

ブタ乳歯歯根膜由来上皮細胞を用いた三次元再構成培養組織の *in vitro* および *in vivo*における免疫組織学的観察

¹⁾日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科 硬組織機能治療学

²⁾日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科保存学第1講座

○山田理絵¹⁾、新井恭子²⁾、北島佳代子²⁾、五十嵐 勝²⁾

Immunohistochemical observations of *in vitro* and *in vivo* tissue culture of three-dimensional reconstruction using epithelial cells and fibroblast derived from porcine PDL

¹⁾Advanced Operative Dentistry・Endodontics, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University

²⁾Department of Endodontics, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University

○YAMADA Rie¹⁾, ARAI Kyoko²⁾, KITAJIMA Kayoko²⁾ and IGARASHI Masaru²⁾

【諸言】

コラーゲンをを用いた三次元培養では、一度分散した線維芽細胞をコラーゲン内に植え込み、その上に上皮細胞を播種することによって新しく立体構造を再生することができ、細胞がもつ組織形成能を顕在化できるとともに生体により近い組織として実験を行うことが可能である。第135回および第136回本大会ではブタ乳歯歯根膜から得た上皮細胞と線維芽細胞を用いた三次元再構成培養組織をヌードマウスに移植すると、経時的に皮膚表皮と類似した構造を示す一方、異なる分化を示すことを報告した。今回われわれは、三次元再構成培養組織の移植を *in vivo*、気相培養を *in vitro*としてそれぞれにおける上皮の分化について比較検討を行ったので報告する。

【材料および方法】

生後6か月のブタ下顎骨を入手し、下顎乳歯前臼歯2を分割抜去した後、実体顕微鏡下で歯根中央部の歯根膜組織を採取した。DMEMとHam's F12(Sigma)を3:1で混合した自製上皮細胞用培養液FADを使用し、Feeder layerとしてMitomycin処理した3T3(ATCC,#CCL92)と共培養を行った。また、コラーゲン溶液に2~3代継代した線維芽細胞 1.0×10^5 個/2mLを加えてコラーゲン内培養を行った。37°C CO₂環境で20分間インキュベートし、ゲル化させたコラーゲン表面に組織の変化を観察するためにPKH26-GL細胞リンカーキット(Sigma)(以下PKH26)を用いて生細胞蛍光標識させた上皮細胞(2~3代継代)を 8.0×10^5 個/well播種し、24時間後にナイロンシート上に移し気相培養を行った。

つぎに5週齢の雄性ヌードマウス(n=6)(日本SLC)に全身麻酔を施し、背部にφ1cmの開窓を作製した。露出した皮下組織に7日間気相培養した三次元再構成培養組織を置き、創面保護の目的でその上部にφ14.5mmの滅菌済み半球型ポリスチレン製キャップを載せ、縫合糸および接着剤(アロンアルファ、東亜合成)で固定した。移植1、7、14日後にそれぞれ2頭から移植片とその周囲の正常組織を一塊として取り出し、*in vivo*モデルとした。また気相培養8、14、21日後の三次元再構成培養組織を *in vitro*モデルとし、両モデルについてHE染色およびPAN cytokeratin (PAN CK)、Cytokeratin19 (CK19)、Involucrin (InV)、Laminin (Lam)、integrin β1を一次抗体としてマイクロウェーブ迅速試料処理装置(MI-77、東屋医科器械)を用いて免疫染色を行い顕微鏡にて観察した。また、共焦点レーザー顕微鏡(LSM710、Carl Zeiss)にて生細胞蛍光染色の観察を行った。

【結果および考察】

三次元再構成培養組織の *In vitro* のHE染色所見では、気相培養8日で数層の上皮層が観察されたが表層の角化層はほとんどみられず、気相培養21日では表層の角化がみられる一方、上皮細胞が離散していく様相が確認された。免疫染色所見では上皮細胞全層にPAN CKの発現がみられ、CK19、InVは経時的に上皮層の表層に弱い発現が観察された。一方、Lamおよびintegrin β1の発現はみられなかった。蛍光生細胞染色所見では、経時的にPKH26の発現が減弱していくのが観察された。

*in vivo*モデルのHE染色所見では、移植1日後では上皮層に均一に細胞が存在しており、角化層がみられなかったが、移植7日後には上皮構造と類似した構造を示し、移植14日後で基底層様構造に均一に配列された上皮細胞が存在した。免疫染色所見では、上皮層全層にPAN CKの発現がみられ、移植7日後には上皮層の表層でやや強い発現が観察された。CK19、InVは移植7日後および14日後で非常に弱い発現が顆粒層様構造から表層にかけて観察され、Lamは移植7日後で基底層様構造に連続的に発現していた。蛍光生細胞染色所見では、移植した三次元再構成培養組織の上皮細胞の厚みが経時的に増していくのが観察された。

【結論】

ブタ乳歯歯根膜由来上皮細胞および線維芽細胞を用いた三次元再構成培養組織の *in vitro* および *in vivo* の上皮の分化は多層様構造を示す上では類似していた。また *in vivo* モデルにおいては、上皮様構造が移植14日後も維持されており、またLamininの発現がみられたことから、基底膜構成成分の存在が示唆された。

本研究の一部は科学研究費基盤研究(C)(21592434)および日本歯科大学新潟生命歯学部研究推進補助金(NDUF-11-01)の助成を受けたものである。

Strontium 含有試作 Bioactive glass の生体親和性

福岡歯科大学口腔治療学講座歯科保存学分野

○泉 利雄, 福田泰子, 板家圭介, 春名千英子, 松本典祥, 諸富孝彦, 阿南 壽

Biocompatibility of newly developed strontium-containing bioactive glass

Section of Operative Dentistry and Endodontology, Department of Odontology, Fukuoka Dental College.

○IZUMI Toshio, FUKUDA Yasuko, ITAYA Keisuke, HARUNA Chieko, MATSUMOTO Noriyoshi,
MOROTOMI Takahiko, ANAN Hisashi

【研究目的】

Bioactive glass (以下 BAG) は、いわゆる Bioactive ceramics (hydroxyapatite, tricalcium phosphate など) の1つで骨伝導能を有し骨の形成を促す。BAG には 他の Bioactive ceramics と異なり骨芽細胞を stimulate する能力もある (Hu ら, 2009; Valimaki ら, 2006; Schepers, 1991)。臨床的には骨の補填材 (整形外科領域の NovaBone: 口腔顔面領域の PerioGlas) として、10 年以上前から使用されてきている (Hu ら, 2009)。BAG は組織液に接触すると、その表面が溶解し構成する Na, Ca, Mg, P 等が放出され、Si が豊富なゲル相が表面に形成される。その後 Ca, P イオンがその表層に Ca-P 層を形成し骨との接着が生じるとされる (Valimaki ら, 2006)。

Strontium (以下 Sr) には前骨芽細胞から骨芽細胞への分化を促進し、破骨細胞の分化を抑制その働きを阻害する効果がある (Peng ら, 2009; Marie ら, 2001)。また 骨粗鬆症の経口治療薬としても注目されている (Reginster ら, 2005)。近年では、hydroxyapatite や tricalcium phosphate 中の Ca を一部 Sr に置換え、Bioactive ceramics に Sr を導入しようとする検討が盛んに行われている (Landi ら, 2007; Li ら, 2007; Qiu ら, 2006)。そこで、私達は BAG 中の Ca を一部 Sr に置換すれば、生体内に BAG を応用した際 BAG 表層が溶解し Sr が放出される事で、Sr の骨形成促進効果を BAG に導入できるのではと考えた。今回私達は Sr 含有 BAG を作製し、Sr 含有 BAG の生体親和性を検討するため、皮下包埋実験を行った。

【材料および方法】

1. 組成 SiO₂53%, CaO20%, Na₂O23%及び P₂O₅4%の BAG を作製し、Sr を含まない BAG (Sr0BAG)とした。CaO の 20% を SrO に置き換え、熔融法によって合成した Sr 含有 BAG を Sr20BAG とした。Sr0BAG および Sr20BAG を粉砕してふるいに通し粒径 300~500 μm のガラス粉末を得た。また、熔融ガラスを内径約 10mm のカーボン鋳型内に流し込んでロッド状に固化させ低速ダイヤモンドカッター (ISOMET, Buehler, USA) で厚さ 1mm に切断し、disc を作製した。

2. 7 週齢の雄性 SD 系ラットに対し、吸入麻酔下に背部を剃毛シメスで左右 2 か所に切開を行い、右側に BAG disc (Sr0 または Sr20) を、左側に対照として同じサイズの Hydroxyapatite (HAP) disc を埋入し縫合した。実験 1 ヶ月後に屠殺し、4%PFA で 24 時間固定した後 パラフィン切片を作製した。切片に対し HE 染色を行い、光学顕微鏡で検鏡した。

【結果および考察】

1. HAP disc、Sr0BAG disc および Sr20BAG disc は、ともに線維性結合組織で覆われており、周囲の炎症性細胞浸潤は僅かだった。いずれの disc 周囲にも石灰化は生じなかった。このことから Sr-BAG は HAP と同等の生体親和性を持ち、骨誘導能はないことが示唆された。

2. CaO を SrO で置換すると BAG の溶解性が増加するとされている (Yann ら, 2011) が、Sr0BAG と Sr20BAG とで包埋後の disc の表面形状には溶解性による差を認めなかった。粒子径の小さなガラス粉末を用いた場合は表面積が増加するので、生体内に埋入した場合なんらかの表面形状の差が生じる可能性がある。

3. 今後、Sr の硬組織形成に対する影響を調べるため、ラット頭頂骨の骨欠損モデルに Sr0 BAG 粉末および様々な置換率の Sr 含有 BAG 粒子を埋入し、MicroCT を用いた経時的な検索を行っていく予定である。

フルオロアパタイト置換型リン酸カルシウムセメントに関する基礎的研究(第2報)

—ケイ酸カルシウムを添加した歯内療法用セメントの生体親和性について—

日本大学歯学部歯科保存学第Ⅱ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,
米国国立標準技術院パッフエンバーガー研究所³

○鈴木裕介¹, 尾形英大¹, 林 誠^{1,2}, 高木章三³, Laurence C.CHOW³, 勝呂 尚^{1,2}, 小木曾文内^{1,2}

Fundamental study of Fluorapatite-forming Calcium Phosphate Cements

—Biocompatibility of fluorapatite-forming cement containing calcium silicate for endodontic use—

Departments of Endodontics¹ division of Advanced Dental Treatment², Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, ADA Foundation Paffenbarger Research Center, National Institute of Standards and Technology³

○Yusuke SUZUKI¹, Hidehiro OGATA¹, Makoto HAYASHI^{1,2}, Shozo TAKAGI³, Laurence C.CHOW³, Hisashi SUGURO^{1,2}, Bunnai OGISO^{1,2}

【研究目的】

近年、リン酸カルシウムセメントを主成分とした多種の生体材料が臨床に広く使用されている。Brown と Chow によって開発された Calcium Phosphate Cement (CPC) はその代表的な材料であり、水分の介在により硬化し、最終産物が hydroxyapatite (HA) となる。また、本材の特徴は構成成分を変化させることにより、使用目的に即した最終産物を得ることができる。

演者らは、フッ化物を含有した HA は骨芽細胞の分化と骨形成を促進することに着目し、fluorapatite (FA) 置換型 CPC (FA-forming CPC) を開発し、その材料学的特性を第 135 回本学会で報告した。今回、それと異なったアルカリ性 FA 置換型 CPC (abstract#2476, J Dent Res, Spec Iss B, 90) の歯内療法への応用を考え、本材の封鎖性向上を目的にケイ酸カルシウムを添加した新たな歯内療法用 FA-forming CPC を試作し、実験動物を使って同材料の生体親和性について検討した。

【材料および方法】

実験動物には生後 7 週齢の雄性 DONRYU 系ラットを使用した。供試材料は Dicalcium Phosphate Anhydrous (CaHPO₄: DCPA)、CaCO₃ と NaF の混合物にケイ酸カルシウムが配合された FA-forming CPC (CPC1)、DCPA、CaO と NaF の混合物にケイ酸カルシウムが配合された FA-forming CPC (CPC2)、mineral trioxide aggregate (MTA) および強化型酸化亜鉛ユーージノールセメント (Super-EBA) とした。各セメントは製造者の指示通りに練和後、ポリエチレンチューブ (長径 8mm、内径 0.8mm) に填入し、全身麻酔下においてラットの皮下に埋入した。また対照として未填入のポリエチレンチューブを埋入した。埋入 7、21 および 42 日後、チューブとその周囲の組織を一塊として摘出し、パラフィン包埋後 5 μm の厚みでチューブの長軸方向に薄切し、病理組織学的観察のため H-E 染色を施した。

各セメント接した組織の炎症程度は、Cox と Robbin の基準により評価した。すなわち、Grade I : 炎症性細胞の散在、Grade II : 炎症性細胞浸潤および波状のコラーゲン線維の形成と線維化、Grade III : 高度な炎症性細胞浸潤および限局性の血管の充血と浮腫、Grade IV : 極めて高度な急性および慢性的炎症性細胞浸潤、広域な線維素の析出を伴う血管の充血と浮腫の 4 評価基準で行った。

【成績】

埋入 7 日後では、すべての材料群および対照群でチューブ開口部に近接した領域で Grade II ~ III 程度の炎症性細胞浸潤と幼弱な肉芽組織が認められた。埋入 21 日後では、7 日後と比較して炎症性細胞浸潤数の減少と肉芽組織の線維化傾向を強める様相を示した。しかし、Super-EBA の Grade は、CPC1、CPC2 および MTA よりも高く、対照群が最も低い傾向であった。埋入 42 日後では、すべての群で炎症反応はさらに減弱する傾向を強め、Grade I ~ II 程度であり、チューブ開口部には薄い線維性結合組織の層を形成し、被包化が認められた。

【考察および結論】

以上の結果から、CPC1 および CPC2 の生体親和性は MTA と同程度と考えられ、ケイ酸カルシウムを配合することにより封鎖性を向上させた FA-forming CPC は、新たな歯内療法用セメントとして応用できる可能性が示唆された。

女性の痛み：女性ホルモン，エストロゲン受容体 GPR30 を介した痛覚制御機構

広島大学大学院医歯薬保健学研究院健康増進歯学（健康増進歯学分野）
○本山直世，西村英紀

Role of GPR30, a novel plasma membrane localized oestrogen receptor on pain sensation
Department of Dental Science for Health Promotion, Hiroshima University Institute of Biomedical & Health Sciences
○Naoyo Motoyama, Fusanori Nishimura

【緒言】

慢性疼痛に悩む人々は多く、日本における慢性疼痛保有者は 1,700 万人といわれ(日本慢性疼痛学会公表)、患者の 55%が日常生活に支障をきたし、14%は休職などを行っている。このような痛みは難治性で従来の鎮痛薬は奏効せず、モルヒネでさえ効果は限られている厄介な痛みであり、患者の QOL を極端に低下させ、痛みを我慢すると、うつ症状や睡眠障害、痛みの悪循環に陥り、歯科治療にも多大な悪影響を及ぼす。既存の鎮痛薬とは異なった作用機序による治療法・鎮痛薬の開発が望まれている。

痛みの感受性には性差があるとされ、疼痛疾患の罹患率においても男女間で違いが認められる。片頭痛、線維筋痛症、多発性硬化症、歯科領域においても顎関節症、口内や複数の関節が痛む症状を呈するシェーグレン症候群は圧倒的に女性に多い。更に、更年期を境に疼痛閾値が様々に変化することも知られ、女性に多い疼痛疾患にエストロゲンの関与が取り沙汰されている。最近、エストロゲンの核内受容体(Eα, Eβ)の他に、細胞膜に局在する新規受容体として『GPR30』が同定された。GPR30 は GTP 結合蛋白質共役型受容体で、脊髄後角および感覚神経系、自律神経系にも発現しており、侵害刺激により発現調節を受ける等、疼痛制御に関わる可能性が考えられる。そこで GPR30 を介した疼痛制御について詳細に検討した。

【実験方法】

実験には ddY 系マウスを用い、薬物は第 5、第 6 腰椎間から脊髄腔内投与、後頭骨下から大槽内投与および静脈内投与した。疼痛反応はペイントブラシによる軽い触覚刺激に対する痛み関連行動と vonFrey hairs 刺激による逃避反射閾値より評価した。神経障害性疼痛モデルとして三叉神経および坐骨神経部分結紮モデルマウスを使用した。

【結果ならびに考察】

GPR30 特異的アゴニスト G-1 の脊髄腔内投与により、投与直後より用量依存性の強い疼痛反応を惹起することを見出した。この疼痛反応は雄マウスより雌マウスでより強いものであった。G-1 全身投与および三叉神経脊髄路核を刺激する大槽内投与においても同様の疼痛反応を惹起した。G-1 脊髄腔内投与および静脈内投与による疼痛反応は、GPR30 特異的アンタゴニスト G15 で拮抗された。知覚神経の障害により持続性の疼痛反応を認める神経障害性疼痛モデル（三叉神経結紮モデル、坐骨神経結紮モデル）で G15 の脊髄腔内投与、大槽内投与および全身投与により疼痛の寛解を認めた。酢酸ライシグ等の急性痛においても鎮痛作用を認め、原因の異なる様々な疼痛に有効であることを示した。さらに、RNA 干渉により脊髄および三叉神経脊髄路核の GPR30 をノックダウンすることで神経障害性疼痛を寛解できることを明らかにした。加えて、卵巣摘出動物では疼痛閾値の低下を認め、更年期では GPR30 の感受性が極度に亢進した(super sensitivity)状態にあることを見出し、GPR30 が種々の病的疼痛の発症に関係することを明らかにした。

以上より、新規エストロゲン受容体 GPR30 が痛覚伝達の制御に重要な役割を果たす可能性を示し、GPR30 が新しい疼痛治療のターゲットとなる可能性が示唆される。

口腔乾燥症患者におけるストレス性内分泌ホルモンの解析

福岡歯科大学口腔治療学講座歯科保存学分野

○春名千英子 泉 利雄 諸富孝彦 松本典祥 福田泰子 水上正彦

牛尾悟志 逸見晃司 板家圭祐 阿南 壽

Stress-related hormone in patient with dry mouth

Section of Operative Dentistry and Endodontology, Department of Odontology, Fukuoka Dental College
○Haruna Chieko, Izumi Toshio, Morotomi Takahiko, Matsumoto Noriyoshi, Fukuda Yasuko, Minakami Masahiko,
Ushio Satoshi, Henmi Koji, Itaya Keisuke and Anan Hisashi

【背景】

口腔乾燥症における最大の症状は唾液流出量の低下であるが、唾液流出量の低下と口腔乾燥感は必ずしも相関しておらず、唾液流出量の低下はみられないが口腔乾燥感があるという不定愁訴に苦しむケースもしばしば見られる。しかし、口腔乾燥症の検査は現在のところエルサリボや口腔水分計を用いた粘膜の湿潤度の測定、ガムテストによる唾液流出量の測定などがメインであり、口腔乾燥感に関する客観的な診断方法は確立されていないのが現状である。

本研究では、唾液中に検出されるストレス性内分泌ホルモンであるクロモグラニン A の変化に着目することによって口腔乾燥感の客観的な診断方法を確立することを目的とした。

【対象と方法】

口腔乾燥症患者 100 名と、年齢、性別、残存歯数をマッチングさせたコントロール群 50 名を対象とした。本研究に関する十分な説明を行い、文書による同意を得た後、口腔および全身に関する問診、口腔内診査、唾液流出量検査などを行った。唾液は、唾液収集用チューブを用いて、ガム法による唾液流出量を測定し、 -30°C で保存した。唾液中クロモグラニン A の測定はキット (YK070 Human Chromogranin A EIA kit; Yanaihara Institute, Shizuoka, Japan) を用いて行った。統計解析には、SPSS Ver. 11.0 for Windows を用いた。

【結果】

口腔乾燥症患者とコントロール群の刺激時唾液量の平均値は、それぞれ 0.90 ml/min、0.94 ml/min であり、両者の間に有意差は認められなかった。口腔乾燥症患者における全唾液中のクロモグラニン A の平均値は 7.08 pmol/mL であり、コントロール群の平均値 2.96 pmol/mL に比べて有意に高値を示した ($P < 0.001$)。また、口腔乾燥症患者では、薬剤 (抗うつ薬、抗不安薬および睡眠薬) を服用している者の割合が多いことに注目し、口腔乾燥症患者をこれらの薬剤の服用の有無により 2 群に分けコントロール群と比較したところ、非服薬群の平均値は 6.88 pmol/mL、服薬群の平均値は 7.68 pmol/mL であり、それぞれコントロール群に比べて有意に高値を示した ($P < 0.05$)。さらに、口腔乾燥症患者 2 群間においてクロモグラニン A の平均値に有意差は認められなかったが、服薬群の方が非服薬群に比べてクロモグラニン A の平均値が高かった。

【考察】

我々はこれまでに、唾液流出量の低下がみられる口腔乾燥症患者において唾液中のストレス性内分泌ホルモン値の上昇が認められることを既に報告している。本研究により、唾液流出量の低下のみられない口腔乾燥感においてクロモグラニン A 値の上昇が認められた。従来の唾液流出量測定検査に加えてクロモグラニン A の測定を行うことにより、唾液流出量の低下はみられないが口腔乾燥感を訴える、いわゆる不定愁訴を持つ患者を客観的に診断することができるのではないかと考える。

また今後、唾液中に検出されるストレス性内分泌ホルモンを、単に精神的・肉体的なストレスを評価するための客観的マーカーとしてではなく疾患の神経内分泌反応の指標として捉えることで、歯科領域において対応に苦慮する非歯原性疼痛を訴える患者についてもその有用性について検討したいと考えている。

心電図電位変動のウェーブレット解析による痛みの客観的評価
第二報 歯種の違いによる検討

愛知学院大学歯学部歯内治療学講座¹、冠・橋義歯学講座²、日本光電株式会社³
○稲本京子¹、中田和彦¹、佐久間重光²、永田鎮也³、伊藤 裕²、中村 洋¹

Objective evaluation of pain intensity by wavelet analysis of ECG potential fluctuations
- Part 2: response from different teeth -

Departments of Endodontics¹ and Fixed Prosthodontics², School of Dentistry, Aichi Gakuin University
Nihon Kohden Corporation³
○INAMOTO Kyoko¹, NAKATA Kazuhiko¹, SAKUMA Shigemitsu², NAGATA Shinya³,
ITO Yutaka², NAKAMURA Hiroshi¹

【研究目的】

歯科領域での痛みは、その種類や程度が様々であり、痛みを評価する際には、主観的評価法であるVAS法（visual analog scale）やFS法（face scale）等を用いているのが現状である。しかし、治療前後の痛みをより正確に把握するためには、痛みを数値化し客観的に評価する必要がある。最近、がん患者のがん性疼痛自覚前後における心電図電位変動を周波数（ウェーブレット）解析することにより、交感神経系の活動を反映するLF（低周波）成分が変動することが示された。これは、痛みを客観的に評価できる可能性を示唆するものである。

我々は第132回本学会において、この痛みモニタの概要について報告した。本研究では第一報に引き続き、同一被験者の前歯および臼歯に実験的痛み刺激を負荷し、その際の痛みの程度を、心電図電位変動をウェーブレット解析して得られた客観的データとVAS値を用いた主観的データとで比較し、その相関性および歯種の違いによる相違点を検討した。

【材料および方法】

被験者は、健常ボランティア9名（平均年齢31.7±6.6歳）とした。実験的痛み刺激として、上顎右側中切歯および第一大臼歯を対象にポケットプロービングを行った。被験者には安静仰臥位を指示し、心電計のシール型貼り付け電極を4カ所（左鎖骨、左下肋骨、右下肋骨および右掌）に貼付して、実験開始の安静状態から実験終了時まで心電図を心電計（レーダーサーク・ペイン；日本光電株式会社）により連続的に記録した。記録開始5分後に中切歯あるいは第一大臼歯に対して約1分間かけて6点法によるプロービングを行い、プロービング終了後の安静状態についても5分間記録した。また、実験終了後に、VASを用いた痛みの評価も行った。

データ解析は、第Ⅲ誘導（左鎖骨-左下肋骨）より得られた心電図原波形のR波ピーク電位をスプライン補間したのち、痛み解析ソフト（フラクレット；日本光電株式会社）を用いてウェーブレット解析を行い、LF成分（0.04Hz～0.15Hz）を抽出した。分析として、LF成分のパワースペクトル曲線下面積とVAS値との相関性をスピアマンの順位相関係数を求め検討した。

【結果】

実験的痛み刺激を負荷した際に、第Ⅲ誘導のLF成分から得られたパワースペクトル曲線下面積は、中切歯プロービング時が3.07±1.79 mV/rootHz、第一大臼歯プロービング時が2.38±1.58 mV/rootHzであった。VAS値の平均値は、中切歯プロービング時が4.12±2.55、第一大臼歯プロービング時が3.20±1.67であった。中切歯および第一大臼歯のプロービング時におけるパワースペクトル曲線下面積とVAS値との相関係数は、それぞれ0.82および0.81であり、どちらも有意な相関（ $p < 0.01$ ）が認められた。

【考察および結論】

心電図電位変動のウェーブレット解析から得られたパワースペクトル曲線下面積は、歯種が異なっても、主観的評価であるVAS値と相関性を有していた。したがって、心電計（レーダーサーク・ペイン）と痛み解析ソフト（フラクレット）を用いた心電図電位変動をウェーブレット解析する本方法は、歯科領域においても痛みの客観的評価に有効であり新たな方法になりうることを示唆された。将来的に臨床の場において、痛みに関する術者と患者の認識のずれの防止、適切な痛み治療法の選択、予後の評価等が可能になるとと思われる。

レーザードップラー血流計を用いたヒト歯髄血流測定の実験に関する研究
その1: ヒト歯髄血流速度の測定

¹ 東北大学大学院歯学研究科口腔生物学講座歯内歯周治療学分野

² 大連市口腔病院

○¹ 井川資英、² 曲 曉復、¹ 島内英俊

A study on the improvement of the human pulpal blood flow measurement using laser Doppler flowmetry.

Part 1: Measurement of the blood flow velocity of the human dental pulp

¹ Div. of Periodontology and Endodontology, Dept. of Oral Biology, Tohoku Univ. Graduate School of Dentistry

² Dalian Stomatological Hospital

○¹ Motohide IKAWA, ² Xiaofu Qu, ¹ Hidetoshi SHIMAUCHI

[研究目的]

これまでも歯髄血流量を測定し、血流の有無から歯髄の生死を判定しようとする試みがなされてきた (Olgart et al., 1988 その他)。血流測定の原理は、歯の表面にレーザー光を照射するとドップラー効果によって歯髄の血流速度に応じた周波数シフトが生じるので、これを解析することで [流速] および [血流量] を算出するというものである。歯髄血流測定には市販のレーザードップラー血流計が用いられてきたが、成人で得られる血流量は機器の測定域の下限近くの低い値であることをこれまでに報告した (Ikawa et al., 2003)。

本研究は、成人の歯髄血流速度を正確に求めるのに適したレーザードップラー血流計を開発することを目的として、その特性を明らかにすることである。

[材料および方法]

研究に先立ち、研究計画について、東北大学大学院歯学研究科研究倫理委員会の承認を得た。被験者として、東北大学大学院歯学研究科および東北大学病院スタッフ 23 名 (24~56 歳) の協力を得た。測定は被験者の歯髄に加え、歯肉、指尖、手掌、前腕について行い、これらの部位を比較対象とした。なお、歯髄については遮光ラバーシートを装着した場合と装着しない場合の両方の測定をおこなった。歯髄血流によって生じるドップラーシフト (KHz) は、専用の周波数解析システム (EZanalyzer, Omegawave 株式会社) を用いて測定し、その結果をもとに平均血流速度 (mm/s) を算出した。

[結果]

組織血流によって生じるドップラーシフトの上限はラバーシート装着の際の歯髄で $4.17 + 1.47$ KHz (平均 + 標準偏差 以下同様) と最も低く、次いでラバーシート装着無しの歯髄 ($8.78 + 2.33$ KHz)、前腕 ($9.91 + 2.29$ KHz)、歯肉 ($16.9 + 1.52$ KHz)、指尖 ($17.3 + 1.97$ KHz) の順であり、統計学的に有意差が認められた (Two-factor ANOVA, $p < 0.01$)。ドップラーシフトの測定により算出された平均血流速度はラバーシート装着の際の歯髄で $0.18 + 0.06$ mm/s (平均 + 標準偏差 以下同様) で最も遅く、最も速い指尖は $3.13 + 1.13$ mm/s であり、各部位の差は統計学的に有意であった (Friedman test, $p < 0.01$)。

[考察]

以上の結果から、歯髄血流の流速は他の組織よりも低速であり、測定対象とするドップラーシフトの周波数は低い帯域にあることが示された。すなわち、血流量が豊富な血管系を含む組織を測定対象とする市販のレーザードップラー血流計は、石灰化の亢進した成人歯髄などの血流測定には必ずしも適してはいないことが示された。従って、歯髄血流測定には低速の血流によって生じる周波数シフトを対象として演算を行う機器が有効であることが示唆された。

ナノバブルを作用させた *Enterococcus faecalis* の透過型電子顕微鏡を用いた観察

東京医科歯科大学¹ 大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学講座歯髄生物学分野、
² 歯医学研究支援センター・機器分析部門、⁵ GCOE プログラム歯と骨の分子疾患科学の国際教育研究拠点
³ 福岡大学医学部解剖学教室、⁴ 国立長寿医療センター研究所口腔疾患研究部口腔機能再生研究室
○辺見浩一¹、川島伸之¹、市野瀬志津子²、立花克郎³、中島美砂子⁴、須田英明^{1,5}

Transmission Electron Microscopy Investigation of *Enterococcus faecalis* Treated with Nano-bubble

¹Pulp Biology and Endodontics, Dept. of Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, ²Instrumental Analysis Research Centr., ⁵GCOE program, Tokyo Medical and Dental Univ., ³First Dept. of Anatomy, Fukuoka Univ. School of Medicine, ⁴Dept. of Oral Disease Research, National Center for Geriatrics and Gerontology
○HENMI Kouichi¹, KAWASHIMA Nobuyuki¹, ICHINOSE Shizuko², TACHIBANA Katsuro³, NAKASHIMA Misako⁴, SUDA Hideaki^{1,5}

【研究目的】

直径 1 μm 以下のナノメートル単位の気泡の総称をナノバブルと呼ぶが、気泡周囲に脂質二重膜や界面活性剤等のシェールを持たせたものは水中での安定性が増し、バブル同士が凝集せずに長期間バブルの状態を維持することが可能である。このシェール型ナノバブルに超音波を照射するとバブルは破碎し強力な衝撃波が発生する。この衝撃波を利用して細胞あるいは細菌に穴をあけることで、遺伝子、タンパクなどを導入することが可能である。我々はこの手法を利用し、低濃度の次亜塩素酸ナトリウム溶液にナノバブルを併用することで有意な殺菌効果の増強が得られることを、日本歯科保存学会 2011 年度春季学術大会 (第 134 回) にて報告した。しかしナノバブルを添加した細菌溶液に超音波振動を加えることで、細菌自体にどのような変化が起きているのかについては不明であった。今回我々はナノバブルの作用メカニズムの詳細を明らかにする目的で、ナノバブルを作用させた *Enterococcus faecalis* (*E. Faecalis*) を透過型電子顕微鏡にて観察したのでその結果を報告する。

【材料および方法】

E. Faecalis は、2 ml の Trypticase Soy Broth 培地 (BD) にて一晩振とう培養し、対数増殖期にある細菌を用いた。1 ml の細菌懸濁液を遠心し、菌体を滅菌生理食塩液にて洗浄した後、再び 1 ml の滅菌生理食塩液に懸濁した。この *E. Faecalis* 懸濁液を 95 μl 採取し、2 ml のエッペンドルフチューブに入れ、さらに 5 μl の福岡大学医学部解剖学教室にて作製したナノバブル (あるいは滅菌生理食塩液: コントロール) を加え、超音波発生装置 SonoPore KTAC-4000 (ネッパジーン: Frequency 2.015 MHz, Voltage 100 V, Duty 50%, Burstrate 5.0 Hz) にて 30 秒間処理を行った。なお、超音波処理をしなかったサンプルも作製した。処理終了と同時に 100 μl の 5% のグルタルアルデヒド溶液 (TAAB) を加えて固定を行った (グルタルアルデヒドの終濃度: 2.5%)。同様に、*E. Faecalis* およびナノバブルをそれぞれ単独でグルタルアルデヒド固定を行った。その後、ネガティブ染色法にて試料を作製し、透過型電子顕微鏡 (H-7100: 日立) にて倍率 20000~10000 倍で観察を行った。

【成績】

E. Faecalis を透過型電子顕微鏡にて観察したところ、球状で直径はほぼ 1 μm であった。ナノバブルは、直径 20~50 nm の球状の構造物として観察され、粒径はほぼ均一であった。*E. Faecalis* にナノバブルを添加したサンプルにおいては、*E. Faecalis* の周囲に多数のナノバブルが密着している像が観察された。ナノバブルを添加せずに超音波処理のみを行ったコントロール群においては、*E. Faecalis* に著しい形態学的変化は認められなかった。一方、ナノバブル存在下で超音波処理を行った *E. Faecalis* においては、菌体表面の破壊された像が多数認められた。

【考察】

供与ナノバブルを電子顕微鏡下にて観察したところ、それらはナノサイズの球形で、大きさはほぼ均一であった。すなわち本ナノバブルを用いて実験を行った場合、溶液内にて均一な効果が得られるものと期待される。ナノバブルを *E. Faecalis* に添加したところ、*E. Faecalis* の周囲に多数のナノバブルが密着していたが、超音波処理にて発生した衝撃波が効果的に細菌に影響を及ぼす可能性が推察される。さらに、ナノバブルを添加して超音波処理することにより *E. Faecalis* が破壊された像を多数認めたが、これは超音波とナノバブルを併用することにより、ナノバブルが崩壊し、その衝撃波で *E. Faecalis* の表面が破壊された結果と推察される。

【結論】

ナノバブル存在下で超音波処理を行うことにより *E. Faecalis* の表面が破壊された。

水プラズマによる低温滅菌法

東北大学大学院歯学研究科歯内歯周治療学分野¹ 東北大学病院クリーン歯科治療部²
○玉澤かほる¹, 玉澤佳純², 根本英二¹, 島内英俊¹

Low-temperature sterilization by H₂O plasma

Division of Periodontology and Endodontology, Tohoku University Graduate School of Dentistry¹
Dental clean room, Tohoku University Hospital²

○TAMAZAWA Kaoru¹, TAMAZAWA Yoshinori², NEMOTO Eiji¹ and SHIMAUCHI Hidetoshi¹

【目的】 O₂ プラズマは、他のガスで生成されるプラズマに比較すると、強力なアッシング作用を有するため滅菌効果に優れる。一方、低温領域においては、O による反応より OH による反応の方が速いとされている。OH の活性種生成が期待できる H₂O プラズマは、H₂O に伴う結露などのトラブルなどを回避できれば、安全性において O₂ プラズマより優れており、またポンペが不要であるため、滅菌効果が O₂ プラズマより多少劣っても、実用上の利点が大きいの。本研究の目的は、エチレンオキシドガスや過酸化水素ガスなどの有毒な物質を用いずに、H₂O のみで生成されるプラズマにより、プラズマ本来の効果で生体埋植器材にも応用できる生体に優しい低温滅菌法を開発することである。種々の条件を試行した結果、これまで、プラズマ処理では滅菌が困難とされていた包装バイオリジカルインジケータ (BI) について、H₂O プラズマにより滅菌できたので報告する。

【方法】

1) O₂ プラズマ生成：工業用プラズマエッチング装置 (13.56MHz、同軸電極、PACKIII、ワイエイシイ) を用いて、水プラズマの安定生成について検討した。2) 滅菌効果：10⁶ 個の芽胞 (*G. stearotherophilus* 7953) 付着のステンレスディスク (SGM ディスク、メルク社製) の包装したものを試料とした。出力 150W、チャンバ温度 60°C、処理時間 10 分の条件で、ガス種 (H₂O、O₂、N₂)、流量 5~200 ml/min、ガス導入口サイズを変えてプラズマ処理した。滅菌効果はソイビーンカゼインダイジェスト寒天培地にて 48 時間培養して評価した。3) 金属材料の生体適合性：プラズマ処理 (ガス種：H₂O、O₂、N₂) 後の焼結多孔質 SUS 円板 (特注、気孔径 100 μm) を試料とし、L929 細胞を培養することで検討した。過酸化水素低温プラズマ滅菌システム (ジョンソン&ジョンソン) 処理についても同様に検討した。4) 歯科切削用スチールバーの表面性状：プラズマ処理 (ガス種：H₂O、O₂、N₂) したバーの表面性状を、電界放出型走査型電子顕微鏡 (S-4700、日立) とエネルギー分散型 X 線分析 (EDX、アメテック) を用いて検討した。

【成績】 1) 超極微量用の液体微小マスフローメーター (0.02g/min) を用いて、給・排気のタイミングを適正化したところ、H₂O プラズマの安定した生成が可能となった。チャンバおよび給気系の結露が防止されたものと推察される。2) 種々の条件にて処理した結果、水蒸気流量 10ml/min で生成した H₂O プラズマにより、10⁶ 個の *G. stearotherophilus* 芽胞を完全に死滅できた。しかし、試料の設置位置が異なると滅菌不良を示した。3) 金属材料の生体適合性：SUS における生体適合性の承認は、オートクレーブ処理後の細胞数に対する処理後の細胞数の割合 (相対細胞増殖率：RGR) が 0.7 以上とされており、3 種のプラズマ処理のみならず過酸化水素低温プラズマ滅菌システム処理後の SUS 試料も承認基準値以上を示した。4) オートクレーブで処理したバーは、サビが付着し変色したが、水プラズマで処理したバーは、肉眼上の変化は認められず、プラズマ処理の有用性が示唆された。また、EDX は、滅菌処理器材表面の微小変化の検討に有用であった。

【考察】 過酸化水素低温プラズマ滅菌システム処理後の試料については、今回の評価法では生体適合性が承認された。しかし、多孔体に浸透した有毒ガスによる炎症の持続が報告されていることから、引き続き、別法にて評価する必要がある。

【結論】 H₂O プラズマにおいて、包装 BI (10⁶ 個の芽胞) を 60°C、10 分で滅菌できる処理条件が示された。今後、滅菌に有効なプラズマ活性種の種類や量を発光スペクトル解析などで検討し、培養結果と対応をとって、確実な滅菌効果を示す処理システムを構築していく予定である。

イオン導入法における抗菌効果と陽極通電・陰極通電に関する検討

鶴見大学歯学部・口腔微生物学講座
○加藤大輔、小山隆夫、前田伸子

In-vitro Evaluation for Microbicidal Effects of Iontophoresis and Positive/Negative Turning on Electricity
Department of Oral bacteriology, Tsurumi Univ. School of Dental Medicine
○Daisuke Kato, Takao Oyama, Nobuko Maeda

【目的】根尖部における微生物の残存が、難治性根尖性歯周炎の原因であることは周知の事実であり、今日までに多くの種類の微生物の検出が報告されている。我々は、根尖性歯周炎実験モデルを用いて、いくつかの微生物に対する根管消毒剤やイオン導入法の抗菌効果について検討し、薬剤への反応は微生物種によって多種多様であることを、これまでの日本歯科保存学会で報告した。今回我々は根管模型を用いて、イオン導入法における各薬剤の通電性と抗菌効果との関係さらに陽極通電および陰極通電の影響について検討した。

【方法】被検微生物株として *Candida albicans* ATCC18804 株、*Staphylococcus aureus* 209P 株および *Escherichia coli* ATCC25922 株を用いた。被検微生物は Tryptic Soy 寒天培地上で培養後、およそ 10^6 cfu/ml となるよう調整した。根管模型を用いた根尖部病巣モデルは、根尖部病巣に相当する腔に、滅菌生食寒天 30μ l、被検微生物含有羊脱繊維血添加寒天 30μ l、滅菌生食寒天 70μ l の順に重層し、実験的根尖部病巣とした。イオン導入はカントップ・ジュニアを用いて、陽極通電および陰極通電した場合と、貼薬のみの場合で、それぞれの薬剤を比較検討した。イオン導入には、薬剤は 38% フッ化ジアンミン銀溶液 (DSF)、アンモニア銀溶液 (ASH)、カントップ用ヨード・ヨード亜鉛液 (IZI) を用いて、それぞれ 1mA の定電流で一定時間 (5 分・10 分・25 分・50 分) 作用させた。イオン導入後、あるいは貼薬後に根尖部病巣モデルから被検微生物を回収し、適宜希釈後コロニー数 (log CFU/ml) を測定した。また通電性については、電圧計にて 1 分間隔で電圧を測定し、抵抗値 (Ω) を算出した。

【結果と考察】通電性に関しては、IZI がもっとも優れており、次いで DSF、ASH の順であった。IZI は、陽極および陰極通電の双方においても通電性は良好であった。また抗菌性に関しては、*E. coli* をのぞいて、*C. albicans* および *S. aureus* には十分な効果は認められなかった。一方、*E. coli* に関しては、陽極通電と陰極通電では、その抗菌性に違いが認められた。DSF においては、陽極通電および陰極通電ともに通電 30 分以降抵抗値が上昇し、通電性の低下が認められた。それにもかかわらず、*C. albicans*、*S. aureus* および *E. coli* のいずれの微生物に対しても、十分な抗菌性が認められた。また、ASH は通電直後数分で抵抗値が上昇し、それと共に通電が不能になった。*C. albicans*、*S. aureus* および *E. coli* に対する ASH の抗菌効果が十分認められない原因として、通電性が影響していることが示唆された。以上、イオン導入法の抗菌効果に関して、各薬剤の通電性、さらに陽極通電および陰極通電が関与している可能性が考えられる。

【結論】イオン導入法の抗菌性において、通電性さらに陽極通電あるいは陰極通電選択が関与することが示唆された。

新たな根管清掃・消毒法に関する基礎的研究
—超音波振動が低濃度過酸化水素水の活性酸素種発生に及ぼす影響—

日本大学歯学部 歯科保存学第Ⅱ講座¹, 細菌学講座²
神奈川歯科大学 生体管理医学講座 薬理学分野³
○小林慶美¹, 林 誠¹, 吉野文彦³, 田村宗明², 吉田彩佳³, 李 昌一³, 落合邦康², 小木曾文内¹

Fundamental study of novel root canal disinfected technique
—Effects of ultrasonic irradiation on generation of reactive oxygen species in low concentration of hydrogen peroxide—
Departments of Endodontics¹, Microbiology², Nihon University School of Dentistry,
Division of Pharmacology, Department of Clinical Care Medicine, Kanagawa Dental College³
○KOBAYASHI Yoshimi¹, HAYASHI Makoto¹, YOSHINO Fumihiko³, TAMURA Muneaki², YOSHIDA Ayaka³
LEE Masaichi-Chang-il³, OCHIAI Kuniyasu², OGISO Bunnai¹

【研究目的】

従来から根管治療における化学的根管清掃・消毒には多種の薬剤が応用されてきた。しかし、使用薬剤の漏洩による組織損傷などの生体為害作用が指摘されていることから、生体に対する安全性をも考慮した新たな根管清掃・消毒法を模索する必要があると考えられている。

近年、過酸化水素水への紫外線や超音波の照射により活性酸素種 (ROS) が発生し、殺菌効果に寄与することが報告されている。過酸化水素水は通常の根管治療に使用される代表的な根管清掃・消毒剤でもあることから、根管内に存在する過酸化水素水への超音波発振により発生する ROS が、清掃・殺菌効果を向上させ得ると思われる。そこで本研究は、安全性の高い新たな根管清掃・消毒法を模索する目的で、歯科用超音波発振装置を用いて振動を加えた際の低濃度過酸化水素水から発生する ROS を定量・同定するとともに、口腔内細菌に対する影響を検討したので報告する。

【材料および方法】

歯科用超音波発振装置として ENAC10W (オサダ社製), 超音波チップとしてステンレス製の ST21 (オサダ社製) を使用した。

実験 1 超音波発振条件と発生した活性酸素種の測定

1.5 mL マイクロチューブに入った 0.5 M (1.5 %) 過酸化水素水にステンレス製チップを挿入し、パワー目盛 3 にて 30, 60, 90 秒間超音波発振したものを ROS 測定用試料とした。また、発生する ROS を測定するため、これらを特異的に補足するスピントラップ剤である 5 mM 5-(2,2-dimethyl-1,3-propoxycyclophosphoryl)-5-methyl-1-pyrroline-N-oxide (CYPMPO) 共存下にて、電子スピン共鳴 (ESR) 法を用いて検出した。得られた信号強度は 10 μM 4-Hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidinoxyl を標準物質とし、ROS 濃度を算出した。

実験 2 発生した ROS が細菌に及ぼす影響

細菌は代表的な難治性根尖性歯周炎の原因菌の一種である *Enterococcus faecalis* JCM5803 (*E. faecalis*) を使用し、懸濁液を実験 1 の条件にて発振後、brain heart infusion 寒天培地に塗抹、培養後、colony forming unit (CFU) を測定した。

【結果】

実験 1 で使用したすべての試料から、ROS のヒドロキシラジカル (HO[•]) に特有のシグナルである CYPMPO-OH スピンアダクトが検出された。また、HO[•] の消去剤であるアスコルビン酸によりシグナル強度が減弱したことから、今回の実験で発生した ROS は HO[•] であることが考えられた。更に、発生した HO[•] 濃度は超音波発振時間依存的に増加した。

実験 2 では、超音波発振時間に比例して *E. faecalis* の CFU は減少した。

【考察及び結論】

以上の結果から、低濃度過酸化水素水に超音波振動を加えることで、過酸化水素水からさらに殺菌力が強い HO[•] のが促進されることを確認した。本手法は、生体に対する安全性を確保した新たな根管清掃・消毒法として応用できる可能性が示唆された。

Ni-Ti ロータリーファイル根管形成によるクラック発生防止に関する研究
—マイクロクラック発生状況の解析—

神奈川県立歯科大学 口腔治療学講座 歯内療法学分野
○春木麻揮、若林孝明、武藤徳子、石井信之

Dentinal Microcrack formation during root canal preparation by Ni-Ti rotary file
Department of Oral Medicine, Division of Endodontics, Kanagawa Dental College
○HARUKI Maki, WAKABAYASHI Takaaki, MUTOH Noriko, TANI-ISHII Nobuyuki

【研究目的】Ni-Ti ロータリー・ファイルシステムは正確で迅速な根管形成を可能にすることによって、歯内療法成功率と治療成績の向上に貢献してきた。また、最近では2007年に開発されたM-Wireによって、破折抵抗性を向上させ、2010年に欧米で発表されたWave OneとReciprocは、M-Wireと往復運動機能エンジンの開発によって1本ファイルで正確、迅速な根管形成を可能にした。しかしながら、2009年以降にShemesh、Bier、Adorno et alによってNi-Ti ロータリーファイルによる形成根管において、マイクロクラック発生が認められるとの報告があり、ファイルにかかるトルクと根管壁マイクロクラックに相関性が示唆されつつある。本研究は、Ni-Ti ロータリーファイルによる根管形成術式がマイクロクラック発生に関与すると考え、マイクロクラック発生メカニズムの解析と発生防止方法の確立を目的とした。

【材料および方法】Ni-Ti ロータリーファイルはProTaper(SX,S1,S2,F1 20/07)、Waveone P 25/08(Dentsply Maillfer)、およびReciproc R25 25/08(VDW)を供試した。すべてのNi-Ti ロータリーファイルは専用エンジンであるX Smart plus(Dentsply Maillfer)を使用して根管形成を行った。

実験には上顎小臼歯(独立2根管2根尖孔形態;術前エックス写真でスクリーニング)20本を4グループ(未形成群、ProTaper群、Waveone群、Reciproc群)に分類し、頬側および口蓋根2根を形成した。根管形成はいずれの群も#15Kファイルで根尖孔を穿通後、解剖学的根尖孔から1mm減じた長さを根管長とし、1%NaOClで5ml洗浄、およびNi-Ti ロータリーファイルにゲル状EDTAを1ml付着させX Smart plus(Dentsply Maillfer)を使用して同一の術者(NiTiファイル使用経験年数10年以上)が根管形成を行った。マイクロクラック発生の観察には根尖孔から1、3、5mmをISOMETで切断し横断面をデジタル画像に取り込み40倍で切断面を観察した。2名1組で行い、歯根外側面からのクラックと根管内面からのクラックに分類し、後者を根管形成によるクラックと判定した。各群5本10根管30横断面を測定した。

【成績および考察】未形成根管はマイクロクラックの発生は認められなかった。NiTi ロータリーファイルはProTaper群、Waveone群、およびReciproc群すべてにマイクロクラックの発生が認められた。いずれ実験群においてもマイクロクラックは根尖孔から3~5mmの位置に最も発現した。前実験群を通じて完全破折症例は認められなかった。

【結論】根管形成時に各種ファイルにおいて、マイクロクラックを発生する可能性が示唆されているが、本研究においてもその可能性を否定できなかった。マイクロクラック発生には部位特異性が認められることから、発生防止には術前の根尖口径、および彎曲度把握が重要であると考えられた。マイクロクラック発生防止のためにファイル選択、適切な根管長設定、根管洗浄剤、およびEDTA製剤の使用方法を確立する必要性が示された。

オレイン酸、ユージノールおよび酸化亜鉛を主剤とした 新規根管充填用シーラーの抗菌効果

¹日本歯科大学生命歯学部歯科保存学講座, ²日本歯科大学生命歯学部共同利用研究センターRI 研究室
○前田宗宏¹, 橋本修一², 石塚克巳¹, 勝海一郎¹

Antibacterial effect of new root canal sealer contained mainly with oleic acid, eugenol and zinc oxide

¹Department of Endodontics, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

²Section of Radioisotope Research, Research Center for Odontology,
School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

○Maeda M¹, Hashimoto S², Ishitsuka K¹ and Katsuami I¹

【研究目的】

第132～135回の本学会において、従来の酸化亜鉛ユージノール系シーラーに比べて含有ユージノール量を低減させた新規根管充填用シーラーの物性、シーラーからのユージノール遊離などについて報告した。今回は、シーラーの抗菌効果について検討を行った。

【材料】

1. 新規根管充填用シーラーの組成

粉 剤 (1g 中) : 酸化亜鉛 (堺化学工業) 0.4g、ロジン (荒川化学工業) 0.4g、その他 0.2g

液 剤 (1ml 中) : オレイン酸 (日油) 0.75ml、ユージノール (日本粉末薬品) 0.15ml、その他 0.1ml

粉剤 1g に対して液剤 0.5ml の割合で 30 秒間練和し、各実験に用いた (粉液比 2.0)。なお、細菌阻止帯の測定実験では粉液比 3.33 で練和したユージノールを含むキャナルス (昭和薬品化工) およびユージノールを含まないキャナルス N (昭和薬品化工) を対照シーラーとした。

2. 細菌種

細菌は、*Prevotella intermedia* (*Pi*)、*Porphyromonas gingivalis* (*Pg*)、*Enterococcus faecalis* (*Ef*) を用いた。

3. ユージノールの放射性標識化合物の調製

ユージノールの³H 標識化合物は、1.0mCi/ml で実験に使用した。

【方法】

1. 細菌発育阻止帯の測定

Pi, *Pg* はアネロコロンビアウサギ血液寒天培地 (日本ベクトン・ディッキンソン)、*Ef* は羊血液寒天培地 (栄研化学) 上にマクファーランド濁度 0.5 に調整した菌液を滅菌綿棒でそれぞれ塗布した。練和直後の各シーラーを直径 6mm の滅菌濾紙上に一層塗布した面を細菌培地に接地させた。*Pi*, *Pg* は 35°C 嫌気培養下で 24 時間、*Ef* は 35°C 好気培養下で 48 時間後にノギスを用いて濾紙辺縁からの発育阻止帯を計測した。

2. 寒天培地へのシーラー中ユージノールの拡散実験

方法 1. と同様に 2 種の培地を用い、シャーレ (直径 8cm) の中央部に新規根管充填用シーラー (比放射能: 976kBq/mmol)、キャナルス (107kBq/mmol) が塗布された濾紙を接地させ、恒温恒湿器内で 35°C、24 時間静置した。中央部からシャーレの壁面に対する左右の垂線上に位置する 5mm×5mm の培地を正確に分割してから取り出し、各 2 片の培地片にシンチレーションカクテル 10ml を加え、液体シンチレーションカウンタで放射エネルギーを測定した。

【結果および考察】

1. *Pi* に対し、新規根管充填用シーラーはシーラー塗布濾紙辺縁から 0.88 mm、キャナルスは 1.15 mm の阻止帯を示し、キャナルス N は阻止帯を認めなかった。
2. *Pg* に対し、新規根管充填用シーラーは 0.96 mm、キャナルスは 2.29 mm の阻止帯を示し、キャナルス N は阻止帯を認めなかった。
3. *Ef* は全てのシーラーに耐性を示し、阻止帯を認めなかった。
4. 新規根管充填用シーラーでは、濾紙の中心から 8 mm の領域にまで拡散したユージノール量はキャナルスの約 1/15 であった。

以上の結果から *Pi*、*Pg* における阻止帯の形成と遊離したユージノール量との間には相関が認められた。

The effect of magnesium oxide-based root canal sealer on the push-out bond strength test

東京歯科大学歯科保存学講座

○齋藤健介、土倉 康、八ッ橋孝彰、藤井理絵、柏木 勢、
松永健嗣、山村啓介、森永一喜

The effect of magnesium oxide-based root canal sealer on the push-out bond strength test

○SAITO Kensuke, YASUSHI Tokura, TAKAAKI Yatuhashi, SEI Kashiwagi,
KENJI Matsunaga, KEISUKE Yamamura, KAZUKI Morinaga
Department of Endodontics and Clinical Cariology, Tokyo Dental College

【目的】

酸化マグネシウムを基材とした根管充填用シーラーは *in vivo*, *in vitro* 試験において生体親和性を有することが報告されている。根管シーラーは生体親和性以外に根管の封鎖性、接着性などの性質も求められ、その評価法として色素浸透試験や細菌漏洩試験などが行われている。今回は MGO シーラーを介した根管充填材と根管壁との接着力を push-out bond strength test により評価した。

【材料および方法】

ヒト上顎中切歯を 40/06 となるように根管形成し、3%次亜塩素酸ナトリウム溶液と 18%EDTA 溶液を用いて根管洗浄を行った。ペーパーポイントにて根管内を吸湿後、実験群として根管シーラーに MGO (MGO 群; ネオ製薬株式会社)、AH PLUS (AH 群; デンツプライ三金株式会社)を用いて側方根管充填を行った。シーラーを使用せず側方加圧充填のみを行ったものを対照群とした。(各群 n=5) 充填後一週間湿度 100%環境下で保存し、根尖部 2 mm の位置で厚さ 1mm となるようにスライスを作製した。スライスを金属板に設置しオートグラフ (AG-10kNIS; 島津製作所) にプランジャーを接続、クロスヘッドスピードを 0.5mm/min で push-out bond strength test を行った。得られた圧力からスライスのガッタパーチャポイントを押し出すのに要した圧力 (MPa) を算出した。

【成績および考察】

MGO 群は 3.4MPa と最も高い圧力を示し AH 群 (2.1MPa) より有意に高い値を示した。対照群では 0.2MPa と実験群より有意に低い結果となった。MGO シーラーは根尖部付近でのガッタパーチャポイントを押し出す際に高い圧力を要したことから、根尖部における高い接着力が得られることが示唆された。

歯科用マイクロスコープおよび超音波器具を用いた根管内破折器具の除去成功率

¹九州歯科大学齶蝕歯髄疾患制御学分野, ²九州歯科大学総合診療学分野

○大塚麻衣¹, 鷲尾絢子¹, 永吉雅人¹, 平田-土屋志津¹, 市丸美希¹, 西野宇信¹, 中川愛加¹,
廉 昶¹, 西藤法子¹, 吉居慎二¹, 中山皓平¹, 寺下正道², 北村知昭¹

The success rate of the removal of fractured instruments from root canals using ultrasonic devices under dental microscope

¹Pulp Biology, Operative Dentistry and Endodontics, Kyushu Dental College

²Comprehensive Dentistry, Kyushu Dental College

○OOTSUKA Mai¹, WASHIO Ayako¹, NAGAYOSHI Masato¹, HIRATA-TSUCHIYA Shizu¹, ICHIMARU Miki¹,
NISHINO Takanobu¹, NAKAGAWA Aika¹, YON Kyonhun¹, SAITOU Noriko¹, YOSHII Shinji¹,
NAKAYAMA Kouhei¹, TERASHITA Masamichi², KITAMURA Chiaki¹

【緒言】

近年、歯髄保護の重要性が広く認識されたことで容易な抜髄は減少したが、再発症例に対する再歯内治療（感染根管治療）は歯内治療全体の中で現在もなお高い割合を示している。再歯内治療歯のエックス線写真像でしばしば認められるのがファイルをはじめとする根管治療器具の破折である。不用意な根管治療によって生じた根管内器具破折により、破折片より先の根管および根尖孔外の感染除去は困難となり予後不良の経過を辿ることが多い。また、根管内破折器具を除去するために根管自体を大きく拡大すると、根管壁穿孔や歯根破折といった二次的な偶発事故を招くこともある。今回、九州歯科大学附属病院保存治療科において実施した根管内破折器具の除去成功率について調査を行った。

【材料および方法】

2008年度から2010年度の3年間に本学附属病院保存治療科を受診した初診患者のうち、根管内破折器具が存在する歯の再歯内治療を行った31名35根管を対象とした。歯科用マイクロスコープ下において、超音波装置および超音波チップを使用して実施した根管内破折器具除去症例の紹介・非紹介の別、根管内破折器具が存在する歯の歯種・根管の別・彎曲の有無、1根管あたりの破折器具数・存在位置、および除去成功率について調査した。

【結果】

根管内破折器具が存在した症例の中で、破折片除去を目的とした紹介患者の割合は約63%であり、根管内破折器具が最も多く認められたのは下顎大白歯近心根であった。1根管あたりの破折器具数は最大で3本であったが、ほとんどは1本であり、その位置は根尖部あるいは根中央部で、根管上部には認められなかった。また、根管内破折器具の除去成功率は約89%で、他の方法による報告と比較して高い成功率を示した。

【考察】

今回、下顎大白歯近心根において根管治療器具破折が最も多く認められた理由として、近心根が近遠心方向のみでなく頬舌側にも彎曲しているという解剖学的特徴の認識不足が考えられる。また、マイクロスコープおよび超音波器具を併用した根管内破折器具の除去成功率はバイパス形成法などに比べて高くなるという報告があるが、本調査でも約89%という高い除去率が示され、マイクロスコープ下における超音波器具を併用した方法は非常に有用な方法であることが示された。

【結論】

歯科用マイクロスコープ下における超音波器具を併用した根管内異物除去方法は、成功率が高い非常に有用な方法である。

薬液を応用した NiTi ファイル破折片の除去に関する研究 —破断面性状が腐食に及ぼす影響—

¹明海大学歯学部 機能保存回復学講座 歯内療法学分野

²明海大学歯学部 口腔生物再生医工学講座 歯周病学分野

○小林健二¹, 高橋哲哉¹, 小谷依子¹, 中村裕子¹, 井出祐樹¹, 申 基詰^{1,2}

A Study on Removing Broken NiTi Files by Using Solution - Effect of Fracture Surface Property to Solution on the Corrosion of NiTi -

¹Division of endodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences,

²Division of Periodontology, Department of Oral Biology and Tissue Engineering,

Meikai University School of Dentistry

○KOBAYASHI Kenji¹, TAKAHASHI Tetsuya¹, KOTANI Yoriko¹, NAKAMURA Yuko¹ IDE Yuki and SHIN Kitetsu^{1,2}

【緒言】 NiTi ファイルの持つ超弾性という特性は、彎曲根管形成に応用することで有用性が発揮される。その反面、根管内で破折し易いことも指摘されている。根管壁に食い込んだ状態で破折した NiTi ファイルは除去も困難で、その除去法も確立されていないのが現状である。そのため、当分野では根管内で破折した NiTi ファイルを効率的に除去する方法を見出すことを目的に、薬液により破折ファイルを腐食させる基礎的な研究を行ってきた。これまでに、腐食溶解に有効な薬剤の検討や薬液温度の影響などについて報告してきた。今回、破折時に加わる応力の違いが、薬液による腐食溶解にどのように影響を及ぼすのか検討を行った。

【材料および方法】 実験に使用した NiTi ファイルは、ProTaper®(Dentsply Maillefer) #25/F2 で、すべて未使用のものを 40 本使用した。浸漬薬液として、10%次亜塩素酸ナトリウム溶液に 19%塩化ナトリウムを加えて調整した薬液 (以下 NCN) と pH4.5 に調整したリン酸酸性 2%フッ化ナトリウム溶液 (以下 APF) を 1 試料当たり 5ml 使用した。試料は NiTi ファイルの先端から 5 mm の部位をバイスで固定し回転して破断させた群 (捻り群)、先端から 5 mm の部位を金冠ばさみで切断した群 (せん断群)、先端から 5 mm の部位をダイヤモンドディスクで切断した群 (切断群) およびダイヤモンドディスクで切断した後に切断面を研磨した群 (研磨群) の 4 群に分け、各群 10 本の試料を、NCN と APF に 5 本ずつ浸漬した。各溶液に浸漬した試料は、37℃に設定した恒温槽中で保管しながら 1, 3, 6, 12 および 24 時間後に重量を測定した。さらに浸漬して腐食溶解した試料の形態学的変化を走査型電子顕微鏡 (S-700, 日立製作所) を用いて観察した。

【結果および考察】 NCN に浸漬した結果は、捻り群、せん断群では浸漬 1 時間後から、切断群では 3 時間後から腐食が始まった。腐食は破断面より始まり、同部は黒色に変色していた。SEM 像からは、破断面から崩壊している像が観察された。また、研磨群では腐食反応は起こらず、試料に変化はなく重量変化も認めなかった。せん断応力により破断された場合、すれ違う力によりせん断変形が生じ、破断面に対し平行に原子間結合が切れる。また捻り応力による破断では、表面はせん断応力が生じて進行し、その後軸中心には引張応力が働くように切断する。いずれも破断面への応力の負荷による金属原子の転位が関係するため、腐食が生じやすかったものと推察される。一方、切断群では腐食の進行は、捻り群、せん断群と比較して遅かった。条件としては応力のかからない状態での破断であるが、腐食反応がみられたことは、切断面の粗造な状態がゆっくりと局部電池を形成し、腐食が進行したのではないかと考えられる。そのため切断面を研磨した研磨群では、局部電池が形成されずに腐食が起こらなかったとも考えられる。

APF に浸漬した結果は、いずれの群においても浸漬 1 時間後から試料全体が黒色に変色しており、徐々に重量が減少していった。SEM 像からは試料全体に孔食がみられ局部腐食の進行により腐食反応が進んでいったことが確認された。こういった水溶液腐食では、水溶液中の酸化剤との反応により金属イオンが金属結合から解放されて遊離状態になり、水溶液中の F⁻などの配位子と反応してフルオロ錯体をつくり、水溶液中に溶出するため、特に応力負荷や破断面性状は関係しないのではないかと考えられた。

いずれにしても、捻り破断以外は臨床では起こらない条件であるが、NCN による腐食に関係する因子として、応力の負荷がかかった破断であること、切断部が粗造面であることが示唆された。そのため、NCN による腐食が進行しない場合、破断面を粗造化することで、腐食が進行してくることも考えられた。今後はさらに条件設定を変えて、検討していく予定である。

【結論】 今回、破折時に加わる応力の違いが薬液による腐食溶解に及ぼす影響を検討した結果、NCN では応力の負荷や破断面の粗造さが腐食の進行に係わっているのに対し、APF では破断面の性状に係わらず、腐食が進行することが示唆された。

シングルNi-Ti ロータリーファイルによる根管形成の評価
—Waveone と Reciproc の切削特性の解析—
神奈川歯科大学 口腔治療学講座 歯内療法学分野
○下島かおり、武藤徳子、石井信之

Evaluation of Single Ni-Ti rotary file on the canal shaping
Department of Oral Medicine, Division of Endodontics, Kanagawa Dental College
○SHIMOJIMA Kaori, MUTOH Noriko, TANI-ISHII Nobuyuki

【研究目的】

根管形成に変革を起こしたNi-Ti ロータリー・ファイルシステムは2007年に開発されたM-Wireによって、破折抵抗性を向上させ、2010年に欧米で発表されたWave One と Reciproc は、M-Wire と往復運動機能エンジンの開発によって1本ファイルで正確、迅速な根管形成を可能にした。本研究は、シングルNi-Ti ロータリーファイル (Waveone, Reciproc) による根管形成の所要時間、切削効率 (象牙質切削量) を ProTaper と比較検討し、シングルNi-Ti ロータリーファイルの切削特性を解析した。

【材料および方法】

シングルNi-Ti ロータリーファイルによる根管形成の評価はWaveone P 25/08 (Dentsply Maillfer) と Reciproc R25 25/08 (VDW) を使い、対照群としてProTaper (SX, S1, S2, F1 20/07) を実験に使用した。すべてのNi-Ti ロータリーファイルは専用エンジンであるX Smart plus (Dentsply Maillfer) を使用して根管形成を行った。根管形成はJ型エポキシレジン製透明湾曲根管模型 (湾曲度30°、根尖口径#15、根管テーパー02、根管長19mm:VDW Plastic training Block) 24本を使用し、3群 (各群n=8) に分類しステンレススチール製#15Kファイルで根尖まで穿通後、以下の術式で同一の術者 (NiTiファイル使用経験年数10年以上) が根管形成し、切削時間を計測した。

1群: Waveone 作業長までPファイル(25/08)1本で往復運動根管形成。

2群: Reciproc 作業長までR25ファイル(25/08)1本で往復運動根管形成。

3群: Protaper 作業長までSX, S1, S2, F1ファイル(20/07)4本で250rpm (3.0-1.0Ncm) 根管形成。

切削効率の解析は象牙質切削量を測定し比較検討した。測定には実態顕微鏡OlympusSZX16およびデジタルカメラDP71を使用し、根管形成前後の透明根管模型をデジタル画像で重ね合わせ、得られた画像データをPCに取り込み、計測用ソフトを使用して計測を行った。計測箇所は根尖から1, 2, 3, 5mmの位置を設定し、外湾側、内湾側それぞれにおいて根管幅径増加量 (形成前の根管壁から形成後の根管壁までの距離) を計測し、統計処理を行った。

【成績および考察】

Ni-Ti ロータリーファイルによる根管形成所要時間は、対照群のProTaperが131.8+4.2秒に比較してWaveoneが34.4+1.4秒、Reciprocが21.9+2.1秒であった。いずれのシングルファイルも根管形成時間は短縮され1分以内の根管形成が可能であった。ファイルの交換時間およびロータリーエンジンのプログラム変更等が省略された結果が迅速な根管形成を可能にしたと考えられる。切削効率 (根管幅径増加量) の解析結果は内湾部でProTaper0.24+0.04mmに比較してWaveoneが0.27+0.04mm、Reciprocが0.34+0.05mmで、外湾部でProTaper0.11+0.02mmに比較してWaveoneが0.17+0.01mm、Reciprocが0.17+0.01mmであった。形成後の根管幅径は内湾部でReciproの増加量が多く、外湾部でWaveoneとRecipro増加量に有意差のないことが明らかにされた。以上の結果は、ProTaper最終ファイル20/07比較してWaveone、Reciprocとも最終ファイルが#25/08であることが根管幅径増加量に密接に関連していることが明らかになった。

【結論】

Waveone, Reciprocによる根管形成所要時間はProTaperより短縮され、切削効率もProTaperより根管内湾部および外湾部象牙質の切削増加量が多いことが示された。

RECIPROC と FlexMaster による根管形成時間の比較

1) 日本大学松戸歯学部歯内療法学講座

2) 株式会社 茂久田商会

○五味涼子¹⁾、五味博之¹⁾、中村栄和²⁾、松島 潔¹⁾

A Comparison of preparation times using RECIPROC and FlexMaster

1) Department of Endodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

2) MOKUDA DENTAL

○GOMI Ryoko¹⁾ GOMI Hiroyuki¹⁾ NAKAMURA Hidekazu KIYOSHI Matushima¹⁾

【研究目的】

RECIPROC (VDW、以下 RP)は、Reciprocating Motion(反時計回り、150° 時計回り、時計回り 30° で正逆交互に回転)する専用のエンジンを用い、先端径 #25 で08 テーパーのファイル1本で拡大形成を終了するNiTi ファイルである。一方、FlexMaster (VDW、以下 FM)クラウンダウン法で形成するフルシークエンスタイプのファイルで数本のファイルで形成を終了する。今回我々は二種類のファイルを用い術者の臨床経験の差を加味して湾曲根管模型と抜去歯における根管形成にかかる所要時間の違いについて検討したので報告する。

【材料および方法】

実験1：実験には30度の湾曲根管を有する透明樹脂製根管模型(VDW #040245)を用いた。実験に先立ち、プレカーブを付与した#10のKファイルで模型の根管を根尖まで尖通した。被験者は臨床経験10年以上の歯科医師(以下A群)ならびに臨床経験2年未満の歯科医師(以下B群)3名ずつとし、被験者は各ファイルで3根管ずつを拡大形成した。RPには25mm、R25(#25)を用い、専用モーターのVDW SILVERRECIPROC(VDW)に装着して使用した。拡大は根管上部、中央部、根尖部の3回に分けてクラウンダウン法にて根管形成を行った。FMは専用モーターのEndoMaster(VDW)に装着し、25mmの11/#22イントロファイル、06/#30、06/#25を用い、クラウンダウン法にて拡大形成を行い、各ファイル使用後に蒸留水で洗浄した。拡大形成に要した時間は器具の交換や洗浄時間を含めて計測した。

実験2：ヒト抜去下顎小臼歯と上顎前歯の中で、頬口蓋側方向と近遠心方向から撮影したX線写真上で根管形態が近似しており、歯根の湾曲が少ない1根管性の36歯を被験歯とした。被験歯はあらかじめ髄腔開拓を行い、#10のKファイルで根尖穿通および作業長の確認を行った拡大形成の方法も実験1と同様とした。ただし、実験2においては根管洗浄および器具交換に要した時間を除いた各ファイルでの作業時間を合計し、総拡大形成時間とした。

【成績】

実験1：総拡大時間の平均±SDはA群ではRPが67.60±2.77秒、FMが86.34±3.25秒であった。またB群ではRPが85.24±3.25秒、FMが467.69±15.33秒であった。A、B群ともにRP使用時の拡大形成時間はFM使用時に比べ有意に短縮していた。また、RP使用時、FM使用時ともにA群、B群間における拡大形成時間はA群のほうが有意に短かった。実験2：総拡大形成時間の平均±SDはA群ではRPが46.23±2.56秒、FMが57.17±4.38秒であった。またB群ではRPが52.62±3.07秒、FMが70.14±11.12秒であった。A群においてRP使用時の拡大形成時間はFM使用時に比べ有意に短縮していたがB群では差は見られなかった。また、RP使用時、FM使用時共に、A群、B群間における拡大形成時間に有意差は認められなかった。

【考察】

今回の実験において、狭窄や湾曲の少ない根管では、臨床経験や使用するNiTiシステムは拡大形成時間に影響を与えないことが示唆された。また、湾曲根管においてはRPを使用したほうが、臨床経験の長さにかかわらず総拡大時間は短縮される。さらに湾曲根管において臨床経験2年未満の歯科医師のほうが臨床経験10年以上の歯科医師に比べ拡大形成時間の減少は大きかった。このことから臨床経験の少ない歯科医師にとってRPを使用することはその有用性がより高いと考えられる。また、湾曲の少ない根管であってもRPはシングルファイルで使用するため、ファイルの交換等の複雑な作業が必要ないため、臨床においては診療時間の短縮につながることが推察される。

【結論】

RPはFMに比べ湾曲根管模型では臨床経験の差に関係なく総拡大時間は短縮する。湾曲の少ない抜去歯では臨床経験2年未満の歯科医師では総拡大時間に差はないが、臨床経験7年以上の歯科医師ではRP使用時に総拡大時間が短縮する。

ニッケルチタンファイル PROFILE® VORTEX™の湾曲根管模型における切削特性について

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 口腔機能再構築学講座 歯髄生物学分野¹

昭和大学歯学部 歯科保存学講座 歯内治療学講座²

○宮良香菜¹、八幡祥生²、海老原 新¹、須田英明¹

Shaping ability of PROFILE® VORTEX™ in curved canal models

Pulp Biology and Endodontics, Department of Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University¹

Division of Endodontology, Department of Conservative Dentistry, Showa University School of Dentistry²

○MIYARA Kana¹, YAHATA Yoshio², ARATA Ebihara¹, SUDA Hideaki¹

【研究目的】ニッケルチタン (Ni-Ti) 合金は、基本的性質として優れた耐食性、超弾性、そして形状記憶効果を有している。特に Ni-Ti ファイルは超弾性が注目され、また、湾曲根管に対してしなやかに追従するという利点を有し、改良が進められている。PROFILE® VORTEX™ (DENTSPLY Tulsa Dental, USA, 以下 PFV)は、M-wire™を加工したもので、最近注目されている Ni-Ti ファイルである。そこで、本研究では PFV の湾曲根管模型における切削特性について検討を行った。

【材料および方法】実験群として、先端径 0.30 mm、0.06 テーパーの PFV を、対照群には、既存の普及 Ni-Ti ファイルである PROFILE® (DENTSPLY Maillefer, Switzerland, 以下 PF)、および PFV と断面形態が類似の FlexMaster® (VDW, Germany, 以下 FM)を用い、以下の実験を行った。なお模型は、透明湾曲根管模型 (エンドトレーニングブロック, DENTSPLY Maillefer, Switzerland)を用いた。

1) 形成実験 1人の術者が透明湾曲根管模型において、根管形成用マイクロモーター (デンタポート, モリタ製作所)を用いて回転速度 300 rpm にて根管形成を行った。すべての透明湾曲根管模型は以下の通りに根管形成した。まず、先端径 0.60 mm、0.08 テーパーの ProFile Orifice Shaper (DENTSPLY Tulsa Dental, USA)を用いて 10 mm まで形成した。つづいて、各群ともファイルの先端径 0.30 mm、0.06 テーパー、先端径 0.25 mm、0.06 テーパー、先端径 0.30 mm、0.04 テーパーの順で根尖方向に形成した後、先端径 0.25 mm、0.04 テーパーにおいて作業長 (17 mm)まで形成した。以後、先端径 0.30 mm、0.04 テーパー、先端径 0.25 mm、0.06 テーパー、先端径 0.30 mm、0.06 テーパーの順で作業長まで根管形成を行った。なお、Ni-Ti ファイルを交換する毎に、ステンレススチール製#15K ファイルで穿通性を確認し水による根管洗浄を行った。また、根管形成に費やした時間を計測した。このとき器具交換や洗浄、穿通性の確認に要した時間は除外した。

2) 根管形成の評価 根管形成前後の透明湾曲根管模型をデジタルマイクロスコープ (VH-8000, キーエンス) にて撮影した。各透明湾曲根管模型の根管形成前後の画像を重ね、根尖部、根尖より 3 mm および 6 mm における内湾部および外湾部の切削量を計測した。

3) 統計学的解析 根管形成時間および切削量について一元配置分散分析および Games-Howell 法を用い、それぞれ有意水準を 5% とし、解析を行った。

【結果】根管形成に要した時間は、PFV が PF および FM と比較して有意に短かった。切削量については、根尖部外湾側では、PFV は PF および FM と比較して有意に少なく、根尖より 6 mm の外湾側では、PFV および FM は PF と比較して有意に少なかった。その他については、有意差は認められなかった。

【考察】PFV は、根尖および根尖より 6 mm の外湾側において PF および FM と比較して切削量が有意に少なかったことから、根管形成による根管の移動が起こりにくいことが示唆される。また、根管形成に費やした時間も有意に短かったことから、治療時間の短縮につながる可能性がある。

【結論】本実験条件下で、PFV は、既存の Ni-Ti ファイルと比較し、本来の根管形態を維持しながら短時間で根管形成を行える可能性が示唆された。

エンドウェーブ™システムのポイント適合性にテーパーが与える影響

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、江本真規子、徳田雅行、作田哲也、梶原武弘、鳥居光男

Effects of different tapered files on adaptability of single gutta-percha point using Endowave™

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

○KAWAKAMI Yoshiko, EMOTO Makiko, TOKUDA Masayuki, SAKUTA Tetsuya, KAJIHARA Takehiro and TORII Mitsuo

[研究目的]

エンドウェーブシステムでは、.04 テーパーおよび.06 テーパーのサイズのファイルに対応するエンドウェーブ用のガッタパーチャポイントが用意されており、単一ポイント充填法が可能である。我々は以前、.06 テーパーのマスターポイントの適合性は拡大号数が大きくなるほど、また根尖部に近くなるほど低下することを報告した。(第132回日本歯科保存学会および日歯保存誌 vol. 54, 2011)

そこで今回は、拡大テーパーがマスターポイントの根管壁への適合性におよぼす影響を評価するため、.04 テーパーおよび.06 テーパーを用いて検討を行った。

[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-training Bloc φ15 taper .02 湾曲根管, Dentsply Maillefer) を用い、エンドウェーブ™(モリタ)のファイルを1/16倍速コントラに装着して使用した。最終形成のサイズは、.04 および.06 テーパー/#25, 30, 35の6種類に設定し、n=5とした。作業長を16mmに設定し、まず、根管の上部10mmを.10テーパーの#35ファイルでフレアー形成した後、設定したサイズまでクラウンダウン法で根管形成した。根管形成中および形成後に27Gのプラント針と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)で行った。シーラーとしてスダンブラックB(ナカライテスク)で着色したキャナルシーラークイック™(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。

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 (Nikon SMZ800) 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 CS6) にて処理し、各切断面のマスターポイント充填率 (%) およびシーラー層の厚みの最大値 (mm) を求め、single factor ANOVA と多重比較検定 Tukey-Kramer 法にて統計処理を行った。

[結果]

#25 .04 テーパーの1mmの位置と#35 .04 群の2および3mmの位置でシーラーの厚みが厚くなる傾向を認めた。

充填率は、2mmの位置で#30の.06と#35の.04の間で有意差を認めた。

シーラー層の厚みの最大値は、2mmの位置で#30の.06と#35の.04の間で有意差を認めた。

#25 群では、両テーパー共に拡大されない根管壁が認められた。

[考察]

ポイントの適合性において、テーパーよりも拡大号数が与える影響が大きい。

根管が0.15mmの太さでも、#25の.04および.06テーパーではファイルのトランスポートのために拡大が不十分になることが示唆された。

ニッケルチタンの回転疲労が曲げ特性に及ぼす影響について

¹東京医科歯科大学大学院 歯学総合研究科 口腔機能再構築学講座 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 素材研究部門 金属材料分野

○朴 錦丹¹、宮良香菜¹、海老原 新¹、野村直之²、塙 隆夫²、須田英明¹

Impact of cyclic fatigue on bending properties of Ni-Ti endodontic instruments

¹Pulp Biology and Endodontics, Department of Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

²Department of Metallic Biomaterials, Division of Biomaterials, Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University

○PIAO Jindan¹, MIYARA Kana¹, EBIHARA Arata¹, NOMURA Naoyuki², HANAWA Takao², SUDA Hideaki¹

【目的】 ニッケルチタン合金は形状記憶、超弾性、生体適合性そして耐食性という性質を有し、ニッケルチタンファイルはその超弾性という特徴を生かし、歯内治療で広く応用されるようになった。しかし、このファイルは使用中に突然破折を生じる危険性が指摘されている。ファイル破折のメカニズムには回転疲労とねじり負荷がある。特に、回転疲労では前兆もなく破折するという欠点を持っている。本研究の目的は、ニッケルチタンファイルの回転疲労が曲げ特性に及ぼす影響について調べることである。

【材料および方法】 実験には先端径0.3mm、0.06テーパの試作ファイル（古河テクノマテリアル）14本を用いた。

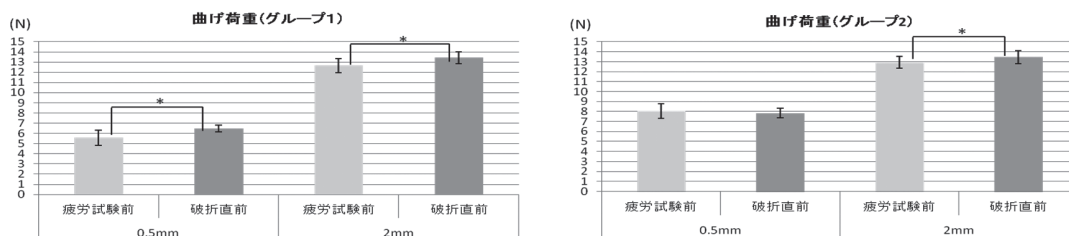
1. 回転曲げ疲労試験：自作回転曲げ疲労試験装置を用いて曲率半径を15mmにし、グループ1の湾曲度を15°、グループ2の湾曲度は18°になるよう、ファイルを試験装置にセットした（Pruett らの湾曲度測定法）。試験装置内を37°Cに維持し、Dentaport（モリタ製作所）を用い、300rpmで回転疲労を付与するため20秒間ずつ回転した。曲げ試験を行うごとに20秒間の回転を破折するまで繰り返し、合計回転数（NCF）について評価した。

2. 曲げ試験：自作片持ち梁式曲げ試験装置を用い、両群ともファイル先端から7mmの位置でファイルを把持し、ファイル先端から2mmの位置に荷重を与えた。1mm/minのたわみ速度で、最大たわみを3mmにし、37°Cで実験を行い、0.5mmたわみと2mmたわみでの曲げ荷重を評価した。

なお、試料は曲げ試験から開始し、曲げ試験と回転曲げ疲労試験を疲労破折が起こるまで繰り返した。

結果の解析にはSPSSソフトを用い、Wilcoxonの符号付順位検定とt検定を用いて有意水準5%で統計処理を行った。

【結果】 1. 回転曲げ疲労試験：NCFはグループ2が272±61.7で、グループ1の696±54.9よりも有意に早期に破折した(p<0.05)。2. 曲げ試験：グループ1の0.5mmと2mmたわみで、破折直前には疲労実験前よりも曲げ荷重が増加した(p<0.05)。グループ2の0.5mmたわみでは、疲労試験前と破折直前で変化が認められなかった(p>0.05)が、2mmたわみで破折直前には疲労実験前よりも曲げ荷重が増加した(p<0.05)。



【考察および結論】 グループ1は弾性領域における回転疲労、グループ2は超弾性領域における回転疲労を模擬しており、ファイルの寿命は湾曲度の増加によって減少した。また、回転曲げ疲労を行った後のファイルの曲げ荷重は、グループ2の0.5mmたわみを除いて増加した。本実験条件下において、ファイルに回転曲げ疲労の影響を与えることによるマルテンサイト誘起応力の上昇が生じた可能性が示唆された。

鑄造ポストの除去方法に関する臨床的検討 —従来型ポストコアリムーバーと改良型ポストコアリムーバーの比較—

王喜歯科医院
○小西秀和

Clinical Investigation for Removing Method of Cast Posts -To Compare a standard-type Post and Core Remover with an improved-type Post and Core Remover-

Ouki Dental Clinic
○KONISHI Hidekazu

【研究目的】

鑄造ポストの除去処置は困難であり、除去後に歯根破折などの臨床トラブルが起こるケースが日常的に少なくない。このことから患者に快適で安全・安心な歯科医療を提供するためにも、修復物除去の時間短縮 (Speedy)、除去の確実性 (Sure)、患者への最小限の侵襲および安全性 (Safe) を考慮する必要があると考えられる (3S)。そこで本研究では、より容易に 3S をクリアできる鑄造ポストの除去方法を探索する目的で、患者のメタルコア (鑄造ポスト) の除去処置を行い、従来のポストコアリムーバー (以下 PR、YDM) とその改良型を用いて臨床的な比較検討を行った。

【対象および方法】

王喜歯科医院において、以下の条件で鑄造ポストを除去した患者 34 名の、除去歯 38 本を対象歯とした。平成 21 年 5 月 21 日から 8 月 20 日までの間に、鑄造ポストを従来型 PR で除去した群を RC 群、および平成 22 年 2 月 2 日から 11 月 30 日までの間に、改良型 PR (従来型 PR に把握力を緩衝調節できる板バネを一枚のみ付与した構造の試作品) で除去した群を RSC 群と定義した。RC 群および RSC 群両群とも、鑄造ポストの除去対象歯の唇 (頬) 側面と舌 (口蓋) 側面のコアの金属マージン部に、FG ジェットカーバイドバー #1970 (松風) を用いてポストに達する深さまで切れ込みを入れた。さらに二種類の PR の先端の嘴部をおのおのこの二カ所の切れ込みに適合させて、鑄造ポストの方向 (歯の中心方向) へ少しずつ PR の把握力を加えながら、ポストを脱離させ除去した。その際に、鑄造ポスト除去に要した時間および鑄造ポストの根管内におけるポスト部の長さや、処置前後の除去歯の状態を臨床的に比較評価した。

【結果および考察】

来院患者の鑄造ポスト除去は、すべてのケースで 5 分以内に除去できた [RC 群 : 18/18 (本), RSC 群 : 20/20 (本)]。PR の種類別の鑄造ポストの除去時間の平均は、RC 群が 103 ± 77 秒、RSC 群が 102 ± 70 秒で、除去した鑄造ポストの根管内での平均の長さは、RC 群 5.8 ± 1.6 mm、RSC 群 5.7 ± 1.6 mm であり、ともに両群間で有意差はなかった (Mann-Whitney U test, $P \geq 0.05$)。また細かい FG ジェットカーバイドバー #1970 を用いたことにより、除去時の歯質削減の侵襲を可及的に小さくできたと思われる。さらに鑄造ポスト除去時に二種類の PR を用いたことにより、処置後の患歯の歯根破折や自発痛・打診痛、歯の動揺の発現、歯周ポケットの形成がほとんど生じていなかった。

【結論】

以上より二種類の PR は、ともに臨床的にも迅速・確実・安全 (3S) に鑄造ポストを除去できる可能性が示唆された。さらに、改良型 PR の方が従来型 PR に比較して、除去時間がわずかに短い傾向にあることが経験された。

(研究協力者 : 株式会社 YDM 営業部 土屋秀昭氏)

GCF バイオマーカー検査を用いた歯周病とメタボリックシンドロームとの関係についての検討

¹京都府立医科大学大学院医学研究科歯科口腔科学

○西垣 勝¹、山本俊郎¹、本城賢一¹、市岡宏顕¹、山本健太¹、大迫文重¹、雨宮 傑¹、金村成智¹

**Examination about the relation of periodontitis and metabolic syndrome using
GCF biomarkers inspection**

Department of Dental Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science
○Nishigaki Masaru¹, Yamamoto Toshiro¹, Honjyo Kenichi¹, Ichioka Hiroaki¹, Yamamoto Kenta¹, Oseko Fumishige¹, Amemiya Takeshi¹, Kanamura Narisato¹

【研究目的】

歯周病は糖尿病、虚血性心疾患、脳血管疾患などの生活習慣病との関係が知られている。しかしながら、歯周病とメタボリックシンドローム (MS) との関係は未だ明らかになっていない。そこで、GCF (Gingival Crevicular Fluid: 歯肉溝浸出貯留液) バイオマーカー検査を用いた歯周病と MS との関係について検討した。

【材料および方法】

健診医療機関の協力を得て、人間ドックあるいは特定健診への受診者のうち、歯科検診希望者を対象とした。MS 指標としては、腹囲 (男性 85cm 以上、女性 90cm 以上)、肥満 (BMI25 以上)、高血圧 (収縮期血圧 130mmHg 以上又は拡張期血圧 85mmHg 以上)、脂質異常 (TG150mg/dl 以上、HDL-C40mg/dl 未満) および高血糖 (空腹時血糖 110mg/dl 以上) を陽性とした。歯周病の指標は、CPI (Community Periodontal Index: 地域歯周疾患指数) 検査を行い、歯周ポケットの有無 (CPI スコア 3 以上; 有、CPI スコア 2 以下; 無) にて評価した。また、ペリオキャッチャー (いかがく、京都) を用いて、GCF 中のラクトフェリン (Lf)、 α 1-アンチトリプシン (AT)、アスパルテートアミノトランスフェラーゼ (AST) の定量的分析を行い、各種指標に関して、統計学的に検討を加えた。

【結果】

対象者は 1151 名 (男性 742 名、女性 409 名、平均年齢 54.98 歳、22 歳~76 歳) であった。歯周ポケットの有無と GCF バイオマーカーの発現との関係は、Lf 及び AT では歯周ポケットを有する参加者の方が歯周ポケットを有しない参加者に比べ有意に陽性率が高値であった ($P < 0.05$)。さらに、MS 関連指標と CPI および GCF バイオマーカーの指標との関係をロジスティック回帰分析した結果、腹囲および血糖所見では Lf (性、年齢調整オッズ比、95%信頼区間: 1.43、1.06-1.93、1.70、1.13-2.55)、BMI 所見では Lf (1.63、1.17-2.28)、AT (1.81、1.17-2.82)、血圧所見では CPI (1.82、1.23-2.68) との関連性を認めたが、脂質所見では CPI および GCF バイオマーカーとの関連性が認められなかった。また、MS 関連指標と GCF バイオマーカー検査陽性項目数との関係をみたところ、バイオマーカー検査の陽性 2 項目以上は、陰性と比べ腹囲 (1.52、1.04-2.22)、BMI (1.93、1.28-2.90)、血糖 (1.98、1.20-3.26) において有意差を認めた。

【考察】

本研究結果から、人間ドックあるいは特定健診受診者において GCF バイオマーカー検査と MS 関連指標の間には有意な関連があることが示された。人間ドックあるいは特定健診受診者に対して歯科健診を行いその結果を基に歯科保健指導および治療を行うことは MS、さらには糖尿病、心血管疾患などの生活習慣病の発症リスク低減に繋がる可能性が考えられた。さらに、GCF バイオマーカー検査は CPI との関連性を認め、簡易的・非侵襲的な面からも歯周病の病態評価に有用な指標となる可能性が高まった。また、集団健診において GCF バイオマーカー検査を行うことで、MS 早期発見に寄与する可能性が示唆された。

【結論】

GCF バイオマーカー (Lf、AT) と CPI、また、GCF バイオマーカーと MS 指標との関連性を認めた。このことから、歯科健診において GCF バイオマーカーの有用性および歯周病と MS との関連性が示唆された。本研究の一部は、JSPS 科研費 24792359 の助成を受けた。

口臭治療についての意識 — 歯科衛生士を対象とした調査結果 —

- ¹⁾ 福岡歯科大学口腔医療センター
²⁾ 福岡歯科大学総合歯科学講座総合歯科学分野
³⁾ 福岡歯科大学総合歯科学講座高齢者歯科学分野

○松浦洋志¹⁾, 米田雅裕¹⁾, 鈴木奈央²⁾, 内藤 徹³⁾, 廣藤卓雄²⁾

Consciousness on halitosis treatment – questionnaire survey on dental hygienists-

- ¹⁾ Center for Oral Diseases, Fukuoka Dental College
²⁾ Section of General Dentistry, Department of General Dentistry, Fukuoka Dental College
³⁾ Section of Geriatric Dentistry, Department of General Dentistry, Fukuoka Dental College
○Hiroshi Matsuura¹⁾, Masahiro Yoneda¹⁾, Nao Suzuki²⁾, Toru Naito³⁾, Takao Hirofuji²⁾

【緒言】

歯科治療における歯科衛生士の重要性はよく知られているが、口臭治療における歯科衛生士の役割は十分理解されていない。歯磨きや舌磨きを含む口腔衛生指導や professional tooth cleaning など、特に生理的口臭や口腔由来の病的口臭の治療において歯科衛生士のはたす役割は大きい。そして、口臭患者は担当の歯科衛生士に口臭について質問することが多い。このような理由から歯科衛生士も口臭の疫学や治療法について基本的な知識を持つことが必要だと思われる。しかし、歯科衛生士がどの程度口臭について知識を有しているかは不明な点が多く、歯科衛生士に適切な教育を行うためにも歯科衛生士の知識や意識を調査することは意義があることだと思われる。そこでわれわれは歯科衛生士に対して質問票調査を行ったのでその概要を報告する。

【調査対象および方法】

福岡歯科大学医科歯科総合病院歯科衛生士部歯科衛生士 31 名に無記名での回答を依頼。公表に関して同意の得られた 30 名の結果を歯科衛生士業務経験年数により「経験年数 5 年以上のグループ」(n:16)と「経験年数 5 年未満のグループ」(n:14)に分けた。

【結果】

口臭の原因については両グループとも 50%以上が「説明できる」と回答したが、口臭の治療法に関しては「説明できる」という回答が減少し、特に「経験年数 5 年未満のグループ」で「説明できる」と回答した割合は 21.4%であった。口臭治療の今後の需要について「経験年数 5 年以上のグループ」の全員が「今より増える」と考えているのに対して「経験年数 5 年未満のグループ」の 35.7%が「今と変わらない」と考えていた。口臭治療に歯科衛生士が「是非関わらすべき」と回答した割合は「経験年数 5 年未満のグループ」の 78.6%に対して「経験年数 5 年以上のグループ」は 50%であった。また、患者から口臭について相談されたと仮定した場合、「経験年数 5 年以上のグループ」は歯磨き、舌磨きのほか、保存、補綴治療の勧め、他科への紹介など様々なアドバイスを準備していた。一方、「経験年数 5 年未満のグループ」は患者にアドバイスを行うほか、「他の歯科衛生士に相談する」と回答するケースも多かった。

【考察・まとめ】

今回の調査は少ないサンプル数のため統計学的分析は行わなかったが、歯科衛生士業務経験年数により口臭治療に対する意識が違う傾向が認められた。経験年数が長いほど口臭についての知識が増え、治療に関するアドバイスの選択肢も多くなったと思われる。また、口臭治療における歯科衛生士の関与については経験が多いほど慎重になる傾向があり、業務経験を重ねる中で口臭治療の難しさを感じる可能性が示唆された。今後は本研究結果を参考に歯科衛生士に対する教育を充実させていく予定である。

会員外協力者：福岡歯科大学医科歯科総合病院歯科衛生士部 加塩奈津希, 内田初美, 安河内ひとみ

歯肉溝滲出液中のグリコシルホスファチジルイノシトール-ホスホリパーゼ D (GPI-PLD) 活性について

日本歯科大学生命歯学部共同利用研究センター・アイソトープ研究施設¹,
日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座²

○戸田智幸¹, 橋本修一¹, 伊藤 弘², 沼部幸博²

Glycosylphosphatidylinositol-specific phospholipase D activity in GCF

Section of Radioisotopes Research, Research Center for Odontology¹,
Department of Periodontology²,

The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo

○TOEN Toshiyuki¹, HASHIMOTO Shuichi¹, ITO Hiroshi², NUMABE Yukihiro²

【研究目的】

ヒト血清中に総蛋白質量の1万分の1程度存在していることが知られているグリコシルホスファチジルイノシトール-ホスホリパーゼ D (GPI-PLD) は、細胞膜表面に結合している ALP (alkaline phosphatase) や CD55 等の GPI-アンカー部位を切断することにより、これらの蛋白質を細胞表面から遊離させることが知られている。今回、我々は被験者より採取した歯肉溝滲出液 (gingival crevicular fluid 以下 GCF) 中の GPI-PLD を測定し、臨床パラメータおよび生化学的データとの比較検討を行った。

【材料および方法】

1. 被験者：検体は非喫煙者の SPT 期患者 64 名 (男性；28 名、女性；36 名) から採取し、被験者の年齢は 59±15 歳であった。
2. 臨床パラメータ：GCF は歯冠修復物のない上下顎前歯部 103 部位から採取し、ペリオトロンを用いて GCF 量を測定した。臨床パラメータとしては、probing pocket depth (PPD)、bleeding on probing (BOP)、GCF 量を調べた。
3. GPI-PLD 活性測定：GPI-PLD 活性の測定には、マウス頭蓋冠由来骨芽様細胞株 MC3T3-E1 細胞から、蛋白質を抽出した後、各種カラムクロマトグラフィを行い精製した GPI-アンカー付き ALP を基質として用いた。GCF をこの ALP と 37°C、20 分間反応し、SDS-PAGE にかけて後、ALP の相対移動度の差異により GPI-PLD 活性の測定を行った。一方、westernblotting により、GCF 中の GPI-PLD の存在を確認した。
4. 生化学的データの測定：ALP 活性は Bessey-Lowry 法、elastase 活性は伊藤等¹⁾の方法、AST (L-aspartate) 活性は POP・TOOS 法を用いた kit、hemoglobin 量はチェックライン・ヘモを用いた kit、蛋白質量は BCA protein assay kit を用いて測定した。なお、本研究は倫理委員会の承認 (承認番号 2111) のもと遂行された。

【結果】

GCF を採取した後の臨床パラメータの値は、PPD が 2.8±1.5 mm、BOP (+) が 27%、GCF が 0.61±0.64 μL であった。一方、生化学的データの値は、GPI-PLD が 101.5±152.3 μU、ALP が 26.3±53.9 μU、elastase が 162.9±380.5 μU、AST が 374.4±533.1 μU、hemoglobin が 17.0±44.6 ng、蛋白質量が 15.8±20.8 μg であった。GPI-PLD 活性値に対する各種臨床パラメータおよび生化学的データ値との相関係数 (rs) およびその有意差を Spearman's correlation、Mann-Whitney U 検定で解析すると、PPD が rs ; 0.40, P < 0.01、GCF が rs ; 0.50, P < 0.01、ALP が rs ; 0.85, P < 0.01、elastase が rs ; 0.09, P > 0.01、AST が rs ; 0.34, P < 0.01、hemoglobin が rs ; 0.42, P < 0.01、蛋白質が rs ; 0.49, P < 0.01 であった。また、GPI-PLD 活性が高い GCF の蛋白質の電気泳動パターンは、血清蛋白質と相似していた。

【考察および結論】

1. GPI-PLD は活性測定と westernblotting の結果から、採取した GCF 検体の 90%以上存在することが確認された。
2. GPI-PLD 量に対し ALP 量は非常に強い相関があり、次いで GCF 量や蛋白質量にも相関が認められた。一方、GPI-PLD 量に対し PPD 量、AST 量、hemoglobin 量は相関が弱く、elastase 量では全く相関が認められなかった。
3. GCF 中の蛋白質成分は、血清蛋白質に由来することが明らかになった。
4. GCF 中に存在する血清由来の GPI-PLD は、歯周ポケット周辺組織の ALP に作用し、ALP を遊離させる可能性が示唆された。

【参考文献】

- 1) 伊藤弘 et al. 日歯周誌 2010; 52 : 83-89.

マイクロコスムバイオフィルムに対する抗菌性シランカップリング剤の抗菌効果

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 顎口腔機能修復科学講座 有床義歯補綴学分野,
³神奈川歯科大学 感染制御学講座 微生物学分野, ⁴東京理科大学 工学部 工業化学科
○三宅 香¹, 二瓶智太郎¹, 富山 潔¹, 長谷川晴彦¹, 向井義晴¹, 大橋 桂¹,
清水統太², 熊田秀文³, 近藤行成⁴, 好野則夫⁴, 浜田信城³, 寺中敏夫¹

Antimicrobial effect of antimicrobial silane coupling agent for microcosm biofilm

¹Div. of Restorative Dentistry, Dept. of Oral Medicine,
²Dept. of Oral Maxillofacial Rehabilitation, ³Div. of Microbiology, Dept. of Infection Control, Kanagawa Dental College,
⁴Dept. of Industrial Chemistry, Tokyo University of Science
○MIYAKE Kaori¹, NIHEI Tomotaro¹, TOMIYAMA Kiyoshi¹, HASEGAWA Haruhiko¹, MUKAI Yoshiharu¹,
OHASHI Katsura¹, SHIMIZU Tota², KUMADA Hidefumi³, KONDO Yukishige⁴, YOSHINO Norio⁴,
HAMADA Nobushiro³ and TERANAKA Toshio¹

【研究目的】

急速に高齢化が進む我が国では、高齢者に対する口腔ケアが必ずしも行き届いていないのが現状である。口腔内に浮遊または歯面に付着、停滞するバイオフィルムの形成を低減させることにより、齲蝕および歯周疾患の減少に止まらず、高齢者の口腔粘膜疾患、誤嚥性肺炎も減少させることが可能であると考えられ、予防・治療法における新規開発研究の必要性が示唆されている。我々は、材料表面への抗菌性の付与を目的として第4級アンモニウム塩の構造を有するシランカップリング剤 *N*-allyl-*N*-decyl-*N*-methyl-*N*-trimethoxysilylpropylammonium iodide (10-I) を合成し、細胞毒性は有さず、カンジダ菌や齲蝕や歯周病原菌に対して抗菌効果を示すことを報告した^{1,2)}。

本研究では、口腔内バイオフィルムに近似した環境を再現可能なマイクロコスムバイオフィルムモデル³⁾ (triple A model) を用い、初期バイオフィルムへの10-Iの抗菌効果を生菌数により検討した。

【材料および方法】

1. 試料の作製

1 mol/l NaOH と 1 mol/l HCl に各一昼夜浸漬して表面の汚染物質を除去した glass cover slips (φ12mm, Menzel, Braunschweig, Germany) を 800 ppm / EtOH に調製した十分量の改質剤中に1時間浸漬して表面改質を行い、自然乾燥後、オートクレーブにて滅菌した。対照群は、溶媒である EtOH を使用し、実験に供した。

2. 生菌数測定

バイオフィルムの作製には、Exterkate らの報告したマイクロコスムバイオフィルムを使用した³⁾。すなわち、1被験者から採取した刺激時唾液 (50倍稀釈) と Mcbain medium (Mcbain 2005, 20% sucrose, pH 7.5) の混合液をポリスチレン製の24ウェルプレートに1.5ml ずつ分注し、37.0°C, CO₂: 10.0%, H₂: 10.0%, N₂: 80.0%の嫌気条件下で10時間培養し、バイオフィルムを作製した。培養終了後、Cysteine Pepton Water (CPW) にて洗浄し、2ml PBS 中に各試料を移し、90秒間超音波振動させ、試料から細菌を剥離した。その後、各菌液を CPW にて段階希釈を行い、生菌数を計測した。

【結果】

対照群と10-I群の生菌数の割合を比較したところ10-I群の減少率は80.1%であり、減少傾向を示した。

【考察】

口腔内は多種多様な細菌から構成され、固相に付着した細菌が形成するバイオフィルムは、抗菌剤に対し浮遊細菌の数十倍から数百倍耐性があるという報告もある。口腔内には浮遊細菌と固相付着細菌の両者が存在するが、本バイオフィルムモデルでは、固相に付着したバイオフィルムと剥落した浮遊細菌の両者の影響を観察することが可能であり、口腔内に近似した環境を再現できる。

これまで我々が進めた実験より、10-Iはカンジダ菌を含む他の口腔細菌にも抗菌作用を有することを確認しているが、本研究からマイクロコスムのようなバイオフィルム形態をとった多種多様な細菌の集合体に対しても有益な抗菌作用があることが確認された。

【結論】

10-Iによる表面処理は、高齢者や免疫機能低下者などに見られる口腔固有の菌が起炎菌となる歯科疾患のみならず、誤嚥性肺炎などの全身疾患の抑制あるいは予防につながると考えられる。

【文献】1) 三宅ら; 日歯保存誌 54 (6), 393-398, 2003. 2) 第136回保存学会 P164. 3) R.A.M. Exterkate et al., Caries Res 2010;44:372-379.

流水式超音波洗浄法のバイオフィルムの除去への応用

¹昭和大学歯学部歯周病学講座、²株式会社 ジーシー

○菊池真理子¹、滝口 尚¹、Ulziisakhan Mandkhai¹、榎本拓哉¹、石塚元規¹、山田純輝¹、長田翔子¹、
齊藤 佳²、久米俊司郎²、高田光明²、宮澤 康¹、山本松男¹

Application of 400kHz ultrasonic water jet cleaner for decontamination of tooth and titanium surfaces

¹Department of Periodontology, Showa University School of Dentistry, ²GC CORPORATION

○Mariko Kikuchi¹, Takashi Takiguchi¹, Mandkhai Ulziisakhan¹, Takuya Enomoto¹, Motonori Ishizuka¹,
Junki Yamada¹, Syoko Nagata¹, Kei Saito², Shunjiro Kume², Mitsuaki Takada², Yasushi Miyazawa¹
Matsuo Yamamoto¹

【背景および研究目的】

インプラント粘膜炎・インプラント周囲炎の発症に、歯肉辺縁に付着するデンタルプラークが関与していることが知られている。日常のブラッシングによってインプラント周囲からデンタルプラークを除去することは、天然歯の歯肉炎・歯周炎における予防・治療と同様に、欠くことはできない。

ところが、インプラント周囲炎が進行し、フィクスチャーが露出すると、多孔質に加工された表面性状によって、表面に付着している微生物を除去することは極めて困難である。付着しているプラークはバイオフィルムの構造を持っているために含嗽剤や抗菌薬などを用いても十分に除去できず、電動歯ブラシや歯間ブラシのブラシ毛先端は直径数十 μm 以上であるため、直径数 μm の小窩に入り込んだ微生物を擦り落とすことはできない。超音波スケーラーは28~50kHzで金属チップ先端が高速で振動し、プラークや歯石を機械的に除去することが基本的なメカニズムでキャビテーション発生は弱く、多孔性微細構造から微生物を十分に除去することはできない。また、最近レーザーやエアアブレーション装置が応用されるようになったが、主に外科処置中に用いられるだけある。そこで、今回我々は、微細構造への超音波エネルギーの到達性に優れた、流水式超音波洗浄の生体への応用を着想し、バイオフィルムの除去効果を検討した。

【材料と方法】

使用機器は、超音波周波数 400kHz、消費電力 12W、300mL/分の水量の条件で、60~180 秒間、流水に超音波エネルギーを印加した。評価サンプルは、5×7mm のチタン試験片 (鏡面加工、粗面加工) を組み込んだステントを 3 日間口腔内に保持し、試験片上にバイオフィルムを形成させたものとした。評価方法は、試験片の超音波照射前後の状態を、走査型電子顕微鏡 (S-4700, Hitachi, Japan) とデジタルマイクロスコブ (VHX-2000, KEYENCE, Japan) にて観察・評価した。また、天然歯では、実験 3 日前より両側の上顎前歯部のブラッシングを中止し、実験直前にデンタルプラークを染色した。歯面プラーク付着の評価を超音波照射前後のデジタル写真データより除去率を画像解析ソフト (Image J[®]) により評価した。

【結果】

流水式超音波をチタン試験片に 180 秒作用させると、バイオフィルム残存率は鏡面加工試験片で 19.0%±32.6、粗面加工試験片で 16.2%±8.6 であった。それぞれの試験片を走査型電子顕微鏡で観察すると、流水式超音波を作用させた試験片では、球菌、桿菌等からなる細菌塊はほぼ完全に除去されたことが確認され、一部の試験片をデジタルマイクロスコブにて 3D 解析したところ、術前に約 13 μm の厚さで存在したバイオフィルムが除去されていることが確認された。天然歯における効果をプラーク残存率で評価すると、流水式超音波を 60 秒作用させることで、プラーク残存率 28.3%まで減少した。

【考察】

本結果より、流水式超音波洗浄法は非接触にも関わらず、水を介して超音波エネルギー (粒子加速度) が、歯およびインプラントの表面に到達し、微生物を除去することが確認された。日常の臨床で用いられている超音波スケーラーの先端から発せられるエネルギーは、必ずしもチタン表面からプラークを除去することに十分とは言えない。バイオフィルムを除去することにおいて、流水式超音波洗浄法は既存の除去方法を補完することが期待される。

咬合機能回復への意図的歯再植術あるいは自己歯移植術の応用を行った2症例
-血餅の効果-

九州大学大学院歯学研究院 口腔機能修復学講座 歯周疾患制御学研究分野
*九州大学大学院歯学研究院 口腔機能修復学講座 クラウンブリッジ補綴学分野
○栗田賢一*、梶島浩明、坂井貴子*、溝部都孝、寺田善博*

**Rehabilitation of Masticatory function by Autotransplantation and Intentional Tooth Replantation
-the effect of blood clot-**

Department of Periodontology, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University
*Section of Fixed Prosthodontics, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University
○Kenichi Kurita*, Hiroaki Kabashima, Takako Sakai*, Kunitaka Mizobe, Yoshihiro Terada*

【緒言】

日常の臨床において、歯周炎、難治性根尖性歯周炎あるいは穿孔などの偶発症例、歯根破折など様々な原因による歯の喪失、それに引き続いて起こる咬合崩壊による咀嚼機能低下など、口腔内の不調な状況に遭遇することがある。この欠損部位に置換性治療として冠橋義歯治療やインプラント治療があるが、それらは自己歯の喪失感をもたらす。

近年、このような歯欠損部位において、天然歯列に近い状態で咬合支持の再構築を図る治療のオプションとして意図的歯再植術や自己歯移植術が施されてきた。また、低被曝線量歯科用小照射野 X 線 CT 装置が開発され、任意の硬組織部位について高感度の三次元画像解析を行い、口腔疾患の診査診断や治療方針決定及び経過観察に応用されている。今回、三次元画像解析のもと炎症性歯根吸収や置換性骨吸収が観察されず、処置歯歯根周囲に歯槽骨再生が認めら臨床的に良好な経過を辿っている2症例について報告する。本症例の報告にあたり、口腔内写真や X 線画像の担当医使用に関し、患者の同意を得ている。

【症例】

症例 1: 意図的再植: 48 歳女性。歯根破折症例

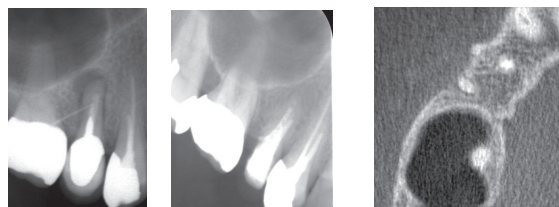
初診時口腔内所見

5^上: 歯根中央相当部遠心寄りの頬側歯肉に瘻孔を認めた。

歯周ポケットは頬側遠心のみ 7mm、他は正常範囲内。

動揺度は正常範囲内。自発痛・打診痛・咬合痛-

5^上 拔牙窩血餅確認後、再植を施す。



初診時

再植1年後 X線写真

再植1年後 CT画像

症例 2: 自己歯移植: 39 歳女性。7^下 重度歯周炎

初診時口腔内所見

7^下: 歯肉発赤腫脹+

全周 9mm の歯周ポケット、動揺度 3 度。

7^下 8^下 拔牙術、8^下 を 7^下 拔牙窩血餅確認後移植。



術前 X線写真

移植後5ヶ月 X線写真

移植後5ヶ月 CT画像

【考察および結論】

本症例は、抗菌剤オキシテトラサイクリン局所投与による非感染性状況下血餅保持のもと、自己歯移植術並びに意図的歯再植術を行い、外傷性咬合に留意しながら暫間固定やプロビジョナルレストレーションを施し、三次元的画像解析により良好な結果と判断し、最終的補綴物装着した症例である。

歯周組織再生治療のため、EMD や PRP など増殖因子が応用されているが、本症例の自己歯移植術や意図的再植術における長期的な臨床的良好な結果は、**安全な自己血由来の成長因子**を豊富に含むと考えられている**血餅**の保持が、再植歯や移植歯の炎症性歯根吸収や置換性骨吸収を制御し、根周囲に歯槽骨再生をもたらしたことが示唆された。さらに、この良好な結果を得る上で、**随時的咬合調整**が功を奏したと考えられる。このような治療に関しては、長期的観察のもと治療経過の検討が必要であると考えられる。

(会員外協力者 河津 嘉孝)

ヒノキチオール配合口腔ケア用ジェルによる口腔清掃の口臭改善効果

¹福岡歯科大学 総合歯科学講座 総合歯科学分野

²福岡歯科大学 口腔医療センター

○伊波幸作¹、鈴木奈央¹、藤本暁江¹、米田雅裕²、山田和彦¹、岩元知之¹、榎尾陽介¹、
西原哲世¹、金子元気¹、春名一人¹、廣藤卓雄¹

Effect of mouth cleaning by hinokitiol-containing gel on oral malodor

¹Section of General Dentistry, Department of General Dentistry, Fukuoka Dental College

²Center for Oral Diseases, Fukuoka Dental College

○Iha K¹、Suzuki N¹、Fujimoto A¹、Yoneda M²、Yamada K¹、Iwamoto T¹、Masuo Y¹、
Nishihara T¹、Kaneko G¹、Haruna K¹、Hirofuji T¹

【研究目的】ヒノキチオールは、タイワンヒノキやヒバに含まれる天然樹木精油で、優れた抗菌作用を有するとともに、副作用や毒性が少なく、耐性菌の出現がほとんどない安全性の高い物質である。歯科口腔領域では、古くから臨床的に歯周炎に有効であることが報告されており、歯周病関連嫌気性菌に対して抗菌活性を示すことが確認されている。またヒノキチオールは真菌や黄色ブドウ球菌に対しても高い抗菌活性を有するので、ヒノキチオールを利用した口腔ケアは、特に高齢者の口臭予防や口腔環境の健康維持に有用であると考えられる。口臭の主成分である揮発性硫黄化合物 (volatile sulfur compound: VSC) は、舌苔や歯周ポケットに棲息する嫌気性菌が含硫アミノ酸を分解することによって発生する。本研究では、ヒノキチオール配合口腔ケア用ジェルによる歯、口腔粘膜、舌苔を含む口腔清掃の口臭改善効果を、ヒノキチオール無配合口腔ケア用ジェルを使用した場合と比較することによって評価した。

【対象および方法】本研究は、福岡歯科大学・福岡医療短期大学倫理委員会承認を得て実施した。口臭を主訴として福岡歯科大学医科歯科総合病院口臭クリニック科を受診した真性口臭症患者 12 名に対して、ランダム化比較試験を行った。口腔清掃は 1 日 3 回 (朝食後、夕食後、就寝前)、以下の通りを行うよう指示した。1) 歯ブラシにジェルを 1 cm 取る、2) 歯と歯肉の清掃を 3 分間行う、3) 舌ブラシで 5 回舌清掃を行う、4) 歯磨き終了後ゆすいだ後に、再度ジェルを 2cm 指に取り、口腔内全体にマッサージしながら広げ、清掃後 30 分は飲食をしない。使用開始前、2 週後、4 週後に、口臭検査 (官能検査・ガスクロマトグラフィーによる VSC 測定) と口腔内診査 (歯周ポケット・ブローピング時出血 (BOP)・プラークインデックス (PII)・唾液流出量・舌苔スコア) を実施した。検査当日は、起床時より飲食、歯面清掃、喫煙などの口腔活動を禁止した。また、対照群のうち希望する患者について、4 週後からヒノキチオール配合口腔ケア用ジェルに変更してもらい、2 週後に変化を調べた。

【結果と考察】ヒノキチオール配合口腔ケア用ジェル群 (実験群) 6 名 (平均年齢 56.2 ± 12.3 歳)、ヒノキチオール無配合口腔ケア用ジェル (対照群) 6 名 (平均年齢 57.7 ± 9.8 歳) について検査結果を比較した。実験群は官能スコア、VSC レベルいずれにおいても、対照群に比較して明らかな改善がみられ、6 名中 3 名が官能検査で不快と言えないスコア 2 未満に改善した (図 1, 2)。口臭関連因子については、実験群で BOP の割合と PII において、対照群に比較してより改善する傾向がみられた (図 3, 4)。対照群の患者で 4 週後からヒノキチオール配合口腔ケア用ジェルに変更した症例の VSC レベルの変化を示す (図 5)。対照期間では改善がみられなかったが、ヒノキチオール配合歯磨剤に変更して 2 週後に著明な VSC の減少がみられた。

【結論】ヒノキチオール配合口腔ケア用ジェルによる口腔清掃は、口臭の改善に有効である可能性が示唆された。

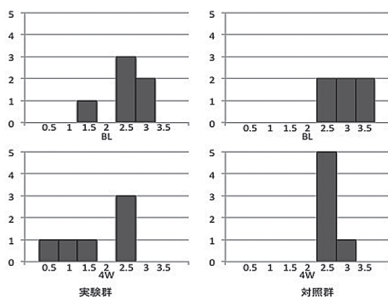


図1. 官能スコアの変化

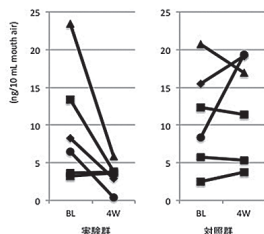


図2. VSCレベルの変化

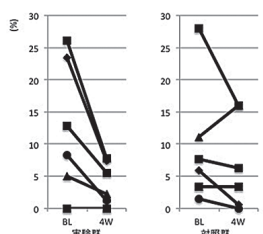


図3. BOP site (%)

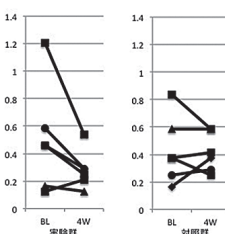


図4. Plaque Index

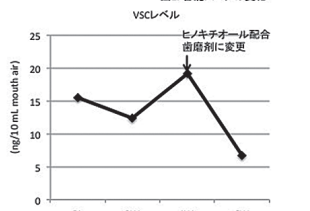


図5. 対照群で、4週後にヒノキチオール配合歯磨剤に変更した症例

洗口吐出液の濁度と歯周ポケットの形成との関連性

¹(公財)ライオン歯科衛生研究所,

²愛知学院大学歯学部保存修復学講座,

○森田十誉子¹, 山崎洋治¹, 湯之上志保¹, 藤井由希¹, 高田康二¹, 石井孝典¹, 富士谷盛興², 千田 彰²

Association between the turbidity of mouth rinse solution and the formation of periodontal pockets.

¹The LION Foundation for Dental Health

²Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

○ MORITA Toyoko¹, YAMAZAKI Yoji¹, YUNOUE Shiho¹, HUIII Yuki¹, TAKADA Koji¹, ISHII Takanori¹, FUJITANI Morioki², SENDA Akira²

【研究目的】

歯周病の検査は、臨床的な検査が中心であるため、現在の歯周病の状態を評価できるが、将来の歯周病の進行リスクを予測することは難しい。歯周病を効果的に予防するために、将来の歯周病の進行を予測できる生化学・細菌学的マーカーによる科学的かつ定量的な検査法が求められている。演者らは、唾液検査と質問紙調査を組合せた簡易な歯周病スクリーニング法の有効性について横断研究で検討し、昨年度の本学会報告および論文投稿を行った(2011年度第135回本学会, 2012年度日歯保存誌掲載予定)。本研究では、唾液検査指標が将来の歯周病進行リスクの評価に有効であるか否かを明らかにするために、コホート研究により唾液検査指標と歯周ポケット形成との関連性を検討した。

【対象および方法】

対象は、某企業従業員で2009年と2010年に歯科健診および唾液検査を受診した成人310名(男性235名, 女性75名, 平均年齢37.1歳, 18~61歳)とした。このうち、歯科健診で1年間(2009年11月から2010年11月)に、歯周ポケット4mm未満(CPI 0~2)のセクスタントが一箇所でも4mm以上(CPI 3, 4)に変化した受診者を歯周ポケット形成群, その他を非形成群に分類した。唾液試料は、3mlの蒸留水で軽く洗口後の吐出液とし、ヘモグロビン、タンパク質、白血球、亜硝酸および濁度を測定した。ヘモグロビン、タンパク質、白血球および亜硝酸については、検査紙(オーションスティック10P, アークレイ)を用いて反射率を測定し、検量線から濃度を求めた。濁度については660nmの吸光度を測定した(光電比色計ANA-18A+, 東京光電)。各唾液検査指標について、歯周ポケット形成の有無に対するROC曲線からカットオフ値を求めた。2009年の各唾液検査指標と1年後の歯周ポケット形成との関連性をt検定および多重ロジスティック回帰分析により解析した($p<0.05$)。

【結果および考察】

洗口吐出液の濁度、ヘモグロビン、タンパク質および白血球の検査値は、歯周ポケット非形成群に比べ、歯周ポケット形成群で有意に高かった。また、目的変数に歯周ポケット形成の有無、説明変数にヘモグロビン、タンパク質、白血球、亜硝酸および濁度を取り、各唾液検査指標と歯周ポケット形成との関連性を多重ロジスティック回帰分析により解析(年齢、性および喫煙習慣で調整)したところ、濁度に有意な関連性が認められた。洗口吐出液の濁度は、口腔内の汚れを反映していると考えられるが、唾液中の総細菌数と高い相関性を示すことが報告されていることから、歯周ポケット形成のリスク指標となりうる可能性が示唆された。

【結論】

洗口吐出液の濁度は、歯周ポケット形成と関連していることが示唆された。

会員外共同研究者: 細久保和美, 武儀山みさき

歯間ブラシのプラーク除去効果 —シリコンゴムタイプと刷毛タイプの比較—

¹日本歯科大学新潟短期大学 ²日本歯科大学新潟生命歯学部歯周病学講座
³日本歯科大学新潟病院総合診療科 ⁴デンタルプロ株式会社
○佐藤治美¹ 両角祐子² 宮崎晶子¹ 高塩智子³ 土田智子¹ 筒井紀子¹
原田志保¹ 菊地ひとみ¹ 今出昌一⁴ 佐野 晃⁴ 佐藤 聡²

Plaque Removal Efficacy of Interdental Toothbrush —Comparison with Silicon type and Brush type—

¹The Nippon Dental University College at Niigata
² Department of Periodontology, The Nippon Dental University School of life Dentistry at Niigata
³Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital, ⁴DENTALPRO .Co.,Ltd.
○Harumi Sato¹, Yuko Morozumi², Akiko Miyazaki¹, Tomoko Takashio³, Satoko Tsuchida¹, Noriko Tsutsui¹,
Shiho Harada¹, Hitomi Kikuchi¹, Shoichi Imade⁴, Akira Sano⁴ and Soh Sato²

【緒言】

歯周病の予防、治療にプラークコントロールは最も重要である。しかし、歯ブラシのみで歯間隣接面のプラークを除去することは困難であり、歯間ブラシ、デンタルフロスなどの歯間部清掃用具が必要となる。歯間ブラシは、種々の大きさの歯間に対応できるようサイズも豊富で、使用方法も比較的簡便なため、歯間部清掃用具では使用される頻度が高い。しかし、歯間ブラシの誤用は、歯肉の損傷、歯質の摩耗をきたす可能性がある。そこで我々は、ブラシ部が半円形ヘラタイプ形状のシリコンゴム歯間ブラシを使用し、前歯部における歯間隣接面のプラーク除去効果について従来の刷毛タイプの歯間ブラシと比較し、日本歯科保存学会第136回春季学術大会で報告した。本研究では、小白歯部における歯間隣接面のプラーク除去効果を検討するために、シリコンゴム歯間ブラシと刷毛タイプの歯間ブラシで比較を行った。

【材料および方法】

1 使用歯間ブラシ

最小通過径 0.9 mmのシリコンゴム歯間ブラシ(デンタルプロ株式会社)を使用した。実験に用いたシリコンゴム歯間ブラシは、ブラシ部にシリコンゴムを使用し、その形状は半円形ヘラタイプの特長を示す。対照として、シリコンゴム歯間ブラシと同等の最小通過径の刷毛タイプの歯間ブラシSS(デンタルプロ株式会社)を使用した。

2 刷掃試験機を用いたプラーク除去効果

実験には、歯列模型(500H-1,株式会社ニッシン)を用いた。被験歯面に人工プラーク(株式会社ニッシン)を塗布した後に実験を行った。歯頸部への塗布は辺縁歯肉までとし、塗りムラのないよう均一に塗布した。被験部位は、下顎左側第一小白歯と第二小白歯、下顎右側第一小白歯と第二小白歯の2歯間4歯面とした。刷掃条件はストローク10mm、1歯間5回とし、刷掃試験機に歯列模型を固定し、歯間ブラシを被験歯の隣接面に歯軸に対して垂直方向から挿入した。各試験は、同一条件で繰り返し6回行った。プラーク除去率は、刷掃試験前後の歯面を撮影し、画像解析により算出した。統計学的検索は、一元配置分散分析を行った。

【結果】

平均のプラーク除去率は、シリコンゴム歯間ブラシ13±5.2%、刷毛タイプの歯間ブラシ14.2±4.9%であり、両歯間ブラシに有意差は認められなかった。

部位別のプラーク除去率は、下顎左側第一小白歯では、シリコンゴム歯間ブラシ13.7%、刷毛タイプの歯間ブラシ15.9%であった。下顎左側第二小白歯は、シリコンゴム歯間ブラシ14.9%、刷毛タイプの歯間ブラシ15.2%であった。下顎右側第一小白歯は、シリコンゴム歯間ブラシ11.8%、刷毛タイプの歯間ブラシ12.6%であった。下顎右側第二小白歯は、シリコンゴム歯間ブラシ11.6%、刷毛タイプの歯間ブラシ13%であった。部位別のプラーク除去率では、すべての部位において、シリコンゴム歯間ブラシと刷毛タイプの歯間ブラシとの間に有意差は認められなかった。

【考察】

シリコンゴム歯間ブラシ(シリコンブラシ部が半円形ヘラタイプ形状)は、前歯部と同様に小白歯部においても、従来の刷毛タイプの歯間ブラシと同等のプラーク除去効果が模型試験にて示された。今後は、臨床におけるプラーク除去効果を明らかにするとともに、歯間ブラシ使用後の衛生状態の検討を行う予定である。

殺菌および抗炎症作用を有する歯磨剤ジェルコートF®の 歯周治療後残存歯周ポケットに対する効果

¹新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命科学専攻
摂食環境制御学講座 歯周診断・再建学分野

²あおぞら歯科クリニック

³ウェルテック株式会社

○岡田崇之^{1,2}、杉田典子¹、大塚明美²、青木由香³、高橋昌之³、吉江弘正¹

Effect of the toothpaste “Gelcoat F®” on residual pockets after periodontal therapy

¹Division of Periodontology, Department of Oral Biological Science,
Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences,

²Aozora Dental Clinic, ³Weltec Corp.

○OKADA Takayuki^{1,2}, SUGITA Noriko¹, OTUKA Akemi², AOKI Yuka³, TAKAHASHI Msayuki³, YOSHIE Hiromasa¹

【研究目的】

歯周炎に対しスケーリング・ルートプレーニングを含む動的治療を行った後に残存した歯周ポケットにおいて、歯周病原細菌が検出され、または炎症が継続している場合には、さらなる歯周組織破壊の進行が起こるリスクが高い。したがって、患者のセルフケアとして、ブラッシングによる歯肉縁上プラーク除去に加え、薬剤を含む歯磨剤を併用して殺菌および消炎を図ることができれば歯周炎の進行を防ぐにあたって効果的であると考えられる。歯磨剤「ジェルコートF®」は、0.05%塩酸クロルヘキシジン（殺菌剤）、β-グリチルレチン酸（抗炎症剤）、フッ化ナトリウム（う蝕予防）、ポリリン酸ナトリウム（歯石沈着抑制）を薬効成分として含有し、殺菌剤の効果を減弱するといわれる発泡剤および研磨剤は無配合であることを特徴としている。そこで今回、スケーリング・ルートプレーニングを含む歯周治療後に残存した歯周ポケットに対するジェルコートF®の効果を調べた。

【材料および方法】

対象は群馬県高崎市あおぞら歯科クリニックに来院した20歯以上を有する男女で、慢性歯周炎に対してスケーリング・ルートプレーニングを含む動的歯周治療を終了した後、1ヶ月以上経過しており、なおかつ2歯以上に6~7mmの残存ポケットを有し、かつ文書による同意を得られた20名とした（男性7名、女性13名、平均年齢55.6±10.0歳）。無作為化二重盲検法にて2群に分け実験群はジェルコートF®を使用、コントロール群はジェルコートF®から塩酸クロルヘキシジン、β-グリチルレチン酸を除いたコントロール剤（以下共にジェルと記す）を使用し比較を行った。1名につき残存ポケットを有する1歯を歯肉溝滲出液(GCF)成分濃度検査、他の1歯を細菌検査対象とし、GCF中のAST、ALTおよびIL-6濃度、歯肉縁下プラーク中の*P. gingivalis*, *P. intermedia*, *T. forsythia* および *T. denticola* のDNAレベルを測定した。ベースライン時(-1w)に、全顎歯周病検査、縁上スケーリングと歯冠研磨を行った。1週間後(0w)にGCFおよび歯肉縁下プラークの採取を行い、次いで術者が対象2歯の歯周ポケットにニシカピンにてジェルを注入した。その後4週間、患者は1日2-3回ジェルを使用してブラッシングを行うとともに、就寝前にリテーナーにジェルを満たし10分間適用した。4週間後、歯周病検査とGCF、歯肉縁下プラーク採取を行い、検査結果を統計学的に解析した。

【成績】

実験群、コントロール群とも有害事象は認められなかった。ベースライン時において実験群、コントロール群の間で、年齢、男女比、ポケット深さ、歯肉縁下プラーク中の細菌レベル、GCF成分濃度の有意差はなかったが、対象歯のPlaque Index (PII) およびGingival Index (GI)が実験群で有意に高く、また、歯周病原細菌レベルの平均値はコントロール群で高かった。術前と術後の比較においては、実験群のみで対象歯のPIIが有意に減少した。それ以外の測定結果では実験群、コントロール群とも有意な変化はなかった。また、術前術後の変化の群間比較においては、GIの減少は実験群で有意に大きかった。それ以外では実験群とコントロール群に有意差はなかった。これらの結果に術前の検査結果の差が影響している可能性を考慮して、術前の検査結果がマッチするように実験群7名、コントロール群7名を選択して再度比較解析した結果においても、実験群においてのみPIIが有意に減少しており、またGIの減少はコントロール群に比較して実験群で有意に大きかった。

【考察および結論】

リテーナーおよびブラッシングを併用してジェルコートF®を1ヶ月間使用した結果、歯周治療後の残存歯周ポケットの歯周病原細菌レベルおよび歯肉溝滲出液成分に有意な変化は認められなかった。しかし歯肉縁上プラークおよび歯肉の炎症を減少させる可能性が示唆された。

歯周病患者に対するインプラント治療の実態調査

明海大学歯学部口腔生物再生医工学講座歯周病学分野
○難波智美, 谷田部一大, 市村 光, 大塚秀春, 林 丈一朗, 辰巳順一, 申 基詰

Investigation of actual conditions of implant treatment for periodontitis patients
Meikai University School of Dentistry, Department of Oral Biology & Tissue Engineering Division of
Periodontology
○Satomi NAMBA, Kazuhiro YATABE, Kou ICHIMURA, Hideharu OTSUKA, Joichiro HAYASHI, Junichi TATSUMI,
Kitetsu SHIN

【背景】

無歯顎に対する機能回復法として開発された骨接合型インプラントは、現在では部分欠損や単独歯欠損などあらゆる欠損形態に応用されるようになり、数多くの臨床研究から高い予知性と永続性が報告されるようになった。インプラントを用いた機能回復法は、歯周炎などによって歯を喪失したことによる咬合機能の低下を回復するだけでなく、残存する天然歯に対する咬合力の負担を軽減する効果が期待されている。しかしながら、歯周炎既往歴のある患者については、再発率の高さとその交叉感染のリスクからインプラント周囲炎の発症が懸念されている。今回われわれは、歯周炎患者に対するインプラント治療の実態を分析することを目的として、本学付属病院歯周病科において過去10年の間に行われてきたインプラント治療の実態調査を行った。

【材料と方法】

明海大学歯学部付属明海大学病院歯周病科において1998年2月から2011年3月までの間に行われたインプラント治療について、患者の性別および年齢、使用されたインプラントの種類(長軸長, 直径, 形態)、埋入部位、装着された上部構造の種類について後ろ向き調査を行った。

【結果および考察】

インプラント治療が施された患者の総数は342名(男性104名、女性238名、平均年齢 52.2 ± 10.6 歳)であり、1人あたり平均インプラント埋入本数は 3.6 ± 2.8 本、総インプラント本数は1235本であった。インプラント埋入が行われた年齢分布では、歯周炎の好発年齢と一致した40-60歳代の患者が全体の93%を占め、特に50歳代では47%であった。年齢別では、10-30歳代においては上顎前歯部への埋入が約30%を占め、単独冠と連結冠がほぼ半数ずつ用いられていた。比較的若い年代においては、外傷や先天欠如による欠損部へのインプラントの適応が多く認められた。40-50歳代および60-70歳代には埋入部位および上部構造の種類の違いは認められなかった。歯周炎の状態による分布では、健常者および軽度グループと比較した場合、中等度および重度歯周炎グループでは、長軸長13mmのインプラントがともに全体の50%を占める一方、長軸長11mmのインプラントも多い傾向が認められた。さらに直径 >5 mmのインプラントも中等度および重度歯周炎グループでのみ用いられていた。これらは歯周炎の進行により歯槽突起部の骨吸収が進行するため、短く直径の太いインプラントの適応が増加したためと考えられる。今後、さらにインプラントの周囲組織検査および周囲骨吸収量からメンテナンスの状態を調査していく予定である。

培養ヒト智歯歯胚由来細胞に対するチタンメッシュの効果

東北大学大学院歯学研究科 口腔修復学講座 歯科保存学分野¹、
東北大学病院 総合歯科診療部²、東北大学大学院歯学研究科 口腔生物学講座 歯内歯周治療学分野³
○小林洋子¹、遠藤直樹²、石幡浩志³、岩間張良³、島内英俊³

The Effect of Titanium Mesh Surface on Cultured Human Tooth Germ-Derived Cells

¹Division of Operative Dentistry, ²Division of Comprehensive Dentistry, ³Division of Periodontology and Endodontology, Tohoku University Graduate School of Dentistry
○IWAMATSU-KOBAYASHI Yoko¹, ENDO Naoki², ISHIHATA Hiroshi³, IWAMA Nagayoshi³ and SHIMAUCHI Hidetoshi³

【研究目的】

GTRあるいはGBR用バリアメンブレンには、スペースメイキングに必要な強度と生体親和性が求められる。しかし従来のポリマー製メンブレンは厚さ200 μ mと分厚く、脆弱で細菌感染を生じやすいという欠点を有していた。そこで、その構造・材料を改良することで、細胞に積極的に働きかけて増殖・分化を誘導するのみならず、細菌感染リスクをも低減させるような新たな高機能メンブレンの開発を着想した。我々は、厚さ数十 μ mの純チタン薄板に微細加工を施すことで直径20 μ m貫通孔を高密度形成したチタンメッシュの作製に成功し、従来のバリア機能に加えて強度と柔軟性を有する新規フルメタル製歯周組織再生材料として種々の検討を加え、その成果を報告してきた(石幡浩志ら、第55回春季日本歯周病学会学術大会、札幌、平成24年5月)。本研究では、未分化細胞を含む細胞ポピュレーションに対する新規材料の効果を明らかにする目的で、ヒト智歯より得た歯胚由来の細胞を用いてチタンメッシュ上で培養し、その細胞動態について検討したので報告する。

【材料および方法】

チタンメッシュは、厚さ5~20 μ m純チタン薄板に半導体パルスレーザーを用いた加工を施すことで、直径20 μ mの貫通孔を50 μ mピッチにて形成して作製した。さらにその表面にblast処理を行った試験片(blast(+))群あるいは行わない試験片(blast(-))群の2群に分けて、各々を実験群とした。対照群として、市販のチタンメッシュであるFrios® Bone Shield(厚さ100 μ m, 孔径100 μ m×ピッチ500 μ m, デンツプライ三金)(Frios群)を用いた。

歯胚は、倫理委員会の承認とインフォームドコンセントを得た上で、矯正学的理由により採取された8歳~13歳までの埋伏智歯より採取した。トリプシン・コラゲナーゼ処理を施して細胞を分散させたのち、MSCGM培地(Ronza社)にて3-5代継代した細胞を実験に供試した。なお同細胞から、間葉系幹細胞マーカーの一つであるSTRO-1抗体陽性細胞をimmunomagnetic beadsを用いて分離・培養したものも一部、実験に用いた。超低接着表面プレート(コーニング)中にチタン試験片を静置し、細胞を播種して7日間培養した後、DAPI、ファロイジンあるいはフィブロネクチン抗体による蛍光染色を行い、蛍光顕微鏡にて観察した。

【結果】

対照としたFrios群では、細胞は貫通孔内に落ち込むようにわずかに付着していたのみであったが、実験群では貫通孔に付着するだけでなく、貫通孔のないチタン表面を覆うように多数付着しているのが観察された。

Blast処理の有無による比較では、blast(+))群がblast(-))群に比較して広範囲にわたる細胞の付着が認められ、細胞数も有意に多かった。さらにフィブロネクチンの分布も、細胞の付着部位に応じてblast(+))群で広範囲にみられた。

【考察】

今回行った実験の結果から、製作したチタンメッシュは、市販のFrios® Bone Shieldと比較して、より細胞の付着性に優れることが示され、細胞に対する親和性のみならずバリア機能を有することが明らかとなった。また、blast処理の有無によるチタン表面性状の違いでも細胞の動態は異なり、blast処理を施したほうが多くの細胞を付着させることができ、フィブロネクチンの分布も広範囲に認められることが明らかとなった。

【結論】チタンメッシュの表面性状によってヒト歯胚由来細胞の付着性が異なることが示唆され、今後表面トポグラフィをコントロールすることで、さらに機能性を高めた材料を開発できる可能性が示された。

会員外研究協力者：金田一純子博士(国立成育医療センター)
金田一孝二博士(東北大学大学院歯学研究科 口腔機能形態学講座 口腔器官構造学分野)

腎移植患者に発症した薬物性歯肉増殖症の長期経過症例

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 歯周歯内治療学分野

○ 二宮雅美, 永田俊彦

A Long-term Follow-up Case Report of Drug-induced Gingival Overgrowth Appeared in a Renal Transplant Recipient

Department of Periodontology and Endodontology,

Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School

○ NINOMIYA Masami and NAGATA Toshihiko

【緒言】

臓器移植患者に使用される免疫抑制剤（サイクロスポリン）や降圧剤（Ca拮抗薬）の服用により、口腔内副作用として歯肉増殖症が起こることが知られている。今回、糖尿病性腎症、高血圧の既往があり、母親からの生体腎移植後に重度の薬物性歯肉増殖症を発症した患者に対して、降圧剤の変更を行い全顎的な歯周治療を行うことで、著明な歯周組織の改善が得られた。現在まで長期間にわたって定期的なSPTを行っているが、血圧のコントロール不良によりSPT期間中にCa拮抗薬の再投与が行われるようになり、歯肉増殖症の再発リスクを抱えながら健全な歯周組織を維持している症例を報告する。

【症例】

患者は45歳男性。糖尿病、高血圧、腎不全の既往があり、1990年に母親より腎移植を受けている。当時から、慢性的に歯肉の発赤、腫脹がみられ、近医を何件か受診したもののほとんど改善が認められなかった。ブラッシング時に歯肉痛や出血があり、歯並びや噛み合わせも悪くなってきたため、精査加療を希望して2004年8月に本院歯周病科を受診した。服用している薬剤は、ネオーラル®（サイクロスポリン：免疫抑制剤）、メドロール®（副腎皮質ステロイド）、アマリール®（糖尿病治療薬）、ノルバスク®（Ca拮抗薬：降圧剤）、カルデナリン®（ α 遮断薬：降圧剤）であった。口腔内所見は、全顎的に歯肉の発赤、腫脹がみられ、特に上顎歯間乳頭部において腫脹が強く認められた。11部は頬側偏位して歯間離開がみられ、動揺(M2)も認められた。X線写真所見では、13～23部に中等度の骨吸収が認められたが、その他の部位には異常所見は認められなかった。歯肉組織の病理組織検査を行い、薬物性歯肉増殖症（13～23部は慢性歯周炎を併発）と診断した。

【治療経過】

内科主治医へ病状の問い合わせを行い、ネオーラル®（サイクロスポリン：免疫抑制剤）に関しては現状維持のままとし、ノルバスク®（Ca拮抗薬）のみプロプレス®（アンジオテンシンII受容体拮抗薬）に変更した。歯周基本治療、および上顎17～27部の歯周外科治療を行い、歯肉が正常なレベルにまで回復してくると、歯列不正や歯間離開が自然に改善されたためMTMは行わなかった。その後、1回/2～3か月の間隔でSPTを行っている。2006年10月から、患者の血圧のコントロール不良によりノルバスク®の再投与が行われるようになった。そのため、SPTの間隔を短くするなどしてプラークコントロールの徹底を行い、歯周組織の悪化を予防している。さらに、定期的に指尖採血による歯周病原細菌の血漿抗体価測定も行い、抗体価の上昇がないのかも確認している。

【まとめ】

本症例は、腎移植後の免疫抑制剤（サイクロスポリン）と降圧剤（Ca拮抗薬）の服用に関連して誘発されたと思われる歯肉増殖症の症例である。患者は糖尿病の既往があり、腎移植により免疫抑制剤やステロイドも常用しているため細菌感染のリスクが高い。また、血液検査から、 $\alpha 2$ インテグリン+807遺伝子型（Ogino M : J Dent Res 2005;84(12) 1183-1186）は歯肉増殖症患者に多いC/C型であった。もし、患者が歯周治療を受けないままであったら、歯肉増殖症と併発して全顎的に歯周炎が重度に進行し、全身疾患にも悪影響を及ぼしていた可能性は十分に考えられる。現在まで、定期的なSPTを行うことで初診時のような歯周状態の悪化は予防できており、今後も患者の病状を確認しながら継続してSPTを行っていく予定である。

炭酸ガスレーザー照射は骨移植後の治癒を促進する

奥羽大学歯学部歯科保存学講座保存修復学分野
○中 貴弘、横瀬敏志

Carbon Dioxide Laser Irradiation Induces Bone Healing After Bone Transplantation.
Division of Operative Dentistry, Department of Conservative Dentistry,
Ohu University, School of Dentistry.
○NAKA Takahiro and YOKOSE Satoshi

【研究目的】炭酸ガスレーザー照射は、歯科診療において応用頻度が高いが、その効果に対する科学的根拠は多くない。特に骨代謝領域に対する検討は少ない。炭酸ガスレーザー照射はメカニカルフォース（機械的刺激）の一つであり、メカニカルフォースの受容体が骨細胞であると考えられていることから、我々はこれまで、炭酸ガスレーザー照射と骨細胞の関係について研究報告を行ってきた。今回も、骨移植後の治癒に対して、炭酸ガスレーザー照射がどのような影響を及ぼすかについて動物実験モデルを応用することにより解析を行い、炭酸ガスレーザーが骨代謝に及ぼす影響の検討を行ったので報告する。

【材料および方法】本実験は、奥羽大学実験動物委員会の承認を得た上で行った。10週齢メスSDラット（33匹）を使用し実験を行った。骨移植群のラットに対し、麻酔後に左右脛骨を露出させ、バーにて1mm×3mmの骨欠損を形成し、骨移植片を埋入した。移植片は、骨片供給群のラット脛骨を皮質骨のみとし、1mm×3mmの小片に加工し、埋入まで冷却したPBS溶液中で保管した。ラットの左右脛骨埋入窩に骨片を埋入した後、左側（Laser群）にのみ炭酸ガスレーザー照射を、埋入直後、1日、3日、5日、7日後の計5回、皮膚面上から出力0.5w、照射距離3cm、照射時間30秒、トータルエネルギー密度132.3 J/cm²にて行った。右側脛骨（Control群）は、試料採取まで無処理とした。試料採取は、埋入後10日・20日・60日に実施し、軟エックス線写真撮影後、EDTAにて脱灰を行なった後にパラフィン包埋し、連続切片を作製した。切片を用いて、一般染色としてヘマトキシリンエオジン（HE）染色を行い、酒石酸耐性酸性フォスファターゼ（TRAP）染色およびSOST/Sclerostinに対する免疫組織学的染色を実施した。

【結果】埋入後10日のLaser群ならびにControl群では、移植骨と周囲骨の癒合が開始されている所見が得られたが、移植骨と周囲骨の間に形成された類骨はLaser群の方が厚い骨幅を有していた。移植後20日では、Laser群およびControl群両方で新生皮質骨による骨の癒合が確認され、この傾向は埋入後60日でも同様であった。TRAP染色の結果では、埋入後10日のLaser群における移植骨内およびその周囲で、有意なTRAP陽性細胞の増加が見られた。また埋入後20日の時点で、Laser群に有意な陽性細胞数の増加を認めた。免疫組織化学的解析の結果は、SOST/Sclerostinの発現が、移植後10日の時点でレーザー照射脛骨において多く認められた。特に、類骨内で形成された幼弱な骨細胞にSOST/Sclerostinの発現が認められた。

【考察】炭酸ガスレーザー照射が、骨移植後の代謝に与える影響を検討した結果、Laser群ではControl群と比較して骨代謝が亢進され、移植骨と周囲骨の癒合が促進された。これは、骨細胞が炭酸ガスレーザーの刺激をメカニカルフォースとして感知し、骨細胞が産生するシグナル伝達が亢進することで、結果として骨代謝が亢進され、移植骨周囲の治癒が促進されたものと考えられる。今後は、メカニカルフォースに反応した骨細胞が、どのようなシグナルを産生することで骨代謝が亢進されるのかを解析していく予定である。

【結論】炭酸ガスレーザー照射は、骨移植後の早期癒合と骨の成熟を促進することが示唆された。

Magnetic Resonance Imaging (MRI) を用いた咬合性外傷の検査法

¹松本歯科大学 歯科保存学第1講座

²松本歯科大学 歯科放射線学講座

○¹三木 学, ²内田啓一, ¹海瀬聖仁, ¹窪川恵太, ¹武藤昭紀, ¹岩井由紀子, ²田口 明, ¹吉成伸夫

Examination of the Trauma from Occlusion by Magnetic Resonance Imaging (MRI)

¹Department of Periodontology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University

²Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University

○¹Manabu Miki, ²Keiichi Uchida, ¹Kiyohito Kaise, ¹Keita Kubokawa, ¹Akinori Muto, ¹Yukiko Iwai,

²Akira Taguchi, and ¹Nobuo Yoshinari

【目的】歯周疾患は、硬組織と軟組織の双方に病変が波及しているが、現在これらを診断する際に用いられる画像検査法は、硬組織を描写するエックス線や Computed Tomography が主であり、軟組織の描出に優れる Magnetic Resonance Imaging (MRI) による検査は用いられていない。特に、歯根膜に関しての臨床検査は口内法エックス線写真検査しか存在しない。そのため、エックス線写真上に、歯根膜腔の拡大などの所見が認められるまで咬合性外傷の早期病変は検知する事ができない。しかし外傷性咬合が加わっている歯の歯根膜には浮腫が起こっていることが報告されており、MRI 検査により、歯根膜の浮腫状態を検査できれば、可逆的な段階での外傷性咬合の処置を施行することが可能になる。そこで、MRI による咬合性外傷の早期変化を検査する方法を確立するための一助として、咬合性外傷歯における MRI 画像と臨床検査結果を比較し、その相関性について明らかにした。

【材料と方法】被験者は、松本歯科大学病院総合診療科にブラキシズムを主訴として受診した患者 20 名、およびブラキシズムを自覚しているボランティア 30 名の、計 50 名であった。下記に示す臨床検査、デンタルエックス線検査を行い、咬合性外傷の有無を確認した後に MRI の撮像を施行した。

臨床検査：臨床検査として以下の歯、および咬合状態の検査を施行した。Miller の分類による歯の動揺度検査、フレミタスの有無、オクルーザー (FPD-707, 株式会社ジーシー, 東京) による咬合接触面積、咬合圧、咬合力を記録した。さらに、問診により咬合性外傷の自覚症状の有無を確認した。

エックス線検査：口内法デンタルエックス線写真から、咬合性外傷所見 (歯槽硬線の肥厚, 消失, 歯根膜腔の拡大) の検査を施行した。

MRI による歯根膜の検査：松本歯科大学病院の 1.5 テスラーMRI (Signa HD x 1.5T, GE Healthcare 社, 米国) を用いて歯根膜の撮像を施行した。T1 強調, IDEAL の各検査法を、上下顎の各歯列において歯の歯軸に直交、かつ、咬合平面から 12mm 根尖側の平面に条件を設定した。

画像解析：MRI 検査にて得られた画像の評価を、画像解析ソフト (PHOTOSHOP CS3, Adobe システムズ株式会社, 東京) にて施行した。歯根膜に浮腫が存在する部位は高信号となることから、高信号部位の面積, 信号強度を測定した。臨床検査、エックス線検査により咬合性外傷歯と診断された歯と健全歯との信号強度を比較するとともに、その所見の強度と MRI 検査における所見との相関関係を統計学的に解析した。

【結果】臨床検査、エックス線検査によって咬合性外傷を認めたものが 50 名中 48 名、総歯数 200 歯であった。患歯は、MRI 検査 (IDEAL) において著明な信号強度の増加を認める部位が多数認められた。また、これら患歯と健全歯とで信号強度を比較すると、患歯が高い傾向にあった。また臨床検査項目のうち歯根膜腔の幅、咬合接触面積と咬合力については、MRI 検査の信号強度との相関関係を認めた。

【考察と結論】本研究により、MRI を用いた新しい咬合性外傷の検査法は、侵襲がなく、歯根膜の状態を口内法エックス線写真より早期に検査可能であることが示唆された。今後、この検査法をより高い精度で、確実な診断を可能なものとするために、臨床検査についてより詳細に分析しながら、様々な病態の被験者について検査を施行してゆく予定である。

インプラント管理における歯周病原細菌検査の有用性

¹株式会社 ジーシー

²小野寺歯科

○増田 聖¹、小野寺良修²、吉居英一¹、石原容子¹、内藤裕樹¹、高山和人¹、佐久間徹郎¹

The usefulness of Periodontopathic Bacteria examination for Implant management

¹GC Corporation, ²Onodera Dental Clinic

○MASUDA Hijiri¹, ONODERA Yoshinobu², YOSHII Eiichi¹, ISHIHARA Yoko¹, NAITO Hiroki¹,
TAKAYAMA Kazuto¹, SAKUMA Tetsuro¹

【研究目的】

インプラントは欠損に対する修復法のひとつとして有効な治療法であり、義歯とは異なり、噛み心地が自然であるなどの長所がある。一方で、天然歯における歯周炎と同様、細菌感染によるインプラント周囲炎を起こしやすく、健全な状態を維持させるための管理が非常に重要である。愛知県小野寺歯科ではインプラント管理の一環として、インプラント部位の臨床所見を診査項目ごとに点数化し、その合計点で各インプラント部位をA（問題なし）、B（インプラント周囲粘膜炎軽度）、C（インプラント周囲粘膜炎重度）、D（インプラント周囲炎）、E（インプラント不良）の5段階評価を行う『インプラント周囲組織評価シート』を採用している。今回、このシートにより評価された部位から歯肉溝滲出液を採取し、『ジーシー サリバチェックラボ』にて歯周病原細菌検査を実施した。評価シートの内容と細菌検査の結果から、インプラント管理における歯周病原細菌検査の有用性について検証したので報告する。

【対象および方法】

2010年5月～2012年7月までの間、小野寺歯科において、インプラントのメンテナンス期にあり同意の得られた患者からインプラント部位の歯肉溝滲出液を採取した。採取した検体は『ジーシー サリバチェックラボ』により、*Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia* の歯周病原細菌5菌種の検査を実施した。インプラント周囲組織評価シートの判定結果からこれらの部位をA～Eの5つのグループに分け、歯周病原細菌の陽性率、歯周病原細菌の対総菌数比率を比較した。また、評価が2回実施された部位について、A判定から変化がなかったグループ（AからA）とA判定から変化があったグループ（AからBまたはAからC）の細菌検査結果を比較した。

【結果】

Porphyromonas gingivalis, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia* の4菌種全てにおいて、グループの陽性率はA<B<Cの順となった。また、*Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* の対総菌数比率は、B、CまたはDはAよりも有意に高かった。*Treponema denticola* の対総菌数比率は、BはAよりも有意に高かった。2回以上検査を実施した部位について、A判定から変化のあったグループはA判定から変化のなかったグループと比較して、一回目の*Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia* 対総菌数比率が有意に高いという結果が得られた。

【結論】

歯周病原細菌の検査結果は、インプラント部位の臨床所見を顕著に表しており、臨床症状の悪化に伴い、歯周病原細菌の検出頻度やその相対量も増加していることが分かった。

さらに、臨床所見において問題がないとされたインプラント部位においても、歯周病原細菌の対総菌数比率が高いと今後、症状が悪化する可能性があることが示唆された。以上のことより、『ジーシー サリバチェックラボ』歯周病原細菌検査は、インプラント周囲粘膜炎の早期発見およびインプラントの管理において有用であると言える。

ドーム型歯ブラシのプラーク除去効果

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯周病学分野¹, 歯学部附属病院口腔ケア外来²,
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³,
○ 若松美江¹, 藤川佳奈¹, 竹内康雄¹, 小林宏明¹, 片桐さやか¹, 塩山秀裕²,
高松秀行¹, 須田智也¹, 田中敬子¹, 和泉雄一^{1,3}

Plaque removal efficiency of arch-formed head toothbrush

¹Department of Periodontology, Graduate School of Medical and Dental Sciences, ²Oral Health Care Clinic, Dental Hospital,
³Global Center of Excellence (GCOE) Program, International Research Center for Molecular Science in Tooth and Bone Diseases,
Tokyo Medical and Dental University

○Mie Wakamatsu¹, Kana Fujikawa¹, Yasuo Takeuchi¹, Hiroaki Kobayashi¹, Sayaka Katagiri^{1,4},
Hidehiro Shioyama², Hideyuki Takamatsu¹, Tomonari Suda¹, Keiko Tanaka¹, Yuichi Izumi^{1,3}

【目的】

歯周病の予防・治療には、原因となるプラークを除去することが最も重要な要素であり、歯ブラシにより患者自身が行うセルフプラークコントロールは効果的で容易な手段である。ブラシヘッド部の形態や植毛状態はプラーク除去に大きく関わる部分であり、これを改良した様々な形態の歯ブラシが開発され、研究がおこなわれてきた。本研究では村岡ら（2011）の開発したドーム型植毛歯ブラシのプラーク除去効率および使用感について、従来型のものと比較することにより、その有効性を評価・検討した。

【材料および方法】

被験者は東京医科歯科大学歯学部附属病院歯周病外来を受診し、慢性歯周炎と診断された外来患者 20 名、および同大大学院歯周病学分野医局員の歯科医師ボランティア 20 名であった。歯科医師ボランティアでは歯周組織検査の結果、4mm 以上のポケットが認められる者はいなかった。被験歯は口腔内の全歯とし、実験開始の 24 時間前より全ての口腔清掃を中止させた。ブラッシング直前に、プラーク染色液を用いて歯頸部のプラークの付着状態の確認と 0' Leary の PCR 値を算出した。無作為に選択された歯周炎患者および歯科医師ボランティア各 10 名にドーム型歯ブラシ（植毛部を山型にカットしてあるもの）を、残り各 10 名に従来型歯ブラシ（フラット植毛）をわたし、3 分間のブラッシングを実施させた。この際、ブラッシング法については特に指示を与えなかった。ブラッシング後、再度プラークの染め出しを行い、ブラッシング前後でのプラーク除去率を算出した。その後、歯周炎患者についてはブラッシング指導を行い、同様の計測を 2 週毎にさらに 2 回実施した。統計処理は Wilcoxon signed rank test, Friedman test を用いて行った。

【結果】

いずれの被験者群・歯ブラシ群においても、ブラッシング前後でプラーク付着率は有意に減少していた。なかでもドーム型歯ブラシを用いた歯科医師群は、他の群よりも高いプラーク除去率を示したが、統計的有意差は認められなかった（歯科医師ドーム型 62.5±21.7%, 歯科医師従来型 48.7±18.4%, 患者ドーム型 38.5±15.7%, 患者従来型 40.6±13.9%）。また上下顎において、前歯・小臼歯・大臼歯の部位別にプラーク除去率をみた場合、ドーム型歯ブラシを用いた歯科医師群では、上下前歯部頬側および下顎大臼歯の舌側において、従来型歯ブラシと比較して有意にプラーク除去がなされていた。歯周炎患者において、1~3 回の各測定時におけるプラーク除去率の中央値は、順にドーム型歯ブラシで 38.65%, 45.64%, 45.98%, 従来型歯ブラシで 40.57%, 45.58%, 40.95%であった。

【考察・結論】

ドーム型歯ブラシは従来型歯ブラシと比較して同程度のプラーク除去効果であることが示された。特に歯科医師ボランティアに使用させた場合、歯ブラシが届きにくくプラーク除去が困難とされるような下顎大臼歯舌側において、高い効果が認められた。一方、歯周炎患者群においてドーム型歯ブラシを使用させた際、初回の測定では低いプラーク除去率であったものの、回を重ねるとその値に改善が認められた。これらのことから、ドーム型歯ブラシは高いプラーク刷掃効果を有するものの、それを十分発揮させるためには口腔ケアに関する知識や歯ブラシの形状への慣れが必要であると考えられた。

航空自衛隊大滝根山分屯基地における口腔衛生指導 (第2報)

奥羽大学口腔衛生学講座
○車田文雄、長岡正博、廣瀬公治

Oral hygien guidance for JASDF Ohtakineyama Sub Base (II)

Dept. Preventive Dentistry OHU University School of Dentistry
○Fumio KURUMADA, Masahiro NAGAOKA, Kimiharu HIROSE

【 緒 言 】

先の第136回本学会にて、航空自衛隊第27警戒群大滝根山分屯基地の隊員等の職場における集団口腔健康管理の目的で、齶蝕活動性を調べる機会を得たので、その結果を発表した。そこで今回、そのデータを基に各々の齶蝕活動性試験の相関傾向を調べ、若干の知見を得ることができたので、ここに報告する。

【 方法および結果 】

前回実施した3種類4項目の齶蝕活動性試験を、先ずエクセルの散布図で相関傾向を把握した。

1. カリオスタット (検体:歯垢) …歯垢の酸産生能テスト

青 (-): 口腔清掃は従来とおおり。

緑 (+): 間食後の口腔清掃の必要性。

黄緑 (++) : 間食における糖分摂取の制限要指導。 黄 (+++) : 食生活全体から糖分摂取の制限要指導。

2. CAT 2 1 バフ (検体:唾液) …唾液リスクテスト

① 唾液流出量 5ml 以上: 口腔内は齶蝕になりにくい状態。 2~5ml 未満: 口腔内は齶蝕になりやすい状態。

2ml 未満: 非常に齶蝕になりやすい状態。

② 唾液緩衝能 (指導は上記同様) 赤 (安全域-)、橙 (注意域+)、黄 (危険域++)。

3. ミューカウント (検体:唾液) …ストレプトコッカスミュータンス簡易菌測定テスト

(-) : 管壁付着が認められないもの。 (+) : 1~10のコロニー様付着確認。

(++) : 10以上のコロニー様付着確認。

(+++): 管壁一面に細かなコロニー様付着確認。同時に大きなコロニー様付着も確認。

これらのうち、唾液リスクテスト (CAT 2 1 バフ) の唾液流出量と唾液緩衝能との関係を調べた。すなわち 5ml 以上 (0)、2~5ml 未満 (1)、2ml 未満 (2) とスコア化し、同様に、赤: - (0)、橙: + (1)、黄: ++ (2) と3段階で対比させた結果、68%の者がスコア0として一致した。

また、ストレプトコッカスミュータンス簡易菌測定テスト (ミューカウント) と歯垢の酸産生能テスト (カリオスタット) との関係調べた。すなわち、- (0)、+ (1)、++ (2)、+++ (3) とスコア化し、同様に、青: - (0)、緑: + (1)、黄緑: ++ (2)、黄: +++ (3) と4段階で対比させた結果、約60%の者がスコア2として一致し、約50%の者がスコア3として一致していた。

【 考察および結論 】

唾液リスクテスト (CAT 2 1 バフ) の唾液流出量と唾液緩衝能との関係は、結果より唾液流出量が5ml 以上 (口腔内は齶蝕になりにくい状態) の者は、唾液緩衝能 (酸性から中性へ戻る能力) も安全域になっていると考えられる。また、ストレプトコッカスミュータンス簡易菌測定テスト (ミューカウント) と歯垢の酸産生能テスト (カリオスタット) との関係は、結果より10以上のコロニー様付着確認が認められた者は、歯垢の酸産生能も高く、間食における糖分摂取の制限要指導に一致していると考えられる。そして管壁一面に細かなコロニー様付着確認、同時に大きなコロニー様付着も確認された者は、食生活全体から糖分摂取の制限要指導者として一致していると考えられる。

現在、最終データ処理中のため、3種類の齶蝕活動性試験とDMF 歯数との関係についての詳細は、当日の学会にて発表する。

東日本大震災被災者の唾液アミラーゼ活性および口腔乾燥評価について 岩手県沿岸部と内陸都市部・農村山間部との比較

¹⁾ 岩手医科大学歯学部歯科保存学講座歯周療法学分野 ²⁾ 遠藤歯科医院 ³⁾ やすげ歯科クリニック
○諏訪 渚¹⁾, 村井 治¹⁾, 藤原英明¹⁾, 佐々木大輔¹⁾, 金澤智美¹⁾, 大川義人¹⁾,
伊東俊太郎¹⁾, 阿部公人¹⁾, 須和部京介¹⁾, 矢菅隆利³⁾, 遠藤憲行²⁾, 八重柏 隆¹⁾

Salivary amylase activity and examination of oral dryness in the Great East Japan Earthquake victims

Division of Periodontology, Department of Conservative Dentistry School of Dentistry, Iwate Medical University¹⁾

Endo Dental Clinic²⁾ Yasuge Dental Clinic³⁾

○Nagisa Suwa¹⁾, Osamu Murai¹⁾, Hideaki Fujiwara¹⁾, Daisuke Sasaki¹⁾, Satomi Kanazawa¹⁾, Yoshito Okawa¹⁾,
Shuntaro Ito¹⁾, Kimito Abe¹⁾, Kyosuke Suwabe¹⁾, Takatoshi Yasuge³⁾, Noriyuki Endo²⁾ and Takashi Yaegashi¹⁾

【研究目的】

2011年3月11日に発生した東日本大震災大津波の被災者は、震災後1年半経過した現在でも未だに強いストレス環境に置かれ多くの健康被害が生じていることが多く報告されており、我々も第136回日本歯科保存学会春季学術大会で東日本大震災被災者の唾液アミラーゼおよび血圧の変動について報告した。今回、被災者の置かれた環境とストレスの状況について、まず実態を把握することが現時点での急務と考え、東日本大震災の大津波で直接被災した岩手県沿岸部の大槌町住民、大津波の被災は受けていない岩手県山間部の葛巻町住民歯科患者および岩手県内陸部盛岡市の岩手医科大学附属病院歯科医療センター歯周科受診患者を対象に唾液アミラーゼ活性および口腔乾燥度の測定調査を実施したので報告する。

【検索対象と方法】

本研究を開始する前に岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認を得た。測定に際しては被験者に調査研究目的と内容を説明し、同意が得られた後に実施した。東日本大震災大津波で大きな被害を受けた岩手県沿岸部の大槌町住民(男性24名 女性26名 計50名 平均年齢65.2±25.2歳)、岩手県葛巻町の歯科医院を受診した葛巻町住民(男性18名 女性32名 計50名 平均年齢55.7±26.3歳)、岩手医科大学附属病院歯科医療センター保存科の受診患者(男性18名 女性32名 計50名 平均年齢63.4±33.6歳)の各群50名の総計150名を検索対象とし、平成24年5月から7月の期間に調査した。唾液アミラーゼ活性については酵素分析装置(唾液アミラーゼモニター[®]:ニプロ社)を用いて、また口腔乾燥度については舌表面の乾燥状態を口腔内水分計(モイスタチャーチェッカー・ムーカス[®]:ライフ社)を用いて測定した。被験者は歯科健診およびメンテナンスを目的として受診しており、急性症状を有する者は対象から除外した。

【結果】

唾液アミラーゼ活性の地域別平均値は、大槌町住民81.7±356.3 kU/L、葛巻町住民59.7±168.3 kU/L、岩手医科大学受診者32.6±223.4 kU/Lで、大槌町住民の測定値が他の2グループと比較し唾液アミラーゼ活性が有意に高い値を示した($P<0.05$)。また口腔乾燥度の地域別平均値は、大槌町住民26.2±17.2%、葛巻町住民27.6±3.7%、岩手医科大学受診者27.6±9.4%と大槌町住民の口腔乾燥度が高い傾向を示したが、他のグループと比較して有意差は認めなかった。

【考察および結論】

東日本大震災による大津波被災者の健康被害については心身両面より報告されている。身体的には肺炎や循環器疾患の悪化、また精神的には睡眠障害、うつ病や自殺等の増加が指摘されている。今回、我々が実施した唾液アミラーゼ活性と口腔乾燥度についての実態調査結果からも、岩手県内陸部(葛巻町、盛岡市)と比較し、大震災から1年以上経過した現在でもなお、沿岸津波被災者(大槌町)のストレスマーカーとしての唾液アミラーゼ活性は有意に高く、口腔乾燥度も高い傾向が示された。このことから東日本大震災による大津波被災者は、大津波の直接被害を受けなかった内陸部住民より現在もなお震災ストレスにさらされている可能性が示唆された。今後、津波被災者の健康状態の評価、その改善のための支援は継続する必要があると思われる。

本研究は、財団法人JKAの助成(24-4-004)を受けて行われた。

ラット脛骨骨欠損部位の治癒過程に及ぼす半導体レーザー照射の影響について

奥羽大学歯学部歯科保存学講座保存修復学分野

○山崎崇秀、門倉弘志、渡邊 崇、横瀬敏志

**Effects of Low-Level laser irradiation on bone repair
of tibiae undergone bone defects in rats**

Division of operative dentistry, Department of conservative dentistry,

Ohu university school of dentistry

○Takahide Yamazaki, Hiroshi Kadokura, Takashi Watanabe, Satoshi Yokose

【研究目的】

半導体レーザーは組織浸透性が高いレーザーとして知られており、その特性から、疼痛緩和、組織再生、創傷治癒促進等の作用を有し臨床的に応用されている。これまでラットを用いた *in vivo* の実験で、半導体レーザー照射には骨形成を促進させる作用があることを報告してきた。本研究は、ラット脛骨に骨欠損モデルを作製し、半導体レーザー (Lumix2™) 照射が、その治癒過程にどのような影響を及ぼすかを組織レベルで調べることを目的として実験を行ったので報告する。

【材料と方法】

35 週齢雄ラットを無痛下で、両側脛骨皮質骨に対しラウンドバーを用いて穿孔した。左脛骨を対照群、右脛骨を照射群として半導体レーザー (Lumix2™) 照射を行った。照射条件は 1 日 1 回、5 分間、出力 80J、骨欠損部位からの照射距離を 2cm とした。実験開始 7 日、11 日後にサンプリングし、対照群と照射群の脱灰標本を作製、H-E 染色及び骨形態計測を行った。

【結果と考察】

実験開始 7 日目の照射群では対照群と比較して、骨穿孔部の範囲が縮小していた。実験開始 11 日目の照射群では対照群と比較すると、さらに骨穿孔部の骨欠損の縮小が認められた。H-E 染色では、対照群と比較して照射群では骨穿孔部の周囲に類骨の形成が多く認められた。骨形態計測では、対照群と比較して照射群では骨の形成量は増大しており、石灰化速度も亢進していた。また、初期段階での骨吸収も亢進していることが示された。以上の結果から骨代謝が活性化していることが示唆された。

【結論】

半導体レーザーの照射によって骨の創傷治癒は促進する。

卵巣摘出マウスにおける炭酸ガスレーザー照射の組織学的考察
奥羽大学 歯学部 歯科保存学講座保存修復学分野
○和田康弘、横瀬敏志

Effects of CO2 laser irradiation in ovariectomized mice
Department of Conservative Dentistry School of Dentistry Ohu University

○Yasuhiro Wada, Yokose Satoshi

【目的】 高齢化社会を迎え、寝たきりの原因となる骨粗鬆症は閉経後の女性に多くみとめられる代謝性骨疾患の病態の一つである。骨粗鬆症の原因は多岐にわたるが、エストロゲンの分泌低下により惹起されることが報告されており、その治療法の確立は医療費の抑制や豊かな老後生活をおくる上でも非常に重要である。我々はラット、マウスにレーザー照射を行う *ex vivo* 実験から LLLT レーザー照射では骨造成が起こることを確認し報告を行っている。そこで今回、エストロゲン減少に起因する骨粗鬆症モデルである卵巣摘出マウスを用いて、レーザー照射を行った場合の脛骨における組織学的解析を行い、レーザーの効果や作用メカニズムについての解析を行うことを目的に実験を行った。

【方法】 実験動物には 12 週齢 雌 ICR マウスを用いた。骨粗鬆症モデルマウスの作製には、卵巣摘出を行い、術後 4 週間経過したマウスを用いた。レーザー照射実験には以下の 4 群を用いて行った。卵巣摘出を行った OVX 群にレーザー照射を行った OVX+レーザー群、非照射の OVX コントロール群、更に、擬似手術を行った Sham 群にレーザー照射を行った Sham+レーザー群、非照射の Sham コントロール群の 4 群を用い、組織学的解析を行った。ヘマトキシリン染色にて新生骨の骨量について組織形態計測法を用いて解析を行った。また免疫染色を行い骨細胞における sclerostin 蛋白発現の解析を行った。

【結果】 OVX コントロール群では骨量の減少が確認された。一方 Sham コントロール群では骨量の著明な変化は認められなかった。また OVX+レーザー群では Sham+レーザー群と異なり顕著な骨造成は認められなかった。さらに OVX コントロール群での sclerostin 蛋白発現は Sham コントロール群よりも発現の減少が少なかった。

【考察】 エストロゲン減少に伴う、代謝性骨疾患である骨粗鬆症モデルマウスでは、レーザーによる著明な骨造成は今回確認出来なかった。ホルモンであるエストロゲンとレーザーについての更なる作用機序を調査する必要性が示唆された。

誤嚥防止ロール状ガーゼの臨床評価

北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯科保存学教室
○福山麻衣、川本千春、牧野紗織、佐野英彦

Clinical evaluation of rolled gauze to prevent mis-swallowing
Department of Restorative Dentistry, Division of Oral Health Science,
Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine
○FUKUYAMA Mai, KAWAMOTO Chiharu, MAKINO Saori and SANO Hidehiko

【緒言】

ロール綿は多様な歯科処置の場面で、防湿・圧排を主として使用されているが、近年、誤嚥による事故が度々報告され、死亡するという残念なケースがあった。

「誤嚥防止ロール状ガーゼ」(特許出願中)は、ロール綿をより安全に使用し、誤嚥による事故を減少させるため、また、置き忘れ防止や取り出しを容易にすることを目的として開発された。演者らは第134回本学会において、糸付きロール状ガーゼ(大)と従来のロール綿のin vitroにおける吸水量の実験でロール状ガーゼ(大)の吸水量が有意に多いという結果を得た。しかし、このロール状ガーゼは従来のロール綿と比較して、形状や材質が異なるため、使い心地が異なると思われる。そこで、本研究では術者へのアンケート調査によって、「誤嚥防止ロール状ガーゼ」の臨床評価を行ったので報告する。

【方法】

術者31名に、本研究の主旨を説明し同意を得たうえで臨床評価を行った。ロール状ガーゼは様々な処置の際に使用可能と考えたため、今回は処置内容を限定せず、ロール状ガーゼの特性のみを説明したうえで、処置内容、吸水性、吸水速度、ロールガーゼ本体サイズ、糸のサイズ、使用感、誤嚥防止効果の有無等のアンケートを行った。また、患者が小児の場合はロールガーゼ(小)(30×150mmのガーゼをロール状にしたもの)を、成人の場合はロールガーゼ(大)(30×300mm)を使用し、糸(ミシン糸)の長さは30mmとした。

【結果および考察】

アンケートの結果、ロール状ガーゼ本体の吸水量と吸水速度は従来のロール綿と比較し同程度という回答が多かった。また、長さとお太さは適切という回答が多かった。しかし、小児に使用した際には吸水量や吸水速度が悪いという回答も見られた。小児は口腔内が小さいため、小さいサイズのほうが使用しやすいと考え、ロール状ガーゼ(小)を使用してもらったが、小児は唾液量が多く、より長く太いほうが、吸水量が多くなるため良いのではという意見があった。実際、in vitroでの実験の結果では、ロール状ガーゼ(小)は従来のロール綿に比べて吸水量は少ない。従来のロール綿と同様の大きいサイズのほうが使用しやすかったと考えられる。次に、糸の長さについては適切であるという回答が最も多かったが、指に巻きつけて使用するためには現在の長さでは短いという意見や、長いと処置の際に絡まるため不安であるとの意見もあった。適切な糸の長さは使用方法によって異なることがわかった。さらに、糸の太さについては適切もしくは細いという回答が多く、太いという回答がなかったため、もう少し太くしても良いと思われる。使いやすさは良いと回答した人が最も多かった。誤嚥防止ロール状ガーゼが誤嚥防止に有効であると回答した人が最も多く、無いと回答した人は1人もいなかった。

「誤嚥防止ロール状ガーゼ」は十分な吸水量が認められ、今回のアンケート結果から、様々な症例に使用が可能であり、誤嚥防止に役立ち、かつ有効であることが示唆された。改善点において詳細な意見が多くあり、今後、質問項目を新たに設定し、更なるアンケート調査を行っていき、改良していく予定である。

歯内療法学実習書のマルチメディア教材に関する教育評価

神奈川県立歯科大学歯学部 口腔治療学講座 歯内療法学分野
○鈴木二郎, 三橋 晃, 武藤徳子, 石井信之

Evaluation of Multimedia Education Training Subject in Endodontics
Department of Oral Medicine, Division of Endodontics, Kanagawa Dental College
○SUZUKI Jiro, MITSUHASHI Akira, MUTOH Noriko, TANI-ISHII Nobuyuki

【目的】

国民に対して質の高い歯科医療を提供することを目的として、平成 19 年に全国共通の標準評価試験(OSCE:客観的臨床能力評価試験)が開始された。共用試験は教育の質を保証することを目的として各歯科大学における教育内容の統一が実施されつつある。歯内療法学分野においても教育内容および歯科治療術式の共通化が実施されつつあるが、歯科治療術式を習得するための歯内療法学基礎実習に於いては、各大学での歯牙模型、使用器具、薬剤、および術式を共通化することは容易ではない。従来型の紙媒体で構成された実習書のみでは、限られた時間内での検査・診断・治療計画立案・治療といった一連の基本的臨床術式を習得し学生の満足度を得るのは容易ではなく、より効率的で教育効果の高い実習教材が必要とされている。さらに、指導に当たる教員にとっても適切な教材は、説明等に費やす負担を軽減し、学生の理解度向上に役立つと考えられる。そこで今回、マルチメディアを多用した新教材(電子テキスト)を試作し、学生の満足度や理解度向上、さらに教育内容の質保証と均一化を目的として新教材の教育効果を検討した。

【材料および方法】

試作した電子テキストは、株式会社ニッシンと共同制作で歯科医学教授要項、歯学教育モデル・コア・カリキュラム、国家試験出題基準、および歯内療法勉強会報告を基本として治療術式、使用器具、および歯科用語の統一を図り、直接抜髄法の項目について作成した。作成にあたり、治療術式に関して理解が得やすくなるように可及的にグラフィックや偶発症例等を導入した視覚教材を試作した。試作教材は本学歯内療法学実習で歯学部3年生を対象として使用した。視覚教材の教育評価については学生を2群に分け、紙媒体による従来型実習書に補助教材としてマルチメディアを多用した新教材を使用したグループと未使用グループ各々に根管模型(B22X-38 ニッシン)による直接抜髄法トライアル実習を行った。その後、教員による習得度合の評価、学生および教員への無記名アンケート調査を行い新教材の有用性を評価した。

【結果】

開発した新教材は、学生および教員双方から実習ステップ、注釈、術者視点の画像、偶発症の内容等について高評価を得た。

【考察】

今回開発した新教材は実習室での使用は基より、タブレット端末にて様々なシチュエーションでの予習および復習を可能とすることで、教育課程のみならず共用試験対策・臨床実習や卒後臨床研修まで幅広く利用可能であると思われた。

非学会会員研究協力者：三栗慎史、飯田誠一 株式会社 ニッシン

歯周疾患のスクリーニング検査としてのアンケート調査および唾液検査の評価

日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座

○高橋亮一、関野 愉、伊藤 弘、沼部幸博

Assessment of the questionnaire and salivary testing screening of periodontitis

Department of Periodontology, School of Life Dentistry at Tokyo, Nippon Dental University
○TAKAHASHI Ryoichi, SEKINO Satoshi, ITO Hiroshi, NUMABE Yukihiro

【背景】

我々は平成20年度より、茨城県高萩市住民を対象とした歯周疾患の疫学調査を遂行してきた。歯周組織の臨床パラメータと生活習慣、自覚症状のアンケート結果、および採取した唾液の生化学的検査から関連性を分析し、歯周疾患のスクリーニング検査として新たな知見を得たので報告する。

【材料および方法】

高萩市民146人(男性48人、女性96人、21歳～84歳、平均58.7±15.2歳、20歳代11名、30歳代12名、40歳代12名、50歳代26名、60歳代43名、70歳以上の42名)を対象とした。

全身既往歴、服用薬物、喫煙歴、ブラッシングの頻度と時間、使用器具、歯科医院の通院の有無や自身の口腔内の外観の評価、口腔内の自覚症状等を含めたアンケート調査を行った。その後、刺激唾液を採取し、さらに歯数、う蝕などの歯科的検査を行った。智歯を含める全ての残存歯を対象として、以下の歯周組織の臨床パラメータをWilliams probeを用いて測定した。歯冠崩壊が著しい歯、インプラントは対象から除外した。

1. ブラーク指数(Silness & Løe 1965)
2. 歯周ポケットの深さ(PPD)
3. プロービング時の出血(BOP)の有無
4. 臨床的アタッチメントレベル(CAL)

上記1～4は1歯につき6歯面を測定した。プロービング圧は20gとした。1名の歯周病専門医が全ての臨床パラメータの測定を行った。歯周疾患の基準を下記のように定めた。(JanssonとNorderyd, 2008. MartinとPage, 2010.)

1. 軽度歯周炎 : PPD5mm以上の部位が2%以上、かつBOP陽性部位が5%以上
2. 中等度歯周炎 : PPD5mm以上の部位が5%以上、かつBOP陽性部位が10%以上
3. 重度歯周炎 : PPD5mm以上の部位が10%以上、かつBOP陽性部位が15%以上
4. 健全者 : 1～3以外の者

採取した唾液中の潜血反応を唾液検査紙(ペリオスクリーン, サンスター)を用いて1ml中の遊離ヘモグロビン量と乳酸脱水素酵素(以下LDHと略)量を分析した。

本研究は日本歯科大学生命歯学部倫理委員会の承認に基づいて行われた。(EDT-ID-0084号)

【結果および考察】

生活習慣、自覚症状のアンケート結果、刺激唾液中の遊離ヘモグロビン濃度およびLDH濃度と歯周組織の臨床パラメータとの関連性がみられたことから、これらの組み合わせは歯周疾患のスクリーニング検査として有用である可能性が示唆された。

(会員外協力者)

茨城県高萩市歯科医師会

ロサンゼルス在住日系人の歯科検診結果報告 —欧米型ライフスタイルが口腔状況に及ぼす影響—

広島大学大学院・医歯薬学保健学研究院・健康増進歯学分野¹・歯周病態学分野²
○峯岡 茜¹、小川文野²、荒川 真¹、栗原英見²、西村英紀¹

Report on Dental Check-up in Los Angeles –Influence of westernization of lifestyle on dental status–

¹Department of Dental Science for Health Promotion, ²Department of Periodontal Medicine,
Institute of Biomedical & Health Sciences, Hiroshima University

○Akane Mineoka, Fumino Ogawa, Makoto Arakawa, Hidemi Kurihara, Fusanori Nishimura

【目的】

近年、う蝕および歯周病の発症にはライフスタイルが影響すると言われている。しかしその影響を具体的に検証できる集団は多く存在しない。米国 California 州には多くの日系人が居住しており、北米で最も日系人が多い州となっている(2000年国勢調査)。またその先天的素因は日本人と近いと考えられる。ゆえに現地での口腔状況が日本のものと異なれば、その原因はライフスタイルが影響した可能性が高い。そこで、米国 California 州 Los Angeles 市における日系人対象の歯科検診を実施しその結果を日本在住者対象のものと比較検討することにより、ライフスタイルが口腔内状況(う蝕、歯周病)に及ぼす影響を検証することを目的とした。

【方法】

2010年7月から8月にかけて、本学所属の歯科医師2名による歯科検診を実施した。

1) 被験者：米国 California 州 Los Angeles 市在住の日系人計 618 名(男性 271 名、女性 347 名)

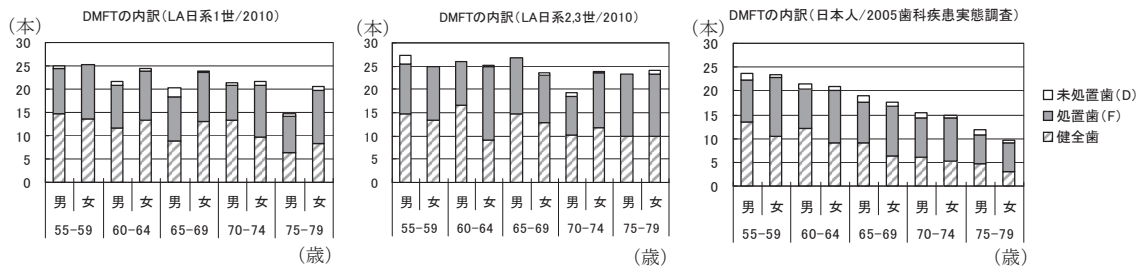
2) 評価項目：①年齢 ②性別 ③日系 1 世/2,3 世/4 世以上

3) 診査項目：①歯式を含む DMF index ②CPI (1 人平均分画数, 個人最大コード) ③アタッチメントロス

得られた結果は、2005 年厚生労働省歯科疾患実態調査における日本の結果と比較検討した。また本検診と同時に、口腔衛生習慣及び歯科受診などに関するアンケートを実施した。

【結果および考察】

被験者 618 名のうち約 73%が日系 1 世(男性 179 名、女性 271 名)、約 24%が日系 2,3 世(男性 82 名、女性 65 名)であった。日本人との比較において、Los Angeles では加齢に伴う歯牙喪失傾向が弱く、残存歯中の未処置歯率が少なかった。その傾向は日系 1 世よりも 2,3 世で認められた。CPI による歯周疾患指数も低く、アンケートより約 9 割の対象者が定期検診のため年 1 回以上歯科受診していることが分かった。この傾向は 2007 年 Hawaii 州における日系人検診結果と同様であった。一方、中には口腔内状況が極めて不良な日系人が数名いたが、問診より米国では治療費が高額であるため、経済的な理由から歯科医療受診行動を断念していることが推察された。



【結論】

日本人との比較において、California 州在住日系人では喪失歯が少なく、処置歯は多かった。また、歯周疾患指数は低いことよりライフスタイルが口腔内状況に影響を及ぼす可能性が示唆された。つまり、メタボリックシンドロームの罹患率が日本人よりも 2~3 倍高い日系米人が日本人よりも良好な口腔内状態を維持していることより予防や早期発見、早期治療の重要性を再認識する必要があるといえる。今後、Hawaii 州在住日系米人の調査結果を含め、ライフスタイルが歯科疾患に及ぼす影響についてさらなる検討を進めていきたい。

離島・僻地における歯科の役割 (五島市枕島における実態調査) 第1報

1 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科齶蝕学分野

○井川一成1、林 善彦1

Dental roles at remote islands.

The first report, Oral survey at Kabashima in Nagasaki Prefecture

1Department of Cariology, Nagasaki University Graduate school of Biomedical Sciences

○Igawa Kazunari1, Hayashi Yoshihikol

背景と研究目的

長崎県五島市では、保健事業の一環として二次離島における歯科医療の拡充を進めており、事前に実施した歯科要望調査に基づいて、まず平成23年9月から枕島伊福貴町の内科診療所に歯科室を開設した。同市は、長崎大学歯学部と平成22年11月26日に締結した「歯科保健に係る連携・協力に関する覚書」および「歯科保健医療に関する連絡協議会」に基づき同学部から歯科医師派遣をうけて、週に一度、島民を対象とした歯科診療を実施している。枕島は五島市行政の中心である福江島から約16kmの距離にある二次離島で、現在、海洋風車の実証試験も計画されエコタウンを目指している。平成17年国勢調査における人口は231名、平成24年現在は163名であり、高齢化率は66.3%に及んでおり、今後の我が国の超高齢社会をすでに具現化している。

本調査は、高齢化の進行した離島・僻地住民の口腔健康状態の実態を把握することにより、無歯科医地域における歯科的ニーズを検証し、同時に、公的機関による歯科医療支援体制の確立が住民の口腔環境の改善に与える影響についても評価することを目的としている。

対象と方法

五島市枕島伊福貴町および本窯町の全世帯へ歯科要望調査をアンケート方式で行った。五島市伊福貴診療所歯科室の平成23年9月より平成24年8月までの受診者の主訴、処置内容を調査した。

歯科要望調査の内容は、疾病の種類、処置内容、通院状況、歯科室への要望などで、住民の歯科へ需要実態を検証するものであった。歯科室スタート後は、受診者の初回受診時の口腔診査結果にもとづく口腔環境の実態調査と、最終回受診時との比較検討を行った。すなわち、診療内容について時系列的に評価し診療内容の推移について検証を行った。さらに、歯科要望調査における歯科室開設希望者数と実際の歯科室受診率との比較を行い、また、受診者の地域分布についても調査した。

結果と考察

全島ではほぼ均一の割合で歯科室の開設を希望するものが多かったが、実際の受診率は15.95%であり、歯科受診率の全国平均と大きな差は見られなかった。受診者については歯科診療所のある伊福貴町の住民が大きな割合を占め、一方で本窯町の受診者が有為に少ない結果となった。これは島内に公共の交通機関がなく、同じ島内においても診療施設への受診しやすさが異なっていることに起因すると思われる。これは受診希望者と実際の受診率との差にも関係している可能性が高い。

受診者については、齶蝕、歯周病いずれも全国的な平均よりも有為に高い有病率となっていた。さらに喪失歯率についても有為に高い結果が得られたが、これは歯科受診回数を軽減させる措置として、自己抜去も含む便宜的な抜歯が行われてきたことが住民の歯科的エピソードからも明らかになっており、離島・僻地における住民の口腔環境の実態として非常に興味深いものである。