

ファイル到達不可根管における根管の直径と数が高周波電流の焼灼効果に及ぼす影響

北海道大学 大学院歯学院 口腔健康科学講座 歯周・歯内療法学教室
○内沢 英作, 菅谷 勉, 鷲巢 太郎

**Influence of diameter and number of inaccessible root canal
on high frequency current cauterization**

¹Department of Periodontology and Endodontology, Division of Oral Health Science,
Hokkaido University Faculty of Dental Medicine
○ Eisaku Uchizawa, Tsutomu Sugaya, Taro Washizu

【研究目的】

感染根管治療において、レジンなどによりファイルが根尖まで到達不可能な場合や、側枝、根尖分岐などの機械的清掃が不可能な部位では無菌化が困難である。しかしファイルが到達できない根管でも、高周波電流が流れれば発熱により根管内の有機質を蒸散し根管壁を溶融させることが可能と報告されている。本研究では、ファイルが到達しない根管に対する高周波電流による焼灼において、根管径の違いおよび複数の根管がある場合にどのような影響が起るかを検討した。

【材料および方法】

冷凍保存したウシ抜去歯の歯根象牙質より厚さ 1 mm の象牙質ブロックを 170 個作製し、象牙質ブロック周囲に高さ約 3 mm の隔壁をポリプロピレンのチューブとモデルリペアーIIブルー（デンツプライシロナ）を用いて作製した。模擬根管は、直径 0.1 mm または 0.4 mm の単根管、あるいは直径 0.1mm-0.1mm, 0.1mm-0.4mm, 0.4mm-0.4mm の 2 根管とし、合計 5 種類の試料を作製した。さらに、Plank-Rychlo 溶液で 5 分間根管壁の脱灰を行い脱灰層を作製した。

象牙質ブロック下面は生理食塩液に浸漬し、模擬根管内および上面の隔壁内に 10%NaClO（ネオクリーナー「セキネ」, ネオ製薬）を満した。能動電極は #50K ファイル（マニー）を用い、模擬根管から 1 mm 以上離れた象牙質ブロック上面にファイルを接触させ、高周波発生装置（モリタ製作所）を用いて周波数 520 kHz, duty 70 %, 電圧 225 V で通電した。通電時間は、模擬根管から気泡が発生した後、さらに 0 秒, 2 秒, 4 秒とした（各群 n=10）。通電後、象牙質ブロックを超音波カッター、マイセル、マレットを用いて模擬根管に対して平行に割断した。

割断した象牙質ブロックの模擬根管壁を光学顕微鏡にて観察、根管壁の変色状態を評価した。その後白金 - パラジウム蒸着を行い走査型電子顕微鏡（S4800 日立製作所）にて根管壁を観察し、根管壁の形態を無構造な脱灰面、象牙細管露出面、溶岩状の溶融凝固面の 3 つに分類した。一部の標本は X 線光電子分光装置（JSM-6510LA, 日本電子）を用いて根管壁の元素分析を行った。

【結果】

単根管では 0.1mm より 0.4mm の方が白濁や黒変などの変色が多く、SEM 観察では脱灰層が除去されて溶岩状に象牙質が溶融凝固した部位が多かった。しかし、0.1mm の根管壁も通電時間を長くすることで、変色して溶融凝固する面が増加した。

0.1mm-0.1mm の 2 根管のモデルでは、変色や根管壁の形態変化に両根管で差が見られたが、通電時間を長くすることにより 2 根管とも白濁や黒変部が増加し、脱灰層が減少して溶融凝固面が多くなった。0.4mm-0.4mm の 2 根管モデルでは、0.1mm-0.1mm 根管モデルと同様の傾向を示した。0.1mm-0.4mm の 2 根管モデルでは、0.1mm より 0.4mm の根管で変色や根管壁の溶融凝固が生じやすかったが、0.1mm の根管も通電時間の延長により黒変部や溶融凝固部が増加した。

模擬根管壁の元素分析では、黒変して溶融凝固した面はカルシウムとリンの強度が高く炭素は低かったことから、黒変部は炭化ではなく形態変化によって黒色を呈していると考えられた。

以上の結果から、高周波電流の通電時間を延長することによって、ファイルが到達しない根管の太さや根管数にかかわらず根管壁の有機質を焼灼し蒸散することが可能で、側枝や根尖分岐でも無菌化できる可能性が示された。

【結論】

模擬根管壁の焼灼効果は、根管径が大きい方が高く、2 根管の直径が異なる場合には根管径の大きい方が効果は高かったが、通電時間を長くすることで、両方の根管の焼灼が可能であった。

朝日大学医科歯科医療センター保存科におけるコーンビーム CT 撮影の状況について

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野

○加藤 友也, 瀧谷 佳晃, 長谷川 智哉, 田中 雅士, 木方 一貴, 赤堀 裕樹, 堺 ちなみ, 三上 恵理子,
河野 哲

**Usage Survey of Cone-beam Computed Tomography at the Department of conservative dentistry
of Asahi University Medical and Dental Center**

Department of Endodontics, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation,
Asahi University School of Dentistry

○Tomoya Kato, Yoshiaki Takitani, Tomoya Hasegawa, Masashi Tanaka, Kazuki Kiho,
Hiroki Akahori, Chinami Sakai, Eriko Mikami, Satoshi Kawano

【研究目的】

朝日大学医科歯科医療センターでは、2008年8月にコーンビームCT(3DX MULTI-IMAGE MICRO CT, モリタ, 京都)を導入し、任意の3方向断面から観察することで、従来の口内法やパノラマ断層撮影では詳細な診断が困難な症例を高い精度で正確に診断し、治療成績の向上に貢献している。そこで今回、当センター保存科医局員のコーンビームCT撮影の状況について集計、分析したので報告する。

【対象および方法】

2018年4月~2021年3月に朝日大学医科歯科医療センター保存科を受診し、本研究に同意の得られたコーンビームCT撮影を行った患者を対象とした。撮影、診断は保存科医局員10名が行った。集計は、コーンビームCT撮影前の単純撮影またはパノラマ断層撮影と症状から得られた仮の診断、コーンビームCT撮影後の確定診断、治療方針について調査を行った。調査項目には仮の診断名、確定診断名とも根尖透過性病変、歯根破折、穿孔、フェネストレーション、未探索(見逃し)根管など、治療方針は経過観察、根管治療、外科的歯内療法、抜歯、その他(抜歯以外の外科処置など)からコーンビームCT撮影前の仮の診断と撮影後の確定診断が一致したもの、一致しなかったもの、異常所見がないものに分類し、これらの集計から分析を行った。なお、本研究は朝日大学歯学部倫理委員会の承認(承認番号33015号)を得て実施した。

【結果】

対象は患者328名412歯であった。撮影部位は上顎右側第一大臼歯の33歯が最も多く、次いで上顎左側第一大臼歯の32歯、上顎左側中切歯の31歯であった。コーンビームCT撮影前の仮の診断では、根尖透過性病変の317歯、歯根嚢胞の39歯、歯根破折の8歯、外部吸収の6歯、未探索(見逃し)根管の6歯、フェネストレーションの5歯、歯髄炎の4歯、歯内歯の4歯、歯周炎の3歯、歯性上顎洞炎の3歯、穿孔の2歯、石灰化根管の2歯、器具破折の2歯、槌状根の2歯、セメント質異形成の2歯、歯肉膿瘍の2歯、内部吸収、移植歯、過剰歯、レジン、彎曲根管が各々1歯であった。撮影後の確定診断では根尖透過性病変の284歯、歯根嚢胞の40歯、歯根破折の12歯、外部吸収の9歯、歯周炎の8歯、未探索(見逃し)根管の7歯、フェネストレーションの7歯、穿孔の7歯、根管充填後の評価5歯、異常所見なしの5歯、歯髄炎の4歯、歯内歯の4歯、石灰化根管の3歯、内部吸収の3歯、歯性上顎洞炎の2歯、器具破折の2歯、槌状根の2歯、セメント質異形成の2歯、移植歯、過剰歯、レジン、彎曲根管、骨髄炎、歯根肉芽腫が各々1歯であった。仮の診断と確定診断が一致しているのは371歯(90.0%)、していないものは36歯(8.7%)、コーンビームCT撮影で異常所見がないものは5歯(1.2%)であった。治療方針は経過観察の54歯(13.1%)、根管治療の250歯(60.7%)、外科的歯内療法の63歯(15.3%)、抜歯32歯(7.8%)、その他の13歯(3.2%)であった。

【考察および結論】

コーンビームCT撮影は従来の口内法やパノラマ断層撮影が困難な難治性の根尖透過性病変に適応される撮影法であり、本センター保存科での集計において上顎大臼歯の撮影が多くみられたのは、歯根と頬骨弓の重なりによる解剖学的形態、上顎前歯は近遠心方向からの病変の観察によるのが理由と思われる。確定診断は90%が仮の診断と同一であったが、穿孔や、フェネストレーション、見逃し根管などコーンビームCT撮影により、歯根嚢胞、歯根肉芽腫は病理診断を併用することで、的確な治療方法を選択することができた症例も少数ではあるがみられた。コーンビームCT撮影による診査、診断を行うことで三次元的な位置の把握などが可能となり、確定診断のもと確実な治療(処置・対応)が実践できる。今後さらなるコーンビームCT撮影が増加するものと予想される一方、適切な症例の選択についても、個々の疾患に対し慎重に検討するべきであると思われる。

本研究において開示すべき利益相反関係にある企業などはありません。

オーバーインスツルメンテーション歯に対する超音波逆根管充填窩洞形成が微小亀裂発生に及ぼす影響

日本歯科大学生命歯学部歯科保存学講座
○中山 竣太郎, 西田 太郎, 関谷 美貴, 前田 宗宏, 五十嵐 勝

Influence of ultrasonic retrograde cavity preparation for over-instrumented teeth on occurrence of apical microcracks

Department of Endodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo
○ Shuntaro Nakayama, Taro Nishida, Miki Sekiya, Munehiro Maeda, Masaru Igarashi

【緒言】

根管治療を行う際、様々な原因で歯根に微小亀裂が発生することがある。根管形成に用いる手用ファイルは国際規格で2%テーパーであるのに対し、ニッケルチタン製ロータリーファイルは概ね4-6%と大きく根管に加わるくさび作用も大きい。さらに作業長誤設定によるオーバーインスツルメンテーションが加わると根尖孔が破壊され根尖狭窄部を失うこととなる。その結果、適切な根管充填が困難となり成功率の低下につながる。このような根管治療の予後不良症例では、歯根尖切除と逆根管充填が選択されることとなる。本研究は、根管形成時のオーバーインスツルメンテーションが微小亀裂発生に与える影響についてマイクロCTを用いて非破壊的に観察するとともに、オーバーインスツルメンテーション歯の歯根尖切除後と超音波レトロチップによる逆根管充填窩洞形成後の歯根切除面を実体顕微鏡で観察し、微小亀裂の発生について検討した。

【材料と方法】

実験1 根管形成時のオーバーインスツルメンテーションが歯根破折に与える影響

ヒト抜去下顎単根管歯13本を使用した(日本歯科大学生命歯学部倫理審査委員会承認番号:NDU-T2021-25)。歯根周囲組織を想定し、ウォッシュタイプのシリコーン印象材(フュージョンIIエクストラウォッシュタイプ)、常温重合レジン(オストロンII)、直径20mm、高さ12mmのアクリル製チューブを用いて、歯根尖端部が露出した歯根植立モデル(以下、試料)を作製した。処置前にマイクロCT撮影(ScanXmate-D100SS270)を行った後、ファイル先端が解剖学的根尖孔で視認できるまで#10Kファイル(MANI)を挿入した。歯冠側基準面からの長さを作業長Afとし、ファイル先端の到達位置により、各作業長(Af-1mm群、Af群、Af+1mm群)を設定した(n=4)。根管形成にはニッケルチタン製ロータリーファイル(ProTaper Gold)を使用した。ProGlider(#16/.02)を用いてガイドパス形成後、製造者指示に従いF4(#40/.06)まで根管形成を行い、根管充填用シーラー(AH Plus Jet)と専用ガッタパーチャポイントを併用したマッチドコンテクニクによる根管充填を行った。さらに、マイクロCTでの歯根破折観察の可否を確認するため、1歯を作業長Af-1mmでF4まで根管形成後、歯根外表面に破折線が認められるまでスプレッダー(Star Dental D11T)を根管に挿入した。すべての試料を再度マイクロCTで撮影し、根尖から7mmまでの範囲(各試料につき678枚の水平断層像)における根管から歯根外表面に連続した歯根破折の有無を観察した。

実験2 オーバーインスツルメンテーション歯への歯根尖切除と超音波逆根管充填窩洞形成の影響

実験1で製作した試料の根尖側3mmをカーバイドバー(#57)を用いて、歯軸に直角に切除した。歯根切除面を、1%メチレンブルー水溶液で染色後、LED透照器(マイクロラックスII)の光を根側面に照射した状態で実体顕微鏡下で観察した。得られた画像により、歯根切除面を評価した。さらに、超音波レトロチップ(E32D)を用いて、根管軸に沿って深さ3mmの逆根管充填窩洞を形成した。窩洞形成後、再度同一の方法で歯根切除面を評価した。

【結果とまとめ】

実験1

スプレッダーで加圧した1歯では、マイクロCT撮影により歯根破折線を確認できた。各実験群における計24,408枚の断層像において、新たな歯根破折発生を示す画像はなかった。

実験2

歯根尖切除後、Af-1mm群およびAf群ではそれぞれ1試料に、Af+1mm群では3試料に亀裂が認められた。一方、逆根管充填窩洞形成後の歯根切除面には、Af-1mm群では3試料に、Af群とAf+1mm群ではすべての試料に亀裂が認められた。

以上のことから本実験条件では、根管形成と根管充填による歯根破折は生じない可能性が示された。一方で、歯根尖切除後にAf+1mm群で最も多くの試料に亀裂が生じたことは、すでに根管形成時に根尖狭窄部を破壊し根表面に直接応力が加わっていたためと考えられた。また、逆根管充填窩洞形成後、すべての群で亀裂が発生した試料数が増加したことは、超音波発生装置の振動が影響したと考えられた。今後、さらなる詳細な検討を行う予定である。

根分岐部病変を主徴とする歯内由来の歯内歯周病変症例：
一口腔単位での病態診断の重要性

¹ 岡山大学病院歯科 (歯周科部門), ² 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科歯周病態学分野
○佐光 秀文¹, 大森 一弘¹, 井手口 英隆², 山本 直史², 高柴 正悟²

A case of endodontic-periodontal lesion of endodontic origin characterized by root bifurcation lesion : importance for pathophysiological diagnosis in a full-mouth unit

¹Department of Periodontics and Endodontics, Division of Dentistry,
Okayama University Hospital,

²Department of Pathophysiology-Periodontal Science, Okayama University Graduate School of
Medicine, Dentistry, and Pharmaceutical Sciences

○ Hidefumi Sako¹, Kazuhiro Omori¹, Hidetaka Ideguchi², Tadashi Yamamoto²,
Shogo Takashiba²

【緒言】

歯内歯周病変は、歯内・歯周各領域の疾患が互いに波及したものであり、各種検査を組み合わせ診断することが重要である。しかし、複数の所見が相反し、初診時に確定診断することが困難であることも多い。今回、根分岐部病変を主徴とした大白歯の根尖病変について、患歯だけでなく、一口腔単位での病態考察が歯内由来と鑑別診断する上で重要であった症例を報告し、診断を困難とした因子と病態について考察する。

【現病歴】

患者は初診時 57 歳、女性。2019 年、46 部歯肉の腫脹を自覚し、近医を受診した。X 線画像検査を受け、慢性歯周炎と診断された。歯周治療を受けて同部の腫脹は軽減したが消退しなかったため、自己判断で当院を受診した。当院では、CBCT 画像検査を受け、歯内療法後に歯周外科治療が必要と説明を受けた。しかし、治療の侵襲性が高いと感じ、自己判断で受診を中断した。

2020 年、食事中に 46 歯冠が破折し、歯肉から排膿が生じたため、当院を再受診した。

【既往歴】

子宮筋腫 (2009 年、子宮全摘出術)

【口腔内所見】

全顎的に咬耗と楔状欠損があり、叢生のため左側臼歯部は缺状咬合の状態であった。口腔衛生管理状態は良好 (PCR = 14 %) であり、歯周組織の炎症は軽度 (PISA = 192 mm²) であった。主訴部の 46 の遠心舌側咬頭は齶蝕のため破折し、頬側分岐部の歯肉には瘻孔が存在した。歯周ポケットは頬側中央のみで 4 mm であったが BOP 陰性であり、歯石の付着やエナメル突起など局所因子はなかった。

【電気歯髄診 (EPT)】

パルプテスター (ヨシダ社) での検査で、46 には陽性反応があった。

【X 線画像検査所見】

デンタル X 線画像検査では、46 の分岐部を中心として根尖部に及ぶ X 線透過像があり、分岐部では根尖部の透過性よりも亢進していた。また、歯根膜腔も拡大していた。

【診断】

#1 46 歯内歯周病変 (クラス I : 歯内病変由来型), #2 慢性歯周炎 (Stage II, Grade A), #3 二次性咬合性外傷

【病態と治療計画】

46 は EPT 陽性であり、根分岐部を中心に X 線透過像がみられたため、病変が歯内由来か歯周由来かの鑑別に苦慮した。しかし、①分岐部と交通する歯周ポケットがなく、歯石やエナメル突起など局所因子が存在しないこと、②全顎的に歯周病は軽度であること、③歯冠遠心部の齶蝕の存在から、感染が冠部歯髄から髄管を経て分岐部へ波及した可能性があること、を考え、歯内療法を第一選択とした。

【46 の治療経過】

治療 1 回目：無麻酔下で齶蝕象牙質を除去したところ、歯冠内には腐敗臭があり、頬側遠心根管以外の 3 根管の歯髄失活を確認した。

治療 2 回目 (7 日後)：浸潤麻酔下で根管拡大・形成を行い、髄管の存在を疑って髄腔内にカルシベックスプレーン II (日本歯科薬品) を貼薬した。

治療 3 回目 (21 日後)：頬側分岐部の瘻孔の消失を確認し、根管を充填して暫間被覆冠を装着した。

その後の経過：術後 3 ヶ月目に病変の X 線透過性は低下した。9 ヶ月目に根尖部の X 線透過像は消失し、15 ヶ月目には分岐部の X 線透過像が消失した。

【考察】

本症例は、X 線透過像が根分岐部を中心に拡大していた点と、4 根管のうち 1 根管のみの歯髄が生活状態であったので EPT 偽陽性であった点が診断を複雑化させた。しかし、全顎的には歯周炎は軽度であり、局所的にも歯周炎のリスク因子が存在しなかった。さらに、冠部歯髄の感染因子である齶蝕が存在していた。さらに、臼歯部の髄床底には髄管がしばしば存在し、髄管経由の感染が分岐部に波及することが知られている。以上から、歯内由来の分岐部病変が生じたと考え、歯内疾患が原因であるクラス I の歯内歯周病変は歯内療法によって症状が改善するため、歯内歯周病変の原因を診断することは重要である。しかし、複根歯においては、根管ごとの歯髄の生死や髄床底に髄管が存在するなど、解剖学的因子が診断を困難にさせる。そのため、患歯のみならず、一口腔単位での病態考察が、歯内歯周病変の鑑別診断に重要であると考えられる。



予後不良と診断を受けた歯に対して歯根尖切除術を行った 3 症例

¹ 徳島大学病院 口腔インプラントセンター, ² 徳島大学大学院医歯薬学研究部歯周歯内治療学分野
○西川 泰史¹, 湯本 浩通²

Three Cases of Apicectomy for Teeth Diagnosed with Poor Prognosis.

¹Oral Implant Center, Tokushima University Hospital,
²Department of Periodontology and Endodontology, Institute of Biomedical Sciences,
Tokushima University Graduate School
○ Yasufumi Nishikawa¹, Hiromichi Yumoto²

【緒言】

再根管治療が必要な歯に対して、複数の治療方針が立案される場合が多い。近年、インプラント治療は、予知性が高い治療法として広く認知される様になった。一方で、治療に先立って抜歯を行う場合には、適正な診査・診断をはじめ、インフォームドコンセントを得ることが必要不可欠である。今回、予後不良と診断を受けた根尖性歯周炎に対して歯根尖切除術および逆根管充填を行い、経過観察を行っている 3 症例について報告する。

【症例の概要】

症例 1: 52 歳女性。2019 年 4 月初診。3 年前から 11, 21 歯の根尖部歯肉の違和感を自覚し、かかりつけ歯科医院にて経過観察を行っていた。21 は 15 年前に近医歯科医院にて歯根尖切除術を行っていた。2020 年 12 月に同部の違和感が強くなり、抜歯後のインプラント治療の相談のために当院へ紹介となった。

- (1) 診査; 11 歯: 打診痛 (-), 圧痛 (+; 口蓋側), 21 歯: 打診痛 (-), 圧痛 (+; 唇側), サイナストラクト (+), CBCT 写真では, 11, 21 歯の根尖部に類円形の透過像を認めた。
- (2) 診断; 11, 21: 慢性根尖性歯周炎
- (3) 治療方針; 歯根尖切除術および逆根管充填
- (4) 治療経過; 2021 年 2 月に 11, 21 歯の歯根尖切除術および逆根管充填を行った。術後, 自覚・他覚症状は消退し, 3 カ月ごとに撮影したデンタルエックス線写真では, 根尖部に不透過性の亢進を認めていたが, 2022 年 8 月に 11 歯の根尖部歯肉に発赤と腫脹を認め, 根尖部に透過像の出現を認めた。

症例 2: 43 歳女性。2021 年 2 月初診。2021 年 1 月に 11, 21 歯の咬合痛を自覚したため, 近医歯科医院を受診したところ, 歯根破折の可能性を説明され, 抜歯の場合にはインプラント治療を希望され, 当院へ紹介となった。

- (1) 診査; 11 歯: 打診痛 (-), PPD; 6 mm, BOP (-), 21 歯: 打診痛 (-), PPD; 4 mm, 圧痛 (+, 唇側) CBCT 写真では, 11 歯の根尖孔外にガッタパーチャーポイントの逸出と 21 歯の近心に根尖部から歯根中央部にかけて透過像を認めた。
- (2) 診断; 11, 21: 慢性根尖性歯周炎, 歯根破折の疑い。
- (3) 治療方針; 11, 21 歯のオールセラミッククラウンの除去に同意を得られなかったことから歯根尖切除術および逆根管充填を選択した。
- (4) 治療経過; 2021 年 3 月に歯肉の剥離, 回転を行い 11 歯の逸出したガッタパーチャーポイントの除去と 21 歯への歯根尖切除術および逆根管充填を行った。術後, 自覚・他覚症状は消退し, 3 カ月ごとに撮影したデンタルエックス線写真では, 根尖部に不透過性の亢進を認めた。

症例 3: 48 歳女性。2021 年 6 月初診。21, 22 部へのインプラント治療に関するセカンドオピニオン目的で当院を受診した。2 年前から 21, 22 歯の根尖部の違和感を自覚していたが放置していた。2021 年 6 月に違和感が強くなったことから近医歯科医院を受診した。予後が良好であることを理由に骨造成術を併用したインプラント治療を勧められたが, 他の治療方法に関しての詳細な説明を希望され, 当院を受診した。

- (1) 診査; 21 歯: 打診痛 (-), 圧痛 (+, 唇側), サイナストラクト (+), 21 歯: 他覚症状なし
CBCT 写真では, 11 歯の根尖部に類円形, 12 歯の根尖部に限局した透過像を認めた。
- (2) 診断; 21, 22: 慢性根尖性歯周炎。
- (3) 治療計画; 21, 22 歯に装着されているメタルコアを除去すると, 歯根破折や穿孔を生じる可能性があるため, 歯根尖切除術および逆根管充填を選択した。
- (4) 治療経過; 2021 年 7 月に 21, 22 歯の歯根尖切除術および逆根管充填を行った。術後, 自覚・他覚症状は消退し, 3 カ月ごとに撮影したデンタルエックス線写真では, 根尖部に不透過性の亢進を認めた。

【考察・結論】

再根管治療が困難な歯に対して外科的歯内療法または抜歯のどちらを選択するかは, 臨床的にも個々の歯の状態や患者の希望により判断が困難となる場合がある。治療を行う際には診査・診断に加えて, 予後を含めた十分な説明を行い, インフォームドコンセントを得る必要があると考える。

なお本発表における MTA の適応外使用に際しては, 徳島大学病院安全管理部評価委員会の承認の下, 患者からの同意を得て行った。

3 根性の上顎第一小白歯において再根管治療を行った一症例

医療法人福和会 和泉二島予防歯科クリニック
○鹿山 武海

A case of report : Retreatment of maxillary first premolar with three roots

Izumihutajima Clinic of Preventive Dentistry
○ Takemi Shikayama

【緒言】

上顎第一小白歯は他の歯種と比べて、歯根と根管のバリエーションが多く存在し、イスマスやフィンなどの複雑な解剖学的形態を有することが知られている。今回、3 根性の上顎第一小白歯に対して再根管治療を行う機会を得たので報告する。また、今回の発表に際して患者本人の同意を得ている。

【症例】

患者は 44 歳、男性。初診は 2021 年 1 月。主訴は全顎的な治療をしてほしい。喫煙歴、飲酒歴はない。家族歴においては父親、母親共に義歯の使用はなく、う蝕などの口腔状態については把握していない。アレルギー、全身既往歴などは特記事項なし。現病歴としては 24 歯にいつからかはわからないが違和感を感じ、ご家族の紹介にて当医院を受診。臨床症状としては 24 歯に水平打診痛 (-)、垂直打診痛 (+)、自発痛 (-)、咬合痛 (±)、根尖部圧痛 (-)、瘻孔は認められなかったが、2021 年 12 月において 24 歯の根尖部歯肉に瘻孔を認めた。24 歯周囲の歯周ポケットは 3mm 以下であり動揺は認めなかったが、口腔内エックス線写真所見にて 24 歯根尖部にエックス線透過像を認めた。さらに患歯の歯根と根管の形態を精査するために、患者の同意のもと歯科用コーンビーム CT 撮影 (CBCT) を行った。CBCT 所見として 24 歯は 3 根性 (近心頬側根、遠心頬側根、口蓋根) であり、近心頬側根と遠心頬側根の根尖部にエックス線透過像を認めた。

診断としては 24 歯の症候性根尖歯周炎とし、治療方針としては再根管治療とした。

【治療経過】

患者に再根管治療の必要性を説明したのち、治療を開始した。全部鋳造金属冠を除去し、う蝕除去を行った。コンポジットレジンにて隔壁を形成し、ラバーダム防湿下にて髓床底を精査したところ口蓋根のみに根管充填が認められ、頬側根付近は不明瞭で根管口は明示されていなかった。本症例は CBCT 所見から 3 根性であることがわかってきたため、マイクロスコープ下にて慎重に精査していったところ近心頬側根と遠心頬側根の根管口が確認された。通法に従い、Ni-Ti ファイルにて近心頬側根管、遠心頬側根管ならびに口蓋根管の拡大を行った。根管洗浄には次亜塩素酸ナトリウムと超音波洗浄を併用し、根管貼薬には水酸化カルシウム製剤を用いた。根管治療中に 24 歯の根尖部歯肉に認められていた瘻孔は消失し、垂直打診痛も改善されたことから側方加圧充填法にて根管充填を行った。現在、臨床症状が生じないか経過を追っているが問題なく経過している。

【考察および結論】

上顎第一小白歯の 3 根性は Pineda & Kuttler の報告によると約 1% とされている。今回の症例では口蓋根のみ根管充填されており頬側根は根管口が明示されていなかったことから、根管口の対称性から考えても頬側の根管口が見逃されていたであろうことは想像出来た。口腔内エックス線写真にて歯根幅径が歯冠幅径に近い場合には 3 根性の可能性が高いという報告もあるが、今回は歯冠修復歯であったこと、口腔内エックス線写真にて根管の形態がわかりにくかったことなどから CBCT 撮影にて根管形態の精査を行った。CBCT 撮影にて得た情報とマイクロスコープ下での拡大視野を活用することにより確実な診査、診断を行うことができ、さらには適切な根管治療を行うことができる。

複雑な根管形態を有する上顎第一小白歯の再根管治療において CBCT とマイクロスコープの併用は有用であることが示された。

髓床底穿孔部におけるケイ酸カルシウムセメント (Biodentine®) の
硬組織形成能に関する *in vivo* 的探索

東京歯科大学歯内療法学講座
○江澤 奈穂, 中島 啓, 古澤 成博, 松坂 賢一

**The Effects of calcium silicate cement (Biodentine®) on the mineralization abilities
at the perforated the floor of pulp chamber, *in vivo* study**

Department of Endodontics, Tokyo Dental College
○ Naho Ezawa, Kei Nakajima, Masahiro Furusawa, Kenichi Matsuzaka

【目的】

根管治療における偶発症の1つに偶発的穿孔がある。偶発的穿孔は、直視下での操作が不可能な歯内療法処置が原因で生じる。根管治療において、髓床底部等に穿孔した場合、予後不良に陥ることが多い。その際穿孔部封鎖材が応用されるが、Biodentine®は他の穿孔部封鎖材と比較し、操作性や生体親和性に優れていることから近年注目されている。さらに、本セメントはMTAと比較して、硬化時間が短く操作性も良好なことが示されている。本研究の目的は、Biodentine®とMTAの硬組織形成能について *in vivo* で探索することである。

【材料と方法】

本研究では、10週齢の平均体重300gのオスのウィスター系ラット36匹を使用した。全身麻酔下(3種混合麻酔)にて、直径0.5mmのラウンドカーバイドバーを用いて、上顎第一臼歯歯冠の近遠心的中央から切削し、髓床底部を穿孔した。穿孔は直径0.5mmのラウンドバーが歯根膜を貫通し、歯槽骨骨頂に達するまでとした。穿孔部を洗浄後、滅菌綿球にて圧迫止血し、MTAおよびBiodentine®で封鎖した。穿孔部は各セメントで封鎖後、光硬化ガラスイオノマーセメントで修復した。その後、7、14、28日目に安楽死させ、各ラットの上顎第一臼歯を上顎骨とともに摘出した。摘出した上顎骨は4%パラホルムアルデヒドに4℃で24時間浸漬固定し、EDTAにて28日間脱灰した。脱灰後にパラフィン切片を作製し、HE染色、酒石酸耐性酸性ホスファターゼ(TRAP)染色および抗RUNX2抗体(SANTA CRUZ)を用いた免疫組織化学的染色を行った。なお、穿孔を行い修復のみとしたものをControl群とした(n=4)。パラフィンブロックは厚さ約5μmで、歯に対して矢状方向に薄切した。

【結果および考察】

HE染色では、全ての群において穿孔部直下に好中球が混在した若干の炎症性細胞浸潤が認められた。また28日目のControl群のみ、穿孔部と歯根膜部領域の間に上皮層が観察された。穿孔部直下のTRAP陽性破骨細胞数は、穿孔後7日目ではControl群のTRAP陽性破骨細胞数が最も多く、続いてBiodentine®群、MTA群の順であった。14日目にはControl群のTRAP陽性破骨細胞数はさらに増え、MTA群とBiodentine®群のTRAP陽性破骨細胞数は減少傾向を示した。28日目ではControl群とBiodentine®群のTRAP陽性破骨細胞は減少していた。7日から28日を通してTRAP陽性破骨細胞はMTA群では大幅な増減はなかったが、Biodentine®群では緩やかな減少がみられた。一方、抗RUNX2抗体を用いた免疫組織化学的染色では、Control群、MTA群の穿孔部に隣接する歯根膜部に陽性細胞は少なかったが、Biodentine®群では、陽性細胞が多数認められ、穿孔部直下の歯槽骨骨頂においても陽性細胞が認められた。

【結論】

従来Biodentine®やMTAは強アルカリ環境であることが知られており、今回の結果からも本環境下で骨芽細胞の分化と活性化を誘導し、骨形成能を示すことが示唆された。

マイクロ CT を用いた上顎第一大臼歯の歯髄腔側壁における年齢による相違の調査

¹ 東京歯科大学歯内療法学講座, ² 東京歯科大学組織・発生学講座, ³ 東京歯科大学解剖学講座

○野村 周平¹, 鈴木 穂¹, 笠原 典夫², 松永 智³, 山田 雅司¹, 阿部 伸一³, 古澤 成博¹

Investigation of Age-related Differences in the Lateral Wall of the Pulp Chamber of Maxillary First Molar Using micro-CT

¹Department of Endodontics, Tokyo Dental College,

²Department of Histology and Developmental Biology, Tokyo Dental College,

³Department of Anatomy, Tokyo Dental College

○ Syuhei Nomura¹, Megumi Suzuki¹, Norio Kasahara², Satoru Matunaga³, Masasi Yamada¹, Shinichi Abe³, Masahiro Hurusawa¹

【目的】

髓室開拓は根管治療を行う上で、重要な過程である。適切に髓室開拓を行うためには、歯髄腔の形態を把握することが必要である。歯髄腔の体積は加齢に伴い減少して形態の把握が困難になることが報告されている。しかしながら、歯髄腔の加齢による形態変化が、根管口の探索にどの様に影響するかは不明な点が多い。そこで本研究では、超高精度のマイクロ CT を用いて、歯髄腔側壁における象牙質の年齢による添加の相違について明らかにし、根管口の探索にどの様に影響を及ぼすかを検索することを目的とした。

【方法】

試料には、ヒト上顎第一大臼歯 (東京歯科大学解剖学講座所蔵) を用いた。抜歯時の年齢により、20-30 代 (以下、若年者)、40-50 代 (以下、中年者)、60 代以上 (以下、高年者) の各群に分け、齲蝕や咬耗、摩耗の少ない物を選別した。これらに対し、 μ CT-50 (Scanco Medical, Bruttisellen, Switzerland) を用い、管電圧 70 kV、管電流 200 μ A、撮像分解能 $x=20 \mu$ m, $y=20 \mu$ m, $z=20 \mu$ m の条件で撮像した。垂直的観察範囲は、髓床底から天蓋までの範囲とした。得られた画像より、髓床底、天蓋、および中線 (髓床底と天蓋の中央) のスライス画像を抽出し、各画像において天蓋部スライスの髓角相当部と重ね合わせて、その対角線を設定した。対角線の交点から、各髓腔壁 (頬側、口蓋側、近心側、遠心側) に対する垂線を設定し、象牙質の距離 (a) と歯髄腔の距離 (b) をそれぞれの部位で測定した。さらに、画像解析ソフトウェア ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA) を用いて、象牙質厚径の割合 (a/a+b) (Dentine Thickness 比: DT 比) を算出した。その後、DT 比を年代別に比較評価した。また、画像分析ソフトウェア (TRI/3D - BON; RATOC System Engineering Co, Tokyo, Japan) を用いて 3 次元立体構築を行い、形態学的観察を行った。

【結果】

DT 比の計測結果では、頬側壁で高年者の中線スライスにおいて、遠心壁で高年者の髓床底スライスにおいて、有意に増加していた。また、各年齢における 3 つのスライス間で比較すると、近心壁では若年者の髓床底で最も高く、次いで中線、天蓋となった。遠心壁では中年者の髓床底と中線スライスで有意な差があり、高年者では髓床底スライスと天蓋スライス、髓床底スライスと中線スライスで有意に増加が認められた。3 次元立体構築像における形態学的観察では、若年者、中年者に比較して、高年者では頬側壁が中線スライスにおいて厚く、髓床底スライスにおいて近遠心的に厚かった。

【考察】

本研究では、ヒト上顎第一大臼歯での象牙質の年齢による相違は、髓床底スライスの近遠心方向において、歯髄腔が狭窄するように象牙質が肥厚しており、過去の報告と類似した。これは先行研究でも示唆されているように、外部刺激が髓床底付近に作用しやすいために近遠心的に象牙質が添加された結果生じたものと考えられた。

頬側では高年者の中線スライスで遠心の歯髄腔の狭窄が顕著であり、口蓋側では全てのスライスで年齢による影響が少なかった。これは過去の報告とは異なった傾向であったが、頬側中央部は機械的刺激や咬合による応力が集中する部位であり、反面、口蓋側はその影響が少ないからではないか推察された。

以上のことから、根管口探索時には高年者において頬側壁、髓床底の遠心壁に注意を払う必要があることが示唆された。

睡眠時ブラキシズムにおける、ナイトガードの効果効能と必要性について

和田精密歯研株式会社
○釜埜 充裕, 萬藤 和仁, 石川 聡

effectiveness and Necessity of NightGuard for Sleep Bruxism.

Wada Precision Dental Laboratories
○Mitsuhiko Kamano, Kazuhito Mandou, Satoshi Ishikawa

【目的】

睡眠ブラキシズム（以下SB）は、現代の歯の喪失原因である齶蝕や歯周疾患に並ぶ三大因子とされている。その要因には、グライディング（白磨運動）やクレンチング（噛み締め）により咬合面の咬耗や歯冠や歯根の破折および破壊、補綴物の脱離や破損、また様々な方向にランダムに咬合圧をかけ、歯頸部の歯質表層を引き剥がすような力をあたえ、歯頸部のエナメル質及び象牙質に楔状欠損を生じさせ、アブフラクションによる歯の破折やその欠損により、知覚過敏やプラークの付着によるカリエスや歯周疾患のリスクファクターにもなり得る。また、過度な咬合圧により、歯周組織や顎関節に負荷がかかり、破壊や痛みを引き起こすなど、様々な箇所での増悪因子となり得るとされている。

ナイトガードを製作する立場の歯科技工所として、SBの危険性とその対処法である、ナイトガードの必要性を歯科医師にアンケート調査を行ない、歯牙及び歯周組織、顎関節の保護、睡眠の質や覚醒時の生活の質の向上を目指し分析をした。

【方法】

2022年8月において、四国地区4県の当社と取引のある歯科医院100軒に対してアンケート調査を実施した。アンケートを依頼した歯科医院についてはランダムで無記名とした。アンケートは、SBの危険性と現在のナイトガードの必要性などの項目で行った。

【考察及び結果】

アンケートの回収率は90%であった。

SBを長期的に繰り返す事で、将来的に歯牙および、歯周組織へ及ぼす危険性に対する問いに対し、患者の身体的な症状については、歯牙の喪失や動揺、歯根の破折、歯頸部の楔状欠損（アブフラクション、WSD）、補綴物の脱離はもとより、歯周疾患の増悪、全身への障害（頭痛、肩こり、腕のしびれ等）、といった内容が多かった。口腔内の治療に起因することについては、歯牙の咬耗により歯冠長の短縮がみられ、義歯設計における鉤歯の選択が限られること、外骨症により上顎の口蓋には骨隆起が生じ、義歯辺縁形態に影響を及ぼし、口腔内での義歯の維持が困難になること、咬合口径の低下による人工歯配列スペースの確保が困難になるといった、高齢期の義歯製作を課題とする回答もあった。

また、2019年末から現在に至るコロナ禍の影響によるSBの増減の問いに対し、「ほぼ変化なし」が61%と過半数を占めたが、「増加した」が37%、「減少した」は0%、（無回答が2%）であり、何らかの修飾因子があるものと考察する。

ナイトガードの効果効能の問いについては、10項目の選択肢を設け、複数回答可という条件とした。「顎の痛み、こわばりが減少した」が21%、「歯痛が減少した」が16%、「睡眠同伴者からの歯ぎしり音の指摘が減少した」が15%、「肩こりが減少した」が14%、「睡眠の質が向上した」が11%、「特になし」「頭痛が減少した」「疲れにくくなった」が共に7%、「舌や頬粘膜の変形や炎症が減少した」が1%であった。

ナイトガードの副作用と不快症状（デメリット）の有無の問は、「特になし」が過半数を占めたが、「装着の違和感」、「入眠時の不快感」、「寝付けられない」、「嘔吐反射がある」、「口腔内の乾燥」、「締めつけによる不快」、「粘膜への食い込み」、「起床時、下顎頭、顎関節の痛みがある」の回答もあり、これらの危険因子については、補綴装置を製作する歯科技工所でも注意深く考えなければならない。

【結論】

アンケートの結果から、現在のSB症状において歯牙や補綴装置、あるいは歯周組織を健全に保つ上でナイトガードの使用は有効であると示唆した。また、症状や進行度を考慮したうえで、マテリアルの選択、辺縁位置の決定することで、副作用や不快症状（デメリット）の改善も期待できる。

裸眼立体視による三次元仮想空間 (3DCG) 根管形態把握の有用性

¹ 神奈川歯科大学歯科保存学講座歯内療法学分野,
² 神奈川歯科大学歯学部総合歯学教育学講座教養教育学分野
○附田 孝仁¹, 板宮 朋基², 中野 亜希人², 武藤 徳子¹, 石井 信之¹

Naked eye stereo vision can be expected to approach the 3DCG root canal morphology

¹Department of Endodontics, Kanagawa Dental University,
²Department of Liberal Arts Education, School of Dentistry, Kanagawa Dental University
○Takato Tsukuda¹, Tomoki Itamiya², Akihito Nakano², Noriko Mutoh¹, Nobuyuki Tani-Ishii¹

【目的】 歯科医療教育における技能の習得には、正確な知識と技能の両方を修得可能な環境が望まれており、国内で推進されている「DX 推進ガイドライン」は、歯学教育における応用が期待される。歯内療法学分野では、解剖学的に複雑な根管形態を把握するために、マイクロスコープや CBCT を応用した診査と診療が行われる。しかしながらマイクロスコープによる根管形態の把握には制限があり、さらに熟練した操作能力が求められ、基本手技習得が重要な学生教育や卒業研修においては教育方法に工夫を要している。また CBCT による根管形態把握についても、2D ディスプレイ上に表示された矢状面、横断面、冠状面をそれぞれ別々に読み取り、3次元構造を再構築する必要がある。こういった現状に対して、ヘッドマウンティッドディスプレイ (HMD) や空間再現ディスプレイ (SRD) を用いた立体的構造の可視化を主体とする研究が行われているが、SRD による根管形態の把握に特化した研究報告はない。本研究は、臨床応用も視野に、裸眼で立体視が可能な SRD を用いて、歯髓腔を立体的に可視化するための一環として、DICOM データから得られる値を自動的に解析し、根管形態を精確に判別する三次元仮想空間 (3DCG) 構築手法を実現させることを目的とした。

【材料および方法】 頭部用 X線 CT 装置 3D Accuitomo (3DAccuitomo; J Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japan) によってデータ化される DICOM データを Materialise Mimics (Materialise NV, Leuven, Belgium) 等を用いて領域分割 (セグメンテーション) し、STL (Stereolithography) 出力した。出力された STL データを基に、SRD 空間再現ディスプレイ (Sony, ELF-SR1, Tokyo, Japan) で精確な 3DCG を再現するために、Unity プロジェクト上で、根管形態を把握しやすい調整パラメータを設定した。SRD 表示の評価として、主観的検証と客観的検証を行った。主観的検証として、ユーザーによる立体構造把握度として、使用感およびアンケート調査を行った。客観的検証として、本研究発表者 DICOM データを用いた検証と歯牙模型 DICOM データを用いた検証を行った。本研究発表者 DICOM データを用いた検証では、現在使用している 2D ビューワーと、SRD を用いて 3DCG 裸眼立体表示した場合の根管長を比較した。歯牙模型 DICOM データを用いた検証では、臨床で使用される CBCT 撮影装置で各モデルを撮影し、得られた DICOM データを 2D ビューワーおよび 3DCG 裸眼立体表示した場合の根管長を比較した。各歯牙模型の実長はノギスを用いて 0.01 mm 単位で測定を行い、3DCG 裸眼立体表示した場合のモデルも同様に測定した。

【結果および考察】 本研究では、臨床での応用を想定していることから、HMD などデバイスの装着感が必要な機器とせず、裸眼状態で立体視できる SRD で本研究発表者 DICOM データにおける検討を必須とした。最初に、主観的評価では、コントローラーの熟練度によって操作性の評価にバラつきが認められたが、その他、映像品質や映像遅延といった技術的な評価や今後の実用性については一定の評価を得ることができた。客観的検証の本研究発表者 DICOM データを用いた根管長の比較では、2D ビューワーと 3DCG 裸眼立体表示での間について有意差は認められなかった。また、実長との誤差を検証するための歯牙模型 DICOM データを用いた検証では、実長と 2D 表示、3DCG 裸眼立体表示の比較を行い、3つの測定結果に有意な差は認められなかった。DICOM データから精確な 3DCG 表示が確立され、一致の評価を得ることができたことから、SRD を用いた根管形態の立体的かつ鮮明な把握の有用性が示唆された。今後はさらなる改良改善を行い、デジタル技術を応用した新しい歯科医療技能習得の手段とするために研究を遂行する。

根尖部根管が ISO 規格の 55 号以上に拡大された単根管歯の根管充填後の予後調査

広島大学大学院医系科学研究科歯髄生物学研究室

○古玉 大祐, 土屋 志津, 西藤 法子, 成瀬 友哉, 川柳 智暉, 西濱 早紀, 宮田 彩加, 貞岡 直樹,
白輪地 聡美, 吉田 和真, 中西 惇, 武田 克浩, 柴 秀樹

Prognostic survey after root canal filling of a single-root-canal tooth with an apical root canal enlarged equally to and more than ISO standard No. 55

Department of Biological Endodontics, Graduate School of Biomedical and Health Sciences,
Hiroshima University

○Daisuke Furutama, Shizu Hirata-Tsuchiya, Noriko Saito, Tomoya Naruse,
Tomoki Kawayanagi, Saki Nishihama, Ayaka Miyata, Naoki Sadaoka, Satomi Shirawachi, Kazuma
Yoshida, Jun Nakanishi, Katsuhiko Takeda, Hideki Shiba

【目的】

ラバーダム防湿を行い、根管形態が破壊されておらず、根尖病変が存在しない場合の根管治療の成功率は 91.6%, 根尖病変が存在する場合は 83.8% と報告されており、高い成功率を示している (Gorni M. et al., J. Endod., 2004)。一方、根管の解剖学的形態が維持されていない場合、例えば、慢性根尖性歯周炎により根尖部の吸収を引き起こした根管、過度な器具操作により根尖孔部が過剰に拡大された根管 (生理学的根尖孔が ISO 規格の 30 号を超えて拡大された根管など)、根の形成が不完全な未熟な歯髄のない根管、あるいは外傷後の根尖吸収を伴う根管などは、根尖性歯周炎の再発のリスクが高く、歯根尖切除法などの外科的歯内療法が行われることが多い。本邦における根尖部根管の解剖学的形態変化を有する根管の根管充填後の予後調査の報告はないことから、本研究では、根尖部根管の形態破壊を伴う単根管歯の根管充填後の予後を調査した。

【方法】

根尖部根管の形態が破壊された根管は、ISO 規格の 55 号以上に拡大された根管とした。2009 年 10 月~2022 年 1 月の間に本大学病院口腔維持修復歯科で根尖性歯周炎と診断され、かつ現本学病院歯科保存診療科に所属する臨床経験 5 年目以上の 7 人の歯科医師が行った感染根管治療歯の内、ラバーダム防湿下で、ガッタパーチャポイントと根管充填用シーラーで根管充填した単根管歯の予後を後ろ向きに調査した (本学疫学研究倫理審査委員会承認番号: E2022-0015)。

予後の評価は、治療開始前のデンタルエックス線画像と根管充填終了後に経過観察のため撮影したデンタルエックス線画像を比較し、根尖部透過像が (1) 縮小もしくは消失、(2) 不変、(3) 拡大の 3 群に分け、(1) かつ、経過観察終了時に臨床症状が無いものを予後良好 (根管治療成功) とし、(2) または (3) に分類されるか、臨床症状が増悪したものの、および根管充填後に抜歯や外科的歯内療法が行われた歯を予後不良歯とした。

【結果】

2009 年 10 月~2022 年 1 月の間に、感染根管治療を実施された歯数は 1085 であった。55 号以上の根管拡大を伴う根管を有する複根管歯と単根管歯の数は 75 で、その内、研究対象歯である単根管歯かつ予後調査可能な単根管歯数は 22 であった。予後良好と判断された歯は 10 本 (45.5%) で、予後不良は 12 歯 (54.5%) であった。

【考察】

本研究から、55 号以上に拡大された根尖部根管を有する単根管歯は少ないこと、および単根管歯の根管治療成功率はこれまで報告されている感染根管治療の成功率と比較すると低いことがわかった。成功率が低くなった要因として、破壊による根尖部根管の形状変化と根尖部歯周組織からの出血や滲出液などの存在が考えられる。ガッタパーチャポイントと根管充填用シーラーでは、根尖部歯周組織からの出血や滲出液などにより根尖孔部を緊密に封鎖することが困難になり、死腔ができる。その部位が除去困難な部位に残存した細菌の繁殖の場になり根尖周囲組織に細菌感染が拡がることから推察される。根尖部根管が破壊された根管の根管充填の成功率を上げる根管充填法の開発が必要だと考える。

【結論】

根管充填前の最終根管拡大号数が ISO 規格 55 号以上の根管を有する単根管の歯に対してガッタパーチャポイントと根管充填用シーラーを用いて根管充填を実施した場合の成功率は 45.5% と低かった。

家族性に発症した Multiple idiopathic cervical root resorption (MICRR) のゲノム解析

¹ 神奈川歯科大学歯科保存学講座歯内療法学分野, ² 神奈川歯科大学歯科矯正学講座歯科矯正学分野,
³ 東京薬科大学生命科学部 生命医科学科 ゲノム情報医学研究室
○室町 幸一郎¹, 山口 徹太郎², 細道 一善³, 石井 信之¹

Identification of candidate genes of familial multiple idiopathic cervical root resorption

¹Department of Endodontics, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University,

²Department of Orthodontics, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University,

³Laboratory of Computational Genomics, School of Life Science,

Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences

○ Koichiro MUROMACHI¹, Tetsutaro YAMAGUCHI², Kazuyoshi HOSOMICHI³,

Nobuyuki TANI-ISHII¹

【緒言】

Multiple idiopathic cervical root resorption (MICRR) は、多数歯にわたり侵襲性歯頸部外部吸収を生じる疾患である。多くは孤発性であるが、一部は家族内発症が報告されている。本研究は、家族性に発症し MICRR と臨床診断された症例を対象に遺伝子解析を行い、MICRR の原因を明らかにすることを目的とした。

【材料および方法】

神奈川歯科大学附属病院を受診した親子の MICRR 罹患者 2 名および 2 親等以内の非罹患者 2 名から唾液採取と DNA 抽出を行い、全ゲノムシーケンス解析を行った。検出された variant について、SIFT, PolyPhen-2, Mutation Taster, Mutation Assessor, FATHMM, CADD による *in silico* 解析を行い病原性について評価した。本研究は神奈川歯科大学倫理委員会の承認を得て行った (承認番号: 746)。

【結果】

全ゲノムシーケンス解析の結果からクオリティーを満たさない variant をフィルタリングした後、罹患者 2 名に共通する 60 の遺伝子変異を抽出した。 *in silico* 解析の結果、erb-b2 receptor tyrosine kinase 4 (*ERBB4*), collagen type IV alpha 4 (*COL4A4*), FERM, RhoGEF and pleckstrin domain protein 2 (*FARP2*), collagen type XII alpha 1 (*COL12A1*), ficolin 2 (*FCN2*), tyrosine kinase 2 (*TYK2*) の変異に高い病原性が予測された。Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM) や Mouse Genome Informatics (MGI) 上のデータベースからは各遺伝子に歯根吸収の表現型は認めなかった。

【考察】

本研究で検出された候補遺伝子の表現型に歯根吸収は認めないものの、*FARP2* と *COL12A1* は骨格異常を示すことが報告されており、破骨細胞の活性化と相同の機序で歯根吸収を生じる可能性が考えられた。一方、罹患者は侵襲性歯頸部外部吸収を発症しているものの他の全身性骨疾患は認めておらず、変異のヘテロ接合性や破骨細胞 / 破骨細胞の活性化を相殺するための代償因子の存在が推測された。また、本研究で検出された遺伝子変異は既報の家族性 MICRR 遺伝子解析結果とは異なる結果であり、DNA 塩基配列の変化だけではなく、エピジェネティック要因などの多因子が関与する可能性が考えられた。

【結論】

MICRR の発症に *ERBB4*, *COL4A4*, *FARP2*, *COL12A1*, *FCN2*, *TYK2* の変異が関与する可能性が示唆された。

IgA 腎症による歯髄及び根尖歯周組織における炎症過程の病態解析

神奈川県立歯科大学歯科保存学講座歯内療法学分野

○林 玲緒奈, 山崎 詩織, 糸永 和広, 武藤 徳子, 石井 信之

Histological analysis of inflammatory processes in pulp and apical periodontal tissues caused by IgA nephropathy

Department of Endodontics, Kanagawa Dental University

○ Hayashi Reona, Shiori Yamazaki, Kazuhiro Itonaga, Noriko Mutouh, Nobuyuki Ishii

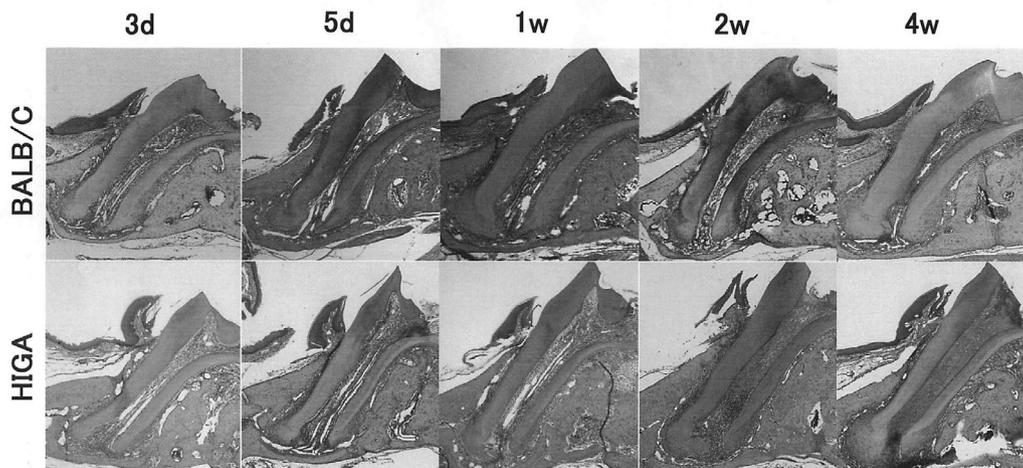
【目的】 IgA 腎症は、糸球体メサンギウム領域に IgA が沈着する疾患であり、慢性糸球体腎炎において、最も多く報告されている炎症性腎疾患である。IgA 腎症の発症や進行には、扁桃炎、慢性上咽頭炎、根尖性歯周炎等の病巣感染症との関連性、および、血中の糖鎖修飾異常 IgA と免疫複合体の糸球体沈着によって発症することが報告されている。しかしながら、IgA 腎症の発症メカニズムは不明で治療法も確立されていない。本研究は、免疫複合体型のアレルギー疾患である IgA 腎症と歯髄炎病態の関連性を明らかにすることを目的とした。実験には、歯髄細菌感染後の歯髄および根尖歯周組織の炎症過程の変化を IgA 腎症モデルマウスと正常マウスと比較して解析した。

【方法】 6 週齢雌性の HIGA(IgA 腎症モデル) マウス (実験群 n=20) と BALB/c マウス (対照群 n=15) の両側上顎臼歯咬合面を露髄させ、口腔常在菌に暴露させて歯髄感染モデルを作成した。術後 3 日, 5 日, 1 週, 2 週, 4 週後に深麻酔下にて灌流固定後, EDTA 溶液にて脱灰し, パラフィン切片を作成し, ヘマトキシリン-エオジン (HE) 染色にて炎症性細胞の動態を解析し, 象牙芽細胞マーカーである抗 Nestin 抗体を用いて免疫組織学的解析を行った。Tunel 染色にて歯髄組織内の細胞のアポトーシスを解析した。髓腔内に存在する全ての Nestin 陽性周長の割合を Image J ソフトウェアで, Tunel 陽性率の割合を WinROOF を使用して計算した。統計学的解析は, ソフトウェア (SPSS Ver. 26) を使用した。

【結果】 実験群, 対照群ともに術後 3 日と術後 5 日に露髄面直下に局限した炎症性細胞浸潤を認め, 術後 1 週では歯冠部歯髄に, 術後 2 週では歯根歯髄中央まで, 術後 4 週では歯根歯髄根尖部まで炎症性細胞浸潤が拡大した。Nestin 染色所見では, 術後 3 日では実験群, 対照群ともに髓床底から根尖部まで陽性細胞所見を認め, 術後 5 日では, 実験群, 対照群ともに髓床底から歯根 1/3 に陽性細胞を認め, 術後 1 週では歯根の 1/2 にまで陽性細胞の範囲が拡大し, 術後 2 週, 術後 4 週では陽性細胞が消失した。Tunel 染色所見では, 実験群, 対照群ともに術後 3 日と術後 5 日に露髄面直下に, 術後 1 週で歯根歯髄中央部に局限した陽性細胞が認められ, 術後 2 週で歯根歯髄根尖部 1/3 に, 術後 4 週では両群ともに根尖側歯髄まで陽性細胞が認められたが, 対照群と比較して実験群では陽性細胞数の増加が認められた。

【考察】 歯髄および根尖歯周組織の炎症過程における解析結果では, 両群ともに炎症初期において好中球を主体とした炎症性細胞浸潤が認められ, 術後 5 日の実験群において対照群と比較して象牙芽細胞への傷害が顕著に認められた。IgA 腎症は, 歯髄及び根尖歯周組織の炎症進行が促進される可能性が示された。

歯髄および根尖歯周組織の病理組織学的解析 (HE染色所見)



上顎側切歯にみられた歯内歯の臨床経過

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯周歯内治療学分野

○柳口 嘉治郎, 吉村 篤利

A clinical case of Dens Invaginatus in a maxillary lateral incisor

Department of Periodontology and Endodontology,
Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

○ Kajiro Yanagiguchi, Atsutoshi Yoshimura

【緒言】

歯内歯は歯髄腔内に歯質の陥入（内反）がみられ、その構造は外側に象牙質層、内側にエナメル質層があり、本来の歯の構造とは逆の形態異常歯である。今回、歯内歯が原因で根尖性歯周炎に罹患したと思われる幼若な上顎側切歯に通常の感染根管治療を行い良好な結果が得られたので報告する。

【症例】

患者：12歳，男子。初診：2021年5月。

主訴：上顎右側側切歯根尖部付近の歯肉腫脹

現病歴：2021年5月1日、12付近の歯肉を触ると痛みがあったため近くの開業医を受診。根尖部付近の歯肉に腫脹があり打診痛があったためエックス線撮影を行うと根尖部に透過像があり歯内歯であることが確認されたため大学を紹介され、同年5月19日長崎大学病院歯科保存治療室を受診した。

口腔内所見：自発痛（－），打診痛（－），根尖部圧痛（±），歯肉の腫脹（＋）

口内法エックス線画像所見：歯冠部から根尖近くに達するエナメル質の陥入が確認され歯内歯と判断された。根尖部には透過像が認められた。

歯科用コーンビームCT(CBCT)画像所見：歯根は未完成。歯根周囲の骨吸収がみられ頬側皮質骨は消失していた。

【治療経過】

エックス線では根尖部に透過像が認められたが、歯髄電気診にて生活反応が認められたため、浸潤麻酔後、ラバーダム防湿下で髄室開拓を行った。陥入部及び口内法エックス線画像でみられた近心側の根管を徹底的に機械的、化学的に繰り返し清掃した。根管洗浄には次亜塩素酸ナトリウム、根管貼薬には水酸化カルシウム製剤を用いた。最終的には2根とも18.0mm、#50まで拡大を行った。2022年4月4日13回目の来院時には同部位にみられた腫脹は消失し根尖部圧痛も消退した状態がしばらく続いていたこともあり、次亜塩素酸ナトリウム及びEDTAによる根管洗浄を行い、ペーパーポイントにて根管乾燥後、側方加圧根管充填法を行った。術後撮影したCBCTでは根尖部の歯根膜腔がやや拡大していたが、初診時に大きな骨欠損がみられた歯根唇側～遠心部には骨の新生が確認され、予後良好と判断された。

【考察】

歯内歯はその複雑な形態がゆえに歯内感染の原因となり無症状なまま放置されることがあり、歯髄感染を起こした場合は歯内療法が困難となる場合が多い。今回、陥入部及び本来の歯髄腔の正確な位置関係及び周辺の歯槽骨の状況を歯科用コーンビームCT(CBCT)画像所見により三次元的に得ることができたことに加え、マイクロスコープ下での拡大視野を活用することで適切な根管治療が可能となったことから、通常の感染根管治療を行うだけで治癒に導くことができた。

電動式歯面清掃用装置を用いたウルトラファインバブル水噴射による色素沈着物の除去効果に関する比較検討

¹ ホワイトエッセンス株式会社, ² 慶應義塾大学理工学部

○長竹 正子¹, 松江 萌香¹, 中畑 亜加音¹, チャマリ ウィジェツンガ¹, 岩淵 優奈¹, 山際 玲雄¹, 浅木 隆夫¹, 寺坂 宏一²

Comparison of the effect of removing pigmentation by using Ultrafine Bubble from electric tooth surface cleaning device

¹WHITE ESSENCE CO.,LTD., ²Faculty of Science and Technology, Keio University

○Mako Nagatake¹, Moeka Matsue¹, Akane Nakahata¹, Wijethunga Chamari¹, Yuna Iwabuchi¹, Reo Yamagiwa¹, Takao Asaki¹, Koichi Terasaka²

【背景・目的】

ウルトラファインバブル(ISOで定義された直径0.001mm未満の微細気泡。以下、UFB)を含む水は、近年、農業、水産業、美容、医療など様々な分野において活用されている。水中のUFBは微細な歯間・隙間に侵入し汚れに到達しやすい。さらにUFBは超音波照射時の水中キャビテーションを促し、歯表面付着汚れの剥離・除去を増進すると考えられる。また超音波スケーラーとUFB水との併用により高度な歯表面汚れ除去が期待される。著者らは通常の歯科クリーニングでは落ちづらい着色汚れやバイオフィーム除去を実現する、UFBによる歯面清掃精密機器(ホワイトエッセンスUFB製造装置)を開発した。そこで本発表では、本UFB発生装置を用いて平滑面に塗布された色素の洗浄除去効果について、UFB数濃度0.39億個/mlを含む水(以下、UFB水L)とUFB数濃度2.3億個/mlを含む水(以下、UFB水H)による比較試験を行った。

【材料・方法】

被洗浄面としてOHPフィルム(VF-1100N, コクヨ)上に、インクジェットプリンター(TS3330:キヤノン)を用いて、ピンク色インク(色コードR:255, G:0, B:255)を100個の円形(直径9.98mm)に印刷した。さらに6時間自然乾燥後同じ位置に重ね印刷し、モデル汚れサンプルとした。電動式歯面清掃用装置(S1エアフロー:EMS Japan)の先端に長さ30mm×直径5mmのストローを接続し、モデル汚れとの距離と角度を固定してUFB水LまたはUFB水Hの3秒間噴射により洗浄を行った。洗浄前後のモデル汚れの色差 ΔE および明度差 ΔL をハンディ型色彩計(NR-11A:日本電色)で計測し、Tukey's testで統計解析を行った。

【結果・考察】

100個のモデル汚れ洗浄結果をUFB水LとUFB水Hそれぞれ ΔE の数値の低い順に並べ、同じ順位のサンプルを4つずつ抜粋し、写真を撮影した。インク塗布円内の直径5mmのUFB水衝突円内でインクが除去され白く観察された。UFB水HはUFB水Lに比べより白さが際立ち洗浄が進んでいる。

次に洗浄試験結果の統計結果を示す。洗浄前後での被洗浄面の ΔE はUFB濃度が高いほど大きく改善された。SPSS(Statistical Package for Social Science)を用いてt検定を行ったところ、統計的な有意差も示された($p < 0.001$)。 $\Delta E > 20$ は両者に差が無いことから洗浄完了を示しており、 ΔE が20から0に近いほど残存汚れサンプルが多いことを示している。UFB水Lでは残存汚れが多く、UFB水Hでは残存汚れが少なかったためUFBが汚れ除去に寄与していることが統計的に明らかになった。

本試験ではインクジェットプリンター用ピンク色インクを使用したが、他の色インク(成分が異なる)での検証や、実際に歯に付着したプラークでの試験など、より歯科診療現場に近い実験系での検証が必要であると考えられる。

【結論】

プラスチック平板にインクジェットプリンターインクをモデル汚れとして塗布し、UFB水による噴射洗浄試験を行った結果、UFB水の濃度増加によってモデル汚れの洗浄が促進されることが統計的に明らかになった。

イソプロピルメチルフェノール (IPMP) 及び塩化セチルピリジウム (CPC) を配合した歯磨剤の殺菌効果に関する比較検討

¹ ホワイトエッセンス株式会社, ² 三井化学株式会社
○中畑 亜加音¹, 長竹 正子¹, 的石 かおり², 浅木 隆夫¹

Comparison of the antibacterial effect of toothpaste containing isopropyl methylphenol and cetylpyridinium chloride

¹WHITE ESSENCE CO.,LTD., ²MITSUI CHEMICALS,INC.
○Akane Nakahata¹, Mako Nagatake¹, Kaori Matoishi², Takao Asaki¹

【背景・目的】

近年, 口腔内の細菌に対する殺菌を目的とした, う蝕予防・歯周病予防の歯磨剤が多く販売されている. 歯磨剤に配合される殺菌成分は, 主に浮遊菌に作用する塩化セチルピリジニウム (以下, CPC) やラウロイルサルコシンナトリウム (以下, LSS) などと, バイオフィーム内部に作用するイソプロピルメチルフェノール (以下, IPMP) などに分けられる. 著者らは, この二つの作用機序による殺菌を目的として, CPC と IPMP の両成分を配合した歯磨剤 (ホワイトエッセンス プレストック, ホワイトエッセンス株式会社) を開発した. 今回, *S. mutans* 菌と *P. gingivalis* 菌に対する抗菌性及び殺菌性について, 市販の殺菌成分が異なる 4 種の歯磨剤と本品の比較を目的とした検討を行った.

【材料・方法】

有効成分として, 歯磨剤 A (CPC 及び IPMP 配合, ホワイトエッセンス プレストック, ホワイトエッセンス株式会社), 歯磨剤 B (CPC 及び LSS 配合), 歯磨剤 C (IPMP 及び LSS 配合), 歯磨剤 D (LSS 配合), 歯磨剤 E (上記の殺菌成分を配合せず, 亜塩素酸ナトリウムを配合) を選定した. それぞれの歯磨剤を超純水で希釈・懸濁後に遠心分離を行い, その上清を滅菌して試験用サンプルとした.

各サンプルの濃度を変えて BHI 培地に添加し, 規定数量の *S. mutans* (NBRC 13955) を接種後, 酸素 6% の微好気条件において, 24 時間 37°C で培養した. 培養終了後, 目視にて菌の発育の有無を確認し, 発育のない最少濃度を最小発育阻止濃度 (MIC) とした. 次に, 滅菌した BHI 培地に MIC 試験後のサンプルを接種し, 酸素 6% 微好気条件下において, 24 時間 37°C で培養した. その後, 目視にて菌の発育の有無を確認し, 発育のない最小殺菌濃度 (MBC) とした.

また, 各サンプルの濃度を変えて変法 GAM ブイヨンに添加し, 規定数量の *P. gingivalis* (ATCC 33277, 理研 BRC から提供) を接種後, 嫌気条件において, 48 時間 37°C で培養した. 培養完了後, 目視にて菌の発育の有無を確認し, 発育のない最少濃度を MIC とした. 次に, 滅菌した変法 GAM ブイヨンに MIC 試験後のサンプルを接種し, 嫌気条件下において, 48 時間 37°C で培養した. その後, 目視にて菌の発育の有無を確認し, 発育のない最小濃度を MBC とした.

【結果・考察】

S. mutans の MIC は歯磨剤 C < 歯磨剤 A < 歯磨剤 D << 歯磨剤 B < 歯磨剤 E で, MBC も同様の傾向を示した. *P. gingivalis* については, MIC が歯磨剤 A = 歯磨剤 C < 歯磨剤 D << 歯磨剤 E < 歯磨剤 B, MBC は歯磨剤 C < 歯磨剤 A < 歯磨剤 D << 歯磨剤 E < 歯磨剤 B を示した. 本試験では配合された成分の濃度について考慮していない為, 今後抗菌成分の濃度や組み合わせによる抗菌効果の差についても検討していく必要がある. 今回の検討では, 例えば歯磨剤 B のように, CPC 及び LSS が配合されていても抗菌活性が低いケースが存在することが判明した.

【結論】

S. mutans において, IPMP 及び CPC 配合の歯磨剤であるホワイトエッセンス プレストックは, CPC 及び LSS 配合の歯磨剤 B, LSS 配合の歯磨剤 D, 抗菌成分が配合されていない歯磨剤 E と比較して抗菌効果が高いことが明らかになった. *P. gingivalis* において, ホワイトエッセンスプレストックは, IPMP 及び LSS 配合の歯磨剤 C と同等の抗菌効果を示した.

歯周モデルラットを用いた Nd : YAG レーザー照射による歯周組織への影響

明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野

○土屋 隆子, 小林 典加, 磯 英介, 横瀬 敏志

Effect of Nd : YAG laser on periodontal tissues in the rat model of periodontitis

Division of Endodontics and Operative Dentistry,
Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry
○ Takako Tsuchiya, Norika Kobayashi, Eisuke Iso, Satoshi Yokose

【目的】

歯科の2大疾患とされる齲蝕および歯周病は、進行により歯の喪失が生じると、口腔機能障害を引き起こし、歯や口腔の健康のみならず、全身の健康にも悪影響を及ぼす。歯科領域では口腔の健康を維持しつつ、全身の健康を管理する点では歯周病予防は重要なポイントとなっており、その治療方法の中で歯科用レーザーを使用するケースも多い。歯科用レーザーを照射すると、照射面の殺菌やエンドトキシンの分解・除去効果も期待できる。しかし、今までに殺菌や除去効果は報告されているものの、歯周病に罹患している状態で歯周組織に歯科用レーザーを照射した場合の影響はいまだ不確定な点が多い。そこで本研究では、歯科治療で使用される歯科用レーザーを用いた歯周病に罹患している歯周組織に対する影響を検討することとした。

【実験方法】

実験動物として、雌性SDラット10週齢を使用した(各群n=4)。対照群(Cont)の他に、実験群として、Nd : YAGレーザー(インサイプ社、インバルスデンタルレーザー[®])照射単体(Laser)群、歯周病(Perio)群、歯周病+Nd:YAGレーザー照射(Perio-Laser: PL)群の計4群を計画した。(明海大学歯学部動物実験倫理委員会:A2172)

歯周病モデルは、経鼻によるイソフルラン全身麻酔下にて、ラットを開口し下顎第1臼歯にリガチャーワイヤーを結紮した。結紮日から14日経過後屠殺を行い、下顎骨を摘出した。摘出した下顎骨は、摘出直後ホルマリンにて固定。その後X線レントゲン写真撮影を行い、歯槽骨の吸収程度を検討した。X線レントゲン写真撮影時には、金属製の歯周プローブを下顎骨検体の隣に置き一緒に撮影し倍率や歯槽骨の吸収レベルの指標をした。Nd : YAGレーザーの照射条件は、1.0 W, 20 ms/pulse, 30 ms rest, 20 Hz(No cooling Air)とした。

【結果および考察】

Cont群の歯槽骨レベルと比較し、Laser群の歯槽骨はやや減少を認めたが、有意な差は認められなかった。また、Cont群と比較し、Perio群の歯槽骨レベルの有意な減少を認め、PL群ではより有意な減少を認めた。これらの事から、健康な歯周組織に対してNd : YAGレーザーを照射すると多少の骨吸収を認めたが、Cont群とほぼ変化がない程度であった。また、リガチャーワイヤーを結紮し作製した歯周病モデルラットは歯槽骨の有意な吸収を認め、歯周病モデルラットとして確立できた。さらに、歯周病モデルラットにNd : YAGレーザー照射することによってさらに歯槽骨の吸収を促すことが示唆された。

【結論】

リガチャーワイヤーを結紮し歯周モデルラットの確立が可能であることと、健康な歯周組織に対してNd : YAGレーザー照射を照射しても歯槽骨の吸収はほぼ変化はないが、歯周病に罹患した状態の歯周組織にNd:YAGレーザー照射することによって歯槽骨吸収の悪化を促す可能性があることが示唆された。

Treponema denticola の病原性発現における HxlR family transcriptional regulator の役割の解明

¹ 東京歯科大学歯周病学講座, ² 東京歯科大学口腔科学研究センター, ³ 東京歯科大学微生物学講座
 ○久永 理央^{1,2}, 山下 慶子¹, 石原 和幸^{2,3}, 齋藤 淳^{1,2}

Investigation of HxlR family transcriptional regulator potentially involved in virulence of *Treponema denticola*

¹Department of Periodontology, Tokyo Dental College, Tokyo, Japan,
²Oral Health Science Center, Tokyo Dental College, Tokyo, Japan,
³Department of Microbiology, Tokyo Dental College, Tokyo, Japan
 ○ Rio Hisanaga^{1,2}, Keiko Yamashita¹, Kazuyuki Ishihara^{2,3}, Atsushi Saito^{1,2}

【目的】

歯周炎は細菌感染によって引き起こされる炎症性疾患であり, 主要な歯周病原細菌の一種である *Treponema denticola* は様々な病原因子を持ち歯周炎の発症・進展に寄与している。Dentilisin および dentipain は本菌の代表的な病原因子であるが, これらの発現調節機構は明らかにされていない。これまでに我々は, dentilisin と dentipain の欠損株において, 転写調節因子をコードする可能性のある遺伝子, HxlR family transcriptional regulator 様遺伝子 (HxlR 様遺伝子) の発現が変化していることを確認した。本研究では, *T. denticola* HxlR 様遺伝子の機能について, 病原性発現における役割に焦点を当て解析を行った。

【材料および方法】

T. denticola ATCC 35405 株 (野生株) を供試し, 相同組み換えにより HxlR 様遺伝子欠損株を作出した。作出した欠損株と野生株を用い, 遺伝子発現および表現型の比較検討を行った。増殖は, TYGVS 培地を用いて培養開始から静止期までの吸光度を測定することにより評価し, 欠損株の遺伝子発現は DNA マイクロアレイおよび qRT-PCR を用い解析した。Dentilisin 活性, トリプシン様酵素活性は合成基質 (SAAPNA, BAPNA) を用いて測定した。

【結果】

HxlR 様遺伝子欠損株は野生株と比較し, 対数増殖期以降の増殖が有意に低かった。DNA マイクロアレイを用いた網羅的な遺伝子発現解析では, 欠損株において病原性や栄養源の取り込みに関わる遺伝子の発現に変動を認められた。qRT-PCR による解析では, 欠損株において dentilisin と dentipain をコードする遺伝子の発現が, 野生株と比較し有意に低かった。また, 欠損株の dentilisin およびトリプシン様酵素活性は, 野生株と比較し有意に低かった。

【考察および結論】

Dentilisin と dentipain をコードする遺伝子の発現および酵素活性測定の結果から, HxlR 様遺伝子は *T. denticola* の病原性に関わることが示唆された。また, HxlR 様遺伝子の欠損により, 本菌の対数増殖期以降の増殖能は低下し, 栄養源の取り込みに関わる遺伝子の発現が変化した。このことから, *T. denticola* HxlR 様遺伝子は栄養源の取り込みに関わる遺伝子の転写調節を介し, 対数増殖期以降における本菌の生存および増殖に関わることが示唆された。

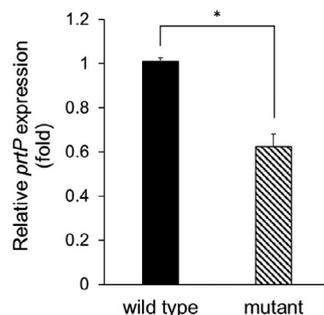


Fig. 1 Dentilisin coding gene (*prtP*) expression of wild type strain and mutant strain. Mean \pm SD (n = 5) Mann-Whitney U test. * $p < 0.01$.

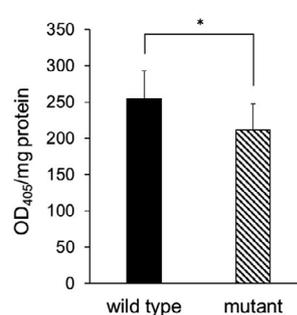


Fig. 2 The activity of dentilisin of wild type strain and mutant strain. Mean \pm SD (n = 5) Mann-Whitney U test. * $p < 0.01$.

抗菌性ペプチド N3L による歯周病原細菌由来バイオフィーム制御能の検討

¹新潟大学大学院医歯学総合研究科歯周診断・再建学分野, ²新潟大学医歯学総合病院歯周病科
○松岸 葵¹, 野中 由香莉^{1,2}, Hnin Yu Lwin¹, 多部田 康一¹

Analysis of controlling periodontopathogenic biofilm by antimicrobial peptide N3L

¹Division of Periodontology, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences,

²Niigata University Medical and Dental Hospital Periodontics

○ Aoi Matsugishi¹, Yukari Nonaka^{1,2}, Hnin Yu Lwin¹, Koichi Tabeta¹

【目的】

我々はこれまでに、コメ由来ペプチド AmyI-1-18 が歯周病原細菌 *Porphyromonas gingivalis* に静菌的な抗菌活性を示すことを報告した (Matsugishi A, Archives of Oral Biology, 2021).

本研究では、Amy I -1-18 のアミノ酸配列の3番目に位置するナイシンをロイシンに置換(N3L)することにより、カチオン性、疎水性、両親媒性を強化したペプチドを作製し、歯周病原細菌に対する抗菌活性ならびにバイオフィーム制御能への影響を検討した。

【材料と方法】

代表的な歯周病原細菌である *P. gingivalis* FDC381, *Fusobacterium nucleatum* ATCC25586 に対する N3L ペプチドの最小発育阻止濃度, 最小殺菌濃度を検討した。比較対象としてクロルヘキシジンを用いた。抗菌メカニズムを明らかにするため、N3L の膜傷害性を Live/Dead 染色を用いて評価した。N3L ペプチドが *P. gingivalis* の病原因子遺伝子 *hagA*, *hagB*, *fimA*, *rgpA*, *rgpB*, *kgp* の発現に与える影響を real-time PCR 法にて解析した。次に、N3L が *P. gingivalis*, および *F. nucleatum* それぞれのバイオフィーム形成に対する阻害作用を評価するため、クリスタルバイオレット染色を用いて最小バイオフィーム発育阻止濃度を測定した。またバイオフィームを形成した後にペプチドを添加し、成熟したバイオフィームに対する除去効果を評価した。

【結果と考察】

N3L は *P. gingivalis*, および *F. nucleatum* に対して殺菌的な抗菌活性を示した。また Live/Dead 染色の結果から、これらの菌に対する N3L の膜傷害能が示された。また、*P. gingivalis* の病原因子 *fimA*, *rgpA*, *rgpB*, *kgp* の遺伝子発現が N3L 投与群で有意に抑制された。

P. gingivalis, および *F. nucleatum* のバイオフィームに対して、N3L ペプチドはバイオフィーム形成を有意に阻害し、成熟したバイオフィームに対してもその量を有意に減少させた。

N3L は親ペプチドである Amy I -1-18 と比較して歯周病原細菌に対して強い殺菌的な抗菌活性を示したが、これはアミノ酸置換により疎水性と α -helix 含有率が増加したことが影響していると考えられる。また、適切な両親媒性を有することで、バイオフィームに浸透し成熟バイオフィームを減少させた可能性が示唆された。

また、N3L が *P. gingivalis* の代謝に必要な gingipain 関連遺伝子発現を抑制することにより抗菌的に作用した可能性が示唆された。また、*fimA* の遺伝子発現を抑制することによって、線毛を介した付着能を低下させバイオフィーム抑制的に作用した可能性が示唆された。

【結論】

N3L ペプチドが歯周病原細菌 *P. gingivalis*, および *F. nucleatum* に対して殺菌的な抗菌作用を示し、バイオフィーム形成を阻害し、成熟バイオフィームを減少させることが示された。

歯周病進行における歯槽骨吸収に影響を及ぼす要因の検討

大阪大学大学院歯学研究科 口腔分子免疫制御学講座 (口腔治療学教室)

○藤原 千春, 村上 伸也

Investigation of the causal factors of the alveolar bone resorption in the progression of periodontal disease

Department of Periodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry

○ Chiharu Fujihara, Shinya Murakami

【目的】

歯周病は細菌要因と遺伝要因が複雑に相互作用することで進行する多因子性疾患であるため、同疾患が細菌・分子レベルでどのように重症化するののかについての全容は未だ解明に至っていない。我々はこれまでに、歯周病進行に関わる細菌及び生体分子のダイナミクスを数理モデル化することにより、歯周病重症化機構をシステムレベルで理解することを目的として研究を推進してきた。構築した歯周病進行の数理モデルを解析した結果、歯周病進行による歯槽骨の吸収には、Receptor activator of NF- κ B (RANKL) 刺激などによる同細胞の分化促進以上に、歯肉局所への単球遊走による未分化な破骨細胞の数の増加が、大きく寄与することが示された。そこで、本研究では、数理モデルの解析で得られた結果を検証するために、1. 単球遊走の抑制が歯周病重症化に及ぼす影響及び、2. RANKL の増加が歯周病重症化に及ぼす影響について *in vivo* 実験にて検討した。

【方法】

本研究は大阪大学遺伝子組換え及び動物実験委員会の承認を得て実施された (承認番号: 04640 及び R02-008-1)。

1. 単球遊走の抑制が歯周病重症化に及ぼす影響

野生型マウス (WT) 及び単球遊走を誘導するケモカインである *Ccl2* の欠損マウス (*Ccl2* KO) を用いた。マウスの上顎第二臼歯を 8-0 の絹糸で結紮することにより歯周病を誘導した。歯周病誘導 2 日後に歯肉に遊走する単球の割合をフローサイトメーター (FMC) にて測定した。また、16 日後の歯槽骨の吸収量をマイクロ CT 撮影にて計測した。

2. RANKL の増加が歯周病重症化に及ぼす影響

WT の上顎第二臼歯を 8-0 の絹糸で結紮することにより歯周病を誘導した。RANKL (0, 4, 12 μ g/day) を歯周病誘導後 day 0 から day 2 まで腹腔内投与した。歯周病誘導 12 日後の歯槽骨の吸収量をマイクロ CT 撮影にて計測した。また、第二臼歯周囲の歯槽骨に存在する破骨細胞の数を TRAP 染色にて検討した。

【結果】

1. FMC 解析の結果、WT と比較して *Ccl2* KO では、歯肉に浸潤する単球の割合が減少した。また、マイクロ CT 解析の結果、*Ccl2* KO は WT と比較して、歯槽骨吸収の有意な抑制を認めた。
2. マイクロ CT 解析の結果、RANKL 投与群と非投与群において歯周病で誘導される歯槽骨吸収量並びに第二臼歯周囲の歯槽骨に存在する破骨細胞の数に有意差を認めなかった。

【結論】

本研究の結果より、*in silico* 解析の結果と実験結果が一致することが明らかとなり、構築した数理モデルが有用であることが示された。また、歯周病進行における歯槽骨の吸収には RANKL 増加による破骨細胞への分化促進よりも、単球動員による未分化な破骨細胞数の増加が重要であることが明らかとなった。本研究より、システムレベルにおける歯周病進行の病態の一端が明らかとなった。

フィーダーフリーにて培養可能な iPS 細胞の歯根膜幹細胞様細胞分化の評価

¹九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座歯科保存学研究分野, ²OBT 研究センター,
³九州大学病院歯内治療科
○山下 大輝¹, 濱野 さゆり^{1,2}, 藤野 翔香¹, 杉浦 梨紗¹, 前田 英史^{1,3}

Evaluation of the differentiation potential of periodontal ligament stem cells derived from iPS cells cultured under feeder-free conditions.

¹Department of Endodontology and Operative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation,
Faculty of Dental Science,
²OBT Research Center, Kyushu University,
³Department of Endodontics, Kyushu University Hospital
○ Daiki Yamashita¹, Sayuri Hamano^{1,2}, Shoko Fujino¹, Risa Sugiura¹, Hidefumi Maeda^{1,3}

【背景と目的】歯根膜組織に含まれる幹細胞は、歯周組織の再生において中心的役割を持つことが知られているが (Seo et al. 2004), 歯根膜幹細胞を獲得するためには、抜歯という侵襲性の高い処置が必要であり、また臨床へ応用可能な十分な数の歯根膜幹細胞を獲得することは困難である。そのため、歯根膜幹細胞を簡便かつ多量に獲得する方法の確立が求められている。当研究室では既に、iPS 細胞を歯根膜幹細胞の発生源である神経堤細胞へと分化させ、初代ヒト歯根膜細胞から得た細胞外基質 (ECM) 上にて培養することで、歯根膜幹細胞様細胞へ分化誘導することに成功している (Hamano et al. 2018)。しかしながら、現在確立している分化誘導法では、フィーダー細胞上にて培養した iPS 細胞 (Colony-iPS 細胞) を用いており、臨床へ応用するには、フィーダー細胞由来の異種成分が混入するリスクや、フィーダー細胞の維持培養という煩雑な手技が必要となるなどの課題がある。そこで本研究では、フィーダーフリーにて培養可能な iPS 細胞 (Single-iPS 細胞) から歯根膜幹細胞様細胞へと分化誘導可能か検討することとした。

【材料と方法】本研究では、同意を得た患者の抜歯から得られた歯根膜組織を、10%Fatal Bovine Serum 含有の α -MEM (10%FBS/ α -MEM) にて継代培養し、HPDLC-3U として用いた。まず、Single-iPS 細胞を神経堤細胞 (Single-iNC 細胞) へと分化誘導し (Fukuta et al. 2018), Single-iNC 細胞を HPDLC-3U の ECM 上にて 2 週間培養して得られた細胞を Single-iNCPDL 細胞とし、以下の内容について解析を行った。(1) Single-ならびに Colony-iPS 細胞から分化誘導した iNC 細胞および iNCPDL 細胞の分化段階を確認するために、ES 細胞および NC 細胞マーカーの発現について解析した。次に、Single- および Colony-iPS 細胞から分化誘導した iNCPDL 細胞における (2) 間葉系幹細胞の表面抗原の発現, (3) 歯根膜関連因子の発現, (4) 多分化能, (5) 増殖能について比較検討を行った。

なお、本研究は九州大学医系地区部局・病院倫理審査委員会の承認を得て、患者の同意の上で行った (承認番号: 2-115, 29-75)。

【結果】(1)Single- および Colony-iPS 細胞から分化誘導した iNC 細胞および iNCPDL 細胞における ES 細胞マーカーの発現は、Single- および Colony-iPS 細胞と比較して有意に低下した。NC 細胞マーカーの発現は、他の細胞群と比較して、Single- および Colony-iNC 細胞にて有意に上昇した。(2) 間葉系幹細胞マーカーの発現について Flow cytometry を用いて比較検討した結果、Single-iNCPDL 細胞は Colony-iNCPDL 細胞と比較して、CD105, CD146 陽性細胞を多く含んでいた。(3) 歯根膜マーカーの発現について RT-PCR 法を用いて解析した結果、Single-iNCPDL 細胞は Colony-iNCPDL 細胞と比較して、Collagen 1, Osteoprotegerin, Periodontal Ligament Associated Protein-1 の発現が有意に上昇した。(4) Single- および Colony-iNCPDL 細胞を骨芽細胞誘導培地または軟骨細胞誘導培地にて培養し、Alizarin red 染色または Safranin 染色を行った結果、それぞれの細胞で、同程度の石灰物および軟骨基質の形成が認められた。一方、Single- および Colony-iNCPDL 細胞を脂肪細胞誘導培地にて培養し、Oil red 染色を行った結果、Colony-iNCPDL 細胞では脂肪滴の形成が認められたが、Single-iNCPDL 細胞では脂肪滴の形成はほとんど認められなかった。(5) WST-1 assay を用いて増殖能を解析した結果、Single- および Colony-iNCPDL 細胞間において有意差は認められなかった。

【考察】フィーダーフリーにて培養可能な iPS 細胞から分化誘導した Single-iNCPDL 細胞は、脂肪細胞への分化能は低いが、Colony-iNCPDL 細胞と同等の歯根膜特性、増殖能および骨細胞ならびに軟骨細胞への分化能を有する細胞であることが明らかとなった。このことから、臨床へと応用できる Single-iPS 細胞を、歯根膜幹細胞様細胞へと分化誘導可能であることが示唆された。

高血糖状態の歯肉上皮における細胞間接着低下と AGEs の関与

¹ 大阪大学大学院歯学研究科口腔分子免疫制御学講座歯周病分子病態学 (口腔治療学教室),

² 大阪大学歯学部附属病院 口腔総合診療部

○生川 由貴¹, 柏木 陽一郎¹, 富永 翔太郎¹, 三浦 治郎², 村上 伸也¹

The involvement of hyperglycemia and AGEs in decrease of intercellular adhesion in gingival epithelium.

¹Department of Periodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry,

²Osaka University Dental Hospital Division for Interdisciplinary Dentistry

○ Yuki Narukawa¹, Yoichiro Kashiwagi¹, Shotaro Tominaga¹, Jiro Miura², Shinya Murakami¹

【目的】糖尿病は歯周病のリスクを約3倍増加させ、高血糖になることで歯周病の発生率の上昇や歯槽骨の欠損が進行することが報告されている。糖尿病は血糖コントロール不良により組織が高血糖状態になり、微小循環障害、免疫細胞の不活性化がおこり、様々な病態を引き起こすと考えられている。近年、高血糖状態が上皮のバリア機能に影響を及ぼしているとの報告がなされてきたが、歯肉上皮への影響について検討された報告はない。そこで本研究では、糖尿病の病態である高血糖状態がヒト歯肉上皮細胞および糖尿病モデルマウスの歯肉上皮組織における細胞間接着分子の発現に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

【材料と方法】本研究は、大阪大学大学院歯学研究科動物実験委員会の承認下で実施した(承認番号:動歯-27-022-0)。12週齢の高血糖病態を示す糖尿病マウスである +Leprdb/+Leprdb マウス (db/db マウス) の生理的な表現型の確認とともに、上顎歯槽骨を μ CT にて観察し、歯槽骨の吸収状態を対照マウスと比較した。また、同上マウスの歯肉上皮組織を採取し、real time PCR 法と Western blot 法にて細胞間接着分子の発現変化について検討を行った。また、ヒト歯肉上皮細胞株 (epi 4) を高血糖条件 (Glucose 30mM) で14日間培養し、細胞間接着の遺伝子及びタンパク発現の変化について検討した。さらに、高血糖状態で長期培養を行った細胞同士の細胞間隙の形態変化について、透過型電子顕微鏡にて観察を行った。上皮細胞間の透過性に対する高血糖の影響を検討するために、トランズウェルにて細胞培養後、蛍光標識した分子量 4kD の FITC-dextran をインサート内に添加し、下槽への浸出量を蛍光測定した。さらに、AGEs (Advanced Glycation End Products; 終末糖化産物) を特異的に認識する細胞表面レセプターの一つである receptor of advanced glycation end products (RAGE) の mRNA 発現について real time PCR 法にて検討した。D-glucose の代わりに RAGE に作用する AGEs の一種である Carboxymethyl Lysine (CML) を用い、14日間刺激し、Claudin1 mRNA 発現変化について、real time PCR 法にて検討した。

【結果と考察】対照マウスと比較して db/db マウス において上顎歯槽骨レベルの有意な低下と Claudin-1 や ZO-1, Tricellulin の発現の有意な低下が認められた。epi 4 を高血糖条件下で長期間培養することで Claudin-1, E-cadherin といった Tight junction や Adherence junction を構成する接着分子の mRNA 発現の有意な低下が認められ、同タンパク発現についても低下が認められた。細胞免疫染色では Claudin-1, E-cadherin の発現低下が認められた。高血糖条件下で培養した epi 4 を電子顕微鏡にて観察したところ、細胞間隙の不定形な構造が認められた。また、デキストラン透過実験の結果、高血糖条件下で細胞間の透過性の亢進傾向が認められた。高血糖条件下で培養した epi 4 において RAGE mRNA の有意な発現の増加が認められ、AGEs に対する反応性の亢進が示唆された。CML を D-glucose の代わりに用いて刺激したところ、Claudin1 mRNA 発現の有意な低下が認められた。細胞増殖能については、高血糖条件下で有意な差は認められず、高血糖による細胞増殖への影響はなかった。

【結論】糖尿病において、高血糖の病態は歯肉上皮細胞の接着分子の発現が低下することで細胞間の結合が减弱し、AGEs の蓄積によりさらに减弱する可能性が示唆された。糖尿病は局所における上皮の物理的バリア機能が低下することにより、病原性細菌が侵入しやすくなり歯周病の悪化につながることを示唆された。

Ebi3 ノックアウトマウスでは Th17 への分極化により実験的歯周炎が増悪する

愛知学院大学歯学部歯周病学講座

○後藤 久嗣, 菊池 毅, 高柳 結平, 鈴木 祐希, 川村 翔太郎, 澤田 憲孝, 林 潤一郎, 三谷 章雄

***Ebi3* knockout aggravates experimental periodontitis via Th17 polarization**

Department of Periodontology, Aichi Gakuin University School of Dentistry

○ Hisashi Goto, Takeshi Kikuchi, Yuhei Takayanagi, Yuki Suzuki, Shotaro Kawamura,
Noritaka Sawada, Junichiro Hayashi, Akio Mitani

【目的】

歯周病による歯周組織破壊に炎症性サイトカインによる宿主の過剰な免疫応答が関与していることが数多く報告されている。Tヘルパー (Th)17 細胞は炎症性サイトカインであるインターロイキン (IL)-17 を産生するが、IL-35 は Th17 細胞の分化を阻害するため、IL-17 に対する抑制性サイトカインとして知られている。本研究では、IL-35 と IL-27 に共通する構成成分である Epstein-Barr virus-induced gene 3 (Ebi3) が欠損したマウスを用いることで、IL-35 と IL-27 の歯周病に対する制御作用を検討した。

【方法】

Ebi3 ノックアウトマウス (B6. 129X1-*Ebi3*^{tm1Rsb}/J) と野生型 WT (BALB/cA) マウスを用い、上顎右側第二臼歯部に絹糸を結紮して実験的歯周炎を惹起した。非結紮側である上顎左側第二臼歯部をコントロールとした。結紮 3 日後に上顎左右第二臼歯部周囲の歯肉組織を採取して免疫応答に関与する遺伝子発現解析を行った。結紮 5 日後の上顎左右臼歯部を採取して EDTA にて脱灰処理後にパラフィン切片を作製し、ヘマトキシリン・エオジン (HE) 染色にて病理組織学的観察を行った。結紮 7 日後に上顎左右臼歯部を μ CT 撮像して形態学的評価を行った。

【結果】

HE 染色にて歯周炎惹起群で炎症性細胞浸潤を認め、さらに WT 歯周炎惹起群と比較してノックアウトマウス歯周炎惹起群ではより歯槽骨が吸収している傾向の組織像が認められた。また、 μ CT 撮像の結果、歯槽骨吸収はノックアウトマウス歯周炎惹起群において最も顕著に認められた。

IL-17 の遺伝子発現は、ノックアウトマウス歯周炎惹起群で最も高く、WT 両群と比較しても有意に高かった。IL-10 の遺伝子発現はノックアウトマウスの両群において、WT 歯周炎惹起群と比較して有意に低かった。また、RANKL/OPG の遺伝子発現比率比較において、WT 歯周炎惹起群と比較してノックアウトマウス歯周炎惹起群で有意に高い発現比率となった。

【考察】

Ebi3 関連サイトカインである IL-35 や IL-27 が歯周組織破壊に対して抑制的に作用している可能性が示された。これは、IL-35 や IL-27 が欠如すると、Th17/Treg のバランスが崩れることで歯槽骨吸収に関与する RANKL/OPG の発現比率が増加し、歯周組織破壊が進行している可能性が示唆された。

【結論】

IL-35 や IL-27 が歯周組織破壊に対して抑制的な制御作用をもつ可能性が示唆された。

歯周組織の治癒過程における CGRP の機能解析

大阪大学 大学院歯学研究科 口腔分子免疫制御学講座 歯周病分子病態学 (口腔治療学教室)

○三木 康史, 竹下 登, 山下 元三, 北村 正博, 村上 伸也

Analysis of the function of CGRP in the healing process of periodontal tissue.

Department of Periodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry

○Koji Miki, Noboru Takeshita, Motozo Yamashita, Masahiro Kitamura, Shinya Murakami

< 目的 >

カルシトニン遺伝子関連ペプチド (CGRP) は感覚神経終末から分泌される 37 アミノ酸で構成される神経ペプチドであり, 血管拡張作用など様々な生理作用が報告されている. 歯根膜は豊富な感覚神経支配をうけており, CGRP 陽性の神経線維が認められる. 近年 CGRP は骨代謝に関与しているとの報告があるが, 歯周組織の治癒過程における CGRP の作用については詳細に解析されていない. そこで本研究では, 歯周組織における CGRP の機能を解明することを目的として, 歯周組織再生の中心を担う歯根膜細胞に対する CGRP の機能を検討すると共に, マウス絹糸結紮歯周炎モデルを用いて歯周組織の創傷治癒過程における CGRP の機能を検討した.

< 材料と方法 >

当研究室で樹立した硬組織形成細胞への分化能を有するマウス歯根膜細胞株 MPDL22 を用いた.

- CGRP 受容体の構成要素の遺伝子, タンパク発現について, RT-PCR および Western Blotting 法により検討した.
- MPDL22 の硬組織形成細胞への分化過程における CGRP の影響は以下の方法で検討した. すなわち, CGRP を様々な濃度で添加した石灰化誘導培地にて MPDL22 を培養し, 経時的に RNA を回収し, Real-time PCR により CGRP 受容体の遺伝子および石灰化関連遺伝子の発現の解析を, アリザリンレッド染色にて石灰化ノジュール形成の評価を行った.
- 歯周組織の破壊・治癒過程における CGRP の発現動態は, マウス絹糸結紮歯周炎モデルを用いて検討した. 8 週齢 BALB/c 野生型 (WT) マウスの上顎第二臼歯に 5-0 絹糸を結紮し, 7 日間飼育した後に絹糸の除去を行い, 除去後さらに 7 日間飼育し, 0, 3, 7, 10, 14 日目に上顎骨の μ CT 撮影および組織の採取を行った. 得られた組織から脱灰・凍結切片を作製し, HE 染色と, 抗 CGRP 抗体による免疫染色を行い組織学的に解析した.
- *Ramp1* 遺伝子欠損マウスと野生型マウスの歯槽骨の破壊と治癒の比較は以下の方法で行った. すなわち, *Ramp1* 遺伝子欠損マウスを用いて上記と同様の実験を行い, 得られた μ CT 画像を用いて WT マウスとの比較を行った.

< 結果 >

- MPDL22 において CGRP 受容体の遺伝子およびタンパク発現を認めた.
- CGRP 非存在下で硬組織形成細胞へ分化誘導した MPDL22 において, 3 日目に CGRP 受容体の発現が有意に上昇した. また, CGRP 刺激により MPDL22 において石灰化関連遺伝子 (オステリックス, アルカリフォスファターゼ, オステオカルシン) の有意な発現上昇を認めるとともに, 有意な石灰化ノジュールの形成促進を認めた.
- マウス絹糸結紮歯周炎モデルにおいて, 結紮 3 日目に急速な歯周組織破壊が誘導され, 結紮部直下の歯根膜に顕著な炎症細胞浸潤および, CGRP 陽性神経線維の消失を認めた. その後, 結紮 7 日目には炎症部における CGRP 陽性神経線維の顕著な増加・集積を認め, 結紮 10, 14 日目にかけて, 歯周組織の治癒・再生が進むとともに, 増加していた CGRP 陽性神経線維は減少し, ほぼ生理的な分布へ戻った.
- マウス臼歯絹糸結紮歯周炎モデルにおいて, *Ramp1* 遺伝子欠損マウスは WT マウスと比較し, 絹糸除去後の歯槽骨の回復に遅延を認めた.

< 結論および考察 >

本研究により, CGRP 刺激が歯根膜細胞の硬組織形成細胞への分化を促進することが明らかとなった. また, マウス絹糸結紮歯周炎モデルを用いた実験結果より, 歯周組織の創傷治癒過程で CGRP 発現が変動し, その CGRP シグナルが歯槽骨の回復に重要であることが示唆された. よって, CGRP は歯根膜細胞の硬組織形成細胞への分化を促し, 歯槽骨とセメント質のリモデリングに関与し, 歯周組織における恒常性維持を担うとともに, 炎症時には歯根膜においてその発現が上昇し, 組織の修復に寄与している可能性が示唆される.

本研究結果は, 歯根膜に分布する末梢神経が感覚受容のみならず, CGRP の分泌を介して歯周組織の恒常性維持や組織修復に重要な機能を果たしていることを示唆するものである.

FGF-2 と DBBM の併用が poorly-contained 型歯周組織欠損の治癒に及ぼす影響

¹ 東京歯科大学歯周病学講座, ² 東京歯科大学口腔科学研究センター
 ○村上 侑¹, 松上 大亮¹, 今村 健太郎^{1,2}, 勢島 典¹, 齋藤 淳^{1,2}

Combined effects of fibroblast growth factor-2 and deproteinized bovine bone mineral on the healing of poorly-contained periodontal defects

¹Department of periodontology, Tokyo Dental College,
²Oral Health Science Center, Tokyo Dental College

○ Tasuku Murakami¹, Daisuke Matsugami¹, Kentaro Imamura^{1,2}, Fumi Seshima¹,
 Atsushi Saito^{1,2}

【目的】塩基性線維芽細胞増殖因子 (FGF-2) は、我が国において歯周組織再生剤として使用されている。また、脱タンパクウシ骨ミネラル (DBBM) は足場材料として臨床応用されてきた。これまで我々は、歯周炎患者の骨内欠損を対象にしたランダム化比較試験において、FGF-2 と DBBM の併用群は FGF-2 単独使用群と比較し、エックス線画像上の骨添加 (radiographic bone fill) が有意に高い値を示したことを報告した。また、ラット 3 壁性様歯周組織欠損の治癒において、FGF-2 と DBBM の併用と FGF-2 単独使用との間に骨体積率の差は認められなかったが、FGF-2 の DBBM への添加は、細胞増殖の増加、血管形成の調節、骨芽細胞分化などを促し、治癒を促進することが明らかとなった (Murakami T et al., *Biomolecules* 2021)。Poorly-contained 型欠損に対する歯周組織再生療法においては、成長因子と骨補填材の併用が推奨されている。そこで本研究では、FGF-2 と DBBM の併用が poorly-contained 型欠損の治癒に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

【材料および方法】本研究は東京歯科大学動物実験指針に従って実施した (承認番号: 222202)。雄性 Wistar ラットの上顎第一臼歯近心に poorly-contained 型 (2 壁性) 歯周組織欠損を作製し、欠損内に生理食塩水 (Unfilled)、FGF-2、DBBM または FGF-2+DBBM を応用した。術後 4 週で H-E 染色による組織学的観察および micro-CT による骨梁構造解析を行った。In vitro では、FGF-2 添加または非添加 DBBM 上におけるラット骨髄由来間葉系幹細胞の血管内皮細胞増殖因子 (VEGF) 発現を共焦点レーザー顕微鏡 (CLSM) にて観察した。また、播種後、各タイムポイントにおける細胞生存・増殖率の測定を行った。

【結果】H-E 染色において、FGF-2 および FGF-2+DBBM 群は Unfilled、DBBM 群と比較し、より顕著に新生骨様構造が認められた。また、FGF-2+DBBM 群の骨体積率は Unfilled 群と比較し、有意に高い値を示した (Figure 1)。CLSM による観察では、VEGF の発現を示す細胞は DBBM 上と比較し、FGF-2 添加 DBBM 上において多く認められる傾向を示した。また細胞生存・増殖率は DBBM 上と比較し、FGF-2 添加 DBBM 上において 120 時間で有意に高い値を示した。

【考察と結論】FGF-2+DBBM 群において、DBBM が足場および FGF-2 の担体として機能し、細胞増殖および血管新生を促すことにより、新生骨形成を促進することが示唆された。

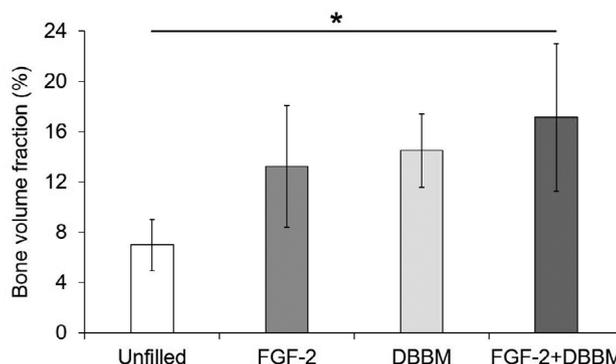


Figure 1. Quantitative analysis of micro-CT images by a 3-D structural analysis software (TRI/3D-BON). Data shown as the mean ± SD (n = 5).
 * $p < 0.05$ by ANOVA with Tukey's post-hoc test.

2 次性咬合性外傷を伴う広範型慢性歯周炎に上顎はフルブリッジ，
下顎はオーバーレイデンチャーで治療した一症例

¹ さいとう歯科医院, ² 北海道大学大学院歯学研究院 臨床教育部
○齋藤 恵美子¹, 齋藤 彰¹, 井上 哲²

A case report on severe periodontitis with second occlusal trauma using prosthodontic treatment of full bridge for the maxillary and overlay denture for the mandibular dental arch.

¹Saito Dental Clinic, ²Section for Clinical Education Faculty of Dental Medicine Hokkaido University

○ Emiko Saito¹, Akira Saito¹, Satoshi Inoue²

【緒言】 歯の欠損が増加し 2 次性咬合性外傷が生じている広範型慢性歯周炎ステージⅣ, グレード B の患者に, 上顎は連結固定 (フルブリッジ), 下顎はオーバーレイデンチャーで対応したところ, 良好な結果が得られたので報告する.

【症例】 50 歳代の女性. 2000 年 4 月初診. 主訴: 歯肉からの出血, 残存歯の保存. 全身既往歴: 特記事項なし. 歯科既往歴: 約 18 年前に全顎的治療.

診査・検査所見 17, 12, 11, 21, 37, 36, 31, 41, 42, 44~47 欠損. 上顎 12, 11, 21 歯欠損は 14, 13, 22, 23 歯支台のブリッジで, 白歯は単冠であった. 下顎は単冠と残根上の部分床義歯が装着されていた. 咬合支持組織の減少によって, 咬頭嵌合位は不安定であった. 下顎の義歯は, 初診時, 粘膜面に厚い粘膜調整材で修正され, 咬合面も白歯部にレジンを盛りたして修正されていたが, 義歯装着時の咬頭嵌合位では上顎白歯が義歯と接触後に沈下し, 側方運動でも下顎義歯と下顎の残存歯と一緒に動き, 上顎の白歯は作業側, 非作業側ともに咬頭干渉を認めた. 上下顎に歯肉退縮が認められるが, 歯周ポケットは 15 歯中 14 歯に 6mm 以上あった. 残存歯すべてに歯周支持組織の破壊が高度に進み, 歯槽骨レベルは歯根の 1/2 から 1/4 で, 16, 28 歯には根分岐部病変 3 度をみとめた. 動揺度は 15 歯中 13 歯に 2 または 3 度を認めた. PCR は 93.3% であった.

診断 広範型慢性歯周炎ステージⅣ, グレード B

治療計画 1) 歯周基本治療 (モチベーション, 口腔清掃指導, スケーリング・ルートプレーニング, 咬合調整, 上顎暫間固定, 下顎オーバーレイデンチャー) 2) 再評価 3) 歯周外科処置 4) 再評価 5) 口腔機能回復処置 6) 再評価 7) SPT.

【治療経過】 治療計画に従って治療を行った. 歯の欠損が増加し咬合性外傷の認められる下顎は歯冠をカットしてオーバーレイデンチャーとし, 上顎は 24-27, 14-16 にスーパーボンドで暫間固定したが, 固定後に咬合, 咀嚼力が増加し咬合性外傷が再発したので上顎はフルブリッジ固定とした. 再評価後, 16, 15, 14, 13, 22, 23, 24, 25, 26, 35, 34, 33, 32, 43 歯にフラップ手術および 27 抜歯, 16DB 根の分割抜歯を行い, 最終補綴を行った.

【考察・結論】 本症例において, 患者は歯肉からの出血と歯の動揺を自覚しており, 漠然と歯が悪くて全て抜歯になるとあきらめていたが, 少しでも歯が残るなら自分の出来る事はやりたいと, 歯周治療へのモチベーションが高まり, 十分な患者の協力を得られた. 治療初期に二次性咬合性外傷を防ぐためフルブリッジ暫間固定とオーバーレイデンチャーにして咬合性外傷を軽減させた結果, 歯周治療が奏功したと考えられた. 上顎は, 外傷性咬合を予防するために暫間固定を行い, 最終的な補綴装置をフルブリッジにしたが, 問題が生じた時に対応を容易にするために術者可撤式にした. 下顎の残存歯はブラッシングが良くできるような根面板の高さにするため, 試行錯誤して決定した. SPT 時には炎症のコントロールと咬合性外傷の再発に注意を払っている. 下顎は歯肉退縮により根面が露出して, 根面齶蝕となった部位に修復治療を行った. 根面齶蝕の再発予防としてブランクコントロールを徹底したが, 今後, 経過をみてフッ素入りの歯磨剤の使用を検討することとしている.

光スタンプレーザー転写 (LIFTOP) プロセスによる歯表面の改質

¹北海道大学大学院歯学研究院 歯周・歯内療法学教室, ²産業技術総合研究所 電子光基礎技術研究部門,
³産業技術総合研究所 ナノ材料研究部門, ⁴北海道大学病院 口腔総合治療部
○宮治 裕史¹, 奈良崎 愛子², 大矢根 綾子³, 菅谷 勉¹, 田中 佐織^{1,4}

Tooth surface modification by the laser-induced forward transfer with optical stamp (LIFTOP) process

¹Department of Periodontology and Endodontology, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University,

²National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Research Institute for Advanced Electronics and Photonics,

³National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Nanomaterials Research Institute,

⁴Division of General Dentistry Center for Dental Clinics, Hokkaido University Hospital

○ Hirofumi Miyaji¹, Aiko Narazaki², Ayako Oyane³, Tsutomu Sugaya¹, Saori Tanaka^{1,4}

【目的】

歯周病により付着が喪失し細菌感染した歯根面は生体親和性が失われており、通常の除菌的歯周治療のみで再付着を得るのは困難である。そこで歯の表面を生物学的に、かつ簡便に改質する新しい歯科医療技術が求められている。本研究では歯の表面改質のために、光スタンプレーザー転写 (Laser-Induced Forward Transfer with Optical stamp; LIFTOP) プロセスによる歯表面へのタンパク質担持アパタイト膜の転写を試みた。レーザー転写技術とはレーザーアブレーションなどの現象を推進力に物質を転写する手法である。すなわち事前に衝撃吸収性光スタンプ上に原料膜を作製し、単一のレーザーパルスの照射により原料膜の一部 (アパタイトマイクロチップ) を歯表面へ転写する。LIFTOP プロセスの結果、レーザービームのスポットに対応する形状のタンパク質担持アパタイトチップを象牙質に転写することができたので報告する。

【方法】

PDMS 層をプレコート後、レーザー光を吸収しアブレーションを起こす犠牲層としてカーボン薄膜を蒸着した PET 基材 (C/PDMS/PET) を原料膜サポート基材として準備した。サポート基材のカーボン蒸着面に、過飽和溶液法を利用してフィブロネクチン担持アパタイト原料膜を成膜した。具体的には、基材 (C/PDMS/PET) にプラズマ処理を施し、フィブロネクチンを添加したカルシウムイオン水溶液とリン酸イオン水溶液に交互に浸漬した後、フィブロネクチン添加リン酸カルシウム過飽和溶液中に 5 時間浸漬することで原料膜を成長させた。またレシーバー基材としてヒト抜去歯根から象牙質基材を作製した。原料膜をレシーバー基材である象牙質の表面に接触させ、PET 側よりナノ秒パルスレーザー光 (波長 1064 nm, 集光径約 100 μ m) を走査しながらシングルショット照射し、原料膜を象牙質に転写した。原料膜の構造を薄膜 X 線回折分析、走査電子顕微鏡 (SEM) 観察により、転写膜の表面および断面 (集束イオンビーム法で断面試料作製) を SEM 観察により調べた。なお本実験は北海道大学病院生命・医学系研究倫理審査委員会の承認を得て (承認番号 20-352)、関係するガイドラインに従って実施された。

【結果と考察】

原料膜は、フィブロネクチンを担持した低結晶性アパタイトのサブミクロン薄膜であった。LIFTOP プロセスの結果、レーザービームの集光形状に対応したアパタイトチップが象牙質基材に転写された。アパタイトチップと象牙質の界面を SEM 観察したところ、ほとんどの部分で破碎や隙間なく良好に接着していた。LIFTOP プロセスによってカーボン犠牲層にレーザーアブレーションが発生し、原料膜の押し出し、および転写に寄与したと考えられた。

【結論】

LIFTOP プロセスによって、迅速に歯の表面にタンパク質担持アパタイトをコーティングできる可能性が示唆された。

洗口液の濃度別による比較とその有用性の検討

¹ 日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科歯周機能治療学,

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

○佐藤 遥香¹, 丸山 昂介², 鈴木 亮太郎¹, 八板 直道¹, 川上 惇¹, 鈴木 優矢¹, 両角 祐子²,

佐藤 聡^{1, 2, 3}

Comparison of various mouthwashes by concentration and their usefulness

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

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

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

○ Haruka Sato¹, Kosuke Maruyama², Ryotaro Suzuki¹, Naomichi Yaita¹, Sunao Kawakami¹,

Yuya Suzuki¹, Yuko Morozumi², Soh Sato^{1, 2, 3}

【目的】

近年の新型コロナウイルス感染症の拡大で、以前より一層オーラルケアへ注目が集まっている。洗口液を使用した洗口は、化学的プラークコントロールとして行われ、機械的プラークコントロールの補助的役割を果たしている。そのため、洗口液を機械的プラークコントロールと併用することで、より一層口腔内に存在する細菌数を減少させ、齲蝕や歯周病の予防に効果をもたらし、また、ウイルス感染の予防の一助にもなると考えられている。現在用いられている洗口液は、それぞれの目的から、薬用成分が異なった豊富な種類がある。しかし、それぞれの洗口液の希釈濃度による有効性について検討した報告はない。

そこで本研究は、代表的な口腔内細菌に有効な洗口液の最小有効濃度を探索するとともに、その使用方法を検討することを目的として行った。

【材料と方法】

研究には、市販されている4種類の洗口液を使用した。0.2%ベンゼトニウム塩化物を主成分とする洗口液A、0.2%ベンゼトニウム塩化物を主成分とする洗口液B、エッセンシャルオイルを主成分とする洗口液C、セチルピリジニウム塩化物水和物を主成分とする洗口液Dを使用した。洗口液Aと洗口液Bは、添加物に違いを認める。コントロールとして、PBSを使用した。洗口液Aと洗口液Bは、製品の使用方法に則して蒸留水で希釈したものを1倍とし、原液のまま使用する洗口液Cと洗口液Dは、原液を1倍とした。各洗口液は、1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000倍に希釈したものをそれぞれ使用した。

今回は代表的な口腔内細菌として、齲蝕病原菌の *Streptococcus mutans* (ATCC 25175株)、高齢者に多く見られる口腔カンジダ症原因菌の *Candida albicans* (ATCC 18804株) を検討した。

培養した細菌をPBSにて洗浄し、細菌の懸濁液を作製した。作製した懸濁液を各洗口液に添加し、30秒間作用させた。その後、PBSを添加し、洗口液の作用を停止させ、寒天平板希釈法にて細菌数の測定を行った。

有効濃度は、コントロールと比較し、菌の減少率が99%以上のものとした。

【結果および考察】

S. mutans の殺菌最小有効濃度は、洗口液Aは5倍希釈、洗口液Bは2倍希釈、洗口液Cは20倍希釈、洗口液Dは100倍希釈であった。*C. albicans* の殺菌最小有効濃度は、洗口液Aは通常の希釈倍率のみ、洗口液Bは2倍希釈、洗口液Cは5倍希釈、洗口液Dは50倍希釈であった。

洗口液A, C, Dは、*C. albicans* と比較し、*S. mutans* において殺菌力が強い傾向にあった。洗口液Bは、殺菌最小有効濃度はどちらも2倍希釈であった。しかし、*S. mutans* の殺菌力の検討では、2倍希釈までコロニー形成を認めなかったが、*C. albicans* の殺菌力の検討では、1倍、2倍希釈ともに僅かなコロニー形成を認めた。したがって、洗口液A, B, C, Dすべてにおいて、*S. mutans* への殺菌力の方が強いと考えられる。

また、洗口液Bは2倍までの希釈、洗口液Cは5倍までの希釈、洗口液Dは50倍までの希釈であれば、*S. mutans* と *C. albicans* に対して殺菌効果を持つと考えられる。

洗口液A, B, C, Dは、齲蝕予防に対して、製品の使用方法より低濃度での使用も可能であると考えられるが、口腔カンジダ症予防に対しては、製品の使用方法に沿った使い方もしくは若干の希釈での使用が望まれる。

今後は、歯周病原細菌を用いた比較を行う予定である。

市販食品に含まれるヒト口腔内病原細菌の探索—次世代シーケンスによる解析—

¹ 鶴見大学歯学部 口腔内科学講座,

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 鶴見大学歯学部 口腔衛生学講座,

⁴ 鶴見大学歯学部 保存修復学講座, ⁵ 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 消化器病態学,

⁶ 医療法人社団研裕会 紀尾井町プラザクリニック 歯科美容外科

○マティン カイルール^{1,2}, 大塚 良子³, 岡田 彩子⁴, 藤井 俊光⁵, 根深 研一⁶, 島田 康史²,
里村 一人¹

Search for human oral pathogens in commercial food samples using next-generation sequencing

¹Department of Oral Medicine and Stomatology, School of Dental Medicine, Tsurumi University,

²Department of Cariology and Operative Dentistry, Tokyo Medical and Dental University,

³Department of Oral Health Science, School of Dental Medicine, Tsurumi University, ⁴Department of Operative Dentistry, School of Dental Medicine, Tsurumi University,

⁵Department of Gastroenterology and Hepatology, Tokyo Medical and Dental University (TMDU),

⁶Kioicho Plaza Clinic

○Matin Khairul^{1,2}, Ryoko Otsuka³, Ayako Okada⁴, Toshimitsu Fujii⁵, Kenichi Nebuka⁶,
Yasushi Shimada², Kazuhito Satomura¹

【背景】 炎症性腸疾患 (Inflammatory Bowel Disease : IBD) は、厚生労働省の定める特定疾患 (難病) であり、発症等には、腸管免疫系に大きく影響する腸内細菌叢の「均衡破綻と多様性の消失 : dysbiosis」の関与が有力視されている。近年、腸内細菌叢の dysbiosis に口腔病原細菌の関与が示唆されていることから、我々は、寛解期 IBD 患者ボランティアに、カスタムトレーと洗口液を組み合わせた Dental Drug Delivery System(3DS) を用い、徹底した口腔保健管理を行った。(鶴見大学歯学部倫理審査委員会 : 122008, 122010, 東京医科歯科大学医学部倫理審査委員会 : M2017-330) 介入前後の口腔細菌叢、腸内細菌叢の次世代シーケンス解析 (Next Generation Sequencing, NGS) から、現時点で、expanded Human Oral Microbial Database (eHOMD) に口腔内細菌 (Human Oral Microbial Taxa) として登録されていない細菌 (Pasteurellales 目の sp.) の検出をほとんどのボランティアのサンプルから認めた。これらの細菌は、乳製品に由来する可能性があることが判明した。

【目的】 市販食品について NGS 解析を行い、ヒトから検出された細菌種の由来を探ることとした。

【材料と方法】 都内の 5 か所以上スーパーマーケット及びコンビニエンスストアで市販されている食品を、サンプルとして調達した。食品の種類は、製造・販売者の異なる牛乳・乳飲料 (合計 12 種類)、発酵乳・清涼飲料水・缶コーヒー (合計 4 種類)、精肉 (牛肉 (由来の異なる 3 ブロック)・豚肉・鶏肉, 合計 5 種類)、鶏レバー (1 種類)、鮮魚 (まぐろ・サーモン, 合計 2 種類) とした。

全てのサンプルは (液体 : 1ml, 固形物 : 1g) 計量後、DNA を抽出し (QIAamp PowerFecal DNA Kit, QUIGEN), NGS を用いてメタゲノム解析 (16S rRNA sequencing on the Ion PGM System with Ion Reporter Software, ThermoFisher) を行った。さらに、NGS でう蝕原性細菌の検出を認めたサンプルについては、*Streptococcus mutans* (*S. mutans*) に対する定量 PCR (real-time PCR) を実施した。

【結果】 NGS の結果、市販食品から様々な種類の細菌を検出したが、この中にはヒトの口腔内で病原性を示す、*Streptococcus* 属 (Fig. 1), *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Klebsiella-pneumoniae* の検出を確認した。なかでも、牛乳の 12 種類中 4 種類、精肉の 5 種類中 3 種類、鶏レバーからは *S. mutans* の検出を認めた。

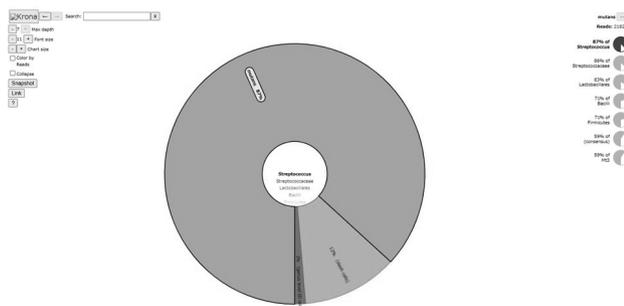
Fig.1 Krona chart showing 59% *S. mutans* in one meat sample as detected by NGS

また、1 種類の牛乳から Pasteurellales 目の細菌を検出した。

一方で、鮮魚、発酵乳・清涼飲料水・缶コーヒーからは、ヒトの口腔内で病原性を示す細菌は検出されなかった。

【結論】 本研究で調査した食品のサンプル数に限界はあるものの、多くの市販食品にヒトの口腔内で病原性を示す細菌が複数存在することが明らかになった。

【謝辞】 本研究は科研費 (17H07200・19K19339・17K11688・20K09929) の助成を受けたものである。



青色 LED のう蝕原性細菌 *S. mutans* と歯肉上皮細胞に及ぼす影響

¹ 大阪歯科大学大学院歯学研究科歯科保存学講座, ² 大阪歯科大学歯学部歯科保存学講座,
³ 大阪歯科大学 歯学部 細菌学講座
○謝 洲橋¹, 吉川 一志², 南部 隆之³, 保尾 謙三², 岩田 有弘², 沖永 敏則³, 山本 一世²

Effect of Blue LED Irradiation on Cariogenic Bacteria *S. mutans* and Gingival Epithelial Cells

¹Department of Operative Dentistry, Graduate School of Dentistry, Osaka Dental University,
²Department of Operative Dentistry, Osaka Dental University,
³Department of Bacteriology, Osaka Dental University
○ Zhouqiao Xie¹, Kazushi Yoshikawa², Takayuki Nambu³, Kenzo Yasuo², Naohiro Iwata²,
Toshinori Okinaga³, Kazuyo Yamamoto²

我々は紫色 LED 照射により歯周病細菌 *F. nucleatum* の増殖を抑制することを報告してきた。一方、リボフラビン製剤という光感受性物質に青色 LED を照射することによって活性酸素が発生し、その活性酸素に殺菌作用があると報告されている。そこで本研究では、青色 LED 照射および活性酸素との相乗効果がう蝕原性菌 *S. mutans* に対してどのように影響するかを検証した。加えて、歯肉上皮細胞に対して酸化ストレスを誘導するかについても検証した。

S. mutans は好気培養し、青色 LED と 0.01% リボフラビン (Vitamin B) 溶液にて処理し、増殖を OD₆₀₀ にて計測した。SV40 Large 抗原トランスジェニックマウス由来歯肉上皮細胞 (GE1 細胞) は青色 LED と 0.01% リボフラビンを用いて同じく処理した。細胞における遺伝子発現は real-time RT-PCR, タンパク発現は Western blotting を用いて解析を行った。

S. mutans において、50 J/cm² までの青色 LED 照射では増殖に影響はなかったが、リボフラビン溶液添加により、25 J/cm² 照射強度から増殖抑制が認められた。GE1 細胞において、50 J/cm² 照射およびリボフラビン添加処理により、酸化ストレスに関与する HO-1 の発現量が増加した。

以上の結果から、50 J/cm² の青色 LED 照射は、リボフラビンを添加することでう蝕原性菌 *S. mutans* に対して増殖抑制を示す一方、歯肉上皮細胞に対しては酸化ストレスを誘導することが示唆された。

Regeneration of degraded periodontal tissues using enamel matrix derivative

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

○ HASAN Md Riasat, 齋藤 隆史

Regeneration of degraded periodontal tissues using enamel matrix derivative

Division of Clinical Cariology, Department of Oral Rehabilitation, Health Sciences University of Hokkaido

○ Md Riasat HASAN, Takashi SAITO

[PURPOSE] Immediate reimplantation of the avulsed tooth is recommended treatment. When periodontal tissue is not preserved properly, avulsed teeth cannot be saved; ankylosis usually results. Our previous study showed that commonly recommended as a tooth storage media milk causes periodontal ligament (PDL) disturbance, followed by ankylosis. The enamel matrix derivative Emdogain (EMD) has been found to promote regeneration of periodontal tissues. The purpose of the present study is to observe the effects of EMD on the periodontal tissue after immersing the tooth in milk for 1h using transplantation method.

[MATERIALS AND METHODS] All animal procedures were approved by the Animal Ethics Committee of the Health Sciences University of Hokkaido. Five week SD male rats' maxillary first molar teeth were extracted under general anesthesia. Extracted teeth were immersed in milk for one hour. Then teeth were transplanted in a receiving pocket within the abdominal wall (control group). In the experimental group, after 1h immersion in milk, EMD were applied on the root surface of the tooth and transplanted. Two weeks after transplantation, rats were fixed and the teeth were carefully excised with the surrounding tissue. The examinations were done histologically and immunohistochemically.

[RESULTS AND DISCUSSION] After two weeks, formation of alveolar bone was observed in control and experimental group. The experimental group had more bone formation than the control group. In case of the control group, rough surface was observed in the cementum area and ankylosis was observed in some samples. On the other hand, in the experimental group, no ankylosis or rough surface in cementum area was observed. Many cathepsin K positive cells were observed in control group around the alveolar bone and cementum area. More CD68 positive cells were also detected in the control group than the experimental group.

[CONCLUSION] The present study demonstrated that, EMD has potential to help in regeneration and reconstruction of periodontal tissue in transplantation of the damage tooth.

臨床分離 *Streptococcus mutans* の病原性の多様性

広島大学大学院医系科学研究科歯髄生物学研究室

○王 楚天, 武田 克浩, 柴 秀樹

Pathogenic diversity of clinical isolates of *Streptococcus mutans*

Department of Biological Endodontics, Graduate School of Biomedical and Health Sciences,
Hiroshima University

○ Chutian Wang, Katsuhiko Takeda, Hideki Shiba

【目的】

う蝕原性細菌である *Streptococcus mutans* は口腔内常在菌で, *S. mutans* の主要な病原性はバイオフィーム形成能と酸産生能である. バイオフィーム形成は本菌の産生する 3 種類の glucosyltransferase (gtf) が協調して働き, スクロース存在下で不溶性粘性性グルカンを生成することにより生じる. また, *S. mutans* は種々の糖を代謝し, 主に乳酸を産生することで, 歯を脱灰する. *S. mutans* などの口腔レンサ球菌は乳酸を産生し, デンタルプラーク内の酸感受性細菌を抑制・排除し, 自らが優占菌種となると考えられている. また, これらの病原性に加えて, コラーゲン結合蛋白 (Cnm) 保有 *S. mutans* の脳血管障害への関与が報告されている. 本研究では, *S. mutans* の病原性の多様性を調べるために, *S. mutans* の臨床分離株のバイオフィーム形成能, および *cnm* の保有と酸産生性やバイオフィーム形成能との相関を調べた.

【研究方法】

臨床分離株 135 株の *S. mutans* を被検菌とした. バイオフィーム形成能試験は, 96 ウェルプレートを用いて, 2% スクロースを含む Trypticase Soy 液体培地 (TSB) に菌を接種後, 24 時間培養した. その後, 培地を除去し, 生理食塩水で洗浄後, クリスタルバイオレットで染色し, 吸光度を測定した. 吸光度が 2 以上を高度形成株, 吸光度 1~2 を中等度株, 1 以下を低度形成株とした. 酸産生能は 2% スクロース含有 TSB に菌を接種し, 24 時間後の培地の pH を測定した. バイオフィーム形成能の異なる株 31 株を用いて 3 種の *gtfs* 遺伝子の発現性を定量性 PCR 法により検証した. バイオフィーム形成能の低い株 (KSM167) および高い株 (UA159 株) を用いて, ダブルクロスオーバー法による *gtfBC* 遺伝子欠損株を作製し, バイオフィーム形成能を比較・検証した. *cnm* 遺伝子発現は PCR 法で調べた.

【結果】

バイオフィーム形成能試験の結果, バイオフィーム形成が高い株は 12 株, 中程度は 99 株, 低い株は 24 株であった. バイオフィーム形成能が異なる 31 株の *gtf* 遺伝子の発現性を検討した結果, バイオフィーム形成能が強い株において, 一部の株のみ *gtfB*, C, D のすべての遺伝子が高発現していたが, その他の株ではその傾向は認められなかった. 形成能が低い株では *gtfB*, C, D 遺伝子の発現が低い傾向を認めたが, 一部の株で *gtfB*, *gtfC* および *gtfD* のいずれかが高発現していた. 高バイオフィーム形成能の UA159 株および低形成能の KSM167 株の *gtfBC* 欠損株では, いずれも野生株に比べてバイオフィームの産生量は減少した. 酸産生能を検討した結果, 菌株により pH は異なり, 130 株を用いた結果では pH3.72~pH4.94 を示した. *cnm* 遺伝子は 20 株に認められたが, *cnm* の保有と酸産生性およびバイオフィーム形成能に相関性はなかった.

【考察】

S. mutans の臨床分離株のバイオフィーム産生と酸産生とも, 菌株による多様性があることがわかった. バイオフィーム形成能と *gtf* 遺伝子の発現性に顕著な関係は認められなかったが, 高および低バイオフィーム形成能株の *gtfBC* 欠損株ではバイオフィーム形成能が大幅に減少した. これらの結果から, バイオフィーム形成には *gtfBC* が大きく関与するとともに, *gtf* 遺伝子以外の因子の関与が示唆された. *gtf* の発現にはクオラムセンシング機構や他の因子の関与も報告されていることから, これら因子の解析が必要である. また, 酸産生についても同様に多様性を認めたことから, 酸産生性に影響を及ぼす因子および細菌叢形成に及ぼす影響について解明する予定である. 脳出血に関わる *cnm* の保有と二つのう蝕病原性との相関がなかったことから, 局所での病原性(う蝕)と全身の各臓器で病原性をそれぞれ有意に発揮する *S. mutans* の存在の可能性を示唆する.

(会員外共同研究者: 広島大学大学院医系科学研究科 細菌学教室 LE NGUYEN TRA MI, 小松澤均)

新型コロナウイルスワクチンの関与が疑われた急性歯周膿瘍患者に発症した 免疫性血小板減少症 (ITP) の 1 例

¹ 京都中部総合医療センター 歯科・歯科口腔外科, ² 京都府立医科大学 大学院医学研究科 歯科口腔科学
○雨宮 傑^{1,2}, 中井 敬^{1,2}, 遠藤 悠美², 山本 俊郎², 金村 成智²

Immune thrombocytopenia (ITP) in a patient with acute periodontal abscess after vaccination against SARS-CoV-2

¹ Oral and Maxillofacial Surgery, Kyoto Chubu Medical Center,

² Department of Dental Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine, Graduate School of
Medical Science

○ Takeshi Amemiya^{1,2}, Kei Nakai^{1,2}, Yumi Endo², Toshiro Yamamoto², Narisato Kanamura²

【緒言】免疫性血小板減少症 (ITP) は、血小板関連抗原に対する抗体産生によって引き起こされる後天性の自己免疫疾患のひとつであり、血小板減少により種々の出血症状をきたす。成因は不明であり、先行感染に引き続いての発症や各種ワクチン接種後の発症が知られている。最近では、新型コロナウイルス (SARS-Cov-2) ワクチン接種後の ITP 発症の報告が増えつつある。今回われわれは、SARS-Cov-2 ワクチン接種後の急性歯周膿瘍患者が、消炎治療開始後に急激な血小板減少を示し、ITP を発症した症例を経験したので、その概要を報告する。

【症例】患者は 25 歳、女性。初診日、2021 年 10 月 X 日。既往は特記事項なし。X-41, X-13 日に SARS-Cov-2 ワクチン (mRNA-1273 COVID-19) 接種を受けた。X-4 日頃より左側下顎部疼痛を自覚。X-1 日より、全身倦怠感と発熱あり、近医受診。COVID-19 陰性で、歯性感染症の可能性を指摘され、当科受診となった。

【治療経過】初診時、体温は 39.6 度、経口栄養摂取は不良であった。左側下顎の腫脹と疼痛、および 36 頬側歯肉腫脹と歯周ポケット 10mm を示し、排膿を認めた。白血球数 $19.53 \times 10^3 / \mu\text{L}$ 、CRP 12.8mg/dL と高値を示し、他の血液検査所見には異常所見はなかった。X 線写真にて 36 に齶蝕などの硬組織疾患は認めず、歯根膜腔の軽度拡大と、CT にて 36 周囲の膿瘍形成と、周囲への炎症波及にて左側下顎骨周囲の腫脹を認めた。36 急性歯周膿瘍の臨床診断にて、入院管理下に膿瘍切開処置、SBT/ABPC 9g/日、アセトアミノフェン 2g/日の投与を開始した。

X+2 日、血小板数 $7,000 / \mu\text{L}$ と急激な減少と四肢に点状出血が出現した。切開部からの異常出血や血腫形成は認めず、薬剤性血小板減少症を疑い、直ちに投与薬剤を中止し、CLDM 1.2g/日投与に変更、トラネキサム酸 1g/日投与とした。

X+3 日、全身倦怠感は消失、左側下顎腫脹は改善し、点状出血は消失した。血小板数は $2,000 / \mu\text{L}$ とさらに減少し、血小板輸血実施も不応であった。薬剤性血小板減少症としては薬剤投与後の血小板数減少の発症が早い。薬剤変更後の血小板数回復が遅く、血小板数著減、骨髓検査は異常なく、血小板関連 IgG 高値より、免疫学的機序による血小板破壊が推測され ITP 発症を考えた。血液内科医師と連携のうえ、免疫グロブリン大量静注 (IVIg)・ステロイド併用療法を開始、速やかに血小板数は回復し、X+24 日軽快退院となった。

【考察】ITP の出血症状は紫斑 (点状出血～斑状出血) が主で、口腔粘膜や歯肉からの出血も見られる。血小板数が $1 \text{万} / \mu\text{L}$ 未満に低下した重篤例では、致命的な脳出血も生じることもあり、積極的な治療が必要とされる。SARS-Cov-2 ワクチン接種後の新規 ITP 発症は、年齢、性別、ワクチン接種回数や基礎疾患に特徴を示さず、その発症機序は未解明である。ワクチン接種後 1～23 日で血小板が減少し、その治療法は IVIg 療法が有効とされる。自験例において、ワクチン接種 15 日後に血小板減少を示し、IVIg 療法の治療反応は良好であり、SARS-Cov-2 ワクチンが関与した ITP 発症が考えられた。

【結語】本邦における SARS-Cov-2 ワクチン接種は、現在約 1 億人以上に実施されている。ワクチン接種後の ITP を発症していても、出血症状なく歯科受診している患者が存在する可能性がある。急激な血小板減少への対処が遅れた場合、異常出血などの偶発症により致命的な転帰をたどる可能性があり、迅速かつ適切な患者の全身管理を行えるよう、医科との綿密な連携体制を構築しておくことが重要であると考えられる。

CAD/CAM 冠用レジンブロックを使用し作製した Endocrown を用いて 下顎第二大臼歯に補綴を行った 1 症例

¹九州歯科大学 健康増進学講座 LD 教育推進学分野,
²九州歯科大学 口腔機能学講座 口腔再建リハビリテーション学分野,
³有限会社セラモテックシステム, ⁴九州歯科大学 口腔機能学講座 顎口腔欠損再構築学分野,
⁵横須賀歯科医院, ⁶九州歯科大学 口腔機能学講座 生体材料学分野
○吉居 慎二¹, 正木 千尋², 森 亮太³, 渡辺 崇文⁴, 畑 賢太郎², 駒形 裕也⁵, 池田 弘⁶

A case of prosthesis treatment for mandibular second molar using Endocrown manufactured by a CAD/CAM crown resin block

¹Division of Promoting Learning Design Education, Department of Health promotion, Kyushu Dental University,

²Division of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Department of Oral Functions, Kyushu Dental University,

³Ceramotec System Ltd.,

⁴Division of Occlusion & Maxillofacial Reconstruction, Department of Oral Function, Kyushu Dental University,

⁵Yokosuka dental clinic,

⁶Division of Biomaterials, Department of Oral Functions, Kyushu Dental University

○Shinji Yoshii¹, Chihiro Masaki², Ryota Mori³, Takafumi Watanabe⁴, Kentaro Hata²,
Yuya Komagata⁵, Hiroshi Ikeda⁶

近年メタルフリーによる歯冠修復の需要が増しており、第一大臼歯への CAD/CAM 冠による補綴が 2017 年に保険収載され、2020 年に適応範囲が拡大された。しかしながら、CAD/CAM 冠で補綴する際は歯の切削量が多くなり、また脱離や補綴物の破折のリスクが伴う。

そこで我々は、欧米で行われている Endocrown による補綴方法に着目した。一般的には根管治療終了後に、窩洞に一層コンポジットレジンを充填し、その後光学印象により歯型を採取、セラミックブロックを用いて Endocrown を作製、接着性レジンセメントを用いて接着を行う。今回、我々はセラミックブロックではなく、CAD/CAM 用レジンブロック（セラスマート 300, ジーシー）を用いて、根管治療終了後の下顎第二大臼歯に対して Endocrown による補綴治療を行った。これは九州歯科大学倫理委員会の承認 (22-20) を得て行った。

症例・治療経過・予後

70 歳女性の患者、右下顎第二大臼歯の自発痛を主訴に来院した。診査の結果、遠心壁にクラックが存在し、咬合面に歯髄に近接する齶蝕を認めた。冷温痛水を認めた。歯周ポケットは全周 4 mm 以下であった。不可逆性歯髄炎と診断し、抜髄を行った。抜髄時は、ラバーダム防湿を行い、タービンのラウンドバーにて齶蝕・天蓋を除去、根管口明示の後、10 番 K-ファイルにて 3 根管を穿通、根管長を測定した。その後根管内を 3% 次亜塩素酸ナトリウム（アンチホルミン、日本歯科薬品）で満たした状態で 45 番まで根管拡大・形成を行った。3%EDTA（スマアクリン、日本歯科薬品）・3% 次亜塩素酸ナトリウムと超音波ファイルを用いて根管洗浄を行った後に、根管内バキューム・ペーパーポイント（モリタペーパーポイント、モリタ）にて根管乾燥し、根管充填を行った。根管充填はガッタパーチャポイント（ガッタパーチャポイント、モリタ）と根管用シーラー（チャンネルシーラー BG、日本歯科薬品）にてシングルポイント法を用いて根充を行い、仮封材（キャビトン、ジーシー）にて仮封を行った。

1 週間後に来院していただき、ラバーダム防湿下で仮封除去、歯冠を対合歯とのクリアランスが 3 mm になるよう切削し、窩洞を整理、コンポジットレジン（クリアフィル® マジェスティ®ES フロー、クラレノリタケ）を窩洞内に一層充填した。その後光学印象を採得し、再度キャビトンにて窩洞を封鎖した。3 回目の来院時に、ラバーダム防湿下で、窩洞の接着面を清掃した後に Endocrown をレジンセメント（スーパーボンド、サンメディカル）を用いて接着し、咬合調整を行い、終了した。

6 ヶ月経過後、補綴した Endocrown は口腔内にて脱離・破折を起こすことなく良好に経過している。

考察及び結論

Endocrown による補綴により、コア形成を必要とせず歯冠のみの形成で終わることで、歯質の保存に寄与し、また補綴物の厚みも担保できた。また、歯内治療から補綴物の装着に至るまで治療中は常にラバーダム防湿を行えることで、唾液による根管の汚染を防ぎ、確実な接着操作が可能であった。本治療法は、クリアランスのない症例や咬合圧のかかる最後方臼歯への応用が可能で、現在保険治療では認められていない第二大臼歯への適用が可能と考えられる。また、セラミックブロックではなくレジンブロックを用いることで安価に作製することができ、今後の保険医療における補綴治療の新たな選択肢として期待できる。

朝日大学医科歯科医療センターの訪問診療における歯科衛生士業務の実態調査

¹ 朝日大学医科歯科医療センター 歯科衛生部,
² 朝日大学歯学部口腔機能修復学講座 歯科保存学分野 保存修復学,
³ 東京医科歯科大学大学院 口腔機能再建工学分野
 ○渡邊 友美¹, 野村 玲奈¹, 土藏 明奈¹, 堀 十月¹, 高橋 明里¹, 日下部 修介², 高垣 智博², 池田 正臣³,
 二階堂 徹²

**Survey on dental hygienist work of the home-visit dental care team
 at Medical and Dental Center, Asahi University**

¹Department of Dental Hygiene,Asahi University Medical and Dental Center,
²Department of Operative Dentistry,Division of Oral Functional Science and Rehabilitation,School
 of Dentistry,Asahi University,
³Department of Oral Prosthetic Engineering,Graduate School,Tokyo Medical and Dental
 University (TMDU)
 ○ Yumi Watanabe¹, Rena Nomura¹, Akina Tsuchikura¹, Kanna Hori¹, Akari Takahashi¹,
 Shusuke Kusakabe², Tomohiro Takagaki², Masaomi Ikeda³, Toru Nikaido²,

【研究目的】

近年、患者の高齢化とともに訪問歯科診療の需要は高まっている。歯科衛生士業務である口腔健康管理は、訪問診療を支える上で大変重要である。しかし、訪問診療をめぐる歯科衛生士業務に関する実態調査はほとんどないのが現状である。本研究の目的は、訪問診療における歯科衛生士の業務内容について実態調査を行い、さらに患者の要支援度・要介護度との関連性について検討したので報告する。

【対象および方法】

本調査は、朝日大学歯学部倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号:33032)。朝日大学医科歯科医療センターにて定期的に訪問歯科診療を実施する施設から高齢者施設6施設(介護老人福祉施設1件、介護老人保健施設1件、介護医療院1件、有料老人ホーム2件、サービス付き高齢者住宅1件)を抽出し、施設入所中の要支援・要介護認定を受けた計384名(男性123名、女性261名、平均年齢83.9歳)を調査対象とした(調査期間:2021年1月4日~12月28日)。調査は患者の診療録、口腔ケア業務記録から、歯科衛生士の業務内容(歯面清掃・義歯管理指導・粘膜ケア・口腔機能訓練・ミールラウンド・摂食機能療法)について調査した。さらに対象患者を要支援度(1,2)・要介護度(1-5)に分類し、歯科衛生士業務との関連性について分析した(カイ2乗検定,危険率5%及びオッズ比)。

【結果および考察】

表に要支援度・要介護度別の歯科衛生士業務の内容を示す(要支援1の件数は0であり要支援1と2を統合した。ミールラウンドと摂食機能療法の記載は0であった)。「要支援」群と「要介護」群とでは業務内容が異なり(p<0.05)。「要支援」群では歯面清掃と義歯管理・指導のみ、「要介護」群ではさらに粘膜ケアと口腔機能訓練とが加わった。「要介護」群の中では「要介護3」以上の業務の頻度が高い傾向が認められた。また「要支援1,2」をコントロールとした場合、歯面清掃の割合は「要介護1」で約0.29倍、「要介護3」で約0.24倍と減少しており、これは「要介護」患者において義歯管理指導や粘膜ケア、口腔機能訓練などの需要が高まった結果、歯面清掃の割合が減ったことが考えられる。さらに要介護度別の処置内容を比較したところ、「要介護5」では「要介護3」に比べ歯面清掃が1.97倍増、口腔機能訓練が約3.18倍増となった一方、「要介護2,3,4」に比べて義歯管理指導が約0.25~0.34倍減、「要介護1,3」に比べ粘膜ケアが約0.48~0.50倍減となった。この結果は要介護度の上昇に伴い、認知機能が低下したり全身状態が悪化することによって、歯科衛生士業務に影響したことが推測される。

今後、患者の要支援度・要介護度に応じたよりきめ細かく効率的な口腔機能健康管理について検討する必要がある。

【結論】

訪問歯科診療において歯科衛生士の業務内容は、要支援・介護度によって影響をうけることが明らかになった。

(図表1)

Table 1 Relationship between distribution of dental hygienist work and support/care level

Support/Care level	Tooth cleaning	Denture management /instruction	Care of oral mucosa	Oral functional training	total
Support 1,2	10	4	0	0	14
Care 1	57	19	44	15	135
Care 2	35	18	21	6	80
Care 3	114	72	96	22	304
Care 4	183	79	105	59	426
Care 5	98	13	34	36	181
total	497	205	300	156	1140

岡山大学病院腫瘍センターにおける口腔粘膜炎発症予防に対する歯科衛生士の取り組み

¹岡山大学病院 医療技術部 歯科衛生士室, ²岡山大学病院 歯科・歯周科部門, ³国立療養所 長島愛生園
⁴岡山大学病院 医療支援歯科治療部, ⁵岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 歯周病態学分野

○杉浦裕子¹, 大森一弘², 山本大介^{2, 3}, 三浦留美¹, 曾我賢彦⁴, 山本直史⁵, 高柴正悟⁵

Dental hygienists' efforts to prevent the development of oral mucositis at the oncology center, Okayama University Hospital

¹Division of Dental Hygiene, Okayama University Hospital

²Department of Periodontics and Endodontics, Division of Dentistry, Okayama University Hospital

³National Sanatorium Nagashima-Aiseien

⁴Division of Hospital Dentistry, Okayama University Hospital

⁵Department of Pathophysiology-Periodontal Science, Graduate School of Medicine, Dentistry, and Pharmaceutical Sciences, Okayama University

○SUGIURA Yuko¹, OMORI Kazuhiro², YAMAMOTO Daisuke^{2, 3}, MIURA Rumi¹, Soga Yoshihiko⁴, YAMAMOTO Tadashi⁵, TAKASHIBA Shogo⁵

【緒言】

岡山大学病院腫瘍センターは2006年10月に新設され、がん薬物療法専門スタッフが最先端の高度ながん薬物療法を安全、確実、かつ優しく提供する外来化学療法室の運営を行う中央診療部門である。さらに、厚生労働省指定の都道府県がん診療連携拠点病院として、岡山県内の地域がん診療連携拠点病院の連携を進め、地域がん医療の向上と均てん化に貢献することを使命としている。腫瘍センターでは、がん薬物療法だけではなく、がん専門の医師、歯科医師、薬剤師、看護師、臨床心理士、歯科衛生士、管理栄養士、がん相談員、社会保険労務士などの多職種のプロフェッショナルがチームを組んで、がん患者とその家族の治療に伴う様々な苦痛の解決とQOLの改善に取り組んでいる。今回、がん薬物療法における合併症の一つである口腔粘膜炎発症患者の口腔ケアを担当する歯科衛生士の取り組みについて報告する。

【主な活動状況】

口腔粘膜炎はがん薬物療法患者の約40%に発症し、口唇、頬粘膜、舌といった口腔粘膜面に形成される潰瘍によって激しい接触痛を引き起こす。その結果、日々の口腔衛生管理が困難となるだけでなく、口から食事を摂取することが困難となり、体力低下やがん治療への意欲減衰を来し、がん患者のQOLを著しく低下させる。超高齢社会に突入した我が国において、がん罹患数は年々上昇する傾向に加え、20本以上の自身の歯が口腔内に残る高齢者数も増加の一途をたどっている。そのため、今後、口腔粘膜炎の発症・疼痛リスクはかなり上昇することが予測されている。

岡山大学病院腫瘍センターでは、センター受診がん患者の口腔内に問題がある場合、担当看護師から歯科衛生士に連絡が入り、口腔に関する面談を行うクリニカルパスを構築している。2010年度の年間面談数は792件(平均66件/月)であったが、新型コロナ禍直前の2019年度は2,483件(平均207件/月)であった。コロナ禍の状況では、若干面談件数が減少傾向となった(2020年度:1,762件, 2021年度:1,619件)。2022年度は1,122件(7月現在, 平均160件/月)と回復傾向にある。面談患者の主ながん薬物療法のレジメとして、ビスフォスフォネート製剤であるゾレドロン酸、抗RANKL抗体薬であるランマークを投与されている患者が多い傾向にある。面談時に明らかな口腔粘膜炎を発症している場合は、センター歯科医師と相談しながら早期に口腔ケア介入を行い、口腔粘膜炎の悪化を予防することによってがん患者のQOL維持に努めている。

【考察】

岡山大学病院腫瘍センターでの歯科衛生士の面談を行う以前では、がん患者が訴える痛みの原因が口腔粘膜炎によるものか、その他の原因(不適合義歯装着による粘膜障害、口腔カンジダ症等)に起因するものか鑑別することが難しかった。歯科衛生士による面談によって、早期に口腔内への介入が可能となることで、がん薬物療法患者のQOL向上に寄与することが今後さらに期待される。