

一般演題ポスター

(ポスター会場①②③)

ポスター会場
①②③

P-01～63

10月16日（金）	ポスター掲示	8：30～10：00
	ポスター展示・閲覧	10：00～16：50
	ポスター討論	16：50～17：30
	ポスター撤去	17：30～18：00

P-01

EMDおよびrhFGF-2を使用した歯周組織再生療法における生化学的評価による創傷治癒比較と臨床パラメーターとの関連性について

森田 匠

キーワード：歯周組織再生療法、エナメルマトリックスタンパク質、ヒト組換え塩基性線維芽細胞成長因子、歯肉溝滲出液

【背景】エナメルマトリックスタンパク質（EMD）およびヒト組換え塩基性線維芽細胞成長因子（rhFGF-2）は、歯周組織再生療法の製剤として使用され、歯周組織再生のみならず創傷治癒促進作用も有する。本研究は、患者の手術直前（BL）、消毒時および抜糸時に採取した歯肉溝浸出液（GCF）から検出した細胞走化性因子（IL-8）、炎症性サイトカイン（IL-1 β ）およびマクロファージマーカー（CD68）を分析し、創傷治癒状態を生化学的に比較し、臨床パラメーターとの関連を解析することを目的としている。

【材料と方法】対象は日本大学松戸歯学部付属病院歯周科にて、歯周基本治療後にプロービング深さが4mm以上、骨欠損深さが3mm以上の部位で、EMDまたはrhFGF-2の適用と研究に同意を得た患者とした。ペーパーポイントを対象部位に挿入しGCFを採取した。IL-8、IL-1 β 、CD68濃度は、ELISA法により測定した。

【結果】IL-8濃度はBLから2日にかけて両群で有意に増加し、2から7日、および7から14日にかけて両群で有意に減少した。群間比較では、rhFGF-2群がEMD群と比較して、2、7、14日目の評価時点において有意に高値を示した。IL-1 β 濃度は、2から7日、および7から14日にかけて両群で有意に減少した。CD68濃度は、BLから2日にかけて、両群で有意に減少した。また14日のIL-8濃度とCALゲインに正の相関が見られ、有意差が認められた。

【考察と結論】IL-8が高濃度で認められたrhFGF-2の方がEMDと比較して、細胞走化性に優れており、歯肉の閉鎖に有利である可能性が示唆された。

P-02

日本歯周病学会診療ガイドラインの方法論的質と推奨の信頼性：国内歯科関連学会との比較評価

鈴木 巴絵

キーワード：診療ガイドライン、AGREE II、AGREE-REX、歯周病、方法論的質

【目的】診療ガイドライン（Clinical Practice Guideline：CPG）は、エビデンスに基づく臨床意思決定を支える重要な基盤である。本研究では、日本歯周病学会が作成したCPGの方法論的質および推奨の信頼性を評価するとともに、国内の他の歯科関連学会が作成したCPGとの比較を通じて、その特徴と今後の課題を明らかにすることを目的とした。

【方法】日本歯科医学会ガイドラインライブラリに登録された歯科CPG 32本を対象とした。キャリブレーションを実施した評価者3名が、AGREE II（6領域）およびAGREE-REX（3領域）を用いて独立に評価し、各領域スコアを0～100%に標準化した。日本歯周病学会作成の4本をA群、その他28本をB群として比較した。

【結果】全32本の平均スコアは、AGREE IIが63.5%、AGREE-REXが43.0%であった。A群とB群の比較では、全9領域で有意差を認めなかった（すべて $p>0.10$ ）。A群は編集の独立性（70.1% vs 67.7%）および提示の明確さ（73.6% vs 73.1%）でB群と同等以上の評価を示した。一方、利害関係者の参加、適用可能性、価値観と希望はいずれも両群で低値であり、歯科CPG全体に共通する改善領域であった。

【結論】日本歯周病学会が作成したCPGは、国内の他の歯科関連学会が作成したCPGと同様に、高い方法論的質および推奨の信頼性を示した。特に、編集の独立性および提示の明確さは本学会CPGの強みと考えられた。一方、利害関係者の参画、患者の価値観の反映および適用可能性は、歯科CPG全体に共通する今後の課題であった。本研究は、日本歯周病学会CPGの質を客観的に示す基礎資料となることが期待される。

P-03

TNF- α は骨芽細胞内でmiR-203aを増加し骨関連転写因子を抑制する

高井 英樹

キーワード：骨関連転写因子、miR-203a、TNF- α

【目的】骨関連転写因子は骨芽細胞の分化と骨形成で重要である。microRNA（miRNA）は細胞内で標的mRNAの3'-UTRに結合し、翻訳抑制を引き起こす。ヒト骨芽細胞様 Saos2 細胞における骨関連転写因子とmiRNAの発現に対するTNF- α の影響を解析した。

【材料と方法】Saos2細胞をTNF- α （10ng/ml）で12および24hで刺激し、細胞を回収後、骨関連転写因子mRNAおよびタンパク質発現量の変化をリアルタイムPCRおよびウエスタンブロッティングによって解析した。さらに炎症関連miRNAの発現量をリアルタイムPCRにて解析した。次に、RUNX2の3'-UTRに結合するmiRNAを探索し、上記の細胞でRUNX2の3'-UTRに結合するmiRNAを抑制後、TNF- α 刺激による骨関連転写因子mRNAおよびタンパク質発現量の変化をリアルタイムPCRおよびウエスタンブロッティングによって解析した。

【結果と考察】TNF- α 刺激12および24h後、Saos2細胞でRUNX2、DLX5、およびSP7 mRNAおよびタンパク質量を抑制した。さらに、12および24h後にmiR-203a、200bおよび150の発現量を増加した。RUNX2の3'-UTRにはmiR-203aが結合し、miR-203aのインヒビターの作用後、TNF- α で24h刺激するとTNF- α によるRUNX2およびSP7 mRNAおよびタンパク質量の抑制は阻害された。以上の結果は、TNF- α はmiR-203aの発現量を増加させ、RUNX2とSP7 mRNAおよびタンパク質量を抑制したことが示唆された。

P-04

NorisoboldineはAhRを介してTNF- α 刺激ヒト歯肉線維芽細胞の炎症性メディエーター産生を抑制する

岡本 梨沙

キーワード：歯周炎、HGFs、norisoboldine、シグナル伝達、AhR

【目的】歯周炎は病変局所での過剰な炎症性メディエーター産生により歯周組織の破壊が進行することが知られている。我々は第69回春季日本歯周病学会学術大会において、ウヤク由来の生理活性物質であるnorisoboldineが、IL-1 β で刺激したヒト歯肉線維芽細胞（HGFs）に対して抗炎症作用を示すことを報告した。本研究では、TNF- α で刺激されたHGFsにおいてもnorisoboldineが炎症性メディエーター産生を抑制するか、また、その作用にAryl Hydrocarbon Receptor（AhR）が関与するのかを明らかにするために検討することとした。

【材料と方法】HGFsをnorisoboldine存在下でTNF- α 刺激し、CCL5、IL-6、IL-8、MMP-1およびMMP-3産生をELISA法で、AktおよびNF- κ Bの活性化をwestern blot法で解析した。また、AhRアンタゴニスト（CH-223191）を用いて、norisoboldineの作用に対するAhRの関与を評価した。

【結果と考察】norisoboldineはTNF- α で誘導されるCCL5、IL-6、IL-8、MMP-1およびMMP-3産生を有意に抑制した。さらに、norisoboldineはTNF- α により活性化されるAkt-NF- κ B経路を抑制した。CH-223191は、norisoboldineによるCCL5、IL-6、IL-8、MMP-1およびMMP-3産生抑制作用を減弱させた。以上より、norisoboldineはAhRを介してTNF- α が活性化するAkt-NF- κ B経路を阻害し、HGFsに抗炎症作用を発揮することが示された。

P-05

エビガロカテキンゲレートは歯石で刺激されたTHP-1マクロファージにおけるNLRP3インフラマソーム活性化およびIL-1 β 産生ならびに細胞死を抑制する

一瀬 早紀

キーワード：歯石, EGCG, NLRP3, IL-1 β

【目的】歯石中の細菌由来成分はTLRs等を介してIL-1 β やNLRP3の転写を誘導し、結晶成分はカノニカルインフラマソーム経路またはノンカノニカル経路を活性化してIL-1 β の産生およびピロトーシス様細胞死を誘導する。一方、エビガロカテキンゲレート (EGCG) はポリフェノールの一種で強い抗炎症作用をもつと報告されている。本研究では、EGCGが歯石刺激後のTHP-1マクロファージにおけるNLRP3インフラマソーム活性化およびIL-1 β 産生、細胞死を抑制するか検討した。

【方法】PMAにより分化誘導したTHP-1マクロファージをEGCGで前処理し、歯周病患者由来の歯石粒子で刺激した。IL-1 β 産生をELISA法で、細胞傷害性をLDH放出試験で評価した。インフラマソーム関連分子の遺伝子発現を定量的RT-PCRで、活性型タンパクの発現をWestern blot法で解析した。

【結果】歯石刺激によりIL-1 β 産生および細胞傷害性は有意に増加したが、EGCGによりこれらは有意に抑制された。歯石刺激により*IL1B*, *NLRP3*, *CASP5*のmRNA発現は上昇し、*CASP1*, *CASP4*の発現は変化せず、GSDMDの発現は低下した。EGCGにより、*IL1B*, *NLRP3*, *CASP5*のmRNA発現上昇は抑制された。歯石刺激後にWestern Blot法で活性型IL-1 β , Caspase-1, -4, -5およびGSDMDが検出されたが、EGCGにより発現が抑制された。

【結論】EGCGは歯石で刺激されたTHP-1マクロファージにおけるNLRP3インフラマソーム活性化およびIL-1 β 産生、細胞死を抑制した。その抑制には、*IL1B*等の転写抑制に加え、カノニカルおよびノンカノニカルインフラマソーム経路の抑制が関与すると考えられる。EGCGは、歯石刺激による炎症反応を抑制する因子として、歯周組織破壊の抑制への応用が期待される。

P-07

メチルグリオキサールはCa9-22細胞の細胞死を誘導する

西村 優香

キーワード：メチルグリオキサール, Ca9-22細胞, 酸化ストレス, 細胞死

【目的】メチルグリオキサール (MG) は高血糖状態で生成が増加する解糖系の中間代謝産物であり、化学反応性が高いことから終末糖化産物 (AGEs) や活性酸素種 (ROS) の生成に関与することが知られている。また、慢性歯周炎患者の歯肉溝滲出液では健常者と比較して高濃度のMGが検出されること、代表的な歯周病原菌である*Tannerella forsythia*によって産生され歯周炎の進行に関与することが報告されており、歯周病治療における重要な物質であると考えられる。しかしながら、歯肉上皮細胞に対するMGの影響については未だ不明な点が多い。我々は歯肉上皮細胞に対するMGの影響について解析した。

【材料と方法】歯肉扁平上皮細胞株Ca9-22細胞を α MEMで培養し、培地中にMGを種々の濃度で添加した。MTS assayおよび乳酸脱水素酵素 (LDH) 活性測定で24時間後の細胞生存率を測定し、細胞毒性を評価した。次に、Ca9-22細胞にMGを添加し経時的にROSの蛍光を観察した。さらに、Ca9-22細胞にMGを添加後、mRNAを回収しqPCRで遺伝子発現の変化を解析した。

【結果と考察】MGは400 μ M以上でCa9-22細胞の細胞死を誘導した。また、MGはCa9-22細胞に添加後3時間でROS産生を増加させた。さらに、MGは添加後6時間で、酸化ストレス応答遺伝子であるヘムオキシゲナーゼ1 (HMOX1) の発現を上昇させた。これらの結果から、MGはCa9-22細胞に対し細胞内におけるROS産生および酸化ストレスを介する細胞死を誘導する可能性が示唆された。

P-06

IL-1 β で刺激されたヒト歯肉線維芽細胞の炎症性メディエーター産生に与えるcheirolinの影響

福井 愛

キーワード：歯周炎, HGFs, cheirolin, 炎症性メディエーター, シグナル伝達

【目的】歯周炎は過剰な炎症性メディエーター産生により歯周組織破壊が進行することが知られている。近年、抗生剤の過剰な使用が耐性菌増加に繋がることが懸念されており新たな抗炎症剤の開発が求められている。我々はケールなどのアブラナ科野菜に含まれる生理活性物質であるcheirolinに着目し、cheirolinを歯周炎治療に用いるための基礎的研究として、cheirolinが歯周組織構成細胞の一つであるヒト歯肉線維芽細胞 (HGFs) に抗炎症作用を示すかをシグナル伝達経路への影響も含めて明らかにすることとした。

【材料と方法】HGFsをcheirolin存在下でIL-1 β 刺激し、CCL2, CCL5, CCL20, CXCL10, IL-6およびIL-8産生をELISA法にて、ICAM-1発現をwestern blot法にて解析した。また、NF- κ Bおよびp70S6K-S6経路の活性化をwestern blot法で解析した。また、抗酸化酵素であるHO-1発現に関してもwestern blot法を用いて解析した。

【結果と考察】cheirolinはIL-1 β で誘導されるCCL2, CCL5, CCL20, CXCL10, IL-6およびIL-8産生ならびにICAM-1発現を抑制した。さらに、cheirolinはIL-1 β で活性化されるNF- κ B経路ならびにp70S6K-S6経路を抑制した。さらに、抗酸化酵素であるHO-1発現はcheirolinにより増加した。これらの結果から、cheirolinはIL-1 β が活性化するNF- κ B経路およびp70S6K-S6経路を阻害し、IL-1 β 刺激HGFsに対して抗炎症作用を発揮することが示された。

P-08

神経堤細胞誘導におけるヒト胚性幹細胞株間の誘導効率および至適誘導期間の差異

滑 文睿

キーワード：ヒト胚性幹細胞, 神経堤細胞, 分化誘導, 歯周組織再生療法

【目的】細胞を用いた歯周組織の再生医療を実現するために、多能性幹細胞から分化誘導した歯周組織関連細胞は有望な細胞ソースとなる。本研究では、その中間産物として、神経堤細胞 (neural crest cell: NCC) に着目し、8種類のヒト胚性幹細胞 (human embryonic stem cells: hESC) 株を用いてNCC誘導効率を比較検討することを目的とした。hESCは初期胚から樹立される多能性幹細胞であり、リプログラミング等の遺伝子操作を必要としないため、iPS細胞よりも安定した細胞供給源と期待される。本研究では国立成育医療研究センターが樹立したhESC株 (SEES-1~7, SEES-X) を用いてNCCへの分化誘導を実施し、hESC株間および誘導期間の違いによるNCC誘導効率の差異を検討した。

【材料と方法】hESC株 (SEES-1~7, SEES-X) をラミニンコーティング及びStemFit AK02N培地で4日間培養し、NCC誘導を開始した。NCC誘導培地として、bFGFを除いたStemFit AK02N培地に10 μ M SB431542および1 μ M CHIR99021を添加した培地を用いた。各hESC株は誘導開始後6, 8, 10, 12日目に回収し、フローサイトメトリーにてNCCマーカーCD271の陽性率を解析した。

【結果と考察】8種類のhESC株を比較した結果、CD271 high陽性細胞の割合には明らかな株間差が認められた。またhESC株によってCD271 high陽性細胞の割合がピークに達する誘導期間が異なることも確認された。

【結論】国立成育医療研究センターが樹立した8種類のhESC株は、NCCへの誘導効率および至適誘導期間に株間差を有することが示された。特に、一部のhESC株ではCD271 high細胞を短期間で高効率に誘導可能であり、神経堤細胞への分化誘導に適した特性を有する可能性が示唆された。

P-09

歯周炎におけるSERBP1の機能解明

内藤 菜弓多

キーワード：歯周炎，RNA結合タンパク質，ヒト歯肉線維芽細胞，SERBP1

【目的】RNA結合タンパク質（RNA-binding proteins：RBPs）は、mRNAの安定性や翻訳を制御することで遺伝子発現を調節し、組織恒常性の維持に重要な役割を果たす。近年、Human antigen R（HuR）やPolypyrimidine tract binding protein 1（PTBP1）などのRBPsは線維芽細胞における細胞外マトリックスの産生や細胞接着機構の制御に関与することが報告されている。SERPINE1 RNA binding protein 1（SERBP1）はRBPsの一つであり、細胞増殖やストレス応答での関与が報告されているものの、歯周炎を含む多様な疾患における役割については明らかではない。本研究では、歯周組織におけるSERBP1の発現を解析するとともに、歯肉線維芽細胞の接着関連分子に及ぼす影響について検討した。

【材料と方法】Gene Expression Omnibus（GEO）に登録された歯周炎患者および健康者の歯周組織遺伝子発現データセットを複数用いてSERBP1発現を解析した。また、*in vitro*で培養したヒト歯肉線維芽細胞（HGF）にてSERBP1を発現抑制させ、細胞接着関連因子をRT-PCR及びwestern blot法により評価した。

【結果】GEOデータおよびそれらのメタ解析の結果、SERBP1発現は歯周炎群において低下していた。single cell RNA sequencingデータを用いて解析したところ、SERBP1は上皮細胞、線維芽細胞および内皮細胞を中心に発現していた。そこで、*in vitro*で培養したHGFにてSERBP1を発現抑制すると、細胞接着因子の発現変動が認められた。

【結論】SERBP1は歯周炎に罹患した歯周組織において発現が低下し、細胞接着機構および組織恒常性に関与する可能性が示された。

P-11

TNAPはエナメル基質内の局所的無機リン酸生成を担う

戸田 恭果

キーワード：エナメル質，アルカリホスファターゼ，リン酸

【目的】エナメル質形成過程において、エナメル基質（EM）は石灰化の場として機能するが、その内部における無機リン酸（Pi）の産生機構は明らかではない。本研究では、組織非特異的アルカリホスファターゼ（TNAP）のEM内における存在と役割、およびエナメルタンパク質のプロテオリシスとの関連を検討した。

【方法】ブタEMを用い、形成期および成熟期におけるTNAPの局在と発現を免疫組織化学および遺伝子発現解析により評価した。さらに、EM抽出液を用いたex vivo反応系においてTNAP活性、ATPおよび無機ピロリン酸（PPi）量、ならびにレバミゾール感受性Pi生成を定量した。加えて、精製エナメルタンパク質をTNAPと反応させ、そのPi遊離能を解析した。また、エナメルリンおよびカリクレイン4によるエナメルタンパク質のプロテオリシスがTNAP依存的Pi生成に及ぼす影響を検討した。

【結果】EM内にTNAPの局在と触媒活性が認められた。EM中にはPPiおよびATPも存在し、Pi生成はレバミゾールにより有意に抑制され、TNAP依存性が示された。TNAPはアメロゲン、エナメルリンなどのリン酸化エナメルタンパク質に加え、ATPおよびPPiを加水分解してPiを遊離した。さらに、両タンパク質のプロテオリシスはTNAPによるPi遊離を増強した。

【考察】TNAPは、リン酸化エナメルタンパク質を基質とし、プロテアーゼによるプロセッシングと協調して局所的Pi供給およびエナメル質石灰化の制御に寄与する可能性が示唆された。

【結論】EMは単なる石灰化の足場ではなく、Pi代謝が制御される機能的微小環境である。

P-10

ジペプチジルペプチダーゼ4（DPP4）阻害薬投与による血糖値改善と歯槽骨吸収抑制効果の検討

郭 子揚

キーワード：実験的歯周炎，糖尿病，DPP4阻害薬，2型糖尿病モデルマウス，ジペプチジルペプチダーゼ4

【目的】糖尿病は歯周組織の炎症を増悪させ、歯槽骨吸収を促進することが報告されている。DPP4阻害薬は我が国で広く使用される糖尿病治療薬で、骨代謝にも影響することが報告されているが、歯槽骨吸収への効果については不明である。そこで、本研究ではDPP4阻害薬による血糖値改善とともに、歯槽骨吸収が抑制されるかを検討することを目的とした。

【材料および方法】8週齢の雌性C57とKK-Ay（2型糖尿病モデル）マウスを実験に供した。各マウスを2群（実験的歯周炎群、実験的歯周炎+DPP4阻害薬投与群）に分け、上顎左右側第二臼歯に6-0絹糸を結紮し、5週間飼育して実験的歯周炎を惹起した。実験的歯周炎+DPP4阻害薬投与群には、DPP4阻害薬（Linagliptin, 10mg/kg/日, 0.1mL/10g）を5週間経口投与した。KK-Ayマウスには13週齢時に経口ブドウ糖負荷試験を施行後、安楽死させた。上顎骨の歯槽骨吸収量評価はμCTにて評価し、その後、歯周組織の薄片切片を製作した。ヘマトキシリン・エオシン染色と酒石酸抵抗性酸性ホスファターゼ染色を行い、歯周組織の炎症状態と破骨細胞による骨吸収を観察した。

【結果および考察】DPP4阻害薬投与により、両マウス共に有意な体重減少が認められた。KK-Ayマウスでは随時血糖値と血糖値曲線下面積の有意な低下が確認された。歯槽骨吸収量はKK-AyマウスでC57マウスより有意に増加し、DPP4阻害薬投与により有意に減少した。HE染色では歯周組織に炎症性細胞の浸潤、TRAP染色では破骨細胞の出現が確認された。本研究では、2型糖尿病モデルマウスでDPP4阻害薬の血糖値改善効果と共に、歯槽骨吸収抑制が観察された。今後、DPP4阻害薬の全身骨に対する影響と比較検討する予定である。

P-12

エリスロマイシン含有徐放性マイクロ粒子による歯槽骨再生療法の開発・マウスおよびイス歯周病モデルにおける検証

山内 瑞起

キーワード：歯周炎，エリスロマイシン，骨再生

【目的】抗菌薬の一つであるエリスロマイシン（ERM）は抗菌作用に加え、抗炎症作用や骨形成促進作用および破骨細胞分化抑制作用を有することが報告されている。しかし、歯周組織再生を目的とした局所徐放性製剤としての有効性は十分に検討されていない。本研究では、結紮誘導性歯周炎マウスおよびビーグル犬Ⅱ級根分岐部歯周組織欠損モデルを用い、ERM含有マイクロ粒子製剤の局所投与による炎症抑制および骨再生効果を検討した。

【方法】高分子PLA等を用いてERM含有マイクロ粒子製剤を調製した。マウス歯周炎モデルの顎骨組織へ単回局所投与を行い、歯槽骨吸収、ALP/TRAP染色、RNA-seq等を実施した。さらに、ビーグル犬Ⅱ級根分岐部欠損モデルに同製剤を補填し、臨床パラメータ（歯周ポケット深さ、Gingival Index）の経時的変化およびX線学的評価を行った。

【結果】ERM含有マイクロ粒子製剤投与により、歯周炎に伴う骨吸収の抑制が認められた。また、歯周組織の恒常性維持に関与する因子の発現増加が認められた。遺伝子解析では、血管新生および骨形成に関連するシグナルの活性化が確認され、組織修復に適した環境の形成が示唆された。加えて、培養細胞を用いた検討では歯芽細胞分化および石灰化の促進、破骨細胞分化の抑制が認められた。さらにビーグル犬モデルにおいても、著明な歯肉炎症の改善、ポケット深さの減少、および根分岐部における骨増生が確認された。

【結論】ERM含有マイクロ粒子製剤の局所投与は、炎症抑制作用と骨再生促進作用の双方を併せ持つ、新規ポケット注入型歯周組織再生療法として極めて有用である可能性が示唆された。

P-13

Epstein-Barr ウイルスによる細胞外小胞の脂質リモデリングを介した歯槽骨吸収

蓮池 聡

キーワード：Epstein-Barr ウイルス (EBV)、ヒト化マウス、歯槽骨吸収、EVs、破骨細胞

【目的】 Epstein-Barr ウイルス (EBV) は歯周炎患者から高頻度に検出され、歯周病ウイルスとしての存在が疑われてきた。しかしながら EBV はヒトに特異的に感染するため、動物モデルでの検証が困難であり、歯槽骨吸収への関与は検証されてこなかった。本研究ではヒト化マウスを用いて、EBV 感染が歯槽骨吸収を促進する分子機構の解明を目的とした。

【材料および方法】 CD34 陽性細胞を移植した NOG マウス (ヒト化マウス) に EBV を感染させ顎骨を組織学的に評価した。さらに、EBV が歯槽骨吸収に関与するメカニズムを検証するため、EBV 感染細胞由来細胞外小胞 (EVs) の破骨細胞分化に及ぼす影響を解析した。また、EBV 感染に伴い増加する脂質分解酵素 sPLA2-IIA による EBV 感染細胞由来 EVs の加水分解、および患者由来歯肉溝滲出液 (GCF) 中の脂質代謝物を質量分析により評価した。

【結果】 ヒト化マウス顎骨における EBV 感染により歯槽骨骨梁減少と破骨細胞形成が促進され、CTSK, RANKL, TRAP 陽性細胞が有意に増加した。EBV 感染細胞由来 EVs は破骨細胞関連遺伝子の発現を誘導した。また EBV 感染に伴い増加した sPLA2-IIA は、EV 膜の加水分解を介してリゾホスファチジン酸等の骨吸収促進性脂質メディエーターを産生した。さらに、歯周炎患者 GCF でも sPLA2-IIA と脂質代謝物が有意に高値であった。

【結論】 EBV は sPLA2-IIA による EVs の脂質リモデリングを介して破骨細胞形成と歯槽骨吸収を促進することが示された。本成果は「ウイルス-脂質代謝-EVs」を結ぶ新たな歯周病病態軸を提示するものであり、さらなる病態解明と新規治療戦略への応用が期待される。

P-15

糖尿病マウスの実験的歯周炎モデルにおけるβ-グリチルレチン酸の歯槽骨吸収抑制効果

森川 拓磨

キーワード：β-グリチルレチン酸、重度歯周炎、糖尿病、歯槽骨吸収、マクロファージ

【背景】 歯磨剤の有効成分であるβ-グリチルレチン酸 (βGR) は、実験的歯周炎において炎症や歯槽骨吸収を抑制することが報告されているが、糖尿病に伴発する重度な歯周炎における有効性は不明である。今回、糖尿病マウスを用いた実験的歯周炎モデルにおけるβGRの効果を検証した。

【方法】 10 週齢雄性 KK-A^y マウスの上顎第2臼歯を6-0絹糸により結紮し実験的歯周炎を誘導した。0.03% (w/v) βGR 溶液を結紮2週前から試験終了まで週5日間、結紮歯の歯肉辺縁部に局所塗布した。結紮2週後にマウスを安楽死させ、マイクロCTによる歯槽骨吸収量の計測、歯周組織のTRAP染色、qRT-PCRによる歯肉の炎症性サイトカインの遺伝子発現解析を行った。また、PMAでM1マクロファージ様に分化誘導したTHP-1細胞を正常 (5.5mM) または高グルコース (25.5mM) 条件で培養し、*P. gingivalis* (Pg) のLPS刺激に対するβGRの抗炎症作用をqRT-PCRで評価した。

【結果】 βGR 処理群では、非処理群と比較して結紮による歯槽骨吸収量の増加が有意に抑制された。また、歯槽骨表面におけるTRAP陽性細胞数の有意な減少を認めた。遺伝子発現解析において、結紮により増加する *Il1b*, *Cxcl1* の発現が有意に抑制され、*Ccl2* や *Tnfa* も減少傾向を認めた。THP-1細胞へのβGR前処理 (100μM) は、高グルコース条件でPg LPSの刺激によって増加する *IL1B* や *TNFA* の遺伝子発現を有意に抑制した。

【結論】 糖尿病マウスの実験的歯周炎モデルにおいて、βGRが歯肉の炎症反応や辺縁部の破骨細胞の増加を抑え歯槽骨吸収を抑制することを明らかにした。また、その機序の一つとして、βGRが高血糖条件下のマクロファージにおける炎症増悪を抑制する可能性が示唆された。

P-14

ヒト歯肉線維芽細胞における酸化ストレス誘導性細胞老化に対するEGCGの影響

中上 昌信

キーワード：酸化ストレス、細胞老化、ヒト歯肉線維芽細胞、EGCG

【目的】 歯周炎の病態には、炎症による活性酸素種などの酸化ストレスが深く関与している。酸化ストレスは歯周組織細胞の老化を誘導し、病態に関与する可能性がある。緑茶に含まれるカテキンの一種であるEpigallocatechin gallate (EGCG) は、抗酸化作用を有することが報告されている。本研究では、ヒト歯肉線維芽細胞株を用いて過酸化水素 (H₂O₂) による酸化ストレス誘導性細胞老化モデルを作製し、EGCGが細胞老化に及ぼす影響を検討した。

【材料および方法】 ヒト歯肉線維芽細胞株 HGF-1 を用いた。EGCG および H₂O₂ 刺激による細胞毒性を MTS assay により評価した。H₂O₂ を添加して細胞老化モデルを作製した (H₂O₂ 群)。細胞老化は、特異的マーカーである Senescence-associated β-galactosidase (SA-β-gal) 染色により陽性細胞数を計測し評価した。H₂O₂ 刺激前に EGCG を添加した群 (H₂O₂ + EGCG 群) についても同様に評価した。

【結果および考察】 EGCG は、1, 10, 100μM のいずれの濃度でも細胞毒性を認めなかった。H₂O₂ は 100μM で細胞毒性が認められたが、50μM では生存率の有意な変化を認めなかった。50μM H₂O₂ 群では、Control 群と比べ有意に SA-β-gal 陽性細胞数が増加した。さらに、EGCG 100μM の前処理を行った H₂O₂ + EGCG 群は、H₂O₂ 群と比較して有意に SA-β-gal 陽性細胞数が減少した。以上のことより EGCG は、HGF-1 細胞における酸化ストレス誘導性細胞老化を抑制する可能性が示唆された。さらに EGCG は、細胞老化を介した歯周組織の破壊や炎症の慢性化を防ぐための有用な機能的成分となる可能性が示唆された。

P-16

加齢マウス接合上皮領域における間葉細胞の細胞老化の解析

岡田 昂己

キーワード：接合上皮 (JE)、細胞老化随伴分泌現象 (SASP)、細胞老化、レーザーマイクロダイセクション (LMD)

【目的】 臨床的に、歯周病は加齢に伴って増加傾向を示すが、細菌感染防御における最前線である接合上皮 (JE) の加齢変化における分子メカニズムについては明らかにされていない。近年、ヒトの皮膚では表皮下の線維芽細胞の細胞老化が細胞老化随伴分泌現象 (SASP) を介して表皮のバリア機能や慢性炎症に影響を及ぼすことが報告されている。そこで本研究では、レーザーマイクロダイセクション (LMD) と初代培養を用いて、JE 領域の線維芽細胞の加齢変化に着目し、それが JE の恒常性維持に与える影響を明らかにすることを目的とした。

【材料および方法】 LMD により若齢 (12 週齢)・加齢 (94 週齢) マウスから JE 領域の間葉組織を単離し、RNA-seq を実施した。また JE 領域の線維芽細胞の初代培養を用いて Cellular senescence assay や RT-qPCR を実施し、線維芽細胞に特異的な遺伝子の過剰発現による機能解析も実施した。

【結果および考察】 RNA-seq のデータから細胞老化に関連している遺伝子が 12 週齢に比べて 94 週齢の間葉組織で増加していることが確認された。SA-β-Gal 染色や細胞増殖能においても若齢マウスと比較して加齢マウスの JE 領域線維芽細胞では細胞老化が生じていることが示された。また、加齢マウスの JE 間葉組織で発現上昇がみられた ETS1 の過剰発現によって線維芽細胞の細胞増殖能が低下することも明らかとなった。本研究で、加齢マウスにおいて JE 領域の線維芽細胞には細胞老化が起きていることが示唆され、その細胞老化に ETS1 が関与している可能性が示された。今後、細胞老化を起こした線維芽細胞と JE の相互作用を解析し、歯周病発症の新たな分子メカニズムが明らかになる可能性が考えられる。

P-17

Metal-Phenolic Networksを用いた口腔細菌のsingle-cell nanocoating技術の開発

小泉 瑠果

キーワード：Metal-Phenolic Networks, 細菌ナノコーティング, ストレス耐性, 細菌叢制御

【目的】歯周治療後の緑下環境では病原細菌の再増殖・再感染が課題となる。本研究では病原性細菌叢除去後に口腔共生細菌を移植する新たな細菌叢制御戦略を提案する。しかし移植細菌を抗菌処置後の環境で保護する技術基盤は十分に確立されていない。そこでMetal-Phenolic Networks (MPN) を応用した口腔共生細菌モデルのsingle-cell nanocoating技術を開発し、その抗菌剤曝露に対する保護効果を評価した。

【材料と方法】*Streptococcus mitis* ATCC903をモデル細菌とし、タンニン酸、塩化鉄(Ⅲ)を用いてMPN被膜を形成した。被膜形成は電子顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡で観察した。MPN被覆細菌の増殖性・生存性は増殖曲線とLive/Dead染色で評価した。またヒト歯肉上皮細胞Ca9-22に対する細胞毒性をMTT試験で検討し、抗菌剤処理後の生存菌数をコロニー形成単位(CFU)の測定で評価した。さらにヒト健康歯周ポケットより採取した細菌群のMPN被膜形成を確認した。

【結果と考察】*S. mitis*表面に均一なMPN被膜形成を確認した。MPN被覆細菌は培養初期に一過性の増殖遅延を示したが9時間以降は未被覆細菌と同程度増殖した。またLive/Dead染色においてMPN被覆による明らかな生存率低下は認められなかった。Ca9-22に対する細胞毒性も認められなかった。さらに抗菌剤処理においてもMPN被覆細菌は未被覆細菌より有意に高い生存率を保持した。患者健康ポケットからの採取細菌群もMPN被膜形成を確認した。以上よりMPNによるsingle-cell nanocoatingは口腔共生細菌の抗菌剤曝露下での生存性を高めることが示された。本技術は移植細菌を保護する表面修飾技術として、口腔共生細菌移植治療へ応用できる可能性が示唆された。

P-19

StageⅢ歯周炎患者における歯肉溝滲出液中のmicroRNA発現プロファイル

高井 瑞穂

キーワード：microRNA, 歯肉溝滲出液, StageⅢ歯周炎

【緒言】MicroRNA (miRNA) は21~25塩基の一本鎖ノンコーディングRNAであり、種々の疾患において疾病プロセスに関与し発現が変化することから、疾患特異的な診断マーカーとなり得ることが示されている。本研究では、歯周炎患者の歯肉溝滲出液(GCF)中のmiRNA発現プロファイルを解析した。

【材料と方法】StageⅢ歯周炎患者(患者群)と歯周組織が健康なボランティア(健康者群)を対象とし、GCFの採取を行った。GCFからsmall RNAを含む全RNAを抽出し、患者群および健康者群から各3名のRNAを用いてmiRNA発現プロファイルをmiRNAマイクロアレイ(miRNA 4.0 Array, Thermo Fisher Scientific)にて解析した。患者群および健康者群各8名のGCFから抽出したRNAを用い、miRNAマイクロアレイにて患者群で発現増加または減少を認めたmiRNAの発現量をリアルタイムPCRで解析した。

【結果と考察】miRNAマイクロアレイの結果、健康者と比較しStageⅢ歯周炎患者のGCF中で23個のmiRNAの発現増加と40個のmiRNAの発現減少を認めた。発現が増加したmiRNAのうち上位5つはhsa-miR-486-5p, hsa-miR-451a, hsa-miR-575, hsa-miR-3615, hsa-miR-18a-5pで、リアルタイムPCRによる解析の結果、hsa-miR-575およびhsa-miR-3615の発現量は健康者群に比較し患者群で有意に増加していた。発現が減少したmiRNAの上位5つはhsa-miR-6076, hsa-miR-4327, hsa-miR-5010-5p, hsa-miR-8060, hsa-miR-4683-3pであった。以上の結果から、StageⅢ歯周炎患者のGCF中のmiRNA発現プロファイルは健康者と異なる可能性があり、GCFから検出されるmiRNAは新規の診断マーカーとなり得ることが示唆される。

P-18

歯肉溝滲出液中のmicroRNAを応用した新規歯周病診断マーカーの検討

伊藤 弘

キーワード：gingival crevicular fluid (GCF), microRNA, 予後診断

【目的】次世代の歯周病検査は、probingを代表とする既存の検査を強く補完し、より正確な検査結果の提供が求められる。同時に、低侵襲歯周治療のための新規歯周病検査の探索も精力的に行われている。我々は、動的治療後にSPT期へ移行した被験者に対し、既存の歯周病検査を強く補完するGCF成分解析を行い、その有用性を提言してきた。今回、GCFにおけるmicroRNA解析の歯周病予後診断への有用性を検討するため、観察研究を行った。

【材料および方法】SPT期に移行した健康な非喫煙者の単根歯より採取したGCFから、RNAを抽出し、microRNA-Seq解析を実施した。SPT中の観察期間は15か月とし、3か月のリコール間隔で口腔清掃指導に加え、必要に応じて歯肉緑下デブライドメントを行った。GCF中のmicroRNA発現レベルをROC解析し、観察期間中に付着の喪失を示したGCF採取部位を増悪群に設定し、特異的に発現レベルが増加または減少しているmicroRNAを候補microRNAとして抽出した。

【結果および展望】今回、抽出された候補microRNAは、観察期間中に、付着の喪失を呈した部位に対して感度90%の性能を有していることが確認された。今後、候補microRNAを用いた観察研究から、予後診断への有用性の検証を詳細に行う予定である。

【倫理的配慮・資金源】本研究は、日本歯科大学倫理委員会承認(NDU-T 2021-11)のもと遂行された。資金源の一部は、文部科学省科学研究費助成金：基盤C [JSPS (C) JP20K09964, JP20K09981, JP23K09189] およびナガセダイアグノスティクス株式会社から提供された。

P-20

螺旋型超音波スケーラーチップが象牙質表面粗さにおよぼす影響

八坂 直道

キーワード：螺旋型チップ, 超音波スケーラー, 象牙質表面粗さ

【目的】超音波スケーラーは歯周治療に広く用いられるが、チップの形態により歯質表面への影響が異なるとされている。円形断面のチップは、四角の断面と比較し、歯質への損傷が少ない一方で歯石除去効果が低いとされる。そこで、歯石除去効果の向上を目的として、円形断面に螺旋状のエッジを付与した螺旋型超音波スケーラーチップ(HUST)が開発されている(Hakusui Trading Co. Ltd., Japan)。本研究では、HUSTの基礎的評価として、象牙質の表面粗さにおよぼす影響を、非螺旋型チップ(NHUST)および手用スケーラー(gracey curette: GC)と比較検討した。

【材料および方法】抜去歯より規格化した象牙質ブロック(1.5×2.0×1.5mm, n=15)を作製し、Control, HUST, NHUST, GCの4群に分けた。HUST, NHUST, GCを各試料に20秒作用させ、非接触表面形状測定装置を用いて表面粗さの指標であるPtを測定した。統計学的分析はKruskal-Wallis検定を行い、多重比較にはSteel-Dwass検定を用いた。本研究は、日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会の承認を得て行った(許可番号: ECNG-R-506)。

【結果】PtはControl群3.29±1.14μm, HUST群10.26±4.31μm, NHUST群18.80±6.21μm, GC群6.05±3.78μmであった。HUST群はNHUST群と比較して有意に低いPtを示し、GC群との間に有意差は認められなかった。

【考察および結論】HUSTはNHUSTと比較し象牙質のPtが有意に小さかった。これは、螺旋構造により接触応力が分散され、局所的な歯質損傷が軽減されたためと考えられる。以上より螺旋構造をもつHUSTは、歯質表面への影響を抑制できるチップである可能性が示唆された。

P-21

リグロス®を使用した歯周組織再生療法時における
ボーンジェクト®の有効性について

和田 将朋

キーワード：歯周組織再生療法，骨充填率，CALゲイン，PD減少量
【目的】歯周組織再生療法であるリグロス®は，保険収載されている薬剤として幅広く使用されている。他家骨であるボーンジェクト®においても保険収載されており，これらの薬剤・材料を併用することは，日々の臨床において頻度が高いといえる。本研究では，リグロス®単体およびボーンジェクト®併用における術後臨床パラメータの改善度を分析し，ボーンジェクト®併用の有効性について，傾向スコア（PS）マッチングを用いた後ろ向き研究で検証した。
【方法】調査は2020年4月から2025年8月の期間に設定し，日本大学松戸歯学部附属病院にてリグロス®を適用した全ての部位を対象とした。電子カルテの記録から，臨床パラメータ，エックス線評価を抽出し，除外基準に従って対象部位を決定した。主要評価項目は術後6か月におけるエックス線上的骨充填率とし，副次評価項目は，プロービング深さ（PD）減少量および臨床的アタッチメントレベル（CAL）ゲインとした。リグロス®単体およびボーンジェクト®併用群を，PSマッチングした後，多変量回帰分析にて群間比較を行った。
【結果】リグロス®単体使用131部位およびボーンジェクト®併用45部位が抽出された。PSマッチング後，リグロス®単体37部位とボーンジェクト®併用33部位が，解析の対象となった。多変量回帰分析の結果，ボーンジェクト®併用群の方が，有意に骨充填率及びPD減少量が高値を示した。CALゲインにおいて有意差は認められなかった。
【結論】リグロス®による歯周組織再生療法において，単体使用よりもボーンジェクト®併用の方が，歯周組織の再生に有利である可能性が示唆された。

P-22

排膿散及湯の経口投与によるラットカラゲニン誘発
歯周炎への抗炎症作用

河谷 和彦

キーワード：歯周病，漢方薬，排膿散及湯
【目的】歯科臨床では，歯周組織炎に対して医療用漢方製剤である排膿散及湯が投与されている。しかし，その有効性の基礎医学的解明はない。本研究では排膿散及湯の歯周炎に対する有効性の確認を目的として，動物実験で歯周炎に対する排膿散及湯の抗炎症作用の効果について検討した。
【材料と方法】カラゲニンによって誘発された歯周病モデルラットに対して排膿散及湯2900mg/kgを10日間経口投与し，歯周炎に及ぼす効果について，歯肉の状態の経過観察，最終投与後に摘出した炎症部位の病理標本による病理組織学的分析により評価した。
【結果】排膿散及湯は，歯肉の腫脹を抑制する共に，病理組織学的分析において歯周ポケットが浅くなり，上皮層糜爛改善，上皮突起の伸張，炎症細胞の減少，歯根膜の成熟を確認できた。さらに，好中球数の減少，血管数の増加傾向，破骨細胞数の減少傾向を確認した。また，ポケット接合上皮に生じた上皮脚の伸長とポケット上皮の根尖側への側方増殖が軽減した。
【考察】本研究結果から歯周病モデルラットで排膿散及湯が歯周炎に対して臨床報告同様に抗炎症作用を示唆した。排膿散及湯は，桔梗，枳実，芍薬，生姜，甘草，大棗の6味を構成生薬とする漢方薬であり，主に疼痛を伴う皮膚，粘膜の化膿性疾患，また局所では発赤や腫脹などによる痛みの症状を散らし，排膿を促進する方剤として知られている。今後は構成生薬に対する抗炎症作用を検討していく。

P-23

グリチルリチン酸ジカリウムのコラーゲン産生および
インテグリン発現促進を介した歯肉退縮予防の可能性

池岡 佐和子

キーワード：グリチルリチン酸ジカリウム，歯肉退縮，コラーゲン，インテグリン，アスכולビン酸
【緒言・目的】歯肉退縮は歯周炎や加齢に伴い生じる臨床所見である。その要因としては，歯周組織の構造維持を担うコラーゲンの減少や，歯肉と歯面の接着因子であるインテグリンの発現低下が示唆されている。グリチルリチン酸ジカリウム（GK2）は抗炎症作用を有することが知られているが，歯周組織の構造や接着因子に対する作用は明らかではない。本研究では，GK2がヒト歯肉線維芽細胞（HGF）のコラーゲン産生およびヒト歯肉上皮細胞（HGE）のインテグリン発現に及ぼす影響を評価し，歯肉退縮の予防における新たな作用機序を解明することを目的とした。
【方法】HGFにGK2を添加し，5日間培養後，培養上清中のI型コラーゲン産生量をELISA法にて測定した。さらに，コラーゲン産生促進剤として知られるアスכולビン酸（AsA）またはアスכולビン酸ナトリウム（Na-AsA）との併用効果についても評価した。また，HGEにGK2を添加し，48時間培養後，インテグリンα6発現量をcell-based ELISA法にて測定した。
【結果】GK2はHGFのI型コラーゲン産生を促進した。AsAまたはNa-AsAとの併用により，特定の濃度および配合比において相乗的な産生促進作用が認められた。さらに，GK2はHGEにおけるインテグリンα6発現を有意に促進した。
【結論・考察】GK2は，HGFにおけるI型コラーゲン産生およびHGEにおけるインテグリンα6発現を促進した。本結果は，GK2が歯肉組織の構造維持と歯面への接着強化という二つの機序を介して，歯肉退縮の予防に寄与する可能性を示唆する。

P-24

トコフェロールニコチン酸エステルとピリドキシン
塩酸塩が歯周組織修復に及ぼす影響

渡邊 孝樹

キーワード：トコフェロールニコチン酸エステル，ピリドキシン塩酸塩，組織修復
【背景・目的】トコフェロールニコチン酸エステル（ビタミンEn）はα-トコフェロールとニコチン酸が結合した物質で，口腔内においては歯周組織の血流を促進する作用が認められている。またピリドキシン塩酸塩（ビタミンB6）は生体内において，タンパク質やアミノ酸代謝の中心的な役割を果たしている。いずれの成分も薬用菌磨き類の有効成分として認められている。一方で，ビタミンEnとビタミンB6が歯肉線維芽細胞および歯肉上皮細胞に対して及ぼす影響については十分に解明されていない。本研究では，歯肉線維芽細胞および歯肉上皮細胞における，ビタミンEnとビタミンB6の細胞増殖促進作用について検討を行った。
【材料・方法】歯肉線維芽細胞はHGF-1，歯肉上皮細胞はCa9-22を実験に用いた。HGF-1はダルバッコ改変イーグル培地（DMEM），Ca9-22はイーグル最少必須培地（MEM）で24時間前培養し，細胞をプレート底面に付着させた後，実験に用いた。ビタミンEnまたはビタミンB6を添加して調製した培地でそれぞれの細胞を72時間培養し，無添加群と比較した細胞増殖能をWST-1 cell proliferation assayを用いて評価した。
【結果】歯肉線維芽細胞と歯肉上皮細胞の細胞増殖能を評価した結果，ビタミンEnとビタミンB6いずれにおいても，無添加群と比較して有意に細胞増殖を促進する作用が認められた。
【結論】本研究から，ビタミンEnおよびビタミンB6において，歯肉線維芽細胞および歯肉上皮細胞の増殖を促進する作用が認められたことから，これら成分が歯周組織の修復に有効であることが示唆された。

P-25

2型糖尿病環境下の歯周組織治療に対するクルクミン局所投与効果の基礎的検討

安藤 雅人

キーワード：クルクミン，糖尿病，補助療法

【目的】糖尿病は慢性的な高血糖や酸化ストレスの亢進により歯周組織治療を妨げる。そのため、炎症や酸化ストレスを標的とした補助療法が注目されている。クルクミンは抗炎症作用および抗酸化作用を有する天然由来化合物であるが、2型糖尿病状態における歯周組織治療への影響は明らかではない。本研究は、クルクミンの局所投与が2型糖尿病状態の歯周組織治療に及ぼす効果を *in vivo* および *in vitro* で検討した。

【材料および方法】Wistar ラットにストレプトゾトシンおよびニコチンアミドを投与し2型糖尿病モデルを作製した。*In vivo* では、糖尿病群と健常群に対して歯周組織規格欠損を作製し、クルクミン含有ヒドロキシプロピルセルロースゲルを局所投与した。投与後2週でH-E染色による組織学的評価を行った。*In vitro* では、両群由来の骨髄間葉系幹細胞 (BMSCs) にクルクミンを添加し、WST-8による細胞生存/増殖率およびDCFH-DA法による細胞内活性酸素種 (ROS) を評価した。

【結果】*In vivo* では、糖尿病群において健常群と比べ新生骨形成の減少傾向を認めた。一方、糖尿病群では、クルクミン局所投与により新生骨形成の増加傾向を認めた。*In vitro* では、糖尿病由来BMSCsにおいて0.5~5 μ Mのクルクミン添加により、健常群と比較して細胞生存/増殖率の有意に増加した。また、糖尿病群では健常群と比べROS産生が有意に増加したが、クルクミン添加により有意に低下した。

【結論】クルクミンの局所投与は、2型糖尿病状態における歯周組織治療の促進が示唆された。また、その作用メカニズムの一因として、酸化ストレスの抑制の関与が考えられた。

P-27

犬歯周病に対する健常犬由来乳酸菌 *Ligilactobacillus animalis* L41 株死菌の可能性 — 投与剤型による効果差異の検討 —

慶松 夏帆

キーワード：犬，乳酸菌，*Ligilactobacillus animalis*，*Porphyromonas gulae*

【目的】犬の歯周病は小型犬で重症化が進みやすく、小型犬が飼育頭数の大半を占める日本において特に重要な問題である。進行した歯周病に対して、全身麻酔下での歯石除去や抜歯以外の方法がなく、乳幼児期からの飼育主による予防ケアが重要である。本研究では、我々が健常犬より分離した乳酸菌 *Ligilactobacillus animalis* (*L. animalis*) L41 株死菌の歯周病罹患犬に対する効能を剤型別に調査する事を目的とした。

【材料と方法】歯周病を対象とした臨床研究は麻布大学実験動物倫理規定に準拠し実施した。軽度から重度の歯周病を持つ犬を対象に、*L. animalis* L41 株死菌を1 $\times$ 10⁹個配合したフレックないし口腔内フィルムを毎日1ヵ月間経口摂取し、投与前後での歯肉炎スコア、歯垢スコア、呼気中の口臭関連ガス濃度 (硫化水素およびメチルメルカプタン)、歯周病原細菌由来N-benzoyl-DL-arginyl peptidase (BANA)、および犬歯周病原菌 *Porphyromonas gulae* のDNA量 (簡易口腔細菌検出装置 orcoa[®]) を比較した。

【結果と考察】フレック摂取群では、全評価項目で有意な改善は認められなかったが、口腔内フィルム摂取群では、歯肉炎および歯垢スコア、呼気中の硫化水素およびメチルメルカプタン濃度、そして歯周病原菌からのBANA産生量が乳酸菌投与開始前と比較して有意に減少した。口腔内フィルムでの歯周病態の改善効果は、口腔内滞留性や徐放性の物質的特性がフレックより口腔内環境および歯周病原細菌の活性抑制に有利に働いたと考えられ、今後の犬用口腔ケア製品の開発において有効成分のみならず製剤設計が極めて重要であることを示していた。

P-26

慢性血栓塞栓性肺高血圧症 (CTEPH: chronic thromboembolic pulmonary hypertension) 患者における歯周疾患の評価

瀬戸口 史晃

キーワード：歯周病，歯周病原細菌，慢性血栓塞栓性肺高血圧症，ペリオドンタルメディシン

【目的】慢性血栓塞栓性肺高血圧症 (CTEPH) は、肺動脈内の血栓や塞栓により肺動脈の血圧が異常に上昇する疾患である。しかしその病態に關与する易血栓形成の原因そして歯周病との関連性に関しては不明な点が多い。そこで今回、肺高血圧症患者における口腔内状況および歯周病原細菌数について調査を行った。

【方法】鹿児島大学病院心臓血管内科を受診した40名 (CTEPH患者24名、肺動脈性肺高血圧症 (PAH) 患者16名) を被検者とした。残存歯の口腔内診査に加え、歯周組織検査 (プロービング深さ: PD, プロービング時の出血: BOP, 動揺度, クリニカルアタッチメントレベル), 唾液およびブラークを採取し細菌検査を行った。検査項目間の相関についてSpearmanの順位相関係数, CTEPH患者とPAH患者の比較はMann-WhitneyのU検定を用い統計解析を行った。

【結果】CTEPH患者とPAH患者間でPD, PD $\geq$ 4mmおよびBOP (+) の割合は有意差を認めなかった。一方、年齢とブラーク中の総細菌数, *Tannerella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Parvimonas micra*, *Eikenella corrodens* の菌数はCTEPH患者が有意に高かった。

【考察と結論】CTEPHは歯周病の重症度よりも口腔内細菌数や、特定の歯周病原細菌が關連する可能性が示唆された。今後は、CTEPH患者の全身的臨床データの解析に加え大腿静脈や肺動脈から採取した血液中の細菌学的解析を行い、歯周病との関連についてさらに検討する予定である。

P-28

コラーゲン結合型塩基性線維芽細胞増殖因子による歯周組織再生過程における再生ニッチ形成の検討

阪本 舞

キーワード：歯周組織再生療法，幹細胞，細胞外基質，塩基性線維芽細胞増殖因子，コラーゲン，ドラッグデリバリーシステム

【目的】歯周組織再生の成否は、幹細胞や前駆細胞を支持する再生ニッチの形成に依存すると考えられる。しかし、再生過程におけるニッチ形成機構については十分に解明されていない。我々はこれまでに、コラーゲン結合ドメインと塩基性線維芽細胞成長因子 (bFGF) からなる融合タンパク質 (CB-bFGF) が、従来のbFGFと比較して優れた歯周組織再生効果を示すことを報告してきた。本研究では、CB-bFGFによる再生促進機序を解明するため、再生ニッチ形成に關連する細胞集団および細胞外基質 (ECM) の変化を検討した。

【材料および方法】ラットおよびイヌの骨欠損モデルを作製し、PBS群, bFGF群, そしてCB-bFGF群に分類した。ラットモデルでは、術後3, 5日に幹細胞で発現が知られているPDGFR α またはNanogの免疫組織学的解析を行い、イヌモデルでは、術後10週で、ECM關連マーカーであるPeriostin (POSTN) またはSPARCL1の発現を評価した。

【結果】CB-bFGF群では術後3, 5日にNanog陽性細胞数の増加を認め、術後5日にはPDGFR α 陽性細胞数が有意に増加した。また術後8週では、POSTNおよびSPARCL1の発現が増強し、新生骨周囲および再生歯周組織内に広く局在していた。

【結論】CB-bFGFは再生初期にPDGFR α 陽性細胞およびNanog陽性細胞の集積を促進し、再生後期にはPOSTNおよびSPARCL1を主体とするECM環境の形成を誘導した。これらの結果から、CB-bFGFは歯周組織再生過程において細胞集団とECMから構成される再生ニッチの形成を促進する可能性が示唆された。

P-29

アルツハイマー病マウスモデルにおける口腔・腸内細菌叢の変化

杉山 のどか

キーワード：アルツハイマー病，口腔細菌叢解析，APP-KIマウス

【目的】アルツハイマー病では，脳内Aβ沈着に加え，腸内細菌叢の変化や全身性炎症との関連が報告されている。一方，口腔細菌叢とアルツハイマー病病態との関連については十分に明らかではない。本研究では，年齢依存的に進行する脳内Aβ沈着を示すAPP-KIマウスを用い，口腔および腸内細菌叢を解析することで，アルツハイマー病モデルにおける細菌叢変化の特徴を明らかにすることを目的とした。

【材料と方法】2～9か月齢のC57BL/6Jマウス（対照群）およびAPP-KIマウス（実験群）を用い，雌雄各3匹，4群とした。ピロカルピン塩酸塩0.05mg/mLを10mL/kgで腹腔内投与後，頬粘膜スワブを採取した。また，腸内細菌叢解析のため糞便試料を採取した。各試料から細菌DNAを抽出し，QIIME 2を用いて，口腔，腸内細菌叢各4群を比較する細菌叢解析を行った。

【結果と考察】口腔細菌叢では4群すべてにおいてα多様性およびβ多様性に有意差は認められなかった。一方，腸内細菌叢では雌性の実験群と対照群においてα多様性のObserved features, Shannon指数, Faith's PDとβ多様性のUnweighted unifrac, Weighted unifracのすべてに有意差が認められた。ANCOM解析では，口腔細菌叢で*Clostridia*，腸内細菌叢で*Rikenellaceae*を含む4分類群に有意差が認められた。アルツハイマー病モデルにおいては口腔細菌叢より腸内細菌叢への影響が強いと考えられる。

【結論】APP-KIマウスでは，特に雌性において腸内細菌叢の変化が顕著であり，*Rikenellaceae*の変動がAD病態と関連する可能性が示唆された。脳内の変化と腸内細菌叢の関係を示すためには，APP-KIマウスを用いて発症前後の細菌叢を比較検討していく。

P-30

タバコ主流煙が培養口腔粘膜線維芽細胞のDNAメチル化に及ぼす影響

大平 安久

キーワード：ELOVL2, cigarette smoke extract (CSE), DNAメチル化

【目的】DNAメチル化は加齢や喫煙などの生活習慣により変化する。なかでも長鎖脂肪酸伸長酵素遺伝子ELOVL2のメチル化(ELOVL2m)は暦年齢と強い正の相関を示すことが知られている。一方，喫煙は歯周疾患の増悪因子であり老化を促進させると考えられているが，ELOVL2mに及ぼす影響は明らかでない。そこで本研究では，タバコ煙溶解液(cigarette smoke extract: CSE)がヒト口腔粘膜線維芽細胞(HOMF)のELOVL2mに及ぼす影響を*in vitro*で検討した。

【材料と方法】HOMFは37℃，5%CO₂条件下で，10%FBS添加DMEM培地を用いて培養した。継代8回を低継代培養群，30～33回を高継代培養(老化)群とした。HOMFに1～14%CSEを添加して24時間後に除去し，さらに48時間培養した後，以下の解析に用いた。CSEの細胞毒性はMTTアッセイにより検証した。CSE処理したHOMFから通法に従いDNAを抽出し，パイサルファイト処理後，リアルタイムメチル化特異的PCRを行い，ELOVL2のメチル化率(PMR)を算出した。

【結果と考察】細胞生存率は2.5% CSEの添加により低下し始め，7.5%付近でプラトーに達した。この結果を踏まえ，メチル化解析には2.5, 5, 7.5% CSEを用いた。低継代培養群では，CSE添加によるELOVL2 PMRの変化は認められなかった。一方，高継代培養群では，5%および7.5% CSE添加によりELOVL2 PMRが対照群と比べ有意に上昇した。以上より，CSEはELOVL2mを促進させ，その影響は老化細胞でより顕著である可能性が示唆された。

P-31

全長16S解析が明かす歯石細菌叢のシーケンスプラットフォーム間差と歯周病関連菌の実態

高田 晃己

キーワード：歯石，歯周病，16S rRNA遺伝子解析，マイクロバイオーム，ナノポアシーケンス

【背景】歯肉の縁上歯石(SUP)と縁下歯石(SUB)は，歯周組織における細菌叢の変化を反映するという点で重要である。しかし，MiSeqを用いた一部領域のみの16S rRNA遺伝子解析では種レベルの分類に限界がある。Oxford Nanopore Technologies (ONT)は全長(V1-V9)16S rRNA遺伝子解析を可能とし，高い分類学的分解能が期待される。本研究はSUP・SUB細菌DNAを対象に，ONTとMiSeqの系統分類能を比較した。

【材料と方法】歯周病安定期治療中の患者12名からSUP及びSUBを採取し，ONTのV1-V9全長解析とMiSeqのV1-V2領域解析を行った。アルファ多様性はMann-Whitney検定，ベータ多様性はPERMANOVA，菌存在量差はANCOM-BC2を用いて解析した。

【結果】観測細菌種数は両部位ともONTで有意に高値を示したが，Shannon指数は両プラットフォーム間に有意差を認めなかった。ベータ多様性は属レベルにおいてSUBでのみ有意に異なり，種レベルでは両部位で有意に異なった。SUBの最優勢菌はMiSeqでは*Porphyromonas gingivalis*であったが，ONTでは*Fusobacterium nucleatum*であり，*Parvimonas micra*もONTで有意に高く検出された。

【考察】属レベルにおいては両プラットフォームを用いた解析の結果は概ね一致したが，種レベルでは特にSUBでプラットフォーム間差が顕著であった。一部領域の16S rRNA遺伝子解析では十分に評価できなかった歯周病関連菌の歯肉縁下における構成実態がより詳細に明らかになった。

【結論】ONTの全長16S rRNA遺伝子解析は，一部領域の解析では分類困難な歯周病関連菌の同定精度を向上させ，口腔内細菌叢の詳細な評価に寄与する。

P-32

太陽電池付酸化チタン内蔵歯ブラシによるチタンプレート表面のプラーク付着抑制の基礎的検討

五十嵐(武内) 寛子

キーワード：光触媒作用，チタンプレート，付着抑制，インプラント

【緒言】インプラント体の露出はプラークの付着による，インプラント周囲炎の発症リスクを高める。露出面は粗造で細菌付着が起りやすく，効果的なプラークコントロール手段の確立が求められる。近年，光触媒作用を応用した歯ブラシが上市されており，光照射下で電子を発生し，細菌付着抑制作用を示すことが報告されている。本研究では，*Streptococcus mutans*を用いて，この歯ブラシが露出したインプラント体に対してもプラーク付着抑制効果を示すか検討するため，チタンプレートを用いて評価を行った。

【方法】水中に設置した10mm×10mmのチタンプレートに対し，太陽電池付酸化チタン内蔵歯ブラシにて0, 30, 50, 70, 100, 120, 200回ブラッシング後，細菌懸濁液に12時間浸漬し定量および培養を行った。その後，走査型電子顕微鏡(SEM)によるチタン表面の粗さと付着細菌の評価，クリスタルバイオレット染色を用いた総菌量の定量およびCFUカウントによる生菌数の測定を行った。

【結果】総菌量および生菌数はブラッシング回数の増加に伴い有意な菌量の減少が認められた($p<0.001$)。SEMによる形態観察はその結果を反映していた。また，回帰分析を行ったところ，回数の増加は総菌量および生菌数の有意な減少と関連することが示唆された($\beta<0, p<0.001$)。

【結論】太陽電池付酸化チタン内蔵歯ブラシは，チタンプレート表面においてプラーク付着抑制効果を示す可能性が示唆された。さらに，生菌数が低下していたことから，殺菌作用もしくは生活活性の低下も示唆された。以上より，インプラント周囲炎予防における新たなブラークコントロール手段として応用が期待される。

P-33

多孔質化炭酸アパタイト骨補填材の材料特性および
イスを用いた *in vivo* 評価

橋本 水月

キーワード：骨補填材，炭酸アパタイト，生体模倣

【目的】我々は生体骨の無機成分である炭酸アパタイト（CO₃Ap）から成る骨補填材（サイトランスグラニュール，CO₃Ap 顆粒）を開発した。CO₃Ap 顆粒は良好な骨形成と吸収を示し，広く臨床使用されている。さらに CO₃Ap 顆粒に海綿骨に特有の多孔質構造を再現することで，組成だけでなく構造的にも生体骨に近づけた連通多孔質炭酸アパタイト骨補填材（試作品）を作製した。本研究では試作品の多孔質構造および溶解性を評価し，イスを用いた *in vivo* 試験により骨伝導性および吸収特性を検証した。

【材料と方法】試作品及び CO₃Ap 顆粒を用い，構造は実体顕微鏡で観察した。溶解性試験は JIS T 0330-3 に準拠して実施した。骨伝導性および組織置換の評価は GLP 適合施設で，イス下顎第三前臼歯抜歯直後に 3 壁性骨欠損を作製し，各材料を充填した。埋植期間は 12 週とし，病理組織学的に新生骨面積率および残存材料面積率を算出した。統計解析は t 検定で行った。

【結果】顆粒構造観察では，試作品は多数の連通性マクロ気孔を有する構造を示した。溶解性試験では，試作品は CO₃Ap 顆粒と比較して高い溶解性を示した。*In vivo* 試験では，新生骨面積率は試作品 61.5%，CO₃Ap 顆粒 46.2% で有意差はなく同等であり，残存材料面積率は試作品 4.5%，CO₃Ap 顆粒 18.2% で試作品が低値傾向を示した。

【結論】試作品は連通多孔質構造を有し，CO₃Ap 顆粒と同等の骨形成を示すとともに，より高いリモデリング（組織置換）挙動を示した。これらの結果より，試作品は構造的にも機能的にも生体骨に近い特性を有する新たな骨補填材として有用である可能性が示唆された。

P-34

多孔質化炭酸アパタイト骨補填材の気孔構造解析およびウサギを用いた *in vivo* 評価

北村 和

キーワード：骨補填材，炭酸アパタイト，生体模倣

【目的】炭酸アパタイト（CO₃Ap）は生体骨の無機成分であり，我々はこれを基に炭酸アパタイト骨補填材（サイトランスグラニュール，CO₃Ap 顆粒）を開発，上市している。CO₃Ap 顆粒は良好な骨形成と吸収特性を兼ね備え，広く臨床使用されている。本研究では，海綿骨に特徴的な多孔質構造に着目し，CO₃Ap 顆粒を多孔質化した新規炭酸アパタイト骨補填材（試作品）を作製した。本試作品の気孔構造を中心に物理化学的特性および形態学的特徴を評価するとともに，ウサギ骨欠損モデルを用いて骨伝導性および生体吸収性を検証した。

【材料と方法】試作品及び CO₃Ap 顆粒を用い，表面微細構造は SEM で評価した。細孔径分布は水銀圧入法により測定した。ウサギ試験は GLP 施設で実施し，大腿骨および脛骨に骨欠損を作製し，各材料を埋植した。4, 12, 26 週後に病理組織学的評価を行った。

【結果】SEM 観察の結果，試作品は連通多孔構造を有することが確認された。水銀圧入法の結果，マイクロ孔からマクロ孔にわたる広範な細孔分布を示した。ウサギ骨内埋植試験においては，両群とも経時的に材料が吸収することを確認した。26 週後の新生骨面積率は CO₃Ap 顆粒 19.1%，試作品 17.7% であり，大きな差は認められなかった。一方，残存材料面積率は，CO₃Ap 顆粒 5.5%，試作品 0.2% であり，試作品でより低値を示した。

【結論】試作品は，広範な細孔径分布を有する連通多孔質構造を示した。さらに，CO₃Ap 顆粒と同等の骨形成を示すとともに，より高い吸収（組織置換）挙動を示した。本試作品は海綿骨に類似した多孔質特性とリモデリング特性を有する新規骨補填材として有用である可能性が示唆された。

P-35

唾液中短鎖脂肪酸の酵素測定と試験紙検査を組み合わせた歯周病スクリーニング法の開発

畑中 加珠

キーワード：歯周病スクリーニング，唾液，短鎖脂肪酸，歯周炎症表面積，試験紙法

【目的】国民皆歯科健診の推進に向けて，歯科医療従事者や受診者の負担が少なく，歯科医療機関外でも実施可能な歯周病スクリーニング法が求められている。これまで，唾液中の短鎖脂肪酸（SCFA）の酵素測定法を開発し，検査への応用可能性を報告してきた。本研究では，唾液中の SCFA の酵素測定と試験紙による炎症関連マーカーを組み合わせた非侵襲的なスクリーニング法の有用性を検討した。

【方法】15 歳以上を有する 20 歳以上の日本人 52 名から唾液を採取し，43 名を解析対象とした。歯周病の指標（歯周ポケット深さ，歯周炎症表面積 [PISA]，歯周上皮表面積）と，唾液中の SCFA，細菌プロファイルとの関連を解析した。また，PISA の閾値（300mm² と 600mm²）を設定し，多変量ロジスティック回帰分析および尤度比分析によりバイオマーカーの組み合わせを評価した。

【結果】日中に採取した唾液は，起床時の唾液よりも歯周病指標との相関が強く，酪酸濃度は歯周病原細菌およびプロテアーゼ活性と有意に関連した。酵素法による SCFA マーカーと試験紙による潜血または白血球反応の組み合わせが有望なバイオマーカーであった。特に，SCFA マーカーと潜血の組み合わせは，PISA ≥ 600mm² に対して陽性尤度比 3.4，陰性尤度比 0.19，感度 86%，特異度 75% を示し，検査後確率 77% を示した。

【考察および結論】唾液中の SCFA 酵素測定と試験紙を用いたバイオマーカーの組み合わせにより，歯周炎症が高い受診者を抽出できるスクリーニング法の構築が示唆された。今後，SCFA 酵素反応の試験紙化と，大規模な集団を用いた検証が必要である。

P-36

SPT 間隔決定に向けた Red complex 細菌およびトリブシン様酵素活性の検討

宮城 鈴香

キーワード：Supportive periodontal therapy, Red complex, recolonization

【目的】Supportive periodontal therapy (SPT) では，歯周組織の安定維持を目的として定期的な管理が行われる。しかし，その実施間隔は主に臨床パラメーターに基づいて決定されており，細菌学的指標との関連は明らかではない。本研究では，SPT 実施によるトリブシン様酵素活性（TLP 活性）の変化を評価するとともに，SPT 実施前の Red complex 細菌数および TLP 活性が次回 SPT 時の値と関連を検討し，SPT 間隔決定における細菌学的指標の有用性を評価した。

【対象および方法】九州歯科大学附属病院に来院した SPT 患者 70 名を対象とした。SPT 実施前および 2~3 か月後の次回 SPT 時に歯肉縁下ブラークを採取し，*Porphyromonas gingivalis* (Pg)，*Tannerella forsythia* (Tf)，*Treponema denticola* (Td) をリアルタイム PCR により定量した。また，TLP 活性を ADCHECK® により測定し，SPT 実施直後にも評価した。TLP 活性の経時的変化の評価とともに，Red complex 細菌数および TLP 活性について，SPT 実施前値と次回 SPT 時の値との関連を解析した。

【結果】TLP 活性は SPT 実施直後に低下したが，次回 SPT 時には再上昇し，SPT 実施前の値との間に有意差を認めなかった。Pg，Tf，Td 並びに Red complex 総菌数についても，SPT 実施前の値と次回 SPT 時の値との間に有意差は認められなかった。一方，TLP 活性ならびに Pg，Tf，Td および Red complex 総菌数はいずれも，SPT 実施前の値と次回 SPT 時の値との間に有意な正の相関を認めた。また，SPT 実施前の TLP 活性高値群および Red complex 総菌数高値群は，次回 SPT 時においても有意に高値を示した。

【結論】SPT 実施前の TLP 活性および Red complex 細菌数の評価は SPT 間隔決定の指標となる可能性がある。

P-37

高出力赤色LEDを用いた光増感反応がラット歯肉組織の創傷治癒に及ぼす影響

大木 淳平

キーワード：光線力学療法、高出力赤色LED、歯肉創傷治癒

【背景および目的】光線力学療法は光源と光増感剤を併用することで活性酸素を生成し、歯周病原細菌に対して殺菌効果を示すことが知られている。光源として、高出力赤色LEDは安価で安全性が高いことから注目されている。しかし、光増感反応の歯周組織に対する影響については未だ不明な点が多く、*in vivo*での検討は限られている。本研究では、高出力赤色LEDと光増感剤を併用した光増感反応が、ラット歯肉創傷治癒に及ぼす影響を検討することを目的とした。

【材料および方法】8週齢Sprague-Dawleyラットの口蓋歯肉より歯肉線維芽細胞を採取した。メチレンブルー（MB）（1μg/mL）添加後、高出力赤色LED（中心波長650nm）を照射し、細胞増殖能、遊走能、および乳酸脱水素酵素産生量を評価し、至適エネルギー量を策定した。また、創傷治癒に関連する因子であるI型collagen, fibronectin, VEGF-Aの発現を解析した。さらに、ミトコンドリア膜電位と活性酸素種（ROS）の検討を行った。*In vivo*試験では、上顎第一大白歯の口蓋側歯肉に直径2mmの欠損創を作製し、MB塗布後LED照射を行い、創傷治癒過程を評価した。

【結果】2J/cm²の照射では細胞毒性は認めず、細胞増殖および遊走の有意な促進が認められた。また、光増感反応により、創傷治癒関連因子の発現も増加した。さらに、ミトコンドリア膜電位観察において、照射群で高膜電位状態を認められ、ROS産生量においても増加傾向を示した。*In vivo*試験において、照射群は、対照群（MB非添加・LED非照射）と比較して、創傷治癒の有意な促進を示した。

【結論】適切なエネルギー量における高出力赤色LEDによる光増感反応は、歯肉の創傷治癒を促進する可能性が示唆される。

P-39

Analysis of Protein Expression Patterns in Periodontitis and Peri-implantitis Tissues by Proximity Extension Assay

Mu-kwon Park

Keywords: Periodontitis, Peri-implantitis, Proteomics, Proximity extension assay, Biomarker

Objectives: To compare proteomic profiles of healthy periodontal, periodontitis, and peri-implantitis tissues using proximity extension assay (PEA)-based proteomics.

Materials and methods: This single-center exploratory cross-sectional study included 30 subjects: 10 healthy controls, 10 periodontitis patients, and 10 peri-implantitis patients. Surgically obtained soft tissues were analyzed using Olink Reveal. A total of 1,034 proteins were measured as normalized protein expression (NPX) values. Differential expression was assessed by one-way ANOVA with Benjamini-Hochberg FDR correction and Tukey HSD analysis.

Results: All samples passed quality control without missing values. Healthy controls separated from disease groups, whereas periodontitis and peri-implantitis partly overlapped. Among the three groups, 176 proteins were significant; 148 differed in periodontitis vs healthy controls, 162 in peri-implantitis vs healthy controls, and 8 in peri-implantitis vs periodontitis. Both diseases shared an inflammatory proteomic core. Peri-implantitis showed reduced vascular, neurotrophic, regenerative, and homeostatic features, whereas periodontitis showed stronger inflammatory, matrix-degrading, epithelial/attachment-related, and B-cell responses.

Conclusion: Periodontitis and peri-implantitis share overlapping inflammatory proteomic alterations but show distinct functional patterns.

P-38

The effects of *Fusobacterium nucleatum* OMVs on inflammatory cytokines and extracellular matrix secretions from human periodontal ligament fibroblasts
Misheel Gan-Ochir

Keywords: *Fusobacterium nucleatum*, Outer membrane vesicles, Human periodontal ligament fibroblasts, Versican, Extracellular matrix, Cytokines

Periodontitis is associated with dysbiotic biofilms, in which *Fusobacterium nucleatum* (*F. nucleatum*) acts as a bridging pathogen. Outer membrane vesicles (OMVs) carry virulence factors, such as lipopolysaccharide (LPS), enabling tissue penetration and triggering inflammation, which leads to extracellular matrix (ECM) dysregulation. Versican, ECM proteoglycan, can function as a damage-associated molecular pattern (DAMP) during inflammation; however, its regulation by bacterial OMVs remains unknown. The aim of study was to investigate the effects of *F. nucleatum* OMVs on inflammatory cytokines and ECM secretions from human periodontal ligament fibroblasts (hPDLFs).

The effects of *F. nucleatum* OMVs on hPDLF proliferation were assessed using the CCK-8 assay. IL-6, IL-8, and versican protein levels were measured using sandwich ELISA kits. The roles of the MAPKs and NF-κB signaling pathways in *F. nucleatum* OMV-induced inflammatory cytokine production and ECM secretion were investigated using ELISA, Western blot analysis, and specific pathway inhibitors.

F. nucleatum OMVs significantly reduced hPDLF viability at concentrations $\geq 10\mu\text{g/mL}$. Conversely, they stimulated a dose- and time-dependent increase in IL-6, IL-8, and versican secretion. Experiments using specific pathway inhibitors revealed that these effects are mediated through the activation of MAPKs and NF-κB.

P-40

Re-implantation in sites of implants previously failed due to peri-implantitis: a case series in various clinical scenarios
Chae Ri Lim

Keywords: Peri-implantitis, Re-implantation, Guided bone regeneration, Implant failure, Soft tissue augmentation

Introduction: Peri-implantitis can lead to implant failure and extensive peri-implant bone defects, complicating subsequent implant placement. This case series presents various bone augmentation strategies following implant removal due to peri-implantitis to facilitate successful re-implantation.

Case Presentation: Case 1 Implant failure at the mandibular right first molar was managed with implant removal and alveolar ridge preservation using freeze-dried bone allograft (FDBA), followed by successful re-implantation after 4 months. Case 2 Peri-implant bone loss at the mandibular right first molar was treated with strategic extraction of the adjacent second premolar and simultaneous re-implantation with guided bone regeneration using titanium mesh and FDBA. Case 3 Severe peri-implant bone loss around the mandibular right second premolar and first molar was managed with implant removal, staged ridge reconstruction using titanium mesh and FDBA, followed by successful re-implantation. Subsequently, Free gingival graft was performed for soft tissue augmentation.

Results and Conclusion: Favorable bone regeneration and stable peri-implant tissue conditions were achieved in all cases, allowing successful re-implantation. Careful evaluation of implant failure, defect morphology, and hard and soft tissue conditions is critical for long-term re-implantation success.

P-41

露出歯根表面積と根面う蝕罹患率および重症度との関連性

藤井 誠

キーワード：露出歯根表面積、根面う蝕、ICDAS、PESA、CAL

【目的】根面う蝕は加齢とともに有病率が上昇すると報告されている。しかし、歯肉退縮により生じる根面露出表面積を定量化し、根面う蝕の罹患率および重症度との関連を検討した報告はない。本研究では、露出歯根表面積とInternational Caries Detection and Assessment System (ICDAS) による根面う蝕重症度との関連、併せて歯周上皮面積 (PESA) および付着レベル (CAL) との関連について検討することを目的とした。

【材料および方法】朝日大学医科歯科医療センター歯周病科で本研究に同意が得られた患者203名の2603歯を対象とした。除外対象は第三大臼歯および根面露出を有しない歯とした。6点法による歯肉退縮量を用いて露出歯根表面積を算出し、PESAおよびCALとともに評価した。根面う蝕はICDASに基づきCode 0, 1, 2に分類し、Code 1および2を根面う蝕ありとした。ICDASを従属変数、露出歯根表面積10mm²あたりを説明変数として順序ロジスティック回帰分析を行った。

【結果および考察】露出歯根表面積10mm²増加あたりのオッズ比は1.194であり、ICDAS値の上昇と、根面う蝕罹患率とも有意に関連した (p<0.001)。また、PESAおよびCALもICDAS分類間で有意差を認めた。以上より、歯周病の予防と治療が根面う蝕罹患率を抑制することが示唆された。

P-42

Porphyromonas gingivalis における *mfa1* 遺伝子多型の置換が Mfa1 線毛形成に及ぼす影響の解析

大石 明広

キーワード：*Porphyromonas gingivalis*、Mfa1 線毛、*mfa1* 遺伝子多型、線毛構造

【目的】*Porphyromonas gingivalis* の Mfa1 線毛は複数の構成タンパク質によって形成され、それらをコードする *mfa1* 遺伝子群には多型が存在する。*mfa1* には 70A 型、70B 型および 53 型の 3 つの遺伝子型がある。一方、*mfa2*、*mfa3* および *mfa4* は 70 型と 53 型の 2 つの遺伝子型に分類される。本研究では、異なる *mfa1* 遺伝子型由来の Mfa1 が、同一の遺伝学的背景において適切に重合し、機能的な Mfa1 線毛を形成できるか検討することを目的とした。

【方法】ATCC 33277 株由来の *mfa1* 欠失株に、70A 型、70B 型および 53 型の *mfa1* 遺伝子を組み込んだ発現ベクター pT-COW ragAP をそれぞれ導入し、相補株を構築した。各株における Mfa1 の発現量および重合状態をウエスタンブロット法により評価した。

【結果】70A 型、70B 型および 53 型 *mfa1* を導入した 3 種類の相補株の作製に成功した。いずれの相補株でも Mfa1 の発現が確認され、部分的な熱変性処理後には高分子領域に特徴的なラダー状バンドパターンが認められたことから、Mfa1 が重合体を形成していることが示唆された。

【展望】本研究により、異なる *mfa1* 遺伝子型を有する相補株を構築し、Mfa1 の発現および重合を評価する実験系を確立した。今後は電子顕微鏡観察や歯体表面タンパク質解析を行い、異なる遺伝子型由来の Mfa1 と Mfa2~Mfa4 が共存する条件下での線毛形成能を評価し、Mfa1 線毛形成における構成因子間の適合性と遺伝子多型の機能的意義を明らかにする予定である。

P-43

Prevotella intermedia の高い肺炎誘導能

馬場 水彩妃

キーワード：*Prevotella intermedia*、歯周病原細菌、肺炎

【背景と目的】市中肺炎の原因菌として、肺炎球菌などの好気性菌が注目されてきた。しかし、近年、市中肺炎患者の肺胞洗浄液を用いた菌叢解析においては、口腔細菌や嫌気性菌も多く検出されることから、その肺炎に及ぼす影響が重要視されている。そこで、*in vivo* および *in vitro* にて、歯周病原細菌の肺炎誘導能とその特性について検討した。

【材料と方法】8週齢の C57BL/6 マウスに、全身麻酔下にて、*Porphyromonas gingivalis* (*P. g.*)、*Prevotella intermedia* (*P. i.*)、*Fusobacterium nucleatum* (*F. n.*) 懸濁液 50μl (10⁹ CFU) を気管内投与した。24時間後に肺組織を回収し、qPCR 法および ELISA 法にて炎症誘導能を、HE 染色および免疫染色にて組織学的評価を行った。肺胞の平均幅を定量化する Mean linear intercept (MLI) にて機能的に評価した。歯周病原細菌投与による肺の菌叢変化を評価するため、16S rRNA 遺伝子解析を行った。A549 細胞 (ヒト肺上皮細胞) および THP-1 細胞 (ヒト単球系細胞) に各菌を 24 時間感染させ (MOI = 100)、産生された培養上清中の炎症性サイトカインを ELISA 法にて解析した。

【結果と結論】*P. i.* 投与群は *P. g.* および *F. n.* 投与群と比較して、高い炎症性サイトカイン産生を示し、組織学的解析において、顕著な炎症性細胞浸潤を認めた。MLI 解析の結果、*P. i.* 投与群で肺胞構造の有意な破壊が確認された。細胞への感染実験にて、*P. i.* 感染群は *P. g.* および *F. n.* 感染群と比較して高い炎症性サイトカイン産生を示した。一方、菌叢解析において、*P. i.* 投与群で菌叢の変化を認めなかったことから、*P. i.* は上皮および免疫細胞に対する高い炎症誘導能を介して、肺炎の病態形成に深く関与する可能性が示唆された。

P-44

歯間ブラシの適正サイズに関する研究 第3報 三軸圧センサを用いた歯間ブラシ操作の立体動作解析と可視化

清野 可那子

キーワード：歯間ブラシ、ブラシ圧、刷掃動作、可視化

歯間ブラシは隣接面のプラーク除去において重要な清掃補助用具である。しかし、口腔清掃時における歯間ブラシの挿入方向や刷掃方法は使用者により様々であり、実際の動作を客観的かつ正確に把握することは容易ではない。そのため、適切な指導や効果的な使用法の評価が困難となっている。本研究の目的は、歯間ブラシの刷掃動作をブラシ圧から三次元的に可視化し、その運動特性を明らかにすることである。対象は歯科衛生士 40 名とした。下顎の顎模型を使用し、はじめに各歯間に対し適正と思われるサイズの歯間ブラシを選択させた。次に顎模型を取り付けた触覚フォースプレート®TF-2020 (株式会社テック技販) を使い、対象部位である下顎全歯列 (47~37) に対し選択した歯間ブラシで挿入方向、ストローク、ブラシ圧などは規定せず 5 往復清掃させ、ブラシ圧の測定を行った。その後、計測した X、Y、Z 軸の測定値を RINEARN Graph3D® 5.6 を用いて三次元的に描画することで、可視化し分析を行った。(日本歯科大学新潟短期大学研究倫理審査承認済：NDUC-110)

適正サイズ下での歯間ブラシの刷掃動作において、歯間部挿入後、多方向に分かれる描記形状が確認できた。描記形状は、主に一方向に往復する水平型と、挿入後二方向に往復する枝分かれ型の立体動作の 2 つに分類された。本研究結果から、三軸圧から歯間ブラシの刷掃動作を可視化することで歯間ブラシの使用法を客観的に評価することが可能になった。今後は、歯間空隙の形状に合わせた運動特性を分析する必要があると考える。

三軸圧センサを用いることで、歯間ブラシの刷掃動作方向を三次元的に可視化することが可能となった。

P-45

SPT患者を対象とした歯周治療器ブルーラジカルP-01の臨床的有効性の検討

沖田 楓

キーワード：ブルーラジカル、SPT、臨床的有効性、ラジカル殺菌

【目的】過酸化水素光分解によるラジカル殺菌技術を搭載した歯周治療器「ブルーラジカルP-01」の臨床効果を検証するため、治療前後における歯周ポケットの深さ（PPD）およびブローピング時の出血（BOP）の変化を測定し、統計学的解析を行った。

【方法】歯周病安定期治療（SPT）中の患者29名（計90歯、540部位）を対象とした。同装置による治療前と術後3ヵ月のPPDおよびBOPを測定した。統計解析には、PPDの前後比較に対応のあるt検定を用い、術前PPDに基づく3群（4mm未満群、4-5mm群、6mm以上群）の改善度比較には一元配置分散分析（ANOVA）にて比較した。BOPの前後比較にはMcNemar検定を用いた。

【結果】全部位においてPPDおよびBOPは有意に改善した（ $p<0.0001$ ）。重症度別のPPDにおいて4mm未満群（276部位）では $2.45 \pm 0.50\text{mm}$ から $2.54 \pm 0.92\text{mm}$ と有意差を認めなかったが（ $p=0.0718$ ）、4-5mm群（85部位）では $4.48 \pm 0.50\text{mm}$ から $3.94 \pm 1.38\text{mm}$ へ有意に減少し（ $p<0.001$ ）、6mm以上群（179部位）では、 $7.54 \pm 1.65\text{mm}$ から $5.82 \pm 2.33\text{mm}$ へ有意に減少し（ $p<0.0001$ ）、改善度は $1.72 \pm 2.23\text{mm}$ であった。また、全体のBOPは34.3%から13.0%へ有意に減少した（ $p<0.001$ ）。重症度別に解析した結果、4mm未満群（7.6%から3.3%、 $p<0.05$ ）、4-5mm群（43.5%から11.8%、 $p<0.001$ ）、6mm以上群（70.9%から28.5%、 $p<0.001$ ）の全群で有意な改善が認められた。

【考察】本装置を用いた治療は、中等度以上の歯周ポケットに対して有意なPPD改善効果を示した。また、BOPは浅いポケットを含むすべてのPPD群で有意に改善することが示唆された。

P-46

グレープフルーツシード含有歯磨剤ペーストのSPT時における炎症コントロール効果

音琴 淳一

キーワード：SPT、グレープフルーツシード、歯肉炎症

【緒言】歯周疾患患者は、歯周治療により歯肉炎症のコントロールが出来た場合、SPT（Supportive Periodontal Therapy）に移行する。その際には歯肉炎が起こる可能性がある。従来から、研究者は抗炎症ならびに抗菌効果を期待されているグレープフルーツシード（GSE）含有の歯磨剤ペーストの臨床研究を行ってきた。今回、SPT時の歯肉炎症を本ペーストを用いてコントロールできたどうか検討したので報告する。

【対象者および方法】対象者は歯周病患者で、SPT期に入っており、PDが4mm以上の部位が1箇所以上ある患者23名で、歯周疾患と関連する全身疾患や生活習慣のないものを対象とした。研究開始前に、対象者へ研究に関するインフォームドコンセントを行い、同意を得ている。

使用した試作ペーストはペーストA（2% GSE含有）使用群、ペーストC（プラセボ）使用群11名に分け、SPT期間毎に、使用ペーストを交換して研究を行った。ペーストは以前の報告のとおり、通常のブラークコントロール後に塗布して使用した。

患者に①背景調査・問診、②口腔内診査、③デンタルX線写真撮影、④細菌学的検査（嫌気性菌培養、浸出液量測定）を行った。その後、SPT来院時に、さらに⑤有害事象の有無を調査した。本方法については松本歯科大学倫理等審査委員会の承認の下に行った。

【結果および考察】ペーストA使用群においては歯肉炎症の発症は、コントロールであるペーストCと比較して有意に低い結果が、とくにPD 4mm以上の部位において示された。本ペーストは歯肉炎に対する早期の抗炎症作用が期待できることが示唆された。

P-47

舌苔の量と質は歯垢のつきやすさに影響を与える

田力 鉄平

キーワード：歯垢のつきやすさ、舌苔、代謝物分析、臭気分析、細菌叢解析

【目的】歯垢は、う蝕や歯周病のリスク因子であり、適切なブラッシングによる除去が推奨されている。一方で、歯垢のつきやすさに個人差があることが知られているが、その因子については不明な点が多い。そこで本研究では、歯垢のつきやすさに影響を与える細菌・代謝物・生理学的因子に着目した解析を行った。

【方法】花王（株）ヒト試験研究倫理委員会の承認の下、健康男女40名を対象に試験を行った。来訪初日に縁上歯垢を除去した後、2日間口腔清掃停止および飲食物統一をし、蓄積した歯垢量の上位および下位各15名を解析対象とした。解析サンプルは来訪初日および2日後の歯垢・舌苔・唾液を用い、重量測定や歯垢・舌苔サンプルのGC-MS/MSおよびLC-MS/MSによる代謝物分析・臭気分析、NGSによる16S rRNA 細菌叢解析を行った。

【結果と考察】2日後の細菌叢と代謝物に関し、歯垢量上位群と下位群で比較した。その結果、歯垢量上位群では、歯垢中のTCA回路中間体および舌苔中の脂肪酸やアミノ酸類が有意に高いことが確認された。また、舌苔重量も歯垢量上位群で有意に高かったことから、歯垢のつきやすさに舌苔の量や質が関係していることが示唆された。次に、来訪初日のデータから2日後の歯垢量に影響を与える因子の推定を試みた。細菌叢と代謝物データは主成分に要約し、重回帰分析を行った。その結果、来訪初日の舌苔量と質（PC1、PC2）、唾液量およびΔ舌苔量が有意に2日後の歯垢量に影響を与えていることが示唆された。

【結論】歯垢のつきやすさに舌苔の量や質が影響することが示唆され、新たな歯垢制御の視点として、舌苔制御が重要である可能性が示された。

P-48

歯周基本治療前後におけるRed complex評価の臨床的有用性

二宮 雅美

キーワード：歯周基本治療、歯周病原細菌、Red complex、リスク評価

【目的】*Porphyromonas gingivalis*をはじめとするRed complex（RC）の3菌種は、歯周病の重症度に関係し、歯周病リスク評価においてRC検査が有効な手段となる。しかしながら、歯周基本治療前後においてRCの変化を評価した報告は少ない。本研究では、歯周基本治療前後における歯周状態とRC評価との関連について検討を行った。

【材料と方法】本研究への参加に同意した4歯科医院に来院した患者168名を対象に、歯周基本治療前後での歯周状態としてProbing pocket depth（PPD）やBleeding on probing（BOP）を含む歯周検査を実施し、同時に簡易口腔細菌検出装置 orcoa®を用いてRC 3菌種を測定した。本研究は徳島大学病院生命科学・医学系研究倫理審査委員会の承認（no. 3689）を得て実施した。

【結果と考察】初診時における歯周状態とRC評価のクロス集計より、歯周状態の悪化に伴いRC 3菌種が検出される割合が高くなる傾向が示された。また、歯周基本治療後にRCそれぞれのorcoa値は有意に減少し、3菌種同時に検出される割合も減少した。一方で、*Tannerella forsythia*は歯周基本治療後に減少傾向を示したものの、治療後も歯周状態にかかわらず検出が認められた。これは、臨床指標が改善した症例においても細菌学的リスクが残存し得ることを示唆する。

【結論】歯周基本治療におけるRC評価の併用は、治療効果の客観的把握に加え、再評価時のリスク評価と予後管理に有用である可能性が示唆された。

P-49

口腔内写真を用いた深層学習 AI による BOP 予測モデル部位特異性の検討

佐藤 匠

キーワード：人工知能（AI）、Bleeding on Probing（BOP）、口腔内写真、ディープラーニング

【目的】近年、口腔内写真を用いた人工知能（AI）による歯周病スクリーニングの有用性が報告されている。我々はこれまで、前歯部口腔内写真を用いた Bleeding on Probing（BOP）予測モデルを構築し、一定の精度が得られることを示してきた。しかし、臼歯部は形態の複雑性や撮影条件の制約から、AI による評価が困難である可能性がある。本研究の目的は、口腔内写真を用いた AI による BOP 予測モデルを部位別に評価し、予測精度の差異を検討した。

【材料および方法】朝日大学医科歯科医療センター歯周病科に来院した歯周病患者の下顎第一大臼歯部口腔内写真 197 枚を用い、BOP の結果と併せ Neural Network Console を用いディープラーニングさせた。学習・識別機は先行研究で用いた前歯部の識別用ネットワーク構造と、自動で構造の最適化を行ったネットワークを用い、正解率を評価した。歯周病の進行によって歯肉退縮している患者では歯間鼓形空隙を画像データ上で事前に処理した。

【結果と考察】前歯部識別用ネットワークでは正解率が 52.5%，自動最適化を行ったネットワークを用いた場合は 82.5% であった。

【結論】口腔内写真を用いた AI による BOP の予測において、臼歯部では前歯部（80.7%，第 68 回秋季 JSP）と比較して同等以上の精度が得られた。これは、適切な画像前処理およびネットワーク最適化により、撮影条件や形態の複雑性を有する臼歯部においても歯周炎関連所見の抽出が可能であることを示唆する。今後は、未検討部位へ応用可能な汎用的解析フォーマットへ発展させるとともに、補綴装置や修復物の有無など画像特性に応じて最適なモデルを自動選択するシステムの構築について検討する必要がある。

P-51

口腔細菌簡易検出装置 orcoa[®] によるイヌ歯垢中歯周病関連細菌検出法の確立と歯周病態との関連解析

金木 真央

キーワード：イヌ、歯周病検査、*Porphyromonas gulae*、口臭

【背景】世界小動物獣医師会によると、3 歳以上のイヌの 8 割以上が歯周病に罹患していると報告されている。近年、イヌ歯周病の主要原因菌の一つである *Porphyromonas gulae* (*P. gulae*) について定量 PCR 法を用いた検査方法が注目されているが、測定には熟練した技術が必要となることや、検査結果が出るまでに時間がかかることから、臨床現場ではあまり普及していない。本研究では、イヌ歯周病検査における、口腔細菌簡易検出装置 orcoa[®] を用いた歯周病関連細菌検出の有用性評価を行った。

【方法】本研究は軽度から重度の歯周病態を有するイヌを対象に実施した。イヌ歯周病関連細菌 *P. gulae*, *P. gingivalis*, *Treponema denticola* (*Td*), *Tannerella forsythia* (*Tf*) について orcoa[®] を用いて検出した。歯周病関連細菌と歯周病態の関連を調査する目的で、歯肉炎スコアおよび歯垢スコアを 0 から 5 のスケール（0=正常、5=最も重症）で評価した。口臭についても呼気 1ml 中の硫化水素およびメチルメルカプタン濃度をガスクロマトグラフィーで分析した。さらに、歯周病関連細菌から産生される N- α -ベンゾイル-DL-アルギニン-2-ナフチルアミド（BANA）について定性評価した。本研究は麻布大学実験動物委員会の承認を得て実施した（承認番号：250616-4号）。

【結果と考察】*P. gulae* の検出パターンはすべての調査項目と有意な正の相関を示し、特に歯肉炎スコアおよび BANA スコアとの間で強い相関が認められた。また、*Td* および *Tf* はほぼ検出されなかった。これらの結果から、orcoa[®] を用いた *P. gulae* 検出はイヌ歯周病態の把握に有効であり、イヌ歯周病検査の新たな測定項目として有用である可能性が示唆された。

P-50

振動特性に基づいた新規電動歯ブラシのブラーク除去効果

押木 櫻子

キーワード：電動歯ブラシ、振動特性、ブラーク

【目的】本研究は、振動特性に基づき新しく開発された電動歯ブラシ 2 種類について、既存の電動歯ブラシと比較対象とし、ブラーク除去率等の比較をすることで、新しい電動歯ブラシのブラーク除去効果を明らかにすることを目的に研究をおこなった。

【材料と方法】新規の電動歯ブラシ 2 種類（新規 1 型、新規 2 型）と既存の電動歯ブラシ 2 種類（音波振動式電動歯ブラシ、反復回転式電動歯ブラシ）の合計 4 種類の電動歯ブラシでクロスオーバー試験をおこなった。

全被験者に対しスクレーピング・歯面研磨を行いブラークフリーにして、24 時間の口腔清掃停止後に歯垢染色液を用いてブラークコントロールレコード（PCR）を求めた。その後 2 分間電動歯ブラシを使用し再度 PCR を測定し、ブラーク除去率を求めた。1 週間のインターバルで 4 種の電動歯ブラシの評価をおこなった。本研究は日本歯科大学生命歯学部倫理委員会の承認を得ておこなった。（NDU-T2025-45）

【結果】ブラーク除去効果は従来型の音波振動式電動歯ブラシおよび反復回転式電動歯ブラシは 75% 前後の高い除去性を示した。一方で、振動特性に基づき新しく開発された 2 種類の電動歯ブラシの除去率は、50～60% 前後であり、従来型 2 機種と比較してやや劣る傾向が認められた。部位別比較では、全機種において臼歯部と比較し前歯部で高いブラーク除去率を示した。

【考察】いずれの機種においても、2 分間のブラッシングで一定のブラーク除去効果が確認された。新しい電動歯ブラシは既存のものより、やや除去率が低いことから振動特性の適正化が必要であると思われる。

P-52

精神科病院入院患者における OHAT-J スコアと歯周組織検査値の関連性について

今井 裕子

キーワード：OHAT-J、歯周ポケット、BOP、精神科病院、他職種連携

【目的】精神科病院入院患者は口腔管理が困難であり、清掃状態や口腔環境が悪化しやすい。本研究では、同患者における口腔内評価ツール（OHAT-J）のスコアと、歯周組織検査結果（BOP 陽性歯率および歯周ポケット深さ：PPD）の関連性について検討し、目視評価の有用性と限界を検証した。

【方法】昭和医科大学鳥山病院に入院中で、精神科主治医からの受診指示により歯科を受診した患者 50 名（平均 47.3 ± 17.1 歳、平均残存歯 25.7 ± 5.5 本）を対象とした。OHAT-J（16 点満点）で口腔環境を評価し、同日に病室環境下で各歯 6 点法にて BOP および PPD を計測した。PPD は各歯 6 点のうち最深値を採用した。各歯 6 点のうち 1 点以上で BOP を認めた歯を BOP 陽性歯とし、評価歯数に占める BOP 陽性歯数の割合を BOP 陽性歯率（%）とした。統計解析にはピアソンの積率相関係数を用いた。

【結果】全体の OHAT-J スコアの平均は 5.28 ± 2.74 点、BOP 陽性歯率の平均は 74.7 ± 27.9% であった。OHAT-J スコアと BOP 陽性歯率との間には有意な正の相関（ $r = 0.385$, $p = 0.0057$ ）があり、PPD 最深値とも有意な正の相関（ $r = 0.377$, $p = 0.0070$ ）を示した。一方、OHAT-J スコア 3 点以下の群でも全例で BOP 陽性歯を認め、全例で PPD 4mm 以上のポケットが検出された。さらに、同群の 6 名（42.9%）に 5mm 以上の歯周ポケットを認めた。

【結論】限定された環境下でも OHAT-J は歯周組織検査値と一定の関連を示したが、一見良好な症例でも自覚症状のない深部ポケット等を有している限界が示された。自己の口腔状況を適切に訴えることが困難な精神科患者においては、目視結果のみで介入不要と判断すべきではなく、歯科医師や歯科衛生士による精査と適切な治療、そしてその後の継続的な口腔健康管理へと連動させることが、患者の健康維持や QOL 向上に不可欠である。

P-53

職域世代における歯磨き回数とBMIおよびメタボリックシンドローム関連指標の変化との関係について
仲盛 優菜

キーワード：歯磨き，BMI，メタボリックシンドローム

【目的】メタボリックシンドローム（MetS）はそのリスク因子の集積によって脳血管疾患等の重篤な疾患の発症率が高まることから広く注目されている。本研究では、職域成人を対象とした歯科検診情報および健康診断情報を用い、1日の歯磨き回数と体格指数（BMI）ならびにMetS関連指標（リスク因子）の変化との関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】某企業従業員で、2019～2023年の歯科検診および健康診断を継続受診した370名（平均年齢47.5±8.9歳；女性28.9%）を対象とした。歯磨き回数は1日に2回以下と3回以上の2群に分類した。体重増減の指標として「この1年間で体重の増減が3kg以上あったか」という質問への回答およびBMIを使用した。MetS関連指標として脂質異常、高血圧、高血糖の測定値ならびに関連薬剤の服薬情報を使用した。他の歯科検診および健康診断情報と併せて因果解析アルゴリズムであるCSアルゴリズム（株式会社ソーニーコンピュータサイエンス研究所）を用いた分析を行い、関連の認められた項目についてSPSS（Ver 29.0.1.0, IBM）を用いてさらに解析を実施した。

【結果】1日の歯磨き回数による群間比較の結果、2回以下の群では、3回以上の群と比較して3kg以上の体重増減があったと回答した割合が有意に高かった（ $p<0.05$ ）。また、調査期間のBMIおよびMetS関連指標の該当数の変化量についても有意な群間差が認められ、歯磨き回数が2回以下の群でその変化量が大きかった（ $p<0.05$ ）。

【結論】1日の歯磨き回数がBMIおよびMetS関連指標の維持・改善に関連することが示唆された。職域世代における口腔保健の推進が、口腔のみならず全身の健康状態の改善に寄与する可能性が期待される。

P-55

歯周病治療後の定期管理に於ける患者説明ツールとしてPISAは有効か？専門医によるアンケート調査の解析
有島 直子

キーワード：定期管理，臨床指標，PISA

【目的】歯周病治療は長期に及びその後の定期通院や良好な口腔衛生状態の維持が必要であり、担当医は患者自身が病態と治療の意義を理解できる説明を行う必要がある。そこで患者に有用な説明ツールを探るため、従来の臨床診査結果にPISAを加えた客観的指標と患者が実感する改善度を主観的指標として提示し、定期通院中の意欲向上に関するアンケート調査を行い結果を解析し、歯周病の病態や定期管理の重要性を伝えるため何が有効か考察する。

【材料と方法】専門医在籍の施設で歯周病治療後の定期管理中の患者のうち同意の得られた110名をアンケート対象者とした。担当医がPPD, BOP, PISAの説明を行い、初診時と定期管理中の口腔内写真を提示後に患者がアンケートに答える形式にシステム化した流れで行った。この調査は、日本歯周病学会倫理委員会の承認を受け2026年1月～4月に実施した。アンケート調査結果は単純集計し、初診時と再評価時PISAの統計分析はウィルコクソンの検定を行った。

【結果と考察】PISAは従来の臨床指標と変わらず、特に重度歯周炎患者では説明ツールとして有用と考えられた。全症例のアンケート結果では主観的評価「快適になった」の点数が高く快適さの維持は患者の通院の意欲向上に役立っていると考えられた。今回の調査は長い通院期間の患者に改めて歯周病検査の内容を伝え、PISAと全身疾患の関連を説明する機会となり患者が自身の病態を把握する一助となった。対象とした110症例の初診時と最新SPT時の再評価PISAには有意差があり（ $p<0.0001$ ）、専門医による歯周病治療とSPTを継続する意義を確認することが出来た。

P-54

歯間ブラシの適正サイズに関する研究 第4報 サイズの違いによるブラシ圧の比較とテキストマイニングによるアンケート解析
榎 志佳

キーワード：歯間ブラシ，ブラシ圧，適正サイズ，アンケート，テキストマイニング

【目的】歯間部を効果的に清掃するには歯間ブラシの適切なサイズ選択が重要である。しかし、歯間部の形態は個人差があり、また同一歯間部であっても人によって選択するサイズが異なる。本研究の目的は、歯科衛生士が選択したサイズとその前後のサイズ（以下±1サイズ）でのブラシ圧を比較するとともに指導に関するアンケート調査を行い、より効果的な歯間ブラシの指導法を確立することである。

【対象および方法】歯科衛生士40名に顎模型に適正・±1サイズの歯間ブラシ3サイズで刷掃を行わせた。触覚力測定装置Haplog[®]で計測した押付力（以下Hap）と触覚フォースプレート[®]で計測したX, Y, Z三軸合成値（以下Fo）をブラシ圧とし、3サイズについて比較し、分析を行った。同時にアンケート調査を行い、その内容をテキストマイニングにて解析を行った（日本歯科大学新潟短期大学研究倫理承認済：NDUC-110）。

【結果および考察】Hap, Foともに+サイズは他のサイズに比べ、大きい値を示した。一方、適正・-サイズはほぼ同等の値を示しており、類似した刷掃動作を行っていた。アンケート結果では、適正サイズがない場合の抽出語は「大きい」「傷つける」「歯肉」であり、歯肉を傷つけないために適正サイズより、小さいサイズを選ぶ傾向にあった。サイズ選択をどのように学んだかの抽出語は「抵抗感」「挿入」「軽い」であり、適正サイズは挿入時に軽い抵抗感があることと回答した者が多かった。

【結論】+サイズは他のサイズと比較し、ブラシ圧が高い値を示した。歯科衛生士が適正な歯間ブラシの選択をする時には歯や歯周組織に配慮した用語が抽出され、安全性を考慮した指導を行っていることが示唆された。

P-56

SPT患者における口腔機能と歯周炎症表面積（PISA）の関連
平野 恵実

キーワード：歯周炎，PISA，口腔機能

【緒言】歯周炎は歯周組織の慢性炎症性疾患であり、歯の喪失の主要因である。近年、歯周炎は全身の健康にも影響を及ぼすことが報告され、炎症の客観指標としてPISA（Periodontal Inflamed Surface Area）が注目されている。一方、高齢化に伴う口腔機能低下症が問題となり、咀嚼・嚥下・発音などの機能低下は生活の質に大きく影響する。しかし、歯周組織の炎症程度と口腔機能との関連は十分に明らかになっていない。本研究では、SPT患者を対象とし、PISAと口腔機能との関連を検討した。

【材料と方法】日本歯科大学新潟病院にてSPT中の患者80名（男性34名，女性46名，平均年齢70.3±11.1歳）に対し、歯周組織検査、口腔機能検査（舌圧・オーラルディアドコキネシス・咬合力）、BMIの算出を行った。PISA<100mm²群とPISA≥100mm²群に分類し、統計解析を行った。なお、本研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会の承諾のもと実施した（ECNG-R-583）。

【結果】舌圧はPISA<100mm²群で有意に高値（ $p<0.05$ ）であった。オーラルディアドコキネシス・咬合力は両群で有意な差は認めなかった。相関分析では、舌圧とBMIに正の相関、年齢と舌運動機能に負の相関が認められた。また、性差別では男性で舌圧と年齢に負の相関、舌圧とBMIに正の相関を認めた。女性は、舌圧とPISAに負の相関、舌圧とBMIに正の相関を認めた。

【考察】本研究では、PISAの値が低い患者で、舌圧が高い傾向が認められ、特に女性において歯周炎の炎症程度が舌圧に影響する可能性が示された。したがって、口腔機能管理では性別を考慮する必要があると考えられる。今後は対象者数を増やし、さらに検討を進めていく予定である。

P-57

歯科衛生士学校最終学年の学生に対するキャリア教育の効果—卒業生によるキャリアアップのシンポジウムを受けて—

喜田 さゆり

キーワード：キャリア教育、認定歯科衛生士、ライフステージ、就業継続、専門職連携、キャリア形成、歯科衛生士学校、大学院進学、歯科衛生士会

【目的】近年、歯科衛生士の業務範囲拡大や学歴向上に伴い、卒後の進路選択は多様化している。一方で、歯科衛生士学校におけるキャリア教育の実践内容や効果に関する報告は少ない。そこで本研究では、歯科衛生士学校3年生を対象に、現場で活躍する歯科衛生士によるシンポジウムを実施し、学生のキャリア形成への影響を検討した。

【方法】東京歯科衛生専門学校3年生を対象に、卒業後14年以上のキャリアを有する歯科衛生士3名が講演を行った。内容は、ライフステージに応じた働き方、歯科衛生士会活動、認定歯科衛生士資格取得、学会発表、大学院進学や研究活動などとした。終了後、Google フォームによるリッカート尺度アンケートを実施し分析した。本研究は日本歯科先端技術研究所倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号：日先研発第6号)。

【結果および考察】シンポジウム終了後、51名から回答を得た。96.0%の学生がライフステージの変化への不安が軽減し、「歯科衛生士を長く続けたい」と回答した。また、90.2%が歯科衛生士会所属の重要性を感じ、卒業後の入会を希望していた。さらに、全員が認定歯科衛生士資格取得はスキル向上に有効であると回答し、認定資格への関心の高さが示された。加えて、66.7%が大学・大学院進学を希望し、全員が「将来のキャリアを考える上で参考になった」と回答した。様々な面で長期的に活躍する歯科衛生士の経験を聞くことにより、学生が卒後の働き方や将来像を具体的にイメージし、主体的にキャリア形成を考える契機となったと考えられる。今後は卒業後の進路や就業継続状況を追跡し、本シンポジウムの長期的効果を検討する必要がある。

P-59

地域在住高齢者における歯周炎症表面積と舌圧の関連

西村 瑠美

キーワード：歯周炎症表面積、舌圧、地域高齢者

【目的】歯周病は高齢者において有病率の高い慢性炎症性疾患であり、全身の健康状態との関連が注目されている。歯周炎症の定量的指標として歯周炎症表面積(Periodontal Inflamed Surface Area:PISA)が用いられているが、口腔機能との関連については十分に検討されていない。そこで、本研究では地域在住高齢者を対象に、PISAと舌圧との関連を横断的に検討した。

【方法】対象は地域在住高齢者106名(女性87%、平均年齢76.7±8.8歳)とした。PISAは歯周組織検査により得られたプロービングポケットデプスおよびプロービング時出血の有無から算出した。また、舌圧測定および質問紙調査を行った。PISAを対象者の中央値で二値化(低値群/高値群)し、ロジスティック回帰分析を用いて分析した。舌圧1kPa増加あたりのPISA高値群となるオッズ比(OR)を、共変量(年齢、性別、現在歯数、BMI、服薬有無、糖尿病既往)で調整して算出した。

【結果および考察】対象者全体のPISA中央値(四分位範囲)は40.0(7.9-135.2)mm²であった。PISA低値群(n=52)と比較してPISA高値群(n=54)では、歯数が有意に少なく(24.1 vs 21.9本, p<0.001)、舌圧が有意に低値であった(33.0 vs 28.3 kPa, p=0.006)。ロジスティック回帰分析の結果、舌圧の増加はPISA高値群となるORの低下と有意に関連した(OR=0.91, 95% CI: 0.85-0.97)。本研究の結果から、地域在住高齢者において歯周炎症と舌圧低下が関連する可能性が示され、歯周病管理と口腔機能管理を包括的に進めることの重要性が示唆された。

P-58

糖尿病患者における医科歯科連携手帳の使用状況と口腔健康意識の実態

七島 慧一郎

キーワード：糖尿病、医科歯科連携、連携手帳、歯科保健行動、知識

【目的】糖尿病と歯周病の関連が自明となる一方、臨床における医科歯科連携は途上である。千葉県保険医協会では連携推進のため医科歯科連携手帳を配布してきた。本研究は手帳の電子(アプリ)化を見据え、糖尿病患者の歯科保健行動、口腔の自覚症状、両疾患の関連知識、およびアプリ使用の現状把握を目的とした。

【方法】2025年7~10月、千葉県内の医療機関等で同意を得た20歳以上に對し自記式質問紙調査を実施した。全問回答した665名(男性43.8%)を、手帳を使用する糖尿病患者(DM有・手帳使用群:157名)、不使用の患者(DM有・手帳不使用群:125名)、非糖尿病患者(DM無群:383名)の3群に分け、調査項目との関連を χ^2 検定で比較した(倫理委員会承認番号20241224013)。

【結果】年齢に有意差はなく、男性割合はDM有・手帳使用群で最多であった。現在喫煙率や、歯の動揺・咀嚼困難等の自覚症状はDM有・手帳不使用群で最も多かった。一方、歯間清掃具の使用率、自身の歯周組織の理解度、両疾患の関連知識に対する認知度、および健康管理アプリの使用率は、いずれもDM有・手帳使用群が最も高かった。なお、1日3回以上の歯磨き習慣はDM無群が最多であった。

【結論】連携手帳を使用する糖尿病患者は、不使用者よりも歯科保健行動が良好で、口腔状態や疾患の関連に対する認知度も高かった。今後は、手帳不使用の糖尿病患者に対する保健指導や、アプリ化を通じたアプローチが重要である。

P-60

新規開発した接触通知機能付き歯列模型を用いたブローピングの学習効果について

小関 健由

キーワード：ブローピング、自己学習、根面接触

【目的】歯周プローブを用いた歯周ポケットのブローピングは、最も基本的な歯科臨床操作であり、実習の初期に教育される。評価項目は、歯周プローブの把持法、挿入方向、挿入力、ウォーキングストローク等であるが、歯周プローブ先端の根面への接触状況は確認する方法がなく、これまで評価できなかった。我々はこの問題を解決するために、新しく接触状況を通知できる歯列模型を製作し、その学習効果を検証した。

【方法】これまで報告した歯周治療自学自習システムの接触通知模型を發展させ、器具が人工歯の根面に接触すると、中央部のLEDが点灯して接触状態を通知する接触通知歯列模型(emPTG)を製作した。臨床研修開始時の歯科医師34名を対象に、emPTGの接触通知機能を用いた10分間のブローピング研修と、用いない10分間のブローピング研修を交互に実施し、歯周プローブの接触状況を評価した。

【結果および考察】emPTGを用いた研修前後では、emPTGのブローピング接触通知機能の有無にかかわらず接触率は有意に向上した。ブローピング接触通知機能を使用して自習を行った場合の、下顎右側第一大臼歯根面への歯周プローブの接触率の中央値は31%だったのに対し、使用しなかった場合は14%と有意に低かった。特に頬側面の接触は有意に改善し、ブローピング接触通知機能使用時には中央値が50%であったのに対し、使用しない場合は5%であった。

【結論】emPTGを用いたブローピングの自己研修は、歯周プローブ先端の根面への接触が光による通知にて学習者に通知されるので、自己フィードバックにて正確な根面接触を自己学習することができる。このことが、学習効率の向上に繋がったことが示唆された。

P-61

定期受診患者のエゴグラムとブラークコントロールの関連

加藤 智崇

キーワード：ブラークコントロール、エゴグラム、定期受診

【目的】動的治療後において、サポータティブペリオドンタルセラピー（SPT）を含む定期受診は極めて重要であるが、ある一定数の患者は定期受診されていない。我々はこれまで、定期受診の患者背景を解析してきた。今回、定期受診患者のエゴグラムを解析することで、定期受診する患者の増加に資するような知見を得ることを目的に研究をおこなった。

【研究方法】日本歯科大学附属病院総合診療科2において、ある1ヶ月間に定期受診した成人患者70名（男性26名、女性44名、平均年齢62.8歳）を対象とした。対象者に交流分析のTEG3（東大式エゴグラム）を用いてエゴグラムを作成し、定期受診患者のパーソナリティを解析した。また、ブラークコントロールレコード（PCR）の中央値で高値群と低値群の2群に分けてサブ解析をおこなった。本研究は日本歯科大学生命歯学部倫理審査委員会の承諾のもと実施した（NDU-T2025-18）。

【結果】対象者を29のエゴグラムのパターン分類した結果、定期受診患者はM型（世話好きで陽気）のパターンが最も多く、逆N型I（理想をかけた責任感が強い）、P優位型（責任感が強く世話好き）、NP優位型（人に優しく世話好き）が続いた。また、PCRについて、高値群は低値群でみられなかったA優位型（論理的、計画的）のパターンが最も多く、低値群ではNP優位型が最も多かった。

【考察・結論】定期受診患者に複数のパターンが見られたが、「世話好き」が含まれる傾向があった。また、ブラークコントロールが良好な方に、同様の「世話好き」な傾向がみられた。本研究は対象者が限られるため、今後より多くの患者を解析する必要がある。

P-62

歯周治療後のSPTおよびメンテナンス患者における歯周治療支援アプリケーションの有効性の検討

有賀 雅

キーワード：医療機器プログラム、歯周組織検査、SPT、メンテナンス

【目的】歯周病は進行、再発しやすいため、通院間の患者指導やモニタリングが重要である。本研究では、歯周治療後のサポータティブペリオドンタルセラピー（SPT）およびメンテナンス患者において、定期的な歯周治療に加え、スマートフォンを活用した治療支援アプリケーションを使用した場合における、歯周組織および口腔衛生状態への効果を検討した。

【方法】歯周治療後のSPTおよびメンテナンス患者を対象とし、予定参加者数を介入群20名、対照群20名とした。全参加者に通常のメンテナンス（歯周組織検査、ブラッシング指導、歯面清掃）をベースライン、3ヶ月後に実施した。介入群では歯周治療支援アプリケーションを3ヶ月間使用し、口腔清掃状態、食事内容、睡眠時間、唾液潜血試験（ペリオスクリーン、サンスター）の結果を記録した。対照群はダミーアプリケーションを使用した。唾液潜血試験は週1回患者自身で実施した。歯周組織検査をベースライン、3ヶ月後の計2回実施し、PPD、PCR、PI、BOPおよびGIを記録した。群間比較はベースライン値を共変量とした共分散分析（ANCOVA）、群内比較はWilcoxon符号付順位検定を用いて解析した（SPSS Statistics Ver.24, IBM）。

【結果】20名（介入群12名、対照群8名）を解析対象とした。群間比較では、各評価項目間に有意差は認められなかった。一方、群内比較では、対照群では各評価項目に有意な変化は認められなかったが、介入群ではPCRおよびGIが3ヶ月後に有意に改善した。

【結論】歯周治療後のSPTおよびメンテナンス患者において、歯周治療支援アプリケーションの使用が口腔衛生状態および歯肉炎症の改善に有効である可能性が示唆された。

P-63

根分岐部病変に対するリグロス®を用いた歯周組織再生療法の臨床的評価 —広島大学・徳島大学・岡山大学による多施設共同後ろ向き解析—

目見田 匠

キーワード：リグロス®, 根分岐部病変、歯周組織再生療法、後ろ向き多施設研究

【目的】根分岐部病変は、その解剖学的形態により歯周組織再生療法後の治療効果の予測が困難である。本研究は、広島大、徳島大、岡山大の3施設にてリグロス®による歯周組織再生療法を行った根分岐部病変症例の臨床成績を後ろ向きに解析し、病変進行度別の治療効果を検討した。

【材料および方法】2017年1月～2024年6月に、上下顎大臼歯根分岐部病変に対してリグロス®による再生療法を受けた116名、130部位を対象とした。術前と術後9か月以降の歯周ポケット深さ（PPD）と骨欠損閉鎖率、根分岐部病変の分類、部位、患者背景を診療録および画像所見より抽出した。骨欠損閉鎖率はX線画像上で歯根長に対する骨欠損量の比を用いて算出した。

【結果】対象者は男性54名、女性62名（平均年齢：56.8 ± 11.6歳）であった。対象部位は、根分岐部病変Ⅰ度38部位、Ⅱ度63部位、Ⅲ度29部位であった。PPD（平均 ± SD）は術前6.39 ± 1.83mmから術後4.06 ± 1.75mmへ有意に改善し、減少量はⅠ、Ⅱ、Ⅲ度でそれぞれ2.51 ± 2.57mm、2.48 ± 2.08mm、1.71 ± 2.29mmであった。骨欠損閉鎖率は全体で39.3 ± 33.7%、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ度でそれぞれ42.6%、43.6%、23.6%であった。

【結論】リグロス®を用いた歯周組織再生療法により、根分岐部病変におけるPPDおよびX線的骨欠損の改善を認めた。根分岐部病変のクラス間に統計学的有意差は認めなかったが、Ⅲ度はⅠ度、Ⅱ度と比較してPPD減少量と骨欠損閉鎖率が低値を示した。以上より根分岐部病変の進行度を考慮した症例選択と予後評価の重要性が示唆された。