

各種フロアブルレジンの重合収縮と窩壁適合性 (第2報) - μ CT を用いた評価 -

¹ 神奈川歯科大学口腔治療学講座保存修復学分野

² 神奈川歯科大学顎顔面診断科学講座放射線学分野

³ 神奈川歯科大学生体材料器械学講座

武村 幸彦¹, 花岡 孝治¹, 川股 亮太², 海老原 敬¹, 押川 亮宏³, 倉田 茂昭³, 寺中 敏夫¹

Polymerization shrinkage and cavity adaptation of flowable composite resins (Part 2) - evaluation with μ CT -

¹ Division of Restorative Dentistry, Department of Oral Medicine, KANAGAWA DENTAL COLLEGE

² Department of Oral and Maxillofacial Radiology, KANAGAWA DENTAL COLLEGE

³ Department of Biomaterials and Devices, KANAGAWA DENTAL COLLEGE

TAKEMURA Yukihiro, HANAOKA Koji, KAWAMATA Ryota, EBIHARA Kei, OSHIKAWA Akihiro, KURATA Shigeaki, TERANAKA Toshio

【目的】

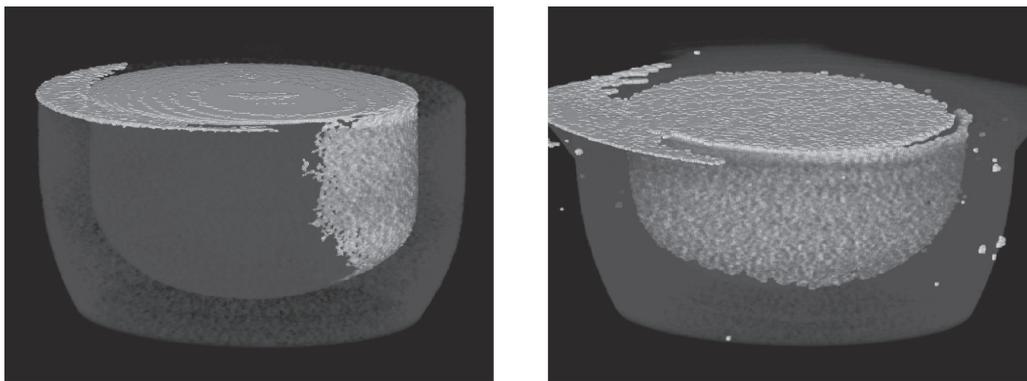
MI 修復の概念の普及やレジンの材質向上に伴い、優れた操作性や流動性をもつフロアブルコンポジットレジンの臨床での応用範囲は拡大している。前回、フロアブルの無機質フィラー含有量、収縮量などの基礎的材料評価に加え、1 級規格窩洞に一塊として充填された試料を半切し窩底部の窩洞適合性を評価した結果、開放状態での重合では良好な窩壁適合性が得られたものの、マトリックス圧接状態ではフローの妨げに起因すると推察される間隙形成が認められたことを報告した。本研究では、同条件で充填、重合された試料に対し、非破壊で窩洞内のレジン収縮の評価が可能なマイクロフォーカス X 線 CT (μ CT) を用い、マトリックス使用による窩壁適合性への影響について評価した。

【材料と方法】

実験にはフロアブルレジンとして MI Flow (MIF: GC)、対照としてユニバーサルレジンの Clearfil Majesty (CM: Kuraray Medical) を用いた。パイレックスガラス管を加工した試作窩洞 (内径 6mm, 深さ 3mm) に Clearfil Ceramic Primer (Kuraray Medical) を処理した後、レジンを填入した。開放状態、プラスチックストリップ圧接状態および窒素雰囲気下の 3 条件下で、光重合 (JET ライト 3000: 40 秒間: 700mW/cm²) 前後に μ CT (MCT-CB100MF: HITACHI メディコ) にて撮影を行った。撮影条件は管電圧 80kV, 管電流 100 μ A, 拡大率 7.0 倍, ボクセルサイズ 18.6 μ m とした。次いで、各レジンの重合前後の形態変化を抽出することにより、自由表面での変位量および窩洞全域で界面間隙を定量的に計測した。

【結果】

以下に、MIF の抽出された形態変化と規格窩洞の重ね合わせ画像を示す。(左: 開放状態, 右: マトリックス圧接)



開放状態での重合では、MIF の自由表面での変化量 (4.18 vol%) は CM のそれ (1.70 vol%) と比べて大きな値が示された。また、間隙形成は窩洞全周には生じず、非対称性に一部の側壁に局限して発生していることが示された。一方、マトリックス圧接での重合では、MIF の自由表面での変化量は小さくなる傾向 (3.78%) が示されたが、界面間隙は窩底部まで及んでいることが観察された。

【結論】

CT 画像分析により 3 次元的窩洞適合性の評価が可能であることが示された。重合時のフロアブルレジンの自由表面から窩洞内への流れ込みはストリップの使用により抑制され、窩壁適合性は影響される可能性が示された。

SS-OCT とマイクロ CT それぞれのレジン充填評価方法の比較

東京医科歯科大学大学院 摂食機能保存学講座 う蝕制御学分野
グローバル COE プログラム 「歯と骨の分子疾患科学の国際教育研究拠点東京医科歯科大学」

A comparison between OCT and MicroCT techniques for evaluation of composite restorations

Cariology and Operative Dentistry, Department of Restorative Science, Graduate School,
Tokyo Medical and Dental University.

Global Center of Excellence Program, IRCMSTBD, Tokyo Medical and Dental University.

SADR Alireza, 中嶋 省志、島田康史、趙 永哲、田上順次

Objectives: The aim of this study was to use swept-source optical coherence tomography (SS-OCT) for tomographic assessment of tooth/restoration complex after placement of resin composite, and compare the capability of this device in detection of interfacial gaps when compared to a microfocus X-ray computed tomography. Methods: An SS-OCT system with a laser center wavelength of 1310nm was used to record tomographic images of two flowable composite materials; Palfique Estelite LV or Estelite Flow Quick with an all-in-one adhesive system (Bond Force, Tokuyama Dental, Tokyo, Japan). The composites were bulk filled into 1.7-mm-deep standard class I dentin cavities. The OCT was used to monitor the gap formation by 2D fine shots, that were then analyzed to quantify the interfacial gap resulting from polymerization shrinkage in a central cross section of the restored cavity, using an algorithm developed with a digital image analysis software (ImageJ), including median filtering, threshold determination and masking of the image. The specimens were then analyzed using a MicroCT device to confirm whether SS-OCT findings were consistent to those by the MicroCT. Results: According to SS-OCT results, gaps due to the polymerization shrinkage were detected in Palfique Estelite, but Estelite Flow Quick, which is a high filler content composite, showed no gap formation. On the other hand, our extensive attempts to determine the gap by processing the image obtained using MicroCT was not successful. The optical contrast between the material and air helped in detection of interfacial gaps for OCT, however, in the case of MicroCT, the voxel size was a determinant factor, and the interfacial gaps (under 8 micrometers width, confirmed by SEM) were not distinct from the surrounding structures. Conclusions: The type and filler content of the flowable composite affected the outcome of bulk-filled composite restoration. SS-OCT is capable of providing high-resolution images for non-destructive assessment and monitoring of tooth restoratives, a viable tool for dental materials research and clinical monitoring. Supported by GCOE program at TMDU.

Vistacam P[®]による齲蝕診断の評価
昭和大学歯学部 歯科保存学講座¹
昭和大学歯学部 総合診療科²

及川 美早¹, 楠 みづほ¹, 伊藤 和雄¹, 長谷川 篤司², 久光 久¹

Evaluation of caries diagnosis by a new fluorescence camera system (Vistacam P[®])
Department of Clinical Cariology¹, Department of Comprehensive Dentistry², Showa University School of Dentistry
OIKAWA Misa, KUSUNOKI Mizuho, ITOH Kazuo, HASEGAWA Tokuji, HISAMITU Hisashi

【研究目的】

近年、ミニマルインターベンション(MI)の重要性が強調され、齲蝕感染象牙質除去の確実な臨床的ガイドの確立のみならず、初期齲蝕に対する加療時期を決定するゴールドスタンダードの確立が議論されてきた。すでに我々は、硬化象牙質を染色することがないために、感染象牙質のみを過不足なく除去することができる新しい齲蝕染めだし液 Caries Check (Nisika, Yamaguchi, Japan) を開発し、さらに、複雑な形態の齲蝕を削除するための、超音波ダイヤモンドチップの応用を報告した。一方、齲蝕を定量的に診断するためには、歯質に当てたレーザー光の反射を解析し、数値と音色に置きかえることによって歯質の変化を解析する DAIAGNOdent (KaVo, Biberach, Germany) や、波長 405nm の LED 光投射により細菌代謝物であるポルフィリンが放射するエネルギー光を撮影し、画像解析にて齲蝕を認識するカリエス診断機器 Vistacam P (Durr Dental, Bietigheim-Bissingen, Germany) が開発された。本研究では Caries Check による染色を指標にして、スティールバーを用いて切削したあとの象牙質窩壁をコントロールとし、これにあわせて超音波ダイヤモンドポイントを用いて感染象牙質を除去した後の象牙質窩壁を Vistacam P または DAIAGNOdent によって計測し、これら 2 種類の計測値を比較検討した。

【材料および方法】

中等度の咬合面裂溝齲蝕を有するヒト抜去臼歯を用いた。齲窩の中心を通る長軸方向に歯牙を半裁し、断面を耐水研磨紙、アルミナ粉末を用いて研磨した。この断面上でピッカース硬さ試験機(MVK-E, Akashi, Japan)を用い、荷重 50 g 負荷時間 20 秒間の条件下にて、歯髄壁から齲窩まで 200 μm おきに象牙質の硬さを測定した。次いで、ENAC (OSADA, Tokyo, Japan) に超音波ダイヤモンドチップ(ST41C-DR, OSADA, Tokyo, Japan) (直径 0.8mm, #600)を装着し、経験的な象牙質の硬さの感覚に基づいて、感染象牙質を除去した。一方、コントロールグループでは、Caries Check による染色を指標にスティールバー(Komet Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG, Lemgo, Germany) を用いて染めだされた象牙質を除去した。感染象牙質除去後、窩壁の象牙質のピッカース硬さ(MVH)を確認し、さらに Vistacam P、DAIAGNOdent を用いて咬合面方向から齲蝕除去後の値を計測した。ダイヤモンドチップ、スティールバーそれぞれ各グループ 10 本計 20 本の試片を調整し、得られた結果は Student t-test (p<0.05)にて検定した。

【結果および考察】

| | 超音波ダイヤモンドチップ | Caries Check併用スティールバー |
|----------------|--------------|-----------------------|
| 残存象牙質硬さ(MVH) | 40.84 ± 5.10 | 33.82 ± 3.96 |
| ダイアグノデント値(D-値) | 12.22 ± 2.38 | 14.98 ± 2.86 |
| Vistacam Pによる値 | 1.00 ± 0.11 | 1.09 ± 0.14 |

N=10, Mean ± SD

超音波ダイヤモンドチップによる齲蝕除去と Caries Check を指標としたスティールバーによる切削後の象牙質窩壁の間には、硬さ(MVH)、ダイアグノデント値(D-値)のいずれにも統計学的有意差が認められ、ダイヤモンドチップによる除去は、スティールバーによる切削よりも健全象牙質よりも深く及んでいると推測された。しかしながらこれら双方の窩壁を Vistacam P によって計測した値には有意差は認められなかった。すなわち、Vistacam P による計測では、齲蝕感染象牙質と硬化象牙質を正確に識別する計測域の感度に問題があり、この部位を計測値から判断することは不可能であると結論された。したがって、Vistacam P による計測値は、1.09 ± 0.14 の値を感染象牙質除去の目安として用い、これ以下の値では、硬化象牙質または健全象牙質への侵襲の可能性を示していると考えられた。

活性酸素に影響を受ける *Streptococcus mutans* 菌体内蛋白質に対する二次元電気泳動法による解析

¹ 鶴見大学歯学部探索歯学講座、² 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野、

³ 東京医科歯科大学 GCOE プログラム (歯と骨)

岡田彩子^{1,2}、マティン カイルール²、花田信弘^{1,3}、田上順次^{2,3}

Effects of Reactive Oxygen Species (ROS) on *Streptococcus mutans* Proteins Analyzed by 2-DE

¹Department of Translational Research, School of Dental Medicine, Tsurumi University,

²Cariology and Operative Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University,

³GCOE Program, “International Research Center for Molecular Science in Tooth and Bone Diseases” at TMDU

Ayako OKADA^{1,2}, Khairul MATIN², Nobuhiro HANADA^{1,3} and Junji TAGAMI^{2,3}

【概要及び研究目的】活性酸素は、酸素毒性の要因となる有害物質として扱われている反面、強酸化力による殺菌作用により、感染防御因子としての役割を担う二面性を持つ。特に、後者において歯科領域との関りは深く、過酸化水素、次亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸電解水、オゾンなどに代表される活性酸素は、その強い酸化力により、う蝕・歯周病予防目的の口腔洗浄剤、術野の消毒剤、根管洗浄剤或いは、漂白剤として、幅広く応用されている。それにも関わらず、この高い反応性が仇となり、これまでは詳細な生理活性機構を把握することが困難であったが、近年の研究技術の進歩により、実態の解明が飛躍的に進んできている。以前より認知されている酸化力による殺菌作用においても、直接的な作用だけでなく、様々な経路を介する間接的機構が存在することが示唆されており、これらの機構を担っているタンパク質の構造及び機能に関する研究に、高い関心が寄せられている。う蝕病原菌に対する活性酸素の殺菌機序に関しても、多くのタンパク質との関わりを持つことが予測され、これらの機能や制御因子の解明により、新たなう蝕予防や治療法の開発への一助となることが期待される。したがって、本研究では、活性酸素に分類される過酸化水素水及びオゾン水のう蝕病原菌 *Streptococcus mutans* 菌体内タンパク質に及ぼす影響に関し、網羅的にタンパク質を収集できる二次元電気泳動法を用いて、検討することを目的とした。

【材料及び方法】**材料**: 試溶液として、3、15、30% 過酸化水素水 (H_2O_2 -3, H_2O_2 -15, H_2O_2 -30) 及び、オゾンガス (HealOzone, KaVo Dental) を Milli-Q 水に作用させ、生成したオゾン水 (MQ-OZ) を選択した。対照群としてリン酸緩衝液 (PBS) を用いた。**方法**: *Streptococcus mutans* MT8148 (*S. mutans*) を Brain Heart Infusion 液体培地で培養後、PBS 中で洗菌、さらに再懸濁した細菌懸濁液を準備した。次に遠心操作を行い、上澄みを除去後の菌塊に、各種試溶液を室温下にて 30 秒間振動を加え、作用させた。その後、LIVE/DEAD BacLight™ Bacterial Viability Kit (Molecular Probes, Invitrogen Detection Technologies) を用いて染色後、蛍光顕微鏡観察による生死判定を行った。また、Mitis Salivarius 寒天培地に播種し、37 度 48 時間培養後に、コロニー数の計測 (CFU/ml) を行った。活性酸素の *S. mutans* 菌体内タンパク質に及ぼす影響に関する検討には、上記同様に準備した菌体試料を、抽出 buffer に溶解し、IPG strips (18 mm pH 4-7 range) を用いて、一次元電気泳動 (CoolPhoreStar IPG-IEF Type-P, Anatech) を行い、次に、12% ポリアクリルアミドゲル (2-DE gel) により、二次元電気泳動 (CoolPhoreStar SDS-PAGE Dual-200, Anatech) を行った。その後、蛍光染色した 2-DE gel の画像撮影を高感度で行い、解析ソフト (Progenesis PG220, Nonlinear Dynamics) を使用して、スポットのサイズやピークを解析した。

【結果及び考察】*S. mutans* に対する各試溶液の影響に関して、BacLight 染色による蛍光顕微鏡観察の結果、各試溶液群は、対照群と比較し、死菌数の割合が高く見られた。また、コロニー数計測の結果に関しても、各試溶液群は、対照群と比較し、コロニーは僅かであり、過酸化水素水及びオゾン水の *S. mutans* に対する殺菌効果を確認することができた。各試溶液の *S. mutans* 菌体内タンパク質に及ぼす影響に関しては、二次元電気泳動の結果、対照群である PBS を作用させた試料において、2-DE gel 上におよそ 450 のタンパク質スポットの検出が認められ、これと比較し H_2O_2 及び MQ-OZ 群のスポット数は少なく、スポットの形態にも変化が見られた。従って、過酸化水素水及びオゾン水による *S. mutans* 殺菌に際し、活性酸素による菌体内タンパク質の損傷及び変化を伴うことが認められ、*S. mutans* の殺菌機序に大きく関与することが示唆された。

【結論】活性酸素は、う蝕病原菌 *S. mutans* 殺菌に際し、菌体内タンパク質に損傷及び変化を及ぼすことが明らかになった。

本研究は、東京医科歯科大学 GCOE プログラム International Research Center for Molecular Science in Tooth and Bone Diseases の補助を受けて遂行された。

二種電解水を用いたジェットウォッシャーのう蝕バイオフィーム制御効果

¹東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野、²鶴見大学歯学部探索歯学講座

³パナソニック電工株式会社 電器 R&D センター 美容科学研究所、⁴東京医科歯科大学 GCOE プログラム(歯と骨)、マティン カイルール¹、暁万里子¹、岡田彩子²、志田嘉奈子¹、内田僚一郎¹、永山正仁³、田上順次^{1,4}

Removal of Cariogenic Biofilms by Two Electrolyzed Waters Using a Jet-washer

¹Cariology and Operative Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University,

²Department of Translational Research, Tsurumi University, ³Panasonic Electric Works, Ltd. Research & Development Center,

⁴GCOE Program, “International Research Center for Molecular Science in Tooth and Bone Diseases” at TMDU

Khairul MATIN¹, Mariko GYO¹, Ayako OKADA², Kanako SHIDA¹, Masayoshi NAGAYAMA³ and Junji TAGAMI^{1,4}

【概要及び研究目的】

近年、電解水の歯科医療への応用に、高い関心が寄せられている。これまで電解水は、主に治療器具や手指の洗浄及び消毒に使用されてきたが、う蝕・歯周病予防或いは外科手術前後の術野の消毒など、口腔内での使用に関しての期待が高まっている。我々は、これまでの研究で、アルカリ性電解水がう蝕バイオフィーム中のグルカンに対して溶解作用を持つこと、弱アルカリ性を示す次亜塩素酸電解水 (Hypochlorous Acid Electrolyzed-water; HEW) が、う蝕バイオフィーム内への浸透殺菌作用を持つことを報告してきた。さらに第 130 回歯科保存学会では、HEW が、市販されている各種口腔洗浄剤と比較し、同等或いは、それ以上の浸透殺菌力を持つことを報告し、電解水の洗口剤としての応用を提案した。最近では、個々のオーラルケア技術の補足やレベルアップを目的に、洗口剤の開発だけでなく、オーラルケア用品の電動化への動きも顕著であるため、今後は汎用性の高い電解水の担う役割も大きいことが期待される。

従って、本研究では、これまでの研究を踏まえ、アルカリ性電解水 (Alkaline water; AW) 及び HEW を水噴射型口腔洗浄器に供給し、う蝕病原菌、さらにはう蝕バイオフィームに対する影響に関し、検討する事を目的とした。

【材料及び方法】

材料：試溶液として AW (K7705, パナソニック電工) 及び、HEW (PerfectPerio™, パーフェクトペリオ研究所) を用いた。また水噴射型洗浄器としてドルツ・ジェットウォッシャーEW1250 (パナソニック電工) を用いた。供試細菌として、*Streptococcus mutans* MT8148、*Streptococcus sobrinus* 6715、*Streptococcus gordonii* ATCC10558、*Streptococcus mitis* ATCC6249 を用いた。**方法**：ウシエナメル質を切断して作製した試料 (約 5.5×5.5×2.0 mm³) を、人工口腔装置 (Oral Biofilm Reactor) 内に固定し、上記細菌懸濁液、1%スクロース含有 Heart Infusion、リン酸緩衝液を連続的に 20 時間滴下し、人工バイオフィームを形成した。ジェットウォッシャー内に水道水 (TW)、AW、HEW の 3 種を準備し、バイオフィームの付着した試料に対し、各溶液を以下の群に分け、10 秒間噴射を行った；①TW、②pH 10.5 を示す AW (AW-L)、③pH 11.5 を示す AW (AW-H)、④HEW、⑤HEW 2 倍希釈溶液 (HEW-2)、⑥HEW 6 倍希釈溶液 (HEW-6)、⑦HEW 10 倍希釈溶液 (HEW-10)。その後、試料に残存したバイオフィームの菌体量及びグルカン量を分光光度計 (Biotrak II plate reader, Biochrom, Cambridge, UK) を用いて測定した。また、*Mitis Salivarius* 寒天培地に播種し、37 度 48 時間培養後、コロニー数を計測 (CFU/ml) した。さらに各試料表面に関して、蛍光顕微鏡および走査型電子顕微鏡 (SEM) にて観察した。

【結果及び考察】

試料に残存したバイオフィーム内における菌体及びグルカン量において、AW 群と HEW 群は、TW 群と比較して有意差は認められなかったが、少ない傾向が認められた。また、試料表面の SEM 観察の結果に関しても、AW 群及び HEW 群共に、試料上のバイオフィームを界面から剥離する事が認められた。従って、AW 及び HEW がバイオフィームの除去に有効である事が示唆された。さらに、試料に生存したバイオフィーム内の細菌のコロニー数の計測結果では、HEW 群は他の群と比較し、コロニー数は僅かであり、蛍光顕微鏡による観察結果からもバイオフィーム内の細菌への影響力が高いことが示唆された。さらに、希釈した HEW でも十分な効果が得られた。

【結論】

AW 群と HEW 群では、TW 群と比較するとう蝕バイオフィーム除去に、より高い効果が認められ、特に HEW 群においては、残存したバイオフィーム内の菌体に対して、殺菌効果が認められた。これらのことより、AW 及び HEW は、状況に応じ、それぞれの特性を生かして使用することで、う蝕予防により有効的に使用できると考えられる。本研究は、東京医科歯科大学 GCOE プログラムのもと遂行された。

次亜塩素酸電解水及び市販洗口剤の短時間作用によるヒト軟化象牙質う蝕細菌に及ぼす影響

¹東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野、²東京医科歯科大学歯学部大学院教育支援プログラム「大学院から医療現場への橋渡し研究者教育」、³鶴見大学歯学部探索歯学講座、⁴歯と骨のGCOE
小柳 岳大^{1,2}、マティン カイルール^{1,2}、鶴鷹 佐知子^{1,2}、岡田 彩子³、田上 順次^{1,2,4}

Effect of Hypochlorous Acid Electrolyzed-water and Other Mouth Washes to Cariogenic Bacteria on Short Exposure

¹Cariology and Operative Dentistry, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

²Support Program for Improving Graduate School Education at Tokyo Medical and Dental University

³Department of Translational Research, School of Dental Medicine, Tsurumi University

⁴GCOE Program, "International Research Center for Molecular Science in Tooth Bone Diseases"

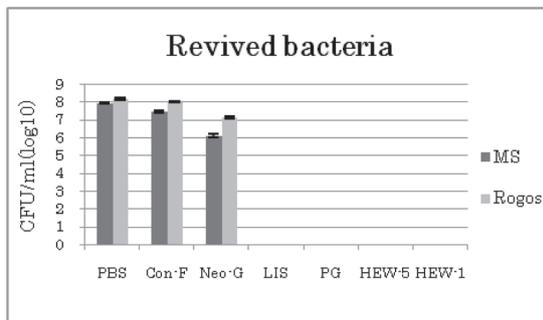
Takehiro OYANAGI^{1,2}, Khairul MATIN^{1,2}, Sachiko UTAKA^{1,2}, Ayako OKADA³ and Junji TAGAMI^{1,2,4}

【概要及び研究目的】近年、各分野で用いられている電解水は、歯科分野においても、様々な応用に高い関心が寄せられている。その一つとして、最近の口腔衛生に対する意識向上を背景に、電解水の口腔ケア用品への応用に向けた動向も著しい。特に洗口剤は、愛用者が多く、また簡便な使用方法のため利用者をほとんど制限しないことから、小児、高齢者或いは、障害者などに対する口腔ケア用品として注目が高く、電解水の担う役割に期待が高い。我々は、第130回日本歯科保存学会学術大会において、次亜塩素酸電解水 (Hypochlorous Acid Electrolyzed-water; HEW, 有効塩素 600ppm, pH7.8) のう蝕病原菌に対する殺菌効果を *in vitro* において検討した結果、他の市販洗口剤と比較し、同等或いはそれ以上の殺菌効果があることを報告し、電解水の洗口剤としての応用を提案した。これらを踏まえ、本研究では、う蝕を有する抜去歯の軟化象牙質内に存在するう蝕病原菌に対する HEW 及び各種市販洗口剤の殺菌効果に関し、検討することを目的とした。

【材料及び方法】**材料**：試溶液として HEW (PerfectPerio™, パーフェクトペリオ株式会社)、ConcoolF (Con-F, Weltec)、Neostelin green (Neo-G, 日本歯科薬品)、LISTERINE (LIS, Johnson&Johnson)、ポピヨドンガーグル (PG, 吉田薬品) を使用した。各試溶液の希釈倍率は業者指示に従い、また HEW は有効塩素 600ppm (HEW-1) 及び 5 倍希釈 (HEW-5) を用いた。対照群としてリン酸緩衝液 (PBS) を使用した。**方法**：抜去後 PBS 中に保存されたヒト第三大臼歯の軟化象牙質をスプーンエキスカパーターにより採取し、Brain Heart Infusion、Lactobacilli MRS Broth 混合培養液で嫌気培養した。その後、PBS 中で洗菌、さらに再懸濁した細菌懸濁液を準備した。次に遠心操作を行い、上澄みを除去後の各菌塊に各試溶液を加え、10 秒間作用した。洗浄後、LIVE/DEAD BacLight™ Bacterial Viability Kit (Molecular Probes、Invitrogen Detection Technologies)を用いて染色し、蛍光顕微鏡観察による生死判定を行った。また、Mitis Salivarius (MS) 寒天培地及び Rogosa SL 寒天培地に播種し、37 度 48 時間培養後、コロニー数を計測 (CFU/ml) し、統計処理を行った。

【結果及び考察】各試溶液を作用させたう蝕軟化象牙質内細菌を播種した各寒天培地のコロニー数計測の結果、どちらの培地においても各試溶液は、対照群と比較しコロニーは少なかった。特に、LIS、PG、HEW-1 及び HEW-5 群においてコロニーは認められず、Neo-G 群では、コロニーは比較的少なかった。さらに BacLight 染色による蛍光顕微鏡観察の結果、HEW-1、HEW-5 及び LIS 群で死滅が認められ、Neo-G 及び PG 群では、死菌と共に減弱した生菌の割合が高く見られた。また、Con-F 群では死菌は僅かであった。これらから、HEW は、軟化象牙質内に存在するう蝕病原菌に対し殺菌効果を持つこと認められ、さらに、軟化象牙質内の有機質・無機質存在下においても、その効果を大きく低下させることがないことが示唆された。

【結論】本実験条件において、HEW はう蝕軟化象牙質内に存在する様々なう蝕病原菌に対し殺菌作用を持つことがわかった。う蝕除去後、修復前に窩洞洗浄剤として利用することで、細菌が残存している場合の殺菌剤としての効果が期待できる。本研究は東京医科歯科大学 GCOE プログラム International Research Center for Molecular Science in Tooth and Bone Diseases の補助を受けて遂行された。



ホタテ貝殻の *Enterococcus faecalis* に対する殺菌作用について

¹⁾ 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕制御治療学分野 ²⁾ 浦臼歯科診療所
○泉川昌宣¹⁾、安田善之¹⁾、川守田暢¹⁾、塚越慎²⁾、斎藤隆史¹⁾

Antimicrobial effect of the scallop shell on *Enterococcus faecalis*

¹⁾ Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido ²⁾ Urausu Dental Clinic, Health Sciences University of Hokkaido
○M. Izumikawa¹⁾, Y. Yasuda¹⁾, T. Kawamorita¹⁾, S. Tsukagoshi²⁾ and T. Saito¹⁾

【緒言】

北海道の特産品であるホタテ貝やホッキ貝等の貝類は、食品として供給された後で貝殻が大量に廃品として残り、それらは産業廃棄物として扱われる。北海道・東北地方で約50万トン産出され、約25万トン以上の貝殻が廃棄物として処理されている。また沿岸の漁場では、海底への有機物堆積に起因するとみられる硫化物発生や低酸素化により海中の環境が悪化するなどの海洋環境問題が深刻化している。近年、貝殻の処理にかかる経費節減のために、貝殻の再利用がさまざまな分野において積極的に試みられている。焼成貝殻は建築分野においてホルムアルデヒドの吸着作用を利用して建材や塗料に応用されつつある。また、大腸菌やMRSA等に対する抗菌性を有することから食品の消毒にも利用が試みられ、貝殻の約25%が何らかの形で再利用されている。さらに、形成外科分野においても700℃で焼成された貝殻の粉末を用いた骨セメントへの応用に関する研究が行われている。

今回われわれは、ホタテ貝殻の歯科材料への応用を目的として、難治性根尖性歯周炎の原因菌である *Enterococcus faecalis* に対するホタテ焼成貝殻の殺菌効果について検討を行った。

【材料および方法】

焼成貝殻粉末の調製

ホタテ貝およびホッキ貝を1200℃、1時間焼成後に粉砕し、75μm試験篩にて篩分けをおこなったものを実験に供した。

Enterococcus faecalis 菌液の調製

E. faecalis をBHI液体培地3ml中に播種し、37℃、18時間好気条件化にて培養し、実験に供した。

焼成貝殻の殺菌効果

高圧蒸気滅菌を行ったBHI寒天培地を45℃まで冷却し、0.2(w/v)～1.6%の濃度にホタテおよびホッキ貝殻粉末、水酸化カルシウムを懸濁した平板培地を作成した。100,000倍希釈した *E. faecalis* 菌液を100μl播種し、37℃、18時間好気条件化にて培養し、菌の増殖の有無を観察した。

ホタテおよびホッキ貝殻粉末を5(w/v)%で滅菌整理食塩水中に懸濁し、pH7.4に調製した。各懸濁液および菌液を9:1の割合で混和し、37℃、好气的条件下で30分～72時間振盪培養をおこなった。培養後、回収し、BHI寒天培地に播種した。24時間後にコロニー数を計測し、コントロール群(生理食塩水)を100%として比較検討した。

【結果】

ホタテおよびホッキ貝殻粉末、水酸化カルシウムの0～0.4%添加群では *E. faecalis* の発育阻止が認められなかった。0.8%添加群ではホタテ貝殻粉末添加の60%、ホッキ貝殻粉末添加の20%に *E. faecalis* の発育阻止が認められた。1.6%添加群ではすべての群で発育阻止が認められた。pH7.4に調節した懸濁液での培養では、コントロール群と比較して菌の発育抑制が認められた。

【考察】

ホタテ貝殻溶液は、難治性根尖性歯周炎原因菌である *E. faecalis* に対して他の群に比べて高い殺菌効果を有することが明らかとなった。またpH7.4に調製した懸濁液中において *E. faecalis* の発育抑制が認められたことから、pH以外の殺菌因子が存在する可能性が示唆された。

多目的歯科診療補助装置 "Isolite™ Plus" の日本人の口腔への有用性に関する臨床評価 --- 窩洞形成時の術者および患者からみた問題点を踏まえて ---

¹東京歯科大学 千葉病院 総合診療科 ²東京歯科大学 歯科保存学講座

○ 野呂明夫¹、亀山敦史¹、浅見政子¹、杉山利子¹、森永一喜²、近藤祥弘¹、角田正健¹

Clinical Environment of "Isolite™ Plus" Multi-purpose Dry-field Intra-oral Illuminator for Japanese People --- Problems Listed from Dentists and Patients when using in the Cavity Preparation ---

¹Division of General Dentistry, Tokyo Dental College Chiba Hospital,

²Department of Endodontics and Clinical Cariology, Tokyo Dental College

○ NORO Akio¹, KAMEYAMA Atsushi¹, ASAMI Masako¹, SUGIYAMA Toshiko¹,
MORINAGA Kazuki², KONDOU Yoshihiro¹, and TSUNODA Masatake¹

【目的】

近年の歯科治療では、高い安全性ならびに制腐的処置が求められる。本装置はアメリカで開発された多目的歯科診療補助装置 "Isolite™ Plus" で (手術野のライティング/バキューム/頬・舌のプロテクト/開口補助等のサポート機能) を有するものである。本研究では本装置を日本人の口腔に応用し有用性を探求し、より快適性・安全性の高い歯科治療システムの確立を目指すものである。

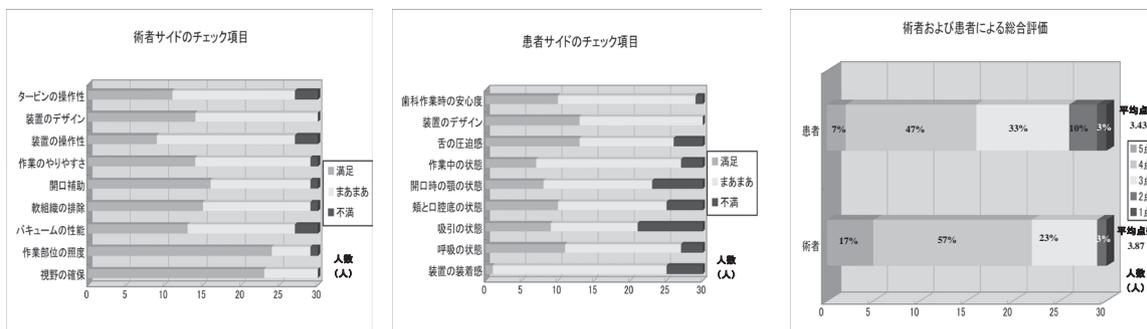
【方法】

本研究は東京歯科大学倫理委員会の承認 (承認番号 184号) を得て行った。東京歯科大学千葉病院総合診療科に在籍し、本研究に対して理解と同意を得た臨床研修歯科医 30名に対して、口腔内に "Isolite™ Plus" を装着してもらい、無作為に 2人ずつ 15組のペアを作り、術者および患者として模擬窩洞形成の相互実習を実施した。

口腔内を4ブロックに分割し 16番歯・26番歯・36番歯・46番歯に全部铸造冠を形成するイメージでシミュレーションを行い、術者および患者の相互から各項目について、チェックリスト形式 (3段階評価・一部記述式) で口腔内の快適性と問題点を抽出して、同装置の臨床的評価をした。術者と患者の総合評価については、5点満点の5段階スコア (5, 4, 3, 2, 1) で判定した。その際、ラバーダム防湿時および未装着時と比較して本装置の有用性を評価した。

【結果】

術者および患者への相互のチェックリスト 10 項目の聞き取り調査結果を、棒グラフにまとめ一括表示する。



【考察】

術者側からの評価で「視野の確保」「作業部位の照度」については、「満足」と評価した割合が高かった。近年、マイクロスコープや拡大鏡が広く普及し確実な視野でより精密な処置を行うことが要求されている。本装置は、照明にLEDを用いているので、十分な明るさを持ち、温度上昇による処置への悪影響もなく、フレキシブルなソフトシリコン製のマウスピースを光の伝達に使用しているため、影のないイルミネーションを可能にしている。この機能は、処置エリアの「視野の拡大」と「精密作業の向上」や「術者の疲労軽減」をもたらすだろう。これに対して、「装置の操作性」「タービンの操作性」については、評価は低かった。本装置のマウスピース部は、バイトブロックを噛むことで固定できる。従って、口腔内に装着すると装置そのものが障害となり、ハンドリングが制限され、ハンドピースの把持を難しくさせ、固定が取りづらいことが生じる。そのために、評価が低くなったものと思われる。患者側からの評価で「装置の装着感」は、「満足」と判定したのは僅か1名であった。これは、マウスピース部の口腔内への適合が、日本人の解剖学的形態にフィットしていないことが原因であると思われる。「頬と口腔底の状態」の感触に「不満」と判定した割合が高いことが、これを裏付けている。日本人の歯根は欧米人に比較して短く、それに伴い歯槽の深さも浅いと考えられる。それ故、日本人の口腔底や口腔前庭は、欧米人に比較して浅いと考えられる。従って、マウスピース部のカーブをより解剖学的な特徴に合わせて改良する必要がある。術者側の「バキュームの性能」および患者側の「吸引の性能」の評価は、ともに低かった。マウスピース部の防護機能により、大きな異物やマテリアルの誤飲や誤嚥は防止できるが、小さな異物や液体の薬剤が誤って咽頭部に落ちた場合は、マウスピース部の隔壁の隙間から漏れてしまう可能性がある。歯科ユニットには、もう一系統バキュームを増設することが望ましい。患者側の「開口時の顎の状態」では、24%の研修医が「満足」と判定した。一方で、21%の研修医が「不満」と判定した。マウスピース部のバイトブロックを噛むことで、長時間の開口を楽にしているが、菌列に叢生がある場合は適合性が悪く、返って不快感を強めることがあった。マウスピース部のバイトブロックの形態が深いために、かえって適合を悪くしている。

歯科診療補助装置 "Isolite™ Plus" は、歯科医師が従来から治療に際して抱えている「暗い・狭い・濡れる」の3拍子揃ったフラストレーションを「明るい・広い・ドライ」にする可能性がある。しかし、現段階では、「装置の装着感」の難しさや器具のハンドリングへの制限など、改良ポイントが明らかとなった。今後は、マウスピース部のカーブ形状を全体的に緩く改良して、浅い口腔底にフィットするようにする。台座の高さと幅は、やや小さくしてノーズ部は長くする。本装置のマウスピース部のバキューム孔の位置を工夫し、装置の軽量化・小型化を図って装着感を改善させる。以上のような改善を図れば、今回提示された不快感の多くは消えて、より操作性・快適性・安全性の高い装置になるものと推察される。

歯科用ユニット水ラインより分離された従属栄養細菌に対する過酸化水素水の殺菌効果

鶴見大学歯学部 歯科保存学第二講座¹⁾、口腔細菌学講座²⁾

○中野雅子¹⁾、高尾亜由子²⁾、木村泰子¹⁾、小澤寿子¹⁾、前田伸子²⁾、新井 高¹⁾

Bactericidal effects of hydrogen peroxide solution on heterotrophic bacteria isolated
from dental unit water line

Dept. of Periodontics and Endodontics¹⁾, Oral bacteriology²⁾, Tsurumi Univ. School of Dental Medicine

○ Nakano Masako¹⁾, Takao Ayuko²⁾, Kimura Hiroko¹⁾, Ozawa Toshiko¹⁾, Maeda Nobuko²⁾, Arai Takashi¹⁾

<研究目的> 我々は、鶴見大学歯学部附属病院の歯科用ユニットの水質細菌検査で $10^2 \sim 10^4$ CFU/ml の微生物が検出されていたことから、毎朝のフラッシング、定期的なショックトリートメントによる水ラインの洗浄など、水質改善についての様々な試みを行なっている。対策の一環として、管路洗浄搭載の新クリーンシステムを組み込んだ歯科用ユニットを導入し、その洗浄効果が高いことは日本歯科保存学会 2009 年度秋季学術大会（第 131 回）において報告している。今回、実際に新システムで管路洗浄に使用されている過酸化水素水 (H_2O_2) の効力を検証するため、水ライン由来の従属栄養細菌に対する殺菌効果を検討した。

<材料と方法> 被験微生物には、歯科用ユニットハイスピードハンドピースから排出された水より分離された *Methylobacterium populi* と *Sphingobium chlorophenicum* を使用した。被験菌を約 2×10^5 CFU/ml となるように各薬液に接種し、0、1、16、24 時間、室温でインキュベートした。経過時間ごとに、サンプルを 0.5% チオ硫酸ナトリウム液で中和後、希釈して R2A 培地（日本製薬、東京）に塗布、 $25^\circ C$ 、7 日間培養し、生育コロニー数から生残菌数を算定した。 H_2O_2 の濃度は 125、250、500 ppm とし、対照として滅菌水および次亜塩素酸ナトリウム (NaOCl) 0.1 ppm を用いた。

<結果> *Methylobacterium* に、125、250、500 ppm の H_2O_2 を作用させた場合、接触時間 0、1 時間では 10^4 CFU/ml レベルの菌が残存したが、16、24 時間では検出限界以下となった。*Sphingobium* では、125 ppm H_2O_2 を 1 時間作用させた場合、 10^2 CFU/ml の菌が検出され、125 ppm H_2O_2 で 16 時間以上、250 ppm および 500 ppm では 1 時間以上の接触により検出限界以下となった。いずれの被験菌に対しても、水および NaOCl 0.1 ppm には殺菌効果が認められなかった。

<考察> 本学保存科診療室に設置したクリーンシステム搭載の歯科用チェアユニット（スペースライン イムシア III 型・(株)モリタ、京都）は、毎日の診療後に 3% H_2O_2 の希釈液（1000 ppm）を管路内に流して洗浄後、夜間および休日に滞留させ、診療開始前に残留水排出（フラッシング）装置で H_2O_2 を排出して水道水に入れ替え、診療中は水道水を使用する。 H_2O_2 は、滞留時間の経過に伴って濃度が低下するため、実地での効果を得るためには、あらかじめ、薬液濃度と接触時間が殺菌効果に与える影響を調べる必要がある。今回の実験において、 H_2O_2 は、室温条件下、125 ppm 以上の薬液と 16 時間以上接触させることでいずれの被験菌も殺菌可能であった。この接触条件は、診療終了後に薬液を入れ、翌日の診療前に残留水排出するまでの間隔に相当することから、 H_2O_2 濃度を 125 ppm 以上に維持できれば、臨床における診療時間のサイクル内で従属栄養細菌を殺菌可能であることが示唆された。歯科用ユニットに滞留した H_2O_2 の残存濃度を過酸化水素計（型式 H P-300、平沼産業株式会社、東京）で測定したところ、コップ給水、ハイスピードハンドピース、スケーラー、コップ給水部での実測値は、5 日間の長期休院後においても 240～485 ppm の範囲であったことから、いずれも管路の殺菌に十分な濃度が維持されたものと考えられた。なお、水道水の残留塩素濃度が 0.1 mg/l 以上という基準値を参考に、対照には NaOCl 0.1 ppm を用いたが、この濃度では滅菌水と同様に、従属栄養細菌に対する殺菌効果は認められなかった。

<結論> 歯科用ユニット水ラインから分離された従属栄養細菌に対し、給水系の水質維持に使用する濃度および接触時間で H_2O_2 は高い殺菌効果を示した。このことから、 H_2O_2 を使った自動洗浄装置搭載のクリーンシステムは臨床での歯科ユニットの水質維持にきわめて有用性が高いことが示唆された。

入院高齢者の嚥下リハビリと口腔ケア - 長崎大学病院における歯科チームの関わり -

長崎大学大学院医歯薬総合研究科齶蝕学分野¹⁾、長崎大学病院特殊歯科総合治療部²⁾

小山善哉¹⁾、石飛進吾²⁾、石崎秀隆¹⁾、川崎綾¹⁾、川久保敦¹⁾、林善彦¹⁾

Dysphagia Rehabilitation and Oral Care of Elderly Inpatients

- Participation of Dental Team in the Nagasaki University Hospital -

Department of Cariology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences¹⁾

Department of Special Care Dentistry, Nagasaki University Hospital²⁾

Koyama Zenya¹⁾, Ishitobi Shingo²⁾, Ishizaki Hidetaka¹⁾, Kawasaki Aya¹⁾,

Kawakubo Atsushi¹⁾, Hayashi Yoshihiko¹⁾

【緒言】

長崎大学病院では、医学部と歯学部附属病院統合を契機に、平成16年6月特殊歯科治療部・石飛ら歯科医師を中心とした摂食嚥下リハビリテーション委員会を立ち上げ、同時に診療拠点として歯科系診療棟内に摂食嚥下リハビリテーション外来（現・口腔ケア摂食嚥下リハビリテーションセンター）を設置し、全科参加型の摂食嚥下リハビリテーションを開始した。嚥下リハビリチームは嚥下担当歯科医師を中心に多職種で構成され、各病棟に嚥下委員の看護師1名を配し、入院・外来患者の嚥下評価・嚥下リハビリ、嚥下造影および嚥下内視鏡精密検査、口腔ケア、嚥下リハ口腔ケアの講習会、嚥下リハ委員会と多面的に活動している。

歯科チームを中心としたシステム構築は全国的に特異な存在であり、その成果により平成19年第13回日本摂食嚥下リハビリテーション学術大会において「チーム医療部門」大会長賞受賞の栄を受けた。

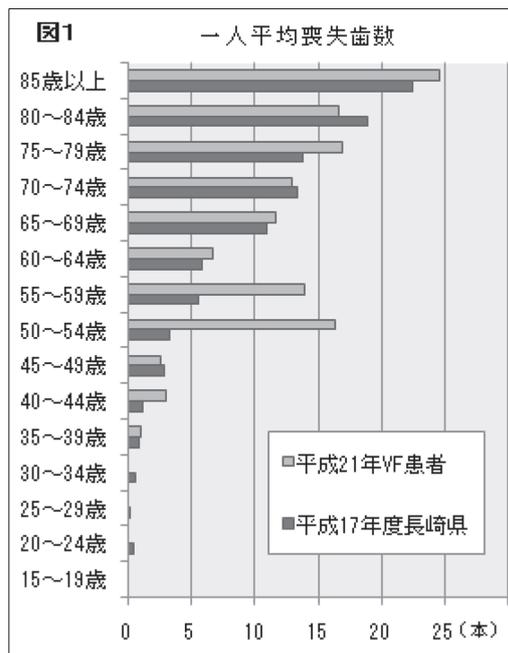
今回われわれは、当院における歯科チームの入院高齢者の嚥下リハビリと口腔ケアに対する関わり・活動内容を紹介するとともに、嚥下造影検査を施行した摂食機能障害患者の平成21年1年間の調査結果を報告する。

【方法】

調査対象は、平成21年1月から12月にかけて、当院透視室にて嚥下造影検査を施行した摂食機能障害患者138名である。1) 年齢分布、2) 医科病名、3) 嚥下重症度、4) 食形態、5) 一人平均喪失歯数、について調査し、各測定値および相互関係を評価した。重症度は才籾らの“摂食嚥下障害臨床的重症度分類”に従った。一人平均喪失歯数の年齢別調査結果は、平成17年度長崎県歯科疾患実態調査の同項目データと比較検討した。

【結果と考察】

- 1) 年齢分布：平均年齢67.2歳であり半数以上を高齢者が占めていた。
- 2) 医科病名：脳血管疾患が33%と最も多く、次いで重症筋無力症など神経疾患16%、消化器腫瘍術後10%であった。
- 3) 嚥下重症度：食物誤嚥が29%、次いで水分誤嚥23%、機会誤嚥18%、口腔問題15%と続いた。
- 4) 食形態：検査前と比較して食形態アップが可能と評価した患者は47%、現状維持が38%、レベルダウン評価患者は15%であった。嚥下造影検査により食形態や食事姿勢の工夫など細やかな評価が可能であった。
- 5) 一人平均欠損歯数：年齢別グラフは50歳台と80歳以上の群の2峰性の特徴的な分布を示し、長崎県の一般の同値（平成17年度歯科疾患実態調査）とは明らかに異なる分布を示した（図1）。50歳台の患者の喪失歯数の高値は、摂食機能障害との関連が示唆された。



心因性口臭の治療における医療面接の重要性

福岡歯科大学総合歯科学講座総合歯科学分野
(福岡歯科大学医科歯科総合病院口臭クリニック)

○米田雅裕, 鈴木奈央, 岩元知之, 梶尾陽介, 藤本暁江, 廣藤卓雄

Medical interview in the treatment of psychogenic halitosis

Section of General Dentistry, Department of General Dentistry, Fukuoka Dental College
(Oral Malodor Clinic, Fukuoka Dental College, Medical and Dental Hospital)

○Masahiro Yoneda, Nao Suzuki, Tomoyuki Iwamoto, Yosuke Masuo, Akie Fujimoto and Takao Hirofujii

【緒言】

近年、清潔志向の高まりもあり本院口臭クリニックの受診患者が増加している。その中には社会的容認限度を超える口臭を発する真性口臭症の患者もいれば、口臭が弱いにも関わらず口臭を必要以上に気にする仮性口臭症の患者もいる。また精神科や心療内科との連携が必要な口臭恐怖症の患者も存在する。実際に口臭が認められる真性口臭症の場合は口腔衛生指導、歯周治療、う蝕治療、補綴治療等で改善が期待でき、われわれもその治療経過¹⁻⁴⁾を報告してきた。一方、仮性口臭症や口臭恐怖症のような心因性の口臭に対しては説明が難しく対応に苦慮することがある。しかし、客観的口臭測定を含めた十分な診査と丁寧な説明で症状が改善することが多い⁵⁾。今回われわれは本院で行っている心因性の口臭への対応および良好な結果が得られた症例の治療経過を紹介する。

【症例】

患者：34歳・女性・主婦。

初診：X年2月10日。

主訴：口臭が気になる。

現病歴：X-5年から話し相手が口に手をあてたり鼻をつまんだりする行為により、自分の口臭が強いのではないかと思うようになった。X-4年に友人と会話中にガムをすすめられたことから口臭を確信した。口臭治療を希望して近医を受診したが、「気にしすぎ」と言われ治療は行われなかった。X-2年に別の歯科医院を受診。口臭はないと言われたが念のため、すすめられた口臭除去製品をしばらく使用した。しかし口臭に関する不安感が減少しないため治療を断念。その後、口臭に関する治療は受けず家族にも口臭のことは相談していない。自分の口臭が気になってバスに乗れないことを悩んでいたが、ホームページで本院口臭クリニックを知り、X年2月10日初診となる。

口臭測定・口腔内診査結果：官能検査、ハリメーター検査、ガスクロマトグラフィー検査を行ったが、嗅覚閾値以上の口臭は検知されなかった。口腔清掃状態は良好でプロービング値はすべて3mm以下であった。

治療経過：口臭測定の結果を伝えたところ、患者は「強い口臭があるはずだ」と主張し結果を受け入れなかった。われわれも「口臭が弱い」という事実を無理に押しつけず、患者の不安感を理解していることを伝えた。その後の治療でもこのような客観的口臭測定と受容的医療面接を繰り返し、同時に患者が他人の態度を誤解している可能性を実例を示しながら毎回少しずつ説明した。受診回数が増えるにつれ、患者は徐々に口臭測定結果やわれわれの説明を理解し始めた。5回目の来院時、患者は口臭不安から殆ど解放され「バスにも乗れるようになった。」と笑顔で話した。

【考察】

心因性の口臭の場合も客観的口臭測定は重要である。しかし、口臭がないことを無理に納得させようとするのは逆効果で、われわれは時間をかけて徐々に納得してもらえよう努力している。また、患者の不安を理解し受容的医療面接を行うことが重要だと思われる。われわれはこれまで多くの心因性口臭患者を診察してきたが、殆どの症例で高い患者満足が得られている。しかし、中には治療にまったく反応しないケースや精神疾患の一症状として口臭を訴える場合もあり注意が必要である。コミュニケーションに問題がある患者、自殺願望がある患者、精神科入院歴がある場合などは早期に精神科や心療内科に対診することが重要だと考えられる。

会員外協力者：福岡歯科大学総合医学講座心療内科学分野 稲光哲明

福岡歯科大学医科歯科総合病院歯科衛生支部 峰 真理子

参考文献：1) Yoneda M. et al. J. Oral Sci. 48: 89-92, 2006. 2) 米田雅裕他 日歯保存誌 51: 236-245, 2008. 3) 峰 真理子他 日歯周誌 50: 50-57, 2008. 4) Yoneda M. et al. Int. J. Dent. (in press) 5) 米田雅裕他 日歯心身 21: 71-75, 2006

卵巣摘出ラット大腿骨に対するキシリトール経口投与の及ぼす影響

日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座
佐藤宏和 沼部幸博

The effects of oral xylitol administration on femur in the ovariectomized rat

Department of Periodontology, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo
Hirokazu Sato Yukihiro Numabe

キーワード：キシリトール、大腿骨、卵巣摘出ラット

[目的]

我々はこれまで、キシリトール経口投与がラット大腿骨骨密度を上昇させ、骨代謝にも影響することを発表したが、今回新たに卵巣摘出ラットを用い、エストロゲン欠乏モデルに対するキシリトール経口投与の影響を、生化学的、組織学的、 μ CTを用いた形態学的検討を行ったので報告する。

[材料と方法]

生後4週齢(体重約70g前後)のWistar系雌性ラット28匹を用いた。無作為に2群に分け、前者に卵巣摘出術(OVX)を行い、後者には偽手術(Sham)を行った。キシリトールの与え方は、通常の食餌として与えているCE-2飼料(日本クレア、東京)に、キシリトール(和光純薬、大阪)粉末を混ぜ、固形化したキシリトール添加特殊飼料を使用した。Sham群にCE-2飼料を与える群(Sham+C群, N=7)、Sham群に特殊飼料を与える群(Sham+X群, N=7)、OVX群にCE-2飼料を与える群(OVX+C群, N=7)、OVX群に特殊飼料を与える群(OVX+X群, N=7)の4群に分けた。なお、特殊飼料のキシリトール濃度は10% (w/w)になるよう調整した。

飼育開始40日後にラット左側大腿部より血液を採取し、血清Ca濃度(OCPC法)を測定した。

組織学的評価として、右側大腿骨の組織切片作成後、通法に従いH-E染色を行い、光学顕微鏡下にて比較検討を行った。

形態学的評価として、左側大腿骨を μ CTにて撮影(ELESCAN, 日鉄エレックス, 東京)した。その後、 μ CT撮影画像については、再構成ソフト(TRI/3D-BON, ラトックシステムエンジニアリング, 東京)を用い、3次元解析を行った。

卵巣摘出およびキシリトール投与の顎骨・大腿骨への影響について、各検討項目の各群結果の平均値を算出し、Sham+C群とSham+X群、Sham+C群とOVX+C群、OVX+C群とOVX+X群、Sham+X群とOVX+X群で比較検討を行った。

なお本研究は、日本歯科大学生命歯学部動物実験委員会の承認のもと、動物の愛護と福祉を遵守して行われた。

[結果および考察]

生化学的、組織学的、形態学的検討結果より、卵巣摘出群(OVX)では偽手術群(Sham)と比較して、海綿骨骨密度、骨梁構造の減少が観察されたが、2群にキシリトールを投与することにより、海綿骨骨密度、骨梁構造の増加が観察された。以上の結果より、卵巣摘出ラットに対し、キシリトール経口投与は海綿骨骨密度、骨梁構造に影響することが示唆された。

会員外共同研究者： 日本歯科大学生命歯学部共同利用研究センター 那須優則
日本歯科大学生命歯学部発生・再生医科学 井出吉昭

福岡歯科大学医科歯科総合病院における針刺し事故について
—病院全体の事故分析および研修歯科医の意識調査—

福岡歯科大学総合歯科学講座総合歯科学分野
○小鶴芽衣, 米田雅裕, 山田和彦, 鈴木奈央, 岡田一三, 廣藤卓雄

**Analysis of needle-stick injuries in Fukuoka Dental College Medical and Dental Hospital
-Accidents in the hospital and consciousness of the dental residents-**

Section of General Dentistry, Department of General Dentistry, Fukuoka Dental College
○Mei Kozuru, Masahiro Yoneda, Kazuhiko Yamada, Nao Suzuki, Ichizo Okdada, Takao Hirofujii

【目的】

歯科診療では鋭利な器具を使う頻度が高く医療従事者の針刺し事故の危険があるため、各施設での事故状況を詳細に検討し対策を検討することが必要だと考えられる。そこでわれわれは日常臨床における針刺し事故の分析を行い、さらに改善策を検討してその効果を確認した。また、針刺しの原因は不注意の他、リキャップ法の誤りなど防止可能なものもある。臨床を始めたばかりの研修歯科医の意識を調査し医療安全の指導を行うことは将来の針刺し事故を減少させる効果があると思われる。今回、臨床研修歯科医に対して針刺し事故防止についての意識調査も行った。

【調査対象および方法】

1. 病院全体の事故分析：

平成 14 年 1 月～19 月 12 月の間に福岡歯科大学医科歯科総合病院院内感染防止対策委員会に提出された感染事故報告書をもとに集計を行った。

2. 研修歯科医の意識調査：

平成 21 年 9 月末～10 月はじめに福岡歯科大学臨床研修歯科医 61 名に対して質問票配布・無記名回答

前期院内研修グループ：5～9 月まで本院で研修したグループ（単独型を含む）37 名

前期院外研修グループ：5～9 月まで協力型施設で研修したグループ 24 名

有効回答数：59 枚 有効回答率 96.7%

【結果】

1. 病院全体の事故分析：

- ・事故に関連した器材では注射針がもっとも多く、縫合針、スケーラーチップ・バー類がこれに続いた。
- ・事故者の職種別割合では医師・歯科医師が最も多く、臨床実習生がこれに続いた。
- ・事故時の作業内容では片づけ中が最も多かった。
- ・事故に関係した患者の血液は一部 B 型および C 型肝炎ウイルスに汚染されていたが不明のケースも多かった。
- ・各種対策を講じたところ、平成 18 年以降は事故の報告数が減少した。

2. 研修歯科医の意識調査：

- ・研修医の 22%が半年の間に診療器具で傷をつけており、前期院外で研修した研修医の方が前期院内で研修した者よりも傷をつけた経験が多かった。また、診療器具で傷をつけても過半数の研修医が報告していなかった。
- ・研修医の約 8 割が、針刺し防止を心がけていることがわかった。
- ・リキャップはシングルハンドスクープテクニックで行う研修医が多かったが、1/4 の研修医が両手でのリキャップも行うことがあると答えた。
- ・本院の針刺し対応マニュアルを理解している研修医は 2 割以下であった。

【結論および考察】

病院全体の事故分析により、事故を起こしやすい器具、作業内容等が明らかになった。また、各種対策を講じたところ針刺し事故を減少させることができた。一方、研修歯科医は事故防止への意識が高いと回答しているものの、必ずしも行動が伴っていないことが明らかになった。医療安全の習慣は臨床経験の少ないうちから身につけた方が効果があると思われる。今後は本調査結果をもとに研修歯科医の指導を行っていく予定である。

歯牙移植の長期経過症例

奥羽大学歯学部附属病院保存学分野¹、診療科学講座²、放射線診断学³、AFD 歯科未来会⁴
○ 高録伸郎¹、齋藤高弘²、高橋和裕³、岡本浩⁴

A long-term progress case of the teeth transplant
Division of Operative Dentistry¹ Department of Therapeutic Science², Oral Diagnosis and radiology³
Ohu University School of Dentistry, Nihon Daigaku Dentistry futurology, AFD Future tooth society⁴
○ Kouroku Nobuo, Saito Takahiro, Takahashi Kazuhiro, Okamoto Hiroshi

目的：歯牙移植術の長期経過観察よりその有用性と耐久性について報告する。また、12年間の口腔内の変化について比較する。

被験者および方法：移植当時年齢29歳男性。自家歯牙下顎左側第1大臼歯近心根を右側大臼歯部欠損部位に移植。右側欠損部ブリッジを行い後経過観察を行った。また、ドナー側は遠心根のみで単冠の補綴を行った。

成績：自家歯牙移植後補綴修了から5年間のメンテナンスを行う。その後、移植後より約12年後に再診し、その時に問題がみつかると。

症例概要：平成10年10月23日自家歯牙移植を施行し、長期にわたる経過をおった症例である。現在となればインプラント治療にて行われる症例と思われるが、当時は当院に導入されておらず、患者と相談の上で本治療を行った。当時に下顎左側智歯を下顎右側欠損部に移植も検討したが明らかに顎堤の頬舌径が狭く、下顎左側第1大臼歯近心根を右側大臼歯部欠損部位に植立方向を90度回転させて移植させた。移植後、約12年経過した後、他部位のFCK脱離を主訴にて来院した。患者の自覚症状はないが、メンテナンスの必要を患者に説き了解を得て同部のX線撮影を行ったところ、破折が認められた症例である。自家歯牙移植術の問題症例として、感染、癒着による歯根吸収、破折などがあるが、本症例は12年後の破折の一症例である。

結果および考察

1. 経過5年は安定していた。そのころの肉眼的所見として記憶に残ることは、自家歯牙移植を行った歯牙周囲骨の厚みが心持ち増加しており、頬舌径の骨の添加が認められた。これは咬合力が程よく働き骨が造成した結果ではないかと思われる。近年、CO2レーザーにて照射し骨の治癒を促すことは広く臨床で応用されているが、移植後および咬合圧が加わる前後にレーザー照射を骨の添加が促進する目的で使用すると今回のように骨の増勢の結果は早くに認められたと予測される。また、インプラント診療においても同様の骨添加現象が起こるか非常に興味深いところである。

2. ドナーとなった部位の補綴では補綴物の捻転が認められた。これは、全顎的な摩耗とそれに伴う歯列の変化が原因と思われた。

3. 移植経過から12年後において、メンテナンスのために撮影したX線写真より移植部位に問題があることがわかった。患者には疼痛、違和感はなく問題はないとのことであるが、今後、自覚症状が出るのが予測でき患者にも伝えた。患者の言葉として感謝の気持ちと今後の治療に対する不安があるとのことであった。治療選択肢として経過観察、抜歯、インプラント治療、義歯による治療が考えられる。

結論：

1. 自家歯牙移植術は歯科治療において有効な手段であるも、その対応年数、口腔内の摩耗スピード、咬合携帯の付与を熟慮して行うのが理想である。

2. 本症例において自家歯牙移植術後に骨の添加が促されたことが示唆され、骨は咬合力が程よく加わると骨成長促す可能性が考えられる。

セメント質剥離破折歯の保存治療後の臨床経過

北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯周・歯内療法学教室

○元木洋史、菅谷 勉、川浪雅光

Clinical Case Reports of Conservative Treatment of Cementum Torn Teeth

Department of Periodontology and Endodontology, Division of Oral Health Science,

Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine

○Motoki Youji, Sugaya Tsutomu, Kawanami Masamitsu

【緒言】

セメント質剥離破折は歯周組織破壊を局所的かつ急速に引き起こすことされているが、歯周組織破壊のメカニズム、治療法や臨床経過について不明な点が多い。そこで今回はセメント質剥離破折の保存治療を行った症例の破折面への細菌の付着状態、破折後の根面に対する処置内容に注目し、治療経過を報告する。

【症例】

1. 患者 北海道大学病院保存系歯科に通院しており、急速に垂直性骨吸収が生じてセメント質剥離破折と診断され、破折片を摘出してSEM観察を行い、その後の治療経過が追跡できた5名の5歯を対象とした。
2. 診査項目 カルテとエックス線写真から剥離破折前後と治療後の臨床診査結果を収集した。臨床診査項目は次の通りとした。①年齢、②被験歯名、③剥離破折歯面、④歯髄の生死、⑤プロービングポケット深さ (PD)、⑥プロービング時の出血 (BOP)、⑦ポケットからの排膿、⑧デンタルエックス線写真による骨吸収率。さらに、摘出した剥離破折片をSEMで観察し、破折面を4区画に分割して細菌付着が見られた画数で、3区画以上(++)、2区画(+)、1区画(±)、細菌が認められない(-)に分類した。
3. 治療内容 剥離破折片の除去時に根面のデブライドメントの有無と方法を調査した。

【治療経過】

1. 剥離破折前 いずれの症例にもBOP、排膿はなく、PDは2~3mmで垂直性骨吸収はなく骨吸収率は10.0~60.5%で、歯周組織に炎症はなかった。
2. 剥離破折後 垂直性骨吸収が生じ、骨吸収率は39.3%~100%、PDは4~8mm、1症例で排膿(+)、3症例でBOP(+であった。
3. 治療後 剥離破折片に細菌付着が認められたのは5例中2例であった。細菌(++)で剥離破折片の除去のみを行った1症例は、PDが術前後とも7mm、骨吸収率は100%から122%になった。細菌(++)で局麻下のルートプレーニングも行った1症例は、BOPや排膿が消失し、PDは8mmから4mmに、骨吸収率は85.7%から49.3%に改善が認められた。細菌(-)で超音波スケーラーを用いて無麻酔下でデブライドメントのみを行った症例は、PD5mmから8mm、骨吸収率63.6%から122%に悪化したため抜歯したところ、剥離破折部周囲根面にさらなる剥離破折の拡大が認められた。細菌(-)で剥離破折片の除去のみを行った1症例は、PDが6mmから3mm、骨吸収率が87.5%から82.5%になった。細菌(-)で局麻下のルートプレーニングも行った1症例はBOP、排膿が消失、PDは4mmで変化なく、骨吸収率は39.3%から31.6%になった。

【考察】

剥離破折後にPDの深化や深い垂直性骨吸収が生じた5症例のうち、3症例で剥離破折片への細菌付着が観察されなかったことから、剥離破折では細菌の付着増殖がなくても高度な歯周組織破壊が生じると考えられた。また、剥離破折片への細菌付着がある症例は、根面の破折面にも細菌付着があると思われる、根面のデブライドメントが必要と考えられた。一方、剥離破折片に細菌付着がない症例は根面への細菌付着がなく、剥離破折片の除去のみでPDと骨吸収の改善が期待できる可能性が考えられた。

著明な根尖病巣を有する下顎大白歯の保存症例

日本歯科大学新潟病院
塩沢 恵美, 横山 剛之, 馬場 玲子, 江面 晃

Endodontic Treatment of Mandibular Molar with a Large Periapical Lesion: A Case Report
The Nippon Dental University Niigata Hospital
SHIOZAWA Megumi, YOKOYAMA Goshi, BABA Reiko, EZURA Akira

<緒言>

慢性根尖性歯周炎は慢性的で進行が緩徐な場合、患者自身気づきにくいため瘻孔や骨の膨隆といった症状が発現することで受診することが多い。また、一般的に根尖病巣が大きいほど予後不良であり、抜歯にいたる症例が多い。

今回、両隣在歯におよぶ大きな根尖病巣を有した下顎第一大臼歯の根管治療を経験したので報告する。

<症例>

患者：54歳男性

主訴：1年ほど前から右下大白歯部の違和感があった。受診1ヶ月前頃から下顎右側第1、第2第臼歯部付近に骨の膨隆を自覚。他病院歯科を受診したところ根尖病巣の大きさから抜歯適応と診断されたが、保存希望のため当院へ紹介され、初診となった。

診断名：慢性歯槽膿瘍

治療経過：CTとパノラマX線写真より下顎右側第2大白歯近心根付近から右側第2小臼歯近心に及ぶ根尖病巣(23mm×14mm×13mm程度)を認め、原因歯と考えられる下顎右側第1大白歯の感染根管治療を開始した。なお、下顎右側第2大白歯は無髄歯、下顎右側第2小臼歯は有髄歯で現在も生活歯である。初診時に根管充填剤除去を行ったところ根管内より大量の血膿性滲出液を認めたため、通法に従いKファイルによる#30までの拡大とCP貼薬・仮封とした。1週間には排膿は認めず、#40まで拡大、FC貼薬を行った。2週後は貼薬交換のみ行い、FCを貼薬した。3週後、打診痛、排膿とも認めず、根管内細菌培養検査(S培)実施し、FC貼薬とした。4週後にS培結果が陰性であったが、根管内より微量の漿液性滲出液を認めたため根管充填を見送り、FC貼薬とした。5週後には臨床症状の消失を認め、根管充填を行った。

4ヶ月後に症状の変化がないことを確認し、歯冠修復処置をおこなった。

約1年後の定期検診の際も特に臨床症状なく経過しており、X線検査上で骨の再生が認められている。

<考察・まとめ>

著明な根尖病巣を有する大白歯では、外科的処置が第一選択となることが多いが、本症例のように通法に従った根管治療および根尖部までの緊密な根管充填を行うことで早期に治癒に向かい保存可能になる症例もあることが示唆された。

重度の歯内疾患を有した若年患者の長期治療経過観察症例の報告

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野
○池田 英治, 須田 英明

**Long-term follow-up after endodontic treatment of young patients having severe endodontic problems
-a marvel of healing ability-**

Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences,
Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

○IKEDA Hideharu and SUDA Hideaki

【研究目的】

術前には、良好な予後が危ぶまれるほどの重度の根尖歯周疾患を有したものの、幸運にも術後 10 年を越す長期経過を観察できた若年患者の 2 症例を提示することを目的とした。

【材料および方法】

症例 1

- 1) 上顎右側側切歯 (#12) 付近の自発性鈍痛を主訴とする 13 歳の少女。
- 2) 歯科的既往歴：近医にて 12 ヶ月前に #12 の歯内治療を受けた。
- 3) 現症：#12 根尖部付近の硬口蓋に直径 22mm の腫脹がみられた。
- 4) 臨床診断名：#12 の歯根嚢胞あるいは鼻口蓋管嚢胞。
- 5) 治療計画：歯内治療医と口腔外科医による嚢胞摘出と根尖切除術。

症例 2

- 1) 外傷による自発性の顔面痛、歯痛を主訴とする 10 歳の少女。
- 2) 歯科的既往歴：来院 7 日前に、外傷のために #11、41、42 の 3 歯に完全脱落と歯冠破折が起き、口腔外科医により受傷 4 時間後に 3 歯を再植・固定した。
- 3) 現症：#11、41、42 の 3 歯に自発痛があり、#21 の象牙質に知覚過敏が生じていた。
- 4) 臨床診断名：顎顔面の外傷に伴う歯髄壊死、歯周炎 (#11、41、42) および象牙質知覚過敏 (#21)。
- 5) 治療計画：再植歯 (#11、41、42) に対する非外科的、外科的歯内治療あるいは拔牙。#21 の症状が治まらない場合は知覚過敏処置あるいは麻酔拔牙。

【成績】

症例 1

嚢胞は大きく、through-and-through 型であったが、嚢胞壁を破損することなく鼻口蓋管から摘出することができ、かつ、歯根尖切除、逆根管充填も行うことができた。外科術後 6 カ月で骨の著しい添加を観察でき、10 年経過した現在も、良好な治療状態を示している。

症例 2

非外科的歯内治療を #11、41、42 に行い、#11 and 41 では良好な治療が得られた。また、#21 の感覚亢進は受傷 2 週間で消失し、歯は生活性を維持した。しかし、#42 では根尖透過像が出現したので、外科的歯内治療を選択した。外科手術後 6 カ月で骨の著しい添加を観察し、12 年経過した現在も良好な治療を示している。

【考察および結論】

ここに挙げた 2 症例は、口腔外科医との的確な連携が重要であることを強く示唆している。また、適切な治療で原因除去された後にみられる、若年患者の優れた治療力を再確認できた。

大きなエックス線透過像を有する症例と歯内治療

大阪歯科大学口腔治療学講座¹⁾, 大阪歯科大学細菌学講座²⁾
○吉田匡宏¹⁾, 馬場忠彦¹⁾, 藤平智広¹⁾, 山根一芳²⁾, 福島久典²⁾, 林 宏行¹⁾

Nonsurgical Endodontic Treatment and Cases with Extensive Radiolucent Area

Osaka Dental University, Department of Endodontics¹⁾, Osaka Dental University, Department of Bacteriology²⁾

○ YOSHIDA Masahiro¹⁾, BABA Tadahiko¹⁾, FUJIHIRA Tomohiro¹⁾, YAMANE Kazuyoshi²⁾,
FUKUSHIMA Hisanori²⁾, HAYASHI Hiroyuki¹⁾

はじめに

患歯に大きな根尖病巣がある場合、通常の非外科的歯内治療では成功率が低いことは良く知られている。このような症例に対して非外科的歯内治療で対処すべきか、外科的歯内治療で対処すべきか判断に迷うところである。実際には経験に則り非外科的歯内治療で対処可能と判断すれば、まず非外科的歯内治療を行い、経過をみて外科的処置の必要性を判定すると言った過程が一般的であろう。

しかし、患者に外科的処置を忌避する気持ちが強く、あくまで保存的治療を希望するが多い。このような症例に対し、私たちは患者の同意を得た上で「チェアーサイド嫌気培養システム」を用いた非外科的歯内治療を試み、多くの症例を治癒させてきた。しかし全ての症例で成功できたわけではない。そこで、これら失敗症例を詳細に検討すると、共通要素が認められたので代表的な失敗例を示して報告する。

《症例 1》患者は 42 歳の男性。・・・の感染根管処置と抗菌薬の投与によって急性症状は鎮静化したものの、再び急性化し第二小臼歯から多量の粘稠性膿汁が吸引された。その後、2 か月にわたって根管治療を続けたが、鎮静と急性化を繰り返し、排膿が止まらないため「チェアーサイド嫌気培養システム」に基づく治療を行うことにした。初診時に抗菌薬 (L-ケフレックス 1000mg/day) を投与し、根管内の機械的清掃と化学的清掃を行い、仮封した。2 回目以降「チェアーサイド嫌気培養」に基づく治療が続けられたが経過は思わしくなく、・・・は抜歯した。

《症例 2》患者は 21 歳の女性。3 日前から・・・に持続的な鈍痛を生じた。中等度の打診痛と根尖部歯肉に軽度の圧痛が認められたが、歯肉の腫脹・発赤は見られなかった。「チェアーサイド嫌気培養システム」に基づく治療を開始したが、6 回にわたり培養陰性であったため水酸化カルシウムペーストを貼薬し経過を見ることにした。しかし、50 日後には遠心根管に少量の粘稠性滲出液が見られ細菌も検出された。感受性試験に基づき CMZ を 2 回局所投与したところ、安定して培養陰性が得られたので根管充填を行ったが、1 ヶ月後には急性化し、口腔外科で抜歯するに至った。

考察および結論

非外科的歯内治療では、その治療効果が及ぶ部位は根管と根尖孔付近の根尖部歯周組織に限定される。効果の及ばない部位の治癒は、患者自身の生体防御力にゆだねられている。そのため、広範な病巣を伴う症例では、予後が不安定なものになる。今回の失敗症例においても治療経過は安定しなかった。検出される細菌種は異なっていたが、共通して臨床症状の改善と増悪、細菌検査では培養陰性と陽性とを繰り返していた。このことは、これらの症例では「チェアーサイド嫌気培養システム」を用いた歯内治療でも、感染を十分に制御できない状況にあったことを示している。また、それぞれの 3DX あるいは CT 像で皮質骨に及ぶ透過像が共通して認められたことから、皮質骨部の感染が歯内治療による感染制御を妨げていると考えている。従来臨床では、病巣の幅径を主な基準として非外科的歯内治療の適否が判断されてきたが、むしろ頬舌方向への病巣の波及範囲が歯内治療の治療効果や予後に影響している可能性が強い。さらに症例を増やし、非外科的歯内治療の適応症例を判定するための客観的基準を確立していきたい。

過剰歯根を有する上顎中切歯に対する外科的歯内療法的アプローチ

日本歯科大学附属病院総合診療科, 生命歯学部歯科保存学講座*

○北村和夫, 山崎孝子, 石井隆資, 阿川透久, 清水章矢, 岡本美結, 神谷圭祐, 勝海一郎*

Surgical endodontic approach to maxillary central incisor with supernumerary root.

Division of General Dentistry, The Nippon Dental University Hospital, and Department of Endodontics & Operative Dentistry*, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry

KITAMURA Kazuo, YAMAZAKI Takako, ISHII Takashi, AGAWA Yukihisa, MAEDA Tomomi,

SHIMIZU Fumiya, OKAMOTO Miyu, KAMIYA Keisuke, KATSUUMI Ichiroh*

【はじめに】

上顎中切歯の過剰歯根の出現率に関する報告は少ない。岡本らの調査によれば 11652 歯中 1 歯で非常にまれである。今回、過剰歯根を有する上顎中切歯に遭遇し、失活した過剰歯根のみを切除し、良好な結果が得られたので報告する。

【症例】

患者：29 歳 男性

主 訴：上顎右側前歯部唇側歯肉からの排膿

現病歴：1 か月前より上顎右側中切歯の唇側歯肉から排膿し、近隣の歯科医院で治療を受けるも完治せず、日本歯科大学附属病院総合診療科に紹介来院した。なお、上顎前歯部に外傷の既往はない。

既往歴：特記事項なし

家族歴：特記事項なし

現 症：上顎中切歯の近心唇側歯頸部に歯根の一部と思われる硬組織の露出を、歯頸部より数mm根尖側よりの唇側歯肉に瘻孔を認めた。しかし、歯髄電気診、温度診の結果、上顎右側中切歯は生活歯であった。歯周ポケット検査の結果、唇側の瘻孔付近で 5 mmあるほかは 3 mm以内であった。偏遠心投影して撮影したデンタル X 線で近心唇側に 5 mm程度の短い過剰歯根を認めた。また、唇側の瘻孔よりガッタパーチャ・ポイントを挿入して同様に撮影を行うと、ポイントの先端は過剰歯根の根尖付近に到達した。紹介医で撮影した歯科用 CT 画像の読影を行うと水平断像、前頭断像で過剰歯根は確認できたが、歯根内の根管は確認出来なかった。

診 断：上顎右側中切歯過剰歯根の慢性根尖性歯周炎

処置と経過：歯周ポケットと過剰歯根の根尖が交通していたため、唇側の歯頸部よりフラップを開け、上顎右側中切歯の過剰歯根を確認後、過剰歯根を削合して根管を確認、歯髄腔と交通していなかったため、過剰歯根のみを切断除去した。1 週間後の抜糸時には、唇側の瘻孔は消失していた。唇側の歯頸部歯肉の安定後、歯頸部より露出していた歯根部は接着性コンポジットレジンで修復した。その後、瘻孔の再発はなく経過良好である。

【考察】

本症例では、生活反応のある上顎右側中切歯の唇側歯肉に瘻孔が出現し、原因となった過剰歯根の発見に偏心投影したデンタル X 線と歯科用 CT が有効であった。また、歯周ポケット検査により過剰歯根の根尖と歯周ポケットの交通により過剰歯根内の歯髄のみが上行性に感染を起こしたものと推察された。術前の診査が正確な診断と適切な治療方針の決定につながり、診査の重要性が今回の症例を通して強く認識された。

ハリスを用いた破折ファイル片除去の1例

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科顎顔面機能再建学講座歯科保存学分野
○江本真規子 川上克子 諏訪素子 徳田雅行 鳥居光男

Removal of broken file from root canal by using a fishline.

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Kagoshima University Graduate School of
Medical and Dental Medicine

○EMOTO Maikiko, KAWAKAMI Yoshiko, SUWA Motoko, TOKUDA Masayuki and TORII Mitsuo

<緒言>

歯内療法で起こり得るトラブルの一つにファイル類の根管破折が挙げられる。器具破折の起こりやすい部位は、上顎大臼歯近心頬側根や下顎前歯といった非常に細い根管内である。従って、破折片除去の際には除去用器具にも細さや動きの自由度が求められることとなる。

今回、ファイルが根管破折を起こした症例に対し、洗浄針とハリスを用いた自作の装置による除去を行ったので報告する。

ハリス（鉤素）とは、釣り針の鉤元に結ぶ釣り糸であり、道糸や幹糸より細いナイロン糸などが用いられる。

<症例>

患者は37歳女性で、左上第二大臼歯抜髄時、近心頬側根管内で#15kファイルが根尖付近で先端から約6.5mmの位置で破折した。

近心頬側根以外を根管充填した後、マイクロスコープ（LEICA M300, ライカマイクロシステムズ株式会社）下で超音波チップ（SC ポイント 4-17, 長田電機工業株式会社、及びエナック#25Uファイル, ZIPPERER 社）を用い、ファイル上部2.5mm程度まで周囲歯質を切削し、振動により根管壁からのファイルの隔離を行った。

今回の症例ではファイルの変形や根管の湾曲のために超音波振動でのファイルの取り出しが不可であった為、種々の器具を用いて破折片の保持・回収を試みた。ルートキャナルプライヤー（YDM株式会社）、クレンザー鉗子・曲（YDM株式会社）では根管径が小さい為、破折片に到達できなかった。洗浄針とビンディングワイヤーを用いた装置では、ワイヤーの剛性が大きく破折ファイルの大きさの輪状にすることができず、破折片を保持できなかった。この為、ワイヤーに替わって、丈夫であるがたわみやすいハリスを使用するに至った。

破折ファイルの除去後、臨床症状のないことを確認し、根管充填を行った。

<ハリスを用いた装置の作製法>

洗浄針はニプロ株式会社製ニプロプラント針27G（外径0.40mm、内径0.20mm）、ハリスはグローブライド社製DAIWAスペクトロンハイパー超強力ナイロンハリス0.8号（直径0.148mm）を用いた。

洗浄針に十分な長さのハリスを通し、洗浄針先端部より出たハリスを引き解け結び（slipped overhand knot）の要領で輪を作るように結び、洗浄針基部より出たハリスを引くと輪が小さくなるようにした。この輪の部分ファイルを掛ける、保持・回収を行った。

これにより、根管ファイル位置まで容易に到達し、且つ操作性の良い器具が得られた。

<まとめ>

今回の症例により、根管内の器具破折症例に対し、洗浄針とハリスを組み合わせた器具を用いる方法の有用性が示唆された。

抜去歯湾曲根管における ProTaper® Universal と手用 K-File の根管追従性の比較

北海道大学大学院歯学研究科 口腔健康科学講座 歯周・歯内療法学教室
○下地伸司, 森川真衣, 福田寛恵, 川浪雅光

A comparison of apical transportation between ProTaper® Universal and K-File in extracted curved root canals.

Department of Periodontology and Endodontology, Division of Oral Health Science,
Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine.

○Shimoji Shinji, Morikawa Mai, Fukuda Hiroe and Kawanami Masamitsu

【研究目的】

1992年に McSpadden らにより手用 Ni-Ti ファイルの Mac file が開発されて以来、Ni-Ti ファイルは断面形態やテーパー等が改良され、その超弾性により根管形成時の根管追従性が良いことから広く普及している。2006年に発売された第三世代 Ni-Ti ロータリーファイルの ProTaper® Universal (Dentsply Maillefer, 以下 PTU) は、三角形の断面形態と1本のファイルに異なるテーパー (マルチプルテーパー) が付与された ProTaper® の断面形態を改良したもので、ファイルの柔軟性が増して根管の追従性が更に改善されている。しかしその事を示す研究の多くは、規格化された根管模型で評価しており、多様性のある天然歯に用いた際の効果は明らかにされていない。

本研究では湾曲度の異なる抜去歯における根管追従性を評価する目的で、PTU と手用 K-File (以下 K-File) を用いて根管形成を行い、術前と術後の湾曲度の偏移量を比較検討した。

【材料および方法】

実験には#15K-File で根尖穿通が確認されたヒト抜去歯 80 根管 (湾曲根管) を使用し、以下の2群を設定。

①PTU 群: ロータリーエンジンは X-SMART (Dentsply Maillefer) を使用し、ファイルは SX、S1、S2、F1、F2、F3 の6本を使用しメーカーの指示通りに Crown down 法で根管形成を行った。

②K-File 群: K-File (MANI) は#15、#20、#25、#30 の4本を使用し、根尖孔から 1.0mm 引いた位置で#30 まで根管形成を行った。

術前にシリコン印象材 (エグザファインパテ、GC) でステントを作製し、抜去歯の最湾曲部を明示するように X 線写真撮影を行い、Schneider の方法に従い湾曲度を計測。湾曲度によって moderate ($10^\circ < < 25^\circ$) と severe ($> 25^\circ$) の2群に分け、①②群に湾曲度に差がないように振り分けた。根管形成後再び X 線写真撮影を行い、湾曲度を計測。計測はデジタル処理された画像に画像解析ソフト (Image-J、Free Software) を用いて行い、術前と術後の湾曲度の差を偏移量として算出した。各群の偏移量を Mann-Whitney's U test にて統計学的分析を行った ($p < 0.05$)。

また、根管形成時に生じた偶発症 (ファイルの破折、ステップ、ストリップパーフォレーション) の頻度についても検討を行った。

【成績および考察】

各群の根管形成後の湾曲度の偏移量は以下の通りである。

moderate ①PTU 群: $1.66 \pm 1.37^\circ$ (n=20)

②K-File 群: $6.49 \pm 3.13^\circ$ (n=20)

severe ①PTU 群: $5.74 \pm 4.17^\circ$ (n=20)

②K-File 群: $12.53 \pm 5.30^\circ$ (n=20)

moderate、severe 共に湾曲度の偏移量は PTU 群が K-File 群に比べて有意に小さかった。湾曲度が大きい根管に K-File を使用した際、湾曲の位置が根尖に近い根管は特に偏移量が大きい傾向が認められた。

ファイルの破折は severe の PTU 群で4根管、ステップは moderate の K-File 群で1根管、severe の PTU 群で2根管、K-File 群で4根管、ストリップパーフォレーションは severe の PTU 群で3根管、K-File 群で1根管にみられ、湾曲度が大きい根管ではいずれの器具を用いても偶発症が起こりうる事が明らかになった。

【結論】

様々な湾曲度の抜去歯根管において、ProTaper® Universal を用いた根管形成は手用 K-File を用いた根管形成よりも根管の追従性が良好であった。しかし湾曲度の大きい根管ではファイルの破折が生じることがあった。

Dentaport のオートアピカルリバース機能を用いた根尖部根管形成の評価

北海道大学大学院歯学研究科 口腔健康科学講座 歯周・歯内療法学教室
○森川真衣、下地伸司、福田寛恵、川浪雅光

Evaluation of apical root canal preparation by auto apical reverse function of Dentaport

Department of Periodontology and Endodontology, Division of Oral Health Science,
Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine

○Morikawa Mai, Shimoji Shinji, Fukuda Hiroe and Kawanami Masamitsu

【研究目的】

近年、様々な Ni-Ti ファイル用ロータリーエンジンシステムが開発されている。Dentaport(モリタ)は他のシステムとは異なり、電氣的根管長測定機能を併用するオートアピカルリバース(AAR)機能を用いて根管形成を行うことが出来る。この方法は、ラバーストップの偏移により作業長が変化する危険性がないため、アピカルストップを形成した場合に安全かつ簡便な根管形成が可能であると思われるが、その際の正確性については明らかにされていない。

本研究では、Dentaport の根尖部形成の正確性を評価するために、まず電導性媒体を使用した評価モデルの最適条件を求めた。次に、Dentaport の AAR 機能と Ni-Ti ファイルを用いて根管形成した際のアピカルストップの位置を調べ、手用 K ファイルを用いた従来の方法と比較した。

【材料および方法】

実験①電導性媒体の違いが電氣的根管長測定器に与える影響: ヒト抜去歯 50 本(直線根管)を髓腔開拓、穿通確認後、歯冠部を切断し、根尖孔が封鎖されないように硬石膏内に埋入し、規格模型を作製。次に#15K ファイル(MANI)を根尖孔まで挿入し、光学顕微鏡下($\times 6.4$)で根管長を計測。計測値を Direct length(DL)とした。続いて、3種の電導性媒体(アルギン酸印象材、生理食塩水、寒天)と2種の電氣的根管長測定器(ROOT ZX、Dentaport)を用いて同一試料に対して6回電氣的根管長測定を行い、得られた計測値を Electronic length(EL)とした。DLと各ELを相関分析で示し、その差について Friedman's test、Wilcoxon's rank test (Bonferroni 補正)にて統計処理を行った($p < 0.05$)。

実験②AAR 機能を用いた根尖部根管形成の評価: Dentaport の AAR 機能をメーター指示値 2、1、0.5 で作動するように3群(AAR2 群、AAR1 群、AAR0.5 群)を設定。実験①で作製した試料に Ni-Ti ファイル Endowave(モリタ)を用いて各群とも根尖部を #40 まで拡大した(各 $n=10$)。その際 30/06、35/06、40/06 ファイル使用毎に AAR 機能が作動した位置をファイルの長さにより計測した。コントロール群では、実験①の EL から 0.5mm 引いた値で K ファイルを用いて #40 まで拡大し、その作業長を計測した。実験①で得られた DL と各群の計測値との差を根尖孔からのアピカルストップの位置とし、Kruskal Wallis's test にて統計処理を行った($p < 0.05$)。

【結果・考察】

実験①いずれの電導性媒体を用いても Dentaport と ROOT ZX の EL に有意な差は認められなかった。Dentaport の電導性媒体として生食を用いた群はアルギン酸印象材を用いた群に比べ、DL との差が有意に大きかったが、他の群間では電導性媒体の違いによる有意な差は認められなかった。ただし各群の EL と DL との差は最小で $0.25 \pm 0.25\text{mm}$ 、最大で $0.64 \pm 0.81\text{mm}$ であり、全ての群で EL は根尖狭窄部付近を示していた。すなわち、Dentaport は ROOT ZX と同程度の正確性で根尖狭窄部の位置を確認することができ、かつアルギン酸印象材が有効な電導性媒体であることが示唆された。**実験②**#40 まで拡大後のアピカルストップの位置はコントロール群で $0.40 \pm 0.51\text{mm}$ 、AAR2 で $0.42 \pm 0.36\text{mm}$ 、AAR1 で $0.23 \pm 0.30\text{mm}$ 、AAR0.5 で $0.38 \pm 0.43\text{mm}$ であったことから、AAR2 と AAR0.5 では、手用ファイルとほぼ等しい位置でのアピカルストップの形成が可能と考えられた。また根尖狭窄部を破壊する可能性も手用ファイルと同じように低いいため安全な根管形成が行えると考えられた。

【結論】

Dentaport の AAR 機能を用いた根管形成は、手用ファイルと同様の精度でアピカルストップの形成が可能である。

新世代の Ni-Ti ファイルの曲げ試験と DSC による評価

¹東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 歯髄生物学分野
²東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 素材部門 金属材料分野
侯暁玫¹、八幡祥生¹、海老原新¹、埴隆夫²、須田英明¹

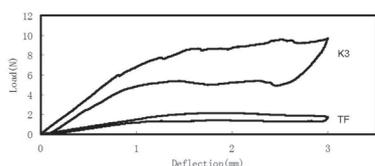
Property of a New Generation of Nickel-titanium Rotary Instrument: Bending Test and DSC Analysis
¹Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University
²Department of Metallurgy, Division of Biomaterials, Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University
HOU Xiaomei¹, YAHATA Yoshio¹, EBIHARA Arata¹, HANAWA Takao², SUDA Hideaki¹

Introduction: The process of twisting, which is used to fabricate stainless-steel instruments, was previously thought impractical for nickel-titanium alloy. Recently, however, it has been incorporated in the manufacturing process of a new nickel-titanium instrument by SybronEndo (Orange, CA, USA). The manufacturer claims that a thermal treatment is applied to enable the twisting procedure. To date, little is known about the phase transformation behaviour of this new instrument as well as the relationship between its thermal behaviour and bending property. The aim of the present study was to investigate the bending property of this new type of nickel-titanium rotary instrument manufactured by twisting process in relation to their transformation behaviour.

Methodology: Ten Twisted Files (TF; SybronEndo) and 10 K3 files(SybronEndo) with constant taper .06 and tip size 30 were tested on a cantilever-bending test apparatus (AG-IS; Shimadzu, Kyoto, Japan), with K3 as reference. The temperature of the specimens and apparatus was maintained at 37 °C by a thermostat. After cutting off the handle, each specimen was clamped at 9.5 mm from the tip, and the loading point was set at 3.0 mm from the tip. The loading speed was 1.0 mm/min, and once the deflection reached 3.0 mm the unloading process was started. The bending loads at deflections of 0.5 mm and 2.0 mm in the loading process were recorded. The blade sections of TF and K3 were cut into 2-3 mm in length and weighed 20 mg per specimen, respectively. The specimens were sealed in aluminum cells, which were placed in the measuring chamber of a differential scanning calorimeter (DSC-60, Shimadzu). With an empty alumina cell being used as the reference, the chamber was filled with argon gas. Liquid nitrogen was used as coolant and the heating rate was 10°C /min. The temperature was increased from room temperature to 60°C, then reduced to -60°C to obtain cooling curve. The subsequent increase back to 60°C enabled heating curve recording. The transformation temperatures of martensitic transformation-starting and -finishing points (M_s , M_f) and reverse transformation-starting and -finishing points (A_s , A_f) were determined from the diagram. Five specimens of each group were tested. Mann-Whitney U test was used to detect the difference of transformation temperatures and the bending load values between TF and K3, with the statistical significance being set at $P=0.05$.

Results: Typical load-deflection curves for TF and K3 were shown in the figure below, revealing the flexibility of these instruments. Bending load for 0.5 mm deflection, corresponding to elastic range, was significantly lower ($P<0.05$) for TF ($0.84 \pm 0.14\text{N}$) than for K3 ($3.33 \pm 0.39\text{N}$). In the superelastic range, characterized by the load value at 2.0 mm deflection, TF also displayed a significantly lower value of $2.33 \pm 0.28\text{N}$ compared with $7.76 \pm 1.17\text{N}$ for K3 ($P<0.05$). Phase transformation temperatures for TF and K3 were given in the following table, and all the four tested phase transformation points were higher for TF than those for K3($P<0.05$).

Conclusion: The bending load value was significantly lower for TF compared to K3, with both in the elastic and super-elastic ranges, whilst the phase transformation temperature of the former was significantly higher than that of the latter.



| | $M_s(^{\circ}\text{C})$ | $M_f(^{\circ}\text{C})$ | $A_s(^{\circ}\text{C})$ | $A_f(^{\circ}\text{C})$ |
|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| TF | $11.71 \pm 1.01^*$ | $-1.07 \pm 1.42^*$ | $6.73 \pm 0.55^*$ | $19.50 \pm 0.98^*$ |
| K3 | -8.69 ± 2.65 | -33.25 ± 2.65 | -22.55 ± 1.10 | 0.12 ± 1.11 |

*Statistically significant difference compared with K3 ($P<0.05$).

エンドウェーブ™システムによる湾曲根管へのポイントの適合性

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科顎顔面機能再建学講座歯科保存学分野
○川上克子、徳田雅行、山下(森元)陽子、小山徹、永山祥子、鳥居光男

Adaptation of Gutta-Percha point to the curved root canal prepared by Endowave.

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Kagoshima University Graduate School of
Medical and Dental Medicine
○KAWAKAMI Yoshiko, TOKUDA Masayuki, YAMASHITA (Morimoto) Yoko, OYAMA Tohru, NAGAYAMA Shoko and TORII
Mitsuo

[研究目的]

近年、NT ファイルと相似形である .06 テーパーのマスターポイントが発売され、臨床に使用されつつある。このポイントを用いた根管充填では、一本のポイントが根管内に満たすため、適合性が得られれば、高い封鎖性が期待できる。しかし、臨床において根管充填する際に、テーパーが大きいためポイントが浮き上がりやすい、スプレッターの挿入スペースがほとんど無い、という問題に遭遇する。また、テーパーの大きいマスターポイントを作業長まで確実に挿入させるためには、垂直加圧を予定した拡大では不十分であり、拡大量が増える可能性がある。また、最終拡大号数の適合性への影響も明らかになっていない。よって、本研究では透明プラスチックブロックを用いて、.06 テーパーのマスターポイントの根管壁への適合性を評価した。

[材料および方法]

1. 根管形成

透明プラスチックブロック (Endo-trainig Bloc φ15 taper .02 湾曲根管, Dentsply Maillefer) を用い、Endowave™(モリタ)を低倍速コントラに装着し、クラウンダウン法で根管形成した。最終形成のサイズは、.06 テーパー/#30, 35, 40 の3種類に設定し、n=3 とした。作業長を 16mm に設定し、根管上方 10mm は .10 テーパーの#35 あるいは#40 のファイルでフレア形成した。根管形成の終了は、最終拡大号数と同サイズの専用の Endowave™のマスターポイントが挿入可能な形態を得るまでとした。根管形成中および形成後に 27G のシリンジ針と 2.5ml シリンジ (ニプロ) を用いて水洗し、根管内の削片を除去した。最後に根管をペーパーポイントおよび圧縮空気で乾燥させた。

2. 根管充填

根管充填は、マスターポイントのみ (シングルポイント法) でおこなった。シーラーとしてキャナルシーラーキット™ (ニシカ) を用い、根尖孔からの溢出を目安にして、ポイントとシーラーを根管内に満たした。根管相当部で余剰ポイントを切断した後、プラグにて垂直加圧した。また、根管充填時にフィンガースプレッター (#15) が挿入可能であるかを確認した。

3. ガッタパーチャの適合性の評価

シーラー硬化後、根尖から 1-5mm まで 1mm 間隔で、低速精密切断機 (ISOMET Low Speed Saw, BUEHLER) を用いて根管長軸と垂直な方向に、試料を切断した。試料切断面を顕微鏡で観察後、デジタルカメラにて写真撮影 (×50) した。得られたデジタル画像を、画像解析ソフトウェア (Adobe Photoshop CS3) にて処理し、各断面でのシーラーの厚みを計測した。

[結果および考察]

#35 のポイントは根尖まで適合性が得られた。一方、#30, 40 では、十分な根管形成をおこなってもマスターポイントの浮き上がりを認めた。全ての号数で、フィンガースプレッターが挿入されるスペースは認めなかった。ポイントと根管壁の間のシーラーの厚みは、#30, #35, #40 の順に大きくなり、#40 では最大 0.19mm の厚みがあった。06 テーパーのマスターポイントの挿入が可能な形態を得るための根管形成は、垂直加圧をおこなうことを想定した根管形成よりも、ファイルの操作時間が長くなった。

[考察]

根管形成がファイルとほぼ相似形におこなえる小さい号数では、良好な適合性が得られた。一方で、根管形成が大きくなる、と、形成後の根管形態が不整になるため、シーラーの層が厚くなった。シーラーの層は、#40 の根尖から 1mm の位置で最も厚かった。今回、根尖までポイントが挿入されなかったケースもあるため、.06 テーパーのマスターポイントによる根管充填を想定した根管形成では、形成方法に改良が必要と考える。

歯種および根管内外の環境が電氣的根管長測定に与える影響

東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野
○須藤 享, 吉岡 隆知, 小林 千尋, 須田 英明

Effects of Tooth Type and External / Internal Root Canal Conditions on Electronic Apex Locator Measurements

Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences,
Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University
SUDO Susumu, YOSHIOKA Takatomo, KOBAYASHI Chihiro, SUDA Hideaki

【研究の目的】第131回本大会において、我々は被験歯にヒト抜去下顎前歯を用い、歯根周囲を生理食塩液とアルジネート印象材の練和物として電氣的根管長測定を行い、根管内溶液が6% NaClO 溶液の場合、生理食塩液の場合よりもインピーダンスが有意に小さかったことを報告した。本研究の目的は、異なる歯種について歯根内外の環境を変えて電氣的根管長測定を行い、その影響を調べることである。

【材料および方法】実験には、単根管性のヒト抜去下顎前歯10本、下顎小白歯9本を用いた。被験歯は、実験開始まで生理食塩液中に保管した。まず、歯根長が16mmとなるよう歯冠部を切除後、根管上部から根管中央までゲーツグリッペンドリルを用いて漏斗状に根管形成した。次いで、デジタルマイクロスコープで根尖部を拡大観察し、根尖孔を介してKファイル#10 (Zipperer) 先端が確認される位置までの長さを作業長とした。Kファイル#10~#40を用いて、根管内に生理食塩液を満たした状態で、ステップバック法で根管形成を行った。さらに、試料ビンの蓋中央に穴をあけ、被験歯を即時重合レジンで固定した。蓋には被験歯と接しない別の位置にも穴をあけ、不関電極として18-8ステンレスワイヤーを固定した。【実験条件】は、試料ビン内、根管内共に生理食塩液を満たしたものをA群、試料ビン内にアルジネート練和物(生理食塩液:アルジネート粉 (Aroma fine DFⅢ, ジーシー)=20ml:4.2g)、根管内に生理食塩液を満たしたものをB群、B群の根管内を6%NaClO (ヨシダ製薬)としたものをC群とした。8kHz と400Hzでのインピーダンス(それぞれ Z_h , Z_1 とする)が表示されるように改造したデンタポート(モリタ)を常に接続した状態で、Kファイル#40を用いて、メーター値3/2/1/0.5/APEXの位置で、インピーダンスとファイル先端の根尖孔からの距離の測定を行った。A群、B群の順に実験を行った後、ペーパーポイント #40 (Johnson & Johnson)で根管内を拭去し、C群の実験を行った。周波数毎のインピーダンス、インピーダンス比(Z_h / Z_1)およびファイル先端の根尖孔からの距離について、【歯種】および【実験条件】を要因として、2元配置分散分析およびTukey-Kramer法を用いて有意水準5%で統計学的に解析した。

【結果】有意差があった組み合わせを、その大小関係とともに以下の表に示す。

| 測定値 | Z_h および Z_1 | | | | | インピーダンス比 | | | | | ファイル先端の根尖孔からの距離 | | | | | |
|--------|-----------------|-------------------------|---|-----|------|----------|----------------|---|-----|------|-----------------|----------------|---|-----|------|--|
| | 3 | 2 | 1 | 0.5 | Apex | 3 | 2 | 1 | 0.5 | Apex | 3 | 2 | 1 | 0.5 | Apex | |
| [実験条件] | 交互作用あり | A群>B群 A群>C群 B群>C群 | | | | | C群>A群 C群>B群 | | | | | C群>A群 C群>B群 | | | | |
| [歯種] | | 有意差なし | | | | | 有意差なし | | | | | 下顎小白歯>下顎前歯 | | | | |

【考察】下顎小白歯で下顎前歯よりもファイル先端の根尖孔からの距離が長かった。歯根の形態、歯根と根管の形態的バランスが電氣的根管長測定に影響を与えることが示唆された。

【結論】歯根周囲を生理食塩液とアルジネート印象材の練和物とし、根管内溶液を6% NaClO 溶液とした場合、根管内溶液が生理食塩液あるいは歯根周囲と根管内溶液ともに生理食塩液の場合よりも、ファイル先端の根尖孔からの距離が有意に長かった。また、歯種が下顎小白歯の場合、下顎前歯の場合よりも、ファイル先端の根尖孔からの距離が有意に長かった。

試作非接触型電磁式加振装置に関する基礎的研究
— 模擬歯槽骨および埋入深さが測定値に及ぼす影響 —

日本大学歯学部保存学教室歯内療法学講座¹, 日本大学歯学部物理学教室²,
日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門³, 日本大学歯学部総合歯学研究所機能形態部門⁴
○小林千明¹, 林 誠^{1,3}, 山岡 大^{2,4}, 松浦 慎吾¹, 橋本 一浩¹, 小木曾文内^{1,3}

Fundamental study of electromagnetic vibration device
— Effect of submerged depth in different simulated alveolar bone —

Departments of Endodontics¹ and Physics², Division of Advanced Dental Treatment³, Division of
Functional Morphology⁴, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry
○Chiaki Kobayashi¹, Makoto Hayashi^{1,3}, Masaru Yamaoka^{2,4}, Shingo Matsuura¹, Kazuhiro
Hashimoto¹, Bunnai Ogiso^{1,3}

【研究目的】

歯周組織の性状を客観的に知ることは、疾病の診断、治療および予後管理を進める上で重要である。歯の動揺を客観的に診査する方法としては、従来より槌打式加振装置である Periotest® (GULDEN) が広く知られているが、歯周組織の性状を詳細に分析することは困難である。これまで演者らの教室では歯の動揺を含めた歯周組織の客観的評価法を確立するため、試作非接触型電磁式加振装置を開発し、植立模型を利用して得られた周波数応答特性から力学的パラメーターについて解析し、その有効性について本学会で報告してきた。

今回演者らは、実験用植立模型の模擬歯の埋入深さおよび模擬歯槽骨の違いが力学的パラメーターに与える影響を検討した。

【材料および方法】

実験に供した植立模型は模擬歯槽骨、模擬歯根膜および模擬歯により構成した。模擬歯槽骨としてウレタン (ニッシン) ならびに発泡ウレタン (ニッシン)、模擬歯としてポリアセタール棒 (直径 6.0mm、長さ 25.0mm) および模擬歯根膜として粘膜調整材であるティッシュコンディショナー II® (松風) を使用した。

実験条件として、模擬歯根膜はティッシュコンディショナー II® をメーカー指定の標準粉液比にて混和し、模擬歯槽骨窩内に注入し、模擬歯を 5mm、10mm および 15mm に埋入した。模擬歯根膜の底面および側面の厚さは 0.5mm に統一した。植立模型は室温 23±1℃、湿度 50±5% に設定した恒温恒湿室内で作製し、模型作製 1 時間後に周波数応答特性を測定して、力学的パラメーター (共振周波数、弾性係数および粘性係数) を算出した。実験に供した植立模型数は各条件で 5 個とした。

統計分析は各パラメーターにおける埋入深さの違いを Kruskal-Wallis test および Steel-Dwass test により行い、模擬歯槽骨の違いは Mann-Whitney U test を用いて、それぞれ有意水準 5% にて統計学的検定を行った。

【成績および考察】

両模擬歯槽骨モデルにおいて、共振周波数、弾性係数ならびに粘性係数は埋入深さが大きくなるに伴い有意に増加する傾向を示し、埋入深さ 5mm を除いて 10mm、15mm ではウレタンの方が発泡ウレタンより大きな値を示した。これは埋入深さの増加により、模擬歯と模擬歯根膜との接触面積が増加したことで、模擬歯槽骨の性状の違いをより明確に反映したことによるものと考えられた。

【結論】

以上のことから、非接触型電磁式加振装置は骨植状態および模擬歯槽骨の性状を力学的パラメーターの変化として検出でき、歯槽骨の状態をも把握できる可能性があることが示唆された。

超音波エンドファイルを用いた口腔内接着法による垂直破折歯根の封鎖性

北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座 歯周・歯内療法学教室

○郭 穎、中塚 愛、菅谷 勉、川浪雅光

Sealing ability of intra-oral bonding treatments of vertical root fracture using ultrasonic endo-file

Periodontology and Endodontology, Department of Oral Health Science,

Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine

○Ying Guo, Megumi Nakatsuka, Tsutomu Sugaya, Masamitsu Kawanami

キーワード：垂直歯根破折、接着治療、封鎖性

【目的】

垂直歯根破折の治療法として、接着性レジンを用いて、非外科的に根管内から破折間隙を封鎖する方法（口腔内接着法）と、一旦抜歯し口腔外で接着して再植する方法（口腔外接着再植法）が報告されている。口腔内接着法は口腔外接着再植法に比較して、侵襲や抜歯に伴うリスクは低いが、破折間隙を確実に封鎖することは困難で、臨床成績も不十分であった。そこで本研究の目的は、超音波スケーラーのエンドファイルと電気的根管長測定器を併用して根管内から破折間隙を形成し、スーパーボンド C&B で口腔内接着法を行うことによって、封鎖性が向上するかを検討することである。

【材料および方法】

ヒト抜去歯（単根歯）22 本を用いた。歯冠を切除して歯根長を 15mm に統一し、根管は RTP リーマ #3（デンテック）で 12mm の長さまで拡大形成した。

口腔内接着法では、まず、即時重合レジンに歯根を埋植しジグを作製した。歯根を取り出してマイセルとマレットで垂直に破折させ、ジグに歯根膜と同様の電導性を有するアルジネート印象材を填入して、破折歯根を元の位置に戻した。

形成群（n=11）は、破折線の片側をソルフィーZX（モリタ）、超音波エンドファイル（0.05 テーパー #25）（マニー）を用いて、マイクロスコープ下で破折間隙を根管内からアルジネート印象材に達するまで形成した。破折線のもう一方は非形成群（n=11）とし、破折間隙の形成を行わなかった。根管を表面処理剤グリーン（サンメディカル）で満たし、5 秒後に水洗、乾燥して、スーパーボンド C&B（サンメディカル）を根管内に填入、間接法で作製しておいたレジンポスト（iTFC システム、サンメディカル）を挿入して、接着した。

口腔外接着群は、破折歯根の破折面を表面処理剤グリーンでエッチング、水洗、乾燥してスーパーボンド C&B を塗布し破折片を圧接し接着した（n=11）。

24 時間水中保存後、接着した歯根を 0.5%塩基性フクシン水溶液に 24 時間浸漬、歯軸に対して垂直に 1mm 間隔で横切断し、光学顕微鏡下で破折間隙への色素侵入距離を計測した。統計学的有意差検定は、t 検定を用いた。

【結果および考察】

色素侵入距離は、形成群：0.17±0.10mm、非形成群：0.51±0.35mm、口腔外接着群：0.08±0.07mm であり、形成群は非形成群と比較して有意に小さかった。したがって、超音波スケーラーで破折間隙を形成することにより、破折間隙へのエッチング、水洗、乾燥、レジン填入の精度が高まり、口腔内接着法の封鎖性を向上させることが可能になると考えられた。しかし、口腔外接着群と比較すると色素侵入距離が有意に大きかったことから、適応症例の選択や形成方法など、さらなる検討が必要と考えられた。

【結論】

超音波スケーラーで破折間隙を拡大してから接着することにより、口腔内接着法の封鎖性が向上した。

新規水硬性仮封材キャビトンEXの特性について

株式会社ジーシー
篠崎 裕, 蒲原 敬, 佐久間 徹郎

Physical properties of the improved hydraulic temporary sealing material "CAVITON EX"
G C Corporation
Shinozaki yutaka, Kamohara hirosi, Sakuma tetsuro

[研究目的]

仮封材は、使用目的に応じた使い分けが行われているが、水硬性仮封材はパテ状の材料で、加熱や練和などの必要が無いため操作が簡便であり、頻用されている材料である。今回新たに発売した水硬性仮封材であるキャビトンEXの初期における硬化性や膨張の特性について確認することを目的に行った。

[材料及び方法]

使用材料は、キャビトンEX(EX), キャビトン(CT), 他社水硬性仮封材A, B(他社A,他社B)を用いた。硬化強度試験は、φ10mm, 高さ5mmの金属製リングに充填した各試料を、37°Cの蒸留中に浸漬後、断面積1mm²のピカー針をオートグラフ(島津製作所製)に装着して1mm/分にて測定し、硬化強度とした。初期硬化後の膨張率試験として、φ10mm, 高さ4mmの金属製リングに充填した各試料を37°Cの蒸留水に浸漬後、初期の硬化と考えられる1時間後の高さをレーザ変位計にて計測し、その高さを基準として、その差の変化率を浸漬からの経過時間での無荷重膨張率として算出した。また、浸漬したリング上に金属網を乗せ、その試料の中央部にスピンドルが約0.9Nの測定力を持ったダイヤルゲージを乗せて固定し、高さの変化を計測し、1時間後の高さを基準としてその差の変化率を荷重膨張率として算出し、比較検討した。

[結果及び考察]

硬化強度試験を行い図1の様な結果を、膨張率試験を行い図2の様な結果を得た。今回の硬化強度試験では、特に6時間までの硬化強度は、EXと他社Aが他と比較して2倍程度高かった。無荷重膨張率では、EXとCTが他と比較して低く、他社Aは浸漬後5時間まではEX, CTと同程度であるが時間が経過する程、他社Bと同様に高くなる傾向を示した。荷重膨張率では、CT及び他社Bが低い傾向を示し、次いでEX, 他社Aは無荷重と同様に時間が経過するほど高くなる傾向を示した。無荷重膨張率と荷重膨張率を比較すると、EX及び他社Aは、無荷重と荷重の膨張率が同程度であり、CT及び他社Bは、荷重を加えられた膨張率が、無荷重の膨張率よりも、低い傾向を示した。これは、EXと他社Aは、CT及び他社Bと比較して2倍程度高い硬化強度を示すことから、硬化初期の段階では硬化スピードも2倍程度の早さで進行しているものと考えられ、他と比較して初期硬化での強度が高いため初期の段階で荷重が加えられてもその影響を受けにくく、初期硬化後の膨張率が安定しているものと考えられるが、他社AはEXより大きな膨張率を示し、その差は硬化強度以上の大きな差を示した。安定した膨張は、水硬性仮封材の特性である膨張による封鎖性へも良好な特性を持っていることが考えられる。

[結論]

EXは、CT及び他社Bと比較して初期の硬化性が高い特性を持ち、他社Aよりも初期硬化後の膨張率が低い特性を持つことが確認された。

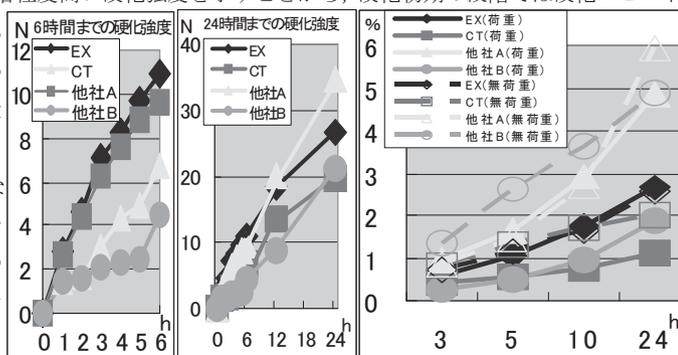


図1 初期硬化強度

図2 初期硬化後の膨張率

新しい水硬性仮封材の辺縁封鎖性について

東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野

○石村 瞳, 坂上 斉, 花田 隆周, 吉岡 隆知, 須田 英明

Marginal Leakage of Newly Developed Hydraulic Temporary Sealing Materials.

Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences,

Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

○ISHIMURA Hitomi, SAKAUE Hitoshi, HANADA Takahiro, YOSHIOKA Takatomo, SUDA Hideaki

緒言

水硬性仮封材は歯内療法を行う上でよく使用される材料の一つである。水硬性仮封材に求められる性質は、簡便な操作性、除去の容易性、確実な辺縁封鎖性などである。その封鎖性については多数の報告がなされており、いずれの製品も多少なりとも漏洩を示す。

今回、従来から用いられてきたキャビトン®(ジーシー)より操作性、および除去の容易性を高めたキャビトン EX®(ジーシー)が新しく開発された。本研究では、キャビトン®およびキャビトン EX®の辺縁封鎖性について比較検討した。

材料および方法

実験にはヒト抜去第3大臼歯24本を用いた。低速切断機(Isomet, Bueler)を用いて、歯冠中央部から水平に最豊隆部を含む厚さ5mmの試験片を切り出した。ダイヤモンドポイントFG#202(松風)を用いて、歯冠中央部に直径5mm深さ5mmの円柱状の窩洞を形成した。被験歯を無作為に12本ずつ2群に分類した。A群ではキャビトン EX®, B群ではキャビトン®を、窩洞を満たすように充填し、歯根側切断面をパラフィンワックスにて封鎖したのち、精製水中に24時間浸漬した。次いで、1%メチレンブルー水溶液中に7日間浸漬後、30分間流水下で洗浄した。低速切断機を用いて各試験片の歯冠側切断面中央を頬舌方向に縦断後、デジタルマイクロスコープ(VH-8000, キーエンス)にて縦断面を倍率100倍で撮影した。得られた画像を画像処理ソフト(Photoshop 7.0, Adobe)にて読み込んだ。仮封材と窩壁との間、および仮封材中央部に観察された色素浸透の、仮封材表面からの距離を測定した。それぞれの部位での色素浸透距離をスチューデントのt検定を行い有意水準5%にて統計学的解析を行った。

結果

全ての試験片において色素浸透を認めた。統計解析の結果、仮封材と窩壁との間の色素浸透についてはA群(1.84±0.66mm)の方がB群(2.57±1.04mm)よりも有意に色素浸透距離が短かった($p < 0.05$)。また、仮封材内部に浸透した色素浸透距離についてはA群(0.84±0.14mm)およびB(0.83±0.20mm)群との間に有意差を認めなかった($p > 0.05$)。

考察

新しく開発されたキャビトン EX®を用いても完全に漏洩をなくすことはできなかったが、従来の製品と比較して仮封材と窩壁との間の漏洩距離は短くなった。仮封材の漏洩を左右する因子として初期硬化時間があげられる。キャビトン EX®はキャビトン®よりも初期硬化が早いため、早期に硬化膨張して色素漏洩を防いだものと考えた。

仮封材内部への色素浸透はA, B両群ともほぼ同量(0.8mm)で、有意差を認めなかった。これはキャビトン EX®とキャビトン®の組成に基づくためと考えられる。

仮封材に必要な厚みについての研究は多数あるが、2~3mmより薄くなると漏洩を防ぐことは難しいという報告が多い。本研究でもキャビトン EX®で1.84mm、キャビトン®で2.57mmの色素漏洩を仮封材と窩壁との間に認めた。本実験は静的条件下で行ったが、実際の臨床では硬化前にも咬合圧がかかり仮封材が硬化前に崩壊する可能性があり、さらに漏洩量は増加するものと考えられる。そのため、臨床における仮封には十分な厚みが必要と考えられる。

結論

本研究の結果、新しく開発されたキャビトン EX®は従来用いられてきたキャビトン®よりも優れた辺縁封鎖性を持つことが明らかとなった。

歯科用コーンビームCTにおけるモーションアーチファクトに関する研究

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野
*東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 口腔機能再建学講座 口腔放射線医学分野
○竹田淳志, 須田英明, 大林尚人*

A Study on Motion Artifact in Cone-beam CT Images

Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences,
*Oral and Maxillofacial Radiology, Department of Oral Reconstitution,
Graduate School of Medical and Dental Sciences,
Tokyo Medical and Dental University
○TAKEDA Atsushi, SUDA Hideaki and OHBAYASHI Naoto*

【緒言】 前回の本学会で、ブタ下顎骨を試料として実験を行い、歯科用コーンビームCT (CBCT) 撮影中の被写体の動き (モーションアーチファクト) が画像に及ぼす影響を報告した。結果は以下の通りであった。(1) CBCT 撮影中の被写体の 0.25 mm 以上の移動が CBCT 画像を劣化させた。(2) 同じ 0.25 mm 移動を行った場合においても、移動時期が画質に影響した。今回我々は、撮影中の被写体の動く距離、時期により画像への影響が異なるメカニズムを検証するため、形が規格化された試料を用い同様の実験を行った。

【材料および方法】 長さ 60 mm, 直径 2, 3, 5 mm のアルミニウム製円柱を試料とし、鉛直に立てた状態で CBCT (ファインキューブ, 吉田製作所) 撮影を行った。撮影モードは、高解像度 ($\Phi 56.5 \times H 51.7$ mm), 高精細 (37 秒) の条件とした。撮影中に試料を移動するため、1 軸移動ステージ (ALS-6012-G1M, 中央精機) を用いた。

実験 1 (移動距離の影響)

エックス線照射開始 18 秒後に、試料を水平方向に移動した。移動速度は 6 mm/秒, 移動距離は 0.032, 0.062, 0.126, 0.25, 0.5, 1, 2, 3 mm とした。移動を行わなかったものを対照とした。

実験 2 (移動時期の影響)

エックス線照射開始 6, 12, 18, 24, 30 秒後に、試料を水平方向に移動した。移動速度は 6 mm/秒, 移動距離は 2 mm とした。移動を行わなかったものを対照とした。

評価方法

CBCT 付属モニタ上に表示される試料の形態を観察した (軸位断像; 観察に用いた Window Level 1200, Window Width 3000 は日常臨床で歯を観察する条件とした)。また、直径 3 mm の円柱について試料移動方向の最大径、試料移動方向と垂直方向の最大径を計測した。さらに、試料内部に円形の ROI を設定し、CT 値の平均値、最高値、最低値を記録した。

【結果】 実験 1 (移動距離の影響) 移動を行わなかった対照では、円柱の直径にはほぼ一致した大きさの円形が画面上に表示された。移動距離が小さい実験群では、断面の形状が移動方向に伸長した楕円形として観察され、移動距離が大きくなるに従い歪みは大きくなった。移動距離が 0.5, 1, 2, 3 mm の条件では、移動前と移動後の 2 つの円形が描出された。円柱の直径が移動距離よりも小さな場合には 2 つの重なる円、両者が等しい場合には 2 つの互いに接する円、直径を越えた距離を移動させた場合には離れた 2 つの円がそれぞれ観察された。

実験 2 (移動時期の影響) エックス線照射開始 12, 18 秒後に移動した場合、断面が 2 つの円の重なりに近い形態として観察されたが、6, 24, 30 秒後では、外形が 1 つの円に近い形態であった。対照およびエックス線照射開始 18 秒後以外の条件では、円の濃度は一様ではなく、部分的に濃淡が認められた。

【考察および結論】 (実験 1) エックス線照射開始 18 秒後に移動した場合には、移動した被写体の大きさ、形態は保持され、移動前と移動後の 2 つの円が、移動距離だけ離れた位置に重ね合わせた画像として観察された。この結果から、同じ移動距離の場合には、被写体が小さいほど像が 2 つに分離されて観察され易くなり、CBCT 画像上での濃度と数が増えると考えられる。逆に被写体が高いものは数には変化がないが、形態が歪むことに注意を払う必要がある。したがって根管のような小さい観察対象の場合には、よりモーションアーチファクトを生じないような注意が必要であろう。(実験 2) 前回の実験では、エックス線照射開始 6, 12, 18 秒後に移動した群の画質が有意に低下していた。今回の実験結果でも、形の歪み、濃度の不均一性が大きかったものはこれらの群に一致していたことから、画像上での形態および濃度の再現性が画質に影響する可能性が示唆された。

ブタ歯髄・骨髄・脂肪 CD31⁺ SP 細胞の血管新生能の比較

¹⁾国立長寿医療センター研究所 口腔疾患研究部、²⁾愛知学院大学 歯学部 小児歯科学講座、
³⁾愛知学院大学 歯学部 歯内治療学講座

石坂 亮^{1,2)}、庵原 耕一郎¹⁾、福田 理²⁾、松下 健二¹⁾、中村 洋³⁾、中島 美砂子¹⁾

Angiogenic potential of porcine pulp CD31⁺ SP cells compared with bone marrow and adipose CD31⁺ SP cells

¹⁾Department of Oral Disease Research, National Institute of Longevity Sciences, ²⁾Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Aichi Gakuin University, ³⁾Department of Endodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ishizaka Ryo^{1,2)}, Iohara Kouichirou¹⁾, Fukuta Osamu²⁾, Matsushita Kenji¹⁾, Nakamura Hiroshi³⁾, Nakashima Misako¹⁾

【研究目的】

私どもは歯髄幹細胞を用いて、う蝕・歯髄炎の新しい歯髄・象牙質再生治療法を開発してきた。その中で血管新生・神経再生能に優れた歯髄幹細胞画分 CD31⁺ SP 細胞を分取した。この細胞は、移植により生活歯髄切断面上に歯髄を再生できるばかりでなく、マウス下肢虚血部において血流回復・血管新生を促進し（第 125 回日本歯科保存学会発表）、ラット脳梗塞部において血管新生・神経再生を促進し運動麻痺を回復させることを報告した（第 128 回日本歯科保存学会発表）。本研究では、歯髄由来 CD31⁺ SP 細胞の血管新生能を脂肪および骨髄から得られる CD31⁺ SP 細胞と比較・検討することを目的とする。

【材料と方法】

1. ブタ歯髄、脂肪および骨髄より細胞を酵素分離後、フローサイトメーターにて Hoechst 33342 を強く排出する画分 (SP) 中の CD31⁺ 細胞を分取し、幹細胞の含有率を比較した。
2. 分子生物学的解析：microarray 解析を行い、その結果高発現していた血管誘導因子(G-CSF, GM-CSF, VEGF, MMP3) の mRNA 発現を Real-time RT-PCR にて比較した。
3. *in vitro* における血管誘導：matrigel 上で三次元培養し 24 時間後、管腔形成能を比較した。
4. *in vitro* における神経誘導：通法に従い neurosphere 形成能を比較した。
5. *in vivo* における血管新生能の解析：マウス下肢虚血モデルを作成し、下肢虚血 24 時間後、幹細胞を移植し、7 日後解析を行った。
 - A. レーザードップラー画像解析—血流回復の検討
 - B. 連続切片の免疫組織学的解析 (BS1-lectin 染色) —血管新生能の検討

【結果】

ブタ歯髄 CD31⁺ SP 細胞は、脂肪および骨髄 CD31⁺ SP 細胞に比べ幹細胞含有率が高かった(歯髄 2%、骨髄 0.3%、脂肪 1.3%)。また、*in vitro* において、歯髄 CD31⁺ SP 細胞は脂肪および骨髄 CD31⁺ SP 細胞に比べ matrigel 上でより多く管腔構造を形成し、血管誘導能が優れていることが示唆された。また、歯髄 CD31⁺ SP 細胞は脂肪および骨髄 CD31⁺ SP 細胞に比べ血管誘導因子 (G-CSF, GM-CSF, VEGF, MMP3) の mRNA 発現が高かった。さらに、マウス下肢虚血部に移植すると歯髄 CD31⁺ SP 細胞は、骨髄 CD31⁺ SP 細胞に比べて約 2 倍、脂肪 CD31⁺ SP 細胞に比べ 1.2 倍血流量の増加がみられた。また、BS1-lectin 染色後血管新生密度を統計学的に解析すると歯髄 CD31⁺ SP 細胞移植群は、骨髄 CD31⁺ SP 細胞移植群に比べて約 1.5 倍、脂肪 CD31⁺ SP 細胞移植群に比べ 3 倍の増加がみられた。

【考察】

歯髄 CD31⁺ SP 細胞は脂肪および骨髄 CD31⁺ SP 細胞よりも幹細胞含有率が高く、*in vitro* において血管誘導能、*in vivo* において血管新生能が有意に優れているため、歯髄再生だけでなく虚血性疾患の再生治療のための細胞源として有効である可能性が示唆された。

【結論】

歯髄由来 CD31⁺ SP 細胞は、脂肪および骨髄 CD31⁺ SP 細胞と比べて高い血管新生能を有している。

高浸透圧下でのマウス象牙芽細胞における細胞内転写因子と炎症性因子の発現

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 歯科保存学分野
藤澤真理、徳田雅行、山下(森元)陽子、小山徹、作田哲也、宮下桂子、鳥居光男

Involvement of Signal transduction and Inflammatory factors in Mouse Odontoblast-lineage Cell Cultures with hyperosmotic stress

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

FUJISAWA Mari, TOKUDA Masayuki, YAMASHITA (MORIMOTO) Yoko, OYAMA Tohru, SAKUTA Tetsuya, MIYASHITA Keiko, TORII Mitsuo

[研究目的]

象牙質知覚過敏症 (Dentin Hypersensitivity) とは、生活歯において象牙質の露出をきたし、様々な刺激による知覚亢進を主症状とする硬組織疾患である。原因としては露出した象牙質に機械的・化学的・温度などの刺激が加わることで、開口している象牙細管内の組織液が動き、歯髄側の神経線維を刺激する動水力学説が考えられている。しかし刺激に対して最前線で応答する象牙芽細胞の痛みの伝達メカニズムはいまだに明らかにされていない。

我々は今回種々の刺激のなかでも浸透圧に着目し、象牙芽細胞へ及ぼす影響について調べた。腎臓・肺・角膜などの組織は常に細胞外の浸透圧の変化を察知し、高・低浸透圧下での細胞応答が引き起こされている。特に角膜細胞においては、高浸透圧が炎症を惹起するという報告がある。

我々は今回、象牙質知覚過敏症を誘発する刺激として、甘味痛の原因と考えられるスクロースの象牙芽細胞に及ぼす影響について、細胞内転写因子と炎症性因子の発現誘導について解析を行った。

[材料と方法]

1. 象牙芽細胞の培養

マウス歯胚から分離培養した odontoblast-lineage cell line: OLC (Arany S. et. al :Biochem. Biophys. Res. Commun. 342; 718-724, 2006) を、10%FBS 添加 D-MEM で培養した。実験には5~15代までの細胞を用いた。

2. 浸透圧刺激に関するシグナル伝達

培地を 1M Sucrose にて 400, 500, 1000mOsm に調整し、それぞれ 0, 5, 10, 15, 30, 60, 180 分間 OLC を刺激した。その後培養した細胞から膜タンパクを回収し、MAPK (ERK1/2, p38MAPK, JNK) の活性化をウエスタンブロット法により解析した。

3. 浸透圧刺激に対する炎症性サイトカインの発現

Multi-Analyte Profiler ELISArray Kit (SuperArray) を用いて各種炎症性サイトカインの発現を解析した。

4. 浸透圧刺激に対する細胞内の浸透圧反応性の遺伝子発現

培地を 1M Sucrose にて 280, 400, 500, 1000mOsm に調整し、それぞれ 0, 10, 20, 30, 60, 180 分間 OLC を刺激した。その後培養した細胞から RNA を抽出し、TonEBP/NFAT5, HSP27, HSP70 の発現を Real-time PCR 法により解析した。

[結果と考察]

我々は浸透圧という外界の変化に対して、象牙芽細胞から炎症反応が惹起されると仮定していたが、今回の実験からはそのような結果が得られなかった。このことから、象牙芽細胞自体は浸透圧刺激には炎症反応を示さず、外界と歯髄の境界で、環境変化の情報伝達を担っていることが示唆された。また、象牙芽細胞は自身をとりまく神経線維に電気的な刺激を伝達することで、痛みを引き起こしているのではないだろうか。今後は mechano-sensory channel である TRP channel を含めた、浸透圧に対する反応の伝達メカニズムを調べていく予定である。

羊膜上培養ヒト歯根膜由来細胞の作成および免疫組織化学的検討

京都府立医科大学大学院医学研究科¹⁾ 歯科口腔科学,²⁾ 免疫・微生物学
○ 足立圭司¹⁾, 雨宮 傑¹⁾, 赤松佑紀^{1,2)}, 西垣 勝¹⁾, 大迫文重¹⁾, 山本俊郎¹⁾, 金村成智¹⁾

Immunohistochemical Study of Human Periodontal Ligament-derived Cells Cultured on Amniotic Membrane

¹⁾Dental Medicine and ²⁾Microbiology, Graduate School of Medical Science, Kyoto Prefectural University of Medicine

○ ADACHI Keiji¹⁾, AMEMIYA Takeshi¹⁾, AKAMATSU Yuki^{1,2)}, NISHIGAKI Masaru¹⁾,
OSEKO Fumishige¹⁾, YAMAMOTO Toshiro¹⁾, KANAMURA Narisato¹⁾

【研究目的】

歯周病等で失われた歯周組織の再生は大きな目標である。近年、歯周組織に重要と考えられている歯根膜組織を採取し、*in vivo*にて培養、増殖させ得られた歯根膜由来細胞を移植することで、有意に歯周組織が再生する報告を散見する。われわれは、第121回学術大会にて、歯根膜由来細胞の羊膜上培養が可能であることを報告した。また、第128回学術大会では、動物実験にて羊膜上歯根膜由来細胞は歯周組織の再生に有効である可能性について報告した。これらの研究結果に加え、今回われわれは、羊膜上培養ヒト歯根膜由来細胞の作成を念頭に、同細胞についての免疫組織化学的検討を行い、若干の知見が得られたので報告する。

【材料および方法】

羊膜は、帝王切開時の胎盤より採取したものを研究に供した。また歯根膜組織は、便宜抜歯等により得られた抜去歯歯根中央1/3より採取した。得られた歯根膜組織を37℃、5%CO₂条件下、10%FBS、抗菌薬を含むDMEMにて初代培養を行い、3~4代継代したものをヒト歯根膜由来細胞(hPDL細胞)とした。この得られたhPDL細胞を羊膜上に播種し、約2週間の培養を行い、羊膜上培養hPDL細胞を作成した。そして、作成された細胞に対して、vimentin, ki-67, desmoplakin, ZO-1の局在性について免疫組織化学的な検討を行った。

なお、当研究の実施および歯根膜組織、羊膜の利用については、該当患者に対し本研究内容、安全性の説明を行い、同意を得た上で実施した。また、京都府立医科大学医学倫理審査委員会の許可を得た上でやっている(RBMR-R-21)。

【結果】

hPDL細胞は、羊膜上で単層構造を示した。また、蛍光抗体法にてvimentin, ki-67の陽性細胞の局在を認め、また細胞間にdesmoplakinおよびZO-1の発現を認めた。

【考察および結論】

羊膜とは、妊婦の子宮内にある胎盤の一部を構成する薄膜である。分娩後は排泄物とみなされ通常廃棄される組織であるために、倫理的、技術的に入手が容易である。また、抗炎症作用、感染抑制作用などの機能も有しており、極めて有用性の高いものと考えられる。今回、羊膜上培養hPDL細胞の免疫組織化学的検索を行った結果、間葉系細胞の細胞マーカーであるvimentinの発現および細胞増殖マーカーであるki-67陽性細胞を認めたことより、hPDL細胞は羊膜上においても増殖し、なおかつ歯根膜様の性質を保持している可能性が考えられた。また、デスモソーム関連タンパクであるdesmoplakin、およびタイト結合構成タンパクであるZO-1の発現を認めたことより、細胞間には強固な細胞間接着装置が存在することが示された。以上より、羊膜はhPDL細胞の培養に適当な足場(基質)を形成し、またhPDL細胞は個々の細胞ではなく、羊膜上にて一枚の細胞シートを形成しているものと考えられた。今後さらなる検討が必要であると思われるが、羊膜を用いた培養hPDL細胞シートの作成が可能であることが示唆された。

歯根肉芽腫における midkine 遺伝子発現

日本大学歯学部保存学教室歯内療法学講座¹, 日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門²,
○羽鳥啓介¹, 武市 収^{1,2}, 岩田桜子¹, 東海林暁子¹, 勝呂 尚^{1,2}, 小木曾文内^{1,2}

Gene expression of midkine in human periapical granulomas

Department of Endodontics¹ and Division of Advanced Dental Treatment², Dental Research Center,
Nihon University School of Dentistry

○Keisuke Hatori¹, Osamu Takeichi^{1,2}, Sakurako Iwata¹, Akiko Syoji¹, Hisashi Suguro^{1,2}, Bunnai Ogiso^{1,2}

【背景】

midkine は血管内皮細胞から発現されるヘパリン結合性成長因子であり、髄膜腫などの腫瘍で多量に発現し、細胞の分化や成長などを促進していることが知られている。一方、炎症局所でマクロファージから破骨細胞への分化や炎症性細胞の遊走などを促進することにより、関節リウマチなどの慢性炎症の惹起に深く関与し、健常組織では発現がほぼみられないことが報告されている。演者らは、免疫組織化学的手法により、口腔内の慢性炎症である歯根肉芽腫における midkine タンパクの発現の可能性について着目し、その発現ならびに歯根肉芽腫の発生や成長への関与について、第 131 回本学会で報告した。

【研究目的】

歯根肉芽腫中での midkine 遺伝子発現を検索し、さらに健常歯肉組織における midkine タンパクとその遺伝子発現を検索することにより比較検討する。

【材料及び方法】

被験材料

口腔内診査(咬合痛、打診痛、根尖部圧痛および瘻孔の有無)ならびに根尖部エックス線診査にもとづき、慢性根尖性歯周炎と診断された患者のうち、歯内外科処置または抜歯処置が適応と診断された患者 34 名を被験者として、根尖病巣組織を採取した。また、健常歯肉組織は完全水平埋伏智歯の抜歯ならびにインプラントの 2 次手術の際に 5 例採取した。なお被験者には採取した組織を本研究に用いることを説明し、文書にて同意を得た。(日本大学歯学部倫理委員会：2007 - 24)

試料の調製および病理学的検索

採取した組織は、ただちに OCT コンパウンドで包埋し、ドライアイス-アセトンを用いて凍結し、クリオスタットを用いて、7 μm の凍結切片を作製した。病理学的検索により、本実験に供試した組織が歯根肉芽腫(31 組織)であること、ならびに健常歯肉組織(5 組織)であることを確認した。

免疫組織化学的検索

各組織中の血管内皮細胞での midkine の発現を検索するため、アビジン・ビオチン酵素複合体(ABC 法)を用いて免疫組織化学的に検索した。その際、血管内皮細胞からの発現を確認するため、供試試料の連続切片を用いて、血管内皮細胞のマーカーである CD34 抗体を用いた染色を行った。

Real time PCR

各組織の midkine 遺伝子の発現を検索するために、Trizol にて RNA を回収し、Takara Prime Script を用いて cDNA を作製した。その後、Smart Cyclor にて、real time PCR 分析を行った。その際、各組織の GAPDH 遺伝子により、遺伝子発現レベルを標準化した。

【成績】

1. 健常歯肉中では midkine タンパクの発現は認められなかった。
2. 歯根肉芽腫の midkine 遺伝子の発現量は健常歯肉の発現量よりも有意に高かった。

【考察】

以上の成績から、健常歯肉と比較し、歯根肉芽腫において有意な midkine の発現がみられたことから、歯根肉芽腫の発生や炎症の遷延に深く関与している可能性が示唆された。

フォスフォフォリン誘導性ラット修復象牙質に関する微細形態学的研究
北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系 歯蝕制御治療学分野
○小池俊之、半田慶介、林敬次郎、斎藤隆史

Micro morphological study of reparative dentin induced by Phosphophoryn in rats
Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation,
School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido
○Toshiyuki Koike, Keisuke Handa, Keiji Hayashi and Takashi Saito

【目的】

我々は生体親和性を有し積極的に象牙質形成を誘導する歯髄保存療法剤の開発を最終目標としている。これまでに我々は、象牙質に特異的な石灰化誘導性リンタンパク質であるフォスフォフォリンと、アルギン酸シートやI型コラーゲンとの複合体がラット直接覆髄実験において高い修復象牙質形成能を有することを明らかにしてきた(第127、129回大会)。本研究の目的は、これらフォスフォフォリン含有複合体と一般的な覆髄剤である水酸化カルシウム製剤によって誘導される修復象牙質の微細構造を観察し、詳細に分析することである。

【方法】

ブタ抜去歯から抽出、精製したフォスフォフォリン(以下PP)20mgと熱架橋処理を施したアルギン酸シート(クラレメディカル;以下AG)10mgを架橋結合させてPP-AG複合体を作製した。同様にPP 20mgとI型コラーゲン(新田ゼラチン;以下Col)10mgを架橋結合させてPP-Col複合体を作製した。全身麻酔を施した8週齢ウィスター系雄性ラットの上顎第一臼歯に人工露髄面を形成し、1) PP-AG複合体、2) PP-Col複合体、3) 水酸化カルシウム製剤(MultiCal、Pulpdent;以下Ca)を覆髄材料として直接覆髄を施した。術後2、4週で歯を顎骨ごと摘出し、走査型電子顕微鏡(SSX-550、島津製作所)により覆髄部の形態学的観察を行い、各々の試料における修復象牙質の微細構造を比較・検討した。

【結果および考察】

術後2週ではPP-AG群、PP-Col群ともに露髄面を封鎖する緻密な修復象牙質形成が認められ、その修復象牙質の歯髄側には細管構造が認められた。一方、Ca群によって誘導された修復象牙質は露髄面を完全に封鎖しておらず、多孔性でありメチレンブルー色素が通過した。

術後4週ではPP-AG群、PP-Col群ともに厚みのある修復象牙質によって露髄面が完全に封鎖されており、修復象牙質の歯髄側には明瞭な細管構造が認められた。また、修復象牙質内部の構造も緻密であった。一方、Ca群においても誘導された修復象牙質によって露髄面がほぼ封鎖されていたが、修復象牙質内部には空洞や裂隙が多数認められ、粗糙であった。水酸化カルシウム製剤による直接覆髄では壊死層が形成され、その直下には血餅などの血液凝固物が多く存在するため、それが硬組織形成の阻害因子として作用するためと考えられる。また、Ca群でも歯髄側からは細管構造が認められた。術後4週においてもフォスフォフォリン含有複合体は高品質な修復象牙質を誘導した。

【まとめ】

PP-AG複合体、PP-Col複合体によるラット直接覆髄後に露髄部のSEM観察を行い、両者ともに明瞭な細管構造を有する緻密な修復象牙質の誘導を確認した。このことからフォスフォフォリンは強力な修復象牙質再生能を有することが実証された。

象牙芽細胞の象牙質面への初期接着はEr:YAGレーザー照射によって促進される
東京医科歯科大学 歯髄生物学分野

GOMBO Bolortuya, 海老原 新、渡辺 聡、安生 智郎、石澤 千鶴子、川島 伸之、須田 英明

Initial Fibroblast Attachment to Dentin Surface is Facilitated by Er:YAG Laser Irradiation.

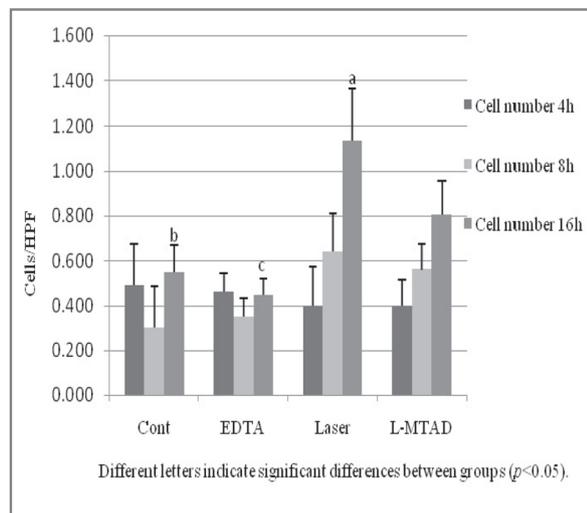
¹Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences, Graduate School of Medical and Dental University
GOMBO Bolortuya¹, EBIHARA Arata¹, WATANABE Satoshi¹, ANJO Tomoo¹, KOKUZAWA Chizuko¹, KAWASHIMA
Nobuyuki¹, and SUDA Hideaki¹

Objective: Recently, Er:YAG laser has been applied to apicoectomy, and dentin surface modification caused by laser irradiation is expected to induce rapid re-construction of PDL. An ideal healing response includes the attachment of PDL fibroblasts to the resected tooth structure. Laser irradiation produces various changes in the ultrastructure of dentin surfaces, which may cause biological activation of surrounding cells. The purpose of this study was to determine the influence of laser-treated root surface morphology on initial fibroblast cell attachment, and to compare cell response to chemical and/or mechanical conditioning of dentin surfaces.

Methods: Dentin blocks obtained from single-rooted human teeth were divided into the following groups after sterilization with an autoclave: (1) Er:YAG laser-irradiated (30 mJ/pulse, 10pps, 60 sec) group (Laser), (2) laser plus MTAD treated (mixture of doxycycline, citric acid, and Tween 80) group (L-MTAD), (3) EDTA-treated group (EDTA), and (4) non-treated group (control). After each treatment, all dentin blocks were placed in fibroblasts (NIH/3T3) cultured subconfluently in D-MEM supplemented with 10% FBS and antibiotics. The number of attached cells to dentin blocks was evaluated by a WST-8 kit at different incubation periods. Cell morphology and attachment were also evaluated by histological observation, using scanning- and transmission electron microscopy (SEM/ TEM). Differences between groups were statistically analyzed at 5% significant level.

Results: The number of attached cells in Laser group was significantly higher than that in EDTA and control groups at 16h. The dendritic cell extension of fibroblasts was only found in Laser group at 8h by SEM observation. From histological analysis, the dentin surfaces of Laser group showed irregular morphology with many attached cells. TEM observation showed that the cell bodies and their processes closely followed the scaly surface.

Conclusion: Morphological alteration of the dentin surface treated with Er:YAG laser irradiation enhanced fibroblast attachment, and low level Er:YAG laser irradiation in apicoectomy might be useful for the promotion of initial cell attachment.



フラボノイドによる歯髄炎症制御の応用～リン酸化プルランセメントを用いての検討～

広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 展開医科学専攻 顎口腔頸部医科学講座 健康増進歯学分野¹⁾

岡山大学大学院医歯学総合研究科 機能再生・再建科学専攻 生体機能再生・再建学 講座 生体材料学分野²⁾

○米廣 純子¹⁾, 山下 明子¹⁾, 吉田 靖弘²⁾, 西村 英紀¹⁾

Application of anti-inflammatory effects of flavonoids for pulp cell inflammation -Potential use of phosphorylated pullulan as drug carrier-

Department of Dental Science for Health Promotion, Division of Cervico-Gnathostomatology, Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University¹⁾

Department of Biomaterials, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences²⁾

○YONEHIRO Junko, YAMASHITA Akiko, YOSHIDA Yasuhiro, and NISHIMURA Fusanori

【研究目的】

可逆性歯髄炎の病態成立において、マクロファージや樹状細胞といった自然免疫担当細胞が主な役割を果たすことが報告されている。歯髄に浸潤したマクロファージは、歯髄細胞との相互作用で炎症を惹起すると考えられる。我々はこれまで歯髄炎を想定した「歯髄細胞とマクロファージの共培養系」の確立に取り組み、①共培養により炎症性サイトカイン産生性が相乗的に亢進すること、②その亢進の少なくとも一部にはマクロファージ由来 TNF- α が関与すること、さらに、③フラボノイドが亢進した炎症性サイトカイン産生性を著明に抑制することを明らかにした。そこでフラボノイドの抗炎症作用を覆髄材に応用する試みの一端として、歯質接着性を有するリン酸化プルラン複合体を担体として選択し、フラボノイドの徐放能をLPS刺激したマクロファージのTNF- α 産生抑制効果を指標として検討した。

【材料と方法】

- ①リン酸化プルラン:プルラン 8.5 g を蒸留水 38 ml に溶解し、1 M リン酸水溶液 200 ml を添加後 170 °C で 5 時間反応させ、エタノール沈降法により合成物を得た。合成した化合物が実際にリン酸化プルランに化合されているか否かはフーリエ変換赤外分光光度計(FT-IR)を用いて確認した。
- ②フラボノイド: 演者らのこれまでの検討をふまえフラボノイドとして Luteolin(nacalai tesque, Inc., Kyoto)を用いた。最終濃度が 0, 6.5 μ M, 35 μ M, 65 μ M となるよう調整した。
- ③リン酸化プルラン複合体の調整と Luteolin の配合:リン酸化プルラン, CaCl₂, Ca(OH)₂, Luteolin を種々の割合で配合練和して直径 3 mm 程度の球体試料を得た。
- ④マクロファージ:ヒト由来単球細胞株 THP-1 を通法に従って分化誘導し、誘導開始から 24 時間後の細胞を使用した。
- ⑤サイトカイン産生性の評価: ③で調整した試料を 12 well の Transwell system(Corning Inc., Acton, MA) 上室に静置し、3 時間クリーンベンチ内で UV 照射し、乾燥、硬化させた。その後、10%FBS 含有 RPMI 3 ml に浸漬した。2, 6, 12, 24, 48, 72, 96, 120, 144 時間後に下室の medium を回収した。この medium で前処理したマクロファージを *E. coli* LPS (100 ng/ml ; SIGMA, St. Louis, MO)で刺激し、24 時間後の培養上清中の tumor necrosis factor (TNF)- α を human ELISA kit (Endogen Inc., Woburn, MA)を用いて定量した。各配合比率および浸漬時間による Luteolin 徐放能を比較検討した。

【成績】

- ・ プルランのリン酸化をリン酸基由来の赤外吸収ピークの位置や形状により確認した。
- ・ リン酸化プルランおよびその複合体自身による TNF- α 産生亢進作用は認められなかった。
- ・ Luteolin の添加濃度の増大に伴って、また浸漬時間の経過とともに TNF- α 産生抑制作用が認められた。

【考察および結論】

今回用いたリン酸化プルランは、天然多糖プルランのリン酸化物で、生体親和性が高く、また、生体硬組織無機成分であるアパタイトに対して強固に吸着し、生分解性であるため、骨セメントや硬組織用ドラッグデリバリーシステムの担体など幅広い応用が期待されている。覆髄処置において確実な辺縁封鎖が被蓋硬組織新生に不可欠であることから歯質への吸着能を有するリン酸化プルランを覆髄材に応用することは有効であると考えられる。このリン酸化プルランの複合体に抗炎症剤として期待されるフラボノイドを添加しその徐放能を検討した結果、リン酸化プルランと Luteolin などの組み合わせや比率を変化させると、炎症抑制効果も変化したことから、リン酸化プルランと Luteolin の配合率が効率的なデリバリー効果に関与していることが示唆された。

Mineral Trioxide Aggregate (MTA) の生物活性に関する研究：根管象牙質の再石灰化

新潟大学大学院医歯学総合研究科総合研究科口腔健康科学講座・う蝕学分野
韓 臨麟 興地隆史

Bioactive ability of mineral trioxide aggregate:
remineralization of the root canal dentin with mineral trioxide aggregate
Division of Cariology, Operative Dentistry and Endodontics, Department of Oral Health Science
Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences
Han Linlin, Okiji Takashi

緒言

Mineral Trioxide Aggregate (MTA)は、ケイ酸二カルシウム、ケイ酸三カルシウムを主成分とする、カルシウム含有量の大きい材料である。MTAの硬化体からは、水分との接触によりカルシウムイオンの持続的放出が生じることから、これに伴う周囲組織へのカルシウム成分の供給が、本材料の生体機能性に関連すると考えられている。そこで本研究では、MTAに含まるカルシウムなどの各種元素の根管象牙質への取り込み挙動について検討を行った。

材料および方法

冷蔵保管した牛歯の歯冠部及び根尖部を切り取り、根管の拡大と洗浄を行った歯根部(長さ4 mm)を根管試片とし、これにMTA(White ProRoot MTA; Dentsply Tulsa Dental)を製造者指定の粉液比で混和して充填後、相対湿度100%、37°Cの恒温環境に4時間保管した。次いで試片を50 mlのリン酸緩衝食塩液(PBS; Ca/Mg-free, pH 7.4)、もしくは蒸留水(DW)(各n=5)中に浸漬し、7日ごとに新液と交換しながら37°Cで60日間保管した。その後、各試片を根管の長軸に垂直あるいは平行に切断してそれぞれ横断面あるいは縦断面試片とし、光学顕微鏡、波長分散型マイクロアナライザー(WDX-EPMA 1610, 島津)により、微細構造観察および組成成分の分析を行なった。

結果及び考察

DW保管試片、PBS保管試片とも、MTAと根管象牙質の間に、結晶様構造物が観察された。この結晶様構造物の主成分として、DW保管試片では水酸化カルシウムあるいは炭酸カルシウム、PBS保管試片ではリン酸カルシウムであることが推測される。一方、EPMAによりMTAと根管象牙質の界面付近の元素マッピングを行ったところ、DW保管試片、PBS保管試片とも根管象牙質内に表層から50 μm程度の深さまで、カルシウム濃度の上昇した層が検出された。さらに、表層から30 μm程度の範囲でケイ素が高濃度で検出された。

カルシウムやケイ素は、MTAの主成分であり、本研究ではこれらがMTA硬化体から放出され、歯質に取り込まれたことが確認できた。この所見は、石灰化の向上あるいは象牙細管開口部の封鎖が生じていることを示唆するものである。また、ケイ素の歯質への取り込みについてはこれまで報告されておらず、その歯質に対する生物学的、理化学的影響についてはさらなる検討が必要である。

結論

MTAから溶出したカルシウムやケイ素の、界面部根管象牙質への取り込みが検出された。

ヒト骨芽細胞様細胞における LPS 誘導型硬組織吸収関連遺伝子の発現に及ぼす水酸化カルシウムの影響

大阪歯科大学口腔治療学講座
○至田 宗泰 稲本 雄之 馬場 忠彦 林 宏行

Effects of Calcium Hydroxide to Expression of Gene associated to Hard Tissue Resorption in Human osteoblastic cells stimulated by LPS

Department of Endodontics, Osaka Dental University
OSHIDA Muneyasu, INAMOTO Takeshi, BABA Tadahiko, HAYASHI Hiroyuki

【緒言】

水酸化カルシウムの根管内貼薬が歯根外部吸収に有効であるとされているが、その作用機序の詳細は明らかではない。そこで本研究では、硬組織吸収に対する水酸化カルシウムの有効性を評価する一環として、ヒト骨芽細胞様細胞 (Saos-2) における LPS 誘導型硬組織吸収関連遺伝子の発現に及ぼす水酸化カルシウムの影響を検討した。

【材料および方法】

ヒト骨芽細胞様細胞 (Saos-2 大日本製薬) は、10%FBS 含有 D-MEM 中でコンフルエントになるまで培養を行い、実験には 3 代継代した細胞を用いた。
水酸化カルシウム：水酸化カルシウム粉末 (ナカライテスク) 0.5g を超純水 100 ml 中に入れ、7 昼夜攪拌して溶解させたものを 0.2 μm フィルター濾過滅菌したものを水酸化カルシウム溶液 (pH : 12.8) とした。E.coli LPS (CALBIOCHEM.USA) 5mg に超純水 1ml 加えたものを LPS 溶液 (5 μg/μl) とした。
LPS および水酸化カルシウムによる刺激：6 穴マルチウェルプレートに Saos-2 浮遊培養液 2 ml (1.0×10⁵ cells/well) を播種してコンフルエントになるまで培養した。その後、Group 1：無刺激 (Control)、Group 2：水酸化カルシウム溶液 140 μl 添加、Group 3：LPS 溶液を LPS 濃度 10 μg/ml となるよう添加、Group 4：水酸化カルシウム溶液 140 μl と LPS 溶液 14 μl の混濁液を添加の 4 群に分類して 6 時間の培養を行った。
Real Time RT-PCR：細胞から tRNA を抽出し、IL-6、TNF-α、OPG および RANKL の mRNA 発現について Real Time RT-PCR を行った。遺伝子発現の定量は、ネガティブコントロールの遺伝子発現率を 1 としたときの各実験群における遺伝子相対発現率を $\Delta\Delta Ct$ 法で算出した。有意差検定は、各サンプル間の ΔCt 値で student's t-test (n=6) による比較を行った。

【結果および考察】

LPS 刺激ヒト骨芽細胞様細胞による TNF-α および IL-6 mRNA 発現はコントロールに比較して有意に増加したが、水酸化カルシウムと LPS の混濁液刺激時は LPS 刺激に比較してどちらも有意に減少した。水酸化カルシウムは、LPS によって誘導される炎症性サイトカイン発現を抑制することにより 2 次的に骨芽細胞による RANKL 発現を抑制することが示唆された。OPG mRNA においては、LPS 刺激および水酸化カルシウムと LPS の混濁液刺激時においてコントロールに比較して有意な増加を示さなかった。また両者間にも有意差は認められなかった。RANKL mRNA は LPS 刺激で増加を示さなかったものの水酸化カルシウム単独刺激時にコントロールに比較して有意に減少した。水酸化カルシウムは、RANKL に対して RANK と拮抗する OPG には影響を示さなかったが、ヒト骨芽細胞様細胞から恒常的に発現される RANKL 発現を抑制することが示唆された。

【結論】

水酸化カルシウムは、ヒト骨芽細胞様細胞において LPS 誘導炎症性サイトカイン発現を抑制することおよび恒常的に発現される RANKL 発現を抑制することが示唆された。

ラット根尖病変創傷治癒に及ぼす Emdogain®gel の効果の解明

福岡歯科大学 口腔治療学講座 歯科保存学分野
松本 典祥

A Study of the Effects of Emdogain®gel on Wound Healing of Rat Periapical Lesions.
Section of Operative Dentistry and Endodontology, Department of Odontology, Fukuoka Dental College.
Noriyoshi Matsumoto

本研究の目的は、破壊された根尖部歯周組織の創傷治癒に及ぼす Emdogain®gel の効果について解析することである。ラット下顎第一臼歯の髓腔を電気エンジンにて開拓し、遠心根管のみ #25 K 型ファイルにてファイリングすることによって、実験的にラット根尖病変が惹起された。そして 7 日間、開放のまま放置した。その後、遠心根管を機械的に清掃後、ラットを 2 群に分けた。一方は EMD 処置群として、他方は対照として EMD の担体である Propylene glycol alginate 処置群とした。その後、7、14、28 日目にそれぞれ標本を採取し、免疫組織学的に検討した。その結果、EMD 群では術後 7 日目に、TGF- β 1 または BMP-2 陽性を示すマクロファージの急激な増加が観察され、術後 14 日目にはセメント質および骨組織の著しい形成が認められた。一方、PGA 群では実験期間を通じて TGF- β 1 または BMP-2 が陽性のマクロファージは少数であり、根尖病変周辺の歯周組織の回復はほとんど認められなかった。これらのことから、EMD の応用により誘導された根尖病変部の治癒においては、TGF- β 1 や BMP-2 が陽性の修復性マクロファージが、重要な役割を果たしている可能性が示唆された。

歯周炎罹患部位と健常部位における歯肉溝滲出液中 Pentraxin3 に関する研究

日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座
藤田 佑三, 沼部 幸博

Gingival crevicular fluid level of Pentraxin3 in periodontal health and disease
Department Of Periodontology, School of Life Dentistry, at Tokyo, Nippon Dental University
Yuzo Fujita and Yukihiro Numabe

キーワード:ペントラキシン 3, 新規炎症性マーカー, 歯肉溝滲出液

[目的]

ペントラキシン 3 (PTX3) は 1994 年にはじめて Long Pentraxin として発見された物質であり、免疫や炎症において重要な役割を担っている。Pentraxin 類は Long Pentraxin と Short Pentraxin (CRP: C 反応性蛋白, SAP: 血清アミロイド P) に分類される。PTX3 は炎症に反応して、血管内皮細胞やマクロファージなどの全身の細胞より産生される為、肝臓のみにより産生される Short Pentraxin と異なり、局所的な感染や炎症に敏感に反応する指標として役立つと考えられる。PTX3 はこれまでに血清中から検出された報告はあるが、歯肉溝滲出液 (GCF) 中から検出されたとの報告はない。そこで今回我々は GCF 中の PTX3 量を定量するとともに、その量と臨床パラメーターとの関連性をしらべたので報告する。

[被験者および方法]

- ・日本歯科大学歯学部付属病院総合診療科を受診し、3 ヶ月間抗菌薬の服用がなく、動的歯周治療を行っていない患者を対象とし臨床パラメーターの測定及び歯肉溝滲出液 (GCF) の採取を行った。
- ・臨床パラメーターの測定: GCF 採取部位の plaque index (PLI)、probing pocket depth (PPD)、clinical attachment level (CAL)、bleeding on probing (BOP) 及び gingival index (GI) を測定した。
- ・GCF の採取: ポケット 5mm 以上、BOP (+) を歯周炎罹患部位とし、ポケット 3mm 以下、BOP (-) を健常部位として、ペリオペーパーをもちいて GCF を採取した。GCF 採取後直ちにペリオトロン 8000 を用いて GCF Unit を測定し、その後直ちに 0.1% BSA 含有リン酸緩衝液入りのマイクロチューブに入れ、測定まで -80°C にて保存した。
- ・PTX3 の測定: ELISA 法をもちいて行った。

尚、本研究は日本歯科大学生命歯学部倫理委員会および日本歯科大学附属病院臨床倫理委員会の承認の基に行われた。

[結果および考察]

臨床パラメーターおよび GCF 量には有意差がみられたものの GCF 中 PTX3 量は両群間で有意差は見られなかった。しかし本研究の結果から PTX3 が血清からだけでなく GCF 中からも検出されることがわかった。また PTX レベルに有意差は認められなかったが、健常部位と比較して歯周炎罹患部位でそのレベルは高い傾向があり、歯周炎診断の補助として GCF 中の PTX3 レベルを測定することが有用である可能性が示唆された。今後はサンプル数を増やすとともに PTX3 と他のバイオマーカーとの関連性についても検討していきたい。

マウスにおける歯槽骨吸収を伴った炎症性歯肉の粘膜免疫応答について

日本大学松戸歯学部 再生歯科治療学講座
日本大学松戸歯学部 感染・免疫学講座
アラバマ大学バーミングハム校 小児歯科学講座
河野 哲朗¹, 西谷 知子¹, 菊地 信之¹, 長濱 文雄¹,
山本正文², 藤橋 浩太郎³, 和田 守康¹

Characterization of mucosal immunity in mouse inflamed gingiva with alveolar bone loss.

Department of Renascent Dentistry, Nihon University School of Dentistry at Matsudo
Department of Microbiology and Immunology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo
Department of Pediatric Dentistry, The University of Alabama at Birmingham
Tetsuro Kono¹, Chikako Nishitani¹, Nobuyuki Kikuchi¹, Fumio Nagahama¹,
Masafumi Yamamoto², Kohtaro Fujihashi³, Moriyasu Wada¹

【研究目的】

歯周疾患は人類に広く蔓延している口腔感染症であり、循環器疾患や早期低体重出産等、全身疾患との関連性が報告されている。したがって、歯周疾患を抑制することは口腔及び全身的な健康のためにも重要である。しかしながら、口腔の骨代謝に関与している免疫相当細胞およびその応答機序は解明させていない。そこで本研究は、慢性歯周炎が粘膜免疫系、骨免疫系の免疫応答にどのような影響を及ぼしているのかを検討するため、マウスの炎症性歯周組織の免疫反応の解明を行ったところ、興味ある知見を得たので報告する。

【材料及び方法】

8-10週齢のBALB/cマウスに *Prophyromonas gingivalis* ATCC 33277 株 (1×10^9 cfu) を2%カルボキシメチルセルロース(CMC)と混和し口腔内接種した群(実験群)、およびCMCのみ口腔内接種した群(コントロール群)を作製した。接種は連続して15回行い、最終接種日から30日経過後にマウス下顎骨を採取して、歯肉の組織学的解析と歯槽骨吸収量の測定を行った。マウスの脾臓および歯周組織から単核球を分離し、単核球の培養上清中のIL-6濃度をELISA法により測定した。また、歯周組織より抽出した単核球におけるCD3⁺細胞、B220⁺細胞、CD11b⁺細胞、CD11c⁺細胞の割合をFACSにて解析した。樹状細胞中のICAM-1の発現、抑制性T細胞(CD4⁺CD25⁺T細胞)におけるFoxp3⁺発現細胞の割合を求めた。さらにサイトカインの細胞内染色を行い、IL-10産生CD4⁺T細胞の割合を比較した。

【結果及び考察】

接種後30日経過での実験群、コントロール群の比較において、炎症性細胞浸潤および歯槽骨吸収量の増加を認めた。また炎症性サイトカインであるIL-6の上昇も認めた。このことより歯周組織において炎症反応が生じていると考えられる。加えて単核球の解析において、CD11c⁺B220⁺樹状細胞(plasmacytoid dendritic cells: pDCs)にICAM-1発現の増加を認め、またCD4⁺CD25⁺Foxp3⁺を示す抑制性T細胞比率の上昇も認めた。以上の結果から、*P. gingivalis*の感染による歯槽骨吸収はpDCsおよび、CD4⁺CD25⁺T細胞が関与していることが示唆された。今後さらに骨吸収のメカニズムをに加えて関して検討していく予定である。

マウス心臓における *Porphyromonas gingivalis* によるサイトカイン産生

○赤松佑紀^{1, 2)}、山本俊郎^{1, 2)}、山本健太^{1, 2)}、大迫文重^{1, 2)}、坂下敦宏¹⁾、喜多正和²⁾、金村成智¹⁾

京都府立医科大学大学院医学研究科歯科口腔科学¹⁾

京都府立医科大学大学院医学研究科免疫・微生物学²⁾

Cytokine production in heart of mice infected with *Porphyromonas gingivalis*

Department of Dental Medicine¹⁾ and Microbiology²⁾,

Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science

【研究目的】

歯周病原菌は歯周炎を発症させるだけでなく、心臓・血管系疾患、肺炎、糖尿病、低体重児出産・早産など全身に影響を与えることが知られている。特に、心臓・血管系疾患の病態において口腔内由来細菌は重要なリスクファクターの一因と考えられる。口腔内由来細菌のなかでも代表的な歯周病原菌である *Porphyromonas gingivalis* (以下 *P. gingivalis*) は全身疾患において検出され、その役割について多数の研究が報告されているが未だ不明な点が多い。そこで、我々は歯周病原菌の血行感染が、心内膜炎や狭心症、心筋梗塞、動脈硬化など種々の心臓・血管系疾患に影響を及ぼすことに着目し、*P. gingivalis* 菌血症マウスを用い、歯周病原菌の心臓への影響について検討を加えたので報告する。

【材料および方法】

C57BL/6 マウス (日本チャールスリバー、神奈川) (n=5) に尾静脈から、*P. gingivalis* (A7436) を 2.0×10^8 CFU/ml 静脈内投与を行い、*P. gingivalis* を血行感染させた。さらに 14 日後、再度同量の *P. gingivalis* を静脈内投与した。1 回目、2 回目の感染後、各々経時的 (各感染前、1、3、5、14 日後) に心臓を摘出し、RT-PCR 及び real-time PCR 法を用いてサイトカイン mRNA 発現について検討した。なお検討を加えたサイトカインは、IL-1 β 、IL-6、IL-17A、IL-18、TNF- α 、IFN- γ とした。また病理組織学的評価の為、感染前後の心臓に対し HE 染色を用いて検討を加えた。さらに、サイトカイン遺伝子欠損マウス (IL-17A^{-/-}、IL-17F^{-/-}、TNF- α ^{-/-}、IFN- γ ^{-/-}) に対し同様に感染させ、感染後の心臓に対し C57BL/6 マウスと病理組織学的に比較検討した。

【成績】

定性分析の結果では、感染後 IL-17A、IFN- γ mRNA の発現が新たに誘導された。また半定量分析の結果では、感染前と比べ IL-1 β 、IL-6、TNF- α 、IL-17A、IFN- γ mRNA の発現が有意に増加した。HE 染色では、1 回目、2 回目の感染ともに感染 5 日後に心筋組織に炎症性細胞浸潤や心筋壊死を認め、感染 14 日後には線維性組織の増生を認めた。また、感染後の TNF- α ^{-/-}、IFN- γ ^{-/-} においても C57BL/6 マウスと同様の病理組織学的変化を認めたが、IL-17A^{-/-}、IL-17F^{-/-} では病理組織学的変化は認めなかった。

【考察】

歯周病原菌感染後に、複数のサイトカイン mRNA 発現が増加し、心筋組織に炎症性細胞浸潤や心筋壊死がみられたことから、歯周病原菌が心筋梗塞・心筋炎の病態形成・増悪に関与している可能性が考えられた。また、複数のサイトカインの発現増加は、サイトカインストームにより病態が形成されることと、IL-17A、IL-17F の関与が重要である可能性が示唆された。

【結論】

以上から、*P. gingivalis* 感染が心筋梗塞・心筋炎の病態形成・増悪し、IL-17 が重要な役割を担う可能性が示唆された。

Aggregatibacter actinomycetemcomitans 刺激によって誘導されるヒト歯肉上皮細胞の S100 タンパク質発現

広島大学医歯薬学総合研究科先進医療開発科学講座歯周病態学分野

内田雄士、藤田 剛、柴 秀樹、林田 浩一、加治屋幹人、上田 武、河口浩之、栗原英見

Expression of S100 superfamily proteins in human gingival epithelial cells induced by

Aggregatibacter actinomycetemcomitans

Hiroshima University Graduate School of Biomedical Science

Yuushi Uchida, Tsuyoshi Fujita, Hideki Shiba, Koichi Hayashida, Mikito Kajiya, Takeshi Ueda,

Hiroyuki Kawaguchi, Hidemi Kurihara

研究目的

S100 タンパク質ファミリーはカルシウム結合タンパクとして発見されたが、近年、生体内において炎症状態の初期に過剰な産生が確認されている。S100 ファミリーの中で、S100A8 と S100A9 は歯周炎患者の歯肉溝滲出液や唾液中で健常者と比較して多く検出されている。また、Receptor for Advanced Glycation endproducts (RAGE)が好中球に発現しており、そのリガンドの一つである S100B は好中球やマクロファージの活性酸素産生を促進する。このように、S100 タンパクは歯周炎の初期に発現し、RAGE を介して歯周炎への進展に影響を与えていると考えられる。そこで本研究では、炎症初期の反応として、歯周病原因菌を作用させた歯肉上皮細胞における S100 タンパクの発現とレセプターである RAGE の発現について検討した。

材料と方法

in vitro: ヒト歯肉上皮細胞 (HGEC) は健康な歯肉から分離培養し、3～4代目の細胞を実験に供した。*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*をHGECに作用し、totalRNAを抽出した。S100ファミリー (S100-B, -P, -A1, -A3, -A7, -A8, -A9, -A12 と -A13) の発現にはコンベンションPCR法を用いた。RAGEの発現はウエスタンブロット法で調べた。

in vivo: ラットの歯肉に*A. actinomycetemcomitans*を塗布し歯周組織炎症モデルを作成した。通法に従いHE染色と抗S100タンパク質の抗体を用い免疫染色を行った。

結果

HGECにおいてS100P, -A1, -A3, A7, -A8, -A9, -A12 and -A13のmRNAが発現していた。しかし、S100Bの発現は確認できなかった。また、HGECはRAGEタンパクを発現していた。*A. actinomycetemcomitans*刺激によってHGECのS100PとS100A7のmRNAの発現は増加した。健常ラットおよび歯肉炎モデルを用いたS100タンパク発現の比較では、歯周病モデルラットではS100タンパクの発現が健常ラットと比較して増加していた。

考察と結論

歯肉上皮は恒常的にもS100タンパクを産生しているが、*A. actinomycetemcomitans*の刺激によってS100タンパクの産生量は増加した。この結果から、歯肉上皮細胞のS100タンパク発現は、バリエーションによって発現のメカニズムに違いがあると考えられる。また、歯肉上皮細胞においてS100タンパクのレセプターであるRAGEの発現が確認できたことは、好中球などの免疫担当細胞だけでなくS100タンパクは歯肉上皮細胞の機能にも影響していることが示唆された。S100タンパクは歯周炎の初期に発現し、歯周炎の惹起に何らかの影響を与えている可能性がある。

Aggregatibacter actinomycetemcomitans Y4 株の細胞外基質タンパクへの 付着能に関する研究

日本大学歯学部衛生学教室¹⁾, 日本大学歯学部総合歯学研究所機能形態部門²⁾
川戸貴行^{1,2)}, 田中秀樹¹⁾, 北見 聡¹⁾, 森田十誉子¹⁾, 中井久美子¹⁾, 本橋正史^{1,2)}, 前野正夫^{1,2)}

Adherence of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Y4 to extracellular matrix proteins
Department of Oral Health Sciences, Nihon University School of Dentistry¹⁾,
Division of Functional Morphology, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry²⁾
Takayuki Kawato^{1,2)}, Hideki Tanaka¹⁾, Satoshi Kitami¹⁾, Toyoko Morita¹⁾, Kumiko Nakai¹⁾,
Masafumi Motohashi^{1,2)}, Masao Maeno^{1,2)}

目的:

口腔内細菌の歯周組織への付着は、辺縁性歯周炎の発症の重要な因子である。歯周病原菌の一つである *A. actinomycetemcomitans* は歯肉上皮に付着するだけでなく、歯周組織深層に侵入することが報告されている。細菌の上皮組織下での付着、定着には結合組織の構成成分である細胞外マトリックス成分が重要な因子と考えられる。そこで本研究では、細胞外マトリックス成分のうち I 型コラーゲン、IV 型コラーゲン、ラミニン、フィブロネクチンへの *A. actinomycetemcomitans* の付着親和性について検討した。

材料および方法:

1. 使用菌株および菌の培養

A. actinomycetemcomitans Y4 株および IDH781 株を 1% Yeast Extract 添加 Todd-Hewitt broth を用いて、37°C、24 時間、5% CO₂ 存在下にて培養した。培養後、遠心分離操作にて集菌し、PBS で 2 回洗浄した菌体を以下の実験に使用した。

2. 菌体の細胞外マトリックスコート well への付着実験

菌体と I 型コラーゲン、IV 型コラーゲン、ラミニン、フィブロネクチンとの付着実験は、BD BioCoat Cellware 96-well plates (BD Biosciences) を用いて行った。各マトリックス成分でプレコートされている well を 0.5% (wt/vol) BSA にてブロッキング処理した後、0.02% (wt/vol) BSA 添加 PBS 中に細胞数が 1×10^8 /ml となるように調整した菌濁液 100 μ l を各 well に添加した。室温で 1 時間静置したのち、well に付着した菌を 1% (wt/vol) クリスタルバイオレット液を用いて染色後、95% (vol/vol) エタノール 100 μ l で脱色し、溶出した色素を付着菌量としてマイクロプレートリーダーを用いて測定した。

3. フィブロネクチンおよび IV 型コラーゲン結合性菌体タンパクの検索

菌体を SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動に供し、菌体タンパクをゲル内に展開後、PVDF 膜へ転写した。転写膜を 8% (wt/vol) ブロックエースにてブロッキング処理後、可溶性のフィブロネクチンまたは IV 型コラーゲンを含む溶液に浸漬し、4°C にて一昼夜反応させた。転写膜上の菌体タンパクと結合したフィブロネクチンまたは IV 型コラーゲンはウサギ免疫抗フィブロネクチン抗体またはマウス免疫抗 IV 型コラーゲン抗体を用いて検出した。

結果および考察:

Y4 および IDH781 の両菌体ともフィブロネクチンと IV 型コラーゲンへの付着菌量が、I 型コラーゲンおよびラミニンへの付着菌量に比べ有意に多い結果を示した。また、フィブロネクチンコート well への菌体の付着は、可溶性のフィブロネクチンと IV 型コラーゲンによって有意に抑制された。さらに IV 型コラーゲンコート well への菌体の付着も可溶性のフィブロネクチンと IV 型コラーゲンによって有意に抑制された。可溶性のフィブロネクチンおよび IV 型コラーゲンと結合性を有する菌体タンパクの検索を行った結果、フィブロネクチンと結合性を示す菌体のタンパクバンドが約 30-kDa から 80-kD にかけて複数本確認された。このうち、約 40-kDa 付近のタンパクバンドは可溶性の IV 型コラーゲンにも結合性を示した。以上の結果から、*A. actinomycetemcomitans* はフィブロネクチンおよび IV 型コラーゲンに高付着親和性を示すこと、また約 40-kDa の菌体タンパクがその共通の付着因子である可能性が考えられた。

エナメルマトリックスタンパク質を応用した歯周組織再生療法
— 早期治癒過程における臨床評価 —

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座

○早川裕記, 齋藤 淳, 大田 恵, 槇石武美

**Periodontal regenerative therapy with enamel matrix derivative
— clinical evaluation at early healing stages —**

Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College

○Hiroki HAYAKAWA, Atsushi SAITO, Kei Ota, Takemi MAKIISHI

【研究目的】

歯周組織本来の構造と機能の再生をめざし、エナメルマトリックスタンパク質 (EMD) が臨床応用されている。EMD を使用した歯周外科の成果は数多く報告されているが、その臨床的意義は確立していない。また、術後早期の治癒経過は、再生療法の成否に重要と思われるが、情報は限られている。今回、我々は EMD を使用した歯周外科治療の早期における臨床評価について報告する。

【材料および方法】

対象は東京歯科大学水道橋病院総合歯科に来院し、慢性歯周炎と診断された患者 16 名 (男性 4 名, 女性 12 名, 平均 56.7 歳) とした。3 名の術者が歯周基本治療を行った後、通法に従い EMD としてエムドゲイン® ゲル を使用した歯周外科治療を行った。術後 3 ヶ月, 6 ヶ月の時点で歯周組織検査およびエックス線検査を含めた再評価を実施した。

【結果】

歯周基本治療後、合計 25 部位 (大白歯 18, 小臼歯 3, 犬歯 4) に対して、EMD を使用した歯周外科治療を行った。術前のプロービングデプス (PD) は平均 7.3 mm で、骨欠損形態は 1~3 壁性が含まれていた。術後 1 週間から 10 日までの症状としては、軽度の疼痛が多く (全部位の 20%), 半数以上で不快症状は認められなかった。PD の平均減少量は術後 3 ヶ月, 6 ヶ月でそれぞれ 4.4 ± 1.4 mm, 4.2 ± 1.2 mm であり、術前に比べて統計学的に有意な改善を認めた ($p < 0.001$, Friedman test with Dunn post test)。アタッチメント (CAL) ゲインは 3 ヶ月, 6 ヶ月でそれぞれ 3.6 ± 1.8 mm, 3.2 ± 1.5 mm であり、有意な改善を示していた ($p < 0.001$)。術前の PD と術後 (6 ヶ月) の CAL ゲインとの間には有意な相関関係は見出されなかった ($r = 0.44$, $p = 0.03$, Spearman rank correlation)。歯肉退縮量はそれぞれ 0.8 ± 1.3 mm, 0.9 ± 1.4 mm と軽微であった。術前と術後 3, 6 ヶ月とでは、動揺度には有意差は認められず、術前の動揺度の違いによる CAL ゲインの差も認められなかった。

エックス線診査では、3 ヶ月の時点で透過性に変化を、6 ヶ月ではさらに明確な改善傾向を示した。その一方で、3 ヶ月の時点では良好な結果を示したが、6 ヶ月までに急速なアタッチメントロスを示した症例も認められた。

【考察】

EMD を応用した治療後 3 ヶ月で、PD, CAL などの臨床パラメーターに改善を認め、6 ヶ月まで維持されていた。エックス線診査では、経時的な改善が認められた。以上、術後早期の評価では、EMD を応用した歯周外科治療は良好な経過を示しており、予知性が高いと思われた。予後の判定や適応症の選択を慎重に行う必要性も再確認された。

上顎前歯欠損に対する2段階の結合組織移植を用いた歯槽堤増大術

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座総合歯科学分野¹⁾ 東京歯科大学口腔健康臨床科学講座保存学分野²⁾

二階堂歯科医院³⁾

○細川壮平¹⁾ 齋藤 淳²⁾ 二階堂雅彦³⁾ 古澤成博¹⁾

Augmentation of localized defects of the anterior maxillary ridge with a two-stage connective tissue graft

Division of General Dentistry, Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College¹⁾

Division of Conservative Dentistry, Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College²⁾

Nikaido Dental Clinic³⁾

○Sohei Hosokawa¹⁾, Atushi Saito²⁾, Masahiko Nikaido³⁾, Masahiro Furusawa¹⁾

【緒言】

重度の歯周病に罹患し抜歯を余儀なくされた症例は、顎堤が著しく吸収してしまう。特に前歯部における欠損補綴は、審美性を大きく損ない必ずしも患者の満足を得ることはできない。またその基底面は、形態が複雑となり清掃性が損なわれやすい。歯槽堤増大術を行い、欠損部顎堤を補うことにより、本来の歯冠長の補綴物を作製することが可能となり、基底面の清掃性も改善することが可能となる。今回、3歯欠損という広範かつ著しく顎堤の吸収した症例に対し、歯槽堤増大術を応用し良好な結果が得られたので報告する。

【症例】

患者は53歳の女性。前歯の治療相談を主訴に来院した。既往歴は高血圧症があり、現病歴は近医にて3年前より基本的な歯周治療を受け、テレビで歯周外科について知り当院を受診した。初診時の口腔内は臼歯部を中心に4~9mm、主訴である上顎中切歯は5~8mmの歯周ポケットを認めた。またエックス線診査では、全顎的に中等度~重度の水平性骨吸収、臼歯部においては垂直性骨欠損も認められた。当該歯は骨支持がなく、上顎左側側切歯においても近心側は根尖に達する骨吸収を認めた。これらの結果から重度慢性歯周炎と診断し、歯周基本治療及び臼歯部の歯周外科治療を行った。その後患者自身の希望により上顎両側中切歯ならびに上顎左側側切歯の抜歯を行った。抜歯後の顎堤は、水平及び垂直的に陥凹しており、補綴時に審美および機能面で障害をきたすことが予想された。そのため、結合組織移植を用いた歯槽堤増大術を行うこととした。

【経過】

本症例は水平的に約4mm、垂直的に約5mmの吸収を認め、3歯欠損という広範なものであり、Class III (Seibert, 1996)と診断した。欠損範囲が大きいため処置を2回に分け、1回目は垂直的、2回目は水平的な回復を目的に行った。まず上顎右側側切歯及び左側犬歯の歯肉溝切開と遠心の縦切開、そして欠損部の歯槽骨頂部へ水平切開を行い、部分層弁により受容側を形成する。その際減張切開を行い、移植片を十分に被覆させるための弁形成を行った。供給側は左側口蓋とし結合組織のみを採取し、移植片をトリミング後、受容側である歯槽頂部へ埋入することで垂直的な歯槽堤の増大を図った。それから約3ヵ月後に組織の安定を確認してから2回目の処置を行った。1回目と同様、両隣在歯の歯肉溝切開と欠損部の歯槽骨頂部への水平切開を行い、部分層弁を形成した。ただし縦切開は行わず受容側を袋状にすることで唇側(水平方向)への歯槽堤増大を図った。供給側は右側の口蓋とし、上皮を含む結合組織を採取、トリミング後受容側へ挿入し縫合した。術後5ヶ月間の経過観察を行い、歯槽堤の吸収は見られず安定していることを確認してから最終補綴へと移行した。術後約1年経過したが経過良好である。

【考察】

本症例のように、前歯部の歯槽堤が吸収した症例は多く見られる。その多くはポンティック形態のみで補っているため審美性を損ないやすく、さらに清掃性が悪く患者自身のセルフコントロールが困難になりがちである。本法を行うことにより審美性・清掃性の改善が可能となり患者の満足を得ることができた。しかしながら、長期経過にわたる症例報告は少なく、今後定期的な経過観察をする必要があると思われた。

【結論】

抜歯後吸収された歯槽堤の増大を図ることにより、非常に効果的に審美性を回復させることが可能である。なおかつブラークコントロールの行いやすい形態を与えることができる。本法は補綴処置を行う際に容易に審美性を回復するとともに、清掃性の良いポンティック形態を与える有効な手法であるといえる。

サルコイドーシスと重症筋無力症を有する歯周炎患者の1治療例

岩手医科大学歯学部口腔機能保存学講座歯周病学分野
荻原聡史, 諏訪 渚, 村井 治, 金澤智美, 八重柏 隆, 國松和司

A Clinical Case Report on A Periodontal Patient with Sarcoidosis and Myasthenia Gravis
Iwate Medical University School of Dentistry, Department of Conservative Dentistry and Oral Rehabilitation,
Division of Periodontology
Satoshi Ogihara, Nagisa Suwa, Osamu Murai, Satomi Kanazawa,
Takashi Yaegashi and Kazushi Kunimatsu

【緒言】

サルコイドーシスは原因不明の全身性(多臓器性)肉芽腫性疾患で、治療法としては重症例ではステロイドホルモンが投与されるが、再発が多いため二次治療薬として免疫抑制剤も使用される。一方、重症筋無力症は神経筋接合部の後シナプス膜に存在するアセチルコリンレセプター(AChR)に対する自己抗体により神経筋伝達が障害される自己免疫疾患である。主な症状は眼瞼下垂、複視、四肢・前頸筋の筋力低下、構音障害、嚥下障害、呼吸器障害があり、難治例では治療法として血漿交換療法と免疫抑制剤投与を行う。

今回供覧する患者はサルコイドーシスと重症筋無力症を併発し、その治療薬に副腎ステロイド、免疫抑制剤が使用されていた。歯肉の出血、腫脹を主訴に近医を受診し、歯周治療が行われていたが、改善がみられなかったため本学附属病院歯科医療センター歯周病診療室を紹介された。初診時に全顎的な歯肉の発赤、歯肉からの出血および顕著な増殖が認められた。口腔内環境の改善を目的として歯周治療を行い、良好な改善を認めたので、その経過報告を行う。

【症例】

患者：53歳，女性，O.N. 初診日：平成21年10月5日

現病歴：平成20年8月頃より上下顎前歯部を中心とした全顎的な歯肉の腫脹を自覚し、近医で処置を受けたが改善がみられなかったため、当歯科医療センター歯周病診療室を紹介された。

既往歴：患者は平成7年頃から重症筋無力症(全身性)、糖尿病、高脂血症、高血圧を発症し治療を受けていた。平成16年12月に両大腿部筋肉痛、筋力低下が出現し、当病院神経内科に入院。平成16年12月に筋サルコイドーシスと診断された。副腎ステロイドの使用により改善したが、平成17年1月に眼瞼下垂、四肢易疲労性、呼吸筋麻痺が急速に進行した。血漿交換療法を計8回を行い、症状は改善した。平成17年5月から近医神経内科で副腎ステロイド5 mg/dayとタクロリムス3 mg/dayを投薬されたが、円形脱毛症が生じたため、タクロリムスをシクロスポリンに変更されている。

口腔内所見：上下顎前歯部を中心とした全顎的な歯肉の発赤、腫脹、歯肉増殖、歯列不正を認める。

診断：慢性歯周炎、薬物性歯肉増殖症、重症筋無力症、筋サルコイドーシス

【経過】

TBI、咬合調整、SRPの歯周基本治療を行い、再評価後、歯周ポケットの深い部位に歯周外科を実施し、歯肉の炎症性病変を改善した。

【考察】

初診時、患者より患者自身によるプラークコントロールが困難であるとの強い訴えがあった。そこで、患者自身で実行可能なプラークコントロールを実施したところ、口腔清掃の改善が認められたため、歯周外科に移行した。しかし、基礎疾患の状況を考慮すると再発の可能性があるため、今後、定期的なSPT管理が必要と考えられた。

【結論】

免疫抑制剤の使用と基礎疾患の状況を踏まえ、プラークコントロールレベルの改善に努めることで良好な経過を継続できている。しかし、全身状態の急変も十分に考えられるため、継続的経過観察が必要と思われる。

光誘導蛍光システム (ビスタカムP) によるプラークの評価について

昭和大学歯学部歯学教育研修センター¹⁾、歯周病学²⁾
○伊佐津克彦¹⁾、山本松男²⁾、長谷川篤司¹⁾

Determination of a dental plaque by a light-induced fluorescence system, VISTACAM-P
Katsuhiko Isatsu¹⁾, Matsuo Yamamoto²⁾, Tokuji Hasegawa¹⁾
Dept. of Comprehensive Dentistry¹⁾, Periodontology²⁾ Showa University School of Dentistry

【目的】

近年、デンタルプラークに起因する歯周病と糖尿病や動脈硬化などの全身疾患との関連や、デンタルプラークを構成している細菌を誤嚥することによる肺炎についての報告が多く認められている。デンタルプラークは複数の細菌が形成するバイオフィルムの典型で、この中に存在している細菌に抗菌薬はほとんど効果を発揮することができないため、物理的にバイオフィルムを破壊することが必要である。したがって、デンタルプラーク除去の基本は本人あるいは介助者などによる機械的関与が必要で、プラーク付着部位を視覚的に正しく認識することは、治療効果を最大限に引き出すカギとなる。言い換えるなら、口腔および全身の健康維持のためにはプラークの量、付着部位、そして活動性を定期的に正しく認識することが必須である。

従来、付着しているプラークの評価は染めだし液などを用いて行うのが一般的であるが、高齢者や在宅看護の受診者では染色後の清掃が決して容易ではない。そこで、近年、染め出しなしにプラークの蛍光特性を利用するプラーク認識システムが開発、市販に至っている。

本研究では、これらの臨床応用の可能性を検討する目的で、励起蛍光を利用して CCD カメラで口腔内プラークの認識範囲を記録し、染めだし液によるプラーク認識範囲との比較検討を行った。

【材料と方法】

対象：口腔衛生指導を目的に来院した患者を対象として、上顎、下顎の前歯部唇側面

光誘導蛍光システムを利用した口腔内プラークの認識：

ビスタカムPシステムは計測専用準備したPC (Intel®Core™2Duo CPU P8600 2.4GHz RAM 2.0GB) にハンドピース、フットスイッチをUSB接続して構成され、染めだし前の上顎、下顎の前歯部唇側面を CCD カメラで撮影し、得られた画像データを画像管理ソフト DB SW IN 上で蛍光部分をその面積で評価した。

染めだし液による口腔内プラーク認識：

染めだし液には、DENT.リキッド プラークテスターを用い口腔内を染色し、上顎、下顎の前歯部唇側面をデジタル・カメラで撮影し、染色部位をその面積で評価した。

【結果および考察】

- 1) 光誘導蛍光システムを利用した口腔内プラークの評価と染めだし液によるプラーク評価は、各々の評価の中でのばらつきはほとんど認められなかった。
- 2) 少ない量のプラークに対しては、光誘導蛍光システムを利用した評価に比較して染めだし液による評価の方が、より鋭敏であるように思えた。
- 3) 光誘導蛍光システムを利用した口腔内プラークの評価では、その蛍光の変化より、質的・量的評価の可能性が示唆された。

以上より、ビスタカムPを利用したプラーク認識システムを口腔内に使用し臨床に利用するためには、今後、in vitroでのプラークの質や量に対する詳細な研究が必要であると考えられた。

接着性シーラーの稠度試験と GP ポイントとの反応性

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科齶蝕学分野
首藤 実、山田志津香、久保至誠、川崎 綾、柳口嘉治郎、大澤雅博、林 善彦

Flow test of adhesive root canal sealer and surface change of GP point

Department of Cariology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences
Syudo Minoru, Yamada Shizuka, Kubo Shisei, Kawasaki Aya, Yanagiguchi Kajiro, Ohsawa Masahiro,
Hayashi Yoshihiko

目的

S B根充シーラー（以下 SBS）は製造業者の指定する方法では操作時間が短く、複根歯に側方加圧根充を行うシーラーとしては不適切であり、操作時間を延長させる必要がある。シーラーの粉液比と温度管理を調整することによって、操作時間の延長することは臨床的には応用されている。しかし、このような粉液比と温度管理の調整は実際に効果があったのか、また粉液比の変更と温度管理の変更のいずれが、操作時間の延長に強く影響を与えたのかなど詳細は、不明である。そこで、これらの調整の有効性を実証するために、SBS と象牙質および GP ポイントとの界面の観察も含めて検討を加えた。

材料と方法

粉液比を 4/1, 6/1、冷凍ミキシングステーションの使用と不使用、ダッペンディッシュ冷蔵（8℃）と常温（23℃）、モノマー冷蔵（8℃）と常温（23℃）の 6 種類の条件でシーラーを調整し、これらに JIS T 6522 の 7.3 稠度試験（ガラス板は 40mm×40mm の厚さ 5mm のもの 2 枚、重量 20 g を使用し、おもりは 100 g のものを使用した。調整したシーラー 0.05±0.005mL をガラス板の中央に採取し、練和開始から 180±5 秒後、もう一方のガラス板の中央をシーラーに載せ、その上に 100 g のおもりを載せ、合計 120±2 g にする。練和開始から 10 分後、おもりを取り除き、円板状に圧縮されたシーラーの最大径及び最小径を測る。最大径と最小径との差が 1mm を超えた場合には、再試験を行い、最大径と最小径との差が 1mm 以内の場合のみ、これらの平均値を求め記録した。試験は 3 回行い、その 3 回の平均値を求め、0.1mm 単位で表し、これを稠度とする）を行った。得られたデータは、二元配置分散分析で検討した。更に臨床における操作時間を考慮し、測定時間を臨床にて最低限必要と考えられる 10 分へと変更し再度測定を行い、この結果も二元配置分散分析を行った。

次に、根管象牙質と SBS との界面を SEM で観察を行った。さらに、接着性シーラーとポイントの反応を確認するため、3本のプラスチックピペット先端部に、SBS/ジッペラー社製 GP ポイントの組み合わせで根管充填を行い（SBS はミキシングステーションを冷蔵、ダッペンディッシュとモノマー液を冷蔵、粉液比 6/1 で調整したシーラーを使用）

硬化後の試料を軸方向に研磨（#2000）、パフ研磨、超音波洗浄、デシケーター内で一晚乾燥、白金蒸着を行ったのち、ポイントとシーラー界面部の SEM 観察と元素分析を行った。

結果

ANOVA によって、粉液比はシーラーの稠度に影響した ($p<0.01$)。しかし、温度の影響は作業時間 3 分の場合、有意差が見られなかった。一方、作業時間 10 分の場合、粉液比 ($p<0.01$) と温度 ($p<0.05$) の両方で有意に稠度へ影響が表れていた。

SEM 観察によって、象牙質と SBS との界面部に明瞭な樹脂含浸層を確認することができた。さらに、SBS とジッペラー社製 GP ポイントの組み合わせでは、SEM 像の観察および C, Zn, Zr を指標とした半定量的な 3 元素連続面分析を行った。その結果、界面部に 50-60µm にわたって両成分の混和しているところが確認された。

まとめ

今回 JIS の稠度試験によって、初めて SBS の粉液比および冷却操作に対して定量的にこれらの有効性を証明することができた。また、SBS と GP ポイントが化学反応を起こし、特に GP ポイントの表面の軟化ならびに GP ポイントへの SBS の吸収（吸着）の生じていることも明らかとなったので、SBS を使用した GP ポイントの根管充填において、新たな術式の開発が必要と考える。

加速度センサを搭載した電動歯ブラシの刷掃角度に関する研究

¹日本歯科大学新潟生命歯学部歯周病学講座 ²オムロンヘルスケア株式会社 ³日本歯科大学新潟病院総合診療科
⁴日本歯科大学新潟短期大学 ⁵日本歯科大学新潟生命歯学部歯科理工学講座
○両角祐子¹ 岩堀敏之² 山下亜希¹ 高塩智子³ 中村俊美³ 宮崎晶子⁴
佐藤治美⁴ 原田志保⁴ 小倉英夫⁵ 佐藤 聡¹

Study on tooth brushing angle by introducing accelerometer in powered toothbrush

¹Department of Periodontology, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University

²Omron Healthcare Co.,Ltd.

³Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University, Dental Hospital at Niigata

⁴The Nippon Dental University, College at Niigata

⁵Department of Dental Materials Science, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University

Yuko Morozumi¹ Toshiyuki Iwahori² Aki Yamashita¹ Tomoko Takashio³ Toshimi Nakamura³
Akiko Miyazaki⁴ Harumi Sato⁴ Shiho Harada⁴ Hideo Ogura⁵ and Soh Sato¹

【目 的】

ブラークコントロールは歯周病の予防や治療に最も重要であり、現在まで多くの検討がされてきた。バス法は毛先を歯軸に対し45度に傾け、毛先の一部が歯肉溝の中に入るようにする方法であるが、ブラークの除去効果が高く、歯面の摩耗も少ない反面、刷掃角度（刷毛の歯面に対する角度）などの正しい技術の習得が難しいとされている。われわれは、以前に歯科領域の専門知識のない被験者を対象に、加速度センサを搭載した電動歯ブラシを用い、刷掃角度45度との乖離を検討した。その結果、加速度センサを搭載した電動歯ブラシを用いることにより45度に近い角度でブラシを当てることができることを報告した。本研究では、歯科医師または歯科衛生士を対象とし、同様に加速度センサを搭載した電動歯ブラシを用い、刷掃角度45度との乖離を検討した。

【材料および方法】

1. 被験者

歯科医師または歯科衛生士10名を対象とした。

2. 使用電動歯ブラシ

本研究には、刷掃角度が0度付近、45度付近、90度付近において自動的に振動数が変化する加速度センサを搭載した試作電動歯ブラシ（オムロンヘルスケア株式会社）を用いた。刷掃角度0度付近では高速、45度付近では中速、90度付近では低速となる。把持部には凹凸があり（45度グリップ）、その部分を意識的に把持することにより刷掃角度45度の目安になるように工夫されている。また、刷掃角度45度付近では、本体のランプが点灯する。

3. 方法

被験者に電動歯ブラシを動作させた状態で、刷掃角度45度で歯頸部にあてるように指示し、刷掃角度を測定した。電動歯ブラシ内の加速度センサは地球の重力により加速度をX軸、Y軸、Z軸の3軸に出力し、本体が水平姿勢(Y=0)である場合にはブラシ角はX/Zを計算することにより刷掃角度 α の正接である $\tan\alpha$ が算出できる。したがって、ブラシ角は $\tan\alpha$ の逆関数である $\arctan\alpha$ を計算すれば導出できる。本体が傾斜した場合には、Y軸成分により本体傾斜を算出し、刷掃角度 α を補正した。

刷掃角度45度と実際の刷掃角度との乖離を動作モードの違いにより測定した。動作モードは、振動数を中速一定とした場合と、刷掃角度に応じて自動的に振動数が変化するAUTOモードとした場合を比較した。

【結果および考察】

動作モードの違いによる比較では、振動数が中速一定の場合よりAUTOモードのほうが45度に近く、部位による差も少なかった。また、歯科領域の専門知識のない被験者との比較では、歯科医師または歯科衛生士のほうが45度に近い角度で歯ブラシを当てることができ、バラツキも少なかった。

これらのことから、加速度センサを搭載した電動歯ブラシを使用することにより、バス法の難点である刷掃角度を容易に再現することができた。また、歯科医師または歯科衛生士の方がより45度に近い角度でブラシを当てることができたことから、ブラッシング指導に際し、ブラッシング圧、ストロークに加え、刷毛角度の指導が必要であることが示された。

乳酸菌配合シュガーレスガムの歯周病抑制効果

新潟大学大学院医歯学総合研究科 歯周診断・再建学分野

○山口人巳、久保田健彦、川崎健司、両角俊哉、板垣真奈美、吉江弘正

Effects of chewing sugar free gums containing *Enterococcus faecium* on periodontal health

Division of Periodontology, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

○Hitomi Yamaguchi, Takehiko Kubota, Kenji Kawasaki, Toshiya Morozumi, Manami Itagaki, Hiromasa Yoshie

【目的】

ヒト口腔内におけるプロバイオティクスの応用は口腔内細菌叢を変化させ、歯周病の進行を抑制する可能性が考えられる。本研究において我々は、「乳酸菌配合シュガーレスガムが歯周組織及び唾液に与える影響を、臨床的歯周組織パラメーターおよび細菌学的・生化学的マーカーを用いて検討した。

【材料と方法】

群馬県高崎市やまぐち歯科医院を受診し、本研究に対して十分なインフォームドコンセントが得られた広汎型慢性歯周炎患者 30 名を被験者とした。*Enterococcus faecium* (*E. f*) 配合乳酸菌ガムおよび *E. f* 無配合プラセボガムを、1 名のコントローラーがそれぞれ 15 名に二重盲験下で割り当て、一日 4 枚ずつ毎食後、就寝前に 1 枚のガムを 4 週間喫食して頂いた。

期間中の口腔清掃は通常通りに継続され、検査および試料採取はベースライン時と使用 4 週、8 週後の計 3 回行われた。

臨床歯周検査は、熟練した一人の歯科医師によっておこなわれた。Ramfjord の 6 歯に対して、プラーク指数 (PII)、歯肉炎指数 (GI)、Bleeding On Probing (BOP) %、ポケット深さ (PPD) mm を測定した。また、最深部の歯周ポケット部および全唾液中の細菌検査を以下の評価項目について行った。[総細菌数 *Porphyromonas gingivalis* (*P. g*), *Toreponema denticola* (*T. d*), *Tannerella forsythia* (*T. f*), *Prevotella intermedia* (*P. i*), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (*A. a*) 菌数]

E. f 菌に関しては、ポケット内及び唾液中の定着の有無を調べるため好気培養法にて検査を行った。

唾液生化学的検査として、実験前後に 5 分間全唾液を採取、乳酸脱水素酵素 (LDH)、アルカリフォスファターゼ (ALP)、遊離ヘモグロビン (F-Hb) 量、pH を測定した。

得られた臨床データは Wilcoxon の順位符号検定にて、生化学データは paired T 検定にて解析され、 $p < 0.05$ で統計学的に有意な差とみなされた。

尚、本研究は、新潟大学大学院医歯学総合研究科の倫理委員会の承認を受けておこなわれた。

【結果】

被験者の PII, GI, BOP, PPD の各臨床検査項目において、4 週間後、両ガム群ともにすべての項目において著明に減少した。唾液中生化学的パラメーターの変動では、両ガム群において、ALP, F-Hb が減少した。

全唾液中の細菌検査では、総菌数において両ガム群で著明に減少し、歯周病原性細菌では、プラセボガム群は個人差が大きく、*T. f* のみ有意に減少したのに対し、乳酸菌ガム群は、*T. f* に加え *T. d* および *P. g* においても有意に減少した。歯肉縁下プラーク中の細菌数においては、両ガム群とも有意な変化は認められなかった。*E. f* 菌の定着は 30 名のすべての被験者から検出されなかった。

pH に関しては、30 名すべての被験者において殆ど動きがなかった。

【考察及び結論】

シュガーレスガムの習慣的使用は、両ガム群において口腔衛生を改善させ、臨床的に歯周組織の健康を維持・向上させる効果を期待できることが分かった。また両ガム群で歯周疾患活動度 (disease activity) を示すマーカーとして有用性が報告されている逸脱酵素である ALP と歯周疾患の治療効果のモニターリングに有用であるとの報告がある F-Hb が減少したことより歯周組織の破壊が抑制できた可能性が示唆された。

全唾液の細菌検査で、乳酸菌ガム群でより多くの歯周病原性細菌に対する殺菌効果が認められた。今回用いた *E. f* 菌は発酵食品などに生菌として多く含まれており、人類にとっては長い食経験がある。また腸内フローラとして健康人の消化管内にも多数常在する菌であるため、抗生物質 (アンチバイオティクス) の使用時のような副作用や耐性菌出現、体内の微生物のバランスを崩してしまうような心配は無い。口腔内に長期間に渡って定着することが認められなかった事と pH の変化もなかった事より、*E. f* 菌によるウ蝕のリスクは低いと思われる。

本研究結果より、チューイングガムに乳酸菌を配合して使用することにより、ガム喫食による唾液分泌・物理的プラーク除去効果に加えて乳酸菌の効果が同時に得られ、歯周病の予防・改善に有用である可能性が示唆された。更に、乳酸菌に対して報告されている様々な効用より、習慣的使用で、消化管全体から全身の健康の増進にも寄与できる可能性も期待できるかもしれない。

歯面研磨後における表面粗さについて
- 各種ペーストおよび研磨器具による検討 -

日本歯科大学附属病院総合診療科
山添悠貴, 長谷川充, 川島久枝, 神通孝, 新井貴子, 小川智久

Evaluation of Surface Roughness after Tooth Polishing
-Examination of Paste and Polishing Instruments-
Division of General Dentistry, The Nippon Dental University Hospital
YAMAZOE Yuuki, HASEGAWA Mitsuru, KAWASHIMA Hisae, KOUYAMA Michitaka, ARAI Takako, OGAWA Tomohisa

【研究目的】

吸着作用により効率的に汚れを除去する高機能シリカと、歯面を傷付けにくい微粒子が配合された歯面研磨ペーストが開発、市販されている。本研究では、PMTC の際に用いる歯面研磨ペーストがメラミン歯に与える影響について、算術平均粗さ(以後、Ra 値)を測定することにより比較・検討した。

【材料および方法】

1. 研磨試料の作製

上顎左側中切歯のメラミン歯(ニッシン)を対象とし、条件を統一するために歯冠部唇側面に対し#2000 までの耐水研磨紙および粒径 $1.0\mu\text{m}$ と $0.3\mu\text{m}$ の酸化アルミナ研磨材を用いて順次研磨を行い、研磨試料とした。

2. 研磨試験

試料研磨面に対し、ラバーカップ(PTC カップ、GC)装着の歯科用ハンドピース(タスカルウィズ、ナカニシ)を垂直に固定し、歯面研磨ペースト ConCool Cleanig Jel PMTC(Weltec、以後 CCJ 群)、CCS Prophy Paste RDA120(井上アタッチメント、以後 PP 群)、または MERSAGE Fine(松風、以後 MER 群)をそれぞれ 0.07g 塗布、もしくは歯面研磨ペーストを用いず注水(以後 Cont 群)し、研磨荷重 200g 、 750 回転/分、研磨時間 30 秒の条件下にて研磨試験を行い、測定試料とした。

3. 算術平均粗さ(Ra 値)の測定

全ての測定試料は水洗・乾燥後、走査型共焦点レーザー顕微鏡(TCS SP、Laica)にて表面性状の観察を行い、測定試料中央部より任意の3カ所から Ra 値を求め、その平均を代表値とし、一元配置分散分析により統計学的解析を行った。

【成績および考察】

解析の結果、Cont 群に対して3種歯面研磨ペーストは Ra 値を若干であるが増加させた。それらのうち CCJ 群は PP、MER 群と比較し小さな Ra 値を示す傾向が認められた。

本研究の結果より、今回用いた研磨ペーストを用いて PMTC を行ったとしても、歯面に対する影響は少ないと考えられる。しかしながら、ラバーカップの回転数や歯面に当てる角度、荷重などの条件も考慮しなければならない。

今後の課題として、各研磨ペーストを用いた歯面研磨によるステイン除去効果、歯面研磨後におけるステインの経時的な再付着についての検討が必要であると考えられる。

【結論】

本実験の設定条件である、ラバーカップを用いた 750 回転/分、荷重 200g にて 30 秒間歯面研磨を行うことにより、CCJ、PP、MER 群ではメラミン歯に対する表面粗さの変化はわずかであり、特に CCJ 群において PP、MER 群より低い傾向であった。

超音波スケーリングがアバットメント表面に及ぼす影響Ⅱ 歯肉由来細胞による検討

日本歯科大学東京短期大学⁽¹⁾、日本歯科大学附属病院⁽²⁾、日本歯科大学生命歯学部化学講座⁽³⁾、
日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座⁽⁴⁾
斉藤洋一⁽¹⁾、佐藤勉⁽¹⁾、近藤健示⁽¹⁾、仲谷寛⁽²⁾、柴田潔⁽³⁾、斉藤文重⁽²⁾、沼部幸博⁽⁴⁾、小口春久⁽¹⁾

Effect of Ultrasonic scaling for abutment surface Ⅱ Studies using gingival fibroblasts *in vitro*

The Nippon Dental University College at Tokyo, Division of General Dentistry, The Nippon Dental University Hospital,
The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo, Dept of chemistry, Dept of Periodontology
Saito Yoichi, Sato Tsutomu, Nakaya Hiroshi, Shibata Kiyoshi, Saito Fumie,
Numabe Yukihiko, Oguchi Haruhisa

キーワード:インプラント、超音波スケーラー、歯肉線維芽細胞

[目的]

インプラント治療は、口腔の機能を回復させるための代表的治療法のひとつである。治療には、フィクスチャーを顎骨へ埋め込むという外科手術を伴うことから、生体への侵襲は必ずしも少なくない。そのためインプラントの埋入に関する手術法や、インプラント体に関する研究は数多く行われているが、メンテナンスに関する研究は少ない。

インプラントも天然歯同様に、微生物の感染により、歯周炎であるインプラント周囲炎を発症する。それらが初発するペリインプラントサルカスに接するアバットメント（歯肉貫通部）には、近年、硬度や審美的に優れるジルコニアが応用されるようになった。そこで今回、メンテナンス時に用いる超音波スケーラーによるスケーリングの影響を検討するための基礎的実験を行った。具体的には、アバットメントとして用いるチタンプレートとジルコニアブロックを超音波スケーラーでスケーリング後、それらの表面上で成人歯肉由来の線維芽細胞を培養し、この時の細胞について形態学および生化学的に観察した。

[材料と方法]

1) 試料の作成

ジルコニアブロック (Zr) 10 x 8 x 5 mm (GC, 東京) とチタンプレート (Tp) 10 x 8 x 1 mm (JIS 第1種) をそれぞれ作製した。ジルコニアブロックは、GC社CAD/CAMセンターにて切削されてきたもの、それらを耐水ペーパー3000番まで研磨し、その後ダイヤモンドペーストで鏡面研磨したもの、チタンプレートも同様の研磨処理を行ったものを使用した。

2) 作成試料上での細胞培養

滅菌したジルコニアブロックとチタンプレートをプラスチックシャーレに静置し、それぞれの表面上に細胞を播種した。細胞は成人歯肉より分離した線維芽細胞 (GF細胞) を用いた。播種後、37°C、95%-5%CO₂環境下で培養し、経時的に細胞の形態学的変化および細胞機能等について観察した。なお、作成試料との比較対照には、通常の培養用シャーレを用いた。

[結果]

Zr未研磨群の観察では、CAD/CAMセンターでの切削痕が残っており、研磨群と比較して明かな違いが認められた。超音波スケーラーのチップ痕は、Zr研磨群に比べ未研磨群でやや多くみられる傾向にあった。

Tp群では、チタンプレート製作時に形成されたと考えられる連続した溝パターンが観察されたが、比較的平面であり部分的に研磨操作による不規則な波状線が観察された。超音波スケーラー痕として、金属表面を裂開し凹凸部が観察された。

各試料上で培養されたGF細胞の顕微鏡的観察では、対照群と比較して明かな形態変化は認められなかった。また、細胞増殖についても実験群と対照群とで明かな違いは観察されなかった。

[考察および結論]

培養初期のGF細胞の観察では、両群とも明かな形態変化は認められなかったが、Tp群、Zr群とも表面は超音波スケーリングによる影響を受けやすく、傷つけることによりGF細胞の接着に影響を与える可能性も考えられる。従って今後、細胞接着状態を含めて、長期に渡る細胞影響を検討する予定である。