症例のみで、これについては細菌感染を確認した。24時間後の臨床的成功率は、処置直後の成功率と同様に高率であった。

Hollandは<sup>18)</sup>、イヌを対象にした抜髄試験で、MTAとポルトランドセメント双方の処置で、デンティンブリッジ形成を報告した。Estrelaは<sup>19)</sup>、MTAとポルトランドセメントには同程度の殺菌作用があること、そしてSaidon<sup>20)</sup>とMenezes<sup>21)</sup>は、MTAもポルトランドセメントともに覆髄材として適用し、同様の組織学的結果を得たと報告した。これは全く予期しないことであった。それはFunteas<sup>22)</sup>がポルトランドセメントとMTAにつき、種々の比較を行ない、有意差を全く認めないとの報告をしており、さらにDe Deusらも<sup>23)</sup>、プロルートMTA (デンツプライ) とMTA Angelus (Angelus Soluções Odontológicas) とポルトランドセメントとの比較試験から統計的に差異がないことを報告していたからである。

(6面に続く)

## セラカルLC 新発売キャンペーン

キャンペーン期間 2013年 5月21日(火) ~ 8月20日(火)



セラカルLC 1g 4本入

セラカルLC 1g 1本入



キャンペーン  
**特別価格**  
にて  
ご提供!!

## セラカルLCが日本歯科保存学会にて発表されました！

日本歯科保存学会2013年度春季学術大会(第138回) 2013年6月27日(木)、28日(金) 福岡市 福岡国際会議場

# ケイ酸カルシウムと高親水性モノマーを含有した 新しい光硬化型直接覆髄材の修復性治癒効果に関する研究

愛知学院大学歯学部保存修復学講座

堅田和穂先生、堀江卓先生、岸本崇史先生、永瀬洋介先生、杉尾憲一先生、堅田尚生先生、富士谷盛興先生、千田彰先生

## 研究目的

偶発的露髄に対する処置として、水酸化カルシウム製剤やMineral Trioxide Aggregate (以下MTA)などを用いた直接覆髄が一般的に行われている。近年注目されているMTAは、良好な被蓋硬組織形成能を有し、露髄創傷部の治癒効果が高いと報告され、当講座堀江らも高く評価している(日歯保存誌52(5):393-401,2009)。その一方で、実際の臨床使用においては、硬化時間が長く、操作が煩雑であるなどという問題点も有する。

このような背景のもと、MTAの主成分であるケイ酸カルシウム等の無機質酸化物に加え、非常に親水性の高いモノマーを含有し、さらに光硬化性と簡便な操作性を有する直接覆髄材が新たに開発された。そこで本研究は、この新しい直接覆髄材をラット臼歯の露髄窩洞に応用した場合の歯髄の病理組織学的変化を観察し、被蓋硬組織形成の様相を中心に覆髄材の修復性治癒効果について、MTAを使用した場合と比較検討した。

## 材料及び方法

本研究は愛知学院大学歯学部動物実験委員会の承認下(承認番号198号)において愛知学院大学歯学部動物実験実施規程に基づいて遂行された。実験動物として8週齢のWistar系雄性ラット20匹を用い、ジエチルエーテル吸入にて麻酔導入を行い、ペントバルビタールナトリウム(ソムノペンチル®、共立製薬)を腹腔内注射して全身麻酔を施した。上顎右側第一臼歯にラバーダムを装着し術野の隔離を行った後、近心小窩付近にラウンドのスチールバー(ISO#006, メルファー)を用いて低速軽圧非注水下で露髄窩洞を形成した。露髄部を10%次亜塩素酸ナトリウム水溶液と3%過酸化水素水にて交互洗浄後、滅菌生理食塩水で洗浄しながら止血を確認し、TheraCal LC (Bisco)を用いて直接覆髄を施した(TCL群)。また、反対側(左側)の第一臼歯に、直接覆髄材としてプロロートMTA(デンツプライ三金)を用いて同様の処置を施し、対照とした(MTA群)。これらの窩洞をスーパーボンド(サンメディカル)で封鎖し、咬合を避けるため対合歯を抜去した。7、14日後、過剰量のペントバルビタールナトリウムの腹腔内注射によりラットを屠殺し、被検歯を取り出した後、通法に従ってパラフィン連続切片を調製した。ヘマトキシリン・エオジン染色を施した切片を用いて、歯髄の病理組織学的変化を、被蓋硬組織形成の様相を中心に観察した。

## 結果ならびに考察

7日後では、TCL群およびMTA群のいずれにおいても、多くの被検歯の露髄部直下には軽度の炎症性細胞浸潤が認められたが、露髄面をほぼ完全に覆う被蓋硬組織が形成されていた。14日後では、TCL群、MTA群ともに炎症性反応は消退し、露髄面は規則的な細管構造を有する新生被蓋硬組織により完全に覆われ、その厚みは増していた。MTAは、主成分であるケイ酸カルシウム等の水和反応により生じた水酸化カルシウムが持続的に溶出することにより、良好な修復性治癒効果を示すと考えられている。本研究に用いた新しい直接覆髄材においても含有されるケイ酸カルシウム等が同様に作用したものと推察され、TCL群はMTA群と同程度の良好な修復性治癒効果を示したと思われる。

## 結論

ケイ酸カルシウムと高親水性モノマーを含有した新しい光硬化型直接覆髄材は、操作が簡便であり、かつ、MTAと同程度の良好な修復能を有する覆髄材であることが明らかとなった。

# 新しい光重合型MTA系覆髄材『セラカルLC』特別講演会 『歯髄をまもる』『歯をまもる』意義と臨床

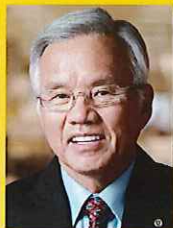
講 師



愛知学院大学歯学部  
保存修復学講座 教授  
千田 彰 先生



愛知学院大学歯学部  
保存修復学講座 准教授  
富士谷 盛興 先生



Bisco, Inc.  
President, FADM, PhD  
Byoung I. Suh 先生

日 時: 2013年10月20日(日) 13:00~16:30

会 場: ゲートシティホール

東京都品川区大崎1-11-1 ゲートシティ大崎 ウエストタワーB1

定 員: 250名(先着順)

参加費: 歯科医師 5,250円(税込)、コ・デンタルスタッフ 3,150円(税込)

お申し込み・お問合せ先: 株式会社モリムラ TEL 0120-33-8020

## 講演内容

MIの臨床と歯髄保護・・・千田 彰 先生  
 ・MIについて ・接着の応用 ・歯髄保存の意義 ・基礎研究の一端 ・予後の管理医療  
 歯髄保護材を効果的に活かすには？・・・富士谷 盛興 先生  
 ・歯髄保護の適用と材料の選択 ・使用の実際 ・良い経過を得るには  
 『セラカルLC』の開発の経緯および化学的特徴について・・・Byoung I. Suh 先生

本紙に掲載されている価格は2013年7月のもの(税抜)です。形態・仕様は予告なく変更することがあります。

Mリポ新聞

第43号 (2013年夏号)

発行 株式会社モリムラ

本 社: 〒110-0005 東京都台東区上野3丁目17番10号 TEL:03-3838-1871 FAX:03-3832-3810  
 大阪営業所: 〒564-0053 大阪府吹田市江の木町5-3-405号 TEL:06-6170-8239 FAX:06-6170-8249