

P-1

汎用デジタルカメラを用いた顔面形状計測

○勅使河原大輔¹⁾, 猪野照夫¹⁾, 野露浩正¹⁾, 日高達哉¹⁾, 橋戸広大¹⁾, 山内雅司²⁾, 藤澤政紀¹⁾

¹⁾明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野, ²⁾明海大学歯学部社会健康科学講座医療情報科学分野

An Application for Three-Dimensional Facial Measurement Using General-Purpose Digital Camera

Teshigawara D¹⁾, Ino T¹⁾, Noro H¹⁾, Hidaka T¹⁾, Hashido K¹⁾, Yamauchi M²⁾, Fujisawa M¹⁾

¹⁾Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry, ²⁾Division of Medical Informatics, Department of Community Health Science, Meikai University School of Dentistry

I. 目的

近年, 汎用デジタルステレオカメラを使用した空間計測システムが開発され¹⁾, 建造物の測量などに利用されている. 本法にはコンパクトデジタルカメラが使用され, 携帯性に優れる. 撮影方法は受動型ステレオ画像法を原理とし, 通常の2次元平面の写真撮影と同様の撮影方法により空間計測を行うことが可能である. 従って, 本システムは安全性, 簡便性にも優れた手法として生体計測への応用が期待できる²⁾.

本研究は顔面欠損に対するエピテーゼ製作における顔面形状取得法として, 空間計測機器に汎用デジタルステレオカメラを用いた顔面形状計測システムを構築し, その実用性を評価した.

II. 方法

本研究には被写体の3次元データを取得するための空間計測システムとして, 富士フィルム3D計測システム(富士フィルム, 東京)および3次元空間計測ソフトウェア(撮測3D, アルモニコス, 静岡)を用い, 以下の項目を検討した.

1. 測定精度の評価

顔面石膏模型上に測定点間距離を8.00cmとした2個の測定点を固定した. その後本システムを用いて被写体の3次元点群モデルデータを再構成した. 被写体-カメラ間距離を撮影距離として, 30cmから80cmまで, 10cmごとに距離を設定し撮影を行った. 再構成した3次元点群モデルデータの測定点間距離を測定し, 実測値に対する撮影距離ごとの測定点間距離の精度を評価した.

2. 測定方法の評価

顔面石膏模型およびエピテーゼのワックスパターンを被写体とし, 異なる撮影条件(撮影距離, レンズ配置, 画像投影の有無および種類)によって得られた画像より3次元点群モデルを再構成した. 撮影距離30cm, 水平方向のレンズ配置および画像投影無しの条件を基準とし, それぞれの条件で再構成したモデルの節点のノイズおよび欠落発生頻度を評価した.

3. 色データを用いた測定ノイズの処理

測定方法の評価で用いた被写体および手順にて3次元点群モデルを再構成した. 撮影画像の色データを応用したノイズ処理法(Correction using color information, 以下CCI, 図)を用いてモデルより節点を

抽出した. 抽出した節点の総節点数に対する割合をデータ軽減効果として評価し, 抽出した節点からなる補正面と計測節点からなる基準面との比較によって形状誤差を算出した.

III. 結果と考察

撮影距離と測定精度の関連は一定の傾向を認めなかった. 撮影距離60cmで最大の計測精度が得られ, 実測値に対する計測誤差は1.30%であった.

被写体に対して垂直方向のレンズ配置および画像投影を行うことで点群形状の欠落が減少し, 撮影距離の増加では欠落だけでなくノイズも減少した.

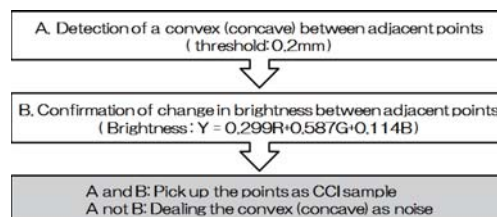
抽出した節点の総節点数に対する割合は, 5.19%であった. 節点のサンプリングレートの増加に比例して補正誤差が増加するのに対して, 本処理法による節点の追加によってその増加を抑制する傾向を認めた.

以上より, 本システムは顔面計測に応用可能な精度を満たしていると考えられる. さらに, 画像内の色調の明暗は視覚的だけではなく実際の立体構造に影響し, 本ノイズ処理法は3次元モデルの細部再現性を向上させることが示唆された.

本システムを用いた顔面形状計測法は, エピテーゼ製作に対する新たな展開が可能と思われる.

IV. 文献

- 1) 増田智紀, 石山英二, 玉山宏. 3D デジタルカメラ「FinePix REAL 3D W3」の撮影画像を用いた「3D 計測システム」の開発. Fuji Film research & development 2012; 57: 38-41
- 2) 勅使河原大輔, 猪野照夫, 藤澤政紀. 3Dフェイスチャルスキャンの今, そしてこれから. QDT art&practice 2015; 40: 46-581



CCIノイズ処理法の手順

P-2

間葉系幹細胞をターゲットとした薬剤関連顎骨壊死の治療メカニズム

○松浦由梨¹⁾, 熱田 生¹⁾, 鮎川保則¹⁾, 高橋 良²⁾, 近藤綾介¹⁾, 上田将之¹⁾, 古谷野 潔¹⁾

¹⁾九州大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野, ²⁾ミシガン大学小児・矯正学講座

The impact of mesenchymal stem cells interactions in medication-related osteonecrosis of the jaw treatment

Matsuura Y¹⁾, Atsuta I¹⁾, Ayukawa Y¹⁾, Takahashi A²⁾, Kondo R¹⁾, Ueda N¹⁾, Koyano K¹⁾

¹⁾Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University, ²⁾Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, University of Michigan School of Dentistry

I. 目的

薬剤関連顎骨壊死 (MRONJ: medication-related osteonecrosis of the jaw) は抜歯や義歯性潰瘍を契機に発症する歯科領域における難治性の疾患として知られており, 現代日本の超高齢社会における重要な課題の一つであるが, いまだに予防法や治療法の開発には至っていない。

そこで我々はMRONJの治療に向けて優れた増殖能, 分化能および細胞制御能を有し, 細胞治療のデバイスとして大きな可能性を持つ間葉系幹細胞 (MSC: mesenchymal stem cell) に注目した。

本研究ではMRONJ様モデルにおけるMSCの異常性, MSC全身投与による病態の改善, さらに治療のメカニズムの一端を解明することとした。

II. 方法

動物実験: MRONJ様モデルは6週齢雄性C57BL/6Nマウスにdexamethasoneおよびzoledronateを2回/1週間の頻度で全身投与し, 投与開始1週間後に上顎右側第一臼歯を抜去することで作製した¹⁾。抜歯1週間後, 抜歯窩治癒不全を有したモデルの大腿骨骨髓よりMSC (diseased MSC: d-MSC) を採取し, その性質および別個体MRONJ様モデルに対する治療効果を正常なマウスから採取したMSC (control MSC: c-MSC) と比較した。さらに, 各MSCを投与されたMRONJ様モデルからMSCを採取し, その性質を評価した。

培養実験: c-MSCとd-MSCで細胞間相互作用を観察するため, それぞれのミトコンドリアを染色し共培養を行った。さらに全身投与後のMSC内のミトコンドリアの動向を追った。

III. 結果と考察

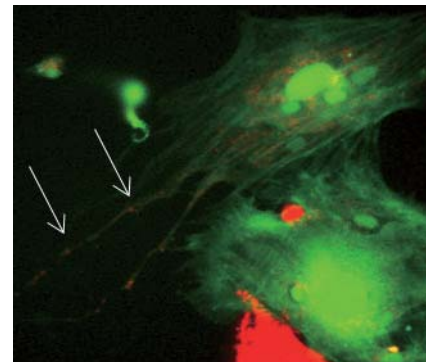
d-MSCはc-MSCから単離したMSCとは性質が異なっており, MRONJに対する治療効果を認めなかった。ま

た, c-MSCを投与されたMRONJ様モデルからは正常な性質を取り戻したMSCが採取された。培養実験ではミトコンドリアは互いに移動しており, 全身投与後のMSC内のミトコンドリアは生体内の細胞に移動している可能性が示された。

以上の結果より, MRONJのMSCは性質が通常と異なること, 異常なMSCを有するMRONJ様モデルに対して正常なMSCを投与するとその病態だけでなくMSC自体も改善されること, MSCの性質の変化にはミトコンドリアが関与している可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Kikuri T, Kim I, Yamaza T, Akiyama K, Zhang Q, Li Y, et al. Cell-based immunotherapy with mesenchymal stem cells cures bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw-like disease in mice. J Bone Miner Res 2010; 25: 1668-79



ミトコンドリアを染色したMSCの共培養開始24時間後の状態. 白矢印は細胞突起内を移動しているミトコンドリアを示す. Bar=20 μm.

P-3

下顎全部床義歯製作における印象採得法の無作為化比較試験による費用効果分析

○宮安杏奈, 城 彩実, 金澤 学, 佐藤佑介, 岩城麻衣子, 秋葉徳寿, 水口俊介

東京医科歯科大学医歯学総合研究科, 老化制御学講座, 高齢者歯科学分野

Cost-effectiveness analysis of the impression methods for mandibular complete dentures in randomized controlled trial

Miyayasu A, Jo A, Kanazawa M, Sato Y, Iwaki M, Akiba N, Minakuchi S

Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

I. 目的

当分野のこれまでの研究により, 個人トレーに印象用コンパウンドで辺縁形成を行い, シリコーン印象材を用いる印象採得法(従来法)により製作された下顎全部床義歯は既製トレーとアルジネート印象材を用いる印象採得法(簡便法)による義歯よりも患者満足度が有意に大きいことが報告されている¹⁾。しかし, それらの印象採得法の費用対効果は未だ明らかではない。

本研究では, 下顎全部床義歯製作時の従来法と簡便法における費用対効果を医療従事者の立場から比較することを目的とした。

II. 方法

上下顎無歯顎患者27名を, ACP分類を用いて2群にランダム割付けし, 単盲検無作為化クロスオーバー比較試験を行った。介入は下顎の全部床義歯製作に対してのみ行い, 従来法と簡便法を用いた。上顎の全部床義歯は従来法を用いて製作した。各介入の調整回数4回と規定し, 評価は4回目の調整終了後に行った。

Visual Analog Scaleによる患者満足度と全部床義歯製作に必要な時間と材料をアウトカムとして用い, 評価及び費用・費用効果分析を行った。時間と材料は, 概形印象採得から4回目の義歯調整までに, 歯科医師と歯科技工士が各患者に費やした時間と使用した材料の使用量を記録した。

費用分析では, 全部床義歯の製作に必要であった人件費と材料費を含む直接費用のみを合計費用として算出した。人件費は記録した時間と歯科医師あるいは歯科技工士の平均時給(平成26年度賃金構造基本統計調査, 厚生労働省)を用いて算出し, 材料費は使用した物品の定価とその使用量を用いて算出した。従来法と簡便法における全部床義歯製作の合計費用をMann-Whitney U 検定を用いて, 2群間比較した(有意水準5%)。

また費用効果分析は, 1効果当たりの増分費用を示す増分費用効果比(ICER)を算出した。ICERの算出は, 2群間の費用の差を2群間の患者満足度の差で割ることによって求められる。

本研究は東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会の承認(第946号), 及び臨床試験登録システムUMINの登録(UMIN000009875)を行っている。

III. 結果と考察

被験者27名のうち3名が脱落し, 分析は24名に対して行った。

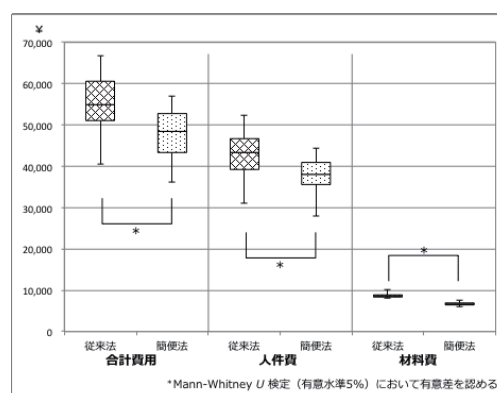
従来法を用いた下顎全部床義歯の患者満足度は91.0, 簡便法では84.5を示し, 2群間に有意な差が認められた($p=0.04$)¹⁾。

また, 全部床義歯製作の合計費用は従来法において54,951円, 簡便法において48,454円と算出され, 2群間に有意な差が認められた($p<0.001$)。人件費及び材料費ともに従来法における費用が有意に高く, 特に義歯製作に費やす材料費において, 顕著であった。また, 人件費が合計費用の大部分を占めていることが示唆された。(図)

以上より, 2群間の患者満足度の差は6.5, 費用の差は6,497円となり, ICERは1000と算出され, これは患者満足度の1効果あたり1,000円分の医療資源が必要であったことを意味する。この結果は, 下顎全部床義歯製作における印象採得法の選択の際に, 歯科医師の意思決定の一助になると考えられる。

IV. 文献

- Jo A, et al. A randomized controlled trial of the different impression methods for the complete denture fabrication: Patient reported outcomes. J Dent 2015.



全部床義歯製作に関する費用

P-4

ノンメタルクラスプデンチャーの有効性に関するランダム化クロスオーバー試験

○ 笛木賢治¹⁾, 河野英子¹⁾, 谷田部 優^{1,2)}, 若林則幸¹⁾¹⁾東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野, ²⁾東京支部

Efficacy of Non-metal Clasp Dentures with Metal Framework: A Randomized Cross-over Trial

Fueki K¹⁾, Kohno E¹⁾, Yatabe M^{1,2)}, Wakabayashi N¹⁾¹⁾Tokyo Medical and Dental University, Removable Partial Prosthodontics, ²⁾Tokyo Branch

I. 目的

近年, ノンメタルクラスプデンチャーが急速に普及しているが, 有効性, 義歯の耐久性, 残存組織への影響について臨床エビデンスは不足している. 本研究では, 少数歯欠損症例で, 従来のメタルクラスプデンチャー(MCD)と比較した金属構造を併用した剛性のあるノンメタルクラスプデンチャー(NMCD)の有効性を明らかにすることを目的としてランダム化クロスオーバー試験を行った. 試験登録 UMIN-CTR (000007310, 2012.2.20)

II. 方法

東京医科歯科大学歯学部附属病院義歯外来に来院した患者のうち, 上下顎前歯部が全て残存し, 臼歯部の咬合支持が1カ所以上残存する部分歯列欠損を有し, 犬歯または小臼歯にクラスプを設定する最終義歯を製作予定で, 研究への参加同意が得られた者を被験者とした. 欠損の対顎に部分床義歯を装着している患者, 口腔清掃が不良な患者は除外した. 被験者をランダムに2群に分け, A群はMCD→NMCDの順でそれぞれ3ヶ月間使用した. B群は, A群の逆順とした. ウォッシュアウト期間は設定しなかった. MCDはCo-Cr合金を用いたクラスプデンチャーとした. NMCDには, ポリエステル樹脂(エステシヨットブライト, アイキャスト)を用い, レスト, 補強線またはメタルフレーム, 一部のクラスプにCo-Cr合金を用いた. 被験者はMCDの製作費用のみを自己負担した.

エントリー時, 義歯装着時と3ヶ月後に, 患者立脚型アウトカム(口腔関連QoL, 患者満足度, 主観的咀嚼能力, 義歯に関する患者の嗜好)および術者による義歯, 支台歯と欠損部顎堤粘膜の状態を評価した. 目標サンプルサイズは, OHIP合計値の最小重要差を6ポイント, 標準偏差10ポイント(効果量0.60)で24名と算出した($\alpha=0.05$, $\beta=0.20$, 2-side). 統計解析には, 線形混合分析, Fisher's exact test, Mann-Whitney検定を用いた. 有意水準は0.05とした.

III. 結果と考察

2012年4月~2014年10月の期間に25名(A群12名, B群13名)がエントリーした. B群で第1義歯(NMCD)製

作後に2名, 3ヶ月評価後に2名がドロップアウトした. 21名(84% [21/25], 平均年齢67.8歳, 男性43%)が第2義歯の3ヶ月評価まで完了した.

エントリー評価では, 36%で義歯使用経験があり, 32%がNMCD既知であった. 44%が「口腔の見た目があまり良くない/悪い」, 84%が「メタルクラスプが外観上気になる」, 72%が「義歯に関して審美性が重要である」と回答した. A群とB群の特性は, ほぼ均衡がとれていた.

3ヶ月後の術者評価では, 義歯の維持・安定, 義歯研磨面の表面性状とプラーク付着状態に義歯間で有意差は認められなかった. 両義歯共にクラスプ破折等の修理を要する問題は生じなかった. プラーク付着度, 動揺度, 歯周ポケット深さ, 歯肉の炎症, 歯周病原細菌の有無, 顎堤粘膜の状態に義歯間で有意差は認められなかった. レジンクラスプの支台歯において, NMCDのペリオテスト値はMCDより有意に小さかった.

患者評価では, NMCDの口腔関連QoL, 総合満足度と審美性, 主観的咀嚼能力がMCDよりも有意に高かった. 義歯使用状況および快適性, 咀嚼, 会話, 義歯の維持・安定, 疼痛, 食片埋入, 義歯の着脱, 清掃では有意差は認められなかった. レジンクラスプの支台歯の舌側中央と遠心のポケット深度, 口腔関連QoLの心理性障害で持ち越し効果に有意な群間差を認めた. 全ての項目で, 有意な時期効果は認めなかった.

研究終了時の義歯の比較評価では, 総合満足度と審美性でNMCDがMCDより優れ, 最終的に71%がNMCDを選択し, 90%が研究終了後もNMCDを継続使用した. MCDの費用(中央値)は18千円, NMCDは121千円, NMCDの支払い意欲額は50千円, NMCDの期待耐久年数は, 平均7.0年であった.

本研究の結果から, 少数歯欠損症例で, 金属構造を併用した剛性のあるNMCDは, 口腔関連QoL, 総合満足度, 審美性, 主観的な咀嚼能力の点でMCDよりも有効である可能性が示唆された.

P-5

デジタル技術を用いた全部床義歯治療の効率化

咬合圧印象用トレーによる印象採得の評価

○松田 岳¹⁾, 倉橋宏輔¹⁾, 岩脇有軌¹⁾, 後藤崇晴¹⁾, 柏原稔也¹⁾, 永尾 寛¹⁾, 市川哲雄¹⁾, 市場裕康²⁾¹⁾徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野, ²⁾関西支部

Part-digitizing technology for complete denture fabrication

Assessment of the impression using occlusion plate-type CAD/CAM tray

Matsuda T¹⁾, Kurahashi K¹⁾, Iwawaki Y¹⁾, Goto T¹⁾, Kashiwabara T¹⁾, Nagao K¹⁾, Ichikawa T¹⁾, Ichiba H²⁾¹⁾Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Institute of Biomedical Sciences, TokushimaUniversity Graduate School, ²⁾Kansai branch

I. 目的

近年, センサ技術に関連した技術革新は歯科界にも押し寄せ, デジタルデンティストリーと呼ばれている。これまで我々は, 従来の全部床義歯の印象採得, 咬合採得を部分的にデジタル化するシステムを考案¹⁾し, 無歯顎顎堤の直接のデジタル印象採得の実用化を目指して, 接触式3次元デジタル化およびデジタル写真測量法を用いた顎堤のデータを取得する方法の考案と, *in vitro*, *in vivo*における印象精度の検討²⁾を行い報告した。本研究では, 概形印象採得によって得られた研究用模型からCAD/CAM技術を用いて咬合圧印象用トレーを製作し, そのトレーを用いて印象採得を行い, 印象精度を検討した。

II. 方法

被験者は上下顎無歯顎患者3名とした。概形印象採得は, 既製トレーとアルジネート印象材(アルギノプラストEM, ヘレウススクルツァージャパン, 東京)により行った。印象採得後直ちに硬石膏にて研究用模型を製作した。その模型を3Dスキャナ(Dental Wings 7Series, Dental Wings, Canada)によりスキャニングを行い, PC上に顎堤形状を再現した。再現された顎堤形状に対して, 咬合圧印象用トレーをCADソフト(Rhinoceros 4.0, Robert McNeel & Associate, USA)を用いて設計した。咬合圧印象用トレーの設計は, 松本が考案した咬合採得用金属リムの形態を参考にした機能的咬合採得法が可能となる形態とした³⁾(図)。設計したトレーを3Dプリンタ(Projekt 460Plus, 3D systems, USA)を用いて製作した。咬合圧印象用トレーを用いて, タッピングなどの方法によって中心咬合位を採得後, 閉口位にて辺縁形成用シリコン印象材(エグザデンチャーボーダータイプ, GC, 東京)を用いて辺縁形成を行い, シリコン印象材(エグザデンチャー, GC, 東京)を用いて印象採得を行った。また本印象結果を評価するために, 通常の技工方法で製作した個人トレーで, 同様の印象材を用いて, 辺縁形成, 精密印象採得を行った。それぞれの印象体から作業用模型

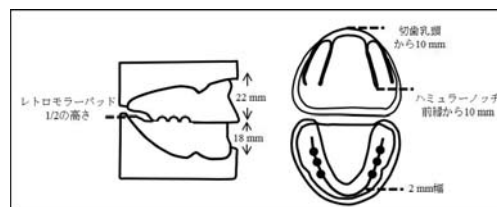
を製作, 3Dスキャナによりスキャニングを行い, 顎堤形状を構築した。咬合圧印象用トレーを用いた印象採得と従来法による精密印象採得から得られた顎堤形状を3次元データ検査ソフトウェア(Gom Inspect, GOM, Germany)を用いてその形状差を検討した。本研究は, 徳島大学病院臨床研究倫理審査委員会の承認(承認番号:1475)を得て行った。

III. 結果と考察

デジタル技術で製作した咬合圧印象用トレーによって得られた顎堤形状と従来法による精密印象採得により得られた顎堤形状との差は, 臨床的な許容範囲内であると考えられた。本研究結果からデジタル技術を用いた全部床義歯治療の効率化は可能であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Matsuda T, Goto T, Yagi K, Kashiwabara T, Ichikawa T. Part-digitizing system of impression and interocclusal record for complete denture fabrication. J Prosthodont (in press).
- 2) Matsuda T, Goto T, Kurahashi K, Kashiwabara T, Ichikawa T. Development of a digital impression procedure using photogrammetry for complete denture fabrication. Int J Comput Dent (in press).
- 3) Matsumoto N, Kawano F. Simplified technique of recording edentulous jaw relationship. J Prosthet Dent 1993; 69: 448-450.



咬合圧印象用トレーの規格

P-6

クラスプを支台装置とした部分床義歯とテレスコープ義歯の予後に関する比較

○石田桂大¹⁾, 野川敏史²⁾, 高山芳幸¹⁾, 齋藤正恭¹⁾, 横山敦郎¹⁾

¹⁾北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室, ²⁾北海道大学病院臨床研究開発センター

Prognosis of double crown retained removable partial dentures compared with clasp-retained removable partial dentures: a retrospective study

Ishida K¹⁾, Nogawa T²⁾, Takayama Y¹⁾, Saito M¹⁾, Yokoyama A¹⁾

¹⁾Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University, ²⁾Clinical Research and Medical Innovation Center, Hokkaido University Hospital

I. 目的

テレスコープクラウンを支台装置としたテレスコープ義歯(D-RPD)は、機能回復が非常に高いことに加え、支台歯に良好な清掃性と二次固定効果をもたらす¹⁾。また構造的に、剛性や強度が高く、破損への十分な抵抗性があり、さらに支台歯の喪失等にも対応することが容易であるため、長期間安定した機能を維持することが可能である。D-RPDとその支台歯の生存率は高いことが報告されているが²⁻³⁾、クラスプを支台装置とした部分床義歯(C-RPD)との予後を比較した文献は見られない。本研究では、D-RPDとC-RPDにおける補綴装置および支台歯の予後を比較することを目的に、後ろ向きコホート研究を行った。

II. 方法

2005年4月から2010年7月までの間に北海道大学病院歯科診療センター義歯補綴科外来で部分欠損歯列に対して金属床義歯を装着した患者のうち、半年以上経過した者を対象とした。調査項目は、年齢、性別、残存歯数、咬合接触数、補綴装置の設計、支台歯の状態(歯種、根管治療の有無、対合同名歯の有無)とした。補綴装置に関しては、エンドポイントを再製および義歯のトラブル(義歯破損、人工歯脱離、リラインを必要とする不適合など)が生じた時点とし、支台歯に関しては、エンドポイントを抜歯および支台歯のトラブル(修復物または補綴物の脱離、カリエス、歯内病変、破折など)が生じた時点としてKaplan-Meier法により生存率とトラブル未発生率をそれぞれ算出した。D-RPD群とC-RPD群、およびD-RPDの支台歯(D-tooth)群とC-RPDの直接支台歯(C-tooth)群の比較には、それぞれlog-rank検定を行った。また、多変量解析としてCox比例ハザード分析を行った。なお、本研究は、北海道大学病院自主臨床研究審査委員会(自015-0267)の承認を得ておこなった。

III. 結果と考察

対象患者は92名、補綴装置118床(D-RPD22床、C-RPD96床)、支台歯270歯(D-tooth 68歯、C-tooth 202歯)であった。D-RPD群の残存歯数と咬合接触数は、C-RPD群に比較して有意に少なかった。補綴装置の5年生存率はD-RPD群で95%、C-RPD群で92%、トラブル未発生率はそれぞれ26%、38%であり、いずれも有意な差は認められなかった。また、支台歯の5年生存率はD-tooth群で97%、C-tooth群で94%、トラブル未発生率はそれぞれ79%、82%であり、いずれも有意な差は認められなかった。Cox比例ハザード分析では、対合同名歯の有無が支台歯の予後に有意な影響を与えた。

本研究の結果から、D-RPDはC-RPDと比較して欠損がより進行した症例において使用されていたこと、補綴装置と支台歯の予後はD-RPD、C-RPDともに良好であり、補綴装置の種類による差は認められなかったことが示された。今後は、さらに症例数を増やすとともに多施設での調査を含めて、より詳細に予後の比較を行っていく予定である。

IV. 文献

- 1) Beatrice K. Survival rates of teeth, implants, and double crown-retained removable dental prostheses: A systematic literature review. *Int J Prosthodont* 2011; 24: 109-117
- 2) Franz S. Double-crown-retained removable dental prostheses: A retrospective study of survival complications. *J Prosthet Dent* 2014; 112: 448-493
- 3) 古市憲史. テレスコープ義歯の支台歯残存率に関する解析. *補綴誌* 1998; 42: 74-83

P-7

義歯安定剤使用の影響に関する多施設無作為化比較試験 -サブグループ解析による検討-

○大和田 学¹⁾, 秋葉徳寿¹⁾, 市川哲雄²⁾, 岩城麻衣子¹⁾, 大久保 舞¹⁾, 岡崎定司³⁾, 金澤 学¹⁾, 河相安彦⁴⁾, 木本克彦⁵⁾, 木本 統⁴⁾, 駒ヶ嶺友梨子¹⁾, 近藤尚知⁶⁾, 佐藤佑介¹⁾, 鈴木哲也¹⁾, 添田ひとみ¹⁾, 洪 光⁷⁾, 坪井明人⁷⁾, 西村正宏⁸⁾, 西 恭宏⁸⁾, 濱 洋平¹⁾, 馬場優也¹⁾, 濱田泰三⁷⁾, 細井紀雄⁹⁾, 村田比呂司¹⁰⁾, 山賀栄次郎¹⁾, 米山喜一⁹⁾, 水口俊介¹⁾
¹⁾東京医科歯科大学, ²⁾徳島大学, ³⁾大阪歯科大学, ⁴⁾日本大学松戸, ⁵⁾神奈川歯科大学, ⁶⁾岩手医科大学, ⁷⁾東北大学, ⁸⁾鹿児島大学, ⁹⁾鶴見大学, ¹⁰⁾長崎大学

Multicenter Randomized Clinical Study of Denture Adhesive to Establish the Guideline Study by the Subgroup Analysis for a Denture Adhesive on the Effect of the Masticatory Performance
Ohwada G¹⁾, Akiba N¹⁾, Ichikawa T²⁾, Iwaki M¹⁾, Okubo M¹⁾, Okazaki J³⁾, Kanazawa M¹⁾, Kawai Y⁴⁾, Kimoto K⁵⁾, Kimoto S⁶⁾, Komagamine Y¹⁾, Kondo H⁶⁾, Sato Y¹⁾, Suzuki T¹⁾, Soeda H¹⁾, Guang H⁷⁾, Tsuboi A⁷⁾, Nishimura M⁸⁾, Nishi Y⁸⁾, Hama Y¹⁾, Baba Y¹⁾, Hamada T⁷⁾, Hosoi T⁹⁾, Murata H¹⁰⁾, Yamaga E¹⁾, Yoneyama Y⁹⁾, Minakuchi S¹⁾

¹⁾Tokyo Medical and Dental Univ., ²⁾Tokushima Univ., ³⁾Osaka Dental Univ., ⁴⁾Nihon Univ. Matsudo, ⁵⁾Kanagawa Dental College., ⁶⁾Iwate Medical Univ., ⁷⁾Tohoku Univ., ⁸⁾Kagoshima Univ., ⁹⁾Tsurumi Univ., ¹⁰⁾Nagasaki Univ.

I. 目的

義歯安定剤の効果, 使用基準を明らかにするために日本義歯ケア学会DAG委員会主導により, 10施設共同による前向き無作為化割り付け臨床試験を行うこととした。途中経過報告として平成27年度日本補綴歯科学会東京支部学術大会において, 2014年12月時点までに得られたデータから義歯安定剤使用による咀嚼能力への影響について, 介入群対照群間および各群における術前術後に有意差を認めないことを報告した。しかしその報告は患者や義歯の多様な背景を一括りにとらえたものであるため, 今回は義歯の質に着目し, 使用中の義歯を下顎義歯外形にもとづき層化し, 義歯安定剤が咀嚼能力に与える影響についてサブグループ解析を行うこととした。

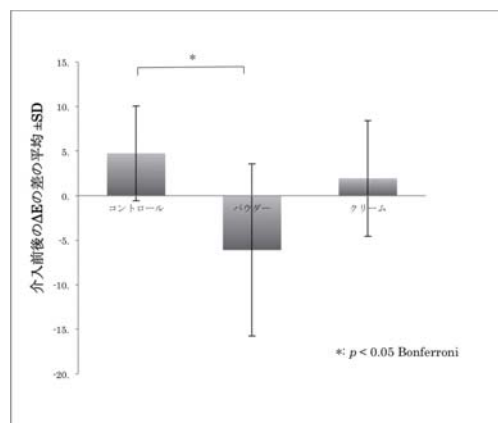
II. 方法

多施設共同研究型3群バラレル無作為化比較試験, 介入群はクリームタイプ(歯科用ポリグリッパ無添加, グラクソ)群, パウダータイプ(ポリグリッパパウダー無添加歯科用, グラクソ)群とし, 対照群はコントロール(生理食塩水, 大塚製薬)群とした。被験者は上下顎無歯顎患者とし, 研究の同意を得られた後に無作為に割り付けられた。介入前にベースライン測定および咀嚼能力評価を行い, 4日間(8食)の介入後に再び咀嚼能力評価を行なった。ベースライン測定は下顎義歯の形態評価を行い, 適切な外形を有する外形良好グループ(Gg)と, 頬舌側およびレトロモラーパッド部のいずれかに不適切な外形を認める外形不良グループ(Bg)として分類した。咀嚼能力評価には色変わりガム(キシリトールガム咀嚼力判定用, ロッテ)を用いた。色変わりガムは100回/100秒の自由咀嚼をさせたのち, 直ちに色彩差計(CR-13, コニカミノルタ)で測色し, CIELAB表示系のL*, a*, b*を求め色差ΔEを算出した。患者に対して盲検化はできないが, アウトカム測定者及び分析に関して盲検化を行った。得られたデータをGg, Bgに層化し各グループにおける術前術後の比較および3群間の比較を行った。統計解析ソフトはSPSS ver.22を用い, 有意水準は0.05とした。

本研究には開示すべき利益相反はなく, 各研究施設倫理委員会の承認を得て行われた。

III. 結果と考察

同意の得られた96名(平均年齢76歳, 男性割合49%)は3群に無作為に割り付けられた後, コントロール群Gg 21名, Bg 10名, パウダー群Gg19名, Bg 6名, クリーム群Gg 19名, Bg 6名に層化された。全ての群においてGgはBgよりも有意差は認めないものの介入後の咀嚼能力は向上した($p > 0.05$)。また3群間の比較では, Ggにおいて各群間に有意差を認めていないが, Bgにおいてコントロール群がパウダー群に比べ有意に向上した($p < 0.05$)。現段階における以上の結果から, 外形の不良な下顎義歯よりも良好な下顎義歯において, 義歯安定剤の使用による咀嚼機能改善が期待される可能性が示唆された。また, 外形不良な下顎義歯においてはパウダータイプの義歯安定剤による咀嚼機能改善が期待できない可能性が示唆された。しかし, 義歯の質の評価には外形だけでなく適合状態や咬合接触状態などの要因を考慮する必要がある。本研究は現在も進行中であり引き続き調査を行なうこととした。



Bgにおける3群間の比較

P-8

義歯ブラシの使用時の清掃性について 義歯ブラシの座屈強度

○廣田 翔, 嶋本和也, 渡邊 諒, 山本寛明, 砂治よう子, 苦瓜明彦, 岩堀正俊, 都尾元宣

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野

Study of cleanability of using denture brushes
bucking strength of denture brushes

Hirota S, Shimamoto K, Watanabe R, Yamamoto H, Isaji Y, Nigauri A, Iwahori M, Miyao M
Division of Oral Functional Sciences and Rehabilitation, Asahi University School of Dentistry

I. 目的

わが国では肺炎が死亡原因の第3位にあげられ, その誘因として口腔内微生物が注目されている. また, 口腔内微生物が糖尿病や骨粗鬆症およびアレルギー疾患などの全身疾患に関与している報告もある. このことからバイオフィームとしてのデンチャーブラークコントロールは重要であり, 臨床の現場でも高齢者の健康管理の大きな課題になっている¹⁾. 現在, 義歯ブラシは多くの種類が存在するが, 義歯ブラシによる高齢者の義歯清掃に関する研究報告は少ない. そこで, 平成26年度日本補綴歯科学会東海支部学術大会において各種義歯ブラシの清掃性について報告した²⁾. 今回は義歯ブラシ刷毛の座屈強度を比較検討したので報告する.

II. 方法

1. 実験材料

市販されているナイロン製刷毛の義歯ブラシ10種類を対象とした.(表1)

2. 実験試料

試料は義歯ブラシより, 刷毛を7.0mmで切断した後, サベイヤールを用いて円柱状のレジンに一本ずつ垂直に植立を行い作成した. 各ブラシ10本の試料をそれぞれ作製し実験に供した.

3. 刷毛の太さおよび座屈強度の測定

実験は試料とは別にランダムに選んだ刷毛の直径を各20回測定し, 平均値を元にブラシごとの試験環境を設定した.

次に万能試験機(Ez Graph Shimazu社製)を用いて試料にクロスヘッドスピード1.0mm/で試験力を加え, その時の座屈荷重を測定した.

III. 結果と考察

義歯ブラシの直径の最小値はライオデント義歯ブラシ(ライオン社製)で0.207mm, 最大値はタフデント入れ歯の歯ブラシ(小林製薬社製)で0.356mmだった.

座屈強度は最小値は, エラック義歯ブラシらくらくスタイル(ライオン社製)で10.11 N/mm². 最大値は, タフ

デント入れ歯の歯ブラシ(小林製薬製)で12.79 N/mm²だった.(図1). JIS規格で設定されている口腔内清掃用の歯ブラシの毛の硬さ分類のかため0.75N/mm²以上を上回る値となった.

IV. 文献

- 1) 二川浩樹, 牧平清超, 江草 宏: 口腔カンジダの付着およびバイオフィーム形成. 真菌誌, 第46巻 233-242, 2005.
- 2) 廣田 翔, 村井太郎, 砂治よう子: 各種義歯用ブラシにおける清掃性の検討. 平成26年度東海支部総会ならびに学術大会 プログラム・抄録集, 13, 2014.

表1 実験材料

記号	製品名	会社名
a	ポリデント入れ歯の歯ブラシ	ポリデント
b	ライオデント義歯ブラシ	ライオン
c	エラック義歯ブラシ らくらくスタイル	ライオン
d	Blue Brush	ビー・エス・エーサクライ
e	3D Brush	ビー・エス・エーサクライ
f	サンスター義歯用ハブラシ	サンスター
g	リクープ 入れ歯洗浄ブラシ	ピジョンタヒラ
h	タフデント入れ歯の歯ブラシ	小林製薬
i	Protho Brush De Luxe	Miradent
j	Denture Brush	TePe

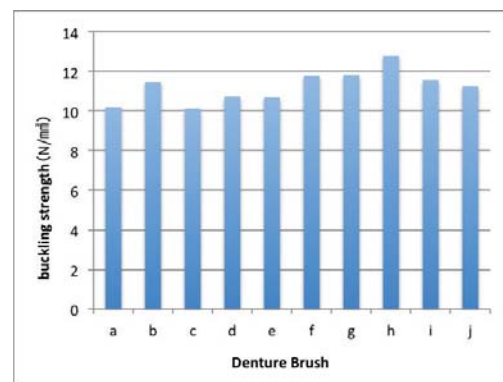


図1 各義歯ブラシ刷毛の座屈強度

P-9

ノンメタルクラスプデンチャー装着患者のトラブル発生率に関する後ろ向き調査

○長原隆紀, 都築 尊, 長谷英明, 小松智美, 池浦政裕, 勝俣辰也, 宮口 厳, 高橋智子, 高橋 裕

福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野

Retrospective study on non-metal clasp dentures regarding the rate of trouble incidence

Nagahara T, Tsuzuki T, Hase H, Komatsu T, Ikeura M, Katsumata T, Miyaguchi T, Takahashi T, Takahashi Y

Division of Removable Prosthodontics, Fukuoka Dental College

I. 目的

2007年より日本で認可されたノンメタルクラスプデンチャー (nMCD) は、審美的な部分床義歯として、歯科医院のホームページなどを通して国民に知られている。2013年、公益社団法人日本補綴歯科学会よりnMCDの臨床応用に関するポジションペーパー¹⁾が作成され、現時点での臨床指針が示された。しかしnMCDの術後経過はエキスパートパネルの臨床経験による意見であり、臨床研究をもとにした報告はほとんどない。そこで今回われわれは、福岡歯科大学医科歯科総合病院歯科外来においてnMCDを装着した患者を対象に、Kennedy分類およびEichner分類の予後に関する後ろ向き調査を行ったので報告する。

II. 方法

2010年9月から2014年9月の間に、福岡歯科大学医科歯科総合病院歯科外来においてnMCDを装着した患者90名を対象とした。nMCD装着時の歯式およびnMCD装着後1年間に起きたトラブルの発生率をカルテより調査した。「人工歯脱落」「義歯破折」「クラスプがゆるくなった」「再製作した」をトラブルとした。

III. 結果と考察

kennedy分類別の患者内訳は、kennedy I 級が27名 (27.3%)、II 級が38名 (38.4%)、III 級が21名 (21.2%)、IV 級が6名 (6.7%) であった。トラブル発生率はそれぞれ30% (8症例)、8% (3症例)、10% (2症例)、0% (0症例) であった。

Eichner分類別の患者内訳は、Eichner Aが15名 (15.2%)、Bが64名 (64.7%)、Cが11名 (11.1%) であった。トラブル発生率はそれぞれ7% (1症例)、13% (8症例)、37% (4症例) であった。

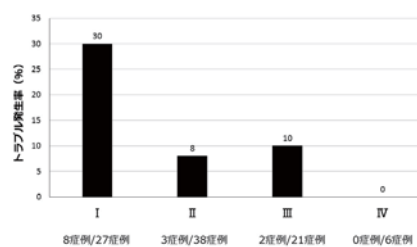
今回の調査で、本院においてkennedy I 級において最もトラブル発生率が高かったことがわかった。これ

により両側性におよぶ義歯のたわみがトラブルにつながる可能性が示唆された。また、Eichner Cにおいてもっともトラブル発生率が高かったことから、nMCDのトラブル回避のために咬合支持が重要であることが示唆された。

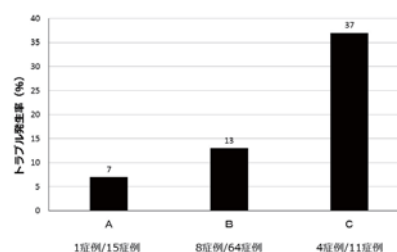
kennedy I 級およびEichner Cは、ポジションペーパーにおいても適応に際しては十分な注意を要すると示されており、今回の結果も同様の傾向を示した。

IV. 文献

- 1) 熱可塑性樹脂を用いた部分床義歯 (ノンメタルクラスプデンチャー) の臨床応用 日本補綴歯科学会誌5:387-408,2013



Kennedy分類別トラブル発生率



Eichner分類別トラブル発生率

P-10

アクリル系軟質リライン材の劣化に及ぼす患者生活習慣と背景因子の検討

○小川晃奈¹⁾, 小野仁徳²⁾, 桑島 梓²⁾, 郡司敦子¹⁾, 古賀麻奈花¹⁾, 石渡幸志¹⁾, 井上正安¹⁾, 佐伯啓行¹⁾, 木本 統¹⁾, 河相安彦¹⁾

¹⁾日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座, ²⁾日本大学大学院松戸歯学研究科有床義歯補綴学専攻

The influence of patients' living custom and background on deterioration of acrylic-based resilient denture liners

Ogawa A¹⁾, Ono M²⁾, Kuwashima A²⁾, Gunji A¹⁾, Koga M¹⁾, Ishiwatari K¹⁾, Inoue M¹⁾, Saeki H¹⁾, Kimoto S¹⁾, Kawai Y¹⁾

¹⁾Department of Removable Prothodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, ²⁾Removable Prothodontics, Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo

I. 目的

義歯治療において疼痛が長期間消失しない難症例が数多く存在する。なかでも顎堤部の強いアンダーカットを有する患者や骨鋭縁部を有する患者に対しては通法の義歯床用アクリルレジン義歯では対応が困難といえる。このような症例に対し義歯床用軟質リライン材は有用であるとの報告がある¹⁾。

この材料は初期の硬度を維持し粘弾性特性を保ち続ける限り、効果を有すると考えられる。よって粘弾性特性の維持は義歯床用軟質リライン材にとって最も重要である。

In vitro 研究では様々な研究デザインで上記の材料についての劣化が検討されてきた。しかし、*in vitro* 研究での条件と実際の義歯装着者の条件の間では義歯床用軟質リライン材の劣化の様相が異なる場合がある。したがって、*in vitro* 試験では実際の口腔内環境の全てを再現することはできず、患者特性の関与について明確なエビデンスが存在しないのが現状である。そこで本研究は*in vivo* 研究において代表的な義歯床用軟質リライン材の1つである、アクリル系軟質義歯リライン材 (acrylic-based resilient denture liner: ARDL) の材料の粘弾性を低下させる患者特性因子を調査することを目的に研究を行った。

II. 方法

装着中の上顎総義歯に3種のARDLを試料として材料を填入した試験体の装着直後と1か月後のショアD硬度の変化を測定した。被験者は上顎総義歯装着者30名(男性12名: 平均年齢71.8 ± 9.2歳, 女性18名: 平均年齢70.2 ± 10.7歳)である。試験開始前に、被験者の嗜好品の有無や義歯の使用状況について質問票による調査を行った。試験体の製作は上顎総義歯義歯床粘膜面に直径4 mm, 深さ2 mmの円柱状の窩洞を形成し、Bio liner (株式会社ニッシン, 京都, 日本, 以下 BIO), FD soft (亀水化学工業, 大阪, 日本, 以下 FDS), Soften (亀水化学工業, 大阪, 日本, 以下 SFT) の3種類をそれぞれの添付文書に従い混和後、窩洞内に填入し試験体とした。試験体製作後、Vesmeter® を用い装着直後の硬度を測定し、被験者に通常の義歯使用を指示し、装着1か月後に再度試験体の測定を行った。

III. 結果と考察

試験体の装着直後の平均硬度はFDS (5.5 ± 4.2), SFT (21.3 ± 8.0), BIO (21.8 ± 5.3), 装着1か月後の平均硬度はFDS (17.0 ± 5.7), SFT (32.9 ± 2.9), BIO (31.9 ± 6.0) であった。製品間で装着直後と1か月後の試験体の硬度を比較した結果、経時的に各材料の硬度は有意に増加し(p < 0.0001), 1か月後の平均硬度はFDS がSFT およびBIOと比較し有意に低いことを示した (p < 0.0001)。さらに、製品間の硬度の相違を考慮した上で分析を行った結果、1か月後の硬度と関連する患者特性は喫煙 (p < 0.0001), 就寝時の義歯装着 (p < 0.0001), 義歯洗浄剤の未使用 (p = 0.004), 下顎に残存歯を有する者 (p = 0.008), またSFTの安静時の唾液pHと硬度との間に有意な負の相関が示された (p = 0.008)。

以上の結果から、ARDLはいずれにおいても経時的な硬度の増加を認めた。しかしながら、硬度の変化は患者特性に影響されることも明らかになった。

加えて患者特性により硬度の変化が大きく異なるため、歯科医師は患者指導および再製作を含めたメンテナンスが必要と考えられる。今後軟質リライン材の劣化について今回の結果を基に更なる検討が必要である。

IV. 文献

- 1) Kimoto S, Kimoto K, Gunji A, et al: Clinical effects of acrylic resilient denture liners applied to mandibular complete dentures on the alveolar ridge. J Oral Rehabil 34: 862-869, 2007.

患者因子と硬度との関連

Patient characteristic	Shore D Hardness (mean ± SD)	
	Yes	No
Smoking habit	31.9 ± 6.6**	26.5 ± 9.9
Alcohol consumption habit	27.1 ± 9.2	27.0 ± 9.9
Denture wearing whole sleeping	29.3 ± 8.9*	25.4 ± 10.1
Denture cleaner	26.5 ± 9.8	29.9 ± 8.5**
Residual tooth of mandible	28.2 ± 9.6**	25.9 ± 9.6

Two-way ANOVA (p<0.01, p<0.01*)

Patient characteristic	Hydroxy correlation coefficient (p-value)		
	Age (year)	Salivary Flow (mL/min)	Salivary pH
Age (year)	0.066 (0.73)	0.107 (0.57)	0.019 (0.92)
Salivary Flow (mL/min)			
Resting	0.129 (0.50)	-0.024 (0.96)	-0.149 (0.43)
Stimulated	0.210 (0.27)	0.226 (0.23)	0.210 (0.27)
Salivary pH			
Resting	-0.476 (0.01)*	-0.167 (0.38)	-0.245 (0.19)
Stimulated	-0.235 (0.17)	-0.019 (0.92)	-0.087 (0.63)
Occlusal force (KN)	0.115 (0.54)	0.082 (0.67)	0.222 (0.24)

Pearson's 相関係数 (p<0.01*)

P-11

口腔内スキャナーによる無歯顎顎堤粘膜の光学印象 —従来法と光学印象の形態比較—

○米澤 悠, 小林琢也, 安藝紗織, 原 総一郎, 味岡 均, 中里文香, 近藤尚知

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Digital impression of the edentulous jaws with an intra oral scanner

- Comparing accuracy between the conventional method and the optical impression -

Yonezawa Y, Kobayashi T, Aki S, Hara S, Ajioka H, Nakasato A, Kondo H

Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

I. 目的

全部床義歯補綴における印象採得は、顎堤粘膜が対象であり被圧縮性を持つことから冠橋義歯補綴や部分床義歯の印象採得とは大きく異なる。全部床義歯の印象採得法はこれまで多くの議論がなされてきた。粘膜の加圧程度による分類では、無圧、加圧、および選択圧印象法の3つに分類されるが、個人トレーと印象材を用いた従来法の印象採得では印象圧のコントロールは非常に困難である。

近年、デジタル技術の発展に伴い、口腔内スキャナーの臨床応用が現実のものとなり、従来の診療スタイルが一変しつつある。現在までに我々は、無歯顎顎堤に対しても、口腔内スキャナーを用いた光学的印象採得が可能であることを報告してきた。光学印象は非接触であるがゆえ、完全無圧印象と考えられるが、従来法と比較した報告はない。そこで、本研究では、口腔内スキャナーで光学印象採得した顎堤データと従来法で印象採得した作業用模型のデータを重ね合わせ、その形態に関する比較検討を行った。

II. 方法

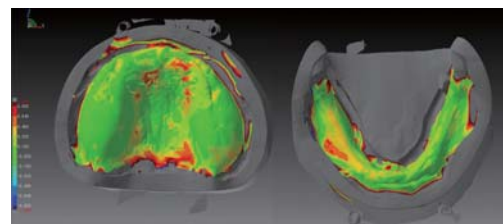
対象は、岩手医科大学附属病院歯科医療センターに通院する上下顎無歯顎患者の5症例とした。無歯顎顎堤の印象採得法による形態比較には、口腔内スキャナーを用いた光学印象と従来法で印象採得した作業用模型を用いた。光学印象には、口腔内スキャナー TRIOS[®](3Shape A/S, Copenhagen, Denmark)を用いて粘膜面の印象採得を行った。スキャン時には口腔内にパウダーは使用せず、座位にて行った。得られた上下顎の無歯顎顎堤のデジタルデータをSTL形式のデータに変換した。従来法は、個人トレーで筋圧形成を行い、シリコン系印象材で印象後に、作業用模型を作製し技工用スキャナー

(ARCTICA, Kavo, Biberach, Germany)でスキャンしSTLデータ化した。得られたそれぞれのSTLデータを形状比較ソフトウェア (spGauge, 2016.1, ARMONICOS, 静岡, 日本)にて、従来法の作業用模型に重ね合わせ、形態の差異をカラーマッピング表示により比較した。なお、本研究は岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認のもと、患者の同意を得て行われた(承認番号01194)。

III. 結果と考察

光学印象と従来法で得られた作業用模型の顎堤形態は、ほぼ同様であった。上下顎における作業用模型と光学印象との顎堤の差分は0~0.8 mmであり、光学印象のほうが大きかった。上顎では多くの領域で0~0.3 mmの差を認め、横口蓋ヒダのように隆起した領域や後縁封鎖を行う領域で、0.5~0.8 mmの差があった。下顎では歯槽頂領域と臼後隆起で0.5~0.8 mmの差を認めた。

以上の結果から、症例による顎堤形態や粘膜の状態によって違いはあるものの、光学印象法によって得られた形態は、従来法により印象された作業用模型と近似しており、臨床応用が期待できることが示唆された。



作業用模型と光学印象の重ね合わせ

P-12

下顎無歯顎模型における印象材の圧力動態に関する検討

○井上紗由美, 川良美佐雄, 飯田 崇, 岩崎正敏, 浅川龍人, 竹内広樹, 浅野 隆,
小見山 道
日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座

Pressure dynamics of impression in mandibular edentulous cast

Inoue S, Kawara M, Iida T, Iwasaki M, Asakawa R, Takeuchi H, Asano T, Komiyama O
Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 目的

義歯印象採得において印象圧を左右する因子は印象材, トレー形態, トレー圧接速度, トレー保持圧と報告されている。無歯顎顎堤における印象圧に関する検討はこれまでもいくつか報告されており, Iwasakiら¹⁾は被圧変位性を有する上顎無歯顎シミュレーションモデルを用いて, 印象圧を検討した。本研究では, 下顎無歯顎石膏模型に小型圧力センサーを埋め込み, 擬似粘膜で覆ったシミュレーションモデルを用い, トレーの形態による圧力動態の違いを比較検討した。

II. 方法

下顎無歯顎石膏模型はニッシン社製MAP-34を使用した。荷重負荷装置は, サバイヤーと模型台, そして, 2kgの分銅を置く部位を付与した金属製の支柱を用いた。小型圧力センサー(PSM-2KAB, 共和電業, 東京)を, 正中歯槽頂部(S1), 両側大白歯相当部の歯槽頂部(左側S2, 右側S3), 両側頬棚(左側S4, 右側S5)の5か所に設置した。また, 擬似粘膜として義歯床用シリコン系軟質リライン材を使用し, 擬似粘膜の厚みは寺倉²⁾の報告を参考とした。トレーは, 通法に従い即時重合レジンにて製作した。リリースは歯槽頂部を前歯部は幅4mm, 臼歯部は幅6mmにわたって覆うように設定し, リリース条件は厚さ0.36mm(R0.36), 1.4mm(R1.4), リリースなし(R0)の3種類とした。3種類のリリース条件にて製作したトレーに対し, 直径2.3mmの通路をS1, S2, S3相当部3か所に付与したもの(V), 付与しないもの2種類を設定し合計6種類のトレーを用いて測定した。印象材はEXADENTURE(GC, 東京)を用いた。印象材の練和時間と操作時間は計60秒とし, その直後に圧接を開始した。測定は圧接開始から180秒後まで行った。各圧力センサーの測定値(kPa)は, サンプリングスピード10Hzにてセンターインターフェイスを介しPC上に記録した。6種類のトレーにおいて5回ずつ測定し, 測定開始60秒後における圧力値の平均を算出した。統計分析は, 6種類のトレーによる測定開始60秒後の各センサーの圧力値について一元配置分散分析を行い, 多重比較にはTukey-Kramer法を用いて比較検討した。有意水準は5%とした。

III. 結果と考察

各トレー条件における圧力値を図に示す。R0およびR0.36はS1において最も高い圧力値を示し, 頬棚に設定したS4およびS5は最も低い圧力値を示した。R1.4では全測定部位において圧力値は同等であった。通路を付与したトレー(R0V, R0.36V, R1.4V)は, 頬棚に設定したS4, S5が歯槽頂部に設定したS1, S2, S3と比較して高い値を示した。リリースの有無にかかわらず, S1, S2, S3における通路のないトレーでの圧力値は通路が付与されたトレーと比較して有意に高かった($p < 0.05$)。また, S4, S5におけるR1.4Vの圧力値は他のトレーと比較して有意に高かった($p < 0.05$)。

以上よりトレーのリリースおよび通路の設定は圧力動態に影響を及ぼすことから, 下顎無歯顎の印象採得において重要であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Iwasaki M, Kawara M, Inoue S et al. Pressure dynamics in the trays caused by differences of the various impression materials and thickness of the relief in the maxillary edentulous model. J Prosthodont Res. In press.
- 2) 寺倉健: 顎粘膜厚径に関する研究—無歯顎補綴における診断への可能性について—。補綴誌。1992; 32: 546-560.

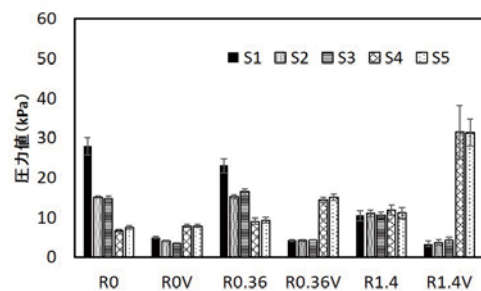


図. 各トレー条件における圧力値

P-13

部分床義歯装着者における床下粘膜痛と主観的咀嚼機能の関連

○熊谷 勇人, 笛木 賢治, 河野 英子, 若林 則幸

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 部分床義歯補綴学分野

A structural equation model relating mucosal pain and subjective masticatory function in patients with removable partial dentures

Kumagai H, Fueki K, Kohno E, Wakabayashi N

Department of Masticatory Function Rehabilitation, Tokyo Medical and Dental University

I. 目的

義歯装着者において、床下粘膜の痛みは頻度の高い問題の一つである。義歯使用時の床下粘膜の痛みは咀嚼機能の障害と関連があるとの報告もなされており¹⁾、痛みを取り除くことは義歯装着者の口腔機能及び口腔関連QoLを向上させる上で重要であると考えられる。構造方程式モデリング(structural equation model;SEM)は義歯床下粘膜の痛みや咀嚼のような複雑な事象をモデル化して直接的・間接的影響を含めた因果関係を解析できる有用な統計解析手法である。本研究では部分床義歯装着者を対象にSEMを行い、床下粘膜の痛みと主観的咀嚼機能との関連を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

2014年7月から2015年6月の期間に東京医科歯科大学歯学部附属病院義歯外来に来院し、部分床義歯を装着している患者を対象とした。顎口腔領域に急性症状を有する場合は対象から除外した²⁾。被験者には、口腔内および義歯の診査、義歯床下粘膜の痛み強さ(11-point numerical scale)、主観的咀嚼能力(20品目の食品摂取可能アンケート)、咀嚼困難度(11-point numerical scale)、食事中における口腔乾燥の自覚頻度(5-point Likert scale)アンケート調査、および感圧フィルム(GC、プレスケール)を用いた最大咬合力を評価した。上記変数に性別、年齢、残存歯での咬合歯数(0-14)、義歯の種類(治療用義歯/最終義歯)を加えた多変量モデルを構築しAmos17.0を用いてSEMによる統計解析を行った。有意水準は0.05とした。

III. 結果と考察

333名(平均年齢71.2歳, 男性33.3%,500義歯)の被験者で評価を行い、その内143名(42.9%)が義歯床下粘膜の痛み(スコア1以上)を有していた。主観的咀嚼能力と咀嚼困難度のスコアの平均値(標準偏差)はそれぞれ63.7(23.7)%, 2.8(2.3)であった。

SEMによる解析の結果、床下粘膜痛が強く、口腔乾燥の自覚頻度が高く、残存歯での咬合歯数が少なく、治療用の義歯を使用している、最大咬合力が小さい、女性であることが主観的咀嚼能力スコアの低下と有意に関連しており(P<0.05)、さらに、床下粘膜痛が強い、主観的咀嚼能力スコアが小さいことが咀嚼困難度スコアの低下と有意に関連していた(P<0.01)。モデルの適合度は良好であった(図)。

以上の結果から、義歯床下粘膜痛が主観的咀嚼機能を低下させるリスクファクターであることが示唆され、臨床的には床下粘膜の痛みを取り除くことが困難なく咀嚼するために重要であると考えられた。

IV. 文献

- 1) Moriya S, Tei K, Muramatsu T, Murata A, Muramatsu M, Harada E et al. Factors associated with self-assessed masticatory ability among community-dwelling elderly Japanese. Community Dental Health. 2012; 29:39-44.
- 2) 熊谷 勇人, 河野 英子, 笛木 賢治, 若林 則幸. 部分床義歯装着者における床下粘膜痛のリスクファクター. 日本補綴学会誌. 2015; 7・124回特別号: 133

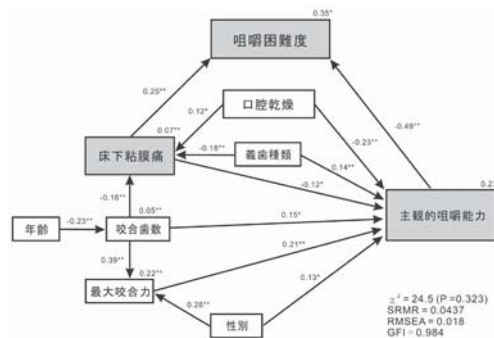


図: 構造方程式モデル

P-14

治療経験の有無がノンメタルクラスプデンチャーに対する意識に与える影響について

○佐藤 航¹⁾, 小正 聡¹⁾, 内藤大介¹⁾, 高橋一也²⁾, 西崎 宏¹⁾, 小正 裕²⁾, 岡崎定司¹⁾

¹⁾大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座, ²⁾大阪歯科大学高齢者歯科学講座

The effect of the therapeutic experience of non clasp denture on attitude survey

Sato W¹⁾, Komasa S¹⁾, Naito D¹⁾, Takahashi K²⁾, Nishizaki H¹⁾, Komasa Y²⁾, Okazaki J¹⁾

¹⁾Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University, ²⁾Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University

I. 目的

近年, 超高齢化社会の到来により, 義歯へのニーズは年々高まっている. 金属アレルギーを有する患者に有効な義歯としてノンメタルクラスプデンチャーと称される熱可塑性合成樹脂を応用した新たな補綴装置が注目され, 最近では歯科医師国家試験に出題されるようになってきている. しかし, ノンクラスプデンチャーは審美性と装着感のみが先行しており, 義歯設計をはじめとする補綴学的根拠が乏しいというのが現実である.

そこで本研究は本学に勤務する歯科医師にノンメタルクラスプデンチャーに関する意識調査を行い, 治療経験の有無がノンメタルクラスプデンチャーに対する意識に与える影響について検討を行った.

II. 方法

アンケートの参加者は大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座および高齢者歯科学講座に所属する歯科医師53名(男性31名, 女性22名)とした. アンケート評価は従来のクラスプデンチャーと比較したノンメタルクラスプデンチャーの特徴とし, 審美性, 装着感, 匂い, 天然歯の削除量, 辺縁歯肉の自浄性, 強度, 調整の困難さ, 動揺, 材料の劣化度, 義歯の設計, 患者の満足度, 今後の治療で進めるかどうかについて回答させ, 治療経験の有無と回答の相関について比較・検討を行った.

III. 結果と考察

アンケートに参加した歯科医師の中でノンメタルクラスプデンチャーを治療した経験のあるものは19名でないものは34名であった. ノンメタルクラスプデンチャーの審美性, 金属アレルギー患者への有用性について, 患者満足度についての回答では治療した経験の有無に関係なく, 約6割の歯科医師が高評価の回答を行った. ノンメタルクラスプデンチャーは金属アレルギーを有する患者, メタルクラスプに不満を持つ患者

に有用であり, 経験者と未経験者で回答が一致したと推察される. それに対し, 辺縁歯肉の自浄性, 義歯の強度, 調整の困難さ, 動揺, 材料の劣化度に関しては治療経験の有無にかかわらず, 殆どの歯科医師が低評価の回答であった. また, 義歯の設計, 天然歯の削除量に関しては, 治療経験の有無に係わらず回答はばらばらであった. これはノンメタルクラスプデンチャーの欠点を経験者と未経験者どちらかが理解しているものの, 義歯の設計に関しては治療経験があったとしてもまだまだ補綴学的根拠がない証拠といえる. それを裏付ける回答として, 今後の治療で患者にノンメタルクラスプデンチャーを薦めるかという質問に対し, 経験者, 未経験者どちらも合わせて約6割の歯科医師がどちらともいえないと回答している点にある. しかし, その回答に反してほとんどの歯科医師が今後の治療で需要が高くなるであろうと回答しており, ノンメタルクラスプデンチャーの適切な製作をし, 臨床応用していく必要があると考える.

IV. 文献

- 1) 大久保力廣. ポリアミド系樹脂製ノンクラスプデンチャーの現在—欠損補綴—の選択肢となり得るか. 歯科評論 2010; 70(10): 51-58.



ノンメタルクラスプデンチャーの模型写真

P-15

軟質裏装材を応用したアタッチメントの繰り返し着脱後の維持力に影響を与える材料特性

○久保慶太郎, 古池崇志, 上田貴之, 櫻井 薫

東京歯科大学老年歯科補綴学講座

Influence of Material Properties of Soft Relining Materials on Retention of Attachment after Long-term Use

Kubo K, Koike T, Ueda T, Sakurai K

Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

I. 目的

通常の総義歯により十分な維持を得ることが困難な症例では, 少数のインプラントの埋入およびアタッチメントを利用してオーバーデンチャーにすることにより, 維持力を改善できる。そのためインプラントオーバーデンチャー (IOD) が広く普及している。

一方, 現在多くの国で高齢化が進んでおり, 要介護高齢者の数は増加している。そのため, インプラント治療後に通院困難となった要介護高齢者に訪問診療で対応する必要がある。使用するアタッチメントの義歯への組み込みや修理が容易である必要がある。そこで我々は, 軟質裏装材をアタッチメントシステムに用いることに着眼した。これまでに我々は軟質裏装材を応用したIODが適切な維持力を発揮するためのメルの最低の直径は2.5mmであることを明らかにした¹⁾。

本研究では, 軟質裏装材を応用したIODを繰り返し着脱した後の維持力および着脱前と着脱後の維持力の減少量と軟質裏装材の材料特性との関係を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

維持力測定試験のために, オーバーデンチャーを模した実験床と下顎歯槽堤を模した模型を製作した。模型には直径 2.5mmのボールアンカーをメルとして組み込んだ。4種類のシリコン系の軟質裏装材をフィメール部に組み込んだ実験床と模型を連結した。実験床をデジタルフォースゲージ (MV-100; IMADA) を用いてクロスヘッドスピード25mm/minにて牽引した。牽引時の最大応力 (N) を維持力とした。1日3回で3年間の着脱を想定して3348回の着脱を行い, その間の維持力を計測した。

硬度, 弾性ひずみ, 引張り強さ, 算術平均粗さ (Ra) の4項目に関して測定を行った。硬度は, 各群1個の試料を製作し, デュロメーター硬度計 (GS719N; TECLOCK) を用いて, 3点での平均値を硬度とした。弾性ひずみは各群3個の試料を製作し, 印象材弾性比較試験機 (A-002; 日本メック) を用いて, 3個の弾

性ひずみの平均値を算出した。引張り強さは各群3個の試料を製作し, オートグラフ (AG-1; 島津製作所) を用いて試料を牽引して, 破断する最大応力の平均値を引張り強さとした。表面粗さは各群3個の試料を製作し, 共焦点レーザースキャン顕微鏡 (VK9700; KEYENCE) を用いて算術平均粗さ (Ra) 算出した。

3348回着脱後の維持力と各材料特性との相関関係はPearsonの積率相関分析を行った。また, 1回目の維持力に対する3348回着脱後の維持力の減少量 (N) を従属変数とし, 硬度, 引張り強さ, 弾性ひずみ, Ra を独立変数としたStepwise法による重回帰分析を行った ($\alpha=0.05$)。

III. 結果と考察

3348回着脱後の維持力と軟質裏層材の硬度との間 ($r=0.97, p=0.35$) および3348回着脱後の維持力と軟質裏層材の引張り強さ ($r=0.98, p=0.21$) との間に有意な相関関係が認められた。Stepwise法による重回帰分析では, 軟質裏層材の引張り強さが維持力減少量の説明変数として選択された。

今回の条件でIODを繰り返し着脱した後の維持力と関連がある軟質裏装材の材料特性として, 硬度と引張り強さが抽出され, 着脱前と着脱後の維持力の減少量に関連がある材料特性は引張り強さであることが明らかになった。

根面アタッチメントの維持力に影響を及ぼす材料特性は硬度であることが報告されているが, 長期間の使用を想定すると, 引張り強さも考慮しなければならないことが示唆された。

IV. 文献

- 1) Koike T, Ueda T, Noda S, Ogami K, Patil P, Sakurai K. Development of new attachment System with soft Lining Material for Implant-retained complete denture. IJOPRD. 3(1):21-24, 2013

P-16

下顎1-IODと全部床義歯の費用効果分析

無作為化臨床試験プロトコル

○浅見茉莉¹⁾, 宮安杏奈¹⁾, 金澤 学¹⁾, 竹下 晋¹⁾, 田上真理子¹⁾, 佐藤大輔²⁾, 小田 憲¹⁾, 清水春紀¹⁾, 守澤正幸¹⁾, 春日井昇平²⁾, 水口俊介¹⁾

¹⁾東京医科歯科大学(TMDU)大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野, ²⁾インプラント・口腔再生医学分野

Cost-effectiveness analysis of mandibular single-implant overdentures and conventional complete dentures
Study protocol for a randomized controlled clinical trial

Asami M¹⁾, Miyayasu A¹⁾, Kanazawa M¹⁾, Takeshita S¹⁾, Tanoue M¹⁾, Sato D²⁾, Oda K¹⁾, Shimizu H¹⁾, Morisawa M¹⁾, Kasugai S²⁾, Minakuchi S¹⁾

¹⁾Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University(TMDU), ²⁾Oral Implantology and Regenerative Dental Medicine

I. 目的

下顎無歯顎患者に対する治療方法の第一選択は、オトガイ孔間の2本のインプラントを支台としたインプラントオーバーデンチャー(2-IOD)であるとのコンセンサスが得られている。近年、下顎前歯部正中に埋入した1本のインプラントに維持・安定を求めるインプラントオーバーデンチャー(1-IOD)の報告が増えている。1-IODは低侵襲・低コストで、2-IODと遜色のない高いインプラント生存率と患者満足度が得られる治療法¹⁾として注目されている。しかしこれまでに1-IODと全部床義歯を比較した臨床試験は報告されておらず、1-IODの優れた効果が1本のインプラントの費用に見合ったものなのかどうかは明らかではない。

そこで、1-IODと従来の全部床義歯について患者満足度およびQOLを比較し、費用効果分析を行うことを目的として、無作為化クロスオーバー臨床試験を計画したため、その研究プロトコルについて報告する。

II. 方法

本研究デザインは、下顎1-IODと全部床義歯を交互に使用させる無作為化クロスオーバー比較試験である。参加者はサンプルサイズ計算を行い、下顎無歯顎者22人とし、ランダムに2群に割付け、全被験者に対して下顎全部床義歯を新製する。その後に被験者の正中に1本のインプラントを埋入し、義歯粘膜面をリリースする。3ヶ月の待機期間後、グループ1はロケーターアタッチメントを装着し1-IODとして3ヶ月使用し評価する。次にロケーターアタッチメントをヒーリングアパットメントに変更し全部床義歯として3ヶ月使用する。グループ2はその反対の行程を行う(図)。全部床義歯の期間はヒーリングアパットメント周囲をリリースし、インプラントの維持力を無効化する。

本研究の主要アウトカムは患者報告アウトカムである。患者報告アウトカムは患者満足度(100mmVAS)、口腔関連QoL(OHIP-EDENT-J)、および患者による義歯評価(Patient's denture assessment)とする。副次アウトカムとして咀嚼能力(色変わりグミ, 検査用グミゼリー), 食事・栄養素摂取量評価(BDHQ), 認知機能評価(MoCA-J), インプラント周囲の骨吸収量(X線写真, ボーンサウンディング), およびロケーターアタ

チメントの維持力を評価する。また、全部床義歯と1-IODそれぞれの作製に必要な時間と材料費を記録し、費用効果分析を行い、1効果あたりの増分費用を明らかにする。本研究は臨床試験登録システムUMINの登録(UMIN000017883)、東京医科歯科大学歯学系倫理審査委員会の承認(第1162号)を得ている。

III. 結果と考察

本研究は現在、被験者のリクルートを行っている。本研究の成果により、下顎1-IODの費用対効果が明らかになり、下顎全部床義歯使用者に対してインプラントを応用するか否かの判断基準となることが予想される。

IV. 文献

- 1) Bryant SR, Walton JN, MacEntee MI. A 5-year randomized trial to compare 1 or 2 implants for implant overdentures. J Dent Res 2015;94:36-43.

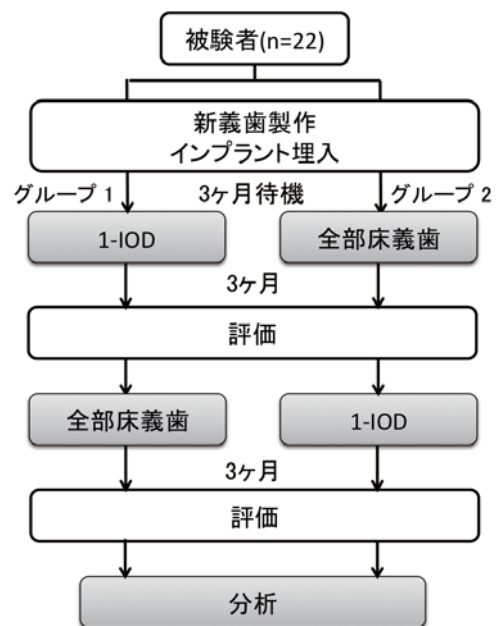


図. 研究フローチャート

P-17

積層培養したヒト線維芽細胞およびヒト表皮角化細胞に及ぼす義歯安定剤の影響

○山田真緒, 高瀬一馬, 黒木唯文, 三海正人, 村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野

Influence of denture adhesives on multi-layered cell culture NHDF and NHEK

Yamada M, Takase K, Kurogi T, Mikai M, Murata H

Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

I. 目的

過去の研究から単層培養での線維芽細胞に対する義歯安定剤の影響は、製品間での差があり、評価法の差に関しても示唆されている¹⁾。

しかしながら、即時義歯使用時などの特殊な症例を除き、義歯安定剤が線維芽細胞に直接、接触することは稀である。そこで我々は口腔粘膜をより模倣し、データの均一化を図るため、cell-lineの線維芽細胞の単層培養と、線維芽細胞を積層し、さらにcell-lineの角化細胞を積層した細胞層を用いて、その影響を比較検討した。

II. 方法

本研究では、市販の義歯安定剤3種類(粉末タイプA, クリームタイプB, クッションタイプC), 口腔湿潤剤D, ティッシュコンディショナーEを使用した。

cell-line (60708303) のヒト線維芽細胞(NHDF)を初代培養し、継代数7~8の株を使用した。セルカルチャーインサート用デッシュ24wellに単層培養では 1.0×10^5 個/wellにてNHDFを播種し24時間培養した。その後、セルカルチャーインサート内に試料をそれぞれ0.8 g入れ、さらに24時間培養した。粉末タイプの義歯安定剤は粉:水=1:4(ISO規格)で使用した。培養後の細胞はWST, ViaCount Assayの2通りの方法で生体適合性を評価した。

一方、積層培養では、積層培養キット(住友ベークライト社製)を使用し、セルカルチャーインサートに1well 1.8×10^5 個で8層になるようにNHDFを24時間培養後、さらにcell-line (0000249305) のヒト表皮角化細胞(NHEK)を積層させ、7日間維持培養した。その後インサート内に各試料を直接静置し、さらに24時間培養した。培養後の細胞はWSTで生体適合性を評価した。

統計処理は一元配置分散分析およびTukey's testを行った($p < 0.05$)。

III. 結果と考察

単層培養では、WST(図1), ViaCount Assayともに製品Dが最も低い生体適合性を示した。積層培養の

WST(図2)では、製品A, Dが有意に低い生体適合性を示した。

単層培養と積層培養で結果が異なったのは、積層培養の場合、試料をNHEK上に直接設置したため、WSTで評価する際、NHEKを機械的に除去した可能性があり、正確な結果が得られなかったと考えられる。そのため、積層培養ではWSTで生体適合性を正確に評価することが難しいと考えられる。積層培養では単層培養とは異なる評価法が必要であり、生体適合試験後の切片からの評価を試みる必要がある。さらには溶出成分の同定も必要であると考えられる。

IV. 文献

- 1) de Gomes PS, Figueiral MH, Fernandes MH, Scully C.: Cytotoxicity of denture adhesives. Clin Oral Invest., 15: 885-893, 2011.

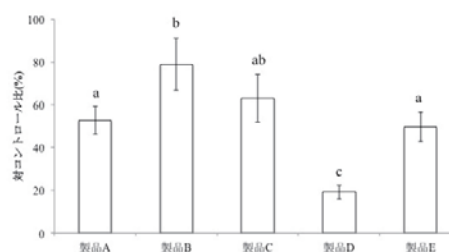


図1 生体適合性. 単層培養(WSTによる評価)

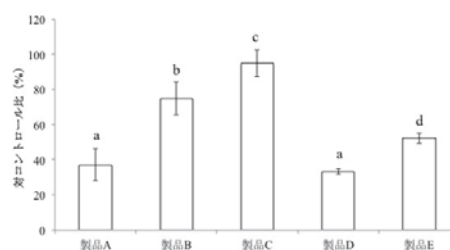


図2 生体適合性. 積層培養(WSTによる評価)

P-18

既製FRCを用いて補強した上顎レジン床義歯の曲げ強度

○宮尾知佐, 吉田兼義, 長谷英明, 仲吉貴信, 中 四良, 小柳進祐, 新郷由紀子, 高橋 裕
福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野

Flexural properties of the maxillary acrylic resin complete denture with fiber reinforced composite

Miyao C, Yoshida K, Hase H, Nakayoshi T, Naka S, Koyanagi S, Shingo Y, Takahashi Y
Division of Removable Prosthodontics, Fukuoka Dental College

I. 目的

レジン床義歯を作製する際、補強を目的として義歯床内部に補強材を使用することが多い。一般的に金属補強線が用いられるが、近年ガラス繊維複合補強体(FRC)を義歯床内に埋入し補強を行う方法も行われている。今回、我々は高強度コンポジットレジン製ブリッジに用いられている既製のガラス繊維複合補強体(既製FRC)を用いて、加熱重合型レジンの補強が可能であるか検討を行った。本研究の目的は、上顎レジン床全部床義歯に対し加熱重合型義歯床用レジン重合時に既製FRCを用いて補強した場合の曲げ強度を比例限で評価し、補強効果を検討することである。

II. 方法

試料は上顎全部床義歯の形態とし、加熱重合型床用レジン(Acron, GC)を用いて製作した。通法通り製作を行いレジン填入時に前パラタル部に位置するように補強材料を埋入した。補強材として、1)ステンレス製金属補強線(Remanium, 2.0*1.0mm半円形, Dentaurum), 2)既製FRC(ジーシーエクスペリア ファイバーC&B, φ1.5mm, GC)を使用した。金属補強線は10秒間φ50μmアルミナサンドブラスト処理後、アロプライマー(クラレノリタケ)処理を行い、既製FRCは照射器(G-Light Prima, GC)を用いて、Nomalモードで3分間光重合させ使用した。また、コントロール群として補強を行わない試料も製作した。試料製作後、37°C水中に50時間保管し、曲げ試験を行った(n=10)。試験には万能試験機を用い、クロスヘッドスピード5.0mm/minで測定を行った。比例限での曲げ荷重(N)および100Nの曲げ荷重時でのたわみ量(mm)の測定を行った。得られた測定値は、一元配置分散分析を行った後、Newman-Keulsの多重比較検定(p=0.05)を用いて統計分析を行った。

III. 結果と考察

結果をFig.1とFig.2に示す。比例限における曲げ荷重は、コントロール群と比較し金属補強線および既製FRCを用いた群は有意に高く、また両者間には有意差は認められなかった。既製FRCを用いて上顎レジン床全部床義歯を補強した場合、金属補強線を用いて補強した場合と同等の比例限における曲げ強さを有

することが示唆された。また100N曲げ荷重時のひずみ量はコントロール群と比較したところ、金属補強線および既製FRCを用いて補強した場合ともに有意な差は認められなかった。過去の報告¹⁾において上顎レジン床全部床義歯形態の試料に対し前パラタル部に金属補強線を用いた場合、未補強の試料との間にひずみ量における有意差はなく、本実験でも同様の傾向であった。以上の結果より、既製FRCは補強材として金属補強線と同等の補強効果があることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Yoshida K, et al. Effect of embedded metal reinforcements and their location on the fracture resistance of acrylic resin complete dentures. J Prosthodont. 2011;20:366-71.

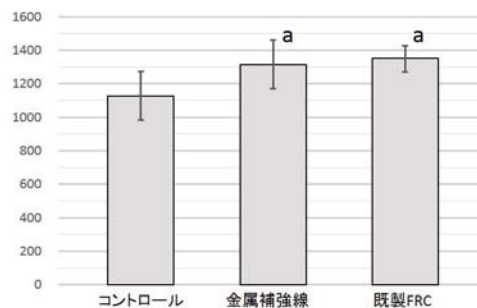


Fig.1 比例限における曲げ荷重(N) (a : No significant difference (p >0.05))

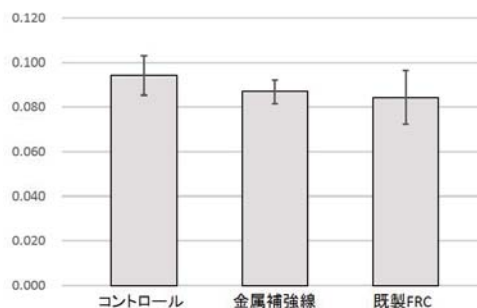


Fig.2 100N荷重時のひずみ量(mm)

P-19

試作ウレタン系オリゴマー軟性裏装材の機械的性質

○門川明彦¹⁾, 蟹江隆人²⁾, 嶺崎良人¹⁾, 峰元里子¹⁾, 柳田廣明¹⁾, 村口浩一¹⁾, 村原貞昭¹⁾, 南 弘之¹⁾¹⁾鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野, ²⁾鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯科生体材料学分野

Mechanical properties of experimental soft lining materials based on urethane oligomers

Kadokawa A¹⁾, Kanie T²⁾, Minesaki Y¹⁾, Minemoto S¹⁾, Yanagida H¹⁾, Muraguchi K¹⁾, Murahara S¹⁾, Minami H¹⁾¹⁾Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, ²⁾Department of Biomaterials Science, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

I. 目的

超高齢社会の到来で、有床義歯に対するニーズは増加する傾向にある。有床義歯装着患者の中には、義歯の不適合の改善や、床下粘膜部の疼痛の緩和等の目的で軟性裏装材を応用する症例も少なくない。現在、市販されている軟性裏装材材料はアクリル系とシリコン系が主流であるが、何れの材料も口腔内の長期間の耐久性に乏しく、暫間的な使用に限られているのが現状である。本研究では、官能基の数と末端基の種類で軟質から硬質まで幅広いレオロジー的物性を賦与できるポリウレタン系材料に着目した¹⁾。軟性裏装材への臨床応用の可能性を探るためにウレタン系光重合型軟性裏装材を試作し、その機械的性質を従来の市販材料と比較検討した。

II. 方法

実験に使用したウレタンアクリレートオリゴマーは、UA-160TM(新中村化学)、502H(荒川化学)、UV-3500BA(日本合成化学)の3種類とした。各ウレタンオリゴマーには、光重合型にするために光増感剤(カンファーキノン)と還元剤(ジメチルアミノエチルメタクリレート)をそれぞれ0.5wt%添加した。以下、試作軟性裏装材のコードをそれぞれU16, H52, U35とする。各材料をプラスチックチューブ型またはシリコンゴム型に填入して光照射器(α -Light, モリタ)を使用して3分間光重合した。重合後、各試料は37°C水中に浸漬し、1日後、3ヶ月後および1年後に以下の機械的性質を測定した。

・圧縮弾性率: 試験片形状は直径5mm, 高さ10mmの円柱形とし、引張圧縮試験機(TGE-5kN, ミネベア)を用い、クロスヘッドスピード2mm/minで圧縮試験を行い、弾性率を求めた。

・硬さ: 試験片形状は直径20mm, 高さ12mmの円柱形とし、デュロメーター(GS-710, テクニック)を用い、ショアA硬さを求めた。

試料数は、各条件とも5個としANOVAとTukeyの多重比較検定により統計解析を行った。

III. 結果と考察

各試作ウレタン系軟性裏装材の1日後と1年後の測定結果を表に示した。1日後と1年後の測定値の比較では、硬さ値は、U16でわずかに増加し、H52とU35でわずかに減少した。市販のシリコン系軟性裏装材の硬さは19.2-56.5の値を示したと報告されている²⁾。今回、試作した材料の測定値も類似した値を示していて、従来の市販品と同様な臨床的効果を発揮すると期待される。市販の軟性裏装材の弾性率は、口腔内の長期間使用に伴って材料が劣化することで徐々に増加していく。今回、試作した材料は、すべて1日後の弾性率と比較して1年後の弾性率が減少していて、材料の劣化による硬化は、ほとんど起きていないと推測される。今後、接着耐久性等の評価も必要であるが、ウレタンアクリレートオリゴマーを基材に使用することで、機能性や耐久性に優れた光重合型軟性裏装材を作製できる可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Kanie T, Kadokawa A, Arikawa H et al. Effects of adding methacrylate monomers on viscosity and mechanical properties of experimental light-curing soft lining materials based on urethane (meth)acrylate oligomers. Dent Mater J 2008; 27: 856-861.
- 2) 藤井孝一, 有川裕之, 蟹江隆人ほか. 義歯床用シリコン系弾性裏装材の物理的性質と接着強さ. 歯材器 2004; 23: 369.

試作軟性裏装材の機械的性質

	U16		H52		U35	
	1日後	1年後	1日後	1年後	1日後	1年後
圧縮弾性率(MPa)	10.6(0.4)	8.3(0.1)	2.4(0.2)	1.5(0.1)	2.7(0.2)	1.4(0.1)
硬さ(H _A)	72.1(1.4)	74.8(1.7)	42.6(0.4)	37.8(0.6)	43.6(0.8)	40.9(1.0)

P-20

The Effect of Palatal Coverage on Maxillary Implant-Supported Overdenture-An in Vitro Study

○Bing-Wei Huang¹⁾, Tsung-Chieh Yang²⁾, Tong-Mei Wang²⁾, Li-Deh Lin²⁾

¹⁾Graduate Institute of Clinical Dentistry, School of Dentistry, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ²⁾School of Dentistry, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

I. Objective

The aim of this study was to investigate the effect of palatal coverage on maxillary implant-supported overdenture under vertical loading.

II. Materials & Methods

An edentulous maxilla model and complete dentures were fabricated with polymethyl methacrylate resin. Four implants (3.75x10mm, Mark III, NobelBiocare, Sweden) were embedded at bilateral second premolar and first molar areas connected with Locator (Zest Anchors, USA) attachments were applied. Four miniature biaxial strain gauges (KFG-2-120-D16-11L1M2S, Kyowa, Japan) were attached to the left tuberosity (CH1,CH2), palatal surfaces above the attachments (CH3, CH4), midline palatal (CH5, CH6), midline buccal (CH7, CH8) on each denture to measure the bending strain on denture. In the other group, the maxillary complete denture without palatal coverage were placed on the

same model for comparison. A vertical static load of 100N was applied to the denture on one biting plate cross bilateral posterior teeth for 10 times each group. ($p<0.05$)

III. Results

With palatal coverage, the highest strain was found on CH6, followed by CH4. No significant difference among other channels. In the group without palatal coverage, the highest strain was found on CH6, followed by CH4. No significant difference among other groups. For comparison between the two groups, higher strain values were found on the group of without palatal coverage.

Conclusion:

Within the limitation of the study, the strain distribution in 4-implant-supported maxillary overdenture without palatal coverage was higher than overdenture with palatal coverage.

P-21

Bonding strength measurement of tissue conditioner using ATBC and TAH

○Chang-Yen Liu¹⁾, Tsung-Chieh Yang²⁾, Tong-Mei Wang²⁾, Bor-Shiunn Lee¹⁾, Li-Deh Lin²⁾

¹⁾Graduate Institute of Clinical Dentistry, School of Dentistry, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ²⁾School of Dentistry, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

I. Purpose

To evaluate the initial bonding strength of new type tissue conditioner (NTU-TC) using plasticizers of acetyl tributyl citrate(ATBC) and hyperbranched polymer (TAH).

II. Materials and Methods

NTU-TC were connected to PMMA resin block. (n=10, Lucitone 199, Dentsply). The tensile strength assessed in wet method by universal testing machine. (cross head speed=10 mm/min). The tensile strength of adhesion would be calculated by dividing maximum force (kgf) by the initial area of bond surface (mm²) In the control group, 2 different tissue conditioners(Lynal, Dentsply; Soft liner, GC) were evaluated in the same method for comparison. All the samples were storage in 37°C distilled water for aging effect (Day 0, Day 1, Day3, Day7, Day14 and Day 28). The failure mode of these materials

were also assessed. The result data were processed by one way ANOVA (P<0.05).

III. Results

At initial(Day 0), the highest tensile bonding strength was found in Soft liner (mean=0.212 MPa) group, following by Lynal(mean=0.127 MPa) and NTU-TC(mean=0.099 MPa). At Day 1, the tensile bonding strength of NTU-TC and Lynal increased than soft liner. The value had gradually increased followed by the aging effect. About the fracture surface, the adhesive failure were found all in our samples.

Conclusion:

Within the limitations of this study, the results suggest that tissue conditioner using plasticizers of ATBC and TAH can provide sufficient tensile bonding strength as well as conventional types.

P-22

下顎遊離端欠損症例における大連結子の相違が咀嚼機能に及ぼす影響

○松井藍有美, 沼澤美詠, 奥津史子, 遠藤 舞, 大川 穰, 染川正多, 磯貝佳史, 西脇信文, 岡本和彦, 大川周治
 明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Influence of Major Connector Design on Masticatory Function in Mandibular Free-end Edentulous Patients

Matsui A, Numazawa M, Okutsu F, Endo M, Okawa Y, Somekawa S, Isogai Y, Nishiwaki N, Okamoto K, Ohkawa S
 Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

I. 目的

本研究の目的は、下顎遊離端欠損症例において、リンガルエプロンを大連結子に使用した部分床義歯(以下、A-PD)およびリンガルバーを大連結子に使用した部分床義歯(以下、B-PD)の2種類を1名の被験者に対して製作し、大連結子の設計の相違が咀嚼機能に及ぼす影響を明らかにすることである。

II. 方法

被験者は上顎歯列には第三大臼歯を除いて欠損を認めず、下顎歯列にKennedy I級(以下、I級群)ないしII級(以下、II級群)の欠損形態を有する患者9名(男性3名, 女性6名, 平均年齢73.5±8.2歳)とし、1名の被験者にA-PDおよびB-PDの部分床義歯を各々1床ずつ製作し、最大咬合力と咀嚼値を計測した。

最大咬合力は、歯科用咬合力計にて3回測定を行い、3回の平均値を最大咬合力とした。また、咀嚼値は、Manlyらによる篩分法に画像解析を応用して咀嚼値を算出するOkutsuら¹⁾の方法により測定した。試料にはピーナッツを選択した。咀嚼回数は20回とし、1回の測定につき3回実施した。試料を咀嚼させた後、当分野で開発した咀嚼機能評価システムを用いて、咀嚼値を算出した。

2種類の義歯の装着順序はランダムとし、1種類目を装着して1か月後に、2種類目の大連結子を有する義歯に交換、装着した。測定時期は装着直後と装着1か月後とした。統計解析には、Wilcoxon符号順位検定、二元配置分散分析、Tukey-Kramer法による多重比較検定を用い、有意水準は5%とした。

III. 結果と考察

最大咬合力に関しては、装着直後および装着1か月後のいずれにおいても、大連結子の相違に有意差は認められなかったが、Kennedy分類(欠損形態)の相違には有意差が認められた(表)。I級群は、II級群と比較して、義歯の回転沈下に抵抗する支持域が広いことが欠損形態の相違に有意差を認めた理由と考えられる。

咀嚼値に関しては、装着直後および装着1か月後のいずれにおいてもKennedy分類(欠損形態)の相違に有意差が認められた。また装着1か月後では、大連結子の相違に有意差が認められるとともに、I級群とII級群を合わせた全体群では、A-PDの咀嚼値が、B-

PDよりも有意に高い値を示した(図)。A-PDはB-PDと比較して床面積が広く、そして残存歯舌側面と接していることから、支持機能および把持機能が優れていると考えられる。このことが咀嚼値に対して有意な影響を及ぼしたと考えられる。

以上より、下顎では両側性遊離端義歯が片側性遊離端義歯よりも、義歯側第一大臼歯の最大咬合力が大きくなること示唆された。また、下顎遊離端欠損症例に対する部分床義歯の大連結子には、リンガルバーよりもリンガルエプロンが咀嚼値を改善する上では有効となる可能性が示された。

IV. 文献

- Okutsu F, Akimoto T et al. Construction of a Practical System Using the Sieve Method and Image Analysis for Evaluation of Masticatory Performance-Development of a New Device for Scanning Masticatory Samples-J Meikai Dent Med 2014;43:11-17

表 二元配置分散分析の結果

	Factor	S.S.	D.F.	M.S.	F	p (%)
最大咬合力 (装着直後)	A=B	68820.031	17			
	A	53640.864	8	6705.108	3.850	3.7 *
	B	1244.451	1	1244.451	0.714	42.2
	e	13934.716	8	1741.840		
最大咬合力 (装着1か月後)	A=B	40857.167	17			
	A	35097.000	8	4387.125	6.404	0.8 *
	B	280.056	1	280.056	0.409	54
	e	5480.111	8	685.014		

A: Kennedy分類, B: 大連結子

*: p<0.05

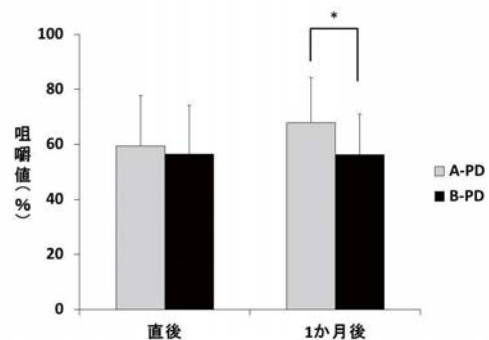


図 咀嚼値

P-23

口腔内での鉤歯の維持力測定による部分床義歯装着患者への新たな義歯調整方法

○秋山仁志¹⁾, 坂元麻衣子¹⁾, 赤間亮一²⁾, 竹井 潤²⁾

¹⁾日本歯科大学附属病院総合診療科, ²⁾日本歯科大学附属病院歯科技工室

A new method of partial denture adjustments to retention force of abutment teeth of partial denture wearing patients

Akiyama H¹⁾, Sakamoto M¹⁾, Akama R²⁾, Takei J²⁾

¹⁾General Dentistry, The Nippon Dental University Hospital, ²⁾Laboratory room, The Nippon Dental University Hospital

I. 目的

部分床義歯を設計するにあたり, 維持歯への力のコントロールを考慮することは非常に重要なことである。部分床義歯の不適切な設計により, 鉤歯に装着した維持装置の過度な維持力が鉤歯の動揺をもたらし, 最終的に鉤歯が保存不可能になる症例や維持装置の適切な維持力を無視し, プライヤーによる維持装置の鉤腕部の過度な調整により鉤歯に過剰な負担をかけている症例も頻繁に散見される。

我々は第123回日本補綴歯科学会学術大会において, チェアサイドで簡便に測定できる維持力測定装置の開発¹⁾, 第124回日本補綴歯科学会学術大会において, 各種維持装置の維持力について発表した²⁾。

本研究の目的は, 開発したチェアサイドで簡便に計測可能な簡易型維持力測定装置を用いて, 部分的な歯の欠損がある患者に装着された部分床義歯の維持装置の維持力の測定を行うことで, 新たな義歯調整方法を確立することである。

II. 方法

簡易型維持力測定装置(図)は, バンドリムービングプライヤー先端部のチップがついていない側にコーティング処理後, ひずみゲージを貼付し, ゲージ端子からハンドル部に溶接固定して製作した。維持歯に装着した維持装置のアンダーカット領域の維持腕下腕部に簡易型維持力測定装置のひずみゲージを貼付した側を維持歯咬合面に垂直にあてがい, ハンドル部を開くことにより, 離脱にかかるひずみ量を測定できるようにした。出力感度は約2000 μ g/1kgfに設定した。センサ用コンディショナとして小型デジタル表示器(株共和電業WDS-190AS1)を用いて維持装置の維持力の数値化を行った。

今回, 部分床義歯を装着した患者の鉤歯について, ペリオテストM(株東京歯科産業)を用いて維持歯のペリオテスト値(PT値)の測定, 簡易型維持力測定装置を用いて維持装置の維持力測定値(RF値)を同時に測定した。

本研究は日本歯科大学生命歯学部倫理審査委員会の承認(承認番号:NDU-T2013-28)を得て実施した。

III. 結果と考察

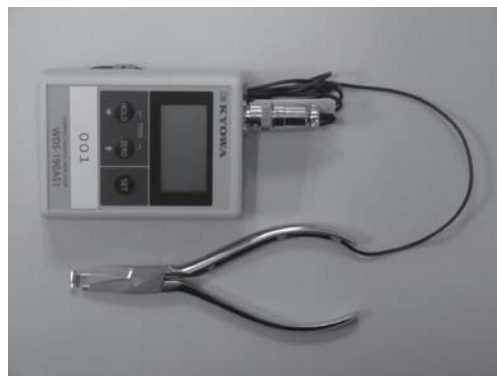
部分床義歯装着患者の新義歯装着時, 定期的にメンテナンス時にRF値を計測し, RF値が減少している場合, 新義歯装着時と同様なRF値になるように適切に維持力の調整を行った。またPT値に関しては, メンテナンス時にPT値に変化が生じていないことを確認した。

本測定装置とペリオテストMを用いて部分床義歯装着患者の維持力, 歯の動揺度を含めた維持管理を行うことで, 部分床義歯装着患者に新たな方法で義歯調整が行えることが可能となった。部分床義歯を装着して快適に生活を行うために適切な設計に基づいて製作された部分床義歯の維持力の管理を行っていくことは重要であることが認められた。

(本研究は科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金基盤研究(C)(課題番号15K11176)により実施した。)

IV. 文献

- 1) 秋山仁志, 坂元麻衣子, 清水慈子ほか. 部分床義歯装着時の鉤歯の維持力に関する研究, 第1報簡易型維持力測定装置の開発, 日補綴会誌2014; 6・123回特別号:188.
- 2) 秋山仁志, 坂元麻衣子, 岡田威一郎ほか. 部分床義歯装着時の鉤歯の維持力に関する研究, 第2報各種維持装置の維持力測定について, 日補綴会誌2015; 7・124回特別号:191.



簡易型維持力測定装置

P-24

口腔がん患者への顎補綴治療による口腔関連QOLの改善に関わる因子の検討

○萩尾美樹, 石崎 憲, 竜 正大, 櫻井 薫

東京歯科大学 老年歯科補綴学講座

Factors relating the improvement of oral health-related quality of life by maxillofacial prosthetic treatment after surgery for oral cancer patients

Hagio M, Ishizaki K, Ryu M, Sakurai K

Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology, Tokyo Dental College

I. 目的

これまでに上顎欠損患者において術後の顎補綴治療による口腔機能の回復と口腔関連QOLの向上との関連性が報告されている。しかし、下顎・舌・口底欠損患者における顎補綴治療が口腔関連QOLに及ぼす影響や、口腔関連QOLの変化に影響を与える因子についての報告はないため、顎補綴治療を行う際、明確な治療のゴールを設定できないまま治療にあたることも少なくない。本研究の目的は口腔がん術後の上顎欠損患者および下顎・舌・口底欠損患者に対する顎補綴治療による口腔関連QOLの改善に関わる因子を明らかにすることとした。

II. 方法

対象は東京歯科大学口腔がんセンターにて2014年1月から2015年8月の間に顎補綴治療を行った口腔がん術後患者とした。患者背景として年齢、性別、咬合状態、欠損部位を調査し、咬合状態はEichner分類にて、欠損部位は上顎欠損および下顎領域欠損(下顎、舌、口底)に分類した。また、顎補綴治療前および定期診査移行後1か月後に口腔機能および口腔関連QOLを評価した。口腔機能は咀嚼機能をSatoの咀嚼機能評価、嚥下機能を嚥下機能評価基準(MTFスコアおよび嚥下障害スコア)、構音機能を発語明瞭度検査にて評価した。口腔関連QOLはOHIP-J54⁹⁾を用いて8つのサブドメイン別のスコアと合計スコアをそれぞれ算出した。顎補綴治療による口腔関連QOLの変化に関わる患者背景および口腔機能の検討を、目的変数をOHIP-J54のサブドメインスコアおよび合計スコアの顎補綴治療前後における変化率とし、説明変数を性別、年齢、欠損部位、咬合状態、咀嚼スコア、MTFスコア、嚥下障害スコア、発語明瞭度としたロジスティック回帰分析(ステップワイズ法)にて解析した($\alpha = 0.05$)。本研究は東京歯科大学市川総合病院

倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号I-14-46)。

III. 結果と考察

対象者の内訳は男性34名、女性16名、平均年齢72.4歳で、上顎欠損患者は25名、下顎・舌・口底欠損患者は25名であった。

ロジスティック回帰分析より、サブドメインの心理的不快感に性別と咀嚼スコアとが、身体的障害に発語明瞭度が、ハンディキャップにMTFスコアが、日本語版追加事項に性別が口腔関連QOLの変化に関わる因子として選択された。その他のサブドメインスコアと合計スコアにおいて、因子は選択されなかった。

一般的に口腔がん罹患者数は舌癌が最も多いが、舌は切除部位や切除範囲により、必ずしも顎補綴治療を必要としない。しかし、当施設において上顎欠損に対しては補綴的再建が第一選択となるため、今回2群の患者数は同数になったと考えられる。

咀嚼機能、嚥下機能、構音機能それぞれが口腔関連QOLの変化に関連する因子として選択されたことから、顎補綴治療により、たとえ口腔機能すべてに改善が見込めないとしても、1つでも口腔機能を改善させることができれば、サブドメインスコアが向上する。このことから、口腔がん患者の口腔関連QOLが向上する可能性があることが示唆され、顎補綴装置装着の重要性が示されたと考えられる。本研究は治療のゴールの設定を可能とし、顎補綴治療開始時に患者に対して治療到達目標についての説明を可能とする一助となったと考えられる。

IV. 文献

- 1) Yamazaki M et al. Japanese version of the Oral Health Impact Profile (OHIP-J). J Oral Rehabil 2007;34:159-168

P-25

全部床義歯製作時の簡便な食事指導の効果

—無作為化臨床試験プロトコル—

○鈴木啓之¹⁾, 金澤 学¹⁾, 駒ヶ嶺友梨子¹⁾, 岩城麻衣子²⁾, 城 彩実¹⁾, 天海徳子¹⁾, 水口俊介¹⁾

¹⁾東京医科歯科大学医歯学総合研究科高齢者歯科学分野, ²⁾東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科総合診療部

Combined effect of new complete dentures and simple dietary counseling on nutritional status in edentulous patients

: study protocol for a randomized controlled trial

Suzuki H¹⁾, Kanazawa M¹⁾, Komagamine Y¹⁾, Iwaki M²⁾, Jo A¹⁾, Amagai N¹⁾, Minakuchi S¹⁾

¹⁾Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, ²⁾Oral Diagnosis and General Dentistry, University Hospital of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University

I. 目的

無歯顎患者は、果物や野菜、タンパク質などの摂取量の減少によって、疾病への罹患、体重減少やフレイルになるリスクが高くなる。無歯顎患者に対する欠損補綴治療には全部床義歯が選択されることが多いが、全部床義歯による補綴治療が無歯顎患者の栄養状態に与える効果については明確な報告が少ない。さらに、欠損補綴のみでは栄養状態の改善は難しく、欠損補綴に加えて食事指導を行う必要性が指摘されている。Bradbury^らは、無歯顎患者に対し全部床義歯補綴治療に加えて、栄養士によるカスタマイズした食事指導により、野菜・果物の摂取量が増加したことを報告しているが、日常臨床の中で、全部床義歯補綴治療に加えて、カスタマイズした食事指導を行うことは、時間や場所、人材の確保を考慮すると実用的ではない。

そこで、我々は日常臨床の中でも応用可能となるように、無歯顎患者に対する全部床義歯補綴治療と歯科医師による簡便な食事指導の効果を明らかにすることを目的として無作為化臨床試験を計画したため、その研究プロトコルについて報告する。

II. 方法

野菜・果物とタンパク質の摂取量をプライマリーアウトカムとしサンプルサイズ計算を行い、参加者は全部床義歯の新製を希望する無歯顎患者70名とする。無作為に全部床義歯製作と簡便な食事指導を行う介入群と、全部床義歯製作と義歯のケアに関する指導(ダミー指導)を行う対照群に割りつける(図)。

介入群と対照群に対して、術前・調整終了3か月後・6か月後の計3回、簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)による食事・栄養素摂取量, MNA-SFによる栄養状態, 口腔関連 QOL (OHIP-Edent-J, GOHAI), 食品摂取可能品目, 色変わりガム(ロッチ)と検査用グミゼリー(UHA味覚糖)による咀嚼能力, 患者の義歯評価(Patient's Denture Assessment), MoCA-Jによる認知機能, 活動能力(JST版活動能力指標)を評価する。さらに、術前・調整終了3か月後の計2回、血液検査および尿検査による酸化化能の評

価をそれぞれ行う。なお、それぞれの指導については20分間の対面式指導とし、食事指導に関しては『食事バランスガイド』を基に歯科医師が行う。

本研究は東京医科歯科大学歯学系倫理審査委員会の承認を得た。(第1144号)

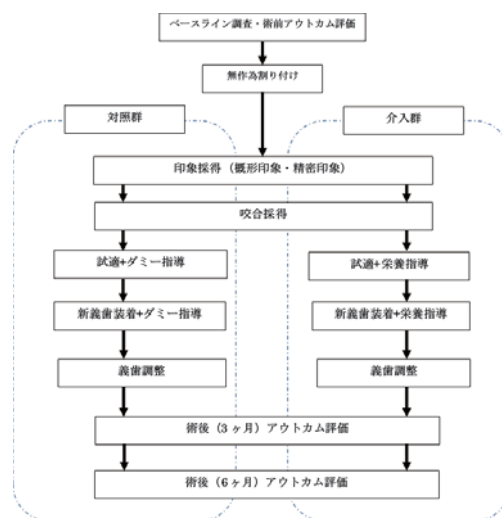
III. 結果と考察

現在、本学において無作為化臨床試験を開始しており、被験者70名(男性:33名, 女性37名, 平均年齢:77.1歳)のリクルートが終了し、術前ベースライン調査及び全部床義歯製作を行っている。

この研究成果により、無歯顎患者に対する全部床義歯製作時における簡便な食事指導の効果が明らかになり、無歯顎患者だけでなく歯科医師にとっても、無歯顎患者の栄養状態の改善に対する有益な情報を得ることが可能となる。

IV. 文献

- 1) Bradbury J et al. Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous. J Dent Res. 2006 May;85(5):463-8.



研究フローチャート

P-26

本学附属病院受診患者の歯の欠損形態に関する疫学調査 — 第1報 パイロットスタディー —

○堤 一輝¹⁾, 菅野京子¹⁾, 一色ゆかり¹⁾, 飯田貴俊²⁾, 生田龍平¹⁾, 玉置勝司¹⁾

¹⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座顎咬合機能回復補綴医学分野,

²⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科全身管理医歯学講座全身管理高齢者歯科学分野

Epidemiological survey for tooth missing form at Dental Hospital of Kanagawa Dental University

- Part1 pilot study -

Tsutsumi I¹⁾, Kanno K¹⁾, Isshiki Y¹⁾, Iida T²⁾, Ikuta R¹⁾, Tamaki K¹⁾

¹⁾Department of Oral Function and Restoration, Division of Prosthodontic dentistry for function of TMJ and

Occlusion, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University, ²⁾Department of Critical Care

Medicine and Dentistry, Division of Medically Compromised Geriatric Dentistry, Graduate School of

Dentistry, Kanagawa Dental University

I. 目的

現在、臨床応用されている歯の欠損に関する分類は数種類存在し、早い段階で咬合再建により欠損の進行抑制をはかるべきとされている。しかし、これらの分類にて症例の難易度の判定を行うことは可能であるが、現時点で難症例には至っていない患者に対し将来予測を行い、難症例に至る前の介入に関する根拠は乏しい。本学会では「歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン2008」¹⁾を作成し「形態的困難度 診査用紙」では、宮地の咬合三角²⁾にてエリアA~Dに分類しエリアD:第3エリア(咬合崩壊レベル)を難症例の指標の1つとしている。しかし、エリアDが最も困難であるという主観および客観評価に基づいた根拠は乏しい。

本研究の目的は、難症例に至る患者について欠損形態の変化を調査し、難症例に至る前の介入方法及び時期を決定することであり、今回は、神奈川歯科大学附属病院受診患者の歯の欠損形態を把握し咬合三角の各エリアにおける主観および客観評価に関しパイロットスタディーを行ったので途中経過を報告する(神奈川歯科大学倫理委員会承認番号:第328番)。

II. 方法

被験者は、歯の欠損による機能障害を主訴に本学附属病院補綴科を受診した25歳以上の患者18名とした。宮地の咬合三角にて各エリア(A,B,C,D群)に分類したのち、主観評価(使用義歯の満足度、摂取可能食品、口腔関連QOL(OHIP14, OHIP-EDENT-J)および客観評価(咀嚼力判定テスト(キシリトール咀嚼判定ガム[®], ロッテ, 東京, 日本), 咬合力試験(デンタルプレスケール[®], GC, 東京, 日本))を用いてそれぞれの群間での比較を行った。また、口腔内QOLに関しては無歯顎および部分欠損患者が混在するため、無歯顎患者にはOHIP14およびOHIP-EDENT-Jに回答してもらいその関連性を調べることにした。統計処理は各群間における差を比較するために、Mann-Whitney UおよびKruskal-Wallis検定を用いた。

III. 結果と考察

被験者はA群0名, B群2名, C群5名およびD群11名であった。被験者をBCおよびD群の2群にて検討した結果、有意差は認めないものの「義歯快適性(下顎)」および「せんべい(飲みこみ)」でD群が、また、「OHIP14(心理的障害)」でBC群が高い値を示す傾向にあった(表1)。B, CおよびDの3群にて検討した結果、咬合力でB, D, Cの順に高い傾向を示した(表2)。以上のことより、機能面では咬合支持数に関わらず残存歯の多い方が有効であるものの、審美面には満足が得られていない可能性が示唆された。無歯顎患者4名においてOHIP14およびOHIP-EDENT-Jを検討した結果、両者に差は認められず無歯顎者にOHIP14が適応できる可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) (社)日本補綴歯科学会. 一補綴歯科診療ガイドライン—歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン2008;2008.
- 2) 宮地建夫. 欠損歯列の臨床評価を処置方針. 東京:医歯薬出版;2005, 41-64.

表1) 主観評価

	カテゴリ				P*
	BC群		D群		
	n	中央値(四分位範囲)	n	中央値(四分位範囲)	
義歯快適性(下顎)	7	90.0[50~99]	9	95.0[69.5~100]	0.252
せんべい(飲みこみ)	8	45.0[29.5~81.8]	10	94.0[61.8~100]	0.055
OHIP14(心理的障害)	8	5[0]	10	4[4~5]	0.083

* Mann-Whitney U検定

表2) 客観評価

	カテゴリ				P*		
	B群	C群	D群				
	n	中央値(四分位範囲)	n	中央値(四分位範囲)	n	中央値(四分位範囲)	
咬合力	2	410.5[.]	6	105.3[76.4~328.8]	10	224[299.9~116.0]	0.252

* Kruskal-Wallis検定

P-27

パノラマエックス線写真上の下顎角とリライン間隔との関係性

○三輪俊太, 和田誠大, 阿部舞美, 戸川 瞳, 豆野智昭, 前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

Relationship between Gonial Angle on orthopantomogram and distance of relining

Miwa S, Wada M, Abe M, Togawa H, Mamenno T, Maeda Y

Osaka University Graduate School of Dentistry Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation

I. 目的

有床義歯補綴において顎堤の高さ, 幅はその難易度を決定する重要な要素となる。そのため, 顎堤吸収を予測し, それを防ぐためのメンテナンス計画や治療計画を立てることは非常に重要となる^{1,2}。顎堤吸収の要因の一つには過度な力が報告されており³, 有床義歯装着時の過大な咬合力は顎堤吸収を促進する可能性が考えられる。日本補綴歯科学会第122回学術大会にて我々はパノラマエックス線写真上の下顎角(以下GAO: Gonial Angle on Orthopantomogram)と咬合力の間には有意な相関関係があることを報告した。そこで本研究ではGAOと顎堤吸収の早さを示すリライン間隔との関係性を明らかとすることを目的とし, 以下の研究を行った。

II. 方法

歯学部附属病院データウェアハウスを利用し, 平成17年1月から平成21年12月の間に義歯装着もしくはリラインを行い, なおかつパノラマエックス線写真を撮影した患者414名を抽出し, 平成26年10月まで診療録の後向き調査を行った。分析条件を満たした遊離端義歯装着患者65名に対し, 顎堤吸収の速度の代償因子として平均リライン間隔を計算した。顎堤吸収関連因子としてGAO, 性別, 対象顎(上/下顎), 対象顎残存歯数, 対合顎残存歯数, 対合欠損様式, 咬合支持数を調査し, 平均リライン間隔との二項間の関係性を統計学的に分析(Spearmanの順位相関係数, Mann-WhitneyのU検定, Kruskal-Wallis検定)した後, 平均リライン間隔を目的変数, 二項間の有意確率が0.15以下の顎堤吸収関連因子(GAO, 性別, 対合顎残存歯数, 咬合支持数)を説明変数としてロジスティック回帰分析(尤度比による変数増加法)を行った。すべての変数は2値化して投入した。カットオフ・ポイントは平均リライン間隔では1.5年(547日), 説明変数ではそれぞれの中央値とした。

本研究における有意水準は5%とし, 統計解析にはIBM SPSS statistics20を用いた。

なお, 本研究は, 大阪大学大学院歯学研究科倫理審査委員会の承認(H23-E23)を得て行った。

III. 結果と考察

平均リライン間隔とGAOの関係性を検討した結果, ロジスティック回帰分析にてGAO($p=0.007$)と性別($p=0.048$)が有意な説明変数となった。オッズ比はGAOが4.630, 性別が3.010であり, GAOが小さい患者は大きい患者より, 男性は女性より早く顎堤が吸収する傾向が示された。これは過去の我々の報告から, 小さいGAOを有する患者や男性ほど強い咬合力を有し, その結果顎堤吸収が早く進んだと考えられる。本研究の問題点として後向き研究でありデータにばらつきがあることが挙げられるものの, 現在日常的に行われているパノラマエックス線撮影から得られるGAOが平均リライン間隔の有意な説明変数として採択されたことには意義があると考えられる。本研究から得られた結果より, 治療開始前に診査することができるGAOを顎堤吸収予測の判断基準の一つとして利用できる可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Crum RJ, Rooney GE Jr. (1978) Alveolar bone loss in overdentures: a 5-year study. J Prosthet Dent; 40: 610-613.
- 2) Kordatzis K, Wright PS, Meijer HJ. (2003) Posterior mandibular residual ridge resorption in patients with conventional dentures and implant overdentures. Int J Oral Maxillofac Implants; 18: 447-452.
- 3) Atwood DA. (1962) Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. J Prosthet Dent; 12: 441-450.

P-28

適切な治療説明が患者とのコミュニケーションに与える影響について

○岡島裕梨, 小正 聡, 寺田千里, 江本菜摘, 吉岡紀代子, 篠原憲吾, 武田智香子, 西崎 宏, 岡崎定司
大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座

The influence which the appropriate treatment explanation gives it to communication with a patient

Okajima Y, Komasa S, Terada C, Emoto N, Yoshioka K, Shinohara K, Takeda C, Nishizaki H, Okazaki J
Department of removable prosthodontics, Osaka Dental University

I. 目的

近年、医療現場において患者との適切なコミュニケーションのあり方の重要性が問われている。我々の所属する大阪歯科大学補綴咬合治療科には毎日悩みを抱えた患者が来院する。中には歯牙の欠損により、初めて義歯を装着することによる不安を抱えた患者も多数存在する。そのような患者は義歯を装着するという不安は勿論の事、義歯の製作方法は複雑であり、患者が歯科医師に何を行われているのか理解できないまま診療が進んでしまいそれがかえって歯科医師への不信感を生んでしまうケースが多い。治療の流れを患者に十分理解させ、治療を進めることが患者とのコミュニケーションを向上させることが期待される。

そこで、本研究では義歯を初めて装着する患者に対し、治療毎に十分な説明を行い、治療前後で患者に対し理解度および治療満足度を確認する試みを行ったので報告する。

II. 方法

実験者は大阪歯科大学付属病院に勤める臨床経験2年目の病院医員1名で、指導医の指導の下、患者に対する説明の練習を行い、この実験に臨んだ。被験者は大阪歯科大学付属病院補綴咬合治療科に来院した義歯を初めて装着する患者2名とした。

義歯製作の過程は概形印象、精密印象、咬合採得、蠟義歯試適、義歯装着という過程であるが、この中で精密印象、咬合採得、蠟義歯試適という行程において実験者が指導医の指導の下製作した説明用の書類を利用し、患者に十分に説明を行い、治療前後にアンケート調査を行った。アンケート調査はVisual Analogue Scale (VAS) 法を利用し行い、比較検討を行った。

III. 結果と考察

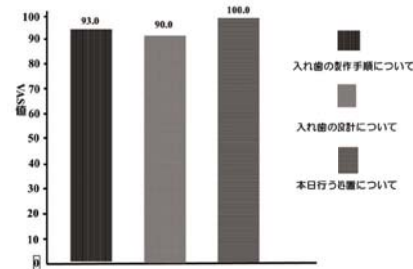
精密印象の処置前のアンケート結果では義歯の製作手順および完成される義歯の設計について詳しく説

明したことで両方の患者で高い評価を得られた。処置後も行った処置を十分理解できたので安心できたというアンケート結果をえた。咬合採得の処置前のアンケート結果では他の臨床操作と異なり処置内容が複雑であったせいも、他の2つの操作と比較するとVAS値の値は低かった。しかし、処置後のアンケート結果では実際の臨床操作と説明が相関したこともあり良好なVAS値をえられた。最後に蠟義歯試適のアンケート結果では義歯がほぼ最終義歯と同形態をしていることから患者の理解度も高く、処置前後ともに高いVAS値をえられた。患者2人ともに、毎処置で十分な説明を行い臨床処置を行ったことからコミュニケーションの十分な獲得ができたため、初めての義歯であるにも関わらず、義歯を十分に理解されながら良好な経過を辿っている。

以上の結果により、処置毎の治療に関する十分な説明が患者の理解度および治療満足度を向上させる可能性の一端を示した。今後は臨床医としてのスキルアップを目指すとともに、本法を利用した診療実績を増やしていきたいと考えている。

IV. 文献

- 1) 歯科医療コミュニケーション:インフォームドコンセントの先にあるもの. 山田隆文 明倫歯科保健技工学雑誌 2001; 4(1): 82-88.



術前のアンケート評価

P-29

無歯顎堤における片側性咬合平衡の得られる領域の分布と対向関係に関する分析

○岡本 信¹⁾, 前田直人²⁾, 山本美恵³⁾, 守屋佳典¹⁾, 鶴川由紀子³⁾, 崎谷公子¹⁾, 森 慎吾^{1,3)}, 洲脇道弘¹⁾, 中島啓一朗¹⁾, 角谷真一¹⁾, 沖 和広²⁾, 西川悟郎³⁾, 皆木省吾²⁾

¹⁾中国四国支部, ²⁾岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 咬合・有床義歯補綴学分野, ³⁾岡山大学病院 咬合・義歯補綴科

Analysis for the Unilateral Balancing Area on Edentulous Jaws

Okamoto M¹⁾, Maeda N²⁾, Yamamoto Y³⁾, Moriya K¹⁾, Ugawa Y³⁾, Sakiya M¹⁾, Mori S^{1,3)}, Suwaki M¹⁾, Nakashima K¹⁾, Kadoya S¹⁾, Oki K²⁾, Nishigawa G³⁾, Minagi S²⁾

¹⁾Chugoku-Shikoku Branch, ²⁾Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, ³⁾Occlusion and Removable Prosthodontics, Okayama University Hospital

I. 目的

全部床義歯においては、咀嚼時に作業側臼歯部において片側性咬合平衡が保たれていることが望ましく、顎堤に対する臼歯部人工歯の排列位置は重要な意義を持つ。しかしながら、片側性咬合平衡の得られる領域が顎堤上にどのように分布しているかを調査した研究は認められない。また片側性咬合平衡の得られる領域の上下対向関係を知ることができれば、全部床義歯の咬合を付与する上で重要な情報となると考えられる。

そこで本研究では、15名の上下無歯顎者の顎堤上における片側性咬合平衡の得られる領域の分布と上下対向関係を記録・分析し、それらの情報の臨床的意義に関する検討を行った。

II. 方法

上下全部床義歯を作製する無歯顎患者15名(女性6名, 男性9名, 平均年齢70.1±4.8歳)を分析の対象とした。患者ごとに症型分類I-1を適応し難易度の判定を行った。患者に対する施術は同一の日本補綴歯科学会指導医が行った。個人トレーを用いて機能的印象採得を行い、作業用模型を作製した。咬合採得時に片側性咬合平衡の得られる領域(Unilateral Balancing Area; 以下UB-Area)の検査を以下のように行った。仮想咬合平面の設定まで完了した上下咬合床を用い、臼歯部蠟堤上を練成充填器の球状の部分で押さえ、咬合床が動揺しない領域を蠟堤上に記録した。記録した領域はレーザーポインターを利用して作業用模型に転写を行い、その模型上の領域をUB-Areaとした。

次にUB-Areaの対向関係を調べるため、上下作業用模型の規格撮影後、画像処理を行い、オクルーザルマップを作製した¹⁾。オクルーザルマップは上下顎の対向関係を簡便に視覚的に検査する方法であり、咬合平面に対して垂直方向から、上下顎の対向関係を観察することが可能である。

オクルーザルマップ上で、上下左右UB-Areaおよび上下UB-Areaの重なる領域(Overlap Area)に関して、面積・形態・分布を記録し、その特徴に関して検討を行った。

上顎では、UB-Areaはいずれの症例においても臼歯部顎堤を広く覆う形態を示したが、一部症例の頬側辺縁部はUB-Areaから外れていた。

下顎では、ほとんどの症例において、後方斜面部はUB-Areaから外れていた。

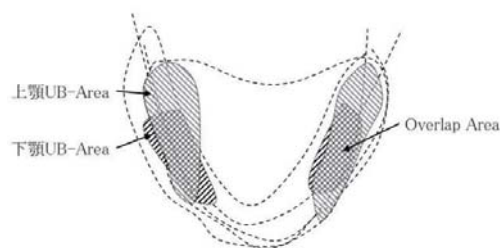
上下UB-Areaの面積が義歯床投影面積に占める割合は、それぞれ平均33.16±5.04%及び36.84±5.80%であり、その形態・面積・分布に関して症例間に大きな相違は認められなかった。また、UB-Areaの面積と難易度との間に相関関係は認められなかった。

一方、上下UB-Areaが重なる領域であるOverlap Areaの面積が上下義歯床投影面積に占める割合は平均9.21±3.35%であり、症例ごとに様々な形態と分布を呈した。同一症例におけるOverlap Areaの面積の左右比は平均86.84±37.40%であり、その形態・面積の左右差は著しいものがあつた。

Overlap Areaは上下顎とも片側性咬合平衡が保たれる領域であり、全部床義歯に咬合を付与する際に有意義な情報と考えられる²⁾。しかしながらOverlap Areaの形態や分布は症例毎に様々であり、全部床義歯治療に際しての、顎堤条件・対向関係の検査の重要性が改めて示唆された。

IV. 文献

- 1) 岡本 信, 皆木省吾. デジタル画像処理を用いた欠損補綴治療における対向関係の検査法. 日補綴会誌 2013;5:65-71.
- 2) 岡本 信, 前田直人, 山本美恵ほか. 新しい顎堤対向関係の検査法(オクルーザルマップ)を用いた全部床義歯の症例. 日補綴会誌 2013;5:300-308.



オクルーザルマップの1例

III. 結果と考察

P-30

無歯顎患者に対する終日咀嚼筋活動の検査(症例報告)

○齊藤裕美子, 田邊憲昌, 小山田勇太郎, 伊藤邦彦, 松田 葉, 金村清孝, 近藤尚知
岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Examination of Masticatory Muscle Activities of Edentulous Patient by Continuous EMG Record at Daytime and Nighttime: A Clinical Report
Saito Y, Tanabe N, Oyamada Y, Ito K, Matsuda Y, Kanemura K, Kondo H
Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry Iwate Medical University

I. 目的

顎口腔系に様々なトラブルを引き起こす日中のクレンチング習癖, 夜間のブラキシズムなどパラファンクションの存在を明らかにするため, 咀嚼運動と非咀嚼運動時のリズム分析などが行われ, 顎機能異常者の診断基準として報告されてきた。しかし, 全部床義歯装着患者の咀嚼筋活動を日中と夜間を通して24時間記録したものは確認できていない。今回, 小型筋電計を用いて全部床義歯装着者におけるパラファンクションのある症例を経験したのでここに報告する。

II. 方法

患者は上下顎無歯顎で義歯の不適合を訴えて来院した81歳の女性。2015年2月に全部床義歯を製作, 装着したが, 義歯性潰瘍を頻繁に形成していたため, 約1カ月ごとのリコールには欠かさず来院していた。これまでブラキシズムの自覚はなく, 同居人からの指摘もないとのことであったが, 頬圧痕および舌圧痕, 咬筋の肥大を認めたため, その存在を疑い携帯型筋電計を用いた検査を行うこととした。測定スケジュールとして, 昼食前に携帯型筋電計DL-3[®]の電極を左側咬筋に貼付, 装着し, 翌朝起床時までの時間, 日常と変わらず生活するよう規定した。日中の行動については行動記録票を配布し記録を指示した。測定中は入浴・シャワー等を規制し翌朝起床後に装置を外すように指示した。得られたデータは専用ソフトを用いてパーソナルコンピュータ上で分析した後, 筋電図記録と行動記録を同期させた。覚醒時の筋活動として食事などの機能運動と, 覚醒時および睡眠時におけるブラキシズムなどの非機能運動の筋電図波形を判別し, 各分析対象時におけるイベント回数を比較, 日中と夜間のブラキシズムの特徴と両者の関係について分析した。また, 義歯装着の有無による筋活動の違いについても分析を行った。

III. 結果と考察

1. 覚醒時の非機能運動

10%MVC以下の弱い筋活動が継続的に観察され, 30%MVC以上の強い筋活動はほとんど認められなかった(図1)。

2. 覚醒時の機能運動

日中の非機能運動と比較して, 全体的に強く持続する筋活動が多く認められた。

3. 睡眠中の筋活動

日中と比較して筋活動の発現はわずかであり, イベント回数は日中の非機能運動と比較して3割程度であった。

日中覚醒時には, 義歯を装着していたが, 夜間睡眠時には義歯を外していたため, 咬合支持の有無が筋活動やイベントの発生に大きく影響し, 日中と夜間ではイベント回数に大きな差が生じたと思われる。日中の筋活動を観察すると, クレンチング様の筋活動もみられ無歯顎患者においてブラキシズムなどのパラファンクションが発生する可能性が示唆された。また, 夜間睡眠時においても義歯を装着していないにもかかわらず, 断続的な筋活動が確認できた。

今回, 全部床義歯を装着した無歯顎患者の咀嚼筋活動の終日記録を試み, その測定が可能であることが明らかとなった。上記より, 本計測法が, 原因不明の義歯の痛みの解明やブラキシズムの発生, メカニズムの解明の一助となる可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Endo H, Kanemura K, Tanabe N, Takebe J. Clenching occurring during the day is influenced by psychological factors. *Prosthodont Res Pract* 2011; 55(3): 159-64.

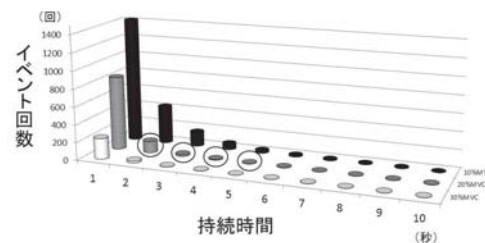


図1 覚醒時の非機能運動のイベント回数

P-31

高齢化社会に向けた短期間高精度義歯製作システムの開発

— 第1報 治療回数短縮 —

○菅野京子¹⁾, 一色ゆかり¹⁾, 堤 一輝¹⁾, 前畑 香¹⁾, 飯田貴俊²⁾, 井上絵理香³⁾, 山谷勝彦³⁾, 尾辻 剛³⁾, 玉置勝司¹⁾

¹⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座 顎咬合機能回復補綴医学分野, ²⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科全身管理医歯学講座全身管理高齢者歯科分野, ³⁾神奈川歯科大学附属病院技工科

A fabrication system of high quality denture within a minimum visit in an aged society

Part 1 Shortening of the number of treatments

Kanno K¹⁾, Issiki Y¹⁾, Tsutsumi I¹⁾, Maehata K¹⁾, Iida T²⁾, Inoue E³⁾, Yamaya K³⁾, Otsuji T³⁾, Tamaki K¹⁾

¹⁾Department of Oral Function and Restoration, Division of Prosthodontic dentistry for function of TMJ and Occlusion, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University, ²⁾Department of Critical Care Medicine and Dentistry, Division of Medically Compromised Geriatric Dentistry, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University, ³⁾Department of dental laboratory, Kanagawa Dental University Hospital

I. 目的

平成23年厚生労働省歯科疾患実態調査によると、無歯顎者率は、昭和50年以降、58%から19%に減少しているが、全部床義歯を装着している割合は、70歳以降急増し、85歳以上では38%に達している。今後の高齢化率、平均寿命の上昇から、高齢者に対する全部床義歯の製作頻度は多くなっていくことが予想される。そこで、高齢者の健康条件や顎堤の形態的条件の不良を考慮した場合、このような高齢者に対しては短期間で製作でき、調整量の少ない質の高い義歯の製作システムの確立が不可欠となる。

現在、日本の歯学教育において通常行われている全部床義歯の製作に必要な治療ステップは、①概形印象、②個人トレーによる精密印象、③咬合採得(ゴシックアーチ描記法を行い水平的顎間関係を修正する場合はさらに1回追加)、④蠟義歯試適、⑤装着の5~6回が一般的である。また、1955年チュービンゲン大学のレイナー・ストラックやオイゲン・シュラヒラによる人工歯の開発に端を発するBPS義歯製作システムにおいては、合理的な術式を導入し、①概形印象、中心位での咬合採得、②筋圧形成、精密印象、最終的咬合採得、③蠟義歯試適、④装着の4回で、通法から2回短縮されている(表1)¹⁾。

今回は、特に全部床義歯製作に必要な治療回数をさらに短縮化する製作システムについて検討したので報告する。

II. 方法

患者は無歯顎の70歳の女性である。主訴は使用中の上下の全部床義歯の不適合による咀嚼中の義歯の浮き上がりである。上下顎堤の状態は良好で無歯顎の難易度判定はLevel I (易)であった。

今回は高齢者に対して可及的に少ない回数で、精度の高い確実な術式、そして完成した義歯の調整量が少なくなることを目的に、短期間高精度義歯製作システムを検討した。特に重要な術式として、初回により正確で安定した一次咬合採得を得るために、プライ

マリー・セントリック・トレー・ピンを独自に考案、実施し、さらに2回目で蠟義歯試適を可能にするため、シリコン材によるリップシール採得を追加した。これにより、①概形印象、中心位での咬合採得、リップシール採得、②筋圧形成、精密印象、最終的咬合採得、蠟義歯試適、③装着の3回で完了する短期間高精度義歯製作システムが可能となる(表2)。

III. 結果と考察

短期間高精度義歯製作システムでは、1回目に概形印象とプライマリー・セントリック・トレー・ピン(当教室で考案)による一次咬合採得とリップシール採得により、2回目に適切な咬合高径で精密印象(咬座印象)を行い、同日に蠟義歯試適ができる。これにより、通法の6回に比べ、大幅に治療回数を短縮することが可能となり、今後の増加する身体的および機能的条件の不利な高齢者にとって極めて有効な手法になると考えられる。

IV. 文献

- 1) Ken-ichi Matsuda, Yuko Kurushima, Kazunori Ikebe, Tomoya Gonda, Masahiro Wada, Masaaki Yamamoto et al. A combination impression technique by Accu-Dent® System broadly extends the surface area of primary Casts. Journal of Prosthodontic Research 2013;57,149

表1 BPS義歯製作システム

1回: 概形印象, 中心位での咬合採得 (セントリック・トレー)
2回: 筋圧形成, 精密印象, 最終的咬合採得
3回: 蠟義歯試適
4回: 完成, 装着

表2 短期間高精度義歯製作システム

1回: 概形印象, 中心位での一次咬合採得 (プライマリー・セントリック・トレー・ピン), リップシール採得 (シリコン)
2回: 筋圧形成, 精密印象, 最終的咬合採得 蠟義歯試適 (上顎前歯, 上顎第一小臼歯のみ)
3回: 完成, 装着

P-32

硬質レジン材料を用いて義歯床にキャラクタライズを行った40症例の観察研究

○八田昂大, 松田謙一, 三原佑介, 榎木香織, 池邊一典, 前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

One Years' Observations of Denture Base Characterization with Composite Resin Material (SR Nexco)

Hatta K, Matsuda K, Mihara Y, Enoki K, Ikebe K, Maeda Y

Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

I. 目的

近年、アクティブシニアと呼ばれる比較的健康で、活動的な高齢者が増加しており、有床義歯の治療においてもできるだけ自然で美しい外観を要求する患者も少なくないと報告されている¹⁾。そのため、義歯床に患者自身の歯肉の色に適合した色調を付与する、“義歯床に対する個性化、キャラクタライゼーション”（以下、キャラクタライズ）のニーズも高まりつつある。その手法にはいくつかあるが、義歯床重合後にカットバックを行い、歯肉色の硬質レジン材料を築盛する方法は、より自然で美しい外観を付与できるため、特に注目されている。

しかしながら、義歯床に用いられる材料は多くがPMMA系のレジン材料であり、硬質レジン材料との接着強さの問題や弾性係数の違いによって剥離やチッピングが起きる可能性が指摘されている。また硬質レジン材料は場合によって光沢が失われやすいとも言われている。そこで本研究では、本院において、硬質レジン材料 SR Nexco® (Ivoclar Vivadent社)を用いて義歯床にキャラクタライズを行った40症例の経過について観察することを目的とした。

II. 方法

対象者は、本院にて全部床義歯を製作した40名(男性15名,女性25名,77.6±8.2SD歳)とし、製作した義歯は義歯床唇側面に、歯肉色の硬質レジン材料を用いてキャラクタライズを行った。なお、技工操作はメーカーのプロトコールに沿って2名の技工士が行った。また、義歯の製作の材料として、人工歯にはSR Phonares2を、義歯床にはIvobase High Impact (ともにIvoclar Vivadent社)を用いた。装着後、1, 3, 6, 12ヶ月後にそれぞれ来院してもらい、キャラクタライズを行った部位の変化について観察を行った。観察項目は、1. 患者満足度、2. 色調安定性(変色)、3. 表面性状、4. 表面の光沢性、5. 硬質レジン築盛部辺縁の適合性、6. 硬質レジン築盛部辺縁の着色、7. 破折およびチッピング、8. プラーク・ステインの付着状態の8項目とした。

III. 結果と考察

12ヶ月の経過観察時、40名のうち4名が入院や転居等で来院されなかったため、観察対象症例は36症例となった。

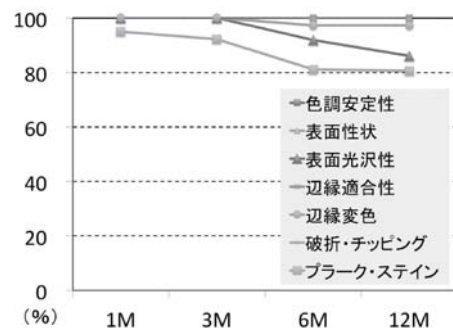
全ての症例で義歯床のキャラクタライズについて12ヶ月後も継続して患者の満足が得られていた。

観察の結果、数症例において、4. 表面の光沢性、6. 硬質レジン築盛部辺縁の着色を認めしたが、その程度は全て軽微であり、再研磨や修理などは要さなかった。また、同様にいくつかの症例で8. プラーク・ステインの付着が認められたが、いずれも簡単なブラッシングと超音波洗浄によって除去可能であった。その他の項目である、2. 色調安定性(変色)、3. 表面性状、5. 硬質レジン築盛部辺縁の適合性、7. 破折およびチッピングに関しては全ての症例で認められなかった。

本研究の結果より、12ヶ月経過時点において、PMMA系義歯床用材料(Ivobase High-Impact)に対して硬質レジン材料(SR Nexco)を用いてキャラクタライズを行った症例は経過良好であった。

IV. 文献

- 1) Matsuda K, Enoki K, Kurushima K, Mihara Y, Hatta K, Ikebe K, Maeda Y. A questionnaire survey on denture esthetics and denture base characterization. J Prosthodont Res 2016; In press.



各項目において問題の認めなかった症例の割合

P-33

新規開発された暫間修復用レジンの動力学的性質

○廣沢恵介¹⁾, 高瀬一馬¹⁾, 吉田和弘¹⁾, 黒木唯文¹⁾, 中村康司²⁾, 村田比呂司¹⁾¹⁾長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野, ²⁾九州支部

Dynamic mechanical properties of newly developed resins for temporary restoration

Hirosawa K¹⁾, Takase K¹⁾, Yoshida K¹⁾, Kurogi T¹⁾, Nakamura Y²⁾, Murata H¹⁾¹⁾Department of Prosthetic Dentistry, Graduate school of Biomedical Sciences, Nagasaki University, ²⁾Kyushu-Branch

I. 目的

歯冠補綴では、最終補綴装置が完成するまでの間、顎口腔系の形態と機能を維持ならびに回復する手段としてプロビジョナルレストレーションが行われる。暫間修復用レジンが口腔内環境下で長期に機能するには、曲げ強さ、引っ張り強さ、寸法安定性、耐磨耗性、動力学的性質などが必要¹⁾であり、重合時の操作法の違いが硬化後の物性に影響すると報告²⁾されている。そこで本研究は今回新規開発された暫間修復用の粉液タイプ速硬性常温重合レジンとペーストタイプコンポジットレジンの動力学的性質について比較検討を行った。

II. 方法

メタクリル酸エステル重合体とメタクリル酸メチルを主成分とする粉液タイプのユニファストラボ タイプB (ULB), ユニファストラボ タイプF(ULF)の2種と、2ペーストオートミックスタイプであるテンプスマート(TS)を用いた。粉液タイプはメーカー指示通りの粉液比(2g/1ml)にて混和し、1.0×30×7.0mmのシリコンモールドに入れガラス練板にて圧接し、大気中(-A)および1.5気圧の加圧下(-P)にて15分重合した。その後#1000(HERMES社製)にて研磨を行った。またTSはミキシングチップで同じくシリコンモールドに流し込み、圧接後光照射20秒後同様に研磨を行い、大気中(-A)および1.5気圧の加圧下(-P)にて15分重合した。その後#1000にて研磨を行った。試料作製後1時間後から経時的に動的粘弾性自動測定装置(レオバイロンDDV-25FP-W, エー・アンド・デイ社製)を用い、測定温度37°C, 周波数0.1~100Hz, ひずみ量0.05%にて、貯蔵弾性率(E'), 損失弾性率(E''), 損失正接(tan δ)を算出した。統計処理はSPSS Ver.17.0(IBM社製)を用いて、一元配置分散分析およびTurkeyの方法による多重比較を行った。

III. 結果と考察

大気中で重合したULF-A, ULB-Aの貯蔵弾性率(E'), 損失弾性率(E'')ともに大きな差はなかった。TS-Aは試料作製1時間後でのE'は他の材料よりも低い値を示し、E'', tan δでは高い値を示した。加圧下では、TS-Pが高いE', 低いtan δの値を示した。また1週間後の大気中のTS-Aは加圧下と同等のE', tan δの値を示した。

本実験で用いた暫間修復用レジン間で動力学的性質に差が認められたが、大気中で重合させた材料よりも、加圧下で重合させた材料はより硬くそして弾性的になることが示唆された。またTS-Aは暫間修復物作製時、若干軟らかいため、支台歯から着脱させやすい性質といえる。そして1週間後の結果では加圧下でのTS-Pと同等の値を示し、より重合が進行したものと考えられる。今回の結果より、これらの材料はプロビジョナルレストレーションで使用するのに十分な強度があり、加圧することにより強度が上がることを示唆された。

IV. 文献

- 1) Karaokutan I, Sayin G, Kara O. In vitro study of fracture strength of provisional crown materials. J Adv Prosthodont. 2015; 7: 27-31
- 2) Augusto ZN, Eduardo ER, Rafael TM-N, Jose H. Micro-hardness of Acrylic Resin utilized for Provisional Crowns: Effect of different Polymerization techniques and pH-Cycling. Brazilian dental journal. 2013; 16: 44-50

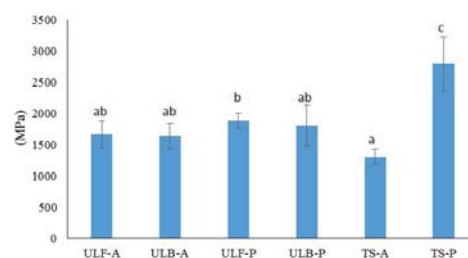


図1 試料作製1時間後におけるE'

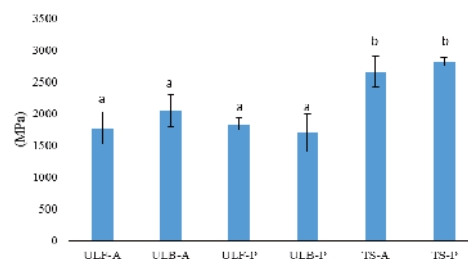


図2 試料作製1週間後におけるE'

P-34

外部光が光学印象時間と精度に与える影響

○荒木田俊夫¹⁾, 金澤 学¹⁾, 山本信太¹⁾, 岩城麻衣子¹⁾, 水口俊介¹⁾, 鈴木哲也²⁾, 大木明子³⁾, 上條真吾³⁾, 安藤一夫¹⁾, 守澤正幸⁴⁾

¹⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野, ²⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再建工学分野, ³⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔基礎工学分野, ⁴⁾東関東支部

The effect of external light of digital impression on time and accuracy

Arakida T¹⁾, Kanazawa M¹⁾, Yamamoto S¹⁾, Iwaki M¹⁾, Minakuchi S¹⁾, Suzuki T²⁾, Oki M³⁾, Kamijo S³⁾, Ando K¹⁾, Morizawa M⁴⁾

¹⁾Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, Tokyo Medical and Dental University, Graduate School of Medical and Dental Sciences, ²⁾Department of Oral Prosthetic Engineering, Tokyo Medical and Dental University, Graduate School of Medical and Dental Sciences, ³⁾Department of Basic Oral Health Engineering, Tokyo Medical and Dental University, Graduate School of Medical and Dental Sciences, ⁴⁾Higashi-Kanto Branch

I. 目的

近年, 光学印象技術は大きく発展し, 保存修復やクラウンブリッジの分野だけにとどまらず, その応用範囲はインプラントや部分床義歯, 全部床義歯の分野まで拡大しつつある. 光学印象はその従来法と比較した効率性が利点として取り上げられるが, その反面テクニックセンシティブでもある. そこで本実験の目的は, 光学印象の難易度や精度に対して, 外部光源が与える影響について検証することとした.

II. 方法

模型実験は有歯顎模型(500H-1, Nissin)を用いて行い, 模型の下顎左側第一大臼歯から第二大臼歯に対してパウダリングを行った. その後, 口腔内スキャナー(True definition scanner, 3M)にて同部の咬合面に対して光学印象を行った. この時スキャナーのワンド部は固定し, 1歯ずつ模型を一定速度で動かすことで印象採得を行い, 4歯すべて印象採得が完了するまでの時間を測定した(図1). 印象採得部の照度は照度計(Digital Lux Meter 51012, 横河メーター)にて測定し, 0, 300, 750, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 luxに設定後, 各照度で5回印象採得を行った. 暗室で実験を行い, 印象部の照度は目視検査用照明(Spot Ace SPA10-SW, 林時計工業)にて調整を行った. 得られたSTLデータからCADソフトウェア(Magics, Materialise)にて下顎左側第二大臼歯中心窩から下顎第一小白歯の近心小窩までの距離を測定し, その値と模型をデジタルノギスにて測定した値の絶対偏差を真度(trueness)とした. 次に, 各照度群から測定値を2組選びそれぞれの絶対偏差を求め精度(precision)とした. 統計解析は統計解析ソフト(SPSS ver 16.0, SPSS Inc.)を用いて行い, 照度を因子とする一元配置分散分析を行った後, Tukey法にて多重比較検定を行った. 有意水準は0.05とした.

III. 結果と考察

印象時間は照度2500 lux群と照度3000 lux群が有意に長くなった. 真度は照度1500 lux群が0 lux群と比較して有意に大きくなった. 精度は有意差が認められる群は無かった(図2). 真度と精度は先行研究での結

果と比較すると, 誤差が大きくなった¹⁾. 印象時間が2500 lux以上の高照度で有意に延長した理由として, パウダーによる光の乱反射防止効果が外部光の照度が2500 luxを超えると機能しなくなり, 光の乱反射が発生することが原因と考えられる. また, 誤差の値が大きくなった理由は本実験では咬合面のみを印象採得しているため, データの重ね合わせのための情報量が不足していたことが原因と考えられる. これらの事から, 高照度の外部光は光学印象時間および真度に影響を与える事が示唆された.

IV. 文献

- 1) Ender A, et al. In vivo precision of conventional and digital methods for obtaining quadrant dental impressions. Clin Oral Investig.2015 Nov 7.



図1. 模型実験装置

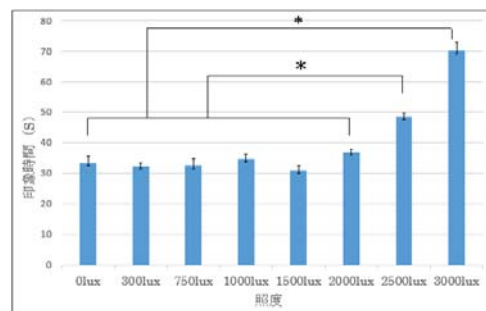


図2. 照度と印象時間の関係

P-35

唾液汚染がMMA-TBBOレジン¹の12%金パラ合金に対する接着に及ぼす影響

○村原貞昭¹⁾, 梶原雄太郎²⁾, 村口浩一²⁾, 松村光佑²⁾, 嶺崎良人²⁾, 鈴木司郎³⁾, 南 弘之¹⁾

¹⁾鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野, ²⁾鹿児島大学医学部・歯学部附属病院冠・ブリッジ科, ³⁾アラバマ大学バーミングハム校歯学部バイオマテリアル分野
Influence of saliva contamination on bonding of MMA/TBBO resin to 12% Au-Pd Alloy

Murahara S¹⁾, Kajihara Y²⁾, Muraguchi K²⁾, Matsumura K²⁾, Minesaki Y²⁾, Suzuki S³⁾, Minami H¹⁾

¹⁾Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, ²⁾Fixed Prosthodontic Clinic, Kagoshima University Medical and Dental Hospital, ³⁾Division of Biomaterials, University of Alabama at Birmingham

I. 目的

金属接着プライマーは金属製歯冠修復物に対するレジンセメントの接着力の向上を目的として使用される。臨床においては歯冠修復物の装着前に口腔内での試適、調整が行われるが、このとき修復物表面は唾液によって汚染される。従って、その後にアルミナブラストを行って表面の汚染物を取り除いてからプライマー処理を施すことが望ましいが¹⁾、チェアタイムや設備面の制約などで表面の乾燥程度で済まされることも少なくないと思われる。本研究では、唾液の汚染が金属接着プライマーの効果に及ぼす影響を検討した。

II. 方法

金銀パラジウム合金としてキャストウェルM.C.12(ジーシー)を、金属接着プライマーとしてアロイプライマー(クラレノリタケデンタル)を、4-META/MMA-TBBOレジンとしてスーパーボンドC&B(サンメディカル)を使用した。

金銀パラジウム合金にて直径10 mm, 高さ3 mmの円板状被着体を30個作製し、その片面を#600のSiC耐水研磨紙にて平面に研削してからアルミナブラストを施し、被着面とした。

試験片を以下に示す表面処理条件にて3つのグループ(n=10)に分けた。

Group1: (コントロール) 被着面をアロイプライマー処理。

Group2: 被着面を唾液にて汚染、エアブロー乾燥後にアロイプライマー処理。

Group3: 被着面にアロイプライマー処理を施した後、唾液にて汚染しエアブローにて乾燥。

各グループとも表面処理後、マスキングテープにて接着面積を直径5 mmに規定し、内径8 mm, 高さ3 mmの真鍮リング内にスーパーボンドC&Bを筆積み法にて充填して接着試験片とした。

完成した試験片は23℃の室温で1時間係留し、37℃の蒸留水中で24時間保管した後、万能試験機(AGS-5kNG, 島津製作所)にて、クロスヘッドスピー

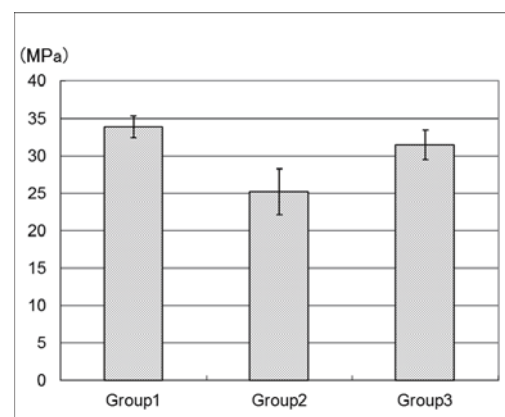
ド1.0 mm/minで剪断接着強さを測定した。測定結果はANOVAとBonferroni-Dunn Testによって危険率5%で有意差判定を行った。

III. 結果と考察

剪断接着試験の結果を図に示す。唾液の汚染のないGroup1では30 MPaを超える接着強さを示した。唾液の汚染後に金属接着プライマー処理を施したGroup2では優位に接着強さの低下を認めた。唾液汚染前に金属接着プライマーを施したGroup3ではGroup1と比較して接着強さに有意差は認めなかった。このことから、口腔内での試適、調整後にアルミナブラストが使用できない設備環境においては、事前に金属接着プライマー処理を済ませておくことで、唾液汚染後の接着強さの低下が抑制できる可能性が示唆された。今後は耐久試験や、唾液汚染後の簡便で有効な清掃法の模索など、さらなる検討を行う予定である。

IV. 文献

- 1) 大野 弘機. 修復物・補綴物の脱落を防ぐために. 接着歯学 1992; 10(4): 279-286.



12%金銀パラジウム合金に対するスーパーボンドC&Bの接着強さ

P-36

口腔内写真における色調再現標準化の試み

○多賀義晃¹⁾, 玉川裕夫¹⁾, 野崎一徳¹⁾, 林 美加子¹⁾, 庄 浩司²⁾¹⁾大阪大学歯学部附属病院医療情報室, ²⁾株式会社 松風研究開発部

Trial of the standardization of the color reproduction in the intraoral photograph

Taga Y¹⁾, Tamagawa H¹⁾, Nozaki K¹⁾, Hayashi M¹⁾, Sho K²⁾¹⁾Division for Medical Information, Osaka University Dental Hospital, ²⁾R&D Dept., Shofu Inc.

I. 目的

歯冠補綴装置の製作時に、隣在歯と色調を合わせるシェードマッチングは、歯科技工工程マネジメントの大きな課題の一つである。この対応策として一般的に用いられるのは、デジタルカメラ等でシェードガイドなど基準となるものも同時に撮影し、それをパーソナルコンピュータなどのモニターで表示あるいはカラープリントして、技工作業時に参照しながら歯冠補綴装置を製作する手法である。

しかし、デジタルカメラで撮影された画像は、デジタルカメラの機種や使用する光源などの撮影条件、表示するモニターあるいは印刷するプリンタにより様々な色調で再現されてしまい、基準としているシェードガイドそのものが同じ色で再現されるとは限らない。そこで、この問題を解決するため使用機器を調整して、正確な色調を再現するカラーマネジメントを行うことが提唱されている^{1, 2)}。

一方、口腔内の色調再現を重要機能とする歯科用デジタルカメラが、最近開発された。この機種はフラッシュの発光強度およびホワイトバランスを高度な自己補正機能で調整でき、常に安定した条件で口腔内写真を撮影できるとしている。

そこで、今回我々はこのデジタルカメラに加えて、ハードウェアキャリブレーションが可能なモニターおよび安定した色調での印刷が可能な昇華型カラープリンタを用いて口腔内写真のカラーマネジメントシステムの構築を行い、口腔内写真における色調再現の標準化を目指す試みを開始したので紹介する。

II. 方法

今回のカラーマネジメントシステムは表に示す機材を用いて構築し、モニターは測定器 (i1 Display 3) とソフトウェア (ColorNavigator 6) を用い、色空間はsRGB、色温度を5000Kに調整し、プリンタは測定器 (i1 Pro 2) とソフトウェア (i1 Profiler) を用い、環境光を5000Kに調整した。また、デジタルカメラにて撮影した画像は画像処理ソフト (Photoshop) にて表示、印刷を行った。なお、カラーマネジメントシステムの操作場所でありシェードマッチングの作業場所となる部屋にはブラインドを設置してなるべく外光を遮断し、かつ照明器

具の蛍光管には色評価用 (色温度: 5000K, 平均演色評価数: 99) のものを使用して環境光を整えた。

III. 結果と考察

歯冠補綴装置は間接法で製作される場合がほとんどであり、シェードマッチングに際してはその指標としてシェードガイドならびに口腔内写真が不可欠であるが、口腔内写真の色調再現性を標準化することにより、診療室と技工所などで画像を共有する場合などでのカラーマネジメントに大きく貢献するものと考えられる。

また、カラーマネジメントシステムにおいてデジタルカメラは入力装置として捉えることができる。今回使用したデジタルカメラは安定した色調再現性を念頭に開発されており、システム全体の中で出力部分である画面表示やプリントが安定した色調再現性を発揮するためには、安定した画像データが入力されることは口腔内写真の色調再現の標準化に向けて有意義であると考えられる。

IV. 文献

- 1) 森田 誠, 富田佳照, 柏田聰明: カラーマネジメントシステム - 審美補綴物の色調再現性を高めるために - ; 補綴臨床 36 634-647, 2003.
- 2) 神谷嘉史: “数値確認”による客観的な色調再現操作の実践 - 画像編集用フリーソフトの活用による作業の確実性・効率性向上の取り組み - 中編 カラーマネジメントの設定とGIMPによるデジタル画像の色補正; 歯科技工 42 500-513, 2014.

カラーマネジメントシステムに用いた機材

機材名	品名	型式	メーカー
デジタルカメラ	アイスベシヤルC-II		松風
パーソナルコンピュータ	MK33M/E-M	PC-MK33MEZEM	NEC
カラーモニター	ColorEdge	CS240-CN	EIZO
カラープリンタ	ColorStream CS2	CHC-S6145	シンフォニアテクノロジー
測定器	i1 Display 3		EIZO
	i1 Pro 2		X-Rite
ソフトウェア	Photoshop	CC 2015	Adobe
	ColorNavigator 6	Ver.6.4.10.9	EIZO
	i1 Profiler	Ver.1.6.3	X-Rite
蛍光管	メロウライン	FHF32N-EDL	東芝ライテック

P-37

非破壊試験を用いた根管象牙質接着の新規評価法

○南野卓也¹⁾, 峯 篤史¹⁾, 東 真未^{1,2)}, 江崎良真¹⁾, 今井 大¹⁾, 岩下太一¹⁾, 松本真理子²⁾, 矢谷博文¹⁾¹⁾大阪大学大学院歯学研究科クラウンブリッジ補綴学分野, ²⁾北海道大学大学院歯学研究科歯科保存学教室

A new evaluation method of the bonding between adhesive resin and root canal dentin after direct resin core build-up using non-destructive observation

Minamino T¹⁾, Mine A¹⁾, Higashi M^{1,2)}, Ezaki R¹⁾, Imai D¹⁾, Iwashita T¹⁾, Matsumoto M²⁾, Yatani H¹⁾¹⁾Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry, ²⁾Department of Restorative Dentistry, Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine

I. 目的

近年, 歯質保全に優れ, 歯根破折に対する抵抗性の向上が期待できるレジンによる支台築造が増加しているが, 脱離や二次カリエスといったトラブルがなくなった訳ではなく, 根管象牙質の接着にはいまだ解決すべき問題が残されている. したがって, 根管象牙質における接着様相を精査することが必要であるが, そのためには従来から行われている評価法である接着強さ試験と形態観察以外の新規評価法が必要であると思われる.

そこで本研究では, 支台築造法におけるポスト孔内の接着様相の実態を把握することを目的として, 光干渉断層画像装置(以下OCT)とX線マイクロコンピュータ断層撮影装置(以下 μ CT)を用いた非破壊試験を行った.

II. 方法

1. 試料の作製

う蝕に罹患していない6本のヒト抜去単根管歯(未根充歯)をセメントエナメル境で歯軸に対して垂直に切断し, 歯冠を除去した. 通法に従って根管充填を行い, 37°C水中に24時間以上保管したのち, セメントエナメル境から10 mmの深さまでポスト孔を形成した. 続いて光重合型ボンディング材を塗布後, レジンコア材をポスト孔に填入した.

2. OCT観察

作製した試料をSwept-source OCT (OCM1300SS, Thorlabs)を用いて, 各築造ステップ時(ポスト孔形成後, ボンディング材塗布後, レジンコア築造後)のポスト孔内を非破壊的に観察した.

3. μ CT観察

OCT観察に用いたのと同じ試料のポスト孔を μ CT (R_mCT2, Rigaku)を用いて観察し, 接着界面およびレジンコア材料内部を評価した.

4. OCTによるリアルタイム撮影

1.と同様の方法で作製した光重合ボンディング材塗布後の試料3本を準備し, Spectral-domain OCT (TELESTO II, Thorlabs)にて, レジンコア材料充填

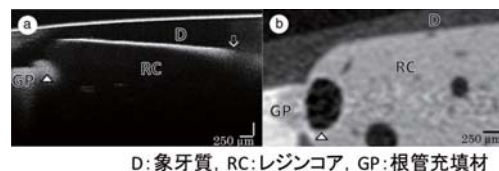
から光重合までの操作をリアルタイムに断層動画撮影した.

III. 結果と考察

OCTと μ CTの画像上に支台築造後のポスト孔内の気泡や象牙質-レジン界面に存在するギャップが明示された. OCT観察の結果, 根内部の構造が鮮明に描出され, レジンコア内部の気泡も描出された. また, 対象物の構造や組成の微妙な違いが明瞭に描出されることが明らかとなった. 一方, μ CTは観察深度に制限がないため, 対象物の全体像を把握するのに優れていたが, OCTと比較してギャップの描出には劣ることがわかった.

OCTを用いたリアルタイム撮影では, 光照射開始十数秒後から象牙質とレジンの界面に明瞭なシグナルが出現し, 歯冠側から根尖側方向へ伸展していく様子を捉えることができた. 本試料をOCTと μ CTで観察した結果, OCT画像上に, 歯冠側から約6 mmの中腹から根尖に向かって連続して伸びた象牙質-レジン界面のギャップ(☆)を確認することができた(図a). 一方, μ CT画像上では界面のギャップは不鮮明であった(図b). 今回のリアルタイムOCT観察により初めて捉えることができた象牙質-レジン界面のギャップは, 光照射に伴うレジンの重合収縮が原因の接着界面の解離であると考えられた.

以上より, レジン支台築造を行ったポスト孔には, レジン内の気泡やレジン-象牙質界面におけるギャップ形成などの多くの欠陥が生じていることが明らかになった.



D: 象牙質, RC: レジンコア, GP: 根管充填材

図 OCTおよび μ CT観察像(同一試料)

P-38

両側支持構造を有するCe-TZP/Aフレームによるオールセラミッククラウンの検討

○澤田智史^{1,2)}, Jürgen Geis-Gerstorfer²⁾

¹⁾Tübingen大学, ²⁾Tübingen大学

Study of all-ceramic crowns using ceria-stabilized zirconia/alumina nanocomposite (Ce-TZP/A) frameworks with both sides supporting structures

Sawada T^{1,2)}, Geis-gerstorfer J²⁾

¹⁾Department of Prosthodontics, Center of Dentistry, Oral Medicine, and Maxillofacial Surgery, University Hospital Tübingen, ²⁾Section Medical Materials Science & Technology, University Hospital Tübingen

I. 目的

CAD/CAM技術の進歩によりオールセラミック修復におけるジルコニアの使用頻度が増加した。臨床での成功率はメタルセラミック修復と同等であるものの、チッピング等の技術的合併症はジルコニアフレームで高いと報告されている¹⁾。チッピングの原因は完全には解明されていないが、フレームデザインは最終補綴装置の成功率と破壊様式に影響を及ぼす²⁾。我々はジルコニアフレームを用いたオールセラミック修復での臨床成績の向上を目的とし、従来から使用されている解剖学的形態や舌側支持構造に頬側支持構造を追加した新たなフレームワークを設計した。本研究では、これらのフレームワークを基にしたオールセラミッククラウンにおける破壊強度と破壊様式について報告する。

II. 方法

メラン歯(Ⅵ)にオールセラミックに準じた支台歯形成を行い、CAD/CAMシステム(C-Pro System, パナソニックヘルスケア)にてセリア系ジルコニア/アルミナ・ナノ複合材(Ce-TZP/A, C-Proナノジルコニア)フレームを作製した。フレームワークデザイン(厚み; 最薄部0.3mm)は解剖学的形態(AS), 片側支持構造(舌側:LS, 幅; 1mm・高さ; 2mm)(頬側:BS, 0.5mm), 両側支持構造(頬・舌側;BLS, 図1)の4種とした。クラウンは各フレーム上に歯冠色陶材(VM9, VITA) 築盛・焼成後、接着性レジンセメント(RelyX Unicem 2, 3M)にてレジン歯に装着した。各試験群(n=24)は繰り返し荷重負荷群(+; 120万回, 49N)と非負荷群(-)に分類した。破壊強度試験は万能試験機にて垂直荷重下で測定した。また、破壊様式は実体及び走査電子顕微鏡にて評価(部分破壊; 歯冠陶材のクラックまたはチッピング, 完全破壊; フレームまたは支台歯の破折)を行った。統計学的分析は、二元配置分散分析及びFisherの直接確立検定を行った。

III. 結果と考察

繰り返し荷重により、AS (+) 群のみ25%のクラウンでクラック及びチッピングが認められた(破壊強度試験から除外)。

破壊強度は事前の繰り返し荷重非負荷群で有意差は認められなかった(1866-2049N)。負荷群では1828-2374 Nの強度を示し、支持構造のないAS (+)

群では減少し、支持構造を有するLS (+), BS (+), BLS (+)群では増加する傾向を示した(BS群のみ有意差あり, $p<0.05$)。

破壊様式は、非負荷群・負荷群共に部分破壊が主要であった(図2)。繰り返し荷重により亀裂伝播は促進し、AS群では有意な破壊進展が認められた($p<0.05$)。一方、BLS(+) 群では有意に完全破壊の割合が低かった ($p<0.05$)。

以上の結果より、両側支持構造(BLS)をもつオールセラミッククラウンは繰り返し荷重負荷後においても強度を維持し破壊様式の進展を阻止することができることから耐久性の向上が示唆された。

IV. 文献

- 1) Agustín-Panadero R, Román-Rodríguez JL, Ferreiroa A et al. Zirconia in fixed prosthesis. A literature review. J Clin Exp Dent 2014;6: e66-73.
- 2) Ferrari M, Giovannetti A, Carrabba M et al. Fracture resistance of three porcelain-layered CAD/CAM zirconia frame designs. Dent Mater 2014;30: e163-8.



図1. フレームワークデザイン(両側支持構造)

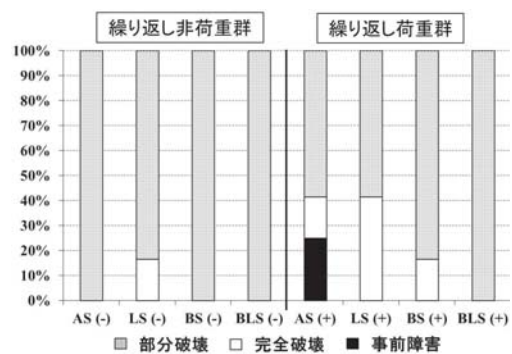


図2. 各実験群における破壊様式の変動

P-39

外冠に加圧成形型セラミックスを用いたテレスコープクラウンの着脱回数と維持力の関係

○吉川佑輔, 中川修佑, 鳥井克典, 松尾信至, 田中順子, 田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Influence of the Setting and Removal Times of Telescopic Crowns Fabricated using Heat-Pressed Ceramics on Retentive Force

Yoshikawa Y, Nakagawa S, Torii K, Matsuo S, Tanaka J, Tanaka M

Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

I. 目的

現在, テレスコープクラウンには金合金が一般に用いられている。しかし, 金合金は, 金属アレルギーおよび金属価格の高騰などの問題があり, 臨床での使用に制限がある。とりわけ, 歯科用金属による金属アレルギーが近年問題となっており, 金属アレルギーへの対応が歯科でも求められている¹⁾。一方, ジルコニアおよび二ケイ酸リチウムガラスセラミックスはこれらの問題を解決できる材料として注目されている。

本研究では, 内冠にナノジルコニア, 外冠に加圧成形型セラミックスを用いたテレスコープクラウンの臨床応用を目指し, テレスコープクラウンの着脱回数と維持力の関係を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

テレスコープクラウンの内冠は, 支台歯と一体型とし, ナノジルコニア(C-Pro ナノジルコニア Pタイプ, パナソニックデンタル)を用いた。内冠は, 小臼歯を想定し, 長径を8 mm, 短径を6 mm, 高径を6.5 mmとした。内冠の形態は, 軸面に4°のコーヌス角を付与したフラットトップ型の楕円形とし, マージン形態はディープシャンファーとした。また, 軸面と咬合面が交差する線角は1 mmの曲率半径で角を丸めた。上記の条件を満たす内冠を, 歯科用 CAD/CAM装置(D-700, 3Shape / DIPROOCS-9, デジタルプロセス)を用いて1個製作した。内冠の研磨は, CERAMASTER Coarse(松風), CERAMASTER(松風), POLIRAPID GERMANY(Polirapid Dr. Montemerlo GmbH & Co. KG)およびZIRCON-BRITE(DVA)を用いて行った。外冠の製作は, 内冠上でワックスパターンを製作し, リン酸塩系埋没材(Ceravety Press & Cast, 松風)にて埋没した。埋没材の練和に用いた液は, 専用液4 ml-水16 mlとした。次に, 加圧成形型セラミックス(e.max Press HT A3, ivoclar vivadent)をメーカー指示に従って加圧成形した後, ガラスビーズによるサンドブラストを行い, 埋没材を除去した。試料は4個製作した。維持力の測定は, Ez Test(島津製作所)を用いて, 固定した内冠に装着した外冠を15秒間100 Nにて荷重後, クロスヘッドスピード40 mm/minにて外冠を垂直方向に引張り,

その最大値を維持力とした。各試料につきランダムに100回の維持力測定を行った。

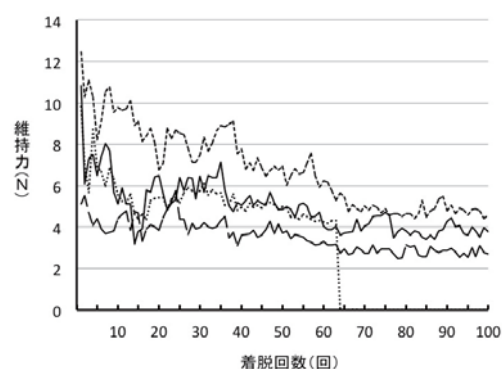
III. 結果と考察

1回目の維持力は, 試料によってばらつきを認めた。これは, 外冠の内面に付着した埋没材をサンドブラストによって均一に除去できなかったことが考えられる。維持力は着脱回数が増えるに従って減少する傾向を示し, 試料4個のうち, 1個は着脱64回目の荷重負荷時に外冠に亀裂が生じ, 68回目の着脱時に完全に破折した。他の3個の試料は亀裂および破折を認めず, 着脱約70回目以降の維持力はほぼ一定となった。着脱100回後では, 最初の維持力と比較して1/2~1/3に減少した(図)。着脱を繰り返すことによって, 外冠の内面および内冠の外面が磨耗し, 維持力が減少したと考えられる。

以上から, 加圧成形型セラミックスの破折に対する補強対策および安定した維持力を示す試料の製作法の確立が求められる。

IV. 文献

- 1) 北川雅恵, 安藤俊範, 大林真理子ほか. 歯科用金属アレルギーの動向: 過去10年間に広島大学病院歯科でパッチテストを行った患者データの解析. 日本口腔検査学会雑誌 2012;4(1): 23-29.



着脱回数による維持力の変化

P-40

多目的プライマーによる表面処理が金合金の接着に及ぼす影響

○平場晴斗¹⁾, 小泉寛恭^{2,3)}, 中山大介^{2,3)}, 野川博史²⁾, 佐伯 修²⁾, 田中秀享²⁾, 藤井 宏²⁾, 高野研一⁴⁾, 松村英雄^{2,3)}

¹⁾日本大学大学院歯学研究科歯学専攻応用口腔科学分野, ²⁾日本大学歯学部歯科補綴学第III講座, ³⁾日本大学歯学部総合歯学研究高度先端医療研究部門, ⁴⁾東北・北海道支部

Effect of multi-purpose primers on the bond strength of tri-n-butylborane initiated resins to gold alloy

Hiraba H¹⁾, Koizumi H^{2,3)}, Nakayama D^{2,3)}, Nogawa H²⁾, Saiki O²⁾, Tanaka H²⁾, Fujii K²⁾, Takano K⁴⁾, Matsumura H^{2,3)}
¹⁾Division of Applied Oral Sciences, Nihon University Graduate School of Dentistry, ²⁾Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, ³⁾Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, ⁴⁾Tohoku-Hokkaido Branch

I. 目的

近年, 複数の機能性モノマーを含むことにより歯科用合金のみならずセラミックスに対しても利用可能なプライマーが開発されている。また, 硫黄化合物の金合金の接着に対する有効性が明らかとなっている^{1,2)}。しかし, 他の機能性モノマーと併用されることによる硫黄化合物の有効性は不明な点が多い。

本研究の目的は, 複数の機能性モノマーを含んだ多目的プライマーによる表面処理が, 金合金の接着耐久性に及ぼす影響を検討することである。

II. 方法

金合金(キャストリングゴールドM.C.タイプIV, ジーシー)より作製した円板状試料(直径10 mm, 厚さ3 mm)の被着面を, 耐水研磨紙#1500にて注水研磨し, 内径5 mmのマスキングテープにて接着面積を規定した。

被着面の処理条件は, ユニバーサルプライマー(UV, トクヤマデンタル), メタルリンク(ML, 松風), モノボンドプラス(MB, Ivoclar Vivadent), アロイプライマー(AP, クラレノリタケデンタル), メタルタイト(MT, トクヤマデンタル), V-プライマー(VP, サンメディカル), エステニアC&Bオペークプライマー(EP, クラレノリタケデンタル), アクリルボンド(AC, 松風), スーパーボンドモノマー液(SB, サンメディカル)の9種類を製造者指示に従って使用し, 表面処理なしをコントロール群とし計10条件とした。

表面処理後, ステンレス鋼製リング(SUS 303)を固定し, アクリル系レジン(MMA-TBB)を筆積み法にて充填した。試験体は37°C精製水中にて24時間保管し, 水中熱サイクルを0回もしくは20,000回負荷後, せん断接着強さを測定し, その結果の統計学的検討を行い, せん断後の接着面を走査型電子顕微鏡(SEM, S-4300, 日立ハイテクノロジーズ)にて観察を行った。

III. 結果と考察

水中熱サイクル0回ではML, MT, MB, UV, APが有意に高い接着強さを示し, 水中熱サイクル負荷後では, ML, MT, MB, UVが他と比較し有意に高い接着耐久性を示した(図)。また, それらの間に有意差は認められなかった。

このことから, MMA-TBBによる金合金の接着において, MTU-6および10-MDDTを含む表面処理剤の高い有効性が示された。MTU-6を含む多目的プライマーUVは, MTU-6のみを含むMTと有意差がないことから, 併用される他の機能性モノマーに阻害されることなく金合金表面に作用していることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Matsumura H, Kamada K, Tanoue N, Atsuta M. Effect of thione primers on bonding of noble metal alloys with an adhesive resin. J Dent 2000; 28:287-293.
- 2) Nakamura M, Matsumura H. Fifteen-year clinical performance of a resin-bonded fixed partial denture seated with a thione primer and a tri-n-butylborane-initiated luting agent. J Oral Sci 2013; 55:263-266.

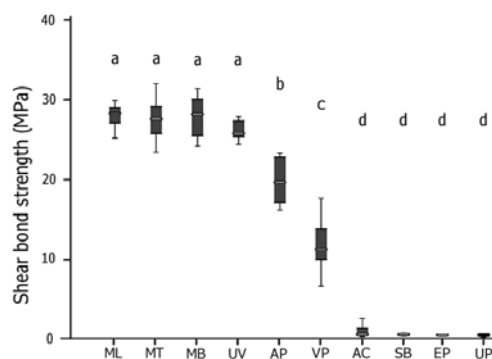


図 水中熱サイクル負荷 20,000回後の接着強さ

P-41

ファイバーポストとコンポジットレジンとの接着強さに低温大気圧プラズマが及ぼす影響

○古井玲生, 山村高也, 大河貴久, 伊東優樹, 藤井孝政, 田中順子, 田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Influence of the atmospheric pressure low-temperature plasma treatment on the bond strength between fiber posts and composite resin.

Furui R, Yamamura T, Okawa T, Ito Y, Fujii T, Tanaka J, Tanaka M

Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

I. 目的

補綴物の接着前処置としてサンドブラスト処理が一般的である。しかし、ファイバーポストでは、理工学的性質の劣化が生じるため行えない。また、メタルポストを用いた場合と比較して、ファイバーポストコアは歯根破折に関して優れた成績を有してはいるが、脱離に関しての失敗率は同程度であり¹⁾、確実な接着手法の確立が必要である。

これまで、われわれは、工業界において接着前処置に非常に有効と評価されている低温大気圧プラズマ処理に着目し、歯冠修復装置に対する有効性について報告してきた²⁾。

本研究では、ファイバーポストの表面処理として、低温大気圧プラズマの有効性について検討した。

II. 方法

ファイバーポストにはファイバーポスト(GC), 支台築造用レジンにはユニフィルコアEM(GC), 接着性レジンセメントにはジーセムリンクエース(GC), シラン処理材にはセラミックプライマー II (GC)を用いた。

ファイバーポストに対する表面処理は、無処理(以下Cont群)シラン処理のみ(以下Pm群)低温大気圧プラズマ処理のみ(以下Ps群)低温大気圧プラズマ処理後に、シラン処理(以下Ps-Pm群)の4群とした(n=10)。表面処理後、シリコンモールドを用い製作した枠(φ8 mm)に支台築造用レジンもしくは、接着性レジンセメントを充填し、ファイバーポストを中央に挿入後、メーカー指示に従い光重合を行った。室温にて24時間静置した後、厚さ3 mmにスライスしたものを実験試料とした。

万能試験器ALTOGRAPHE AGSJ-5kN(島津)にてクロスヘッドスピード1 mm/minで押し出し試験を行った。求めた最大荷重値を接着強さとした。統計学的解析は、表面処理方法を要因とする一元配置分散分析を行い、統計学的有意差を認めた場合、Bonferroni補正法による多重比較を行った。有意水準を1%とした。

III. 結果と考察

分散分析の結果、表面処理方法に統計学的有意差を認めた。接着強さの結果を図1および2に示す。

Ps群では、支台築造用レジンにおいて接着強さは向上しなかったが、接着性レジンセメントで向上した。

これは、セメントのみに含まれるリン酸エステルモノマーの影響と考えられる。

以上の結果より、ファイバーポストとコンポジットレジンとの接着強さは、低温大気圧プラズマ処理後のプライマー使用で、向上することが明らかとなった。

IV. 文献

- 1) Rasimick BJ, Wan J, Musikant BL, Deutsch AS. A review of failure modes in teeth restored with adhesively luted endodontic dowels. J Prosthodont 2010; 19: 639-646.
- 2) 伊東優樹, 大河貴久, 山村高也, 福本貴宏, 中川修佑, 藤井孝政ほか. 汚染金属と接着性レジンセメントの接着強さに低温大気圧プラズマ処理が与える影響. 接着歯学 2015; 33: 175-180.

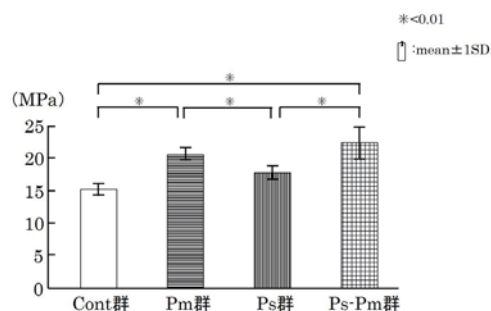


図1 ファイバーポストと支台築造用レジンの接着強さ

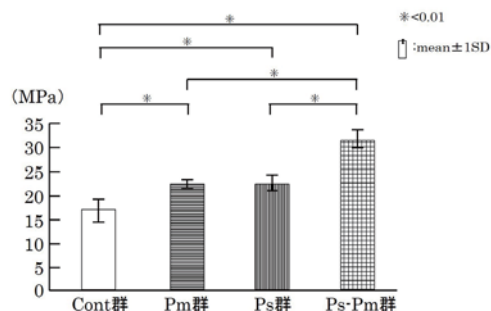


図2 ファイバーポストと接着性レジンセメントの接着強さ

P-42

レジンと貴金属との接着耐久性に及ぼすメタルプライマーの効果

○吉田圭一¹⁾, 鎌田幸治²⁾, 澤瀬 隆³⁾

¹⁾長崎大学病院保存・補綴歯科冠補綴治療室, ²⁾長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科臨床教育学分野, ³⁾長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野
Effects of Metal Primers on Bonding Durability of Resin to Noble Metals

Yoshida K¹⁾, Kamada K²⁾, Sawase T³⁾

¹⁾Clinic of Fixed Prosthodontics, Nagasaki University Hospital, ²⁾Department of Clinical Education in General Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University, ³⁾Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

I. 目的

レジンと金属との化学的に結合しないので、金属と化学的に結合しレジンと強固に接着するよう、各種金属に適したプライマーを使用した方が望ましい。貴金属は非貴金属と比較してレジンとの接着が困難なため、プライマーの使用頻度は高い¹⁾。そこで、貴金属に有効とされるプライマーが、即時化学重合レジンと純貴金属や金合金との接着強さに及ぼす効果を比較検討した。

II. 方法

純貴金属は、金、銀、銅、パラジウム(いずれも99.99%, 高純度化学研究所)を、金合金はタイプIV金合金(キャストイングゴールドM.C.タイプIV, ジーシー)を使用した。金合金は、直径8 mm, 厚さ2 mmのディスク状に作製したワックスを通常に従い埋没・鋳造し試験片に供した。レジンの機械的嵌合力をできるだけ除外し、プライマーに含有された接着性モノマーの貴金属との化学的結合を比較するため、表面をSiC紙#1,000で研削し、これをコントロール(None)とした。

メタルプライマーは、V-プライマー(VP, サンメディカル), メタルタイト(MT, トクヤマデンタル), アロイプライマー(AP, クラレノリタケデンタル), メタルリンク(ML, 松風), メタルプライマーZ(MPZ, ジーシー)の5製品を使用した。

接着試験片は以下のように作製した。まず、直径4 mmの穴を開けた両面テープを金属表面に貼付し、各メタルプライマーを塗布し乾燥した。両面テープの上に真鍮リングを置き、即時化学重合レジン(ユニファストIII, ジーシー)を筆積法にて填入した。試験片作製30分後に37°C蒸留水に24時間浸漬した試験片(TC0)と、その後4°Cと60°Cの水槽に交互に1分間浸漬する熱サイクルを2,000回行った試験片(TC2,000)も作製した。試験片は各金属の各メタルプライマー、各熱サイクルで10個とした。測定はオートグラフ(島津, AGS-10kNG)を用い、クロスヘッドスピード0.5 mm/minで圧縮剪断荷重を加え接着強さを算出した。

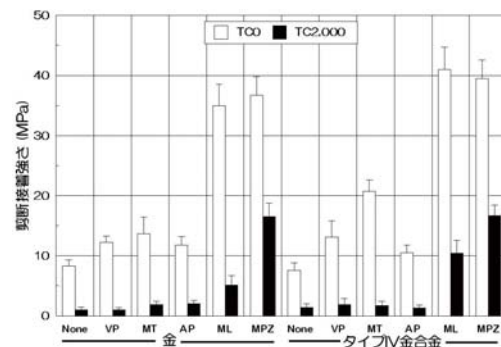
III. 結果と考察

メタルプライマー5製品を使用した、即時化学重合レジンの金とタイプIV金合金との接着強さを図に示す。金にはMLとMPZが他の3製品より有効だったが、TC2,000ではMPZが最も高い接着強さを示した。銀には5製品いずれもNoneより有効だったが、TC2,000ではVP, AP, MPZの3製品が13 MPa以上の値を示した。銅にも5製品いずれもNoneより有効だったが、接着耐久性が銀より認められなかった。パラジウムにはやや有効だったが、接着耐久性が認められなかった。タイプIV金合金には、MLとMPZはTC0では40 MPa前後の接着強さを示し、高い効果が認められたのに対し、他の3製品は11~21 MPaの値にとどまった。TC2,000では5製品いずれも接着強さは低下したが、MPZが有意に最も高い値を示した。

タイプIV金合金は金が約70wt%, 次いで銅、銀、パラジウムの順の組成である。金との化学的結合が優れたMPZが、タイプIV金合金にも最も高い接着耐久性を示し、化学的な結合性があると考えられる。しかしながら、レジンと金属をより強固に接着するには、機械的嵌合力と濡れを向上させるため、メタルプライマー塗布前に、アルミナブラスティングを行った方が望ましいと思われる。

IV. 文献

- 1) 田中華奈, 吉田圭一, 澤瀬 隆. オペークレジンと金銀パラジウム合金との接着強さに及ぼすメタルプライマーの効果. 日歯理工誌 2015; 34:344.



金とタイプIV金合金に対するプライマーの効果

P-43

より正確な咬合印象法を目指して—新たなトレーおよび石膏注入法の開発—

○荘村泰治¹⁾, 山下正晃¹⁾, 西山貴浩¹⁾, 和田晶三²⁾, 樋口鎮央¹⁾, 和田主実¹⁾

¹⁾和田精密歯研(株), ²⁾わだ歯科医院

Toward a more accurate bite impression technique - Development of a new tray and plaster injection method-

Sohmura T¹⁾, Yamashita M¹⁾, Nishiyama T¹⁾, Wada S²⁾, Higuchi S¹⁾, Wada O¹⁾

¹⁾Wada Precision Dental Laboratories Co.,LTD., ²⁾Wada Dental Clinic

I. 目的

通常的印象法で製作されたクラウンやブリッジは試適時に高い場合が多く, 原因として上下顎を個別に開口印象した時の下顎骨の歪みや咬合による歯の変位などが挙げられている。適正な高さの修復物の製作には咬合印象法が有効との報告があり¹⁾, そのためのトレーも数種市販されているが, 低強度なプラスチック製が多く, 上下歯列分離用隔壁膜が厚いなどの問題がある。石膏注入時は, 一方が硬化する間に自重による隔膜の変形や, 石膏膨張による変形も考えられ, 咬合印象法の長所が損なわれる可能性がある。そこで, 我々はより正確な咬合印象と模型製作を目指した新たなトレーおよび石膏注入法の開発を試みているので報告する。

II. 方法

1) トレー: 図1a) は今回試作した片側用の再使用可能なCo-Cr製トレーである。レーザー焼結積層造形装置 (M270, EOSINT) で製作した。b) は隔壁膜で, 厚さ5 μ mの高密度ポリエチレン製で交換可能なカセット状で, c) のようにトレーに装着する。

2) 石膏注入用ジグ: 採得した印象をジグに設置し, 一方の印象表面に石膏を薄く流した後に蓋をして反転し, 他方の印象面に石膏を流す。その後蓋をしてジグを立て, 上方の隙間から両印象に石膏を流し硬化させる。

3) 精度検証: 今回はまず本法により製作された模型の精度を調べた。下顎6にクラウン支台形成した歯列模型を咬合器に装着し, 本トレーを用いシリコーン (Imprint 3, 3M) で咬合印象し, 石膏注入用ジグを用いて模型を製作した。この模型と元の模型を3D形状計測し (DORA, デジタルプロセス), 両画像を位置合わせした時のずれを評価した。

III. 結果と考察

図2a) が印象採得後で, トレーをb) のように石膏注入用ジグにはめ込み, c) が石膏を流し込んだ状態で, d) が硬化後の歯列模型である。作製した歯列模型と元の歯列模型を計測して位置合わせし, 両者のずれ

をカラーマップ表示した。e) は下顎のマップであるが, ずれ $\pm 30\mu$ mの黄緑と $\pm 100\mu$ mのシアンと黄色が大部分であった。

現在, 口腔内での咬合印象を経て製作したクラウンの評価やと通常印象法との比較を試みている。

IV. 文献

- 久保大樹, 鳥井克典, 田中順子, 田中昌博ほか. 咬合印象法と通法から製作したクラウンの試適時での臨床調査. 歯科医学, 2013, 76,1-8

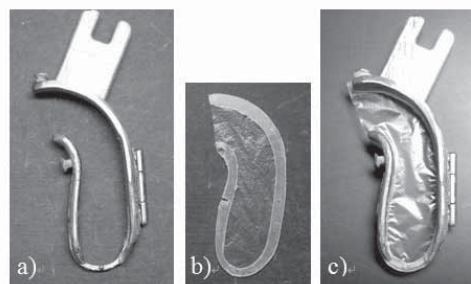


図1 咬合印象用トレー

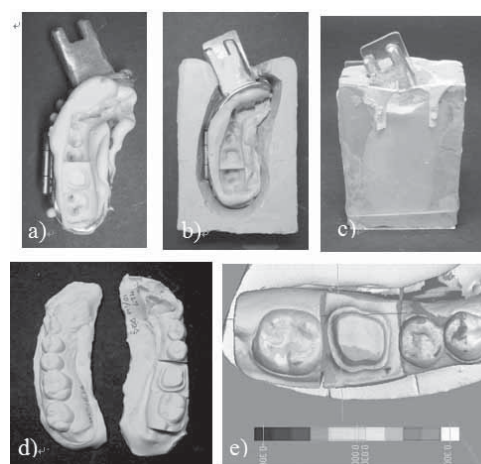


図2 採得した印象と石膏模型および精度評価

P-44

有限要素法を用いたCAD/CAM冠の支台歯形態に関する力学的評価

○末成礼子^{1,2)}, 木原琢也¹⁾, 田地 豪¹⁾, 藤川佳也¹⁾, 河原和子¹⁾, 三村純代¹⁾, 首藤崇裕¹⁾, 石田秀幸²⁾, 二川浩樹¹⁾

¹⁾広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野, ²⁾石田歯科・矯正歯科クリニック

Mechanical evaluation of the abutment of CAD/CAM crown using finite element method

Suenari R^{1,2)}, Kihara T¹⁾, Taji T¹⁾, Fujikawa Y¹⁾, Kawahara K¹⁾, Mimura S¹⁾, Shuto T¹⁾, Ishida H²⁾, Nikawa H¹⁾

¹⁾Department of Oral Biology & Engineering, Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University, ²⁾Ishida Dental & Orthodontic Clinic

I. 目的

日本では2014年にハイブリッドレジン材料を用いたCAD/CAM冠が小白歯に保険適応され, 補綴選択の一つとして注目されているが, CAD/CAM冠の脱離が臨床的な問題点の一つとなっている。しかし, CAD/CAM冠においては臨床導入されて間もないこともあり, CAD/CAM冠に対応した支台歯形態, 合着セメントの種類, 咬合力の方向等が及ぼす脱離への影響については報告が少ない。本研究では, 咬合を想定した荷重下でのCAD/CAM冠の脱離防止が可能な支台歯形態と合着セメント層の力学的挙動について解明するため, 有限要素法を用いて第一小白歯の応力状態を解析したため報告する。

II. 方法

対象歯は上顎右側第一小白歯をとし, 6パターンの支台歯形態を示す三次元形状データを作製した。CAD/CAM冠における支台歯形成を参考に, 咬合面からクリアランスを1.5-2.0 mm以上, 軸面の厚みを1.0-1.5 mm確保し, 辺縁形態をシャンファーにしたStandard Preparation (SP)と, SPより支台歯の咬頭角を緩やかな隅角にしたCAD/CAM Preparation (CP), 咬合面形態を平坦にしたFlat Preparation (FP)の支台歯モデルを作製した(図)。さらに, それぞれに対して歯頸部辺縁形態をディープシャンファーにした支台歯モデルを作製した。有限要素モデルはCAD/CAM冠モデル, セメントモデル, 支台歯モデルから構成された。材料定数は過去の報告¹⁾を参考に設定した。拘束条件は, フィニッシュラインより根尖側歯根面と歯根断面底部を完全固定とした。頬側咬頭内斜面の咬頭寄り, 中央, 中心溝寄りを荷重点とした3パターンの荷重条件を設定した。荷重方向はすべて口蓋側から歯軸方向に45°で50 Nの集中荷重とした。

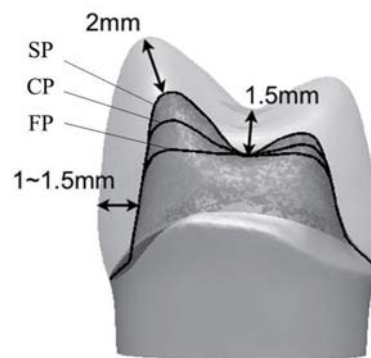
III. 結果と考察

SP, CP, FPの応力分布を比較した結果, CAD/CAM冠モデルに相違は見られなかったが, セメントモデル

と支台歯モデルにおいて, SPおよびCPでは頬側咬頭内斜面に応力がみられた。FPでは, 頬側咬頭内斜面にかかる応力がSP, CPより減少していた。支台歯の咬合面形態が逆屋根型から平面型になるにつれて, 支台歯の負担が減少し, CAD/CAM冠の脱離に影響を与える可能性があると考えられた。歯頸部辺縁形態は支台歯モデルにおいて同様の応力分布が認められた。側方運動により咬頭嵌合位から咬頭頂へ咬合接触による荷重が移動するに従い, 支台歯が負担する応力が増大することが認められた。セメントのヤング率は高いほど大きな引張応力がセメントの歯頸部に発生することが認められ, セメント層の負担が促進することにより脱離が引き起こされる可能性があると考えられた。本研究により, CAD/CAM冠を装着した支台歯の力学的挙動が明らかとなり, 歯科用CAD/CAMシステムを用いた補綴歯科治療の一助になる可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) 波多野浩之, 平田智秀, 石川俊哉ほか. キャスタブルセラミッククラウンの内部応力に接着性レジンセメントが及ぼす影響について. 昭和歯誌 2004; 24:139-152.



支台歯形態を再現した三次元モデル

P-45

新規レジンセメントの性能について

○二瓶智太郎¹⁾, 緑野智康¹⁾, 清水統太²⁾, 山口紘章¹⁾, 宮本績輔³⁾, 大橋 桂¹⁾¹⁾神奈川県立歯科大学大学院歯学研究科口腔科学講座クリニカル・バイオマテリアル, ²⁾神奈川県立歯科大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座顎咬合機能回復補綴医学分野, ³⁾西関東支部会

Study on the performance characteristics of novel resin based luting agent

Nihei T¹⁾, Midono T¹⁾, Shimizu T²⁾, Yamaguchi H¹⁾, Miyamoto S³⁾, Ohashi K¹⁾¹⁾Div. of Clinical Biomaterials, Dept. of Oral Science, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University, ²⁾Div. of Prosthodontic Dentistry for Function of TMJ and Occlusion, Dept. of Oral Rehabilitation, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University, ³⁾Nishi-Kanto Branch

I. 目的

近年, CAD/CAMシステムの発達により, ジルコニアをはじめセラミックスでの審美歯冠補綴修復処置が著しく増加している。しかしながら, レジンセメントの長期予後を診てみると, 内側性修復装置であるセラミックインレーやレジンインレーでは, 修復装置と歯質とのマージン部となるレジンセメントの摩耗が著しく, ギャップや段差が生じていることを見掛ける。このレジンセメントの摩耗により, 審美性の低下, 段差による食片の停滞や二次カリエスの発生, 修復装置の破損, 顎運動の干渉などを生じる可能性が危惧される。

そこで今回, 現在市販されているレジンセメントとはコンセプトを変えて, セメントの摩耗量を低下させるために開発された新規レジンセメントリンクフォースの特性を評価した。

II. 方法

1. 材料

供したレジンセメントは, 新規レジンセメントとして平均粒径300nmのシリカフィラーを含有したデュアルキュアタイプのリックフォース(ジーシー), 対照としてパナビアV5(クラレノリタケ), レジセム(松風), エステセム(トクヤマデンタル), およびリライエックスアルティメット(3M ESPE)の4種, 計5種を用いた。

2. 引張接着試験

被着体はウシ下顎前歯部歯冠唇面のエナメル質, 象牙質, およびセラミックス Vitablocs Mark II for CEREC/in Lab (Vita) とし, 耐水研磨紙#600まで平坦に研磨した。その後, 被着面処理は業者指示通りとし, 接着面積を直径5mmに規定し, 各レジンセメントを接着子に付け, 手圧にて付き合わせ接着した。接着後, 37°C蒸留水中に7日間保管した後, オートグラフEZ tester (島津製作所) にて1mm/minにて引張接着試験を行った。

3. 被膜厚さ, 吸水量の測定

被膜厚さはJIS T6602に準じ, 吸水量はJIS T6611に準じて測定した。

4. 摩耗試験

Three-body-wear test の ACTA wear machine (ACTA3, Willytec GmbH) を用い, 15Nの荷重にて

200,000 サイクル負荷させた後, 3D-scanner (Laserscan 3D Pro, Willytec GmbH) にて摩耗量の測定を行った。また, 衝突摩耗試験機 (K655, 東京精密) を用いて, 37°C水中で衝突荷重4kg, 駆動距離を2mmとして10,000サイクル負荷した後の摩耗量も測定した。

5. 表面硬さ, フィラー含有量の測定

各レジンセメントを, 直径9.0mm, 厚さ4.0mmに調製した試料を24時間室温大気中後に, Micro hardness tester DMH-2 (松澤精機) を用いて, 荷重25g, 荷重時間30秒間の条件でヌーブ硬さを測定した。フィラー含有量は熱重量測定装置 (TG/DTA 6300, セイコーインスツルメント) を用いて算出した。

6. 統計処理

得られた値は, 平均値と標準偏差を求め, 一元配置分散分析および Tukey HSD test による多重比較検定を行った。

III. 結果と考察

新規レジンセメントのリックフォースのフィラー含有量は, 市販レジンセメント4種と比べて有意に低い値であったため ($p < 0.05$), 吸水量は高く, 被膜厚さも薄く, 表面硬さも低い傾向であったと考えられる。エナメル質および象牙質に対する接着性は, リックフォースは6~8MPaと市販レジンセメントと比べて有意差は認められなかったが ($p > 0.05$), セラミックスに対する接着強さは15MPaと最も高い値であり, 市販レジンセメントと比べても有意に高い強さであった ($p < 0.05$)。また, ACTA wear test と衝突摩耗試験による摩耗性は, リックフォースが27 μ mならびに10 μ mと, 市販レジンセメントと比較して有意に低い摩耗量であった ($p < 0.05$)。

以上の結果より, 新規レジンセメント リックフォースは, 現在市販されているレジンセメントと同等の性能を有し, セラミックスに対する接着強さが高く, 摩耗性の低い傾向であった。

P-46

リチウムシリケートセラミックの構造観察と分析

○吉原久美子¹⁾, 長岡紀幸²⁾, 丸尾幸憲³⁾, 西川悟郎³⁾, 吉田靖弘⁴⁾

¹⁾岡山大学病院新医療研究開発センター, ²⁾岡山大学歯学部先端領域研究センター, ³⁾岡山大学病院咬合・義歯補綴科, ⁴⁾北海道大学大学院歯学研究科生体材料工学教室
 Characterization of lithium silicate glass ceramics

Yoshihara K¹⁾, Nagaoka N²⁾, Maruo Y³⁾, Nishigawa G³⁾, Yoshida Y⁴⁾

¹⁾Center for Innovative Clinical Medicine, Okayama University Hospital, ²⁾Advanced Research Center for Oral and Craniofacial Sciences, Okayama University Dental School, ³⁾Occlusion and Removable Prosthodontics, Okayama University Hospital, ⁴⁾Department of Biomaterials and Bioengineering, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

I. 目的

近年, 各メーカーからリチウムシリケートセラミックが発売されている。リチウムシリケートセラミックの構造が審美性や耐久性に影響を与えると考えられるが, それらについて詳細に検討したものは少ない。そこで, 本研究では, 各社のリチウムシリケートセラミックの電子顕微鏡観察とX線回折による分析により, 比較検討した。

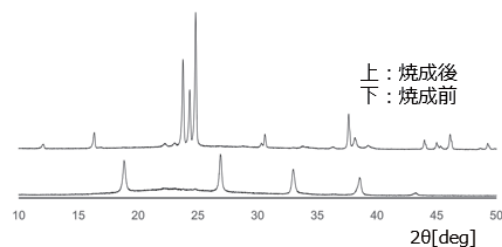
II. 方法

リチウムシリケートセラミックとして, IPS e-max Press (Ivoclar vivadent, Liechtenstein), IPS e-max CAD (Ivoclar vivadent), ヴィンテージ LD プレス(松風, 京都), Certra Duo (Dentsply, USA)とVITA Suprinity (VITA, Germany)を用いた。CAD/CAM用材料で焼成が必要なIPS e-max CAD, VITA Suprinity, 焼成を行ってもよいとされるCertra Duoはそれぞれメーカー推奨条件で焼成した。プレスして使用するIPS e-max Pressとヴィンテージ LD プレスは, ワックスアップし埋没後, メーカー推奨条件でプレス成型した。プレス成型前後とCAD/CAM用材料の焼成前後のサンプルは, 表面を研磨しX線回折(RINT2000, Rigaku, 東京)で分析した。さらに, クロスセクションポリッシャ(JEOL, 東京)でアルゴンイオン研磨し走査電子顕微鏡(JSM-6701F, JEOL)で観察した。

III. 結果と考察

リチウムシリケートセラミックは, アモルファスマトリクス中にリチウムダイシリケート(Li₂Si₂O₅)などの結晶相が分散している。プレスして使用するIPS e-max Pressとヴィンテージ LD プレスは, プレス成型前後で, X回折パターンに大きな変化はなく, プレスによる加熱前からリチウムダイシリケート結晶が結晶相の大部分を占めていた。走査電子顕微鏡観察でも, 形態変化は

ほとんど認められなかった。CAD/CAM用材料で焼成が必要なIPS e-max CADとVITA Suprinityは, 焼成前後でX回折パターンおよび走査電子顕微鏡像に大きな違いがあった。X回折パターンから, 焼成前に存在する結晶相は, リチウムメタシリケート(LiSiO₃)であった。焼成後は, 存在する結晶相の大部分がリチウムダイシリケートとなっており, リチウムメタシリケートは, ほとんど認められなかった。CAD/CAM用材料は, ブロックを研削加工する必要があるため, 焼成前は加工の容易さが求められる。このため, ブロックの強度が小さな状態で研削加工し, その後の焼成で強度を上げる必要がある。これを実現するため, 焼成によりリチウムメタシリケートを減少させ, リチウムダイシリケート結晶を析出させるように材料設計されていると示唆された。プレス成型材料は, 研削加工が必要ないため, プレス前の状態でもリチウムダイシリケート結晶が分散した状態で提供され, プレス成型時の加熱操作で, 結晶状態が最適化される材料設計であると示唆された。リチウムシリケートセラミックは, 熱処理による構造変化がある材料であり, 焼成による構造変化が大きなCAD/CAM用材料だけでなく, プレス成型材料においても, メーカーの指示温度と保持時間を厳守する必要があると考えられる。



IPS e-max CAD焼成前後のX線回折パターン

P-47

CAD/CAMレジンブロックとウシ歯象牙質に対するレジンセメントの接着性について

○奥村麻理亜, 今井啓文, 土川益司

サンメディカル株式会社研究開発部

Study of adhesion between various kinds of resin cements to bovine dentin and CAD/CAM resin block

Okumura M, Imai H, Tsuchikawa M

Research & Development Department, SUN MEDICAL CO., LTD.

I. 目的

平成26年度の診療報酬改定により, CAD/CAM用レジンブロックが保険適用となり, 各社から発売され, 臨床に多用されてきている中, 脱離に関する報告もあり, 様々研究がなされている^{1),2)}. これまでレジンセメントの本材および象牙質に対する単独接着性については本学会でも報告がなされてきている. しかし, CAD/CAM用レジンブロックと象牙質を合わせた接着評価の報告は少ない.

そこで本研究は, より臨床に近い評価方法として, ウシ歯象牙質とCAD/CAM用レジンブロックをファイラー入りおよびファイラー無しの接着性レジンセメントの接着性能について検討した.

II. 方法

1. 材料

本実験に, CAD/CAM用レジンブロックはKZR-CAD HRブロック²⁾(山本貴金属地金株式会社製 以下, KZR), 松風HCブロック(松風社製 以下, HC)を用い, 接着性レジンセメントは, ファイラー入りレジンセメントとしてSE Cure(Pakell社製 以下SE), ファイラー無しレジンセメントとして4-META/MMA/TBBレジン(サンメディカル社製 以下SB)の2種を使用した.

2. 方法

1)ウシ象牙質接着

冷凍保存したウシ抜去前歯を使用直前に解凍し, 注水下で#180の耐水研磨紙で研削し, 象牙質を平滑に露出させ被着面とした. 象牙質表面に内径4.8mm, 厚さ約300 μ mの穴の開いたマスキングテープを貼り付け接着面積を規定した. その後, 表面処理材グリーンにて処理し, 各レジンセメントを填入し, 取扱説明書通りに硬化させた.

2) CAD/CAM用レジンブロック接着

各CAD/CAM用レジンブロックを精密低速切断機(Isomet low speed saw. Buehler, USA.)を用いて注水下にて切断した. 被着面となる面にサンドブラスト処理を行い, その後超音波洗浄を行い, PZプライマー(サ

ンメディカル社製)を塗布・乾燥後, 各レジンセメントを填入し, 取扱説明書通りに硬化させた.

3)ウシ象牙質とCAD/CAM用レジンブロック接着

1)の方法でウシ象牙質接着面とし, 各CAD/CAM用レジンブロックは精密低速切断機を用いて注水下にて, 厚さ1.5mmの切片となるよう切断し, 直径7mmの円柱状に切削した. 被着面となる面に2)と同様の処理を施し, 試験片とした. その後, 各レジンセメントを填入し, 取扱説明書通りに硬化させた.

硬化させた試験体を37°C水中に24時間保管後, 万能試験機(オートグラフAG-IS 島津社製)を用いて, クロスヘッドスピード2.0mm/minで引張試験を行った. 得られた結果は, one-way ANOVA及び多重比較としてTukey法を用いて有意水準5%で統計処理を行った.

III. 結果と考察

CAD/CAM用レジンブロックでの接着強さの結果は, 両レジンセメントともに10MPa以上の接着強さを示し, 象牙質においては, SBが16.7MPa, SEが6.1MPaの接着強さを示した. 一方, CAD/CAM用レジンブロックと象牙質を組合せた接着強さにおいては, SBが14.4MPa, SEが4.6MPaの値を示し, 両セメントともレジンブロックおよび象牙質単独の接着強さよりも低い値を示した. 被着体の物性の相違が関与していると考えられる.

IV. 文献

- 1) Lauvahutanon S, Takahashi H, Shiozawa M, et al. Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. Dent Mater J 2014; 33: 705-710.
- 2) Bähr N1, Keul C, Edelhoff D, Eichberger M, et al. Effect of different adhesives combined with two resin composite cements on shear bond strength to polymeric CAD/CAM materials. Dent Mater J 2013; 32: 492-501.

P-48

CAD/CAM用レジンブロックとレジン系装着材料の接着強さ

○伏木亮祐¹⁾, 矢川彰悟¹⁾, 守 世里奈¹⁾, 窪地 慶¹⁾, 小峰 太^{1,2)}, 松村英雄^{1,2)}¹⁾日本大学歯学部歯科補綴学第III講座, ²⁾日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門

Bond strength between a CAD/CAM resin block and resin luting material

Fushiki R¹⁾, Yagawa S¹⁾, Mori S¹⁾, Kubochi K¹⁾, Komine F^{1,2)}, Matsumura H^{1,2)}¹⁾Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, ²⁾Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

I. 目的

CAD/CAMの発展および普及やCAD/CAM冠が保険導入されたことにより歯科切削加工用レジン材料であるCAD/CAM用レジンブロックが固定性補綴装置に使用される頻度が増加している。CAD/CAM用レジンブロックは無機質ファイバーが60%以上であるレジンブロックであり、さらに、高温高圧下で重合されているため、従来のハイブリッドレジンよりも重合率が高いとされている。しかし、CAD/CAM用レジンブロックを用いた修復物の接着術式は確立されていないのが現状である。そこで本研究では、CAD/CAM用レジンブロックに対する表面処理の違いがレジン系装着材料との接着強さに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

本研究では、CAD/CAM用レジンブロックとして、アベンシア(クラレ/リタケデンタル)を被着体として使用した。被着体は直径10 mmと8 mm, 厚さ2.5 mmに切り出し、#1500の耐水研磨紙で注水研削を行った後、各種表面処理を行った。用いた表面処理方法は、表面処理を施さなかったもの(以下、NT), 9.5%フッ化水素酸(ポーセレンエッチ, ウルトラデント)を用いて、60秒間酸処理を行い、水洗後、メタノールにて10分間、超音波洗浄を行ったもの(以下、HF), 平均粒径50 μmのアルミナ粒子を噴射圧0.2 MPa, 噴射口から被着面の距離10 mmで10秒間、アルミナブラスト処理を行ったもの(以下、AB), 同様にアルミナブラスト処理後、37%リン酸(Kエッチャントゲル, クラレ/リタケデンタル)を用いて、5秒間酸処理を行い、水洗乾燥したもの(以下、AB+HPO)の合計4条件とした。次いで、内径5 mmの穴を開けたマスキングテープにて接着面積を規定し、クリアフィルセラミックプライマー(以下、CP, クラレ/リタケデンタル)塗布の有無で2群に分けた。その後、SAルーティングプラス(クラレ/リタケデンタル)を用いて、荷重5 N下で接着を行った。製作した試料は37°C精製水中に24時間保管後、万能試験

機を用いて、クロスヘッドスピード毎分0.5 mmの条件でせん断接着試験を行った。統計学的検討については、各種表面処理間の比較には、Steel-Dwass多重比較検定法を用い、プライマー処理の有無による比較にはMann-Whitney U 検定を用いた。

せん断接着試験後、光学顕微鏡を用いて破壊形式を観察し、さらに走査電子顕微鏡(SEM)にて破断面の観察を行った。

III. 結果と考察

せん断接着試験の結果を表に示す。CAD/CAM用レジンブロック表面に対するプライマー処理の有無にかかわらず、ABとAB+HPO群が他のグループに比較し有意に高い接着強さを示した。また、プライマー処理群は未処理群に比較して有意に高い接着強さを示した。以上の結果から、アルミナブラスト処理とプライマー処理を行うことがCAD/CAM用レジンブロックとレジン系装着材料の接着に有効であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Elsaka SE. Bond strength of novel CAD/CAM restorative materials to self-adhesive resin cement: the effect of surface treatments. J Adhes Dent 2014;16:531-540.

表 せん断接着強さ(MPa)

Groups	CP (-)				CP (+)				P-value
	Median	Mean	SD	*	Median	Mean	SD	*	
NT	8.5	8.6	1.0	a	12.2	12.1	1.6	d	0.000**
AB	23.4	23.5	3.0	b	27.2	27.6	1.9	e	0.002**
AB+HPO	23.5	23.6	2.2	b	26.2	26.2	3.1	e	0.042**
HF	13.5	14.6	3.8	c	16.9	18.2	4.1	f	0.049**

同一アルファベット間に有意差なし ($p > 0.05$)*Mann-Whitney U-test; $p < 0.05$

P-49

SDF-1/CXCR4による歯根膜への骨髄由来細胞の誘導

○加来 賢, 北見恩美, JM RosalesRocavado, 井田貴子, 秋葉陽介, 魚島勝美

新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

Recruitment of Bone Marrow-derived Cells to Periodontal Ligament via SDF-1/CXCR4 Axis

Kaku M, Kitami M, Rocavado J, Ida T, Akiba Y, Uoshima K

Division of Bioprosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Science, Niigata University

I. 目的

歯根膜は咬合力の緩衝作用や感覚装置として、口腔機能における重要性は明白であるものの、その恒常性維持機構の詳細は依然として不明な点が多い。歯根膜はその発生由来から構成細胞の多くが神経堤由来であり、迅速な組織代謝を可能とするために多くの幹細胞を保持していることが知られている。しかしながら歯根膜中の神経堤由来細胞の数は加齢とともに減少するばかりでなく、幹細胞マーカーを発現する細胞の多くは血管近傍に存在することから、リモデリング過程における組織外からの細胞の供給が強く推察される¹。そこで我々は蛍光標識(GFP; Green Fluorescence Protein)を発現する骨髄間質細胞を免疫不全ラット大腿骨骨髄に移植したところ、歯根膜中に幹細胞マーカーを共発現するGFP陽性細胞が検出された。したがって歯根膜の恒常性維持には発生由来とは異なる骨髄由来幹細胞が関与していることが強く推察される。しかしながら骨髄由来幹細胞の歯根膜への供給に関わる分子機構についてはこれまでのところ明らかではなかった。

本研究では、血行性幹細胞の遊走を制御するとされるSDF-1/CXCR4 axisが歯根膜に対する骨髄由来幹細胞の供給に及ぼす影響を明らかにするために、ラット臼歯再植モデルにおけるSDF-1の発現、ならびに歯根膜細胞が分泌するSDF-1が骨髄幹細胞の遊走に及ぼす影響の解析を行った。

II. 方法

8週齢雄性SDラットの上顎両側第一臼歯を深麻酔下にて抜歯、即時再植を行った。再植7日後に上顎歯周組織を採取して組織標本を作製した。また移植後経時的に全血を採取し、Ficoll濃度勾配遠心分離法を用いて単核細胞ならびに血清分画を分取した。単核細胞分画より循環幹細胞数をCFU assayにて、血清分画よりSDF-1の濃度をELISA法にて測定した。7週齢雄性C57BL/6Jマウスの臼歯から歯根膜細胞を酵素法(Liberase-DL)にて採取し、得られた歯根膜細胞を2.5% Fetal Bovine Serum (FBS)含有培地にて3日間培養し、培養上清(PDL-CM; Periodontal Ligament-Conditioned Medium)の調整を行った。大腿骨骨髄から接着細胞のみを骨髄間質細胞(BMSC; Bone Marrow Stromal Cell)として採取した。BMSC遊走能の解析にはTrans-well assayを用いた。Trans-well (PET膜, 8 μm孔)上部チャンバーにBMSCを播種し、下部チャンバーにPDL-CMを添加した。誘

導因子の陽性コントロールとしてrhSDF-1, SDF-1の受容体であるCXCR4の阻害剤としてAMD3100を用いた。BMSCの播種12時間後に上部チャンバー下部に遊走したBMSCをDAPI染色にて標識し、蛍光顕微鏡下で単位面積あたりの細胞数を計測した。

III. 結果と考察

歯根膜中のSDF-1陽性細胞率は再植により $2.1 \pm 0.7\%$ から $39.6 \pm 8.6\%$ へと有意に増加した(図1a)。再植後のSDF-1は血管内皮細胞に好発現していた。血液中のSDF-1濃度は再植1日後に一過性に有意に高い値を示し、これに続いて血中の幹細胞数(CFU)が3日後に増加した。歯根膜細胞の培養上清中におけるSDF-1濃度はコントロールと比較して約20倍高い値を示した。Trans-well assayによりPDL-CMはコントロール培地と比較して有意に高いMSCの遊走を誘導し、CXCR4阻害剤であるAMD3100によりBMSCの遊走能は有意に減少した(図1b)。

以上の結果より、歯根膜は創傷治癒過程においてSDF-1を発現し、血中SDF-1濃度を上昇させることにより、全身的に骨髄由来幹細胞の誘導を促進している可能性が示唆された。歯根膜における骨髄由来幹細胞の供給とこれを制御する分子機構の一端が明らかとなったことから、今後は供給された幹細胞の歯根膜構成細胞への分化過程の追跡により、歯根膜の恒常性維持機構の理解、延いては歯根膜再生法開発への展開が期待される。

IV. 文献

- 1) Kaku M et al. 2012. Identification and characterization of neural crest-derived cells in adult periodontal ligament of mice. Arch Oral Biol. 57(12):1668-1675.

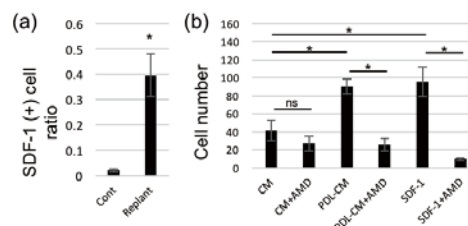


図1. 歯根膜におけるSDF-1の発現と骨髄由来細胞の遊走能

P-50

口腔内スキャナーによる三次元形状計測の精度評価

○清水沙久良¹⁾, 新谷明一^{1,2)}, 新妻瑛紀¹⁾, 黒田聡一¹⁾, 波多野泰夫¹⁾, 五味治徳¹⁾¹⁾日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座, ²⁾トウルク大学

Accuracy evaluation of three-dimensional scanning with intraoral scanner

Shimizu S¹⁾, Shinya A^{1,2)}, Niitsuma A¹⁾, Kuroda S¹⁾, Hatano Y¹⁾, Gomi H¹⁾¹⁾The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, Department of Crown and Bridge, ²⁾Department of Biomaterials Science, BioCity Turku Biomaterials Research Program Institute of Dentistry, University of Turku

I. 目的

近年デジタル技術は、目覚ましい発展を遂げ日々の歯科治療に欠かせない技術となっている。特にCAD/CAMシステムは、平成26年4月からCAD/CAM冠が保険導入したこともあり、補綴装置の製作に用いられる機会が増えている。従前、CAD/CAMシステムのスキャニング方法は、ラボスキャナーによる石膏模型のスキャニングが中心であったが、口腔内スキャナーの普及により、直接患者の口腔内をスキャニングする光学印象法も行われるようになってきた。口腔内スキャナーを歯科治療に用いることは、患者と医療従事者双方に多くの利点があるため、臨床応用は今後さらに進んでいくと考えられる。補綴装置の精度を担保するために、光学印象の計測精度はラボスキャナーの計測精度と同等であることが望まれ、現在、その計測精度は、口腔内スキャナー間や石膏模型の三次元形状データを重ね合わせる方法¹⁾を用いて多くの報告がなされている。しかし、実際の臨床で用いられているラボスキャナーと比較した報告は少ない。そこで本実験では、臨床で頻用されている汎用性非接触三次元形状測定器であるラボスキャナーと2種の口腔内スキャナーから得られた三次元形状データの比較・検討を行った。

II. 方法

計測対象の支台歯金型に対し、前処理として酸化チタンパウダーを噴霧した後、ラボスキャナー(D810, 3shape, 以下D810)および2種の口腔内スキャナー(Omniscam AC, Sirona Dental Systems, 以下AC, TRIOS, 3Shape, 以下TR)により支台歯金型の三次元形状データを取得した。ACおよびTRを用いた三次元形状データの計測は、各10回ずつ計20回行った。得られた三次元形状データは、STLフォーマットに出力し三次元データ検査ソフトウェア(GOM Inspect, GOM)に取り込み点群データで表記した後、計測を行った。計測部位は、支台歯金型の咬合面、軸面、

歯頸部それぞれの半径および支台歯金型の咬合面から歯頸部までの高さとした。軸面は、咬合面からそれぞれ1.0 mm, 2.0 mm, 3.0 mm, 4.0 mm, 5.0 mm離れた半径を計測部位とした。D810により取得した三次元形状データの計測値を基準として、各口腔内スキャナーにより得られた三次元形状データの計測値との差の平均と標準偏差を算出し結果とした。

III. 結果と考察

咬合面では、ACおよびTRともに基準となるD810よりも小さい値を示した。軸面では、咬合面から3.0 mm部まではACおよびTRともに基準となるD810よりも小さい値を示したが、4.0, 5.0 mm部ではTRの平均とD810が同じ値を示した。歯頸部の半径および高さは、ACはD810よりも小さく、TRは大きくなった。咬合面、軸面および歯頸部においてD810との差がもっとも大きかったのは、AC咬合面で $-22 \pm 4 \mu\text{m}$ であった。咬合面から4.0, 5.0 mm部位は、ACおよびTRともにD810に対してもっとも小さい差と標準偏差を示した。すべての計測部位でD810とAC間の差は、D810とTR間の差よりも大きい傾向を示した。形状再現性は、咬合面ではACとD810間よりもTRとD810間の方が近似し、軸面ではどちらも近似していた。標準偏差は、すべての部位でACの方がTRよりも小さい値を示したため、繰り返し計測を行ったときの再現精度はTRよりもACのほうがやや高い傾向を認めた。支台歯咬合面や歯頸部の溝やエッジ部分は、ラボスキャナーよりも口腔内スキャナーの形状再現性が高いという報告もあるため、今後は支台歯形態が口腔内スキャナーの形状再現性に与える影響についてもさらに細かく検討が必要であると考えられる。

IV. 文献

- 1) Mehl A, Ender A, Mormann W, Attin T. Accuracy testing of a new intraoral 3D camera. Int J Comput Dent 2009; 12 (1): 11-28.

P-51

CAD/CAM用レジンおよび各支台材質へのプライマー処理が接着強さに及ぼす影響

○加藤喬大, 山添正稔

山本貴金属地金株式会社

Influence of Primer Treatment to the Composite Resin for CAD/CAM or Abutment Materials on the Adhesive Strength

Kato T, Yamazoe M

Yamamoto Precious Metal Co., Ltd.

I. 目的

CAD/CAM用ハイブリッドレジン(CAD/CAM冠)を装着する際、冠内面とセメント間だけでなく、支台に対しても十分に接着するレジンセメントを選択することが求められている。そこで、本研究では、CAD/CAM冠および支台材料と各種レジンセメントとの引張接着強さ、および前処理用プライマーの影響について検討した。

II. 方法

①各材質のセメントごとの接着性評価には、レジンとして「KZR-CAD HRブロック2」(HR2;ヤマキン)、象牙質(牛歯)、銀合金(ユニ1-n, ヤマキン)、各種レジンセメント{スーパーボンド(SB;サンメディカル)、リライエックスアルティメットレジンセメント(RU;3M)、エステセム(EC;トクヤマ)、ジーセムセラスマート(CS;GC)、レジセム(RC;松風)、パナビアV5(PV;クラレノリタケ)}を用いた。

レジンとアルミナサンドブラスト処理(0.2 MPa)、銀合金はP1000、象牙質はP600の耐水研磨紙で研磨し、各種セメント指定のプライマー処理を行った。直径3 mmの穴あきテープで接着面積を規定し、レジンセメントを塗布し、引張試験用のステンレス棒(直径5 mm)で固定した。試験片は、37°C蒸留水中に24 h浸漬後、5°Cと55°Cの蒸留水に交互に5,000回浸漬させた後に、小型万能試験機(Ez-Graph, 島津)により各レジンセメントの引張接着強さを測定した。

②各材質のプライマーごとの接着性評価には、レジン(HR2;ヤマキン)、銀合金(ユニ1-n, ヤマキン)、金銀パラジウム合金(パラZ12-n;ヤマキン)、ジルコニア(KZR-CAD ジルコニア SHT;ヤマキン)、チタン(KZR-CAD チタンGr. 4;ヤマキン)、プライマー{マルチプライマー リキッド(ML;ヤマキン)、スコッチボンド ユニバーサルアドヒーズブ(SU;3M)、アイゴスボンド(IB;ヤマキン)}を用いた。

この試験では、化学的な接着性を評価するためダイヤモンドペーストを用い回転研磨機で鏡面研磨した支台材質を試験に供し、レジンセメントにはRUを用い、①と同じ方法で試験片を作製し、37°C蒸留水中に24 h浸漬後に引張接着強さを測定した。

III. 結果と考察

1. レジン(HR2)に対しての接着強さは、ほとんどのレジンセメントにおいて10 MPa以上であった。銀合金に対しては、全てのレジンセメントで15 MPa以上の高い接着強さを示したが、象牙質では10 MPa以下の接着強さのものが多かった(図1)。

2. MPには、金との接着性に優れる硫黄化合物が含有されているため、他のプライマーよりも金銀パラジウム合金に対しての接着強さが高くなったと考えられる(図2)。

このように、各支台材質に対する接着性は、プライマーの成分により大きく異なるため、接着対象ごとに適応したプライマーを選定する必要があることが分かった。

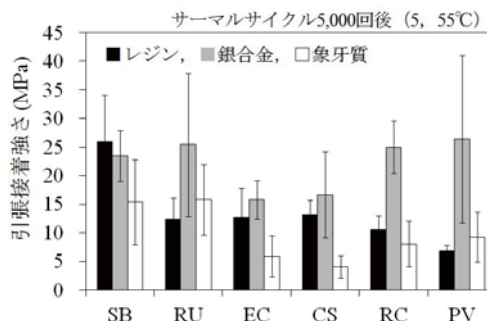


図1. 各材質に対するレジンセメントごとの接着強さ

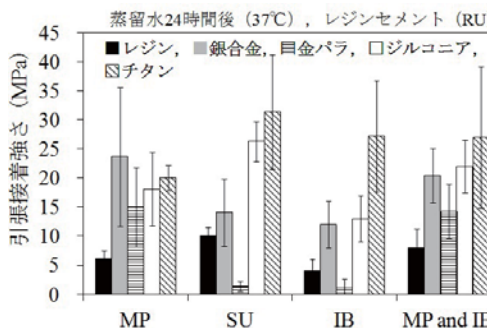


図2. 各材質に対するプライマーごとの接着強さ

P-52

装着時の光照射が修復物直下の各デュアルキュアレジンセメントの硬化に及ぼす影響

○塩向大作¹⁾, 松村光祐¹⁾, 村原貞昭¹⁾, 柳田廣明¹⁾, 鈴木司郎²⁾, 嶺崎良人¹⁾, 南 弘之¹⁾

¹⁾鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野, ²⁾アラバマ大学バーミングハム校補綴学講座

Influence of light irradiation on mechanical properties of dual-curing resin cements under the restoration.

Shiomuki D¹⁾, Matumura K¹⁾, Murahara S¹⁾, Yanagida H¹⁾, Suzuki S²⁾, Minesaki Y¹⁾, Minami H¹⁾

¹⁾Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, ²⁾Department of Prosthodontics, University of Alabama at Birmingham, School of Dentistry

I. 目的

デュアルキュアレジンセメントを用いて金属製修復物を装着する際, 光照射を行うことは, 余剰セメントの除去を容易にし, 辺縁部に露出したセメント層の硬化を促進する. これにより化学重合型のセメントに比べ, 操作性の向上やチェアタイムの短縮にもつながる. 一方で, 修復物に被覆されて照射光が直接到達できない部分においては, 硬化初期のセメントの硬度は, 化学重合に加えて, 屈折や反射による間接的な光の到達による光重合に影響される^{1, 2)}. 多くのデュアルキュアレジンセメントが臨床で用いられており, 装着直後のセメントの硬化特性は予後に影響を与えることが予想される. 本研究では, 金属修復物装着時の辺縁への光照射が, 修復物に被覆されたデュアルキュアレジンセメント層の経時的な硬化に及ぼす影響を検討した.

II. 方法

12%金銀パラジウム合金(Castwell M.C.12, GC)製のディスク状試料($\phi=8\text{ mm}\times 3\text{ mm}$)の片面を#2000の研磨紙で研磨したのち, アルミナブラスト処理を施し, 金属用プライマー(Alloy Primer, クラレノリタケデンタル)を塗布した. 牛歯の唇面エナメルに最終的に#2000の研磨紙で平坦面を形成し, 4mmの間隔で, 厚さ $50\text{ }\mu\text{ m}$ のスペーサー(アルミテープ)を貼り付けた. セメントとしてはパナビア F2.0(クラレノリタケデンタル:以下PF), ジーセムリンクエース(GC:以下GL)を用いた. スペーサー間にセメントに指定の硬化促進剤含有歯面処理剤を塗布した後, 練和した一定量の各セメントを築盛した. これに金属ディスクを圧接し, 照射器(G-Light, GC)を用いて5秒間照射後, ディスク周囲に溢出したセメントを除去した. 最終的に, スペーサーの両開口部に光照射を各20秒間行ったのちに, ただちに 37°C 蒸留水中に浸漬し, 試験片とした. 試験片は光照射をしてから10分後, 30分後, 6時間後に, 牛歯からセメント部分を注意深く剥離し, 牛歯に接していた面のセメントの硬化の状態をビッカース硬度(Hv)を測定することにより評価した. 試験片は各セメントにつき6個作製し, 測定部位は光照射両辺縁部から1mmの部位(A, C点)と中央(B点)の3点とした.

III. 結果と考察

図に光照射10分後, 30分後, 6時間後におけるPF及びGLのHvを示す.

光照射10分後のA, C点でのHvは, GL(20.0)がPF(11.4)より有意に高かった. B点ではGLが17.5であったのに対して, PFはシャーベット状を呈し測定不可であった.

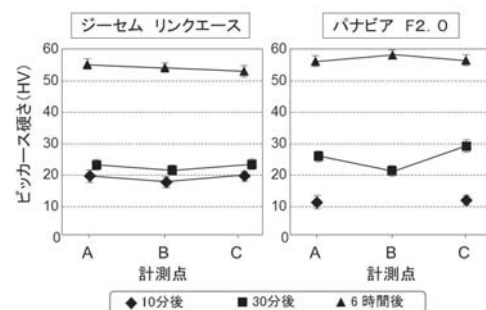
光照射30分後のA, C点でのHvは, PF及びGLはそれぞれ27.8, 22.8となり, PF(27.8)がGL(22.8)より有意に高かった. B点では21.8(PF)と20.8(GL)で, 有意差は認められなかった.

光照射6時間後のHvは, いずれの測定部位においても同等の値を示した.

以上の結果から, デュアルキュアレジンセメントの初期硬化の程度は材料によって異なることが明らかとなった.

IV. 文献

- 1) 塩向大作, 南弘之, 迫口賢二, ほか. 金属修復物直下のデュアルキュアレジンセメントの機械的性質に及ぼす光照射の影響. 日本接着歯学会誌 27(4): 213, 2009.
- 2) Shiomuki D, Minami H, Tanaka T, Suzuki S : Influence of light irradiation on Vickers hardness of dual-cure cement polymerized under restorations. Dental Materials Journal 32(3): 449-455, 2013.



光照射後のビッカース硬度

P-53

CAD/CAM冠用レジンブロックに関する色彩学的検討

—上顎小臼歯との比較—

○藤田崇史¹⁾, 菅原絹枝¹⁾, 遠藤 聡¹⁾, 河合美貴子¹⁾, 磯貝知範¹⁾, 片山 直²⁾, 日比野 靖³⁾, 中嶋 裕³⁾, 藤澤政紀¹⁾

¹⁾明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野, ²⁾明海大学歯学部病態診療歯科学講座総合臨床歯科学分野, ³⁾明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科生体材料科学分野

Colorimetric Analysis of Resin Blocks for CAD/CAM Crown

-Comparison to Intact Maxillary Premolar-

Fujita T¹⁾, Sugawara K¹⁾, Endo S¹⁾, Kawai M¹⁾, Isogai T¹⁾, Katayama T²⁾, Hibino Y³⁾, Nakajima H³⁾, Fujisawa M¹⁾

¹⁾Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry, ²⁾Department of Oral Diagnosis, Meikai University School of Dentistry, ³⁾Division of Dental Biomaterials Science, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

I. 目的

平成26年度診療報酬改定により小臼歯に対するCAD/CAM冠が採用され, 使用するCAD/CAM冠用レジンブロックも各メーカーから提供されている. これまで, 小臼歯部に関する色彩学的検討に関する報告は少なく, 小臼歯部とCAD/CAM冠用レジンブロックの色彩学的検討に関しては報告されていない. そこで本研究では上顎第一小臼歯の測色を行い, CAD/CAM冠用レジンブロックとの色彩学的パラメータを比較した.

II. 方法

本研究では研究趣旨に同意を得られた成人38名(男性26名女性12名, 平均年齢29±5.8歳)の上顎第一小臼歯の測色を行い, CAD/CAM冠用レジンブロックの色彩学的パラメータとの比較検討を行った.

CAD/CAM冠用レジンブロックとしてセラスマート(GC): A3-HT, LT 松風ブロックHC(松風): A3-HT, LT カタナアベンシアブロック(クラレ): A3-LT KZR-CAD HR(ヤマキン): A3 エステライトブロック(トクヤマデンタル): A3-LTを用いた. それぞれ1.0mm, 1.5mm, 2.0mmの厚さに切断し, 耐水ペーパー(BUEHLER)にて#1200まで研磨して試料を作製した. 試料となるブロック切片を暗箱内の白色板上にナチュラルダイヤモンドND7(IVOCCLAR)を介して設置し, 切片の中央部を3回測色し, 色彩学的パラメータの平均値を求めた. また, 測色に用いたブロックのシェードは, 日常臨床において頻用されているA3とした. 測色を行った小臼歯ならびにCAD/CAM冠用レジンブロックの色調についてCIELAB表色系を用いてL*, a*, b*を算出し, 色彩学的検討を行った. なお, 本研究は明海大学歯学部倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号:A1414).

III. 結果と考察

小臼歯の色彩学的パラメータ分布を比較したところ, 歯冠中央部ではa*-b*, L*-C*ともレジンブロックのプロットの分布とおおよそ一致していた(図1). レジンブロックの厚みごとに各ブロックと上顎第一小臼歯の各部位における測色データとの間で色差(ΔE)を

算出したところ, 各ブロックにおいて, 上顎第一小臼歯の中央部に対する色差は歯頸部, 咬合面側と比較して小さかった(図2). 咬合面側は各ブロックともに色差は大きかった. このことはCAD/CAM冠のシェードテイキングの際に注意すべき点であると考えられる. また, 透過性の検討を行うために, ND7を介在させない状態での測色値との差を求めた. この結果, 各ブロックにおいて, 厚みが増すごとに色差が小さくなった. 以上のことより, 色調の暗い支台歯を補綴する場合, 削除量が多く取れない症例ではレジンブロックの選択に注意すべきである. しかし, 同一厚径であっても, 色差の傾向がブロックごとに異なるため, ブロックごとの特性も考慮し材料選択を行う必要があると考えられる.

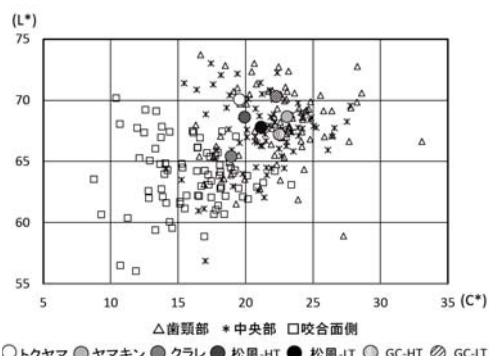


図1.1.5mmブロックと測色部位とのL*-C*散布図

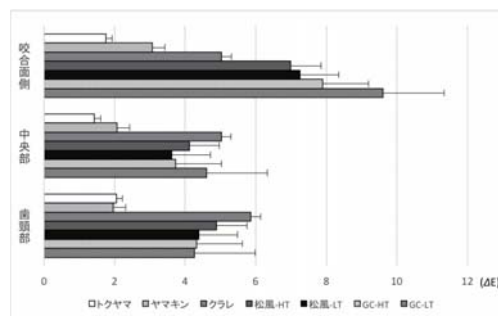


図2.1.5mmブロックと測色部位との色差グラフ

P-54

CAD/CAM用ハイブリッドレジン「KZR-CAD HR ブロック2」の抗菌性

○松浦理太郎¹⁾, 加藤喬大¹⁾, 山本哲也²⁾¹⁾山本貴金属地金(株), ²⁾高知大学医学部歯科口腔外科学講座

Antibacterial activity of CAD/CAM hybrid resin “KZR-CAD HR block 2”.

Matsuura R¹⁾, Kato T¹⁾, Yamamoto T²⁾¹⁾Yamamoto precious metal Co., Ltd., ²⁾Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kochi Medical School, Kochi University.

I. 目的

口腔内に装着された補綴物に対する病原性口腔内細菌の付着は、二次う蝕や歯周病の原因となりうる。近年、補綴物より徐放されるフッ化物について、抗菌性、歯質の強化作用、あるいは歯の再石灰化促進作用など様々な機能が報告されている。我々は、これまでにう蝕原性菌 *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) を水溶性テトラゾリウム塩 (WST-8) によって比色検出することで、材料の抗菌性を評価しうることを見出してきた^{1, 2)}。本研究では、新しく開発したフッ素徐放性 CAD/CAM ハイブリッドレジン「KZR-CAD HR ブロック2」(HR2, 山本貴金属地金) の *S. mutans* に対する抗菌性を市販の CAD/CAM ハイブリッドレジンと比較すると共に、この抗菌性に対する、フッ化物をはじめとする徐放成分の関与について検証したので報告する。

II. 方法

試料として HR2, セラスマート (CS, ジーシー), 松風ブロック HC (HC, 松風), ラヴァ アルティメット (LV, 3M ESPE), カタナ アベンシアブロック (AB, クラレノリタケデンタル), ビタ エナミック (EN, VITA) を用いた。各試料 (φ12×1 mm) を P2000 の耐水研磨紙で研磨し試験に供した。

S. mutans 付着試験: *S. mutans* を BHI 液体培地で 24h 前培養後、1% スクロース含有 BHI 溶液に濁液し、播種菌液とした。24穴培養プレートのウェルに試料を設置し、播種菌液を 1 mL 添加後、37°C の恒温器で 24 時間好気培養した。PBS (-) で洗浄後、試験片をクリーンなウェルに移し、Microbial Viability Assay Kit-WST (同仁化学) の試験薬を添加後 2 時間呈色させ、反応液の 450 nm における吸光度を測定した。

溶出試験: 試験片を蒸留水に 24 時間浸漬し、溶出液を得た。溶出液中の各イオン濃度を、イオンメーターおよび ICP 発光分析によって測定した。

III. 結果と考察

市販の CAD/CAM ハイブリッドレジンにおける *S. mutans* 付着を測定したところ、HR2 および CS に付着抑制が認められ、特に HR2 における抑制が顕著であった (Fig. 1)。この付着抑制効果についてより詳細に検証するため、フッ素徐放性フィラーの配合率を変化させた試料を試作したところ、フィラーの配合率の増加

に伴って *S. mutans* 付着抑制効果が強まる傾向が認められた (Fig. 2)。また、溶出試験の結果、フィラー成分の中でフッ化物、ストロンチウム、ケイ素、亜鉛、アルミニウムの溶出が認められた。

以上の結果より、HR2 は *S. mutans* に対する抗菌性を有し、その抗菌性に対しフッ素徐放性フィラーが大きく関与することが明らかとなった。現在、HR2 の *S. mutans* 抑制に対する、溶出成分の関与について分析を進めている。

IV. 文献

- 1) 松浦理太郎ほか. CAD/CAM ハイブリッドレジンの抗菌性および細胞毒性の評価. 日歯理工誌 2015; 34(5): p365.
- 2) 松浦理太郎, ほか. 新規コンポジットレジン「アイゴス」の生物学的特性. 日本歯科保存学会 2015 年度秋季学術大会講演抄録集 2015; p114.

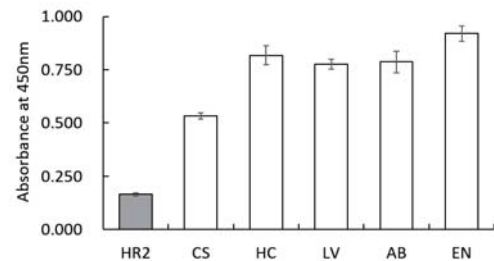


Fig.1 Antibacterial activity of CAD/CAM hybrid resins

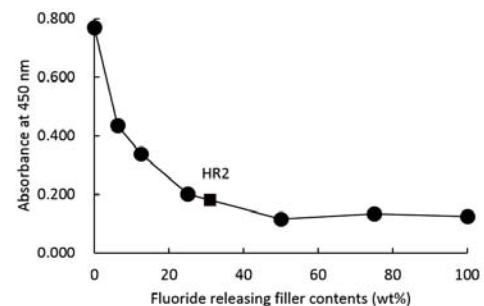


Fig.2 Effect of the fluoride releasing filler on antibacterial activity of HR2

P-55

各種市販前処理材の接着強さに関する研究(第3報)

金銀パラジウム合金の接着強さ

○大野晃教¹⁾, 小林弘明¹⁾, 山口紘章²⁾, 大橋 桂²⁾, 清宮一秀³⁾, 二瓶智太郎²⁾, 木本克彦¹⁾¹⁾神奈川歯科大学大学院口腔機能修復学講座, ²⁾神奈川歯科大学大学院臨床・バイオマテリアル講座, ³⁾神奈川歯科大学附属病院技工科

A study on adhesion of various pretreatment agents (Part 3)

Bond strength to gold-silver-palladium alloy

Ohno A¹⁾, Kobayashi H¹⁾, Yamaguchi H²⁾, Ohashi K²⁾, Seimiya K³⁾, Nihei T²⁾, Kimoto K¹⁾¹⁾Dept. of Prosthodontics & Oral Rehabilitation, Graduate School of Dentistry, Kanagawa DentalUniversity, ²⁾Dept. of Clinical Biomaterials, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University, ³⁾

Dept. of Dental Laboratory, Kanagawa Dental University

I. 目的

現在の臨床において, 患者の審美的要求の高まりや CAD/CAM の普及¹⁾などにより, 従来の金属材料に加え, セラミックス, ハイブリッドレジンプロック, ジルコニアなど様々な材料を扱う頻度が増加している. そこで種々な材料に対し簡便に表面処理が可能なマルチプライマーが各社から販売されているが, 長期保管後のデータは示されておらず, 臨床で使用した場合の信頼性について疑問が残る. これまでに我々は, マルチプライマーによるハイブリッドレジンプロックとジルコニアに対するコンポジットレジンの接着強さは, 接着耐水性の違いが認められ, シリカ系セラミックを想定したガラス面と比較し接着性が低下したことを報告した^{2,3)}. 今回は, 被着体を金銀パラジウム合金とした時のマルチプライマー処理に対する接着強さについて検討を行った.

II. 方法

1. 前処理剤

実験に供したマルチプライマーは, ビューティーボンドマルチ (BBPL: 松風社, Lot021209), ユニバーサルプライマー (TUP: トクヤマ社, Lot.0290Y3) モノボンドプラス (MBP: イボクラ社, Lot.S22510) スコッチボンド/ユニバーサルアドヒーズ (SUAL: 3M 社, Lot529681) の 4 種とし, 比較対照としてアロイプライマー (ALP: クラレノリタケ社, Lot6A0013) を用いた.

2. 接着方法

試料として, 直径 10mm, 厚さ1mm の円板状にワックスアップを行い, 金銀パラジウム合金を鋳造したものを被着体とした. 鋳造後, サンドペーパー #600 にて研磨し, 洗浄および乾燥後, マルチプライマーをメーカー指示通りにマイクロブラシにてレジンプロック表面に塗布し, 接着面積を規定するため直径 3mm の穴の開いたメンディングテープ (3M 社) を処理面に貼付した. その後, クリアフィル F II (クラレノリタケ社) を用い, 直径 5mm のステンレス接着子に塗布し, 手圧にて接着した. 保管期間は, 室温大気中 1 日保管, 37°C 蒸留水中 7 日間保管, 5°C と 55°C の水槽に各 40 秒間を 10,000 回浸漬するサーマルサイクル保管とした. なお, 各群の試料数は 5 個とした.

3. 引張接着試験

各保管後, 小型卓上試験機 EZ Test (EZ-S, 島津社) を用いて, クロスヘッドスピード 1mm/min で引張接着試験を行った.

4. 統計処理

一元配置分散分析および Tukey HSD test による多重比較検定を行った.

III. 結果と考察

大気中 1 日保管後と比較して, 水中 7 日間保管後とサーマルサイクルで有意に低下したものは, ALP と MBP であった ($p<0.05$). BBPL はサーマルサイクル保管後では, 全てが被着体から脱離しており測定不可能であった. SUAL は, 大気中 1 日保管後と比較して, サーマルサイクルでは有意な低下を認められた ($p<0.05$). TUP は保存条件による有意な差は認められなかった ($p>0.05$).

被着体をガラス, レジンプロック, およびジルコニアと, 接着材をコンポジットレジンを統一した条件下で各種マルチプライマーの引張接着強さの報告を行ってきた. 今回の結果, 金属に対する処理効果は低いことが示唆された. 以上の結果より, 種々の被着体に対するマルチプライマーの効果は, ガラス面に対して接着耐久性が優れていた一方で, 他被着体に対しては接着強さが低く, また接着耐久性も低いものが認められた.

IV. 文献

- 1) Mormann WH, Brandestini M, Lutz F et al. Chair side computer-aided direct ceramic inlays. Quintessence Int 20: 329-339, 1989.
- 2) 小林弘明, 大野晃教, 山口紘章, 二瓶智太郎, 木本克彦. 各種市販前処理材の接着強さに関する研究 (第2報). 日補綴学誌:7・124 特別号: 217, 2015.
- 3) 小林弘明, 大野晃教, 山口紘章, 二瓶智太郎, 木本克彦. 各種市販前処理材の接着強さに関する研究 (第3報). 日本補綴歯科学会西関東・東関東合同学術大会 抄録集:23, 2017.

P-56

新規歯科加圧成形用セラミックスにおける光学的・物理的特性の評価

○三宅貴大, 熊谷知弘

株式会社ジーシー研究所

Evaluation of optical and physical properties for new dental pressable ceramics

Miyake T, Kumagai T
R&D Department, GC Corporation

I. 目的

近年, 歯科用材料には物理的強度に加えて審美的要求が高まっており, 歯肉の変色や金属アレルギー等を避けるためセラミックスによる修復が注目されている. セラミックスの中でも二ケイ酸リチウムを主結晶としたガラスセラミックスは天然歯に近い色調を示し, 他のセラミックスよりも審美の面で高い蛍光性・透過性を有し, 材料自体の経年による変色や劣化が起こりにくいという特長を持つ.

そこで今回, 二ケイ酸リチウムを主結晶とした新規歯科加圧成形用セラミックス (以下, 「GCPS05」とする) を開発するにあたり, 色調, 透光性, 蛍光性, 強度等を意識してきた. 本発表では, 各シェードの中でも代表的なシェードについて評価を行う.

II. 方法

II-i 色調および透光性の測定

GCPS05 (HT-E58, MT-A2, MO-1) を歯科技工用セラミックス加熱加圧成形器 (バナマットプレス, ジーシー社製) によりプレスし, 円板状の試験片を得た. 得られた試験片を耐水研磨紙#1000により研磨して厚さが約1.2 mmとなるようにした.

得られた試験片の色調を測色するために, 測色計 (CM-3610d, MINOLTA社製, 光源: 白色LED) を用いた.

得られた試験片の透光性を比べるために, ヘイズメーター (NDH-5000, 日本電色工業株式会社製) を用いて全光線透過率 (T.T) を求めた.

II-ii 2軸曲げ試験

JIS T 6526:2012「歯科用セラミック材料」に記載された2軸曲げ試験に準じて, 万能試験機 (オートグラフ AG-50kNG, 島津製作所社製) を用いて破折荷重 (N) を求め, 2軸曲げ強さ (MPa) を算出した. 尚, クロスヘッドスピードは1.0 mm/minとした.

III. 結果と考察

図1に全光線透過率を示す. 各試験片の透光性は段階的に異なることが分かった.

図2に2軸曲げ強さを示す. 各試験片は2軸曲げ強さに有意差が無いことが分かった.

以上より, GCPS05は, 各試験片が明確かつ段階的な透光性を有する一方で, 透光性に依存せずに安定して高い強度を示すことを明らかにした. これは, 様々な色調および透光性を有するGCPS05が, 目的とした症例に自由に適応可能であることを示唆している.

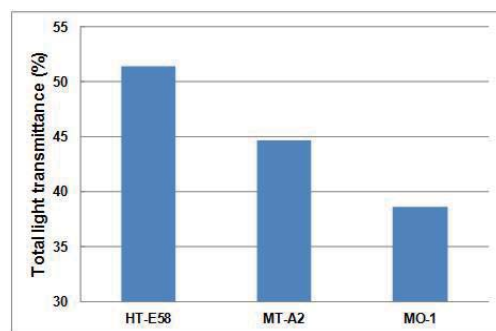


図1. 各試験片における全光線透過率

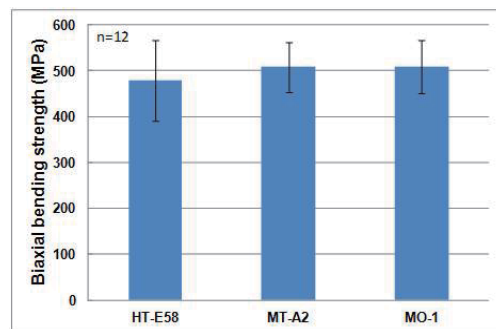


図2. 各試験片における2軸曲げ強さ

P-57

CAD/CAM冠用コンポジットレジンの疲労動態解析

○安久修平, 原田章生, 菅野太郎, 江草 宏

東北大学大学院歯学研究科 分子・再生歯科補綴学分野

Fatigue analysis of CAD/CAM composite resin

Ankyu S, Harada A, Kanno T, Egusa H

Division of Molecular and Regenerative Prosthodontics, Tohoku University Graduate School of Dentistry

I. 目的

歯科用CAD/CAM技術の発展により、緊密に重合したコンポジットレジンブロックを用いたCAD/CAM冠の作製が可能となり、その大白歯への臨床応用が期待されている¹⁾。しかしながら、CAD/CAM冠用コンポジットレジン²⁾の疲労動態に関しては十分に評価されていないのが現状である。そこで本研究では、サーマルサイクリング (Thermal cycling: TC) および繰り返し荷重 (Mechanical cycling: MC) による疲労がCAD/CAM冠用コンポジットレジン³⁾の強度に及ぼす影響の評価を目的とした。

II. 方法

CAD/CAM冠用コンポジットレジンにはLava Ultimate (LU; 3M ESPE)を用いた。また、二ケイ酸リチウムガラスセラミックのIPS e.max press (EMP; Ivoclar Vivadent)を対照試料に用いた。各材料の棒状試料(23×2×3 mm)を80個作製し、各20個を①No treatment (NT), ②TC, ③MC, ④TCおよびMC (TCMC)の4群に分け疲労試験を行った。TC群では、5℃と55℃の水槽への交互浸漬(各10秒)を5×10⁴回繰り返し実施した。MC群では、3点曲げ試験で40 N (50 MPa)の荷重を15 Hzの速度で1.2×10⁶回繰り返し負荷した。TCMC群では、上記の条件でTC後にMCを実施した。疲労試験後に3点曲げ試験から曲げ強度を測定した。試験結果はWeibull統計解析法を用いて分析した。

また、各材料を用いて24個の下顎右側第一大臼歯クラウンを作製し、疲労試験を行った。支台歯模型はLUで作製し、各クラウンをレジンセメント(Panavia F2.0, Kuraray Noritake)で合着した。合着後のクラウン試料をNT, TC, MC, TCMC群に各6個分け、上記の疲労試験を実施した。MCは300 Nの荷重で行った。疲労試験後、クラウン破折試験を用いて破折強度を評価した。応力歪曲線において5 N以上の荷重の減少を認めた点をクラウンの破折荷重と定義した。尚、本研究で用いたTCおよびMCの条件は、過去の文献から口腔内において約5年間使用した条件に相当する。

III. 結果と考察

曲げ強度試験におけるWeibullプロット解析の結果(図1)、LUおよびEMPのNT群のCharacteristic strength (Weibull分布における代表値)は各154 MPaおよび291 MPaであった。疲労試験による強度の減少は、LUで最大8% (TCMC群)、EMPで14% (TC群)であった。EMPと比較してLUのWeibull係数は高い値を示した。これはLUがEMPと比較して強度のばらつきが小さく、均質な材料であることを示すため、CAD/CAM冠用コンポジットレジン⁴⁾の材料学的利点と考えられる。EMPが低いWeibull係数を示した理由の一つには、プレスによる試料作製工程における気泡混入が考えられる。クラウン破折試験の結果、LUクラウンおよびEMPクラウンのNT群の破折荷重は各2124 Nおよび2465 Nであった。LUクラウンではTC, MC, TCMC群において破折荷重の有意な減少は認めなかった。一方、EMPクラウンではTC群で破折荷重の有意な減少(1322 N)を認めた。

以上の結果から、LUの疲労抵抗性はEMPと同等あるいはそれ以上であることが示された。EMPの大白歯クラウンは良好な臨床成績が報告されていることから、疲労抵抗性の点ではCAD/CAM冠用コンポジットレジン⁵⁾は大白歯クラウン治療に適用できる材料である可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Harada A, Nakamura K, Kanno T, Inagaki R, Ortengren U, Niwano Y et al. Fracture resistance of computer-aided design/computer-aided manufacturing-generated composite resin-based molar crowns. Eur J Oral Sci. 2015;123:122-129.

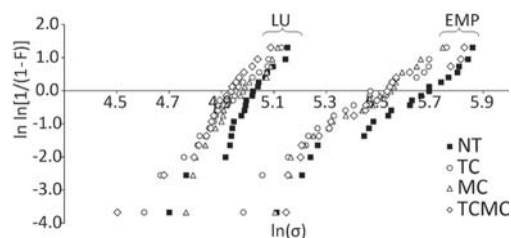


図1. 強度試験結果のWeibullプロット

P-58

テンポラリーC&B用コンポジット「テンプスマート」の歯ブラシ 摩耗性

○石塚 創, 熊谷知弘

株式会社ジーシー研究所

Toothbrush abrasion of temporary C&B resin material “TEMPSMART”

Ishizuka S, Kumagai T
R & D dept., GC Corporation

I. 目的

即時重合レジンテンポラリー材料として非常に幅広く用いられているが、MMA特有の臭いや、摩耗しやすいといったデメリットがある。これらのデメリットは患者のストレスにつながり、プロビジョナルの様な長期ケースではより顕著となる。そこでジーシーでは、デュアルキュア型のテンポラリーC&B用コンポジット「テンプスマート」を新たに開発した。本研究では、テンプスマートと即時重合レジン、更にテンプスマートと同タイプのテンポラリーC&B用コンポジット製品の歯ブラシ摩耗性の評価を目的とする。

II. 方法

使用するテンポラリー材料として、テンプスマート、コンポジットタイプの製品A, B, 即重タイプの製品C, Dを用いた。

添付文書に従って各製品を硬化させ試験片とした。試験片表面を#1000, #2400, #4000の順に耐水研磨紙で研磨し、バフを用いて鏡面研磨を行った。試験片を37°C蒸留水中に浸漬し、取り出したサンプルの表面を光沢度計(NIPPON DENSHOKU製)で測定し、これを初期値とした。その後、各試験片を歯ブラシ摩耗試験機に取り付け、歯磨剤(ホワイト&ホワイト;ライオン):水=1:2の水溶液に浸した。プロスペックアダルト歯ブラシ(かため)を用いて、荷重200gで試験片表面を12000回滑走させた。1000回, 6000回, 12000回滑走時点での試験片表面の光沢度を測定した。(N=8)

III. 結果と考察

1000回滑走時点では、テンプスマート及び製品Aは約60%の光沢度を維持したが、製品B, C, Dの光沢度は30%以下まで低下した。また、6000回滑走時点では、テンプスマートは50%以上の光沢度を維持したが、製品Aは40%以下まで光沢度が減少した。12000回滑走後では、テンプスマートは54%の光沢度を維持し、製品Aは36%の光沢度を維持したが、製品Bは11%

まで光沢度が減少した。更に、製品CとDは9%以下まで光沢度が減少した。

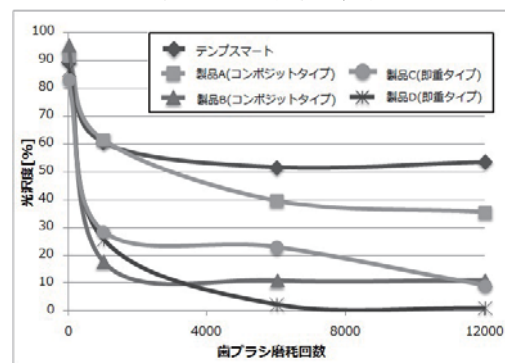
歯ブラシ摩耗性は、フィラー粒径やレジンの重合度と相関があることが既に明らかとなっている¹⁾。コンポジットタイプのテンプスマート、製品A及び製品Bにはフィラーが配合されており、そのフィラー粒径が結果に影響を与えたと考えられる。すなわち、テンプスマートには非常に細かいナノフィラーが配合されているため、高い歯ブラシ摩耗性を示したと考えられる。一方、即重タイプである製品C, Dにはフィラーが配合されていないため、摩耗性に乏しく、光沢度の大幅な低下を引き起こしたと考えられる。

歯ブラシ摩耗性は、艶の維持という審美的要求とブラーク付着性という予防効果に大きく貢献する重要な要素である。本研究より、テンプスマートは高い歯ブラシ摩耗性を持つことが明らかとなった。更にコンポジットタイプであるため、MMA特有の臭いも無く、患者ストレスの少ない製品であるといえる。

IV. 文献

- 1) 上野貴之. ジーシー セラスマート ハイブリッドレジンブロックの特性. 日歯産会誌 2015;29巻, 1号 P9-14.

表1. 歯ブラシ摩耗後の光沢度



P-59

スマイル時における上顎側切歯の変色したレジン前装冠への注視に関する研究

○福田俊介, 山本真由, 鳥井克典, 安井由香, 小島理恵, 田中順子, 田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

A Study on Gazing the Discoloration of Resin Facing Metal Crown in Maxillary Lateral Incisor in Smiling

Fukuda S, Yamamoto M, Torii K, Yasui Y, Kojima R, Tanaka J, Tanaka M
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

I. 目的

患者は、歯が審美的であることを強く望むようになっている¹⁾。しかし、人が対面時に相手の口元を見る場合、どの部位に視線が注がれているのかは明らかではない。金属色や変色歯など、歯科医師が審美的でないと考えている部位に人の視線は注がれているのかを客観的に知ることは、審美修復の必要性に役立つと考えられる。

本研究では、スマイル時に上顎側切歯の変色したレジン前装冠が露出した口元写真の視線分析(アイトラッキング)を行うことによって、変色部を注視しているのかを明らかにすることを目的とした。なお、本研究における利益相反はない。

II. 方法

本学附属病院補綴咬合治療科に来院した患者30名(男性7名, 女性23名, 平均年齢 59.8 ± 11.3 歳)を被験者とした。アイトラッキングには、アイトラッカー(Tobii X2-30, Tobii製)および解析ソフトウェア(Tobii Studio Version 3.2, Tobii製)を用いた。被験者に提示する刺激画像として、①男女各1名のスマイル時に上顎側切歯に変色したレジン前装冠が露出していない口元写真計2枚, ②男女各1名のスマイル時に右側または左側の側切歯に変色したレジン前装冠が露出した口元写真計4枚を用意し、ディスプレイ上に各画像を5秒間ランダムに表示した。解析部位は、左右の上顎側切歯とした。検討項目は、各解析部位に最初に注視点が停留した被験者の割合、各解析部位に注視点が停留した回数および各解析部位における注視点の合計停留時間とした。各解析部位に最初に注視点が停留した被験者の割合については、統計学的解析として「レジン前装冠の有無」を要因とする独立性の検定を行った($\alpha = 0.05$)。各解析部位を見た回数および各解析部位における注視点の合計停留時間については、統計学的解析としてWilcoxonの符号付き順位和検定を行い、左右側で比較した($\alpha = 0.05$)。

III. 結果と考察

各解析部位に最初に注視点が停留した被験者の割合は、刺激画像①では最初の注視点の停留が左右

側で同程度であったのに対し、刺激画像②では、変色側が多くなった。男女の各画像間にはそれぞれ統計学的有意差が認められた。

各解析部位に注視点が停留した回数および各解析部位における注視点の合計停留時間では、刺激画像①では左右側間に有意差が認められなかった。刺激画像②では、右側変色では右側が(図1, 2)、左側変色では左側が停留回数で有意に多くなり、停留時間で有意に長くなった。これは、患者が変色部に不自然さを覚え、注視したものと考えられる。

以上から、スマイル時に上顎側切歯の変色したレジン前装冠が露出した口元写真において、変色部をよく注視していることが示された。

IV. 文献

- 1) 森 智恵子, 武井典子, 渋谷耕司ほか. 大手企業勤務者の口腔の現状に対する満足度について—第2報 前歯部の審美性に対する意識調査—. 歯科審美 2003;15(2):170-173.

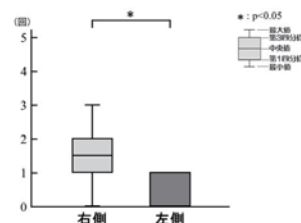


図1 各解析部位に注視点が停留した回数(右側変色の場合)

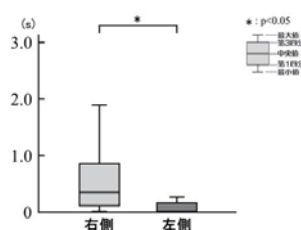


図2 各解析部位における注視点の合計停留時間(右側変色の場合)

P-60

全顎咬合印象用トレーを用いた印象採得が循環動態に及ぼす影響

○杉立尚城, 福本貴宏, 中川修佑, 向井憲夫, 田中順子, 田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Influence of the Impression taking with the Bite Impression Tray for Full Mouth on Hemodynamics

Sugitatsu N, Fukumoto T, Nakagawa S, Mukai N, Tanaka J, Tanaka M
Department of fixe Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

I. 目的

歯科臨床において, 印象, 咬合採得は欠かすことのできない手技であり, 現在までに様々な手法や研究が報告されてきた。われわれは, これまでに片顎咬合印象用トレーによる咬合印象法を用いて製作されたクラウンの報告を行ってきた。しかし, 片顎咬合印象用トレーではロングスパンブリッジや部分床義歯等の広範囲な補綴修復処置での使用が困難である。そこで, われわれは, より広範囲での印象, 咬合採得が可能な全顎咬合印象用トレーを開発した。

本研究では, 全顎咬合印象用トレーによる咬合印象法(以下, 全顎咬合印象法)の臨床応用を目的とし, 全顎咬合印象法の安全性を確保するために, 生体情報モニタから得られた計測項目の値を一般成人の正常値と比較し, 印象採得時の循環動態に関して検討した。

II. 方法

被験者は, 顎口腔機能に自覚的, 他覚的に異常を認めず, 全身疾患を有さない成人健常有歯顎者10名(平均年齢 28 ± 2.1 歳)とした。

印象採得には, 全顎用既製金属トレー(網トレープレミアム, YDM社製)とアルジネート印象材(アローマ[®]ファインプラスノーマルセット, ジーシー社製)にて行う通法と, 全顎咬合印象用トレー(Disposable Tray, ジーシー社製)とシリコンゴム印象材(ソフトフレックス, ジーシー社製)を用いて行う全顎咬合印象法の2種類を選択した。

通法では, 各被験者に金属トレーを試適後, 上顎歯列の印象採得を行った。全顎咬合印象法では全顎咬合印象用トレーを試適, トレーの概形を調節した後, 印象採得を行った。なお, それぞれの印象材の使用条件はメーカー指示に従い, 試行回数は各印象法につき1回ずつ行った。

印象採得時の循環動態には, 生体情報モニタ(Moneo BP-88Si, オムロン社製)を用いて計測を行った。

被験者の右側上腕部にカフと左側上肢示指にパルスオキシメーターを装着し, 血圧および酸素飽和度の計測を行い, 両側上肢の手背中央部と左側下肢の前下腿部に表面電極を貼付し, 心電図, 心拍数の計測を行った。

計測時期は, 印象前(坐位にて5分間安静にした時期), 印象中(トレーに盛った印象材を歯列に圧接した時期), 印象後(印象体硬化後, 口腔内から印象体を取り外した時期)の3期とした。

全被験者の通法, 咬合印象法の各期における, 収縮期血圧値(以下, SYS), 拡張期血圧値(以下, DIA), 心拍数, 酸素飽和度およびR-R間隔の平均値と一般成人の正常値を比較した。

III. 結果と考察

SYSは通法, 咬合印象法ともに各期で正常値(140mmHg未満)より低かった(図)。DIAも通法, 咬合印象法ともに各期で正常値(90mmHg未満)より低かった。心拍数は通法, 咬合印象法ともに各期で正常範囲内(60~80回/分)であり, 同様に, 酸素飽和度も正常範囲内(95~100%)であった。R-R間隔は通法, 全顎咬合印象法ともに各期で変化は認められなかった。

以上より, 全顎咬合印象法における印象採得時には, 循環動態へ影響を及ぼさないことがわかった。

IV. 文献

- 久保大樹, 鳥井克典, 大河貴久, 佐藤正樹, 龍田光弘, 田中順子ほか. 咬合印象法と通法から製作したクラウンの試適時の臨床調査. 歯科医学 2013;76:1-8.

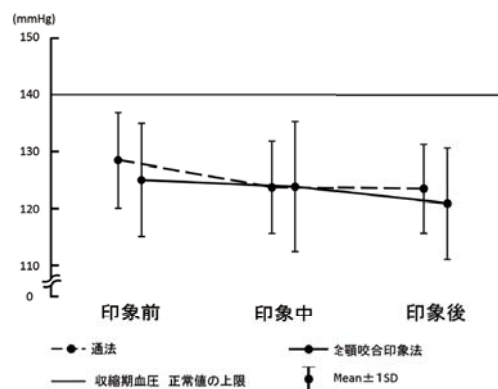


図 通法と咬合印象法における収縮期血圧の変化

P-61

三次元有限要素法を用いた応力解析 —支台歯形状がクラウン維持力に与える影響—

○前田直紀, 山添正稔

山本貴金属地金株式会社

Stress Analysis by Three Dimensional Finite Element Method
- The Influence of Abutment Tooth Shape on Crown Retention -
Maeda N, Yamazoe M
Yamamoto Precious Metal Co., Ltd.

I. 目的

CAD/CAM冠は、これまでの臨床成績から2%の破折と9%の脱離がみられるとの報告¹⁾がある。CAD/CAM冠製作において、支台歯の形状はクラウン及び支台歯の強度、またクラウンの維持力にも影響を及ぼすものである。特に維持力の低下はクラウンの脱離に繋がるものである。

そこで、支台歯の形状がクラウンの維持力に与える影響を確認するために、支台歯の軸面テーパー、マージン部及び咬合面、軸面形成量を変化させ、三次元有限要素法を用いた強度解析による比較を行った。

II. 方法

対象は下顎第2小臼歯とし、図に示す解析モデルを作成。モデルは線形等方性弾性とし、10節点4面体要素(平均要素数22,500)に分割を行い、軸面テーパー、マージン部及び咬合面、軸面形成量の異なる8パターンについて545N²⁾の荷重を①咬合面垂直方向、②咬合面垂直方向に対して30度頬側から加えた場合の計16パターンの解析を行った。支台歯の材質は象牙質、クラウンの材質はKZR-CAD HRブロック2(山本貴金属地金)とした。

本解析では支台歯底部を完全拘束として最大荷重が加わった場合の静解析を行い、接着の影響を排除するために支台歯とクラウンの接着を行わず、クラウンを支台歯に被せただけの状態とし、接触部分の摩擦係数を0とした。

III. 結果と考察

本解析により以下の結論を得た。

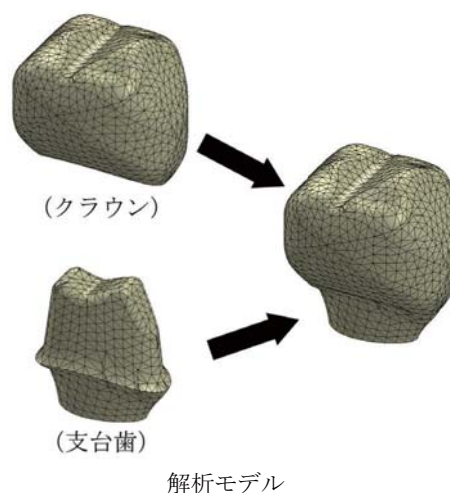
1. 最も顕著な差が表れたのはテーパーの変化によるもので、テーパーが大きくなるほどクラウンと支台歯の境界に大きな応力が発生し、斜め方向からの力に対してクラウンが浮き上がり易くなる。
2. マージン部及び軸面形成量が多くなると咬合面

近傍に発生する応力が小さくなり、垂直荷重の場合には歯根部で大きな応力が発生する領域が拡大する。また、30度方向荷重の場合において、荷重の発生方向に近いマージン部にクラウンの浮き上がりが発生するが、浮き上がり量に形成量の違いによる大きな差は無い。

3. 咬合面形成量が少ない場合はクラウンの小窩裂溝部に大きな応力が発生し、形成量が多い場合は支台歯の咬合面境界近傍に大きな応力が発生する。また、形成量が多くなるとクラウンが浮き上がり易くなる。

IV. 文献

- 1) 末瀬一彦. CAD/CAMシステムによる歯冠修復を振り返って. 歯産学誌 2015 ; 29 : 3-8.
- 2) 高見沢忠. 健全永久歯の相対咬合力および個歯咬合力に関する研究. 日補綴歯会誌 1965 ; 9 : 217-234.



P-62

2層CAD/CAMハイブリッドレジンブロックの機械的特性

○高木暢人, 上野貴之, 熊谷知弘

(株)ジーシー研究所

Mechanical properties of 2-layer hybrid resin block for CAD/CAM

Takagi N, Ueno T, Kumagai T
R&D dept, GC corp

I. 目的

2009年に歯科用CAD/CAMシステムを用いたハイブリッドレジンによる歯冠補綴が先進医療技術に指定され、弊社では先進医療に、CAD/CAMシステムならびにCAD/CAM用ブロックを提供してきた。結果、2014年4月よりCAD/CAMシステムを用いたハイブリッドレジンによる歯冠補綴が保険収載され、注目が高まっている。弊社では2014年4月にナノファイバーテクノロジーを応用し、強度、耐摩耗性、研磨性に優れたCERASMARTを発売した。¹⁾その性能はCAD/CAM冠の臨床においても、高く評価されている。²⁾最近では、CAD/CAMによる補綴処置に対してより審美性の高いものが求められており、マルチレイヤーのCAD/CAM用ブロックやディスクも販売されている。

本発表では、2層CAD/CAMハイブリッドレジンブロックを作製し、その物性について評価したので報告する。

II. 試験方法

エナメル質を想定した層とデンチン質を想定した層の2層ブロックを作製した。

物性はISO6872に準じた3点曲げ試験で確認した。

試作ブロックをダイヤモンドカッターで切り出し、1000番の耐水研磨紙で4.0×1.2×14mmになるように試験片を作製した。支点間距離を12mmに設定し、クロスヘッドスピード1.0mm/minで試験を行った。

コントロールに対する2層ブロックの曲げ強さの低下率を確認した。また、積層部分の断面の状態について、SEM (HITACHI TM3000) および μ -CT (SHIMADZU SMX-100CT) を用いて観察した。

III. 結果と考察

図1.に曲げ試験の結果を示す。

コントロールに対して曲げ強さは98%を示しており、2層にしたことによる曲げ強さの低下は見られなかった。

図2.にSEM画像を示す。画像はエナメル色、デンチン色の層間界面付近を観察しており、図中の点線で囲った箇所は界面を示している。SEM画像から界面とみられる部分は認められなかった。また μ -CTによる界面部分の観察も行ったが、こちらもSEM画像と同様の結果であった。それぞれの層や層間で気泡などの欠陥とみられるものもなく、ファイバーが均一に分散した状態を示していた。

CERASMARTは低酸素、高圧環境で加熱重合を行っているため、高い物性を有している。本実験において作製した2層ブロックも同様の条件で作製しているため、同じ効果が得られており、高い物性を示したと考えられる。

本実験の結果から、2層にすることによる物性の低下や欠陥は見られず、優れた物性を有することが分かった。

IV. 文献

- 1) 上野貴之. ジーシーセラスマート. 日歯理工誌 Vol.34 No.1 Jan.2015 P27-28
- 2) 大下弘. 再生率から考察できるCAD/CAM冠製作のポイントとは—CAD/CAM冠用ハイブリッドブロックの物性を含む検証結果の報告—. 日本歯技 第558号 2015年12月 P33-40

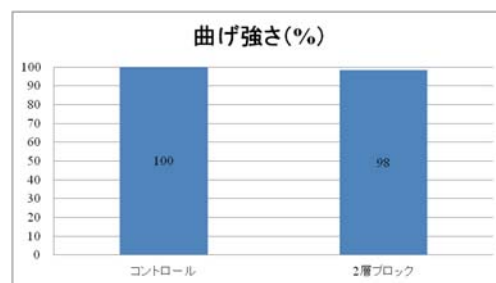


図1.3点曲げ強さ(コントロールを100%とする)

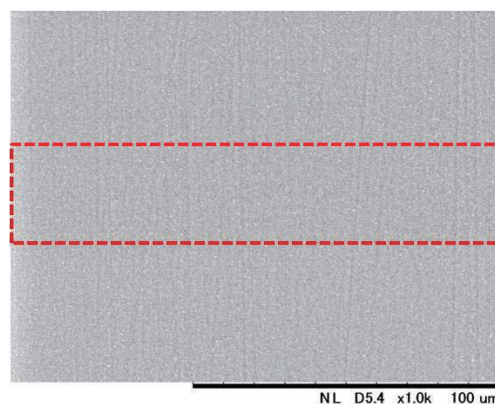


図2. SEM画像

P-63

開業歯科医における歯科用CAD/CAMシステムおよびCAD/CAM冠の利用状況

○原田 亮¹⁾, 土屋淳弘¹⁾, 阿部俊之¹⁾, 佐久間重光¹⁾, 橋本佳和¹⁾, 伊藤 裕¹⁾, 服部正巳²⁾

¹⁾愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座, ²⁾愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

Utilization of CAD/CAM systems and CAD/CAM crowns for general dental clinics

Harata R¹⁾, Tsuchiya A¹⁾, Abe T¹⁾, Sakuma S¹⁾, Hashimoto Y¹⁾, Ito Y¹⁾, Hattori M²⁾

¹⁾Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University, ²⁾Department of Gerodontology, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

I. 目的

現在, 保険診療において用いられる全部金属冠には, 12%金パラジウム銀合金が用いられている。しかし, この合金の主成分である金, 銀およびパラジウムの価格は高騰し続けており, 歯科医療費を圧迫している。一方, 平成26年4月より保険診療において, 歯科用CAD/CAMシステムを応用したハイブリッドレジン製クラウン(以下; CAD/CAM冠とする)が小白歯部を対象に適用可能となった。これに伴い, 今後は自由診療のみならず, 保険診療においても歯科用CAD/CAMシステムおよび非金属性材料の使用割合の増加が予想される。また, 金属材料使用量が減少し, 歯科医療費における金属代相当費用の割合が減少することで, 他の診療報酬点数への効果的な再分配が期待される。

そこで今回, CAD/CAM冠が認可されて間もない平成26年4月と, 1年半後の平成27年12月に, 開業歯科医を対象に歯科用CAD/CAMシステムの利用状況における推移を調査したので報告する。

II. 方法

今回, 歯科用CAD/CAMシステムの利用状況を把握するために無記名によるアンケート調査を実施した。平成26年4月に実施したアンケート(以下; アンケート①とする)では, 愛知県内の開業歯科医136名を対象とし, 平成27年12月に実施したアンケート(以下; アンケート②とする)では101名とした。調査内容は, アンケート①では, 質問1)歯科用CAD/CAMシステム利用の有無, 質問2)歯科用CAD/CAMシステム利用における歯冠修復材料およびその製作方法, 質問3)歯科用CAD/CAMシステムを導入していない理由, 質問4a) CAD/CAM冠の利用予定およびCAD/CAM冠を利用しない理由の4項目とした。アンケート②では, 質問1)~3)の項目に加え, 質問4b) CAD/CAM冠の利用状況およびCAD/CAM冠を利用しない理由とした。本研究での分析は, アンケート①および②の結果

を比較することで, 歯科用CAD/CAMシステム利用状況の推移を検討することとした。

III. 結果と考察

アンケートの回答率は, アンケート①では73.5%, アンケート②では88.1%であった。質問1)では, 歯科用CAD/CAMシステムの利用人数は, アンケート①で32名(32.0%), アンケート②で56名(62.9%)となり, 増加傾向を示した。質問2)では, 使用材料はアンケート①でジルコニアが最も多く使用されていたが, アンケート②ではCAD/CAM冠用ハイブリッドレジンの利用が最も多かった。また製作方法は, アンケート①および②とも「すべて技工所への外注」が最も多かった。質問3)では, 歯科用CAD/CAMシステムを導入しない理由として, アンケート①および②とも「初期コストが高い」が最も多かった。アンケート①における質問4a)では, CAD/CAM冠については, 48名(48.0%)が使用予定と答え, 52名(52.0%)は使用予定がないと答えた。使用しない理由は, 「現在は様子を見ている」という回答が多く得られた。アンケート②における質問4b)では, CAD/CAM冠については, 39名(43.8%)が使用中, 29名(32.6%)は使用予定がないと答えた。使用予定がない理由は, 「患者からの要望がない」や「従来からの保険適用レジンジャケット冠を使用している」などの回答が多く得られた。

今回の調査により, 歯科用CAD/CAMシステムの利用状況は増加傾向にあることがわかった。これは, 従来より自由診療において歯科用CAD/CAMシステムを利用していた開業歯科医に対し, 今回保険適用されたCAD/CAM冠の利用者が加わったためと推察される。今後は, CAD/CAM冠に対する全部金属冠の利用状況についても調査する予定である。

IV. 文献

- 1) 東京商品取引所 <http://www.tocom.or.jp/jp/index.html>

P-64

新規プライマー型レジンセメントG-CEM LinkForceの歯質接着耐久性評価

○柿沼祐亮, 熊谷知弘

株式会社ジーシーR&D Center

Bond Strength Durability of the New Primer Type Resin Cement to Tooth

Kakinuma H, Kumagai T

R&D Center, GC CORPORATION

I. 目的

近年, 補綴修復においてメタルフリーの傾向がある中, ガラスセラミックス材料の需要が急速に拡大している. このようなセラミックス材料に対しては, より支台歯・修復物との高い接着性能を有するプライマー型レジンセメントが求められる. 弊社では, アクチベーターとの併用により強固な歯質接着を実現したプライマー型レジンセメント「G-CEM LinkForce」を発売した. 本発表では, G-CEM LinkForceと各社レジンセメントの歯質接着耐久性をサーマルサイクル前後の剪断接着試験により評価したため報告する.

II. 方法

ウシ抜去前歯をレジン材料で包埋し, 上面に被着面のある円柱状の試験体を作製した. さらに, 唇側部エナメルおよび象牙質面をSiCペーパー(#600)を用いて研磨した. 被着面にテフロンシール(厚さ0.10 mm, 直径3.0 mm)を貼り接着面積を規定した. 比較製品として, 他社のプライマー型レジンセメント Product A~Dを対象とした. 各製品は指示条件に沿って歯面をプライマー処理し, セメントをステンレスロッドにて10 N, 10秒間, 圧接操作を行い接着試験体とした. G-CEM LinkForceは, G-PremioBond (GPB) およびG-PremioBOND DCA (DCA)を1:1で混和・塗布し20秒後にエアで乾燥させた後セメントを合着させた. セメント硬化後に試験体を37°C水中に24時間保管したものをTC0, サーマルショック試験装置(トーマス科学)を用いて5~55°C水中浸漬を1サイクルとした操作を2万回繰り返したものをTC20000とした.

試験体は, AUTOGRAPH AG-IS(島津製作所)によりクロスヘッドスピード1.0 mm/minの条件で剪断接着強さ測定した. 統計処理はOne way ANOVAおよび

Tukey-Kramer法を用いて有意差検定を行った ($p = 0.05$).

III. 結果と考察

各社レジンセメントの象牙質に対するせん断接着試験結果をFig.1に示す. G-CEM LinkForceは, 全ての他社レジンセメントと比較して有意に高い接着力を示した ($p < 0.05$). さらに, サーマルサイクル前後の接着強度には有意差はみられなかった ($p > 0.05$). G-CEM LinkForceは, 過酸化水素系重合開始剤による優れた硬化性を有するためサーマルショック下においても強固な接着性を維持することができた. さらに, G-PremioBONDの歯質脱灰力・レジンモノマーの浸透に加え, DCAの接触硬化反応により象牙質に対して安定した接着耐久性を示したことが考えられる.

本研究より, G-CEM LinkForceは, 初期接着およびサーマル環境下にて高い歯質接着力を示すことが分かった. したがって本製品は, 口腔内において強い咬合負荷のかかる大臼歯クラウン・インレー症例への適用に最適であることが示唆される.

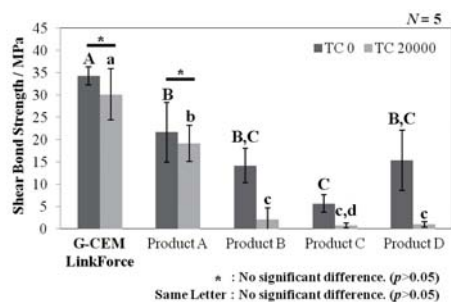


Fig 1. Result of Shear Bond Testing to Dentin

P-65

臼歯部開咬症例に対するVRシミュレーションの応用

○西浦里英, 安藤榮里子, 平井健太郎, 井川知子, 平井真也, 重田優子, 小川 匠

鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

Application of a Virtual Reality Simulation to Orthodontic-Prosthetic Cases

Nishiura R, Ando E, Hirai K, Ikawa T, Hirai S, Shigeta Y, Ogawa T

Department of Fixed Prosthodontic Dentistry, School of Dental Medicine, Tsurumi University

I. 目的

当講座では, VRシミュレーションを応用した症例を多数経験し, 良好な経過を得ている. VRシミュレーションは, 低位咬合症例に対する全顎補綴処置や, 顎骨再建時の外科・補綴処置など, 口腔内環境の大きな変化を伴うオーラルリハビリテーションを行う際に用いられる. 今回, 著しい臼歯部開咬症例において, 歯列矯正と補綴治療を行うにあたり, VRシミュレーションを行った. 過去にはVRセットアップモデルにて矯正シミュレーションを行った報告¹⁾もあるが, 今回は, 歯根や歯槽骨情報を含むVRモデルを製作, シミュレーションを行い, その有用性について検討することとした.

II. 方法

臼歯部開咬症例(図1)に対し, スライス厚1mmでコンピュータ断層撮影(Radix Prima, Hitachi Medical Co., Tokyo, Japan)(CT)を行った. 得られたCTデータから画像分析ソフト(Amira3.1, Mercury Computer Systems, San Diego, CA)を用い, 頭蓋-下顎骨を三次元再構築し診査診断を行った(図2). その際, 歯は個々に, 歯根を含めセグメンテーションを行った.

III. 結果と考察

CTデータから三次元再構築した頭蓋-下顎骨, および, 歯のモデルを用いて, VR空間上で, シミュレーションを行った. シミュレーションでは, 咬合平面, 咬合関係の診断, アンカーインプラント埋入位置の設定, 便宜抜歯部位の決定, 歯の移動量・挺出量の推定, 生じ得る問題に対応した矯正力・期間について検討した.

上顎咬合平面はほぼ適正で, ⑥④④⑥⑦の歯の圧下が認められた. 補綴間隙を考慮した挺出量を矯正医に提示することが可能であった. 上記の挺出量を確保するために上顎にアンカーインプラントが必要なこと, また, 矯正治療に際し, 歯冠・歯根比の悪化, ⑥⑦の根分岐部の露出が問題点として抽出できた. アンカーインプラントは狭小部位である歯根間への安全な埋入位置を設定することができた. また, 根分岐部の露出を回避するための矯正力(急速な矯正力をかけない)や矯正期間の設定²⁾が可能であった. その結果, 根分岐部が露出することなく矯正治療を終了することができた. 骨添加の状態を, 術後のVRモデルを製作し検討したところ, ⑥頬側部で2.7mm程度の骨の添加を確認することができた(図2). これにより, 矯正力や矯正期間がシミュレーション結果に従

い適正に行われたことが推察される. また, 補綴治療に際し, 審美的, 機能的に予知性の高い補綴装置の装着が可能となった(図2).

歯根・歯槽骨情報を含むVRモデルを製作し, シミュレーションを行ったところ, 診断および治療計画の立案, さらには術後の評価を行うに際し有用であることが示唆された.

IV. 文献

- 1) N Motohashi and T Kuroda. A 3D computer-aided design system applied to diagnosis and treatment planning in orthodontics and orthognathic surgery. The European Journal of Orthodontics 1999 21(3):263-274
- 2) N Noguchi and M Goto . Computer simulation system for orthognathic surgery. Orthodontics & Craniofacial ResearchVolume 6 Issues1 Aug 2003 , Pages 176 - 178



図1 初診時

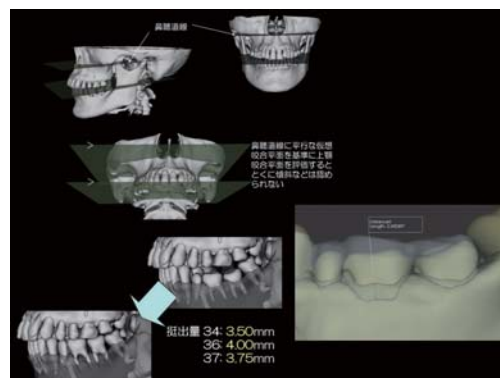


図2 シミュレーション結果

P-66

CAD/CAM冠装着に関する調査研究

末瀬一彦

大阪歯科大学歯科審美学室

Surveillance study on CAD/CAM Crown

Suese K

Dept. of Esthetic Dentistry, Osaka Dental University

I. 目的

平成26年4月に医療保険に導入されたCAD/CAM冠は、初期経過観察においては9%の脱離と2%の破折が生じていることを報告した。今回、保険診療に導入後1年8か月が経過し、適用症例も増加しているなかで、CAD/CAM冠の実態について約800件の歯科医院を対象にアンケート調査を行い、現状を把握するとともに、成功するために遵守しなければならない点について検討した。

II. 方法

アンケート調査に用いたプロトコールの内容は、歯科医院におけるCAD/CAM装置の設置、歯科技工士雇用の有無、CAD/CAM冠外注の比率、材料指定の有無、よく使用するCAD/CAMブロックの種類、納期期間、最多適用部位、クラウン内面へのサンドブラスター処理及びプライマー処理の適用、CAD/CAM冠の適合性、接触点の強さ、咬合状態、使用セメントの種類、装着前の再製頻度、装着後の予後、脱離または破折までの期間、患者の評価、今後CAD/CAM冠に望むこと、保険適用の拡大などについて調査を行った。なお、今回の調査は全国約800件の歯科医院を対象に行ったが、プロトコールの配布、回収には和田精密歯研の協力を得た。

III. 結果と考察

アンケート調査の回収数は828件で、歯科医院におけるCAD/CAM装置の設置は3.3%、CAD/CAM冠の

外注なしは1.5%、100%外注は93.2%であった。歯科技工所にブロックの指定をしているのは14.7%で、最も多く使用されているブロックは松風HCで55.2%であった。納期期間は5日間で最も多く35.7%で、適用部位は下顎第1小白歯43.7%、上顎第1小白歯37.2%で多かった。クラウン内面へのサンドブラスト処理を行っていないのは47.5%を占め、その多くは歯科技工所ですで行っているからであった。一方、プライマー処理は95%が行っていた。クラウンの再製率は33.3%であった。予後良好は70.6%で、脱離を経験したのは24.5%、破折を経験したのは3.7%であった。脱離の原因としてセメントの選択ミスや誤った操作法、前処理などが挙げられた。脱離するまでの期間は1か月以内が多く、43.8%を占め、その約半数は1週間以内であった。CAD/CAM冠を成功させるためには支台歯形成、クラウンの適合性さらには接着操作は重要なポイントであるが、とりわけ接着操作においては接着直前のサンドブラスト処理とプライマー処理は必須である。CAD/CAM冠の適用において患者の93.3%は満足し、メタルフリー修復への期待は大きいと考えられる。

IV. 文献

- 1) 末瀬一彦. 保険診療に導入された「CAD/CAM冠」の初期経過に関する調査研究. 日本デジタル歯科学会雑誌 5(1):85-94.2015

P-67

遊離端義歯の支持に用いたインプラントの力学解析 骨質および義歯床との接触状態の影響

○齋藤絃子¹⁾, 高山芳幸²⁾, 齋藤正恭²⁾, 横山敦郎²⁾

¹⁾北海道大学病院高次口腔医療センター 口腔インプラント治療部門, ²⁾北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座 口腔機能補綴学教室

Mechanical analysis of implant supported removable partial denture

Influence of bone quality and condition of interface between denture base and implants

Saito H¹⁾, Takayama Y²⁾, Saito M²⁾, Yokoyama A²⁾

¹⁾Clinic of Oral Implants, Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido University Hospital, ²⁾Division of Oral Functional Science Oral Functional Prosthodontics, Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine

I. 目的

部分欠損症例では機能や審美回復のために可撤性部分床義歯(RPD)を装着することが多いが, 義歯床では十分な支持が得られないことや顎堤吸収などの問題がある。一方, インプラントを用いた固定性補綴装置では確実な咬合支持の回復とあいまって残存歯の保護効果も期待できることが示されているが, 骨造成が必要となったり埋入本数が多くなることから, 侵襲が大きくなることが考えられる。そこで, 少数のインプラントを支持に利用した可撤性部分床義歯(ISRPD)が着目された。しかし, ISRPDでは歯, 粘膜, インプラントという被圧変異性の大きく異なる部分が混在し, 適切に咬合圧の分散を図ることが難しいことが予想される。また, 骨量や骨質に問題があるためにISRPDとするケースも考えられるが, 骨質がやや不良であったり小さいサイズのインプラントで負担過重となるのかどうかは明らかではない。そこでISRPDの三次元有限要素モデルを作成して, インプラントサイズ, 海綿骨のヤング率, およびインプラントと義歯床の接触状態がISRPDの支持組織に及ぼす影響を検討した。

II. 方法

有限要素モデルは歯, 歯根膜, 皮質骨, 海綿骨, 粘膜, 義歯およびインプラントからなる。左側をモデル化し正中を拘束することで両側下顎第二小臼歯, 第一大臼歯および第二大臼歯欠損を想定した。下顎前歯部は省略した。支台歯である第一小臼歯には近心レスト, 遠心プロキシマルプレートを持つ支台装置を設定し, インプラントを埋入していないRPDモデルと第二大臼歯部にインプラントを埋入したISRPDモデルを作成した。荷重条件から支台装置に離脱力および頬舌的な側方力はほとんど加わらないと考え, 維持腕は省略した。インプラントは長さ6mmとし, 直径5mm(WP), 3.75mm(RP), 3.3mm(NP)の3種類とした。インプラントと義歯床の接触状態は, 非荷重時に接触しているもの(C)と咬みしめ時に接触するようにスペースを設けたもの(S)の2種類とした。また, 海綿骨のヤング率は骨質の軟らかいものとして500MPa, 硬いものとして1370MPaの2条件とした。

荷重条件は閉口筋の収縮¹⁾を考慮し, 下顎骨の各咀嚼筋付着部相当部位に引っ張り荷重を加え, 両側咬合面での総荷重量が400Nとなるように設定した。

支台歯と支台装置, 義歯床と粘膜および義歯床とインプラントの接触界面にギャップ要素を介在させて接触滑走を考慮し, MSC.Marc2012.1.0(日本MSC社製)を用いて解析を行った。

III. 結果と考察

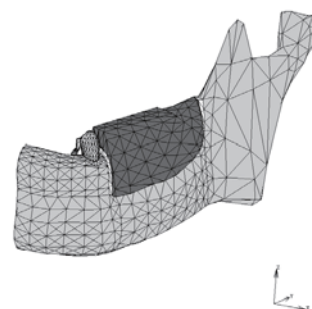
ISRPDモデルではすべての条件で通常のRPDモデルより義歯床遠心端の沈下量と粘膜の相当応力が減少していた。

インプラントの直径が小さいほどその周囲の骨のひずみは大きくなった。骨質の軟らかいものは硬いものに比べいずれの条件においてもインプラント周囲の骨のひずみが大きくなり, 骨質が軟らかい場合WP-S以外は生理的限界²⁾を超えていた。また, インプラントと義歯床の接触条件ではCがSより骨のひずみは大きく, 骨質が硬い場合でもNP-Cでは生理的限界を超えていた。

以上より, 義歯の沈下や粘膜負担軽減にサイズの小さなインプラントも有効であるが, 骨質やサイズによっては過重負担となる可能性があるため, インプラントと義歯床にスペースを設けるなど接触状態を考慮する必要性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Koriath TW, Hannam AG, et al. Deformation of the human mandible during simulated tooth clenching. J Dent Res 1974; 73:56-66
- 2) Frost HM. Bone's mechanostat: A 2003 update. Anat Rec 275: 1081-1101, 2003



有限要素モデル

P-68

インプラント支持遊離端義歯におけるインプラント体の角度が支台歯に及ぼす影響

○平田清剛¹⁾, 倉嶋敏明²⁾, 権田知也¹⁾, 高橋利士¹⁾, 富田章子¹⁾, 前田芳信¹⁾¹⁾大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野, ²⁾新潟再生歯学研究会

Influence of inclination of implant supporting distal-extension removable dental prosthesis on abutment tooth.

Hirata K¹⁾, Kurashima T²⁾, Gonda T¹⁾, Takahashi T¹⁾, Tomita A¹⁾, Maeda Y¹⁾¹⁾Department of prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry., ²⁾Association of Niigata Regenerative and Reconstructive Dentistry.

I. 目的

下顎遊離端欠損を補綴する際に、欠損部後方にインプラントを埋入し、インプラント支持遊離端義歯とすることで義歯の動きを抑制できるとの報告¹⁾がある。過去に我々は、インプラント体の角度が咬合平面に対して垂直であるほどインプラント体に生じるひずみは小さくなることを報告²⁾したが、支台歯に及ぼす影響については明らかではない。そこで本研究は、インプラント支持遊離端義歯におけるインプラント体の角度が支台歯の歯周の健康状態に及ぼす影響を明らかにすることを目的とし患者調査を行い、インプラント体の角度が支台歯の負担に及ぼす影響を明らかにすることを目的とし、模型実験を行った。

II. 方法

患者調査は、大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科および一般開業医の2施設において過去9年間でインプラント支持遊離端義歯による補綴治療を受けた患者9名(男性6名, 女性3名, 平均年齢69±11歳), 支台歯は15本, インプラント体は23本を対象とした。平均追跡期間は6年3ヶ月(最短2年7ヶ月, 最長9年8ヶ月)であった。なお, 本研究は大阪大学歯学部附属病院倫理審査委員会の承認を得て行った(受付番号:H25-E2-1)。診療記録より初診時およびリコール時において、ポケット深さ(6点法で計測した最深部の値)を抽出した。また、模型からインプラント体の角度を計測し、インプラント体の埋入角度と支台歯のポケット深さの増減との相関を分析した。統計にはSpearmanの順位相関係数を用いた($p < 0.05$)。

模型実験は、右側第二小臼歯以後が欠損した下顎遊離端欠損模型を用い、第二大臼歯相当部にインプラントを埋入した。実験用模型に適合する義歯を製作し、対合歯モデルと咬合させた状態で49Nの荷重を加えた場合の支台歯のひずみを、ひずみゲージを用いて計測した。インプラント体の角度は咬合平面に垂直に埋入した垂直埋入、近心に20度傾斜させた傾斜埋入の2通りとした。統計にはt検定を用いた($p < 0.05$)。

III. 結果と考察

初診時とリコール時の支台歯のポケット深さをを比較すると、リコール時に5本が減少を、4本が増加を認め、4本については変化を認めなかった。対象となったインプラント体は喪失した2本を除く21本となった。インプラント体の角度と最遠心支台歯のポケット深さの増減との相関係数は0.52, 有意確率は0.017となり, 有意な正の相関が認められた($p < 0.05$) (図1)。模型実験より、インプラント体が垂直埋入より、傾斜埋入の方が支台歯のひずみは有意に大きくなった($p < 0.05$)。以上のことから、インプラント支持遊離端義歯を支持するインプラントは咬合平面に垂直に埋入することで、支台歯の歯周の健康状態が維持され、支台歯の負担が小さくなることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Brudvik JS. Advanced Removable Partial Dentures. Chicago: Quintessence Publishing; 1999. 153-9.
- 2) Hirata K, Takahashi T, Tomita A, Gonda T, Maeda Y. The Influence of Loading Variables on Implant Strain When Supporting Distal-Extension Removable Prosthesis: An In Vitro Study. Int J Prosthodont. 2015;28(5):484-6.

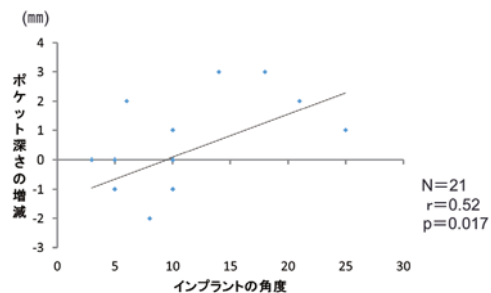


図1. インプラント体の角度と支台歯のポケット深さの増減の関係

P-69

包括的患者立脚型アウトカムを用いたインプラント治療効果に影響を及ぼす因子の解明

○武川佳世, 樋口大輔, 松本貴志, 原 真央子, 横山紗和子, 高場雅之, 田中晋平, 古山千紗子, 馬場一美
昭和大学歯学部歯科補綴学講座

Predicting the outcomes of dental implant treatment by pre-treatment variables

Mukawa K, Higuchi D, Matsumoto T, Hara M, Yokoyama S, Takaba M, Tanaka S, Furuyama C, Baba K
Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Showa University

I. 目的

Oral Health Impact Profile (OHIP) は口腔関連 Quality of Life (QoL) を評価する包括的患者立脚型アウトカムとして広く認知されている。我々はOHIPの49質問項目を分析し、これらが4つのサブドメイン、すなわち「口腔機能」「審美性」「痛み」「心理社会的影響」に分類され、より具体的なプロファイリングが可能となることを示唆した¹⁾。

これまでにインプラントの治療効果に影響を及ぼす因子として、年齢、性別や欠損部位などが指摘されているが、その報告は少なく実証されるには至っていない。また、全身的な健康状態に対する影響についても不明である。

そこで本研究では、インプラントの治療効果に影響を及ぼす因子を明らかにすることを目的として、インプラント治療前後の口腔関連QoLおよび健康関連QoLを調査した。

II. 方法

2008年4月から2015年4月に昭和大学歯科病院歯科補綴科・インプラントセンターを受診し、インプラント義歯による欠損部補綴治療を希望した患者を連続サンプリングし、研究参加の同意を得られた113名(平均57.9±11.3歳, 女性69%)を本研究の被験者とした。

口腔関連QoLの評価にはOHIPの日本語版(OHIP-J)²⁾、健康関連QoLの評価にはMOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36)をそれぞれ用いた。測定は術前(インプラント手術前)と術後(上部構造装着後約1カ月)の計2回行った。

OHIPに関してはインプラント治療前後の49項目の合計値および4つのサブドメインの合計値(サブスコア)、術前後の変化量を算出した。SF-36に関しては術前後の身体的健康を表す合計値(SF-PCS)と精神的健康を表す合計値(SF-MCS)、術前後の変化量を算出した。

統計解析は、年齢、性別、上部構造の固定様式、欠損本数、アイヒナー分類、術前の状態、学歴、既往症の有無、埋入部位、対合の状態を独立変数とし、算出されたOHIPおよびSF-36の各変数を従属変数とした重回帰分析(ステップワイズ法, 有意水準5%, SPSS 22.0J)を行った。

なお、本研究は昭和大学歯学部医の倫理委員会の承認を得た上で実施した(#2007-29, January 18)。

III. 結果と考察

口腔関連QoLにおいては、対合の状態がOHIP合計値(adjusted R²=0.08, p<0.05)ならびに「口腔機能」(adjusted R²=0.09, p<0.01)「痛み」(adjusted R²=0.11, p<0.01)に関連するサブスコアの変化量と有意に関連づけられ、対顎に可撤性義歯を装着している患者の改善度が高いこと示唆された。さらに埋入部位と「審美性」(adjusted R²=0.05, p<0.05)、アイヒナー分類と「心理社会的影響」(adjusted R²=0.04, p<0.05)に関連するサブスコア変化量との間に有意な関連が認められ、上下顎にインプラント埋入した患者の審美性と、咬合支持域を失った患者の社会心理学的状態が大きく改善する傾向が示唆された。

健康関連QoLについては、術前の状態ならびにアイヒナー分類とSF-PCSの変化量との間に有意な関連が認められ、咬合支持域が失われており術前補綴を行ってない患者で身体的健康スコアが改善しやすい傾向が示された(adjusted R²=0.11, p<0.05)。

本研究により、インプラント治療により口腔関連QoLのみでなく健康関連QoLを改善されることが示され、それらの改善度を予測可能な因子が抽出された。これらの結果は術前に治療効果を予測する上で患者ならびに歯科医師が参照可能な具体的かつ理解しやすい情報であるばかりでなく、インプラント治療が欠損歯列患者の口腔ならびに全身的な健康の増進において重要な役割を担うことを示唆すると考えられる。

IV. 文献

- 1) John MT, Reissmann DR, Feuerstahler L, Waller N, Baba K, Larsson P, et al. Exploratory factor analysis of the Oral Health Impact Profile. J Oral Rehabil 2014; 41: 635-643.
- 2) Yamazaki M, Inukai M, Baba K, John MT. Japanese version of the Oral Health Impact Profile (OHIP-J). J Oral Rehabil 2007; 34: 159-68.

P-70

歯科インプラント周囲の骨吸収に関する臨床疫学研究

○Gantumur Chimeddulam¹⁾, 西川啓介¹⁾, 葉山莉香¹⁾, 田島登誉子²⁾, 友竹偉則²⁾, 内藤禎人²⁾, 市川哲雄³⁾, 松香芳三¹⁾

¹⁾徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野, ²⁾徳島大学病院口腔インプラントセンター, ³⁾徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野

Etiological investigation of the marginal bone loss on the peri-implant area: a retrospective cohort study

Chimeddulam G¹⁾, Nishigawa K¹⁾, Hayama R¹⁾, Tajima T²⁾, Tomotake Y²⁾, Naito Y²⁾, Ichikawa T³⁾, Matsuka Y¹⁾

¹⁾Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School, ²⁾Oral Implant Center, Tokushima University Hospital, ³⁾Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School

I. 目的

歯科インプラント周囲の骨吸収は、典型的にはインプラント周囲炎において認められる所見であり、進行するとインプラントの長期的な予後を損なう主な原因となる。本研究はインプラント周囲に発生する骨吸収の程度を評価するとともに、これに関係する要因を調査することを目的とした後ろ向きコホート研究である。

II. 方法

調査対象は1997～2014年に徳島大学病院において歯科インプラントによる欠損補綴を行った症例の診療記録とした。対象のうち画像検査による経過が確認できなかった症例ならびにインプラント体の埋入のみで上部構造体を他院で装着した症例は調査から除外した。調査項目は患者の性別、生年月日、インプラントの種類、埋入時期、埋入方法、サイズ、埋入部位、画像診査によるインプラント周囲の骨吸収量とした。

骨吸収量の評価は、インプラントの最新の画像検査記録を対象として、埋入されたインプラント体のスクリー部分の上縁が、辺縁骨上縁より上方にある場合に、骨縁上の段差をスクリー部分に刻まれたネジ山(スレッド)の数を基準として視覚的に計測することで行った。この評価はインプラントの近心側と遠心側でそれぞれ行い、その平均値を代表値として用いた。また求めた骨吸収量を、インプラント埋入からの経過期間で除することによって骨吸収の進行度を算出した。

本研究は徳島大学病院臨床研究倫理審査委員会の承認を得て行った(No. 2170)。

III. 結果と考察

調査を行った患者の内訳は男性33名、女性65名でインプラント埋入時の平均年齢は59.2±8.8歳であった。評価を行ったインプラントの総数は350本であり、

その全てがチタン製のスクリー型骨内インプラントであり、二回法によって埋入されていた。埋入時から画像診査までの経過期間は平均5.4±2.2年であった。

このうち124本のインプラントは上顎に、226本は下顎に埋入されていた。また61本は前歯部に、289本は臼歯部の欠損補綴に用いられていた。

インプラント周囲の骨吸収量は平均0.8±1.9スレッドであり、骨吸収進行度は平均0.3±0.7スレッド/年であった。257本のインプラントには骨吸収が観察されず、70本には年間1スレッド未満の、23本には年間1スレッド以上の骨吸収の進行が認められた。

骨吸収進行度を、患者の性別、埋入部位(上顎、下顎)、補綴部位(前歯部、臼歯部)の二群に分けて比較を行った結果、男性に比較して女性に(p<0.01)、上顎に比較して下顎に(p<0.01)埋入されたインプラントで有意に高い値を示したが、補綴部位に関しては前歯部と臼歯部の間で有意な差を認めなかった(Mann-Whitney U検定)。

インプラントのサイズについて、確認が可能であった343本を対象に、直径を約3.5, 4.3, 5.0 mm、長さを約10, 13, 16 mmの三群に分けて、一元配置分散分析を行った結果、直径及び長さを要因とする有意な効果を骨吸収進行度に認めなかった。また埋入時の患者の年齢と骨吸収の進行度、インプラント埋入からの経過期間と骨吸収量のそれぞれの相関を、Spearman順位相関係数を用いて検定した結果、いずれの組み合わせにおいても有意な相関を認めなかった。

骨吸収量と経過期間との間に相関を認めなかったことより、インプラント周囲の骨吸収は生理的な変化として経年的に進行していく性質のものではなく、わずかであっても病的な変化である可能性が示唆された。今後は骨吸収に関係する因子についてさらに詳細な分析を行う予定である。

P-71

IGFBP-3 はBMP-2 シグナルを介してIGF非依存的に骨形成を抑制する

○江口香里¹⁾, 秋葉陽介¹⁾, 秋葉奈美¹⁾, 長澤麻沙子¹⁾, Lyndon Cooper²⁾, 魚島勝美¹⁾

¹⁾新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野, ²⁾イリノイ大学シカゴ校歯学部

Insulin-like Growth Factor Binding Protein-3 Suppresses Bone Formation via BMP-2 Signaling

Eguchi K¹⁾, Akiba Y¹⁾, Akiba N¹⁾, Nagasawa M¹⁾, Cooper L²⁾, Uoshima K¹⁾

¹⁾Division of Bio-Prosthodontics, Niigata University, Graduate School of Medical and Dental Sciences, ²⁾College of Dentistry, University of Illinois at Chicago

I. 目的

自家骨移植による骨増生には, 常に移植骨の吸収リスクが伴うことから, 局所の骨代謝制御がその成否に大きく関わる. インスリン様成長因子 (IGFs) は骨基質中に豊富に存在する成長因子で, 骨芽細胞の増殖, 分化, 骨形成に促進的に作用し, 骨量の維持に重要であることが報告されている. IGF-1は容易に分解されやすいことから, IGF結合タンパク (IGFBPs) と結合して安定化する. そのため, IGFBPsはこれまで IGFsの運搬タンパクとして考えられていたが, 近年IGF非依存的な機能を持つことが明らかとなってきた. 主要なIGFBPsであるIGFBP-3はゼブラフィッシュの胚発生において単独でBMP-2を阻害し, 発生異常をもたらすとの報告がある¹⁾. そこで本研究の目的は, 骨芽細胞分化および骨形成におけるIGFBP-3のIGF-1非依存的機能を明らかにし, IGF-1/IGFBP-3が骨代謝制御に関わる機構解明の一助とすることである.

II. 方法

6~8週齢雄性C57BL/6マウス骨髄由来間質細胞 (BMSCs) を用い, 培養条件は, BMP-2・IGFBP-3非添加のコントロール群, BMP-2添加群, IGFBP-3添加群, およびBMP-2・IGFBP-3添加群とした. リアルタイムPCRにて骨芽細胞分化関連遺伝子 (Sp7, Alp, Bglap, Runx2, Spp1) の遺伝子発現の定量解析を行った. 石灰化に対する影響を検索するため, ALP活性解析, アリザリンレッド染色および吸光度による定量解析を行った.

さらにIGFBP-3のBMP-2シグナルへの影響を検索するため, 筋芽細胞株C2C12細胞を用いてルシフェラー

ゼアッセイを行い, Smad Binding Element (SBE) レポーター活性の解析を行った.

III. 結果と考察

リアルタイムPCRでは, BMP-2添加群においてコントロール群と比較してSp7, Alp, Bglap, Runx2, Spp1の発現に有意な上昇を認めた. 一方, BMP-2・IGFBP-3添加群では, BMP-2添加群と比較しSp7, Alp, Bglapの発現量に有意な減少を認めた. ALP活性解析では, BMP-2添加群はコントロール群と比較して有意なALP活性の亢進を認めた. これに対し, BMP-2・IGFBP-3添加群ではIGFBP-3によるALP活性の抑制が認められた. アリザリンレッド染色による石灰化解析値では, BMP-2による石灰化の亢進がIGFBP-3により抑制されることが示された. ルシフェラーゼアッセイでは, BMP-2濃度依存的にSBEレポーター活性が有意に上昇すること, BMP-2・IGFBP-3添加群ではBMP-2添加群と比べSBEレポーター活性は有意に減少することが示された.

以上の結果より, IGFBP-3はBMP-2刺激による骨芽細胞分化に伴う石灰化に対し, 単独で抑制的な作用を持つことが示された. また, IGFBP-3はBMP-2シグナル下流で生じるSmad標的遺伝子の発現に対し抑制的な影響を及ぼすことが示された.

IV. 文献

- 1) Zhong et al. IGF binding protein 3 exerts its ligand-independent action by antagonizing BMP in zebrafish embryos. *J Cell Sci.* 2011; 124: 1925-1935

P-72

Kaempferolを用いた新規骨補填材料の開発

○松下嘉泰, 土屋周平, 原 憲史, 藤尾正人, 杉本圭佑, 松田 亮, 佐世 暁, 日比英晴
名古屋大学医学部附属病院歯科口腔外科

The development of new bone substitute material using Kaempferol

Matsushita Y, Tsuchiya S, Hara K, Fujio M, Sugimoto K, Matsuda R, Sayo A, Hibi H
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Nagoya University Hospital

I. 目的

Kaempferolは、植物などに含まれているフラボノイドの一種であり、骨芽細胞への分化を促進や抗炎症作用を有していることが報告されている。その作用から、骨粗鬆症や炎症性疾患の治療薬として期待されている。しかしながら、骨増生を目的とした報告は認められない。本研究の目的はKaempferolと生体材料として頻用されているPLGAを組み合わせた材料の、骨増生効果を明らかにすることである。

II. 方法

各濃度でPLGAと混和したKaempferol (1 μ M, 5 μ M, 10 μ M, 50 μ M, 100 μ M) を6穴培養皿にコートし, *in vitro*の実験を行った。ラット骨肉腫由来骨芽細胞(UMR106)を播種し(5x10⁵個/well), 6, 12時間培養した。トータルRNAを採取し, RT-PCR法を用いて骨関連遺伝子の発現を解析した。また, Alizarin Red S染色を行い, 石灰化能を解析した。

*In vitro*で検討したKaempferolの至適濃度をPLGAに希釈し, ダブルエマルジョン法を用いて骨補填材料を作製し, 走査型電子顕微鏡(SEM)にて担体表面の形態を観察した。

この骨補填材料をラット頭蓋骨欠損モデルに充填し, 4週, 8週後に取り出し, 組織学的評価を行った。

III. 結果と考察

50 μ MのKaempferolとPLGAを塗布した培養皿で培養したUMR106のRunx2, Osteocalcinの発現は, 他のKaempferolの濃度で培養したUMR106と比較して有意に高かった。また, 石灰化能も50 μ Mの濃度が有意に他の濃度と比較して高かった。Kaempferolは, 骨芽細胞の分化能, 石灰化能を促進することが明らかとなった。

*In vivo*実験の組織学的評価から, PLGAのみの対照群と比較して, 50 μ M Kaempferolを充填した群は, 有意に高い新生骨形成と石灰化を認めた。

以上の結果から, Kaempferolは, PLGAを担体として用いることにより, 骨形成関連遺伝子の発現を上昇させ, 骨欠損部に充填することにより骨増生を促進することが明らかとなった。

Kaempferolは新たな骨増生を促進する有用な骨補填材料となる可能性が示唆された。

P-73

口腔インプラント体としての窒化チタンコーティングの有用性

○山崎弘太郎, 仲西康裕, 廣瀬由紀人, 國安宏哉, 越智守生, 白井伸一, 小林秀樹

北海道医療大学口腔機能修復・再建学系クラウンブリッジインプラント

Application of Oral Implants Coated with Titanium Nitride

Yamazaki K, Nakanishi Y, Hirose Y, Kuniyasu H, Ochi M, Shirai S, Kobayashi H

Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology Department of Oral Rehabilitation, Health Sciences University of Hokkaido

I. 目的

近年, 口腔インプラント治療は欠損補綴の主要な選択肢の一つとして患者のQuality of Life (QOL)に大きく寄与している。インプラント体と骨とのオッセオインテグレーションの早期獲得や治癒期間の短縮のために表面を粗造に改質したインプラント体が数多く臨床応用されてきている。しかしながら, インプラント体表面を粗造にすることで, 細菌の付着量, プラークの蓄積量が増加し, さらに一度付着した細菌は除去しづらいと報告されている¹⁾。窒化チタンコーティング法は骨切削用バー, 技工用カーバイドバー, 部分床義歯のメタルフレームおよびインプラント用アバットメントの表面処理に用いられており, 細胞適合性と細胞親和性が高いことから生体材料の表面処理にも有用と考えられる。そこで本研究では, アークイオンプレーティング法により窒化チタンをコーティングした口腔インプラント体の有用性を検証するために, 窒化チタンコーティング(以下TiN), 機械研磨(以下M), ハイドロキシアパタイトコーティング(以下HA), およびブラスト処理(以下B)したインプラント体を用いて動物実験を行い, 初期の骨形成能および *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277T (以下 *P. g*) の付着性について検討することとした。

II. 方法

各インプラント体の表面を走査電子顕微鏡(以下SEM)で観察を行った。また *P. g* の付着量を調べるために, ウサギに埋入するインプラント体と同様に表面加工した4種類のdisk(直径10 mm, 厚さ1 mm)を作製し細菌の付着試験を行った。通法に従い成熟雄性白色ウサギの大腿骨遠心端部に1本ずつ埋入し, 埋入直後に絹糸をインプラントに巻きつけた。絹糸に *P. g* の菌液を付着させた群を実験群【以下菌(+)], 菌液を付着させなかった群を対照群【以下菌(-)]とした。実験期間は14日間とし, インプラント体埋入直後と実験動物屠殺直前にインプラント体周囲から採取したサンプルをPCR法にて *P. g* の有無を検査した。実験期間終了後, 通法に従い, 非脱灰研磨標本を作製し, 軟エックス線撮影によるcontact microradiography

(以下CMR)像の観察を行った。塩基性フクシン・メチレンブルー重染色後, 組織学的検討を行い, 上部3スレッド目までの骨インプラント接触率 (Bone to Implant Contact ratio ;BIC) (以下上部BIC)および下部4スレッド目以下のBIC(以下下部BIC)を求めた。本研究は北海道医療大学動物実験委員会にて承認されている。(承認番号第72号)

III. 結果と考察

各試料をSEMで観察した結果Mの表面は平滑であり, 凹凸は見られなかった。HA, Bおよび TiNは表面に細かな凹凸が見られた。各表面性状のdiskを使用して細菌付着試験を行ったところ, *P. g* の付着生菌数(CFU値)および死菌を含めた付着全菌体量(全DNA量)共に, TiNが他に比較して少ない傾向であったが有意差は認められなかった。術後14日目にペーパーポイントで採取したサンプルをPCR解析したところ, 菌(+)のインプラント体においては, TiN 以外の3種類のインプラント体から *P. g* が検出された。

CMR像において, 菌(+)では骨吸収面積, 骨吸収深度, 骨吸収幅のいずれにおいてもHAが最も大きい結果であった。他の3種類のインプラント体間で有意差は認められなかった。塩基性フクシン・メチレンブルー重染色像の所見では菌(+)の上部BIC(%)はTiNが最も高く, 菌(-)の下部と菌(+)の下部において, TiNのBICはHA, Bと同程度に高い値を示した。以上の結果から, 窒化チタンコーティングは, *P. g* の付着と炎症による骨吸収を抑制し, 高い新生骨様組織の形成能をもつ有用な口腔インプラント体表面処理法であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Pier-Francesco A, Adams RJ, Waters M, Williams D. Titanium surface modification and its effect on the adherence of *Porphyromonas gingivalis*: an in vitro study. Clin Oral Implants Res. 17: 633-637, 2006.

P-74

Fracture Strength of Femoral Bone Increased by Gain of Cortical Bone Volume on Ovariectomized Rats

○ロサレスーロカバドホアンーマルセロ¹⁾, 加来 賢¹⁾, 野崎浩佑²⁾, 井田貴子¹⁾, 魚島勝美¹⁾

¹⁾新潟大学 医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野, ²⁾東京医科歯科大学生体材料工学研究所生体材料機能医学分野

Fracture Strength of Femoral Bone Increased by Gain of Cortical Bone Volume on Ovariectomized Rats

Rosales rogado J¹⁾, Kaku M¹⁾, Nozaki K²⁾, Ida T¹⁾, Uoshima K¹⁾

¹⁾Division of Bio-prosthetics, Graduate School of Medical and Dental Science, ²⁾Department of Material Biofunctions, Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University

I. Background

Dental implant's initial stability and long-term survival depends in the quantity and quality of the alveolar ridge, especially cortical bone. It has been suggested that various factors, such as bone mineral density (BMD), morpho-characteristics, could be a suitable indicator to better assess the bone characteristics. Ovariectomy (OVX) is a popular model to study the changes of bone metabolism and bone mechanical properties. Although previous studies described the effect of OVX on trabecular bone; there is still no clear consensus about its effects over the cortical bone.

The objective of this study was to evaluate the correlation between morpho-characteristics and the mechanical properties in OVX-induced osteoporotic cortical bone of rat femur.

II. Material and Methods

Thirteen female Wistar Rats were divided in 2 groups, 6 rats as Control (Cont) and 7 rats for ovariectomy-induced osteoporosis (OVX). Bilateral ovariectomy operation of the OVX group was performed at 10 weeks of age. Eight weeks after operation, all animals were euthanized. Both sides of femurs were excised, fixed for 3 days and then placed in PBS. BMD and Morphometric analysis of the mid-region femur was performed using ELE-scan micro-tomography and Tri/3D-BON software (Ratoc Systems, Tokyo, Japan). Mechanical analysis was performed using a 3-point Bending Universal Testing machine (EZ Graph, Shimadzu, Tokyo, Japan).

III. Results and Discussion

BMD analysis showed that OVX significantly decreased mineral density of cortical bone Fig. 1. Cortical analysis revealed that OVX had significantly more cortical volume, greater cortical area, Periosteal Perimeter and cortical porosity compared to control (Fig. 2). Regarding the mechanical properties, OVX increased braking force and fracture strength, however Young's modulus

and ultimate strength showed no significant difference.

Interestingly, results showed an increase of the breaking force and fracture strength of femur. Though It was clear that OVX-induced changes in volume/size of bone had a great influence on the femur's mechanical properties, It might be very important to take the short duration of Estrogen deficiency into account because the findings contradicts human clinical symptoms. Also note that other possible contributing factors including the overall composition and proportion of hydroxyapatite, collagen, and other non-collagenous proteins, as well as the type of collagen cross-linking might have an influence on bone mechanical properties.

In conclusion, OVX increased the fracture strength of femoral bone, most likely by gain of cortical bone volume. Further studies will warrant a better understanding of the effect of OVX on cortical bone and eventually relationship between morpho-characteristics and the mechanical properties of bone.

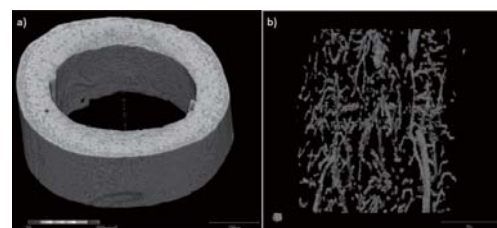


Fig 1. 3D-reconstructed image of a) Bone Mineral Density and b) Cortical Porosity.

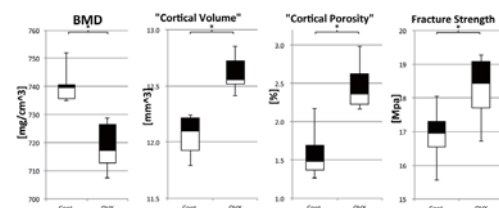


Fig 2. Box-Plot graphs of Bone Mineral Density, Morphometric analysis, Mechanical Properties and Fracture resistance. (*p<0.5)

P-75

濃アルカリ処理によりナノ構造を析出した純チタン金属が遺伝子発現に与える影響

○吉岡紀代子, 小正 聡, 岡島裕梨, 西崎 宏, 岡崎定司

大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座

Osteogenesis related gene expression on titanium surfaces with nano-network structures formed by treatment with alkali solution

Yoshioka K, Komasa S, Okajima Y, Nishizaki H, Okazaki J

Department of removable prosthodontics, Osaka Dental University

I. 目的

我々は、共同研究者によって開発された室温下の濃アルカリ水溶液中において純チタン金属表面上に析出されたナノシート構造(TNS)が、細胞の骨分化誘導能に影響を及ぼすことを報告した。TNSは、生体組織とナノレベルで相互作用することから生体適合性材料すなわちインプラントフィクスチャー表面への応用が期待される。本研究では、TNSの生体適合性材料への応用を目的とし、TNSがラット骨髄細胞の遺伝子発現に与える影響について比較・検討することとした。

II. 方法

実験材料として#2000まで研磨した純チタンを使用し、TNSを析出させたものを、実験群として使用した。各試料を10 Mの水酸化ナトリウム溶液に浸漬し、攪拌状態で室温・大気圧条件下で24時間反応させ、イオン交換水で導電率が5 μ S以下になるまで洗浄し、自然乾燥させ、その後超音波洗浄し、乾熱滅菌を行った。TNS表面を走査型電子顕微鏡(SEM, SPM)にて観察した。また、各群表面の蒸留水の接触角を接触式表面形状システム(TalysurfPGI1240)にて測定した。

生後7週齢のSD系雄性ラットの両側大腿骨から骨髄間葉細胞を採取後、3代目を実験に供した。培養開始3,7日後の培養細胞より逆転写後得られたmRNAよりRunx2 mRNA, ALP mRNA, OSX mRNA, BMP mRNA, OPN mRNAの遺伝子発現について比較・検討した。

統計学的解析には、各測定値にStudentのt検定を行った。有意水準は5%とした。

III. 結果と考察

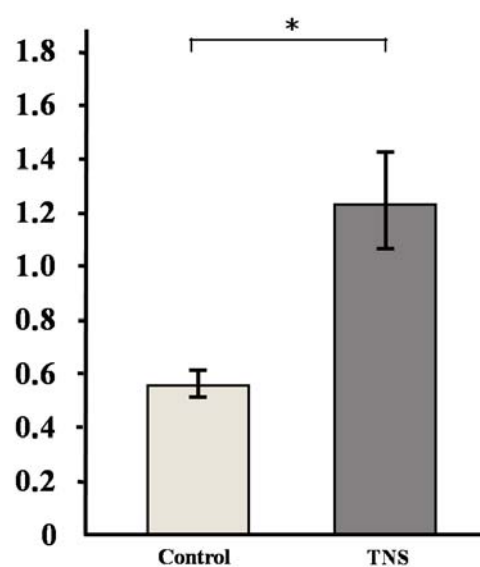
SEM像では、対照群で滑らかな像が観察されるのに対し、実験群ではナノメートル単位でのネットワーク構造が観察された。SPM像では試験群で100 nmの微粒子構造が観察された。濡れ性は実験群で高い値を示した。

骨芽細胞への分化を決定づける因子であるRunx2 mRNAの遺伝子発現は実験群で高い値を示した。初期の石灰化に関係する遺伝子であるALP mRNAの遺伝子発現は実験群で高い値を示した。後期の石灰化および石灰化調節因子に関係する遺伝子であるOSX mRNA, BMP mRNA, OPN mRNAの遺伝子発現は実験群で高い値を示した。

以上の結果により、濃アルカリ処理により純チタン金属表面に析出させたナノ構造はラットの骨髄細胞の石灰化に関与する遺伝子発現を向上させることが明らかとなった。

IV. 文献

- 1) Komasa S, Taguchi Y, Nishida H, Tanaka M, Kawazoe T. Bioactivity of nanostructure on titanium surface modified by chemical processing at room temperature. J Prosthodont Res 2012; 56(3): 170-177.



培養3日後のALP mRNA発現

P-76

インプラント埋入時のメカニカルストレスによる Eph と ephrin の発現変化

○北村和幸, 篠原義憲, 古藤 航, 和智貴紀, 首藤崇裕, 栗田賢一, 寺崎崇人, 牧平清超

九州大学 歯学府 口腔機能修復学講座 クラウンブリッジ補綴学分野

Alteration of the Eph and ephrin expressions by mechanical stress in placing of implant

Kitamura K, Shinohara Y, Koto W, Wachi T, Shuto T, Kurita K, Terasaki S, Makihira S
 Section of Fixed Prosthodontics, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

I. 目的

インプラントの固定力は機械的な初期固定力とオステオインテグレーション獲得による二次固定力の総和であり, 早期のオステオインテグレーションの獲得に加えて, 初期固定力の緩やかな低下は, インプラント治療の成功に非常に重要である。したがって, インプラント埋入時においてメカニカルストレスがインプラント周囲組織に負荷されるが, このメカニカルストレスに対するインプラント周囲組織の反応は, その後のインプラントの初期固定力の変化に影響を及ぼすと考えられる。

骨芽細胞および破骨細胞に発現する Eph と ephrin 分子ファミリーは, 骨のリモデリングやメカニカルストレスに関与していることが知られている^{1,2)}。しかしながら, メカニカルストレス環境下でのインプラント周囲骨における Eph と ephrin 分子に関する検討はあまりされていない。

そこで本研究ではインプラント埋入時の初期メカニカルストレスがインプラント周囲骨に与える影響について Eph と ephrin 分子に着目し解析を行った。

II. 方法

九州大学動物実験倫理委員会の承認を得た後(承認番号 A25-138), 実験プロトコールに従ってラットの口蓋部にミニインプラント体(純チタン製)を埋入した。埋入窩形成のみを行ったもの(以下コントロール群), 埋入トルク値 10 Nmm (以下, 10 N群), および埋入トルク値 20 Nmm (以下, 20 N群)の3群に分けた。埋入3時間後にインプラント周囲より骨組織を採取後, RNAを回収し, Osterix, alkaline phosphatase (ALPase), EphA2, EphB4, ephrinA2 および ephrinB2 mRNA の発現を real-time RT-PCR を用いて解析した。次に, マウス骨芽細胞様細胞株である MC3T3-E1 細胞に5%の周期性機械的圧縮刺激を負荷し, 各サンプルより RNA を抽出し, real-time RT-PCR を用いて前述の遺伝子の解析を行った。最後に, MC3T3-E1 細胞に ephrinB2-Fc 存在下, 非存在下で5%の周期性機械的圧縮を負荷し, 各サンプルより RNA を抽出し, osterix と ALPase mRNA の発現を real-time RT-PCR を用いて解析した。

III. 結果と考察

埋入トルクの負荷は, インプラント周囲骨の Osterix と ALPase mRNA の発現をコントロール群と比較して有意に抑制した ($p < 0.01$)。一方, EphB4 と ephrinB2 mRNA の発現を有意に促進し ($p < 0.05$), EphA2 と ephrinA2 mRNA の発現には影響を与えなかった ($p > 0.05$)。また, MC3T3-E1 細胞において, 5%の周期性機械的圧縮刺激は有意に Osterix と ALPase mRNA の発現を抑制し, EphB4 mRNA の発現を促進した ($p < 0.05$)。一方, 5%の周期性機械的伸張刺激は Osterix, ALPase および EphB4 mRNA の発現を非伸張群と比較して有意に抑制した ($p < 0.05$)。ephrinB2-Fc 存在下で5%周期性機械的圧縮刺激は, 非存在下の圧縮刺激群と比較して有意に osterix と ALPase mRNA の発現を促進した ($p < 0.05$)。

以上より, メカニカルストレスによって骨芽細胞の分化マーカーである Osterix と ALPase mRNA の発現が低下し, 逆に EphB4 mRNA の発現が上昇することが示された。一方, MC3T3-E1 細胞における EphB4 mRNA の発現は圧縮刺激によって増加し, 伸張刺激により減少した。また, 5%の周期性機械的圧縮刺激は osterix と ALPase mRNA の発現を有意に抑制したが, EphrinB2 を添加することで, この抑制された osterix および ALPase mRNA の発現は回復した。これにより圧縮刺激で増加した EphB4 にリガンドである ephrinB2 を作用させることで圧縮刺激によって起こる骨芽細胞の分化抑制作用を軽減できる可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Chen Zhao¹, 5, Naoko Irie¹, 5, Yasunari Takada et al. ephrin B2 -EphB4 signaling controls bone homeostasis. Cell Metabolism ; 2006; 4 (2) : 111-21
- 2) Irie N, Takada Y, Watanabe Y, Matsuzaki Y et al. Bidirectional signaling through ephrinA2-EphA2 enhances osteoclastogenesis and suppresses osteoblastogenesis. J Biol Chem; 2009; 22:284 (21) :14637-44

P-77

角化粘膜の存在がインプラント周囲組織の健康状態に及ぼす影響

○下元拓哉¹⁾, 中野 環¹⁾, 小野真司¹⁾, 井上将樹¹⁾, 小林靖宜²⁾, 矢谷博文¹⁾¹⁾大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 クラウンブリッジ補綴学分野, ²⁾関西支部

The influence of keratinized mucosa on the health status of peri-implant tissues

Shimomoto T¹⁾, Nakano T¹⁾, Ono S¹⁾, Inoue M¹⁾, Kobayashi Y²⁾, Yatani H¹⁾¹⁾Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry, ²⁾Kansai Branch

I. 目的

歯科インプラント治療を長期に成功させるためには、インプラント周囲組織の健康状態を保つことが重要である。インプラント周囲組織の健康状態に影響を及ぼすと考えられるリスク因子のうち、口腔衛生状態、喫煙習慣、歯周病の既往の3つは有意なリスク因子として比較的高いエビデンスを有していることが報告されている¹⁾。その一方で、インプラント周囲組織の健康状態を保つために角化粘膜が必要かどうかに関しては、いまだ明確な結論は得られていない²⁾。これまでにインプラント周囲の角化粘膜の必要性に関する研究は数多くなされているが、ほとんどの先行研究が単変量解析を用いており、口腔衛生状態や歯周病の既往といった交絡因子の影響を補正することができず、角化粘膜の存在そのものがインプラント周囲組織に及ぼす影響に関する検討は十分にはなされていないのが現状である。

そこで本研究は、交絡因子を補正することができる多変量解析を用いることにより、角化粘膜の存在そのものがインプラント周囲組織の健康状態に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

大阪大学歯学部附属病院口腔補綴科にてインプラント治療を行い、2013年5月1日から2015年7月31日の間に定期検診に来院した患者を対象とした。包含基準は、①上部構造が固定性であること、②上部構造装着後一年以上が経過していること、③骨造成を行っていないこととした。除外基準は、①上部構造のカントウアが強くプロービング検査ができないもの、②無歯顎患者、③糖尿病で加療中の患者とした。両基準を満たした被験者111名(男性34名, 女性77名, 平均年齢59.6 ± 11.8歳)、インプラント体334本を本研究の対象とした。

目的変数は、インプラント部のプラークの蓄積量(以下mPI)、プロービング時の出血(以下mBI)、ポケットの深さ(以下PPD)、骨吸収量(以下BL)の4つの臨床パラメータとした。説明変数は、角化粘膜の存在、年齢、性別、口腔衛生状態、喫煙習慣、歯周病の既

往、インプラント部位、上部構造装着後の経過期間とした。統計解析には一般化推定方程式の多変量順序ロジスティック回帰分析を用い、有意水準は $\alpha=0.05$ とした。

なお、本研究は大阪大学倫理審査委員会の承認を得て行った(承認番号:H25-E32)。

III. 結果と考察

多変量解析を用いて交絡因子を補正した結果、mPI, mBI, PPDは、角化粘膜幅が2 mm未満の場合と2 mm以上の場合との間で有意差を認めなかった。一方、BLは、角化粘膜幅が2 mm未満の場合が、2 mm以上の場合と比較して有意に大きかった($P < 0.01$)。

本研究の結果より、プラークの蓄積量とプロービング時の出血は、角化粘膜幅にかかわらず、患者の口腔衛生状態に影響を受けるものと考えられた。一方、骨吸収に関しては、角化粘膜幅が小さくなると、ブラッシング圧や咀嚼圧、頬粘膜の運動などによる外力に対する抵抗性が減弱し、骨吸収量が有意に大きくなったのではないかと考えられた。ポケットの深さに関しては、角化粘膜が2 mm未満の場合と2 mm以上の場合との間で、骨吸収量には有意差が認められたにもかかわらず、ポケットの深さには両者の間に有意差が認められなかった。これは粘膜の退縮が原因である可能性が考えられた。

以上より、幅2 mm以上の角化粘膜の存在は、インプラント周囲の骨吸収の抑制に貢献する可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases: Consensus report of the sixth European workshop on periodontology. J Clin Periodontol 2008; 35 (Suppl. 8): 282-285.
- 2) Lin GH, Chan HL, Wang HL. The significance of keratinized mucosa on implant health: A systematic review. J Periodontol 2013; 84(12): 1755-1767.

P-78

リン酸トランスポーター阻害剤によるBRONJ発症抑制機序の解明

○木山朋美^{1,2)}, 河井敬久²⁾, 遠藤康男³⁾, 佐々木啓一¹⁾

¹⁾東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野, ²⁾フォーサイス研究所, ³⁾東北大学大学院歯学研究科口腔分子制御学分野
Prevention of BRONJ by an inhibitor of phosphate transporters.

Kiyama T^{1,2)}, Kawai T²⁾, Endo Y³⁾, Sasaki K¹⁾

¹⁾Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry, ²⁾The Forsyth Institute, ³⁾Division of Oral Immunology, Tohoku University Graduate School of Dentistry

I. 目的

窒素含有ビスホスホネート(N-BP)は、破骨細胞機能抑制作用をもつことから、骨粗鬆症や癌性骨転移などに汎用される薬剤である。しかし歯周疾患や抜歯に伴う細菌感染等に付随して発症するビスホスホネート関連顎骨壊死(BRONJ)が極めて深刻な問題となっている。

N-BPは破骨細胞以外にも、様々な細胞に取り込まれ、細胞毒性を示すことから、顎骨に蓄積したN-BPが抜歯や感染を契機に遊離され、顎骨周囲の血管などの軟組織細胞に取り込まれ、顎骨壊死をもたらすと想定している。そのためN-BPの細胞内取り込み機序の同定は、BRONJ発症機序の解明及び治療法の確立に有用であると考えられる。すなわち、N-BPの細胞内取り込みを破骨細胞のみに限定させることで、BRONJ発症を抑制できるものと考えられる。

本研究の目的は、N-BPの細胞内取り込み機序を同定し、同機序の細胞選択的阻害によるBRONJ発症への影響を明らかにすることである。

II. 方法

本研究では、細胞膜リン酸トランスポーターの役割に着目し、リン酸トランスポーターSLC20/34の阻害剤である Phosphonoformic acid (PFA)を用いて、N-BPのもつ各種毒性への効果を検討した。

まず、マウス由来血管内皮細胞・歯肉線維芽細胞・ケラチノサイトおよび破骨細胞様細胞を用い、MTT assay・Tunnel染色により細胞傷害性・アポトーシス誘導に対するPFAの効果を *in vitro* において評価した。また、血管内皮細胞を豊富に含むマウス耳介を用いて、壊死発症頻度・血管漏出量・放射線同位体標識N-BPの組織取り込み量を評価し、*in vivo*においても血管内皮細胞におけるN-BP傷害へのPFAによる阻害効果を検討した。

次に、BRONJ様モデルマウス¹⁾を用いて実験を行った。このモデルマウスは、まず6週齢C57BL/6j野生型マウスにN-BPを1か月間投与し、上顎両側第1臼歯を抜歯し、その後、歯周病原菌の *Fusobacterium*

nucleatum を口腔内に2週間投与するものである。このモデルを用いて、BRONJ発症率および、抜歯部位周囲の血管傷害状態へのPFAの効果を検討した。さらに、リン酸トランスポーターSLC20および34遺伝子コンディショナルノックアウトマウス(KOマウス)を用いて、BRONJ発症率を野生型マウスと比較した。

III. 結果と考察

N-BPは、すべての細胞に対し細胞傷害・アポトーシスを誘導した。この細胞毒性に対して、PFAは血管内皮細胞でのみ抑制効果を示した。すなわち、PFAはN-BPの破骨細胞抑制作用を阻害しないことが確認された。マウス耳介においても、PFAはN-BPによる壊死・血管漏出・放射線同位体標識N-BPの取り込みを抑制した。これらの結果から、N-BPはリン酸トランスポーターを介して血管内皮細胞に取り込まれ、細胞傷害およびアポトーシスを誘導し、この作用は、PFAで抑制可能なことが示唆された。

またBRONJ様モデルマウスにおいて、PFAはBRONJ発症頻度を有意に減少させ、抜歯部位周囲の血管傷害を抑制した。さらに、リン酸トランスポーターSLC34遺伝子コンディショナルKOマウスはBRONJ発症率を有意に減少させた。

以上の結果より、PFAはN-BPの破骨細胞抑制に影響することなく、リン酸トランスポーターSLC34を介するN-BPの血管内皮細胞内への取り込みを選択的に阻害し、BRONJ発症を抑制することが明らかとなった。これらから、リン酸トランスポーター阻害剤であるPFAは、N-BPの骨吸収抑制作用を阻害せず、BRONJの予防・治療を行いうる薬剤であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Mawardi H, Giro G, Kajiya M, Ohta K, Almazroo S, Alshwaimi E, Woo SB, Nishimura I, Kawai T. A role of oral bacteria in bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw. *J Dent Res.* 2011; 90: 1339-45.

P-79

糖尿病における口腔粘膜知覚閾値に関する研究

○小川貴大¹⁾, 木本 統²⁾, 河相安彦²⁾, 伊藤誠康²⁾, 大久保昌和²⁾, 中島義雄¹⁾, 古瀬信彦¹⁾, 鈴木亜沙子¹⁾, 齋藤由貴^{1,2)}, 宮内良樹^{1,2)}, 小野仁徳¹⁾

¹⁾日本大学松戸歯学部日本大学大学院松戸歯学研究科有床義歯補綴学専攻, ²⁾日本大学松戸歯学部日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座

Study on oral mucosa perception threshold in diabetes

Ogawa T¹⁾, Kimoto S²⁾, Kawai Y²⁾, Ito M²⁾, Okubo M²⁾, Nakashima Y¹⁾, Huruse N¹⁾, Suzuki A¹⁾, Saitou Y^{1,2)}, Miyachi Y^{1,2)}, Ono M¹⁾

¹⁾Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo, Removable Prosthodontics, Matsudo, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, ²⁾Department of Removable Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 目的

糖尿病は生活習慣病としてわが国では増加傾向にあり, 歯科領域でも糖尿病患者は比例して増えていることから, 歯科治療を考慮する機会は多い. また糖尿病患者は健常者と比較して, 義歯に起因する褥瘡をより多く認める報告がある¹⁾. これは義歯周囲の感覚が鈍麻し, 痛みを感じなくなるからではないかと考えられる. 知覚障害を診断する方法の一つとして末梢神経検査装置 (Neurometer[®] CPT/C[®] 以下N-CPT/C) が使用されており, 電流知覚閾値 (Current Perception Threshold 以下CPT) および疼痛閾値 (Pain Threshold 以下PT) を測定できる装置である. 本装置の口腔内での信頼性および妥当性の研究は健常者に限られており²⁾, 糖尿病の有病者における測定に関わる検討は行われていない. そのため口腔粘膜のCPTおよびPTを測定し, 血糖値およびヘモグロビンA1cとの関係を検討するには, 信頼性および妥当性の検証が必要である. 検証にあたり, 採血による痛み刺激は測定時の知覚に影響を及ぼす可能性があるため, 基礎的な検討としてN-CPT/Cを用いた測定の前に採血による痛み刺激が知覚の測定に及ぼす影響を明らかにする必要がある. よって, 本研究は異なる支配神経を測定し, 採血による痛み刺激が測定時のCPTおよびPTに及ぼす影響を検討した.

II. 方法

1) 被験者

被験者は本学教職員で健康な成人男性10名と女性8名(平均26.3歳±1.7)とした. 除外基準は i) 出血性素因を有する者, ii) ペースメーカーを使用している者, iii) 妊娠中の者, iv) 日本語の読み書きができない者とした.

2) 測定環境

被験者を遮断された室内の歯科診療台に楽な状態で着座させ, 左側母趾, 第二指, 大口蓋孔部の順にN-CPT/Cを用いて測定を行った. 四肢末端は本装置に付属される金メッキ電極を粘着ソフトテープで該当部に, また, 口腔粘膜測定は半球状双極電極を固定した小型の電極板と上顎歯列石膏模型を用いて熱可塑性シートを作成し, 電極固定用の装置を使用した.

3) 末梢の知覚神経測定

各測定部位の知覚神経のCPTおよびPT測定を行った.

4) 採血

採血はディスプレイ採血針アイピット(以下アイピット)を使用し, 手順に従い指先より血液を採取した.

5) 末梢神経の測定と採決の手順

測定の影響を明らかにするために, 採血→知覚測定(以下パターンA), 知覚測定→採血(以下パターンB), 知覚測定のみ(以下パターンC)の3条件を設定し測定を行った.

III. 結果と考察

CPT・PTの平均を以下に示す. (fig.1) 比較の結果, CPT・PTともに3条件で有意差を認めなかったことから採血がCPTおよびPTに及ぼす影響はないことが明らかとなった. よって, 本研究に使用した採血針であるアイピットは低い侵襲性を示しており, N-CPT/Cを使用した測定において正確な測定を行うことができると考えられるため, 今後行う口腔粘膜の知覚と糖尿病性神経障害に関する研究を正確に行えることが示唆された.

IV. 文献

- Collin HL. Oral symptoms and signs in elderly patients with type 2 diabetes mellitus. A focus on diabetic neuropathy. Oral Medicine. 90(3): 299-305, 2000
- Kimoto S, Ogura K, Feine JS, et al.: Asymptomatic hypoesthesia of the maxillary alveolar ridge in complete denture wearers, J Oral Rehabil, 35, 670-676, 2008.

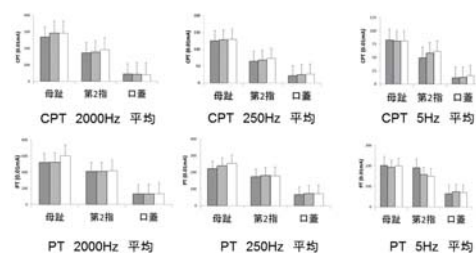


Fig.1 CPT・PT各周波数の平均

P-80

義歯のリハビリテーション効果に関する研究

— 第5報義歯装着による認知心理的な違い —

○青木伸一郎^{1,2)}, 大沢聖子^{1,2)}, 長野裕行³⁾, 伊藤孝訓^{1,2)}

¹⁾日本大学松戸歯学部歯科総合診療学講座, ²⁾日本大学松戸歯学部口腔科学研究所, ³⁾日本補綴歯科学会東関東支部

Research on rehabilitation effect of a denture

-Part 5 - Cognitive psychological difference by the denture wearing

Aoki S^{1,2)}, Osawa S^{1,2)}, Nagano H³⁾, Ito T^{1,2)}

¹⁾Department of Oral Diagnosis, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, ²⁾Research Institute of Oral Science, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, ³⁾Higashikanto Branch, Japan prosthodontic society

I. 目的

咀嚼機能の改善は心身にさまざまな影響が及ぼすと言われ、近年では機能面だけでなく満足度やそれに関わる因子の検討が行われている。欠損部への補綴治療は以前から義歯による治療が行われているが、審美性や取り扱いの不自由さなどもあり、欠損部を放置して生活している高齢者も少なくないことが指摘されている。演者らは、歯科治療の重要性の確立をテーマとして、日常生活に影響が大きい義歯の装着における認知機能の変化について以前より着目し、義歯装着直後から安定後における変化について検討1)を行ってきた。しかし、義歯装着後の認知面と心理面の変化について検討を行うことができなかった。

そこで今回、義歯装着直後と義歯調整が終了し義歯の安定を確認後、1ヶ月経過した時期において脳の認知情報処理過程を反映する事象関連電位波形から算出したN200潜時、N200振幅、P300潜時、P300振幅と12尺度より心理状態の判定を行う心理検査(YG性格検査)の各項目を用いて、義歯装着直後と安定後1ヶ月の認知面と心理面の変化について検討を行った。

II. 方法

被験者は、日本大学松戸歯学部付属病院に来院している65～84歳の患者(平均年齢69歳)6名である。医療面接により脳に器質的・機能的疾患を有していないことを確認した。また、義歯の不具合による変化を防止するため、患者に歯科QOL検査であるGOHAIを義歯装着直後、安定後1ヶ月に行い、大きな変化がない患者を対象とした。

脳波測定はスループ課題を行わせた時に導出した脳波から被験者ごとに加算平均波形を求めた。刺激開始をトリガーとして、トリガーから200～250msと250～600msの波形のピークと基線までの高さをそれぞれN200、P300振幅とし、トリガーから振幅までの時間をN200、P300潜時とした。

心理検査は、脳波測定後にYG性格検査を行わせ、D:抑うつ性、C:回帰性傾向、I:劣等感、N:神経

質、O:客観性のないこと、Co:協調性のないこと、Ag:愛想のないこと・攻撃性、G:一般的活動性、R:のんきさ、T:思考的外向、A:支配性、S:社会的外向の12尺度の点数を算出した。

義歯装着直後、安定後1ヶ月におけるN200潜時、N200振幅、P300潜時、P300振幅およびYG性格検査の12尺度を用いて主成分分析を行ない、それぞれにおける情報集約の状態について検討を行った。

III. 結果と考察

義歯装着直後は3主成分に集約され、第一主成分は心理環境要因、第二主成分は積極性要因、第三主成分は認知情報処理要因と同定した。安定後1ヶ月は4主成分に集約され、第一主成分は心理指向性要因、第二主成分は活動性要因、第三主成分は衝動性要因、第四主成分は行動実行性要因と同定した(図1)。第二主成分以降において活動性の因子(Ag,G)における抽出の違いにより異なった主成分を同定することができた。以上より義歯装着直後と安定後1か月の認知心理面の違いを表すことができた。

IV. 文献

- 1) 青木伸一郎, 伊藤孝訓, 長野裕行, 井田聡子, 鈴木義孝, 大沢聖子ほか. 咀嚼能力と認知情報処理過程との関連性—異なる咬合圧グループにおける比較—. 補綴誌 2004;48:583-591.

義歯装着直後				安定後1ヶ月			
	1	2	3	1	2	3	4
N200潜時	0.13	-0.49	-0.82	0.42	0.59	0.13	0.10
N200振幅	0.51	0.62	-0.33	0.15	0.42	0.82	0.34
P300潜時	-0.75	0.07	-0.57	-0.39	0.82	0.04	0.37
P300振幅	-0.06	0.00	0.97	0.09	-0.83	-0.75	-0.19
D	0.94	-0.13	-0.23	0	0.98	-0.17	0.08
C	0.99	-0.08	-0.04	G	-0.25	0.74	0.43
I	0.84	-0.39	0.18	I	0.80	0.10	-0.29
N	0.83	-0.54	0.00	N	0.97	0.19	0.00
O	0.98	-0.17	-0.09	O	0.79	0.38	0.46
Co	0.86	-0.42	0.00	Co	0.92	0.09	0.24
Ag	-0.70	-0.38	0.38	Ag	-0.38	-0.28	-0.02
G	-0.73	0.64	0.13	G	-0.46	0.83	0.17
R	0.00	0.91	0.17	R	-0.13	0.52	0.98
T	-0.42	0.98	0.15	T	-0.87	0.43	0.23
A	-0.41	0.84	0.00	A	-0.53	-0.01	0.53
S	-0.71	0.66	0.19	S	-0.88	0.38	0.33
合計	7.66	4.70	2.39	合計	6.52	3.88	3.23
累積%	47.86	77.26	92.19	累積%	40.76	65.03	85.21

図1 義歯装着直後と安定後1か月における主成分分析結果

P-81 上顎パラタルバーの位置による嚥下時の脳活動について—
第2報—

○生田龍平¹⁾, 片岡加奈子¹⁾, 藤原 基¹⁾, 小林 剛¹⁾, 菅野京子¹⁾, 一色ゆかり¹⁾, 辻村 傑¹⁾, 島田 淳^{1,2)}, 和気裕之²⁾, 玉置勝司^{1,2)}

¹⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座顎咬合機能回復補綴医学分野,

²⁾神奈川歯科大学付属病院特殊義歯・咬合リエゾン診療科

Effect of positions of palatal bar in the upper jaw on the discomfort and swallowing-related brain activity

Ikuta R¹⁾, Kataoka K¹⁾, Fujiwara M¹⁾, Kobayashi G¹⁾, Kanno K¹⁾, Issiki Y¹⁾, Tsujimura S¹⁾, Shimada J^{1,2)}, Wake H²⁾, Tamaki K^{1,2)}

¹⁾Department of Oral Function and Restoration, Division of Prosthodontic dentistry for function of TMJ and Occlusion, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University, ²⁾Dept.of Special Denture Occlusion & Lieison, Kanagawa Dental University Hospital

I. 目的

義歯の大連結装置である上顎パラタルバーの設定位置と、嚥下時の困難感の関連性をNear-infrared spectroscopy (NIRS)を用いて検討した。

II. 方法

被検者は欠損歯牙のない20名(うち男性14名, 平均年齢26.4歳)である。上顎パラタルバーの分類のうち, 前, 中, 後の3種類のバーを作成し, バーなしも含めて計4パターンを計測した(図1)。パラタルバーの形状を幅6mm, 高さ1.5mmに統一しCo-Cr合金を使用し作成した。同時にVisual Analog Scale (VAS: 0~100)を用いて, 最も嚥下しやすい状態を(0), 最も嚥下しにくい状態を(100)として, それぞれのバー位置に対する主観的な嚥下の困難感を申告させた。

前頭部のNIRS計測は, アステム社製Hb-13を用いて行った。4つのプローブを国際10-20法におけるF7, Fp1, Fp2, F8の位置に配置した。実験では被験者は座位を保ち, 30秒の安静後口腔内にシリンジで5mlの水を挿入した。口腔周囲筋の動きによるノイズの混入を防ぐため, 口腔内に20秒間水を保持させてから, 被験者の自由なタイミングで嚥下を行わせた。これを1回の試行とし, 一種類のバー位置について5回の試行を繰り返した。各回嚥下動作の終了後, 甲状軟骨の降下を終了したタイミングで被験者にボタンを押してもらい, ボタン押しのタイミングをトリガとして5回分の嚥下時脳活動(酸素化ヘモグロビン濃度変化量, Oxy-Hb)のデータを加算平均した。加算平均したOxy-Hb波形はベースライン補正と正規化を行ったのち, パラタルバーなし条件の波形との誤差を各パラタルバー位置条件間で算出した。

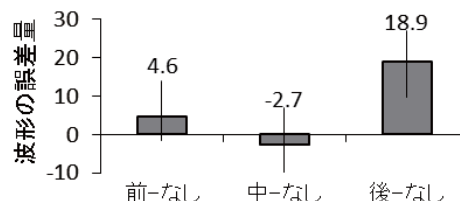
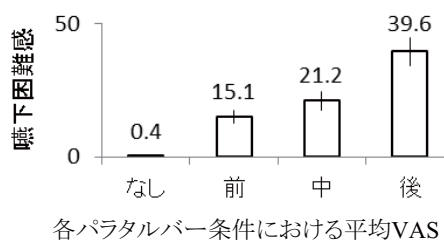
III. 結果と考察

パラタルバー位置の違いによる嚥下困難感の平均値を図2に示す。パラタルバーなし群は他のどの群よりも有意に嚥下困難感が少なく, 後パラタルバー群は他のどの群よりも有意に嚥下困難感が大きかった(ウィルコクソンの符号付き順位検定, ボンフェローニ補正, $p < 0.05$)。

パラタルバーなし条件と他パラタルバー条件間での波形の誤差量の平均値を図3に示す。波形の誤差量の大きさは, パラタルバーを装着しない場合との嚥下関連脳活動の変化量を表しており, パラタルバーの装着によって生じた嚥下困難感や違和感を反映していると考えられる。誤差量は「前-なし」, 「中-なし」条件で小さく, 「後-なし」条件で大きくなり, VASによる嚥下困難感の違いによく追従していた。また「中-なし」条件に比べ, 「後-なし」条件では誤差量が有意に大きかった(Tukey法多重比較, $p < 0.05$)。本結果は言語化しづらいパラタルバー位置による嚥下困難感の違いを脳活動から評価できる可能性を示しており, 今後は個々の上顎形状の解剖学的特徴によるVASならびに脳活動変化の分類も試みる予定である。

IV. 文献

- 1) Kobayashi G. Ono Yumie. Prefrontal Hemodynamic Changes Associated with Subjective Sense of Occlusal Discomfort. Bio Med Reseach International 395705,2015



各パラタルバー条件におけるOxy-Hb波形の変化量

P-82

口腔内潰瘍モデルにおける病態と遺伝子変化

○野代知孝¹⁾, 人見涼露²⁾, 正木千尋¹⁾, 小野堅太郎²⁾, 細川隆司¹⁾

¹⁾九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野, ²⁾九州歯科大学生理学分野

Pathophysiological and genetic changes in the oral ulcer model

Nodai T¹⁾, Hitomi S²⁾, Masaki C¹⁾, Ono K²⁾, Hosokawa R¹⁾

¹⁾Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental University, ²⁾Division of Physiology, Kyushu Dental University

I. 目的

可撤性義歯装着患者において褥瘡性潰瘍や義歯性口内炎はしばしば発生するが、その痛みによって円滑な咀嚼阻害や義歯の使用が困難になることはよく知られている。口腔内潰瘍による疼痛発生機序については、技術的困難性からほとんど動物実験がおこなわれておらず、不明な点が多い。本研究では、口腔内潰瘍(口内炎)モデルラットを作製し、最近開発された覚醒下における行動評価法¹⁾と分子生物学的解析法を用いて、口内炎疼痛発症機序と神経節細胞での遺伝子変化について検討した。

II. 方法

ペントバルビタール麻酔下にて8週齢雄性Wistarラットの下顎歯槽粘膜に50%酢酸を浸した濾紙を30秒間留置することで口内炎を誘発した。疼痛の評価は覚醒下にて、10分間のラビング時間(自発痛の指標)および安定開口法(SIO法: Stable intraoral opening method)による口内炎作製部位の機械逃避閾値(機械的アロディニアの指標)を測定した¹⁾。口内炎部細菌コロニー数は、口内炎組織を超音波処理した溶液をBHI寒天培地に播種し、好気・嫌気性下にて培養して評価した。また口内炎部組織中のブラジキニン(BK)およびプロスタグランジンE₂(PGE₂)はELISA法にて解析した。さらに、三叉神経節をマイクロレイ解析し、発現上位遺伝子を定量性RT-PCRにて解析した。

III. 結果と考察

酢酸処理2日目において、明らかな潰瘍を伴う口内炎が発症し、自発痛(図2左)と機械的アロディニアが認められた。また、口内炎部組織中の好気性菌、嫌気性菌がともに増加し(図1)、PGE₂産生が増加していた。このことから、口内炎疼痛には、細菌感染やCOX系の活性化が関与することが考えられた。さらに、三叉神経節のマイクロレイ解析により有意な発現変化を示した遺伝子群を機能解析(Gene ontology解析)したところ、defense response(防御反応)、response to wounding(創傷応答)およびinflammatory response(炎症反応)が検出された。発現上位3つの遺伝子、Hamp, Reg3bおよびSerpina3nは、定量性RT-PCR

にてmRNA量が増加していることを確認した(図2右)。これらの遺伝子は、それぞれ、抗菌作用およびセリンプロテアーゼ抑制作用を持ち、口内炎症状に対して拮抗的な作用をもつ。以上の結果より、口内炎が発症すると細菌感染やCOX系の活性化により疼痛が引き起こされるが、それらを抑制する働きを持つ様々な因子が口内炎部支配神経で産生されることが示唆された。これらの結果は今後の口腔内潰瘍の病態解明の一助となるだろう。

IV. 文献

- 1) Hitomi S. et al. Novel methods of applying direct chemical and mechanical stimulation to the oral mucosa for traditional behavioral pain assays in conscious rats. J Neurosci Methods 2015; 239: 162-169.

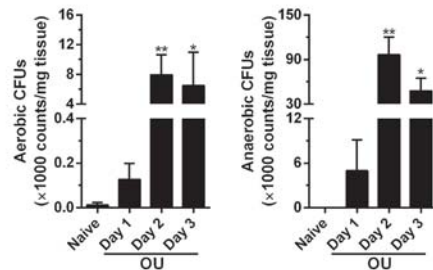


図1 潰瘍部の好気性(左)と嫌気性(右)細菌コロニー数

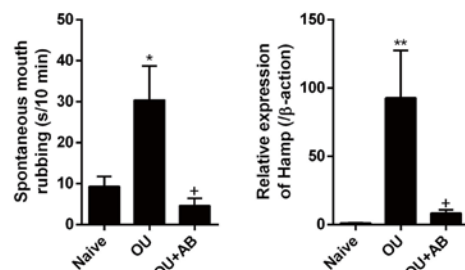


図2 ラビング時間(左)と三叉神経節におけるHampのmRNA量(右)

P-83

下顎運動と舌挙上運動の相互作用が運動野の神経可塑性変化に与える影響の検討

○飯田 崇, 薦田祥博, 増田 学, 本田実加, 小見山 道, 川良美佐雄

日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座

Interactions between jaw and tongue movements influence motor cortical neuroplasticity

Iida T, Komoda Y, Masuda M, Honda M, Komiyama O, Kawara M

Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 目的

顎口腔領域の機能回復を目的とした治療方法の確立において、顎口腔機能と中枢の関係を検討して得られる知見は有用である。反復した舌挙上運動や下顎運動は、各運動に関与する運動野に神経可塑性変化が生じ、反復した舌挙上運動は舌運動のみではなく、解剖学的に近接した下顎運動に関与する運動野においても神経可塑性変化が生じることが報告されている¹⁾²⁾。しかしながら、舌運動と下顎運動を複合的に反復した場合の運動野における神経可塑性変化を、単独の運動を反復して行った場合と比較検討した報告は認めない。本実験は経頭蓋磁気刺激法(TMS)を用いて運動誘発電位(MEP)を測定し、舌運動と下顎運動を複合的に反復した場合の舌運動および下顎運動に関与する運動野における神経可塑性変化について検討を行った。

II. 方法

被験者は脳疾患の既往がなく、顎口腔領域に異常を認めない成人16名(平均年齢22.6 ± 2.8歳)を対象とした。被験者は3種類のトレーニングを1週間の間隔にて3日にかけて行った。3種類のトレーニングは、41分間の前歯部によるバイトを運動課題としたトレーニング(ATB)、41分間の舌挙上運動を運動課題としたトレーニング(TL)、82分間の舌挙上運動と前歯部によるバイトを運動課題としたトレーニング(ATB+TL)とした。すべてのトレーニングにおいて舌圧測定器(JMS舌圧測定器®, GC, 東京)を使用し、TLは舌圧プローブ先端のバルーンを舌挙上により押しつぶす運動、ATBは舌圧プローブ先端のバルーンを前歯部にて咬む運動を行うよう指示した。TLおよびATBの運動課題の強度は5 kPa, 10 kPaの2種類を用いた。TMSを用いたMEPの測定は、すべてのトレーニング直前と直後に行った。トレーニング前後にTLとATBにおける最大随意運動(100% MVC)の両側咬筋および両側顎二腹筋筋活動を筋電計(EMG)にて測定し実効値を算出した。

TMS測定はMagstim Bistim (Magstim, UK)を使用し、表面電極を右側舌背部, 右側咬筋, 右側一背側

骨間筋(拇指, FDI)に貼付し、舌筋, 咬筋およびFDIの波形からMEPを導出し、MEP振幅を算出した。

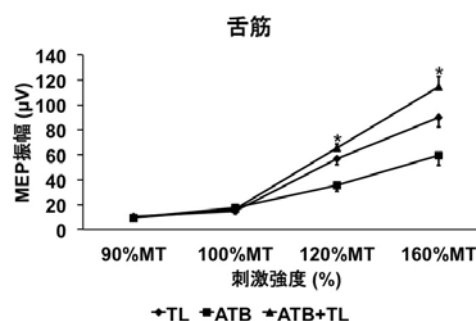
III. 結果と考察

TLおよびATBの100% MVCにおける両側咬筋, 両側顎二腹筋の実効値は各トレーニング前後において有意差を認めなかった。ATB+TL直後の舌筋および咬筋のMEP振幅はトレーニング直前と比較して有意な増加を認めた(P < 0.001)。ATB+TL直後の舌筋および咬筋のMEP振幅はATB直後の咬筋, TL直後の舌筋のMEP振幅と比較して有意な増加を認めた(P < 0.001) (図)。各トレーニング直後におけるFDIのMEP振幅はトレーニングパターン間で有意差を認めなかった(P = 0.958)。

以上より、舌運動と下顎運動を複合的に反復した場合における舌運動および下顎運動に関与する運動野の神経可塑性変化は単独の運動を行った場合と比較して顕著に生じることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Iida T et al. Repeated clenching causes plasticity in corticomotor control of jaw muscles. *Eur J Oral Sci.* 2014; 122: 42-48
- 2) Komoda Y et al. Repeated tongue lift movement induces neuroplasticity in corticomotor control of tongue and jaw muscles in humans. *Brain Res.* 2015; 1627: 70-79



各トレーニング直後における舌筋MEPの比較

P-84

側頭筋筋活動が海馬歯状回における神経幹細胞に与える影響

○薦田祥博¹⁾, 川良美佐雄¹⁾, 塚本亮一²⁾, 岩崎正敏¹⁾, 井上紗由美¹⁾, 飯田 崇¹⁾, 野本たかと²⁾, 小見山 道¹⁾

¹⁾日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座, ²⁾日本大学松戸歯学部障害者歯科学講座

Influence of temporalis muscle activity on neuronal stem cells in hippocampal dentate gyrus

Komoda Y¹⁾, Kawara M¹⁾, Tukamoto R²⁾, Iwasaki M¹⁾, Inoue S¹⁾, Iida T¹⁾, Nomoto T²⁾, Komiyama O¹⁾

¹⁾Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, ²⁾

Department of Dentistry for the Disabled, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 目的

中枢神経系において海馬は、記憶形成や運動技能学習に関与するとされている¹⁾。記憶形成や運動技能学習は、海馬歯状回 (hippocampal dentate gyrus: HDG) における中枢神経系を構成する神経細胞への分化能をもつ神経幹細胞が重要な役割を果たしている。過去の研究にて、Mitomeらは咀嚼機能の低下がマウスのHDGにおける神経幹細胞の寿命を短くし、咀嚼機能が運動技能学習および記憶能力に影響を及ぼすことを示唆している²⁾。しかしながら、咀嚼筋の1つである側頭筋筋活動が中枢に及ぼす影響を検討した報告は認められない。側頭筋筋活動が中枢に及ぼす影響を検討することは、咀嚼機能における側頭筋筋活動の役割を示す有用な知見になると考えられる。そこで本研究は、ラットの側頭筋を切除し側頭筋筋活動がHDGにおける神経幹細胞に与える影響を検討した。

II. 方法

実験動物はSprague-Dawley系雄性ラット(三協ラボサービス株式会社, 東京, 日本)を18頭用いた。コントロール群 (n = 6), 側頭筋片側切除群 (n = 6), 側頭筋両側切除群 (n = 6)の3条件下で27週齢まで飼育を行った。コントロール群は、5週齢時に3%セボフルレン吸入麻酔下にて頭頂部を切開し、縫合を行った。同様の麻酔下にて、側頭筋片側切除群は5週齢時に右側の側頭筋のみ切除、側頭筋両側切除群は両側の側頭筋を切除し縫合を行った。23週齢時に、HDGにおける分裂細胞の定量を目的として、プロモデオキシウリジン(5-bromo-2'-deoxyuridine: BrdU) (70mg/kg)を1日1回の頻度にて3日間連続して腹腔内に投与した。27週齢時に、灌流固定を行い、脳を摘出した。灌流固定前に左心室より採血を行い、採取した血液を用いて血中の糖質コルチコイド濃度の計測を行い、ストレス反応の指標とした。摘出した脳より脳切片を作成し、脳切片にてHDGにおけるBrdU陽性細胞数および神経細胞マーカー(neuronal specific nuclear protein: NeuN)が発現した細胞数を測定した。BrdUおよびNeuNが共生発現した細胞の割合をニューロン分

化率として算出した。統計学的分析において糖質コルチコイド濃度、BrdU陽性細胞数、ニューロン分化率には一元配置分散分析法を用いた。多重比較にはTukey-Kramer法を用い、有意水準は5%とした。

III. 結果と考察

1. 血中糖質コルチコイド濃度は、コントロール群、側頭筋片側切除群、側頭筋両側切除群の各群間において有意差を認めなかった。

2. 側頭筋片側切除群 (42.6 ± 2.0個) および側頭筋両側切除群 (30.7 ± 3.8個) のBrdU陽性細胞数はコントロール群 (57.9 ± 6.7個) のBrdU陽性細胞数と比較して有意な減少を認めた (P < 0.05)。

3. 側頭筋片側切除群 (85.3 ± 2.2%) および側頭筋両側切除群 (83.3 ± 2.9%) のニューロン分化率はコントロール群 (89.4 ± 1.6%) のニューロン分化率と比較して有意な減少を認めた (P < 0.05) (図)。

以上より、側頭筋筋活動の低下はHDGにおける神経幹細胞数の低下を引き起こすことが示唆された。

IV. 文献

- 1) Eriksson PS et al. Neurogenesis in the adult human hippocampus. *Nat Med* 1998;4: 1313-1317.
- 2) Mitome M et al. Mastication influences the survival of newly generated cells in mouse dentate gyrus. *Neroreport* 2006;16:249-252.

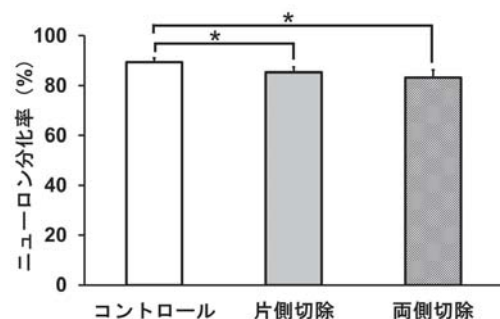


図 HDGにおけるニューロン分化率

P-85

睡眠時無呼吸症候群患者における食行動と食事内容との関係

○猪子芳美¹⁾, 清水公夫¹⁾, 近藤さつき²⁾, 井田 泉³⁾¹⁾日本歯科大学新潟病院総合診療科, ²⁾日本歯科大学新潟病院栄養科, ³⁾関越支部

The Relationship between Dietary Behavior and Meal Contents on Patients with Sleep Apnea Syndrome

Inoko Y¹⁾, Shimizu K¹⁾, Kondo S²⁾, Ida I³⁾¹⁾Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital, ²⁾Division of Nutrition, The Nippon Dental University Niigata Hospital, ³⁾Kanetsu Branch

I. 目的

肥満は顎顔面形態とならび閉塞型睡眠時無呼吸症候群 (Obstructive Sleep Apnea Syndrome: OSAS) の重要なリスクファクターである¹⁾。演者らは、OSAS患者の食行動について調査を行い、その実態について報告してきた。

本研究の目的は、OSAS患者の肥満の要因を明らかにするために、食行動と食事内容との関係を調べることである。

II. 方法

対象者は、OSASを疑い平成26年12月～平成27年7月に日本歯科大学新潟病院において入院下で終夜睡眠ポリグラフ (PSG) 検査を受け、本研究について承諾の得られた患者 62名 (男性48名, 女性 14名) である。なお、本研究は日本歯科大学新潟病院倫理委員会の承認を得たのちに行った (許可番号: ECNG-H-216)。

方法は、PSG検査のための入院時に自記式の食行動質問表²⁾への記載と管理栄養士により食事内容の聞き取り調査を行った。食行動質問表は①体重や体質に関する質問, ②食動機, ③代理摂食, ④空腹感・満腹感, ⑤食べ方, ⑥食事内容, ⑦食生活の規則性であり、項目ごとに4段階 (1: そんなことはない, 2: 時々そういうことがある, 3: そういう傾向にある, 4: 全くその通り) で点数を記載し、得点解析表²⁾にて①～⑦および合計点を算出した。聞き取り調査は、栄養食事指導システムDiet ProEを用いた。統計分析は、肥満指数 (BMI) と上記の①～⑦, 合計点および実際に摂取したエネルギーから仕事量と年齢より算出した必要エネルギーとの差 (過剰エネルギー) との間で相関分析を行った。

III. 結果と考察

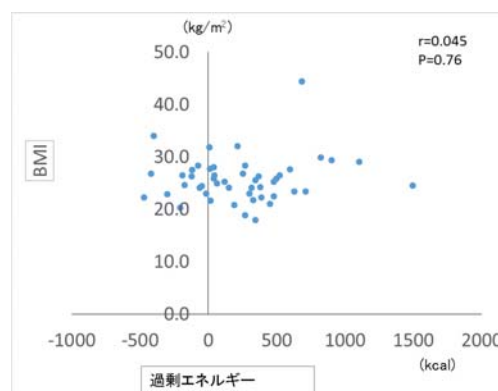
対象者の平均年齢は男性 51.3±12.8, 女性 51.4±9.1 (歳), 平均 BMIは男性 25.7±4.3, 女性 22.6±3.7 (kg/m²), 各項目の平均値は、男性が①15.3±4.4, ②18.6±5.9, ③5.8±2.2, ④7.8±2.8, ⑤10.3±3.6, ⑥17.3±5.4, ⑦16.1±4.2, 合計点 91.

5±22.7であり、過剰エネルギーは 234.2±394.8 kcalであった。女性は①10.7±2.0, ②13.9±5.3, ③6.5±2.7, ④11.1±3.5, ⑤9.2±3.0, ⑥11.2±2.8, ⑦14.6±3.8, 合計点 77.2±17.9, 過剰エネルギーは-28.1±287.9kcalであった。分析の結果、有意な相関関係は、男性ではBMI vs. ① r=0.614, ② r=0.537, ③ r=0.381, ④ r=0.536, ⑤ r=0.470, ⑥ r=0.411, ⑦ r=0.344, 合計点 r=0.604, 女性ではBMI vs. ⑤ r=0.633で見られた。一方、BMIと過剰エネルギーとの関係は、男性においては、r=0.045, P=0.760 (図), 女性ではr=0.380, P=0.180であり、男女とも過剰エネルギーとBMIとの間に有意な相関関係は見られなかった。

以上の結果から、本調査において肥満傾向にあるものは、食事から得られるエネルギーが過剰ではなく、食行動に問題のあることがわかった。

IV. 文献

- 1) 榎原博樹. 閉塞性睡眠時無呼吸症候群は生活習慣病か? 遺伝規定性か? 井上雄一, 山城義広編, 睡眠時呼吸障害Update:エビデンス・課題・展望, 東京:日本評論社;2002, p110-5.
- 2) 吉松博信. 肥満症の行動療法. 門脇孝ほか編, 糖尿病代謝症候群. 医学の歩み, 京:医歯薬出版; 2004, p827-34.



BMIと過剰エネルギーとの関係 (男性)

P-86

当院における咬合違和感を訴える患者の特徴について

○島田 淳, 島田百子

医療法人社団グリーンデンタルクリニック

The characteristics of the patients complaining of occlusal discomfort in our clinic

Shimada A, Shimada M

Medical Corporation Association of Green Dental Clinic

I. 目的

咬合違和感を訴え来院する患者の中には、口腔内の診察・検査を行っても違和感の原因と思われる所見がない、あるいは所見が見つかっていても、患者の訴えに見合わない症例を臨床では経験することがある。2013年、日本補綴歯科学会では、このような患者に対して「咬合違和感症候群」と命名し、定義等を定めたポジションペーパー¹⁾を報告した。そこには、広義および狭義の定義と多施設での調査結果が記載されているが、その対応については統一した見解は得られていない。また、このような状況から考えると「咬合違和感諸侯群」について少しでも多くの情報を得る事が必要であると思われたため、今回、演者のクリニックに来院した咬合違和感を訴える患者の特徴について報告する。

II. 方法

対象は、2012年6月1日から2015年12月31日までの3年半の間に、咬合違和感を主訴にグリーンデンタルクリニックに来院した患者41名(男13名, 女28名, 平均年齢41.1歳)である。調査項目は、主訴, 病悩期間, 咬合違和感の主訴の分類, 通院した歯科医院数, 顎関節症状, 全身症状, 発症のきっかけなどについて、問診票記入後に医療面接を行い調査した。なお数週間以内に歯科治療の経験があり、治療による器質的原因がはっきりしているもの、う蝕や、歯周病など咬合以外の原因が特定できるものは除外した。

III. 結果と考察

今回の結果において、患者は中高年の女性に多く、発症のきっかけは、歯科治療後、咬合違和感の種類は咬頭嵌合位での違和感が多かった。また客観的

な咬合の不調は、ほとんどの症例に見られた。病悩期間は平均4.9年であったが、半年以内のものから20年まで幅広く、これまでに通院した歯科医院の平均も3.85件であったが1件から20件と幅広く見られた。また顎関節症状を訴える患者が多く見られるとともに、全身症状を併せて訴える患者が半数存在した。

咬合違和感症候群は広義と狭義に分類され、広義では、明らかな咬合の不調和が認められる場合と認められない場合。狭義では、咬合と無関係に特発的に発症すると定義されている。しかし実際の臨床においては、明らかに咬合の不調和はあるが、これとは関係なく発症していると考えられる場合や客観的に認められる咬合の不調和が患者の訴える咬合違和感と関連しているかどうかの判断が難しいケースも存在する。今回の結果においても、ポジションペーパーの調査結果と同様の傾向も見られたが、個人差が多い部分も多く、より詳細な検討が必要と思われた。また咬合は、顎関節や咀嚼筋の状態によっても変化することから、これらの関連についても注意深く診る必要がある。特に顎関節症に用いるマニピュレーションを行う事で、施術後に咬合変化が見られること、患者の主観的な感覚として、咬合違和感の改善がみられるケースがあること²⁾などから、顎関節症状を訴える患者が多かったことは保存療法が有効である可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) 玉置勝司, 石垣尚一, 他:咬合違和感症候群. 補綴誌, 2013;5(4):369-86
- 2) 島田淳:顎関節症マニピュレーションによる症状と咬合の変化について, 補綴誌, 2011;3 (120回特別号):254

P-87

睡眠中の呼吸と連動する顎運動および開閉口筋活動

○葉山莉香¹⁾, 大倉一夫¹⁾, 重本修伺¹⁾, 鈴木善貴¹⁾, 野口直人²⁾, 大本勝弘¹⁾, 岩浅匠真¹⁾, 安陪 晋²⁾, 大塩恭仁³⁾, 松香芳三¹⁾

¹⁾徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野, ²⁾徳島大学大学院医歯薬学研究部総合歯科学講座, ³⁾中国・四国支部

Jaw movements and masticatory muscle activities associated with respiration during sleep

Hayama R¹⁾, Okura K¹⁾, Shigemoto S¹⁾, Suzuki Y¹⁾, Noguchi N²⁾, Omoto K¹⁾, Iwasa T¹⁾, Abe S²⁾, Oshio T³⁾, Matsuka Y¹⁾

¹⁾Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School, ²⁾Department of Comprehensive Dentistry, Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School, ³⁾Chugoku-shikoku Branch

I. 目的

睡眠中の口腔顔面運動は、一般的に生理的運動と非生理的運動に分類される。後者は、口腔顔面運動異常症とも呼ばれ、多くの睡眠関連疾患で観察され、口腔内に様々な病態を引き起こす因子として研究が進められている。一方で生理的運動、特に呼吸に連動した顎運動については未だ詳しく研究されていない。睡眠中、安静状態において呼吸曲線に連動した顎運動が観察されており、呼気の際は閉口、吸気時のは開口運動が認められる¹⁾。睡眠段階の違いも呼吸と顎位、および開閉口筋活動に影響を与えるものと考えられる。本研究では、各睡眠段階における呼吸と顎位、開閉口筋活動との関係について検討を行った。

II. 方法

被験者は、顎機能および睡眠関連障害のない個性正常咬合を有する成人11名(男性:7名, 女性:4名, 平均年齢:25.8±5.8歳)であった。測定には、睡眠時6自由度顎運動測定システム(口腔内センサ方式磁気式6自由度顎運動測定器, 携帯型PSG, GPS同期型時刻装置およびAVモニター)²⁾を用い、脳波, 眼振, 筋電(咬筋, 側頭筋, 舌骨上筋群, 頤筋), 心電, SpO₂, 呼吸気流(サーミスタ)の測定を行った。睡眠判定は、1 Epoch 20秒としてRechtschaffen & Kalesによる睡眠段階国際判定基準に基づいて行った。筋電図解析は、時定数60ミリ秒でRoot Mean Square (RMS)処理を行い、咬筋および側頭筋は最大随意噛みしめ時の、舌骨上筋群および頤筋は最大開口時の筋活動を100% MVCとして、活動量を算出した。顎位は上顎咬合平面座標系を基準座標系として前後成分(x; 前方+)・左右成分(y; 左側+)・上下成分(z; 上方+)および距離を算出した。Wake(消灯から入眠まで), Stage REM, Stage 1, Stage 2, Stage 3・4の各睡眠段階から被験者ごとに生体信号データの安定した任意の20 Epochずつ, 計220 Epoch(Wakeは44 Epoch)を抽出し、解析対象とした。次に各睡眠段階から抽出したEpochを、0.5秒毎に40分割し、各分割点の呼吸曲線(吸気時+)と顎位、開閉口筋活動とのSpearmanの相関係数(r)を求め、有意水準5%以下として有意な相関が認められる頻度を算出した。

III. 結果と考察

被験者の睡眠状態は良好であり、呼吸に関しても無呼吸, 低呼吸等の問題は認められなかった。

呼吸と顎位の関係について、以下の結果を得た。Wakeではほとんど相関が認められなかった。Stage 1では前後成分で43%, 上下成分で35%に有意な負の相関が認められたが、相関係数の平均は $-0.5 < r < -0.4$ で弱い相関であった。Stage 2, 3・4, REMでは全ての項目で約70%以上のEpochに有意な負の相関が認められた。Stage 2, REMの前後・上下では $-0.6 < r < -0.5$ であったが、Stage 3・4では $-0.7 < r < -0.6$ とやや強い負の相関が認められた。

呼吸と閉口筋群(咬筋・側頭筋)ではどの睡眠段階においてもほとんど有意な相関は認められなかった。一方、呼吸と開口筋群(舌骨上筋群, 頤筋)については、Stage 2, 3・4, REMで頻度や相関係数が0.4と小さいものの有意な相関を認めるEpochが約20%認められた。

以上のことから、覚醒やそれに近いStage 1以外の、Stage 2, 3・4, REMでは顎位が呼吸に連動して、呼気の際には閉口、吸気時に開口運動が認められる傾向があった。この開閉口運動には、咬筋や側頭筋のような閉口筋群の影響はほとんどなく、舌骨上筋群や頤筋の開口筋群(呼吸筋)がわずかながら関与している可能性が考えられた。これらの結果から、睡眠時の気道開在性には横隔膜や肋骨筋だけでなく、これら開口筋群も関与している可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) 葉山莉香, 大倉一夫, 重本修伺, 鈴木善貴, 野口直人, 田島登蒼子, 大本勝弘, 安陪晋, 松香芳三. 睡眠中の呼吸と顎位および開閉口筋の関係. 日本補綴歯科学会第124回学術大会 2015; 7
- 2) 野口直人, 重本修伺, 大倉一夫, 坂東永一. 睡眠時ブラキシズム発現に伴う顎運動の測定解析法の検討. 顎機能誌 2009; 16(1):1-14.

P-88

ストループテスト時におけるガム咀嚼の影響

○川上良明¹⁾, 紺野倫代¹⁾, 松田祐明¹⁾, 中島一憲¹⁾, 河野克明¹⁾, 鈴木義弘¹⁾, 西野仁泰¹⁾, 高山和比彦¹⁾, 渋澤真美¹⁾, 佐藤武司¹⁾, 武田友孝¹⁾, 酒谷 薫^{2,3)}

¹⁾東京歯科大学口腔健康科学講座スポーツ歯学研究室, ²⁾日本大学 医学部脳神経外科学部, ³⁾日本大学 工学部電気電子工学科

Effect of gum chewing on stroop test

Kawakami Y¹⁾, Konno M¹⁾, Matsuda Y¹⁾, Nakajima K¹⁾, Kawano Y¹⁾, Suzuki Y¹⁾, Nishino M¹⁾, Takayama K¹⁾, Shibusawa M¹⁾, Sato T¹⁾, Takeda T¹⁾, Sakatani K^{2,3)}

¹⁾Department of Oral Health and Clinical Science Division of sports Dentistry, TokyoDentalCollege, ²⁾Department of Neurological Surgery, Nihon University Schools of Medicine, ³⁾Department of Electrical and Electronics engineering, Nihon University Schools of Engineering

I. 目的

超高齢社会を迎える我が国にとって認知症患者の増加は大きな問題である。一方、適切な咀嚼は脳機能の維持・改善に繋がるとされている。そのため、咀嚼の重要性がこれらの点からも注目され、動物を用いた研究において、咀嚼不全処置が記憶や学習能力へ与える影響などが検討されている。また、ヒトにおいても咀嚼、咬合の認知機能へ及ぼす影響^{1, 2)}も検討されているが、その神経基盤に関しては十分には解明されているとは言えない。ストループテストは、色と語の意味が不一致なカラーワードに対して色命名反応がなされる時、反応時間が増大する認知的葛藤現象を利用して、前頭前野の実行機能を検査できるものである。また、近赤外線光イメージング脳機能検査法(NIRS)は、無侵襲、安全に自然な状態で大脳皮質の活動状態を観察できるもので、近年その使用が盛んに行われている。そこで演者らは、咀嚼が認知機能へ及ぼす影響について、ストループテストを課題としNIRSを用いて検討を行っている。今回、被験者数を増すとともに脳波発現率(β波)などを検討し、若干の知見を得たので報告する。東京歯科大学倫理委員会(承認No.436)。

II. 方法

被験者は顎口腔系に異常のない右利きの20代の成人ボランティア13名(平均年齢25.7歳±0(男性9名女性4名))とした。4つのレスト(30秒)および3つのタスク(60秒)からなるブロックデザインを用いて、ガム咀嚼有無の2条件でストループテスト(Don't Be Confused! Ver.2.10)を行った。聴覚刺激を一定とするため、測定中ブラウンノイズをイヤホンにて流した。測定評価項目としては、ストループテストの回答速度、前頭前野のヘモグロビン酸素化状態、脳波(β波)出現率、とした。脳波計測にはポータブル脳波計(ミュージブ

レインシステム:シスコム)、左側前頭前野背外側部の酸素化ヘモグロビンの状態計測にはfNIRS(OEG-16: Spectratech)を用いた。測定は、約30分の安静の後行い、ガム(無味無臭の試験用ガム:ロツテ)咀嚼は自由に行わせた。統計解析は、二項検定(5%危険率)を用いた。

III. 結果と考察

ガム咀嚼なしに比べガム咀嚼ありでは、ストループテストの回答反応速度は有意に減少し、また左側前頭前野背外側部の酸素化ヘモグロビン濃度は有意に増大し、β波の出現率は大きくなる傾向を示した。

β波の変化は、ガム咀嚼による集中力や覚醒度の向上の結果として見られたもの、また、左前頭前野背外側部の酸素化ヘモグロビン濃度の増加は活動性の向上を示すものと考えられ、これらの結果が、ガム咀嚼がストループテストの回答反応速度を減少させたものと考えられる。本研究の発展は今後咀嚼と認知機能との関連の解明の一助になると考えられ、認知機能の維持増進に対する咀嚼の重要性を示唆するものと思われる。今後被験者数を増やし、より詳細な検討が必要と思われる。

IV. 文献

- 1) 織田, 真. and 照. 山本, 咀嚼による学習効果の向上と前頭前野における脳血流の関連 近赤外分光法(NIRS)を用いた検討. 東北大学歯学雑誌, 2010. 29(1): p. T11-T19.
- 2) Sakatani, K., et al., Effects of Occlusal Disharmony on Working Memory Performance and Prefrontal Cortex Activity Induced by Working Memory Tasks Measured by NIRS. Adv Exp Med Biol, 2013. 765: p. 239-44.

P-89

振動刺激によって誘発された口腔微細運動の攪乱に短期繰り返し試行が及ぼす効果

○田中佑人, 前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

The effect of short term repeating tasks on the disturbance of fine oral motor control induced by vibration

Tanaka Y, Maeda Y

Osaka University Graduate School of Dentistry Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation

I. 目的

我々は先行研究で, 被験者の咬筋に振動刺激を与えることによって筋紡錘感覚が変調し, あたかも口が開いていくような錯覚が生じることを明らかにしたり¹⁾。また, 下顎位の変化も同様に筋紡錘感覚を変調させ, 閉口筋等尺性収縮運動の調節が影響を受けることを明らかにした(投稿中)。本研究の目的は, 閉口筋筋紡錘感覚が変調された状態は, 繰り返し試行を行うことによって回復可能かどうかを明らかにすることである。

II. 方法

20名の被験者(うち女性9名, 26.4±2.7歳)を選択した。被験者にはフォーストランスデューサ上のピーナッツを上下前歯で挟み, 可能な限り最小限の力で3秒間程度保持し, その後躊躇なく噛み切るよう指示した。(図1) 咬筋筋紡錘感覚を変調させるために, 両側咬筋に対し80Hzの振動刺激を与えた。被験者は100回の試行を行った。その内訳は, 10回試行を1シリーズとし, 振動刺激は, 無し, 有りの順番で1シリーズごとに交互に与えられ, 振動刺激有り無しの各条件の合計試行が5シリーズとなるようにした。(図1) 評価項目には, 微細な運動制御の指標として, ①ピーナッツ保持中の力(N)(平均Hold Force), 大きい力の調節の指標として②ピーナッツを噛み切る時に生じる力の最大値(N)(Split Force), ③ピーナッツを噛み切る時の力の増加速度(N/s)(Peak Force Rate)を選択した。振動刺激によって誘発された変調状態が, 繰り返し試行によって改善されるかどうかを調べるために, 各条件の第1シリーズと第5シリーズの値との差を2 way ANOVAを使用して比較した。

III. 結果と考察

①平均Hold Forceは, コントロール条件第1シリーズでの全被験者から得られた平均値は1.24 ± 1.71 Nで, 第5シリーズでは1.13 ± 1.16 Nとなり, シリーズ間に有意な変化を認めなかった。振動刺激条件においても第1シリーズでの全被験者の平均値は2.38 ± 2.03 Nで, 第5シリーズでは1.44 ± 1.09 Nとなり, 減少

傾向を認めた。振動刺激の有無と繰り返しの有無との交互作用は有意であった(p for interaction = 0.024)。②Peak Split Forceでは, コントロール条件第1シリーズで27.29 ± 3.76 Nで, 第5シリーズでは29.67 ± 2.66 %となり, 減少傾向を認めなかった。振動刺激条件においても, 第1シリーズで30.21 ± 5.18 Nで, 第5シリーズでは28.17 ± 3.66 Nとなり, シリーズ間で有意な変化を認めなかった。③Peak Force Rateでは, コントロール条件第1シリーズで327.6 ± 132.2 N/sで, 第5シリーズでは419.7 ± 159.5 N/sとなり, 増加傾向を認めた。振動刺激条件においても, 第1シリーズで384.8 ± 166.2 N/sで, 第5シリーズでは434.9 ± 141.6 N/sとなり, 増加傾向を認めた。しかし, 振動刺激の有無と繰り返しの有無との交互作用は有意ではなかった(p for interaction = 0.266)。以上の結果から, 振動刺激によって誘発された変調は, 微細な運動に関する項目においては繰り返し試行によって改善できる可能性が示唆された。このことから, 歯の欠損等で生じた顎運動障害は, リハビリテーションによってある程度改善できる可能性が考えられる。

IV. 文献

- 1) Tsukiboshi T, Sato H, Tanaka Y, et al. Illusion caused by vibration of muscle spindles reveals an involvement of muscle spindle inputs in regulating isometric contraction of masseter muscles. J Neurophysiol. 2012;108:2524-33.

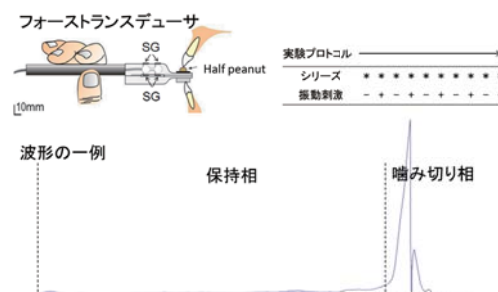


図1

P-90

頭位の回旋が下顎位に及ぼす影響 —第11報—

○栗田 武¹⁾, 片山直人²⁾, 小出 馨³⁾, 水橋 史³⁾, 近藤敦子⁴⁾, 浅沼直樹³⁾, 佐藤利英³⁾, 渡會侑子¹⁾

¹⁾日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科機能性咬合治療学, ²⁾関越支部片山歯科医院, ³⁾日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座, ⁴⁾日本歯科大学新潟病院総合診療科
The Influence of Cephalic Rotation on the Deviation of Mandibular Position

Kurita T¹⁾, Katayama N²⁾, Koide K³⁾, Mizuhashi F³⁾, Kondo A⁴⁾, Asanuma N³⁾, Sato T³⁾, Watarai Y¹⁾
¹⁾Functional Occlusal Treatment, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata, ²⁾Katayama Dental Clinic, Kanetsu Branch, ³⁾Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata, ⁴⁾Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital

I. 目的

歯科診療時の患者姿勢は、下顎位や下顎運動、頭頸部筋群の筋活動に影響を及ぼすことが報告されている。当講座ではこれまで、体位や頭位が下顎位に及ぼす影響について検討を行ってきており、体位を後方へ30°以上傾斜した場合、頭位を前方、後方ならびに側方へ10°以上傾斜させた場合に、下顎位が有意に偏位することを明らかにしてきた¹⁻³⁾。

本研究では、頭位の回旋を行った際の顎頭点および切歯点の三次元的な位置を測定し、頭位の回旋が下顎位に及ぼす影響を明らかにする目的で実験を行った。

II. 方法

被験者は個性正常咬合を有し、顎口腔系に機能異常を認めない健康な歯顎者38名とした。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(ECNG-H-182)を得て、被験者には研究の趣旨を十分に説明し、同意を得た上で測定を開始した。

被験者の上顎にアンテリアジグを、下顎にパラオクルーザルクラッチを装着し、Win Jaw System[®](Zebris社)を用いて顎頭点と切歯点の位置を記録した。頭位の回旋条件は、0°を基準位とし、10°、20°、30°、40°、50°、60°回旋させた計7条件とした。各条件において、頭位の回旋による回旋側および非回旋側顎頭点の前後方向、左右方向、上下方向の偏位量および切歯点の前後方向、左右方向の偏位量を測定した。

Win Jaw System[®]上での測定基準平面は、フランクフルト平面とし、測定点には左右顎頭点と切歯点の3点を設定した。本研究における顎頭点は、皮膚面上で求めた左右の平均的顎頭点Beyron's pointを結ぶ軸長の内側68.4%の位置に相当する点を左右顎頭の測定点とした。切歯点の測定には下顎の両側中切歯近心隅角の中点を用いた。

統計分析は、各条件の頭位回旋による顎頭点および切歯点の偏位量について、対応のある一元配置分散分析を行い、有意になった因子に関してはBonferroni法により多重比較検定を行った。

III. 結果と考察

頭位の回旋により、回旋側顎頭点は、回旋角度が増すにつれて前下内方へ偏位し、前後方向、左右方向、上下方向についてそれぞれ20°以上の条件で0°との間に有意差が認められた。非回旋側顎頭点は、頭位の回旋角度が増すにつれて後上外方へ偏位し、前後方向、左右方向、上下方向についてそれぞれ、20°以上の条件で0°との間に有意差が認められた。切歯点は頭位の回旋角度が増すにつれて非回旋側前方へ偏位し、前後方向と左右方向では20°以上の条件で0°有意差が認められた。

下顎骨には舌骨上・下筋群が直接的または間接的に付着しており、外側には広頸筋が走行し、さらにその外側を前頸部皮膚が被覆する。頭位の回旋により、これらの組織の伸展で生じる張力で下顎骨は非回旋側方向へ牽引される。その結果、下顎骨全体としては非回旋側方向へ側方運動を行ったように偏位し、回旋側顎頭点は前内下方へ、非回旋側顎頭点は後外上方へ偏位したと考えられる。

以上のことから、頭位の回旋は下顎位や咬合に影響を及ぼす可能性があり、そのため初診時には患者の自然頭位における回旋状態を評価することが重要だと考える。また、歯科診療時に患者が術者の方へ無意識に顔を向けていることが多いが、その際には下顎が偏位していることが予測される。したがって、咬合採得や咬合調整などの咬合が関与する歯科診療時には、頭位の回旋による下顎の偏位を考慮して治療を行うことの重要性が示唆された。

IV. 文献

- 1) 西巻仁, 小出馨, 植木誠ほか. 歯科治療時の体位による下顎位の変化に関する臨床的研究. 補綴誌 2002; 46: 64-72.
- 2) 佐藤三幸, 小出馨, 石井麻水ほか. 坐位における頭位の前後的变化が顎頭点の偏位に及ぼす影響. 日補綴会誌 2012; 4: 277-285.
- 3) 中島優, 小出馨, 荒川いつかほか. 頭位の側方傾斜が下顎位に及ぼす影響. 日補綴会誌 2014; 6: 300-308.

P-91 咀嚼の五感: 視覚との連合

○小出恭代, 成田紀之, 長谷川淑子, 神谷和伸, 石井智浩, 河相安彦

日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座

Five sense of chewing: Association with visual sensation

Koide Y, Narita N, Hasegawa T, Kamiya K, Ishii T, Kawai Y

Department of Removable Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 目的

これまでに、咀嚼時¹⁾ならびに口腔での形状弁別²⁾にともなう視覚野の活動性を報告してきた。今回は、咀嚼時の視覚野の活動性から、口腔の体性感覚と視覚の連合について検討を行なったので報告する。

II. 方法

被験者は、顎口腔機能ならびに精神心理的に異常を認めない右利きの本学教員9名(男性9名, 平均年齢30.7歳)(日本大学松戸歯学部倫理委員会承認番号EC 14-015号)である。

咀嚼時の脳機能検査は、脳血流計測装置(ETG100, HITACHI Co.)を用いて行った。また、計測用プローブ(24CH)は後頭隆起の上縁にプローブの下端が一致するように装着した。

課題は、安静40秒間を挟み、10秒間咀嚼の5回繰り返しとして行ない、口腔内にガムを入れずに擬似的に咀嚼をさせたSham, 咀嚼想起させたImagery, ガム(フリーズン1枚, ロッテ)を咀嚼させたChewing, 舌の表面麻酔により口腔感覚を遮断してガム(フリーズン1枚, ロッテ)を咀嚼させたAnesthesia, の4課題とした。

脳血流データの解析には、脳血流計測プログラム(Topo Signal Processing Type-G, Ver.2.05)を用い、Hbデータをもとに、Hbマップを作製し、HbトポグラフィーをMRI画像上に表示した。さらに、その局在性については、three-dimensional digitizer (3SPACE ISOTRA2, Polhemus, US)での頭皮上計測データをもとにして、空間解析ツールPOTATo (Platform for Optical Topography Analysis Tools)(食品総合研究所)ならびに、MNI (Montreal Neurological Institute)の標準脳座標をもとに同定を行なった。

統計学的解析にはPaired t-test, Two way repeated measure (ANOVA) ならびに Bonferroni t-testを用いた。

III. 結果と考察

1. Chewingにおいて、頭頂ならびに後頭皮質領域に明らかな[oxy-Hb]の上昇を認めた(図A*).

2. Imageryにおいて、頭頂ならびに後頭皮質領域に明らかな[oxy-Hb]の上昇を認めなかった(図B).

3. Shamにおいて、頭頂ならびに後頭皮質領域に明らかな[oxy-Hb]の上昇を認めなかった(図C).

4. Anesthesiaにおいて、頭頂ならびに後頭皮質領域に明らかな[oxy-Hb]の上昇を認めたが、ガム咀嚼時と比較し低下した(図D*).

これまでに、咀嚼に伴う一次運動皮質活動と視覚野活動の関連や嚥下を伴う視覚連合野の活動性が報告されている。本研究でも咀嚼にともなう視覚野活動が確認され、さらに、その活動性は実験的口腔感覚の障害によって有意に変調した。

以上のことから、咀嚼時の視覚野活動性には、口腔体性感覚がかかわるものと推察され、咀嚼は五感につながると理解された。

IV. 文献

- 1) 成田紀之, 神谷和伸, 松本敏彦. 咀嚼のメカニズム, 視覚野を介する口腔感覚の情報処理, 補綴学会誌117,120, 2008.
- 2) Kagawa T, Narita N, Iwaki S, Kawasaki S, Kamiya K, Minakuchi S. Does Shape Discrimination by the Mouth Activate the Parietal and Occipital Lobes? - Near-Infrared Spectroscopy Study PLoS ONE . 2014 Oct 9(10): e108685. doi: 10.1371

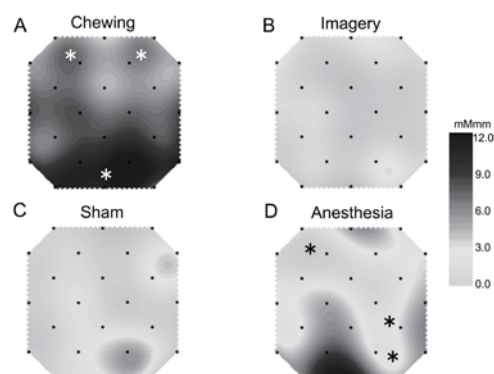


図4課題におけるそれぞれのHbトポグラフィー

P-92

口腔での形状弁別にかかわる前頭前皮質の活動性

○長谷川淑子, 成田紀之, 小出恭代, 神谷和伸, 石井智浩, 河相安彦

日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座

Prefrontal activation associated with the shape discrimination by the mouth

Hasegawa T, Narita N, Koide Y, Kamiya K, Ishii T, Kawai Y

Department of Removable prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 目的

これまでに、口腔機能と視覚野活動との連合の観点から、咀嚼ならびに形状弁別における視覚野の有意な活動性を報告してきた^{1,2)}。今回は、口腔の形状弁別にかかわる前頭前皮質の活動性を検討したので報告する。

II. 方法

被験者は、精神神経疾患の既往のない、右利きの健常有歯顎者6名(平均年齢30.8歳 男性6名)(日本大学松戸歯学部倫理委員会承認番号EC 14-015号)である。形状弁別時の脳機能計測には脳機能計測装置(ETG100, HITACHI Co.)を用い、そのプローブを脳波計測基準10/20法をもとに、前頭前皮質に装着した。

弁別課題(OS)には6種類の形状の異なる試料を用いた。はじめに、被験者には6種類の試料を提示して、形状を理解させた。その後、弁別課題として、安静50秒間を挟む10秒間の、異なる試料を用いた、ランダムな弁別を6回繰り返させた。探索の開始と終了については口頭で指示し、また、弁別終了10秒後ごとには、6種類の試料の模式図を提示して、形状を選択させた。本研究では、弁別課題のほかにも、試料を用いない模擬的な弁別(S-OS)も、同様に行なわれた。

脳血流データの解析には、脳血流計測プログラム(Topo Signal Processing Type-G, Ver.2.05)を用い、Hbデータをもとに、Hbマップを作製し、HbトポグラフィーをMRI画像上に表示した。さらに、その局在性については、three-dimensional digitizer (3SPACE ISOTRA2, Polhemus, US)での頭皮上計測データをもとにして、空間解析ツールPOTATo (Platform for Optical Topography Analysis Tools)(食品総合研究所)ならびにMNI(Montreal Neurological Institute)の標準脳座標から、活動脳領域の同定を行った。

統計学的解析にはPaired t-testを用いた。

III. 結果と考察

1. 模擬的な弁別と安静の比較では、弁別開始から、両側外側前頭前皮質(図S-OS*)と前頭極皮質(図

S-OS★)に有意な(Paired t-test, $p < 0.05$)活動性が示された。

2. 形状弁別と安静の比較では、弁別開始から、両側外側前頭前皮質(図OS*)と前頭極皮質(図OS☆)、さらには眼窩前頭皮質(図OS○)に亘る有意な(Paired t-test, $p < 0.05$)活動性が示された。

3. 模擬的な弁別課題と弁別課題との比較では、模擬的な弁別課題に比べて、課題の前半には前頭極領域に有意な(Paired t-test, $p < 0.05$)活動性を示し、一方、後半には眼窩前頭皮質に有意な(Paired t-test, $p < 0.05$)活動性を示した。

以上のことから、口腔での形状弁別では、マニピュレーションと意思決定のそれぞれに、前頭極領域と眼窩前頭皮質がかかわるものと推察された。

IV. 文献

- 1) 成田紀之, 神谷和伸, 松本敏彦, 石井智浩, 若月和仁, 大工原 徹ほか. 咀嚼のメカニズム, 視覚野を介する口腔感覚の情報処理, 補綴学会誌117,120, 2008.
- 2) Kagawa T, Narita N, Iwaki S, Kawasaki S, Kamiya K, Minakuchi S. Does Shape Discrimination by the Mouth Activate the Parietal and Occipital Lobes? – Near-Infrared Spectroscopy Study. PLoS One. 2014 Oct 9 (10):e108685. doi: 10.1371

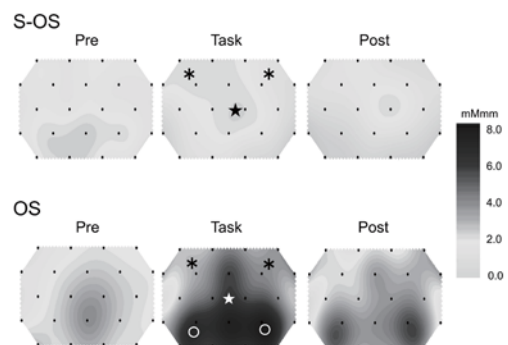


図 口腔での模擬的な弁別課題(S-OS)ならびに弁別課題(OS)におけるHbトポグラフィー

P-93

乾燥症モデルにおける一次求心性線維のTRPV1 を介した応答性変化

○八田あずさ^{1,2)}, 藤井規孝¹⁾¹⁾新潟大学医歯学総合病院歯科総合診療部, ²⁾新潟大学医歯学総合研究科口腔生理学分野

Modulation of corneal primary afferent via TRPV1 channel in dry syndrome model

Hatta A^{1,2)}, Fujii N¹⁾¹⁾General Dentistry and Clinical Education Unit, Niigata University Medical and Dental Hospital, ²⁾Division of Oral Physiology, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

I. 目的

粘膜・上皮細胞に“潤い”を与える基礎的な分泌は、背後にある神経回路により管理されており、これらの回路の中でも特に持続的に活動し、Cooling刺激に特異的に応答する一次求心性線維 (**Cold Cell**) は乾燥症の発症や予後に深く関与していることが示唆されている¹⁻²⁾。我々は、Cold Cellが①TRPM8作動薬であるMenthol由来の促進性応答 ②TRPV1作動薬であるCapsaicin由来の抑制性応答を有し、実験的乾燥症モデルにおいてはTRPM8由来の神経応答が変調を受けることを報告してきた³⁾。そこで、本研究では実験的な粘膜・上皮の乾燥がTRPV1由来の神経応答に及ぼす影響を検討することとした。

II. 方法

実験動物には雄性ラット(8-9週齢)を用い、涙腺摘出後7日経過した群(乾燥群)と同週齢の未処置群(対照群)の三叉神経節から角膜上皮の乾燥(涙の蒸発に伴う温度低下)に応答するCold Cellを細胞外記録によって同定した。

角膜上皮に、条件刺激として3 nMから3 uMまでのCapsaicinとVehicle, Capsaicinの拮抗薬であるCapsazepineをそれぞれ与えた後に、テスト刺激として反復的な20℃ 150 sのCooling刺激を与えて温度低下に追従する反応を記録し、各種溶液がCold Cellの活動に及ぼす影響を記録した。

III. 結果と考察

対照群における冷刺激応答は、3 uMのCapsaicinで有意に抑制されたのに対して、乾燥群では、300 nMのCapsaicinから有意な抑制が記録された。乾燥群において、Vehicleに比べて、300 nMのCapsaicinを投与した場合に温度閾値が変化することが分かった(Fig. 1)。両群間で温度閾値を比較した結果、対照群では3 uMで有意な低下を示したのに対して、乾燥群では300 nMから有意な低下を示した(Fig. 2)。いずれの群においても、このCapsaicinがもたらす神経活動の脱感作は、Capsazepine(10 uM)により拮抗された。

乾燥群において、より低濃度のCapsaicinでTRPV1を介した脱感作がみられたことは、乾燥症の発症や増悪に関係することが示唆された。

IV. 文献

- 1) Parra A, Madrid R, Acosta MC, Viana F, Belmonte C: Ocular surface wetness is regulated by TRPM8-dependent cold thermoreceptors of the cornea. *Nat Med.* 2010 Dec;16(12):1396-9.
- 2) Meng ID, Kurose M: The role of corneal afferent neurons in regulating tears under normal and dry eye conditions. *Exp Eye Res.* 2013 Dec;117:79-87
- 3) Kurose M, Meng ID: Dry eye modifies the thermal and menthol responses in rat corneal primary afferent cool cells. *J Neurophysiol.* 2013 Jul;110(2):495-504.

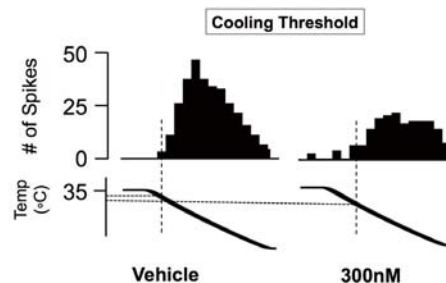


Fig.1: CapsaicinとVehicle投与時の温度閾値の変化の例

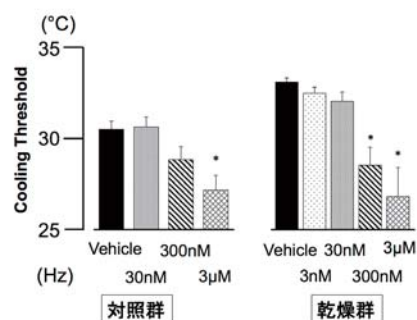


Fig.2: 対照群と乾燥群の溶液投与後の温度閾値

P-94

閉塞性睡眠時無呼吸症における口腔内アプライアンス装着の効果と予測

○野々垣龍吾, 岸本 歩, 澤田季子, 足立憲正, 森 昭徳, 脇 知邦, 横山貴紀, 宇野光乗, 岡 俊男, 石神 元, 倉知正和
朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野

Prediction treatment response with oral appliance therapy in obstructive sleep apnea.

Nonogaki R, Kishimoto A, Sawada T, Adachi N, Mori A, Waki T, Yokoyama T, Uno M, Oka T, Ishigami H, Kurachi M
Department of Prosthodontics, Asahi University School of Dentistry

I. 目的

閉塞性睡眠時無呼吸症(以下, 無呼吸症)の治療方法には, 外科手術, 経鼻的持続陽圧呼吸装置(CPAP)による呼吸補助療法, 口腔内アプライアンス(以下, アプライアンス)を用いる方法, 減量, 禁酒などの生活習慣指導などが挙げられる。我々は, 平成16年から医科における診断の下で無呼吸症患者に対して口腔内アプライアンスを用いた治療を行っている。

しかしアプライアンスによる治療では, 装着時の違和感, 睡眠時の口腔内乾燥感, 起床時の咬み合わせの違和感, 顎関節部や歯の疼痛などの症状が発現することや, 呼吸の改善が認められない症例を経験することがある。

そこで今回, 朝日大学附属病院で装着したアプライアンスによる治療効果と顎口腔系への副作用について, アンケート調査と治療時に採取した患者資料から検討した結果を報告する。

II. 方法

分析対象は, 平成17年3月~平成22年8月末までに, 朝日大学附属病院にてアプライアンスを装着した患者52名とした。

アンケートは, アプライアンス装着患者の自宅に郵送し, その回答からアプライアンス装着の有無, 装着期間, 装着感, 顎関節部や歯の痛み, 装着時の口腔乾燥感, そして起床時の咬合違和感の有無などについて分析した。

また治療時に撮影した頭部エックス線規格写真(以下, セファロ)より, アプライアンス装着によって効果が得られた患者(以下, A群)と効果が得られなかった患者(以下, B群)について, アプライアンス装着前後での下顎下縁平面からの舌骨の位置(MP-H)を比較検討した(t-test)。なおセファロ分析は, ソフトウェアCephalo Metrics A to Z(安永コンピュータシステム社製)を用いて行った。

III. 結果と考察

患者52名の性別は男性36名, 女性16名で, 年齢は20~75歳であった。この内, 本研究に同意し, アン

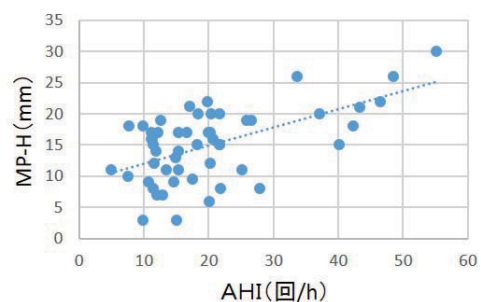
ケートに回答した22/52名(回収率42.3%)について検討した。

アンケート実施日まで継続してアプライアンスを使用していた者は12/22名(54.5%)で, 装着期間の最長は5年5か月であった。アプライアンスの使用によって治療効果を自覚している者は, 「いびきが改善した」者: 9/12名(75.0%), 「良く眠れる」者: 7/12名(58.3%)であった。一方, アプライアンスの使用によって歯や顎関節部に疼痛, 違和感などの副作用があったとした者は, 3/12名(25.0%)であった。

セファロ分析結果より, 治療前のMP-Hが無呼吸低呼吸指数(AHI)と有意に相関していた($p<0.05$)(図)。また, アプライアンス装着前後のMP-Hを比較するとA群の装着前が15.4 mm(SD:4.67), 装着後が8.6 mm(SD:4.10)と著しい減少($p<0.05$)が認められたのに対し, B群では装着前が13.5mm(SD:3.00), 装着後が11.5 mm(SD:7.37)と有意な差は認められなかった。

IV. 文献

- 1) 野々垣龍吾, 横矢隆二, 太田雅司ほか. 睡眠時無呼吸症候群における口腔内アプライアンスの効果. 平成22年度日本補綴歯科学会東海支部抄録集 2010:25.



MP-HとAHIの相関関係

P-95

固定化抗菌剤Etakによるデンチャープラーク形成の抑制作用

○橋田竜閔, 三村純代, 藤田啓介, 矢口 悟, 木原琢也, 首藤崇裕, 河原和子, 田地 豪, 二川浩樹

広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野

Inhibitory effect of immobilized disinfectant Etak on denture plaque formation

Hashida T, Mimura S, Fujita K, Yaguchi S, Kihara T, Shuto T, Kawahara K, Taji T, Nikawa H
Department of Oral Biology & Engineering, Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

I. 目的

義歯表面に形成されるデンチャープラークは義歯性口内炎を引き起こし, またプラークハーバーによる浮遊菌の誤嚥から誤嚥性肺炎を生じ, 全身疾患の脅威となる. そのため, これらの感染症を予防するには義歯を清潔に保つことが必要である. 本研究は, 第四級アンモニウム塩にシラン化合物を結合させた固定化抗菌剤Etakを固定化させ, 義歯床用レジン上の*Candida albicans*によるデンチャープラーク形成を抑制するか検討した.

II. 方法

試料として, Etakを配合したスプレー及びジェルを試作し, 実験に使用した. これらのコントロールには滅菌MQ水を用いた. 義歯床用レジンとして加熱重合義歯床用レジン(レジン板)を10×10×1.0 mmに切断したものを使用した. 試料への長期的な浸漬による影響は, 分光色差計と走査型電子顕微鏡を用いてレジン板表面を解析した. 次に, 試料をレジン板に噴霧し乾燥後, 蛍光X線元素分析装置を用いて元素分析を行った. さらに, 試料を一回または複数回噴霧したレジン板上で*Candida albicans* MYA274 (Ca)を37°Cで24時間培養しバイオフィームを形成させ, レジン板上に形成したバイオフィームのATP量を測定した. 測定値は全て平均値±SDを算出し, 一元配置分散分析及びTukeyの多重比較を用いて, 危険率5%で統計処理を行った.

III. 結果と考察

まず, 試料にレジン板を4か月浸漬したところ, 表面に顕著な色差や表面荒れは認められなかった. 次に, レジン板に試料を噴霧して24時間後, 表面からEtakの固定化成分であるSiが検出された(図1). また, 試料を噴霧したレジン板上では, コントロールと比較し, バイオフィーム形成が有意に抑制され(図2, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$), さらに試料を複数回噴霧することで抗菌効果は高くなる傾向が認められた.

これらの結果より, Etak配合スプレー及びジェルは, 義歯表面を劣化させることなく, 義歯に持続的な

抗菌性を付与し, デンチャープラーク形成を抑制することが示唆された.

IV. 文献

- 1) Nikawa H et al. Immobilization of Octadecyl Ammonium Chloride on the Surface of Titanium and Its Effect on Microbial Colonization In Vitro. *Dental Materials Journal* 2005; 24 (4): 570-582.

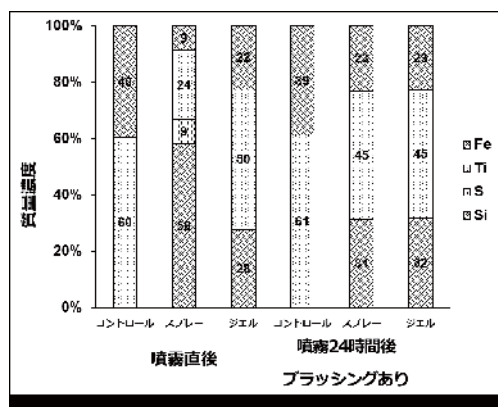


図1. Etak噴霧24時間後のレジン板表面への固定化

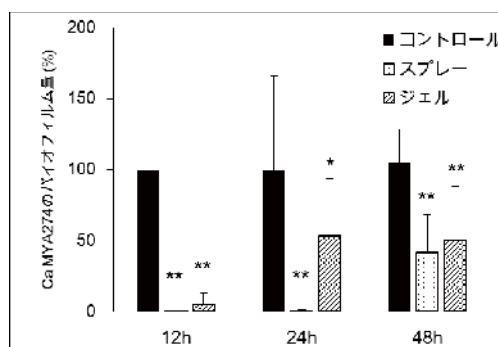


図2. Etak配合スプレー及びジェルがレジン板表面のCa MYA274バイオフィーム形成に与える影響

P-96

Etakおよびシクロデキストリンの抗アデノウイルス効果の検討

○藤田啓介, 三村純代, 橋田竜関, 矢口 悟, 木原琢也, 首藤崇裕, 河原和子, 田地 豪, 二川浩樹
 広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野

Investigation of anti-adenovirus activity of Etak and cyclodextrin

Fujita K, Mimura S, Hashida T, Yaguchi S, Kihara T, Shuto T, Kawahara K, Taji T, Nikawa H
 Department of Oral Biology&Engineering, Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

I. 目的

Etakは第四級アンモニウム塩とエトキシシラン化合物を結合させた固定化抗菌剤であり, グラム陽性菌, グラム陰性菌, 一部の真菌, エンベロープウイルスを短時間で不活性化す。本研究では, 非エンベロープウイルスであるアデノウイルスに対する不活化作用について, 市販されている抗菌・消臭スプレーAを比較対象として経時的に検討した。

II. 方法

試薬として, Etak, 消臭スプレーA, およびそれらの混合液, α -シクロデキストリン(α -CD), メチル- β -シクロデキストリン(Me- β -CD), EtakとMe- β -CDの混合液を実験に供し, コントロールとして, 滅菌蒸留水を使用した。非増殖性アデノウイルスに試薬を混合し, 室温で24時間静置した。その後, 混合したウイルス液をHEp-2細胞に添加し感染させた後, 抗アデノウイルス抗体を用いた間接蛍光抗体法によって, 陽性細胞数からウイルス液1 mlあたりの感染価を算出した。独立した実験を4回行い, 平均値を示し, 一元配置分散分析及びTukeyの多重比較を用いて, 危険率5%にて統計処理を行った。

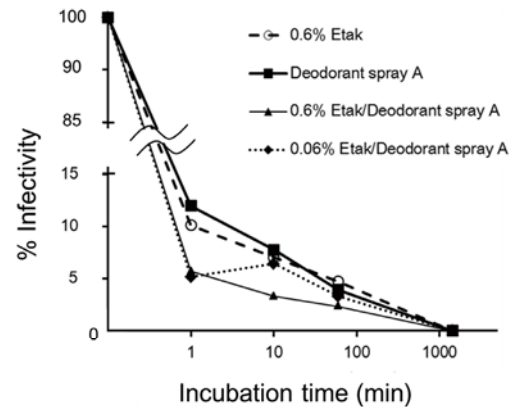
III. 結果と考察

全ての条件において, 処理時間に依存して感染価が減少し, 24時間で0を示した(図1)。Etakは, アデノウイルスに対して処理時間依存的にウイルス感染価を減少させた。また, 0.6% Etak/消臭スプレーAは消臭スプレーAのみに比較して, 有意に感染を抑制した(ANOVA, $p < 0.05$)。このことから, 消臭スプレーAと混合させることにより相乗効果を生み出し, より即効性のある強い不活化効果を示すことが示唆された。消臭スプレーAは, 抗菌成分として第四級アンモニウム塩と, その効果を高めるための有機酸を含み, 消臭成分としてメチル- β -シクロデキストリンが含有されている。そこで, シクロデキストリンに着目し, 同様に検討した。その結果, α -CD, Me- β -CDともに1分間の処理でウイルス感染価を30%以下にまで抑制した(図2)。これらの結果から, 抗菌成分の補助的な役割を担うシクロデキストリンも抗ウイルス効果を及ぼすことが示唆された。しかし, 0.6% Etakと0.6% Etak/Me- β -CDの間には, 有意な感染価の差が認められなかったことから, 0.6% Etakと消臭スプレーAを混合させた際に

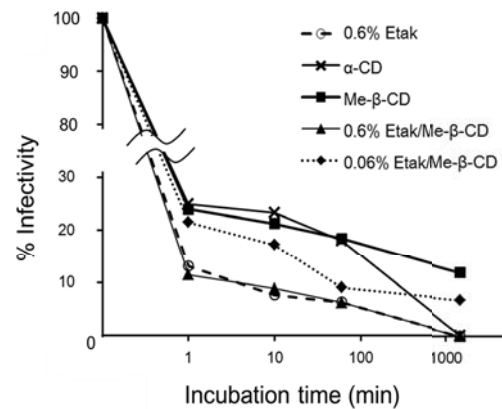
見られた相乗効果は, 消臭スプレーA中のシクロデキストリン以外の成分によるものである可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) 二川浩樹, 柚下香織, 平松美菜子, 坂口剛正: インフルエンザの拡大リスクを軽減する化合物. ケミカルエンジニアリング 2010;55(8):41-47
- 2) 柚下香織, 高本祐子, 平松美菜子, 石井仁美, 高山幸宏, 大倉恵美, 二川浩樹, 牧平清超: 衣服や布に対して抗菌加工できる洗剤の試作. 歯科材料・器械 2009;28(5), 382



Etakおよび消臭スプレーAの抗アデノウイルス効果



Etakおよびシクロデキストリンの抗アデノウイルス効果

P-97

磁性ナノ粒子のブタ歯胚上皮細胞に与える影響

○古藤 航, 篠原義憲, 北村和幸, 和智貴紀, 首藤崇裕, 栗田賢一, 寺崎崇人, 牧平清超

九州大学 歯学府 口腔機能修復学講座 クラウンブリッジ補綴学分野

Effects of magnetic nanoparticles on porcine dental epithelial cells

Koto W, Shinohara Y, Kitamura K, Wachi T, Shuto T, Kurita K, Terasaki S, Makihira S
Section of Fixed Prosthodontics, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

I. 目的

現在行われている欠損補綴治療は、天然歯を支台としたブリッジや天然歯に維持を求めるパーシャルデンチャー、さらにはインプラントがあり、これまでに多くの実績を残している。しかしこれらの補綴装置に用いられている金属、陶材、レジン等の人工材料には、生体親和性・審美性・機能性といった点において様々な課題が残されているのも事実である。近年、組織工学的的手法を用いた歯の再生が試みられており、大きな期待が寄せられている。そこで我々は歯科補綴臨床へ応用する一步として歯の構成組織の再生に着目し、智歯歯胚から採取・培養したエナメル質形成細胞より再生したエナメル質を歯冠補綴装置へ応用することを目的として研究を行っている。エナメル質の再生能力を持つ歯胚上皮細胞の培養方法の確立は、エナメル質の組織工学的な組織再生に有用となるが、現在用いられている二次元培養方法や、コラーゲンスポンジを用いた三次元培養方法ではエナメル質の再生は十分に確立されていない¹⁾。これは歯胚上皮細胞の極性や配列の制御が出来ていないことが理由だと考えられている。そこでわれわれは歯胚上皮細胞に磁性ナノ粒子 (MNP) を応用し²⁾ 歯胚上皮細胞を三次元的に培養にすることで細胞の極性や配列をコントロールできるのではないかと考えた。本研究では培養歯胚上皮細胞のアメロジェニン遺伝子 (AMEL) 発現解析した。またMNPを培養歯胚上皮細胞に与える影響について検討した。さらにMNPを添加した歯胚上皮細胞に磁力を負荷して培養することにより細胞シートを作製する方法について検証を行った。

II. 方法

生後6ヶ月の新鮮ブタ下顎骨から智歯歯胚を採取し歯胚上皮細胞を単離した。さらに継代培養を行い培養歯胚上皮細胞のRNAを抽出し、RT-PCR法により歯胚上皮細胞に特異的なAMEL mRNA発現を解析した。またMNPを培養歯胚上皮細胞に500, 1,000, 1,500および3,000 pg/cellの濃度で添加し、MTS assayによる細胞活性試験を行った。1,000 pg, 3,000 pg/cellの濃度でMNPを添加したものに関してはreal-time RT-PCR法によりAMEL mRNAの発現を解析した。

さらに培養歯胚上皮細胞に1,000 pg/cellのMNPを添加し、取り込み後に細胞を回収し、Ultra-Low

attachment multiwell plates 24well (Corning, NY USA)に 2.0×10^6 cells/well の濃度にて播種後、プレート直下にネオジウム磁石 (4,000 G) を設置し24時間培養を行った。

III. 結果と考察

初代と6回継代した培養歯胚上皮細胞の両者に、内在性controlとして一般的に用いられる β -actin mRNAの発現と同様に、AMEL mRNAの発現を確認した。また、培養歯胚上皮細胞にMNP (500-3,000 pg/cell) を添加した場合、すべての濃度のMNPは細胞活性に有意な影響を与えなかった ($p > 0.05$)。さらにMNPを1,000, 3,000 pg/cell添加した培養歯胚上皮細胞はcontrolと比較してAMEL mRNAの発現に有意な差を認めなかった (ANOVA $p > 0.05$)。1,000 pg/cellのMNPを取り込ませた培養歯胚上皮細胞をネオジウム磁石の上で24時間培養すると、直径10 mmの円形シート状構造が形成された。一方、MNPを取り込ませなかった細胞ではそのような構造は確認されなかった。

以上より初代と6回継代した培養歯胚上皮細胞は、両者ともAMEL 遺伝子を発現していることが示された。さらに、MNPは3,000 pg/cell以下では培養歯胚上皮細胞の細胞活性および遺伝的形質に影響を与えないことが示唆された。またMNPを添加し磁力を負荷することによって、培養歯胚上皮細胞の細胞集団形態をコントロールできる可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Oshima M, Mizuno M, Imamura A, Ogawa M, Yasukawa M, Yamazaki H et al. Functional Tooth Regeneration Using a Bioengineered Tooth Unit as a Mature Organ Replacement Regenerative Therapy. PLoS ONE 2011; 6: e21531.
- 2) Kito T, Shibata R, Ishii R, Suzuki H, Himeno T, Kataoka Y et al. iPS cell sheets created by a novel magnetite tissue engineering method for reparative angiogenesis. Scientific Report 2013; 3: 1418.

P-98

支台築造用レジンの使用条件が歯根象牙質の接着強さに及ぼす影響

○新妻瑛紀¹⁾, 新谷明一^{1,2)}, 清水沙久良¹⁾, 黒田聡一¹⁾, 波多野泰夫¹⁾, 五味治徳¹⁾¹⁾日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座, ²⁾トウルク大学

The effect of use conditions of core build-up resin on the push-out bond strength to root canal dentin

Niitsuma A¹⁾, Shinya A^{1,2)}, Shimizu S¹⁾, Kuroda S¹⁾, Hatano Y¹⁾, Gomi H¹⁾¹⁾The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, Department of Crown and Bridge, ²⁾Department of Biomaterials Science, BioCity Turku Biomaterials Research Program Institute of Dentistry, University of Turku

I. 目的

直接法による支台築造は、アンダーカットの除去なしに築造が行えるため、健全歯質の可及的な保存が可能という利点を有する。直接法支台築造に用いられるコア用レジンには、主にデュアルキュア型とライトキュア型が存在するが、根管という閉鎖的な空間での使用を考慮して、デュアルキュア型が多く用いられている。しかし、デュアルキュア型の築造用レジンとライトキュア型と比較して、強い収縮応力が生じるため、根管象牙質に対する接着性に劣る¹⁾という報告もあり、それぞれのコア用レジン接着強さを把握することで、より適切な材料選択が行えると考えられる。そこで本研究では、コア用レジン重合方式、充填方法、光照射距離を変化させた場合の歯根象牙質への接着強さを根管の部位別に測定し、比較・検討を行った。

II. 方法

本研究では、被着体として牛歯歯根、コア用レジンにはライトキュア型のBeautiCore LC Post Paste (LC, Shofu)とデュアルキュア型のBeautiCore Frow Paste (DC, Shofu)とを用いた。牛歯の根管はダイヤモンドポイント109R (Shofu)を用いて、根尖側直径1.5 mm、歯頸側直径2.1 mmで高さ8 mmの倒円錐形の窩洞に形成した。窩洞はメーカー指定の接着処理を行った後、コア用レジン充填を行った。実験条件を表1に示す。実験条件は、重合方式、充填方法、光照射距離を組み合わせた8群とした。牛歯はそれぞれ10本、計80本を用いた。コア用レジン充填後、常温重合レジンにて包埋し、37°C水中に24時間浸漬させたのち、厚さ1 mmの試験片として各5枚切り出し、最も歯頸部寄りを1、最も根尖側寄りを5とした。試験片は、万能試験機 (AUTOGRAPHAGS-X10kN, 島津製作所)にて押し出し接着強さを測定した。測定結果は、使用条件を因子A、測定部位を因子Bとして二元配置分散分析を行った。押し出し接着試験後の試験片は走査電子顕微鏡 (S-4000, Hitachi)にて、接着界面の観察を行った。

III. 結果と考察

各条件における接着強さは、DCにおいては、DCI5が13.7±4.3 (MPa)と最も高い値を、DCII5が10.7±5.6 (MPa)と最も低い値を示した。LCにおいては、LCII5が11.7±4.2 (MPa)と最も高い値を、LCI0が10.3±3.7 (MPa)と最も低い値を示した。測定部位における接着強さは4が12.6±5.2 (MPa)と最も高い値を、2が10.1±4.1 (MPa)と最も低い値を示した。二元配置分散分析の結果、使用条件、測定部位、およびその交互作用に有意差を認めた。破壊形態は、コア用レジンと歯根象牙質の界面破壊が最も多く観察された。

以上の結果から、支台築造用レジンDCI5の条件で使用することで歯根象牙質に対し、最も高い接着強さを示し、DCII5, LCI0, LCI5の条件よりも有意に高い接着強さを示した。

IV. 文献

- 1) Peter B. Bolhuis. Contraction stress and bond strength to dentin for compatible and incompatible combinations of bonding systems and chemical and light-cured core build-up resin composites. Dental Materials 2006; 22: 223-233.

本実験における使用条件

条件	重合方式	充填方法	光照射距離
LCI0	LC Light Cure	I:一括	0mm
LCI5			5mm
LCII0		II:積層	0mm
LCII5			5mm
DCI0	DC Dual Cure	I:一括	0mm
DCI5			5mm
DCII0		II:積層	0mm
DCII5			5mm

P-99 ガラス繊維強化型コンポジットレジン複合体の曲げ特性に及ぼす繊維の配置と水の影響

○安江 透¹⁾, 鈴木哲也²⁾, 高橋英和¹⁾

¹⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機材開発工学分野, ²⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再建工学分野

Effect of fiberglass assignment and water storage on flexural properties of fiberglass reinforced composite resin blocks

Yasue T¹⁾, Suzuki T²⁾, Takahashi H¹⁾

¹⁾Oral Biomaterials Development Engineering, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, ²⁾Oral Prosthetic Engineering, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

I. 目的

近年, CAD/CAMを使用したガラス繊維強化型コンポジットレジンブロックの臨床応用が進んでいる. この材料は層構造のガラス繊維が織り込まれており, CAD/CAMによってフレームを削り出した後にハイブリッド型コンポジットレジン積層して用いることが多い. しかし, その修復物の強度に与える因子については十分に明らかではない. そこで, ハイブリッド型コンポジットレジン積層したCAD/CAM用ガラス繊維強化型コンポジットレジン複合体のガラス繊維の配置と水中保管が曲げ特性に与える影響について検討した.

II. 方法

本研究にはCAD/CAM用ガラス繊維強化型コンポジットレジンディスク (Trinia, 松風;FRP)と, ハイブリッド型コンポジットレジン (Ceramage A2 Body, 松風; CR)を用いた.

実験では, ガラス繊維が積み重なっている方向に対して垂直に切り出したFRPを厚さ1.0mmに調整し, その上面にメーカー指定の方法で厚さ1.0mmのCRを築盛・重合した. この際にガラス繊維の方向は試験片の長軸と短軸に平行になるようにした. これを低速切断機を用いて2.0×2.0×25.0mmに切り出して試験片とした. 試験片は, 37°Cで7日間, 乾燥保管 (cont), さらに37°C温水中に7日 (7 d) および28日 (28 d) 浸漬したものを, ならびに5°C水中と55°C温水中でサーマルサイクルを10,000回行ったもの (TC) の条件とした. 3点曲げ試験は支点間距離を20 mmとし, クロスヘッドスピードを1.0 mm/minで行った. 試験の際に FRPを曲げ荷重に対し下面, 上面, 横となるように配置した. 各試験片の個数は6個とした. 得られた曲げ強さと曲げ弾性係数は2元配置分散分析及Tukeyの多重比較により統計処理を行った (有意水準<0.05).

III. 結果と考察

得られた結果を図1, 図2に示す. 曲げ強さは, いずれの条件下においてもFRPの配置を下にしたものが上および横より大きな値であった. 2元配置分散分析の結果, ガラス繊維の方向, 保管期間, これらの交互作用が有意であった. FRPの配置が下で乾燥(cont)が324 MPaで最大値を示した. FRPの配置が上では保

管期間が長くなると有意に減少したが, FRPの配置が横では水中保管による有意差は認められなかった.

曲げ弾性係数は, contではFRPの配置に関わらず13 GPa前後であった. 2元配置分散分析の結果, FRPの配置, 保管期間, これらの交互作用が有意であった. 7日間の水中浸漬により有意に減少したものの, 水中保管期間が長くなっても同じFRPの配置のものでは有意差が認められなかった.

曲げ強さに関しては, FRPの配置が下の場合は曲げ試験で生じた試験片下部の引張応力をFRPのガラス繊維が負荷するため補強効果大きい. しかし, FRPの配置が上の場合は下部のCRの引張強さが小さいために曲げ強さは小さかったものと思われる. FRPを横においた場合はガラス繊維の一部が下部に存在しているため, 両者の間の値になったと考えられる. ガラス繊維複合体の曲げ弾性係数はガラス繊維の向きと配合量が同じであれば同じ値であるので, FRPの配置の影響はなかったと思われる. FRPの配置による水中保管の違いはFRPとCRの水中保管による影響の違いと考えられる.

以上より, ガラス繊維強化型コンポジットレジン複合体を用いる際には, ガラス繊維の方向を十分に考慮する必要性が示唆された.

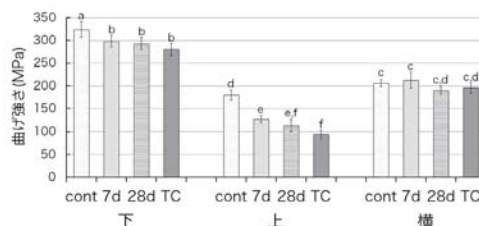


図1 FRPの配置の違いによる曲げ強さ (肩文字が同じものは有意差がない)

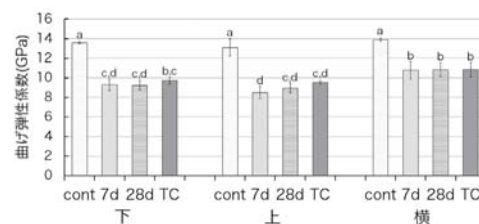


図2 FRPの配置の違いによる曲げ弾性係数 (肩文字が同じものは有意差がない)

P-100

カーボンナノホーンコーティング陽極酸化チタンの開発

○高田紗理, 平田恵理, 小松原浩実, 山本 悟, 横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能補綴学教室

The development of anodized titanium coated with carbon nanohorns.

Takada S, Hirata E, Komatsubara H, Yamamoto S, Yokoyama A

Oral Functional Prosthodontics, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

I. 目的

適応拡大と成功率向上を目的に, インプラント体に対して様々な表面処理法が開発されている. 我々は, 炭素のみからなる新素材であるカーボンナノホーン(CNHs)の物理的特性と生物学的特性に着目し, 骨再生用生体材料への応用について基礎研究を行っている. これまでにCNHsをGBR法に応用し, CNHsが骨組織適合性を有し骨再生を促進することを明らかにした¹⁾. 本研究では, CNHsを陽極酸化チタン表面に修飾し, 細胞培養およびラット大腿骨への埋入を行い, 細胞培養特性と骨組織との適合性を評価することを目的とした.

II. 方法

カルボキシル基を付与したCNHsを250 μ g/mLとなるよう無水エタノールに分散し, CNH分散液を作製した. 細胞培養用にはTiディスク(ニラコ, 純度99.5%, 直径10 mm, 厚さ1 mm), 動物実験用にはTiワイヤー(ニラコ, 純度99.5%, 直径1mm, 長さ5mm)を, 耐水研磨紙で#1500まで研磨した後, 0.025M α DL-グリセリン酸と0.2M 酢酸カルシウムの水溶液中で直流電源・定電流下(320V, 30mA/cm²)で陽極酸化処理を行った(ANTI). ANTiを対極とともにCNH分散液中に固定し, 直流電源・定電流下(300V, 30mA/cm²)にて180秒泳動電着を行い, CNHsを表面修飾した(CNH-ANTI).

ANTIディスクおよびCNH-ANTIディスクにヒト骨肉腫由来骨芽細胞様細胞(Saos-2)を播種し, 通法にて7日間培養した. 培養後, SEMにて細胞の形態観察を行うとともにDNA量とALP活性の測定を行った. 10週齢Wistar系雄性ラットの左側大腿骨に, 直径1mmのラウンドバーを用いて埋入孔を形成し, ANTiまたはCNH-ANTIワイヤーを骨髓腔内に埋入した. 1週間経過後, 試料を埋入した大腿骨を摘出し, 固定後EDTAにて脱灰した. 脱灰後, 骨髓腔から試料を撤去し, 通法に従いパラフィン標本作製し, HE染色を施し, 組織学的観察を行った. 尚, 本研究は北海道大学動物

実験委員会の承認を受けて行った(承認番号: 14-0090).

III. 結果と考察

CNH-ANTIのSEM観察では, Tiディスク, Tiワイヤーともに陽極酸化被膜の立体構造にCNHsが均一に固着している像が観察された.

細胞培養後のSEM観察において, CNH-ANTI上では, 細胞が良好に付着, 進展し, 細胞の仮足はCNHsに直接接していた. また培養7日後のCNH-ANTIにおけるDNA量は, ANTiと比較し有意に多かったが, ALP活性については差が認められなかった(図). 骨髓腔埋入7日後の組織像では, ANTi, CNH-ANTIともに周囲に骨組織が観察され, CNH-ANTIにおいては, CNHと直接接している部分が認められた. 以上の結果から, 泳動電着法によりCNHsを陽極酸化チタン表面に均一にコーティングすることが可能であり, CNHsをコーティングした陽極酸化チタンは骨芽細胞の増殖を促進し, 骨組織との適合性に優れることが示された.

IV. 文献

- 1) Kasai T, Matsumura S, Yokoyama A, et al. Carbon nanohorns accelerate bone regeneration in rat calvarial bone defect. *Nanotechnology* 2011; 22:065102-065110.

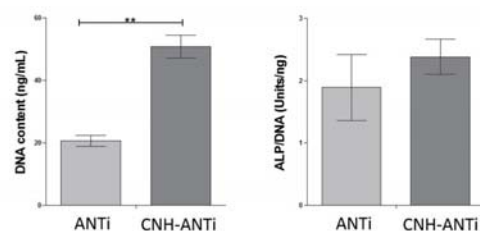


図 ANTiおよびCNH-ANTIで培養したSaos2細胞のDNA量, ALP活性比較

P-101

インプラント表面形状依存性の細胞骨格形成因子RhoAが骨分化能におよぼす影響

○荻野洋一郎¹⁾, 長澤麻沙子²⁾, 古谷野 潔¹⁾¹⁾九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント義歯補綴学分野, ²⁾新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

Effect of surface topography-dependent RhoA activity on bone differentiation

Ogino Y¹⁾, Nagasawa M²⁾, Koyano K¹⁾¹⁾Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University, ²⁾Division of Bio-Prosthetics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

I. 目的

インプラントの表面形状は、オッセオインテグレーションの獲得促進に重要な因子であるが、その詳細なメカニズムは依然として不明な部分がある。そこで我々は、表面形状の異なるチタン上において、接着、細胞の形態が大きく異なっていることに注目した。アクチン細胞骨格の制御に主として関与する因子は、Rhoファミリー低分子量Gタンパク質であり、中でもRhoAはその主たる役割を担っている。RhoAは各種細胞機能、特に骨の分化機能への関与も知られており、インプラント、チタンディスク上でも、その関与が考えられる。そこで、表面形状の異なるチタンディスク上で培養した間葉系幹細胞でのRhoAの活性化の比較を行い、また、RhoAの阻害剤を使用することでそれぞれの表面形状においてRhoAが機能発現にどのように関わっているか、また表面形状がどのように制御しているかを検討することで、表面形状とRhoAがオッセオインテグレーション獲得のメカニズムにどのように関わっているかを検討することとした。

II. 方法

Type 4の純チタンを用いて、3種類の表面性状をもつチタンディスクを作製した。スムーズサーフェース(S)は600グリットのサンドペーパーで研磨を行い、30%硝酸で不動態化した。マイクロサーフェース(M)、ナノサーフェース(N)は、320, 400グリットのサンドペーパーで研磨し、それぞれ5N塩酸+30%硝酸で不動態化、30%過酸化水素水+2N硫酸で処理した。チタンディスクの表面解析項目として、走査型電子顕微鏡(SEM)で表面を観察し、表面粗さをレーザー顕微鏡で計測した。培養細胞にはマウス間葉系細胞株であるC3H10T1/2を用いた。細胞を各種チタンディスクに播種後、アクチンと細胞核を蛍光顕微鏡下で可視化し、形態観察を行った。また、各チタンディスク上で培養した細胞の活性型RhoAの計測には、蛍光検出試薬を使用した測定キット(G-LISA® RhoA activation assay kit)を用いた。さらに各サーフェース上での骨芽

細胞の分化マーカーの発現の検討には、alkaline phosphatase, Osterix, Runxの因子についてReal-time PCR法を用いて比較を行った。さらに、RhoA活性化阻害剤であるC3 transferase (C3)を添加し、RhoAの活性化を抑制した場合の形態変化や分化マーカーの発現を比較検討した。統計解析には、チタンディスク間の比較では一元配置分散分析および多重比較検定(Scheffe法)を、阻害剤の有無での2群間の比較では、t検定を用いた。

III. 結果と考察

SEMの解析では、Sでは表面が滑沢で突起状の構造物が認められなかったのに対し、Mでは異方性の凹凸が、またNではより鋭い突起構造が観察された。表面粗さは、 $M > N > S$ となり、各群間に有意差が認められた。S上では細胞は平坦な伸展を見せたのに対し、M, N上では細長い細胞突起を形成し、立体的な形態を呈した。C3の添加はすべてのディスク上で細胞突起の形成を誘導したが、Sで顕著であった。RhoAは表面の粗さに依存して順次活性化されていくものの、C3添加によるRhoAの活性化阻害はNではその効果は有意に弱かった。骨芽細胞の分化マーカーの発現は、Sに比べてM, Nでは有意な発現上昇が認められた。一方、C3添加によりSで分化マーカーの発現に有意な上昇が認められたが、M, Nでは認められなかった。表面形状はRhoA活性に影響を与えることにより細胞骨格に関与するものの、RhoAの骨芽細胞分化能への関与は表面形状により異なっていることが明らかになった。すなわち、表面形状は細胞骨格の変化以外に骨形成能に関連した細胞シグナル経路にも影響を与えることが示唆された。

IV. 文献

- 1) McBeath R, Pirone DM, Nelson CM, Bhadriraju K, Chen CS. Cell shape, cytoskeletal tension, and RhoA regulate stem cell lineage commitment. Dev Cell. 2004;6:483-495.

P-102

炭酸イオンにより骨形成と生体吸収速度を調和させたリン酸カルシウムの生体内評価

○野崎浩佑¹⁾, 藤田和久^{1,3)}, 山下仁大²⁾, 三浦宏之³⁾, 永井亜希子¹⁾

¹⁾東京医科歯科大学生体材料工学研究所生体材料機能医学分野, ²⁾東京医科歯科大学生体材料工学研究所無機生体材料学分野, ³⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

In vivo evaluation of calcium phosphate with optimized osteoconductivity and solubility by carbonate ion

Nozaki K¹⁾, Fujita K^{1,3)}, Yamashita K²⁾, Miura H³⁾, Nagai A¹⁾

¹⁾Department of Material Biofunctions, Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University, ²⁾Department of Inorganic Biomaterials, Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University, ³⁾Department of Fixed Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

I. 目的

近年, 歯科インプラント治療や歯周外科治療において, 骨補填材の使用が拡大している. 骨の無機主成分とされるハイドロキシアパタイト($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, HAp)は, 優れた骨伝導能やその使用量に制限を受けないことから, 幅広く臨床応用されている. しかしながら, HApは生体内に埋入されると長期的に残存し, 骨のリモデリングを阻害することが報告されている. 生体骨は, HAp構造中のカルシウムイオンやリン酸イオンがナトリウムイオンや炭酸イオンなどと置換していることが報告されている. 我々は, リン酸イオンの一部を炭酸イオンに置換した炭酸含有HAp(CA)を用いた新規人工骨を開発し, その生体内での挙動を報告してきた¹⁾. 吸収性骨補填材は, 生体内において体液や破骨細胞などにより吸収されるが, 埋入部位によりその挙動は異なる.

そこで, 本実験では, HApおよびCAを用いて作製した多孔性骨補填材を, 実験動物の海綿骨, 皮質骨, 骨髄に埋入し, 各部位における人工骨の骨形成能および吸収性を比較検討することを目的とする.

II. 方法

HApは湿式合成したHAp粉末を用いた. CAは, 硝酸カルシウム四水和物, 炭酸ナトリウム, リン酸水素ナトリウムを出発原料として湿式法により合成し, CA粉末を得た. それぞれの粉末を用いて直径3.5mm, 高さ5mmになるように多孔体を作製した.

実験動物として, 10週齢雄日本白色家兔を用いた. (東京医科歯科大学動物実験委員会承認番号: 0160019A)全身麻酔後, 左右大腿骨内側上顆および左右脛骨内側面にインプラント窩形成用のリーマーを用いて直径3.5mm, 深さ5mmの骨欠損を形成し, 作製したそれぞれの多孔体を埋入した. 埋入後, 1, 3か月後に, 多孔体を含む大腿骨および脛骨を摘出しパラホルムアルデヒドにて固定後, 通法に従い樹脂標本作製した.

作製した樹脂標本をマイクロCT (Inspexio SMX100ct, 島津製作所)および解析ソフト(TRI3D/Bon, ラトックシステムエンジニアリング)を用いて, 多孔体内に形成された骨密度および多孔体密度を計

測した. また樹脂標本を厚さ約30 μm に薄切し, トルイジンブルーにて染色し, 組織学的評価を行った.

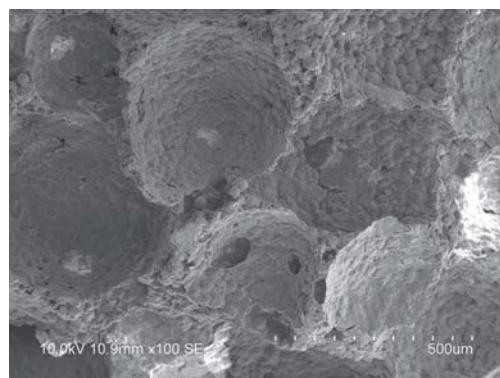
III. 結果と考察

作製したHApおよびCA多孔体をマイクロCTにて観察し, 気孔率を算出したところ, それぞれ, 71.6%, 62.5%であった. 多孔体内部をSEMにて観察したところ, マクロ気孔, ミクロ気孔およびそれらを連結する連結孔が存在した(図).

実験動物に埋入後のHApおよびCA多孔体内部には, いずれの埋入部位において新生骨の形成が認められた. CA多孔体は, いずれの埋入部位においても, アパタイト密度が経時的に減少したが, HApは変化しなかった. 骨形成量は, 埋入3か月後において, 骨髄領域においてHApが優れ, 皮質骨領域においてCAが優れていた. 以上より, CA多孔体の骨形成能および吸収性は, 埋入部位により異なることから, 使用部位に適した材料の選択が必要であることが示唆された.

IV. 文献

- 1) Nagai A., Yamashita K. et al. Electric polarization and mechanism of B-type carbonated apatite ceramics. J Biomed Mater Res part A, 99(1); 116-124, 2011.



CAの断面構造

P-103

口腔インプラントとしてのチタン合金の動的疲労特性

○高野智史^{1,2)}, 鈴木 薫^{1,2)}, 上田貴之¹⁾, 櫻井 薫¹⁾¹⁾東京歯科大学老年歯科補綴学講座, ²⁾東京歯科大学口腔科学研究センター

Cyclic fatigue property of titanium alloys as dental implant

Takano T^{1,2)}, Suzuki K^{1,2)}, Ueda T¹⁾, Sakurai K¹⁾¹⁾Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology, Tokyo Dental College, ²⁾Oral Health Science Center, Tokyo Dental College

I. 目的

口腔インプラント治療の普及に伴い顎堤の幅が狭い症例に対して、細いインプラント材料が求められている。この背景をもとに、強度の小さな純チタングレード2の使用を避け、強度の大きな純チタングレード4やチタン合金の使用が多くなってきた。しかし、純チタングレード4の口腔インプラントが破折したという報告もあり、インプラント材の疲労耐久性が問題となっている。

これまでに、我々は口腔インプラント材としての純チタングレード2(Cp-Ti2)およびグレード4(Cp-Ti4)の動的疲労特性について報告してきた¹⁾。本研究では、口腔インプラント材としてのチタン合金(Ti-6Al-4VおよびTi-6Al-7Nb)の動的疲労特性を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

直径3mm, 長さ17mmのTi-6Al-4VおよびTi-6Al-7Nbの丸棒(東京チタニウム)を25本ずつ製作し、アルミナショットブラストおよび塩酸と硫酸による酸エッチングを行ったものを試料とした。それらの試料の静的荷重試験を万能試験機(島津オートグラフAG-1 20kN;島津製作所)にて各5本ずつ行い、降伏荷重(YS)を計測した。続いて、疲労試験機(島津サーボパルサー EHF-FD05;島津製作所)にて106cycle, 10Hzの条件でステアケース法²⁾による疲労試験を20本行い、繰り返し荷重における降伏荷重(YC)を計測した。

III. 結果と考察

図1に静的荷重試験によるYS値, 図2に繰り返し荷重試験によるYC値を示す。参考として、Cp-Ti2とCp-Ti4の値も示す。Ti-6Al-4VおよびTi-6Al-7NbのYSはそれぞれ1462±99N, 1405±78Nでいずれも純チタンより大きな値であったが、Ti-6Al-4VとTi-6Al-7Nbとの間に統計学的に有意差は認められなかった(図1)。

IV. 文献

- 1) 鈴木 薫, 高野智史, 上田貴之, 櫻井 薫. 純チタングレード2およびグレード4の動的疲労特性の比較. 日本補綴歯科学会誌. 7(124回特別):231, 2015
- 2) Collins JA. Failure of materials in mechanical design: Analysis, Prediction, Prevention. New York: John Wiley & Sons; 1981, 360-378.

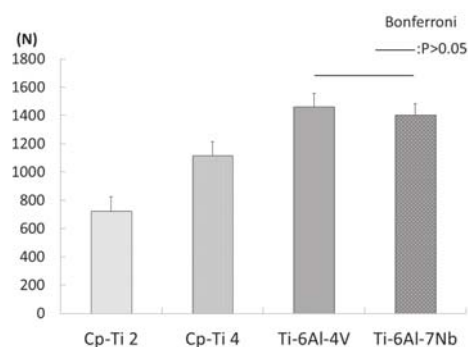


図1 静的荷重における降伏荷重(YS)

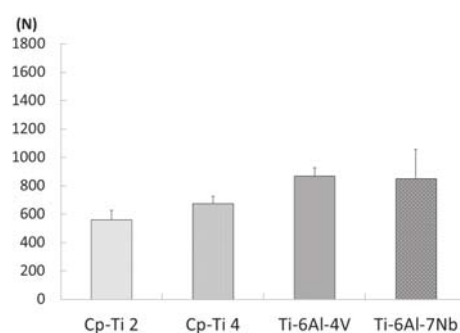


図2 繰り返し荷重における降伏荷重(YC)

P-104

イットリア安定化正方晶ジルコニア多結晶体の表面改質がゼータ電位に及ぼす影響

○三宅菜穂子¹⁾, 三浦 直²⁾, 山下秀一郎¹⁾, 佐藤 亨³⁾, 吉成正雄²⁾

¹⁾東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座, ²⁾東京歯科大学口腔科学研究センター口腔インプラント学研究部門, ³⁾東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座
Effect of Physicochemical Surface Modifications on Zeta Potentials of TZP

Miyake N¹⁾, Miura T²⁾, Yamashita S¹⁾, Sato T³⁾, Yoshinari M²⁾

¹⁾Department of Removable Partial Denture Prosthodontics, Tokyo Dental College, ²⁾Division of Oral Implants Research, Oral Health Science Center, Tokyo Dental College, ³⁾Department of Crown & Bridge Prosthodontics, Tokyo Dental College

I. 目的

本研究はインプラントに用いられているイットリア安定化正方晶ジルコニア多結晶体(TZP)に表面化学修飾を施したときに起こる変化を調べるものである。ゼータ電位を測定することにより表面電荷の変化を調べ、表面修飾が表面荷電状態に及ぼす影響(効果の維持と等電点)を検討することを目的とした。

さらに、TZPへの生体内のタンパク吸着をコントロールするための表面改質法について考察した。

II. 方法

TZPの表面改質法には、紫外線照射(UV)処理と大気圧プラズマ(PL)処理を用いた。未処理のTZPと表面化学修飾を施したTZPの試料表面のゼータ電位を測定し、表面化学修飾の効果の維持とそれぞれの等電点の所見からタンパク吸着の静電的相互作用の関与について考察した。

基材はTZP平板試料(東ソー)を用いた。UV処理はUV irradiator (BioForce Nanosciences)を用いて254nmおよび365nmで1時間行った。PL処理はNJZ-2820(Nagano Japan Radio)を用いて常温、常圧にて20秒間行った。ゼータ電位には平板試料の測定が可能なELSZ-2000(大塚電子)を用い、測定温度を25℃とした。10 mM NaClに浸漬した状態で1時間毎にゼータ電位を測定した(pH 7.0)。pHを0.1 M HCl溶液と0.1 M NaOH溶液で調整し、試料表面のゼータ電位の測定を行った。求められたゼータ電位をpHに対しプロットし、得られたタイトレーションカーブから等電点を算出した¹⁾。

III. 結果と考察

10 mM NaClに浸漬した状態で1時間毎に測定したゼータ電位はほとんど変わらず、12時間表面改質の効果を保たれた。未処理に比べUV処理とPL処理のTZPのタイトレーションカーブは塩基性にシフトした(図)。TZPの等電点は未処理4.08, UV処理8.49, PL処理8.18となった。UV処理とPL処理によって、表面

に塩基性水酸基が導入された²⁾ため、等電点が塩基性にシフトしたと考えられる。

等電点が酸性にあるタンパク(BSAなど)では、未処理表面への吸着の場合、同符号で等価の電子二重層の接近と考えられ、静電的相互作用は反発力として作用し³⁾、タンパクの吸着量が少なくなる。一方、表面改質された表面への場合、異符号で引力として作用し³⁾、タンパクの吸着量が多くなると考えられる。

以上により、これらの表面改質法はTZPへの生体内のタンパク吸着をコントロールできると期待される。

IV. 文献

- 1) Miura T, Miyake N, Tanabe K, Yoshinari M. Change in zeta potential with physicochemical Treatment of surface of anatase-form titania particles. J Oral Tissue Engin 2011; 9: 64-70.
- 2) Noro A, Kaneko M, Murata I, Yoshinari M. Influence of surface topography and surface physicochemistry on wettability of zirconia (tetragonal zirconia polycrystal). J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2013; 101: 355-363.
- 3) Bierman A. Electrostatic forces between nonidentical colloidal particles. J Colloid Sci 1955; 10: 231-245.

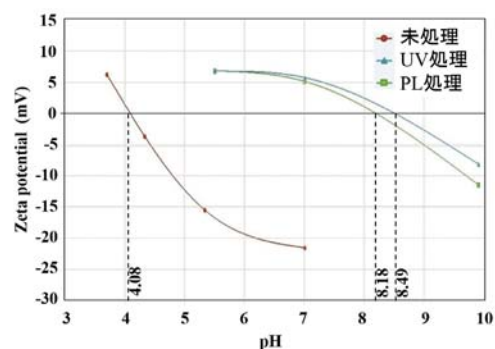


図 未処理およびUV処理, PL処理TZPの等電点

P-105

骨粗鬆症モデルラットにおいて SBM の経口摂取が骨形成作用に与える影響

○石渡幸志¹⁾, 渡辺丈紘¹⁾, 高橋卓裕²⁾, 佐藤博紀²⁾, 谷本安浩³⁾, 中田浩史¹⁾, 梅木賢人²⁾, 木本 統¹⁾, 河相安彦¹⁾¹⁾日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学, ²⁾日本大学松戸歯学部研究科有床義歯補綴学専攻, ³⁾日本大学松戸歯学部生体材料学

The influence of synthetic bone mineral to bone formation in a rat model of osteoporosis

Ishiwatari K¹⁾, Watanabe T¹⁾, Takahashi T²⁾, Satou H²⁾, Tanimoto Y³⁾, Nakata K¹⁾, Umeki K²⁾, Kimoto S¹⁾, Kawai Y¹⁾¹⁾Department of Removable Prosthodontics, Nihon University of Dentistry at Matsudo, ²⁾Removable Prosthodontics, Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo, ³⁾Department of Dental Biomaterials, Nihon University of Dentistry at Matsudo

I. 目的

日本における骨粗鬆症患者は 1000 万人以上と推定されており, 今後高齢化社会の伸展に伴い患者はさらに増加すると考えられる. 骨粗鬆症患者がインプラント治療を希望する際, 骨代謝の低下によりインプラント体周囲骨の骨形成および骨強度に不利な影響を及ぼし治療期間が延長する. 従ってこの期間を短縮させることは临床上重要な課題である.

インプラント体埋入後の治癒期間短縮のため多くの研究が行われているが, ほとんどが表面処理や術式等の局所的なアプローチである. 我々はサプリメント等の全身的なアプローチがインプラント治療期間の短縮につなげられないかと考え, 健常ラットに骨粗鬆症の治療および予防のため開発された Synthetic bone mineral (以下; SBM) を経口摂取させ, インプラント体周囲骨の骨形成を促進させることを明らかにしてきた¹⁾. 本研究は更に骨粗鬆症患者において SBM の経口摂取がインプラント体埋入後の治癒期間中にインプラント体周囲新生骨の骨形成に与える影響を検討するため, 研究の予備段階として骨粗鬆症モデルラット(以下; ラット)において SBM の経口摂取が骨形成に与える影響について検討した.

II. 方法

SBM は LeGeros RZ²⁾らの方法に従い CaHPO₄・2H₂O, MgCl₂ および ZnCl₂ を NaF および K₂CO₃ を含んだ蒸留水で溶解し加水分解して作製した. 実験動物の飼料は対照群として AIN-93M を使用し, 実験群として普通食 (AIN-93M) および SBM で作製された飼料を使用した. 実験は 20 週齢時にラットを対照群 (n=6) および実験群 (n=6) に無作為に割り付け, 飼料の摂取を開始した. ラットは, 28 週齢時に大腿骨の摘出を行い骨密度 (以下; BMD) および BMD color imaging の観察を行うため大腿骨骨幹中央部を CT にて撮像し, 3 点曲げ試験により骨の曲げ強度の評価をした. 2 群間の有意差検定は Mann-Whitney U 検定を用いて行い, 有意確率は 5% とした.

III. 結果と考察

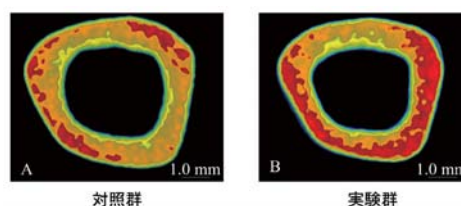
対照群および実験群における骨の曲げ強度はそれぞれ 161.1 ± 13.0 N, 182.9 ± 7.7 N であった. 実験

群の骨の曲げ強度は対照群と比較して有意に高い値を示した. BMD color imaging (図) は対照群においてオレンジが主に観察された. 実験群の BMD color imaging は主に赤で観察された. 対照群および実験群における BMD はそれぞれ 1215.8 ± 6.4 mg/cm³, 1325.7 ± 19.3 mg/cm³ で, 実験群の BMD は対照群と比較して有意に高い値を示した.

SBM に含まれる Mg, Zn, および F は骨形成を促進させ骨吸収を抑制させる効果を持っているため実験群が対照群に比べ高い BMD を示したと考えられる. BMD color imaging による定性的な観察から実験群は対照群より大腿骨骨幹中間部の BMD が高いことが観察された. BMD および BMD color imaging の結果は大腿骨が実験群において迅速に骨が形成されたことを示しており, それにより対照群と比較して実験群の骨の曲げ強度が高かったと考えられる. 以上から SBM は骨粗鬆症モデルラットにおいて骨形成を促進させることを明らかにした.

IV. 文献

- 1) Watanabe T, Nakada H, Takahashi T, Fujita K, Tanimoto Y, Sakae T, et al. Potential for acceleration of bone formation after implant surgery by using a dietary supplement: an animal study. Journal of oral rehabilitation 2015;42: 447-53.
- 2) LeGeros RZ. Patent. 2008: US 7, B2 (submitted 2004., issued September 2 UAC, March, 12 Cp-bb, incorporating magnesium z, fluoride and carbonate. ed., p. of.



図

P-106

S-PRG フィラー含有義歯用PMMAのCandidaバイオフィルム 付着抑制効果

○堤 千明, 高草木謙介, 平澤正洋, 若林則幸

東京医科歯科大学大学院部分床義歯補綴学分野

Reduction of Candida biofilm adhesion by incorporation of prereEffect of S-PRG filler content on Candida biofilms retention in PMMA denture base resin.acted glass ionomer filler in denture base resin

Tsutsumi C, Takakusaki K, Hirasawa M, Wakabayashi N

Removable Partial Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

I. 目的

真菌である*Candida albicans*の異常増殖は義歯性口内炎の主な原因の一つでありこれを除去することが義歯性口内炎の治療及び予防となることが知られている¹⁾. Surface reaction-type pre-reacted glass ionomer (S-PRG) フィラーは6種類のイオン(Na⁺, Sr²⁺, SiO₃²⁻, Al³⁺, BO₃³⁻, F⁻)リリースとリチャージ機能を有するバイオマテリアルであり, *S.mutans*などのう蝕の原因菌に抗菌性を示す²⁾. 本研究では, 新たに同フィラーを義歯床用ポリマーであるPMMAレジンに添加した実験的義歯床試料を用い, *C.albicans*付着における影響を実験的に調査した.

II. 方法

加熱重合型義歯用PMMA (Urban, clear light pink, Lot # 130731, Shofu) にS-PRGフィラー (Shofu, Kyoto, Japan)を0% (Control), 5%, 10%, 20% (重量%) 加えて直径10mm, 厚さ2mmのディスクを製作した (n=85). ディスク表面は粗さ測定器で一定範囲内 (R_a<0.10, R_c<1.0, R_{zmax}<1.0)であることを確認し, エチレンオキシドガスで滅菌した後実験に使用した.

各群の試料を超純水 (Milli-Q[®]) 1mlに浸漬し24時間後のイオン濃度をフッ素イオン電極とICP発光分析装置で測定した.

それぞれのディスクを24ウェルプレートに入れ, YPD培地に*C.albicans* (JCM2085)の酵母型菌体を10⁴cell/ml含有するように調整しこれをそれぞれのウェルに1mlずつ入れた. プレートを好氣的に37°C, 24時間培養した後, XTTアッセイとクリスタルバイオレット染色 (CV)を行いミトコンドリアの代謝活性量とバイオフィルムの総量を定量化した. また, バイオフィルムをLive/Dead[®] FungaLight™ Yeast Viability キットで染色し共焦点レーザー走査型顕微鏡を用いて視覚的に厚みを観察した. また, 菌の培養初期 (1時間と3時間)の形態変化をSEMで観察した.

更に各イオン水を作製しどのイオンが菌に有効であるかを検証した.

III. 結果と考察

ミトコンドリア代謝活性量と総バイオフィルム量は全フィラー含有群でControlよりも有意に少なく, フィラー含有群間に差は見られなかった. また, バイオフィルムの厚みは少なくともフィラーを5%含有しているとControlより薄い傾向を示した. 以上の結果より, 研磨された義歯用PMMA表面の*C.albicans*の付着・増殖はS-PRGフィラーを5% (重量%)以上含有すると減少することが示された. また, 全ての群において3時間で菌糸型が現れたが, 菌糸の長さはControlよりも短かった. これは*C.albicans*が付着し比較的初期の段階で, 酵母型から菌糸型への変換が阻害され, *Candida*バイオフィルムの成長が抑制された可能性が考えられる.

フィラー含有量に伴い表面粗さはわずかであるが有意に増加した. フィラー含有群間ではミトコンドリアの代謝活性, 総バイオフィルム量そしてバイオフィルムの厚みにはわずかな差しか見られなかったがこれは試料の表面粗さの増加が要因の一つであると考えられる. 表面粗さは*C.albicans*の酵母型から菌糸型への変換を促進し, バイオフィルムの成長を促進する. 本研究ではフィラー含有群の表面の凹凸は明らかでフィラー含有に伴う表面粗さの増加がミトコンドリアの代謝活性, 総バイオフィルム量そしてバイオフィルムの厚みの更なる減少を制限している可能性が考えられる.

IV. 文献

- 1) Redding S, Bhatt B, Rawls HR et al.: Inhibition of *Candida albicans* biofilm formation on denture material. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009;107(5):669-72.
- 2) Saku S, Kotake H, Scougall-Vilchis RJ et al.: Antibacterial activity of composite resin with glass-ionomer filler particles. Dent Mater J 2010; 29(2):193-198.

P-107

ハイドロキシアパタイトの生体界面制御への紫外線/オゾンの応用

○保田啓介, 岡崎洋平, 日浅 恭, 阿部泰彦, 津賀一弘

広島大学大学院医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 先端歯科補綴学教室

UV/ozone application for biointerface control of hydroxyapatite

Yasuda K, Okazaki Y, Hiasa K, Abe Y, Tsuga K

Department of Advanced Prosthodontics, Applied Life Sciences, Institute of Biomedical & Health Sciences, Hiroshima University

I. 目的

ハイドロキシアパタイト(HA)は、骨と直接結合する特徴から医工学分野で高く評価されているものの、生体界面における溶解度が低く、骨との結合に時間を要することが指摘されている。我々は、HA表面を30%リン酸溶液で処理してCa/P比を変化させることで溶解性を高め、骨芽細胞の接着・増殖を促進できる生体活性化表面改質法を開発した¹⁾。一方、短波の紫外線(UV-C:波長185 nm / 254 nm)は、大気中の酸素よりオゾンを生成し、金属、高分子およびセラミクス材料に対して表面改質や汚染除去効果を有することから、近年、医工学分野への応用が進んでいる。この紫外線/オゾン処理(UV/O₃処理)は、チタンやジルコニアの生体活性を増強するとの報告があるものの、HAでは汚染除去効果に関する報告のみで、生体活性に係る効果は未だ明らかでない。

そこで、本研究の目的は、UV/O₃処理したHA生体活性化改質表面における骨芽細胞の応答を解析することにより、UV/O₃による生体界面制御の有用性を明らかにすることとした。

II. 方法

HAプレート(10 mm×10 mm×2 mm)を30%リン酸溶液にて25℃, 10分間処理, 超純水で洗浄後, UV/O₃処理を専用の装置を用いて1-5, 10, 30, 60, 120分行った(以後, 各試料をHA-P-UV(分)と略す)。表面科学的分析として, 表面元素分析, 表面観察, 表面粗さ(Ra)計測および表面ぬれ性評価を行った。また, 処理後の効果の持続性について, HA-P-UV5における1, 3, 5, 7日後の表面ぬれ性を評価した。

骨芽細胞応答解析は, 処理群(HA-P-UV5)およびコントロール群(HA-P-UV0)上にMC3T3-E1細胞を播種, 培養し, 細胞増殖能の評価では, WST-8法により細胞播種後1, 3, 5日における吸光度を測定, 分化能の評価では, 細胞を播種してコンフルエントに達した後, 7, 14, 21日における骨分化マーカー(ALP, Type I collagen, Osteopontin, Osteocalcin)のmRNAの発現レベルを定量RT-PCRにて測定した。石灰化能の評価では, 28日にアリザリンレッドS染色を行い, 染色度を輝度にて評価した。

統計学的検討は, one-way ANOVAおよび多重比較Tukey法, 群間の比較にはStudent's *t* testを用い, 有意水準を5%とした。

III. 結果と考察

いずれの試料においてもCa/P比は処理前後で変化しなかった。一方, コンタミネーション由来の炭素量は処理時間の増加に従い漸減し, 処理時間5分で10 atom%以下となり汚染除去効果が認められた。また, 接触角は処理時間5分以降において5°以下となって安定し, HA-P-UV5のぬれ性は7日間変化せず安定していた。

細胞増殖能は, 培養3日以降で処理群がコントロール群と比較し有意に増加した。分化能では, 培養14日のType I CollagenおよびOsteopontin, 培養21日のALPおよびOsteocalcinのmRNA発現量において, 処理群がコントロール群と比較し有意に増加した。さらに, 石灰化能では, 処理群がコントロール群と比較し有意に濃染した。

以上の結果より, UV/O₃処理は, HAの生体活性化改質表面において元素構成を変化させることなく表面汚染除去効果を発揮し, そのぬれ性を制御することで骨芽細胞の増殖, 分化, 石灰化を促進させることが明らかとなり(図), UV/O₃による生体界面制御の有用性を示唆できた。

IV. 文献

- 1) Abe Y, Okazaki Y, Hiasa K, Yasuda K, Nogami K, Mizumachi W and Hirata I. Bioactive surface modification of hydroxyapatite. Biomed Res Int. 2013; 2013: 626452.

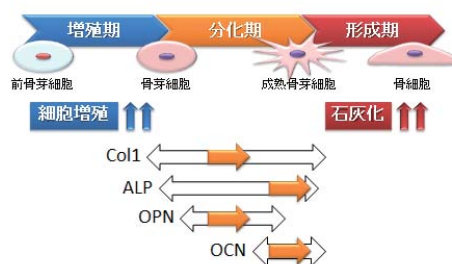


図 紫外線/オゾン処理HA表面における骨芽細胞応答

P-108

MPCポリマーを用いたデンチャープラーク付着抑制の臨床評価

○池谷賢二¹⁾, 岩佐文則¹⁾, 福西美弥¹⁾, 井上祐貴²⁾, 塚原明弘¹⁾, 石原一彦²⁾, 馬場一美¹⁾

¹⁾昭和大学歯科補綴学講座, ²⁾東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻

Inhibition of denture plaque adhesion on complete dentures by 2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine polymer coating: a clinical study

Ikeya K¹⁾, Iwata F¹⁾, Fukunishi M¹⁾, Inoue Y²⁾, Tsukahara A¹⁾, Ishihara K²⁾, Baba K¹⁾

¹⁾Department of Prosthodontics, Showa University, ²⁾Department of Bioengineering School of Engineering, The University of Tokyo

I. 目的

高齢者人口の急速な増加により, 補綴治療とりわけ可撤性義歯の需要は年々高まっている. 操作性や修理の容易さからpolymethylmethacrylate (PMMA)が標準的な義歯床用材料として用いられているが, PMMAの臨床的な問題点の1つに, デンチャープラークと呼ばれるプラークの付着がある. このデンチャープラークの堆積による影響は歯科的な問題だけでなく, 様々な全身疾患との関連が報告されている.

2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine(MPC)ポリマー¹⁾は高い生体親和性と細胞や細菌の付着抑制機能を有する生体材料であり, すでに多くの医療用機器や人工臓器へと応用されている. 先行研究により我々は歯科臨床において簡便にコーティング処理が可能なMPCポリマーの共重合体であるpoly(MPC-co-BMA-co-MPAz)(PMBPAz)をPMMAに応用することで*S.mutans*のバイオフィルム形成を抑制することを*in vitro*で実証した. 本研究の目的は, 全部床義歯へPMBPAzポリマーをコーティングし, デンチャープラーク付着抑制効果を臨床的に評価することである.

II. 方法

上顎に全部床義歯を装着した患者11名(平均75.1±8.4歳, 男性6名, 女性5名)を被験者とした. 義歯へのコーティングは, PMBPAz溶液を筆で義歯全体へ塗布し, 乾燥後紫外線(波長254nm)を2分間照射することによって完了した²⁾. 同一被験者に対し, コーティング期間と非コーティング期間をそれぞれ2週間設定し, 義歯の使用を依頼した. 義歯は使用後に回収し, メチレンブルーで染色して画像解析を行い, 粘膜面と研磨面のプラーク付着面積をPPI(percentage plaque index)として算出した. また, 義歯全体に付着したバイオフィルムを剥がした混濁液を作製し, 吸光度測定にて相対的にバイオフィルム量を測定した(バイオフィルム定量試験).

以上の測定結果について対照群とコーティング義歯群間で比較・検討した(*t*-test, ANOVA, $p < 0.05$). 尚,

本研究は, 昭和大学歯学部医の倫理委員会の承認を得て行っている(#2013-013).

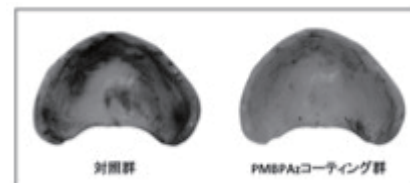
III. 結果と考察

対照群の2週間使用後の平均PPI値は粘膜面と研磨面でそれぞれ40.7±19.9%, 28.0±16.8%であった. PMBPAzコーティング群の平均PPI値はそれぞれ17.4±12.0%, 15.0±9.9%で, 対照群と比較して粘膜面, 研磨面ともに有意に減少していた($p < 0.05$). また, バイオフィルム付着量についても, PMBPAzコーティングにより有意に減少し約1/5の量になった($p < 0.001$).

本研究により, 全部床義歯へのPMBPAzコーティングのプラーク付着抑制効果が臨床的に実証され, その効果は粘膜面でより顕著であった. PMBPAzコーティングテクニックはデンチャープラーク付着を抑制するための簡便な方法であり, この方法を2週間程度の間隔で間欠的に応用することにより, 義歯使用者の口腔衛生状態を改善する可能性が示唆された.

IV. 文献

- 1) Ishihara K, Nomura H, Mihara T, Kurita K, Iwasaki Y, Nakabayashi N. Why do phospholipid polymers reduce protein adsorption? *J Biomed Mater Res.* 1998 Feb;39(2):323-30
- 2) Fukazawa K, Ishihara K. Synthesis of photoreactive phospholipid polymers for use in versatile surface modification of various materials to obtain extreme wettability. *ACS Appl Mater Interfaces* 2013;5:6832-6.



2週間使用後のプラーク付着エリア

P-109

歯科用合金の磁化率と密度変化がMRI撮像時のアーチファクト範囲に及ぼす影響

○加嶋祐佳, 高市敦士, 若林則幸

東京医科歯科大学大学院部分床義歯補綴学分野

The change of magnetic susceptibility and density in dental alloy affect the range of artifact.

Kajima Y, Takaichi A, Wakabayashi N

Removable partial prosthodontics, Graduate school, Tokyo medical and dental university

I. 目的

磁気共鳴画像診断法(MRI)は放射線被曝を伴わない非侵襲の画像診断法であり、頭蓋部、特に脳底の病変の診断には不可欠である。しかし、磁気に反応する高磁性体の金属が体内に存在するとMRI画像に歪みや欠損などのアーチファクトが生じ診断が妨げられる問題が指摘されている¹⁾。歯科用金属材料は、大きさや材料の組成が多様であり、材質の選択がアーチファクトの範囲に影響を与えるが、金属材料の磁化率及び体積とアーチファクト範囲の定量的な関係は明らかになっていない。本研究では、体積を変化させた低磁性Zr-14Nb合金と既存の歯科用合金のMRI撮影を行い、磁化率と体積変化によるアーチファクト範囲への影響の定量的評価を行った。

II. 方法

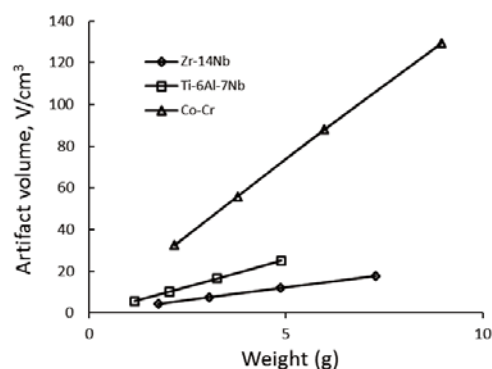
使用合金は既存の歯科用合金であるTi-6Al-7Nb合金(Ti-alloy Tough, GC)およびCo-29Cr-6Mo合金(コバルタン, 松風)と、低磁性合金であるZr-14Nb合金を用いた。直径3 mm, 長さ25 mmの円柱状試料と、体積の異なる球状試料(直径7.9 mm, 9.5 mm, 11.1 mm, 12.7 mm)を切削加工により製作した。円柱状試料は各合金の磁化率測定に用い、測定には磁気天秤(MSB-MKI, SHERWOOD)を使用した。球状試料は、硝酸Ni混合寒天を満たした130 mm × 168 mmの容器中央部に固定し、MRI撮影(SIEMENS, MAGNETOM Spectra 3T)を行った。撮像条件はTurbo spin echo (TSE)及びGradient echo (GRE)の、2種類の撮像シーケンスを用いた。得られた画像は画像ソフト(Osirex)を用いて画像解析を行った。画像上で、アーチファクトの最外縁の接線に接する円形ROI (Region Of Interest : 関心領域)を4か所設定し、それらの信号強度の平均値をbackgroundの基準値とした。続いてASTEM2119に基づき、得られた平均値の70%以下、130%以上の信号強度をアーチファクト領域とし、算出試料の体積を差し引いて、純粋なアーチファクトの体積を算出した。

III. 結果と考察

Zr-14Nb合金はTi-6Al-7Nb合金の約1/2, Co-29Cr-6Mo合金の約1/6の磁化率を示した。アーチファクト分析の結果、アーチファクト範囲は試料の重量、体積および磁化率に比例して大きくなることわかった(図)。また、磁化率の大きな金属程比例定数は大きくなり、試料の体積が大きくなるほど、磁化率がアーチファクト範囲に及ぼす影響が大きくなることわかった。また、アーチファクトの範囲は体積磁化率に比例することがわかった。つまり、アーチファクトの範囲は磁化率だけでなく、試料の重さの影響を顕著に受けるため、同じ体積の試料であれば磁化率が小さいことに加えて、密度の小さな金属であればよりアーチファクト範囲を抑えることができる。本実験で得られたアーチファクト範囲と質量の関係および、アーチファクト範囲と体積磁化率の関係は有意な線形相関が得られ、試料の磁化率及び質量が分かればアーチファクト範囲の予測が予め可能であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Kondo R et al. Acta Biomater 2011;7(12): 4278-84.



アーチファクト範囲と試料の質量の関係

P-110

レーザー積層造形法で製作したコバルトクロム合金への熱処理条件の検討

○高市敦士¹⁾, 加嶋祐佳¹⁾, 余語良章¹⁾, 高橋英和²⁾, 若林則幸¹⁾¹⁾東京医科歯科大学 大学院歯学総合研究科歯学系専攻 口腔機能再構築学講座 部分床義歯補綴学分野, ²⁾東京医科歯科大学 歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻 口腔保健再建工学講座 口腔機材開発工学分野

The heat treatment of Co-Cr-Mo alloys fabricated by selective laser melting process

Yogo Y¹⁾, Kajima Y¹⁾, Takaichi A¹⁾, Takahashi H²⁾, Wakabayashi N¹⁾¹⁾Removable Partial Prosthodontics, Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, ²⁾Oral Biomaterials Engineering, Department of Oral Materials Sciences and Technology, Course of Oral Health Engineering, School of Health Care Sciences, Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University

I. 目的

近年, 任意形状を比較的短時間で安定的に造形可能なレーザー積層造形法 (SLM) が新たな歯科補綴装置製作手段として注目されている。我々はこれまでにSLMにより造形したコバルトクロム合金が同組成の鋳造体と比較し優れた機械的性質を有することを明らかにした[1]。

SLMは金属粉末をレーザーで溶融しながら積層していく技術であるが, その造形過程での繰り返しのレーザー照射による急激な熱勾配に起因した造形体内の残留応力が問題として指摘されている。また機械的性質が造形方向に依存する異方性の問題も指摘されており, 残留応力の開放や異方性の緩和を目的とした熱処理が推奨されている。

そこで本研究では, SLMにより製作したコバルトクロム合金の熱処理条件を組織・硬さの観点から検討したので報告する。

II. 方法

Co-Cr-Mo 合金粉末 (EOS CobaltChrome MP1, EOS) をレーザー積層造形装置 (EOSINT M280, EOS) に供し, 直径6 mmの円柱状試料を, 窒素雰囲気下でメーカー指定のパラメーターで製作した。試料は積層方向に対して0°, 45°, 90° の3方向で製作した。この試料を厚さ1 mmに切断した後に, 鏡面研磨を施し, ビッカース硬さを測定荷重4.9 N, 荷重保持時間15 sの条件下で測定した。熱処理はアルゴン雰囲気下で係留温度を750°C, 900°C, 1050°C, 係留時間をそれぞれ30分, 1時間, 2時間の計9条件で行い炉冷を行った。熱処理後, 共焦点レーザー顕微鏡 (CLSM) と走査型電子顕微鏡 (SEM) X線回析装置 (XRD) を用いて, 組織観察と結晶構造解析を行い, 熱処理前と同条件でビッカース硬さ試験を行った。

III. 結果と考察

CLSM, SEMによる組織観察の結果, 750°Cの条件では係留時間に依らず組織の明らかな変化は認められなかった。一方で, 900°Cと1050°Cの熱処理条件では結晶粒界が明瞭となり粒界に沿った多くの析出物が観察された。

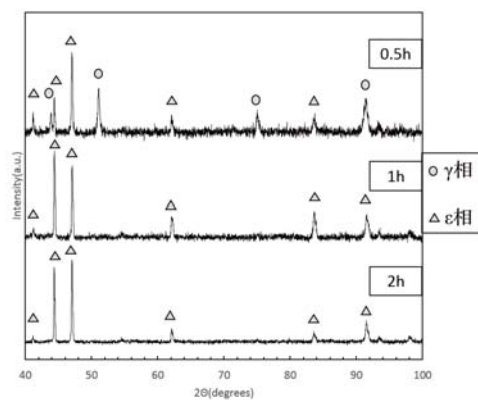
図1. にXRDの結果を示す。SLMにおいて造形したコバルトクロム合金は造形直後ではその結晶構造がγ相のみで構成されることが特徴的であるが, 熱処理温度が高く係留時間が長いほどγ相からε相への相変態が生じることが明らかとなり, 1050°Cで2時間の条件ではほぼε相のみで構成されるように結晶構造が変化することが明らかとなった。

硬さは熱処理前には積層方向を0° で製作したものが45°, 90° に比較し小さい値を示す異方性が確認されたが, 1050°Cで熱処理することにより造形方向による硬さへの影響は認められなくなった。

本研究から, SLMにて製作されたコバルトクロム合金の異方性を緩和するためには1050°Cにて1時間以上の熱処理を行うことが推奨されることが明らかとなった。

IV. 文献

- 1) Takaichi A, Suyalatu, Nakamoto T, Joko N, Nomura N, Tsutsumi Y et al.; Microstructures and mechanical properties of Co-29Cr-6Mo alloy fabricated by selective laser melting process for dental applications. J Mech Behav Biomed Mater. 2013; 21 : 67-76.



0°で製作したCo-Cr-Mo合金を1,050°Cにて熱処理した後のX線回析パターン

P-111 マイクロ・ナノパターン化ゼラチンシートへの細胞接着に対する影響

○加我公行¹⁾, 横山敦郎¹⁾, 吉田靖弘²⁾

¹⁾北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室, ²⁾北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座生体材料工学教室
The effect of cell adhesion on micro/nano patterned gelatin seat

Kaga N¹⁾, Yokoyama A¹⁾, Yoshida Y²⁾

¹⁾Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University, ²⁾Department of Biomaterials and Bioengineering, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

I. 目的

近年, インプラント周囲炎予防の観点から, デンタルインプラントについて, 骨組織に加えて軟組織との適合性についての研究が進められ, 歯肉線維芽細胞との接着は基材表面の凹凸が大きく影響することが報告されている¹⁾. 我々は, 微細な構造を持つ型(モールド)を用いて他の材料へ微細構造を転写する技術であるナノインプリント法を利用し, マイクロ・ナノ構造を持つ試料を容易に作製することに成功した. マイクロ・ナノ構造を付与したゼラチンシート上では骨芽細胞の付着数が増加することを報告した. 本研究では, マイクロ・ナノグループを持つゼラチンシートを調製し, 正常ヒト骨芽細胞とヒト歯肉線維芽細胞の付着挙動を比較検討した.

II. 方法

はじめにマイクロ・ナノパターン化ゼラチンシートの調製を検討した. パターンを持つ石英マスターモールド上にグリコール変性ポリエチレンテレフタレートフィルム(PET-G)を載せ, 熱ナノインプリント装置(AH-1TC)にて, 0.2Mpa, 105°C, 5分間プレスした. 得られたレプリカモールド上に10%ゼラチン溶液を滴下し, 24時間乾燥後, モールドからパターン化ゼラチンシートをはがした. その後, 200°C/2時間加熱架橋し, 培養ディッシュ内で膨潤・乾燥させることで, パターン化したゼラチンシートを固定した. 得られたゼラチンシートは電子顕微鏡(SEM), レーザー顕微鏡にて解析を行った. 細胞付着試験では, ヒト正常骨芽細胞 NHOst, ヒト歯肉線維芽細胞 HGF を5000個/cm²濃度で播種し, 10%FBSを含むDMEM中で1時間付着させた. 固定脱水後, 電子顕微鏡(SEM)にて形態観察, 光学顕微鏡にて付着細胞数の算出及び配向性の観察を行った.

III. 結果と考察

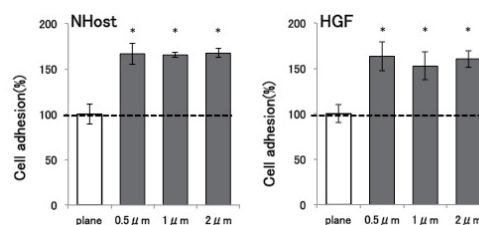
ゼラチン溶液を用いてナノインプリント法でパターン化した結果, 0.5 μm, 1 μm, 2 μmのGroove形状が

付与されたゼラチンシートを作製することができた. 加熱架橋することでゼラチンシートがやや縮小することが明らかとなった. NHOst, HGFともにGroove構造を付与することにより, Groove構造を付与していないPlane構造と比較し細胞付着数は増加したが, Grooveの大きさに関しては, 細胞付着数に差は認められなかった(図). 細胞の形態は, Planeでは, 四方へ伸展するがGroove上では溝に沿って一部の細胞の配向が観察された. また細胞の仮足が溝に伸びているのが観察された. Groove方向を0度とした各細胞の配向角度については, いずれの細胞もGroove方向に沿って約15度の範囲に多く配向していた. 細胞の伸展については, HGFはNHOstに比較しより長く伸展していた.

以上より, ゼラチンシートにマイクロ・ナノGroove構造を付与することで, NHOst及びHGFの付着数はともに増加し, 細胞間に差は認められなかったが, 細胞の伸展に関してはHGFのほうがGroove構造の影響を受けやすいことが示唆された.

IV. 文献

- 1) M.Gomez-Florit, R.Xing, J.M.Ramis, S.Taxt-Lamolle, H.J.Haugen, S.P.Lyngstadaas, M.Monjo. Human gingival fibroblasts function is stimulated on machined hydrided titanium zirconium dental implants. Journal of Dentistry 2014; 42:30-38



NHOst, HGF の播種1時間後の付着試験結果 (p<0.05)

P-112

コラーゲンスポンジをポリアジピン酸ジビニルで補強した多孔型吸収性骨補填材の有用性

○清瀧優也¹⁾, 原 哲也¹⁾, 田仲持郎²⁾, 長岡紀幸³⁾, 山田知枝¹⁾, 伊志嶺(黒田)知沙⁴⁾, 坂本隼一⁴⁾, 荒木大介¹⁾, 飯田祥与⁴⁾, 宮崎貴子⁴⁾, 皆木省吾¹⁾

¹⁾岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野, ²⁾岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学分野, ³⁾岡山大学歯学部先端領域研究センター, ⁴⁾岡山大学病院咬合・義歯補綴科

Development of porous absorbable bone substitute material using collagen sponge reinforced with polydivinyl adipate

Kiyotaki Y¹⁾, Hara T¹⁾, Tanaka J²⁾, Nagaoka N³⁾, Yamada C¹⁾, Kuroda-ishimine C⁴⁾, Sakamoto S⁴⁾, Araki D¹⁾, Iida S⁴⁾, Miyazaki T⁴⁾, Minagi S¹⁾

¹⁾Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, ²⁾Biomaterials, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, ³⁾Advanced Research Center for Oral and Craniofacial Sciences, Okayama University Dental school, ⁴⁾Occlusion & Removable Prosthodontics, Okayama University Hospital

I. 目的

外傷後あるいは骨腫瘍切除後に広範な骨欠損が生じた場合、これを補填する手段として一般に自家骨の移植が行われる。しかし、自家骨を採取するには様々な制限があり、人工骨補填材の開発が行われてきた。

吸収性縫合糸に代表される主鎖にエステル基を有するポリマーは生分解性を有している。アジピン酸ジビニル(DVA)は、主鎖にエステル基を有するとともに2つのビニル基によって重合時に架橋構造を作ることが可能である^{1,2)}。

本研究の目的は、ポリDVAで表面を補強したコラーゲンスポンジの多孔型吸収性骨補填材としての有用性を評価することである。

II. 方法

1. 試料の作製

コラーゲンスポンジ(テルプラグ, モリタ)を物性計測用は2×2×25mmに、動物埋入実験用はφ8mm厚さ2mmにそれぞれトリミングした。DVA(過酸化ベンゾイル1w/v%含有)/コラーゲンスポンジの質量比を3/2としたL群, 13/2としたH群の試料は、65°C/60分+100°C/90分の嫌気条件下で加熱重合した。対照群はコラーゲンスポンジのみとした。SEM(JSM-6701F, 日本電子)を用いて試料断面の観察を行った。

2. 物性の計測

3点曲げ試験は、オートグラフ(Instron5544)を用いて毎分0.5mmの条件下で行った(n=10)。有意差検定には、一元配置分散分析(p<0.05)を用いた。

3. 動物埋入実験

8週齢のWistar系雄性ラット30匹を10匹ずつの3群に分け、麻酔下で対照群, L群, H群の試料を頭蓋骨上に位置づけて骨膜と皮膚を縫合した。

術後1, 2ヶ月後に各群の5匹ずつに対して灌流固定を施し、頭蓋骨を採取した。屠殺の10日前と3日前にそれぞれテトラサイクリンとカルセインによるラベリングを行った。採取した組織は試料の中央で前後に2等分し、前方部は脱灰後パラフィン標本としてヘマトキ

シリネオジン染色を行った。後方はVillanueva骨染色後MMAに包埋して、未脱灰研磨標本とした。光学顕微鏡ならびに蛍光顕微鏡下で組織学的観察を行った。

III. 結果と考察

SEM観察ではコラーゲンスポンジの一部の間隙にはDVAが填塞されていたが、オリジナルの多孔性は残存していた。次亜塩素酸を用いてコラーゲンを溶解すると、薄い壁状のDVAが観察されたので、コラーゲン束表層にDVAが残存していることが示された。

対照群, L群ならびにH群の曲げ強さは、それぞれ0.28±0.05, 1.46±0.65, 3.82±1.61 MPaを示し、DVAによってコラーゲンは補強され、H群の方がL群よりも有意に高い物性を示した。

1ヶ月後の試料中には多数の巨細胞とともに既存骨から骨の新生が認められた。予備実験で凍結切片を作製してエステラーゼ染色を行った結果、DVA周囲にはエステラーゼが認められ、DVAの加水分解が進行していることが確認された。研磨標本では新生骨表面には類骨が形成され、石灰化部位にはラベリング線が観察された。

2ヶ月後には試料内の骨量が増加したが、試料全体を骨が埋めることはなかった。L群では埋入試料の厚さが減少したが、H群では厚さの減少は見られなかった。

以上の結果から、コラーゲンスポンジ表層をポリDVAで補強した試料は、多孔型で吸収性と骨伝導能を示したことから、骨補填材として有用である可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) 田仲持郎, 鈴木一臣, 特許第4517148号, 「歯科・整形外科用樹脂組成物, その製造方法及び歯科・整形外科用成形品の製造方法」
- 2) Tanaka J, Suzuki K, U.S. Patent No. 9216140B2, Process for Producing Resin Composition and Process for Producing Molded Article

P-113

DFAT細胞と乳酸-グリコール酸共重合体(PLGA)による歯周組織再生能の検討

○秋田大輔¹⁾, 月村直樹¹⁾, 館野 敦^{1,2)}, 大谷賢二¹⁾, 永井栄一¹⁾, 石上友彦¹⁾¹⁾日本大学歯学部歯科補綴学第II講座, ²⁾日本大学大学院歯学研究科歯学専攻応用口腔科学分野

Periodontal regeneration by transplantation of dedifferentiated fat (DFAT) cells in combination with PLGA scaffolds

Akita D¹⁾, Tsukimura N¹⁾, Tateno A^{1,2)}, Ootani K¹⁾, Nagai E¹⁾, Ishigami T¹⁾¹⁾Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, ²⁾Division of Applied Oral Sciences, Nihon University Graduate School of Dentistry

I. 背景および目的

補綴前処置における硬組織および軟組織のマネージメントは補綴治療の質と予後に影響を及ぼす。歯周炎, 外傷など種々の原因で破壊された歯槽骨ならびに歯根膜の再生には, 人工骨移植や組織再生誘導法が行われているが, その適応や効果は限定的である。近年, 再生医療の分野において生体材料と組み合わせた間葉系幹細胞移植治療が歯周組織再生の効果向上に有望視されている。とりわけ, 成熟脂肪細胞由来の脱分化脂肪(DFAT)細胞は, 骨髄由来間葉系幹細胞と同様の多分化能を示し, 脂肪組織が骨髄より採取をしやすい部位であることから, 再生医療用の移植細胞源としての注目されている。

また, 生体親和性と安全性に優れた乳酸-グリコール酸共重合体(PLGA)も生体材料として注目されていることから, 本研究では, ラットDFAT細胞とPLGAブロックの複合体が示す歯周組織再生能についての検討を行った。

II. 材料および方法

9週齢の近交系F344雄性ラットの鼠径部皮下脂肪組織を採取し, コラゲナーゼ処理および低速度遠心分離後に, 浮遊した成熟脂肪細胞分画を天井培養した。単離された成熟脂肪細胞から産生されたDFAT細胞の多分化能を検討した。

また, ラットの左側下顎臼歯部頰側に麻酔下で歯周組織欠損(縦2mm×横3mm×深さ1mm)を外科的に作製し, DFAT細胞を播種したPLGAブロックあるいはPLGAブロックのみを移植して実験群と対照群に分類した。術後0~5週における硬組織再生過程を, マイクロCTを用いて観察し, 得られたCTデータをもとに解析ソフトを用いて, 欠損部の骨再生量を定量化した。5週経過後の下顎骨を摘出し, 第1臼歯中央根および遠心根の組織学的解析から欠損部の歯周組織再生能を評価した。さらに, 蛍光色素でラベリングしたDFAT細胞をPLGAブロックに播種して歯周組織欠損部に移植し, 5週経過後の細胞局在部位を蛍光顕微鏡観察から評価した。

III. 結果と考察

ラット鼠径部から調整したDFAT細胞は, 分化誘導培地を用いた培養により脂肪細胞, 軟骨細胞, 骨芽細胞への分化が誘導された。

また, 移植を行った両群は, 歯根吸収や骨性癒着することなく, 硬組織が形成されたことがCTによる経時的観察から明らかにされた。定量解析の結果, 5週経過後の硬組織再生量は実験群は対照群よりも有意に高い傾向を示した。

組織学的解析から, 両群において移植部の新生骨組織とセメント質様硬組織の形成のほか, 再生した硬組織へのコラーゲン線維の埋入が認められた。また, 実験群には, 対照群よりも太い線維束が観察された。さらに, 移植した細胞は歯根膜組織中に多数散在しているほか, 一部の細胞は新生セメント質と新生骨内に認められた。

以上の結果から, 多分化能を示す細胞を含んだDFAT細胞とPLGAブロックの複合体移植が, 歯槽骨, セメント質様硬組織および線維性の歯根膜組織の再生において促進的に作用し, 破壊された歯周組織再建に有効な新たな手法として有望であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Matsumoto T, Kano K, Kondo D, Fukuda N, Iribe Y, et al. Mature adipocyte-derived dedifferentiated fat cells exhibit multilineage potential. *J Cell Physiol.* 2008;215:210-22.
- 2) Tsurumachi N, Akita D, Kano K, Matsumoto T, Toriumi T, et al. Small buccal fat pad cells have high osteogenic differentiation potential. *Tissue Eng Part C Methods* (in press).
- 3) Akita D, Morokuma M, Saito Y, Yamanaka K, Akiyama Y, et al. Periodontal tissue regeneration by transplantation of rat adipose-derived stromal cells in combination with PLGA-based solid scaffolds. *Biomed Res.* 2014;35:91-103.



ラットDFAT細胞およびPLGAブロック(SEM像)

P-114

サーモフォーミング時のマウスガードシートの形状変化に関する検討

○高橋 睦^{1,2)}, 渥美陽二郎²⁾, 佐藤義英¹⁾, 岩崎信一¹⁾

¹⁾日本歯科大学新潟生命歯学部生理学講座, ²⁾日本歯科大学新潟病院総合診療科スポーツ歯科外来

Shape change in mouthguard sheets during thermoforming

Takahashi M^{1,2)}, Atsumi Y²⁾, Satoh Y¹⁾, Iwasaki S¹⁾

¹⁾Department of Physiology, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata, ²⁾Clinic for Sports Dentistry, Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital

I. 目的

マウスガード製作時にシートを成形器により加熱すると、熱膨張、熱収縮、自重による伸びに起因する熱間挙動が生じる¹⁾。本研究では、サーモフォーミング時に生じるマウスガードシートの形状変化を明らかにし、成形器への模型の設置位置が成形後マウスガードの厚さに与える影響について検討を行った。

II. 方法

マウスガードシートは、厚さ3.8 mmのエチレン酢酸ビニル樹脂のシート(スポーツマウスガード[®], 方形, 白色, Keystone Dental Inc.)を使用した。シート非加熱面に10 mm四方の格子を記入し、形状変化の計測部とした。成形には吸引型成形器(Ultraformer[®], Ultradent Products Inc.), および吸引加圧成形器(モデルキャプチャートライ[®], 松風)を用いた。シートを成形器により加熱し、中央部が15 mm(以下, H-15), あるいは20 mm(以下, H-20)下垂した時点の格子線の長さを自作したプラスチックキャリパーにより計測し、Bretschneiderの公式を用いて格子面積を算出することにより、形状変化を比較した。

次に、マウスガードの成形を行った。作業用模型の位置は、模型の前歯部を成形台中央に設置した条件(以下, 条件A), 模型の中央部を成形台中央に設置した条件(以下, 条件B)とした。成形後マウスガードの唇面、咬頭頂、頬側面の厚さをメジャーリングデバイス[®](21-111, YDM)により計測し、各成形器における加熱条件と模型の設置位置による厚さの違いについて、二元配置分散分析を行った。

III. 結果と考察

いずれの成形器を用いた場合も、H-15よりH-20の方が格子面積の変化は大きかった。面積の増大はシート中央からほぼ同心円状に広がる傾向を示したが、中央と周辺の違いは5%程度であった。

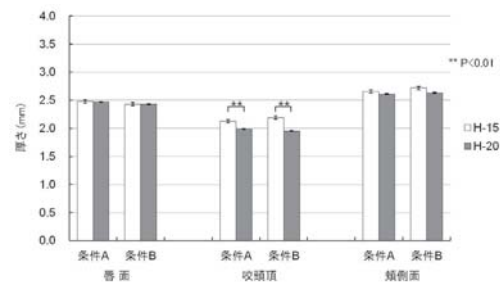
成形後マウスガードの厚さは、いずれの成形器を用いた場合も模型の設置位置による違いは認められな

かった。また、加熱条件による厚さの違いは吸引成形した咬頭頂のみで認められ、H-20の方が薄くなった。

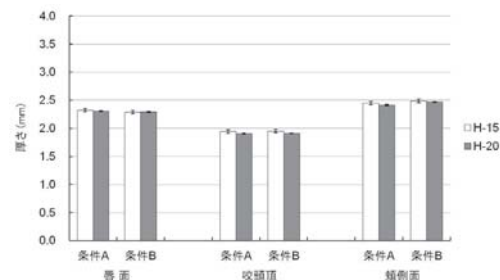
以上のことから、サーモフォーミング時のマウスガードシートの形状変化は、シート中央から同心円状に広がる傾向があるがほぼ一様であり、成形器の成形台への模型の設置位置は、シートと模型を中央にすることが重要であることが示された。

IV. 文献

- 1) 竹内正敏, 都賀谷紀宏. 口腔内装置作製のためのサーモフォーミング徹底活用. 東京: 砂書房; 2006, 62-67.



加熱条件と模型の設置位置による吸引成形後マウスガードの厚さの比較



加熱条件と模型の設置位置による加圧成形後マウスガードの厚さの比較

P-115

口腔保湿剤の抗菌効果の比較検討

○矢口 悟, 三村純代, 藤田啓介, 橋田竜闊, 木原琢也, 首藤崇裕, 河原和子, 田地 豪,
二川浩樹
広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野

Comparative investigation of antimicrobial effect of mouth wetting agents

Yaguchi S, Mimura S, Fujita K, Hashida T, Kihara T, Shuto T, Kawahara K, Taji T, Nikawa H
Department of Oral Biology & Engineering, Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health
Sciences, Hiroshima University

I. 目的

現在, 日本の高齢者人口は3300万人で, 4人に1人が高齢者という超高齢社会に突入している。歯科医療においては, 高齢者の増加に伴って口腔乾燥症を訴える患者が増加している。口腔乾燥症により唾液の分泌が低下すると, う蝕や歯周病, 口腔カンジダ症などの様々な口腔疾患を引き起こしたり, 嚥下障害や会話困難など日常生活に支障をきたしたりすることが報告されている。このような症状を緩和させる方法の1つとして口腔保湿剤が用いられている。口腔保湿剤は, 含有成分により唾液分泌を促進したり, 口腔内病原性微生物の増殖を抑制する効果がある。そこで本研究では, 抗菌効果の高い口腔保湿剤を開発することを目的として, Etakを配合した口腔保湿剤を試作し, 市販の保湿剤との抗菌効果の比較を行った。

II. 方法

被験菌株として, う蝕原因菌である *Streptococcus mutans* NCTC10449 (NCTC10449), OMZ175 (OMZ175), UA130 (UA130), *Streptococcus sobrinus* B13 (B13), 歯周病原菌である *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* NCTC9710 (NCTC9710), 口腔カンジダ症原因菌である *Candida albicans* MYA274 (MYA274) を用いた。また, 試作した2種のEtak配合の口腔保湿剤に対して, 7種の市販口腔保湿剤を比較に使用した。抗菌試験は以下のように行った。被験菌を前培養後, 菌懸濁液を寒天平板培地上に播種した。寒天平板培地の中心に形成した直径10mmの円孔に口腔保湿剤を添加して37°Cで48時間培養を行い, 形成された阻止円の直径を測定した。また, NCTC9710については嫌気条件下で培養を行い, 口腔保湿剤のコントロールとして等量の滅菌MQ水を使用した。

III. 結果と考察

阻止円にて口腔保湿剤の抗菌効果を比較したところ, NCTC10449, OMZ175, UA130, B13に対して, 抗菌成分を含有している全ての口腔保湿剤で阻止円を形成した。Etak配合試作口腔保湿剤はいずれの菌株においても高い抗菌効果を示した。しかし, NCTC9710, MYA274に対しては全ての口腔保湿剤で阻止円を形成しなかった。この結果は, 抗菌成分の濃度や口腔保湿剤のpHが低かったため, 抗菌効果を示さなかったのではないかと示唆された。以上より, 使用した口腔保湿剤の抗菌効果には製品間や, 被験菌間で差があるため, 効果を十分に把握しながら日常的な口腔ケアとともに使用する必要があると考えられた。

IV. 文献

- Güneri P, Alpöz E, Epstein JB, Çankaya H, Ates M. In vitro antimicrobial effects of commercially available mouth-wetting agents. Spec Care Dentist. 2011 Jul-Aug;31(4):123-8.

阻止円測定の結果

口腔保湿剤	菌株ごとの阻止円径 (mm)					
	S. m NCTC10449	S. m OMZ175	S. m UA130	S. s B13	A. a NCTC9710	C. a MYA274
コントロール	-	-	-	-	-	-
オーラルアクア	16.5±0.8	16.2±0.7	-	10.8±0.3	-	-
バイオティーン	22.1±1.1	16.1±0.6	15.0±1.3	11.0±0.3	-	-
ウェットキーピング	16.7±1.1	26.3±1.2	14.2±0.5	11.6±0.5	-	-
コンクール	16.6±1.2	16.9±1.0	16.2±1.7	21.4±4.4	-	-
うるおいキープ	19.5±1.8	29.7±1.3	27.6±0.8	22.5±0.9	-	-
うるおいミスト	17.2±0.4	28.4±1.6	30.9±1.9	22.7±0.8	-	-
スマイルハニー	16.9±0.8	18.7±1.0	27.9±4.9	19.7±1.0	-	-
試作ジェル	23.1±1.1	23.7±1.5	25.1±0.7	24.7±0.7	-	-
試作スプレー	19.4±1.4	26.8±1.5	17.4±1.6	16.2±0.6	-	-

P-116

パノラマエックス線写真を用いた高齢者の口腔状態に関する実態調査

○高山慈子¹⁾, 徳江 藍¹⁾, 小樋香織¹⁾, 長田秀和¹⁾, 三浦英司¹⁾, 大久保力廣¹⁾, 小林 馨²⁾¹⁾鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座, ²⁾鶴見大学歯学部口腔顎顔面放射線・画像診断学講座

An epidemiological survey of elderly people's oral state from the panoramic radiographs

Takayama Y¹⁾, Tokue A¹⁾, Kohi K¹⁾, Osada H¹⁾, Miura E¹⁾, Ohkubo C¹⁾, Kobayashi K²⁾¹⁾Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine, ²⁾Department of Oral and Maxillofacial Radiology and Diagnosis, Tsurumi University School of Dental Medicine

I. 目的

我が国の総人口は、2011年10月1日現在1億2,780万人であり、65歳以上の高齢者人口は2,975万人と過去最高となった。総人口に占める65歳以上の人口の割合(高齢化率)は23.3%で、2060年には高齢化率は39.9%に達し、75歳以上の人口が26.9%になると推定されている。この超高齢社会において、高齢者の口腔状態の現状を知ることは、今後の歯科保険対策や歯科医療費の予測にも繋がる重要な課題となっている。

本調査の目的は、地域の中核となる歯科医療機関に来院した高齢者のパノラマX線写真から、高齢者の口腔状態を把握し、今後の歯科治療における課題とその対策を提案することにある。

II. 方法

被験者は、2012年1月から7月の間に鶴見大学歯学部附属病院画像検査部においてパノラマX線写真の撮影を行った65歳以上の高齢患者1477名である。各科からのX線撮影依頼票より年齢、性別、依頼時病名を、撮影されたパノラマX線写真および画像検査室からの報告書からX線所見による診断名、残存歯数、修復物や補綴装置、インプラントの埋入や下顎頭の骨変化の有無(Erosion, Osteophyte, Deformity, Flattening等)を調査した。また欠損型や上下顎の残存歯の状態から咬合支持域(Eichnerの分類)を分類した。

統計分析はカイ2乗検定, Fisherの正確確率検定を用い、有意水準 $\alpha = 0.05$ で判定した。

なお、本研究は鶴見大学歯学部倫理審査委員会の承認を得て行われた(承認番号1027)。

III. 結果と考察

被験者は男性494名(平均年齢73.2 \pm 6.2歳)、女性983名(平均年齢72.9 \pm 5.9歳)、総計1477名(平均年齢73.0 \pm 6.0歳)である。パノラマX撮影のための撮影依頼票の病名は歯周疾患が51.9%を占め、画像検査室からの診断名および所見(複数記載)は被験者の87.7%に歯周疾患、30.2%に根尖病巣、16.7%に骨粗鬆症またはその疑いとなっていた。またインプラント周囲炎などのインプラント関連の診断名も7.9%に記載されていた。

平均残存歯数は上顎で9.6 \pm 4.4歯、下顎で10.6 \pm 3.8歯であった。平均残存歯数は上顎よりも下顎で多く、65~69歳で上顎10.1歯、下顎10.6歯であったのが、85歳以上では上顎6.8歯、下顎8.9歯を示した。欠損のない被験者は上顎で31.6%、下顎で30.2%であり、片側・両側遊離端欠損者は上顎で34.9%、下顎では40.9%であった。Eichner分類ではA群が38.3%、B群が47.1%、C群が14.6%を示し、欠損のないA-1が最も多く16.5%を、C-3の上下顎無歯顎者は2.7%と最小を示した。

インプラントが埋入されていた患者は230名で被験者の15.6%を占めており、1人当たりの埋入本数では上下顎ともに2本が最も多かった。

下顎頭の骨変化の診断は、顎骨骨折や腫瘍等の外科処置が行われたもの、画像が不鮮明なものなどを除いた1409名(男性466名、女性943名)について行った。骨変化が認められたのは、男性62名(13.3%)、女性179名(19.0%)の計241名(17.1%)であった。下顎頭の骨変化は男性よりも女性の方が多く、カイ二乗検定で男女間に有意差が認められた($p < 0.01$)。80歳以下では下顎頭の骨変化は14.4~16.9%であったのに対し、80歳以上では約29%を示し、年代間に有意差が認められた($p < 0.01$)。下顎頭の骨変化所見はOsteophyteが126名と最も多く、Erosionが10名と少なかった。

2011年の歯科疾患実態調査によると、20歯を有するものは70~74歳で52.3%、75~79歳で47.6%、80~84歳で28.9%で¹⁾、本被験者群では70~74歳で63.2%、75~79歳で55.0%、80~84歳で53.1%を示した。残存歯数が多いことやインプラントの埋入率が高いことは、地域性や大学病院の特殊性に起因していると思われた。しかし、総じて高齢者の残存歯数は多くなる傾向にあり、今後の高齢者における観血処置を含む歯科治療や部分床義歯製作の増加が推測された。特に個々の口腔ケアに関するプログラムの提示や、その指導を本人ばかりでなく家族や介助者に行っていくことは、今後の歯科医療の責務と思われた。

IV. 文献

- 厚生労働省. 昭和23年歯科疾患実態調査. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/62-23.html> (平成27年1月12日アクセス).

P-117

閉塞型睡眠時無呼吸患者に対する口腔内装置の下顎前方移動量と治療効果の検討

○榎原絵理, 河野稔広, 宮嶋隆一郎, 津田尚吾, 島 義人, 渡辺崇文, 鱒見進一

九州歯科大学顎口腔欠損再構築学分野

The relationship between the mandibular protrusive distance and treatment effect of oral appliance for obstructive sleep apnea patients

Makihara E, Kawano T, Miyajima R, Tsuda S, Shima Y, Watanabe T, Masumi S
Division of Occlusion & Maxillofacial Reconstruction, Kyushu Dental University

I. 目的

今日, 閉塞型睡眠時無呼吸症候群 (OSAS) に対する口腔内装置において使用される治療用顎位は50-87%と幅広く報告されている¹⁾。下顎前方移動量が本研究の目的は, 異なる2種類の顎位にて製作したOAの治療効果について検討を行うことである。

II. 方法

被験者は, 2012年12月-2015年7月の期間中に九州歯科大学附属病院義歯科にてOAによる治療を受けたOSAS患者31名 (男性17名女性14名, 平均年齢 61.6 ± 11.82 歳) とした。初診時診査において顎口腔機能に異常を認める者, その他の睡眠障害を有する者, 多数歯欠損者は除外した。治療用顎位は下顎50%前方位および下顎75%前方位とした。被験者を50%グループ (男性9名女性12名: 平均年齢 61.1 ± 12.62 歳) および75%グループ (男性8名女性2名: 平均年齢 62.3 ± 10.54 歳) にランダムに分類し, それぞれの治療用顎位においてThera Snore Appliance™ (DISTAR, USA) によるOAを製作し提供した。

口腔内装置による治療前と装置装着から3, 4ヶ月後に終夜ポリソムノグラフィー検査を施行し, 治療前後の無呼吸低呼吸指数 (apnea-hypopnea index: AHI) について両者間の比較検討を行った。

本研究は, 九州歯科大学研究倫理委員会の承認を得て行った (2012年10月31日承認: 承認番号24-18)。

III. 結果と考察

50%グループおよび75%グループにおける治療前AHIはそれぞれ 19.5 ± 11.77 および 20.9 ± 9.62 で両群間に有意差は認められなかった ($p=0.538$)。また, 治療後AHIはそれぞれ 10.7 ± 9.61 および 12.8 ± 9.48 で両群間に有意差は認められなかった ($p=0.570$)。さらに, 治療前後におけるAHIを比較したところ, 両グループとも有意差が認められた (それぞれ $p=0.008$, $p=0.035$) (図1)。

下顎前方移動量が大きいくほどOSAS症状は大きく改善する反面^{2,3)}, 咬合変化や顎関節症などの副作用も大きくなることが報告されている^{4,5)}。このことから, OSAS患者に対して口腔内装置を製作する際, 下顎50%前方位を治療用顎位として利用することは副作用も最小限に抑えられ, 治療効果も期待できるため有用であると示唆された。

また, 本研究に関し開示すべきCOI関係にある企業等はなく, 発表者全員に利益相反はない。

IV. 文献

- 1) Hoekema A, Stegenga B, De Bont LG. Efficacy and co-morbidity of oral appliances in the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea: a systematic review. Crit Rev Oral Biol Med 2004;15(3):137-155.
- 2) Clark GT, Arand D, Chung E, Tong D. Effect of anterior mandibular positioning on obstructive sleep apnea. Am Rev Respir Dis 1993; 147: 624-629.
- 3) Ferguson KA, Cartwright R, Rogers R, Schmidt-Nowara W. Oral appliances for snoring and obstructive sleep apnea: a review. Sleep 2006; 29: 244-262.
- 4) Aarab G, Lobbezoo F, Hamburger HL, Naeije M. Effects of an oral appliance with different mandibular protrusion positions at a constant vertical dimension on obstructive sleep apnea. Clin Oral Investig 2010; 14: 339-345.
- 5) Cunali PA, Almeida FR, Santos CD, Valdrighi NY, Nascimento S, Dal'Fabro C, Tufik S, Bittencourt LR. Prevalence of temporomandibular disorders in obstructive sleep apnea patients referred for oral appliance therapy. J Orofac Pain 2009; 23: 339-344.

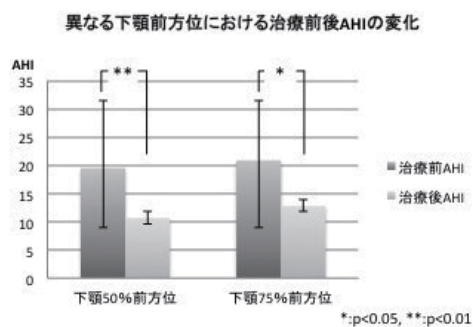


図1 異なる下顎前方位における治療前後AHIの変化

P-118

S字状隆起を付与した実験的口蓋床が話者認識に及ぼす影響

○堤 由希子, 山村 理, 亀川義己, 服部景太, 藤原 周

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野総義歯学

The influence for speaker recognition caused by the experimental palatal with S-curve

Tsutsumi Y, Yamamura O, Kamekawa Y, Hattori K, Fujiwara S

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

I. 目的

患者の床義歯の製作で、十分な機能回復をするには、咀嚼機能や外観のみならず、発音機能の改善も重要な課題となる。そして、発音機能と関連する義歯の要素は、咬合高径、人工歯の排列位置、床外形、口蓋形態など、多くがあげられる。中でも、発音機能に大きく関連するS字状隆起についての音響学的な報告は少ない。

そこで我々は、今回の実験で調音部位が集中する口蓋前方部のS字状隆起に着目し、S字状隆起を付与した実験的口蓋床と付与しない実験的口蓋床を用い、音声認識装置を使用して、話者認識への影響を観察した。

II. 方法

顎口腔機能に異常のない、個性正常咬合を有する5名の男性被験者の上顎模型上でDrufomat Scanを用いて義歯床用熱可塑性レジン（ソフト）を軟化圧接し、レジン床義歯を想定した厚さ2.0mm、金属床義歯を想定した厚さ0.5mm、そしてそれぞれに口蓋前方部にパラフィンワックスを一枚軟化圧接し、実験的口蓋床を4種類作製した。朝日大学歯学部附属病院内の顎機能検査施設内の無響音室で、各被験者に実験的口蓋床未装着と各実験的口蓋床を装着して、あ行～わ行

までの清音50音に濁音、半濁音を加えた計15語の被験語を発音させて、アニモ社製リニアPCMレコーダーLS-14にて録音した。そして、得られたサンプル音をアニモ社製音声認識ソフト「Voice Passport Embedded」で話者認証を行い、認識率を計測した。

III. 結果と考察

実験的口蓋床未装着に対して全ての床装着により認識率が低下する傾向があった。また、厚さ0.5mm口蓋床、2.0mm口蓋床ともにS字状隆起を付与することにより認識率はわずかに低下する傾向を認めた。

そこで、「床装着」、「被験者」および「被験語」を要因として分散分析を行った結果、「床装着」、「被験者」間に有意差が認められた($P>0.05$)。

個々の床装着間でFisherのPLSDを行った結果、2.0mm口蓋床とS字状隆起付与2.0mm口蓋床間以外には有意差が認められた。これは、2.0mm口蓋床は元々厚みがあるため、S字状隆起を付与しても認識率の変化が少なかったと推測される。これらのことにより、金属床義歯におけるS字状隆起の付与は、話者認識セキュリティシステムでは個人認証が難しくなる可能性があり、治療した歯科医師が、患者にこのような可能性を説明する必要があることが示唆された。

P-119

歯列弓および口蓋の形態が上顎部分床義歯の大連結子による発語障害の程度に及ぼす影響

○和田淳一郎¹⁾, 秀島雅之²⁾, 犬飼周佑¹⁾, 松浦 博³⁾, 若林則幸¹⁾

¹⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野, ²⁾東京医科歯科大学歯学部附属病院回復系診療科, ³⁾静岡県立大学大学院経営情報イノベーション研究科
Influence of shape of dental arch and palate on the accuracy of speech production with major connector of maxillary removable partial denture

Wada J¹⁾, Hideshima M²⁾, Inukai S¹⁾, Matsuura H³⁾, Wakabayashi N¹⁾

¹⁾Removable Partial Denture Prosthodontics, Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, ²⁾Clinic for Conservation of Oral and Maxillofacial Function, University Hospital, Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University, ³⁾Graduate School of Management & Information of Innovation, University of Shizuoka

I. 目的

発語機能の回復は、特に前歯部を含む多数歯欠損や顎義歯では、補綴治療の重要な目的であるものの、補綴装置が発語障害を引き起こす例も日常的に経験される。演者らは、音声認識を利用した、チェアサイドでの使用および客観評価が可能な発語機能評価システムを開発し、上顎義歯の大連結子の走行位置¹⁾、断面形態、幅が発語機能に及ぼす影響²⁾について詳細な報告を行ってきた。しかし、同じデザインの大連結子でも患者によって影響の程度には差が認められる。障害の程度には、様々な要因が関与していると考えられるが、その詳細についての検証はいまだなされていない。一方で、口蓋の形態は発語機能に影響を及ぼすと報告されており³⁾、義歯装着による形態的変化の個人差が何らかの影響を及ぼしていると考えられる。

そこで本研究では、同評価システムを用いて、歯列弓および口蓋の形態の差が部分床義歯の大連結子による発語障害の程度に及ぼす影響を調査した。

II. 方法

被験者は、歯列欠損や歯質欠損を伴わない健常有歯顎者17名(男性10名, 女性7名, 平均年齢35.0歳)とした。被験語は、後続母音が[イ]の6音節([キ], [シ], [チ], [ニ], [ヒ], [リ])を第2音節に含む[オキナワ], [イシカワ], [イチロー], [コニシキ], [エヒメケン], [オリガミ]とした。実験床は、Co-Cr合金(コバルタン, 松風, 京都)で製作し、中パラタルバー(Mバー)および前後パラタルバー(APバー)とし、幅は10mm, 厚みは0.8mmとし、断面の辺縁形態は可及的にナイフエッジとした。発語機能評価システム(VoiceAnalyzer, 東芝DME, 東京)を用いて、非装着時および2種類の実験床装着時の3条件で、被験語の発語データを録音し、発語の客観的な正確性を数値化(%)し、認識率と定義した。録音は、実験床未装着時、およびM

バー, APバー装着時の3条件で、それぞれ5回ずつ行った。歯列弓および口蓋の形態測定には、形状認識装置(オプトレース, 松風, 京都)および3D解析ソフト(VR Mesh, VirtualGrid, ベルビュー, アメリカ)を用いた。更に、口腔容積を咬合平面から口蓋までの体積として算出した。被験者を歯列弓の形態や口腔容積をもとに群分けし、各被験音の認識率の変化の差を評価した。

III. 結果と考察

歯列弓, 口蓋の形態, 口蓋の深さの差は、中パラタルバーを装着した際の発語障害の程度に、明らかな影響を及ぼさないことが示唆された。一方、前後パラタルバーを装着した場合、口腔前方の容積比が比較的小さい群では、そうでない群と比べて、発語障害の程度が大きくなる傾向が認められた。本研究より、歯列弓および口蓋の形態が、部分床義歯の大連結子による発語障害の程度に及ぼす影響は、大きくないものの、条件によって一定の影響を及ぼすことが示唆された。

IV. 文献

- 1) Wada J, Hideshima M, Inukai S, Matsuura H. et al. Influence of major connector in a maxillary denture on phonetic function. *J Prosthodont Res* 2011; 55 (4): 234-242.
- 2) Wada J, Hideshima M, Inukai S, Matsuura H. et al. Influence of the width and cross-sectional shape of major connectors of maxillary dentures on the accuracy of speech production. *Folia Phoniatr Logop* 2014; 66: 227-236.
- 3) Jana B, Susanne F, Pascal P. The influence of the palate shape on articulatory token-to-token variability. *ZAS Papers in Linguistics* 2005; 42: 43-67.

P-120

各種口蓋床装着による舌圧と異物感の関係

○中村典正, 松山雄喜, 岡崎耕典, 菅生秀昭, 霜野良介, 平井博一郎, 中本哲自,
倉澤郁文, 黒岩昭弘
松本歯科大学歯科補綴学講座

The relationship between tongue pressure and perception under various palatal plate design

Nakamura N, Mastuyama Y, Okazaki K, Sugo H, Shimono R, Hirai H, Nakamoto T, Kurasawa I,
Kuroiwa A

Department of Prosthodontics, Mastumoto Dental University

I. 目的

これまで我々は人工歯排列の違いが義歯の口蓋容積に及ぼす影響について検討し, 排列によって口蓋の容積が容易に変化することを確認した^{1,2)}. このように義歯により舌房が狭くなると考え, 義歯装着が舌機能に変化をおよぼす可能性が考えられる. 本研究は義歯装着により変化する口蓋容積と舌圧の関係を明らかにするため, 舌圧の性差(実験1), 口蓋の形態と舌圧の関係(実験2), 口蓋床を装着して口蓋容積を変化させた時の舌圧について(実験3) 検討した.

II. 方法

実験1では舌圧測定にはバルーン式舌圧測定器を使用し³⁻⁴⁾, 測定はプローブを舌と口蓋の間に留置し, 最大の力で7秒間押した時のPeak値を測定した. 得られた値は平均値の差の検定を行った. 実験2では口蓋容積の計測には咬合面形状認識装置にて石膏模型を3次的に取り込んだ後, 口蓋部の領域を規定し, 計測ソフトにて容積を算出した. また, 歯槽基底弓幅径, 歯槽基底弓長径, 口蓋の深さを計測した. 得られた値と測定した舌圧の関係を評価した. 実験3は口蓋床装着による容積の減少率および異物感の測定を行った. 口蓋床には歯床用熱可塑性レジン成形機を用いて口蓋床を製作した. 口蓋床の形態は, 全口蓋型(口蓋床A), ホースシュー型(口蓋床B), 前歯部型(口蓋床C)に設定した. 測定は各口蓋床を装着し, 実験1と同様にした. 口蓋容積の減少率は各口蓋床装着時の口蓋容積を装置にて算出, 未装着時の口蓋容積との減少率を求めた. 異物感VAS (Visual Analog Scale)を用いて観察を行った. 舌圧, 口蓋容積の減少率と異物感が口蓋床の差により変化するかを判定し, 各床の形態間での変化を調べた.

III. 結果と考察

実験1で男性に比べ女性は有意に低い値を示した. これは本装置を用いて疫学的に舌圧の標準値を調査した報告と一致した. このように舌圧に男女差が認められるので, 以降の検討は男性のみとした. 実験2では口蓋の形態は舌圧の大きさに影響しない結果を得た. ゆえに舌圧にはそれ以外の要因が関係する可能性が考えられる. また, 実験3ではどの厚さでも, 口蓋床A, B, Cで口蓋容積の減少率が有意に相違した. また, 口蓋床装着時の異物感は, どの厚さでも口蓋床A, B, CでVAS値が有意に相違した. 一方, 口蓋床

装着時の舌圧は厚さ1.5mmの場合, 各口蓋床で有意な変化は認められなかった. しかし, 厚さ3mmの場合は, 口蓋床A, B, Cで舌圧が有意に相違した. 口蓋床Cを装着した時には口蓋床AやBを装着した時に比べて, 舌圧が有意に増加した. この結果が得られたのは, 舌房の狭小が舌運動を制限し, 舌圧が減少したことが考えられる. 特に, 前歯部型で舌圧が減少しなかったため, 舌体の運動範囲が影響を受けたと考えられる. さらに, 厚さ1.5mmではその運動制限が舌圧に影響を及ぼすほどではなかったと考えられる. 加えて口蓋の形態が舌圧の大きさに関係がないので, 舌房の変化に対する影響は一時的である可能性が考えられる. また, 異物感でも舌圧が減少した可能性がある. また, 口蓋床などで口蓋を覆うことにより, 口蓋の感覚が低下した影響による可能性も考えられる. 口蓋の感覚が舌の運動機能にどのような影響があるかは明らかにされていないが, 今回の舌圧測定では, バルーンを挟んでいる舌の感覚と口蓋の感覚も重要と考えられる. 一連の実験結果から, 義歯装着による口蓋容積の変化が, 最大舌圧に影響が現れることが明らかとなった. 一時的であり, 口蓋容積の減少が舌圧を減少させることを考えると, 口蓋容積の減少率をできるだけ低くする必要がある. 将来的には義歯装着後の口蓋容積はその他の要因を含めて最適な条件に設定することが重要と考える.

IV. 文献

- 1) 谷内秀寿, 黒岩昭弘, 酒匂充夫, 宇田剛, 高村貴仁, 齋藤鉄平, 山口育子, 林和永, 緒方彰. 下顎前歯排列とパウンドラインについて. 補綴誌 2009;1(1):53.
- 2) 谷内秀寿, 黒岩昭弘, 松山雄喜, 内山真紀子, 秋山麻沙子, 溝上真也, 音琴淳一, 山本昭夫, 藤森茂治, 笠原悦男. 各種人工歯が口蓋の容積に及ぼす影響. 顎咬合誌 2010;3(3):206-12.
- 3) Hayashi R, Tsuga K, Hosokawa R, Yoshida M, Sato Y, Akagawa Y. A novel handy probe for tongue pressure measurement. Int J Prosthodont 2002;15:385-8.
- 4) Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y. Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. Dysphagia 2008;23:286-90.

P-121 要介護高齢者の口腔関連QOLに関する因子の検討

○三隅沙緒理, 近藤祐介, 向坊太郎, 外間宏亨, 岩鍋裕次郎, 楠田優一郎, 柄 慎太郎,
正木千尋, 細川隆司
九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野

Examination for factors involved in oral health-quality of life on the elderly requiring long-term care

Misumi S, Kondo Y, Mukaibo T, Hokama H, Iwanabe Y, Kusuda Y, Tsuka S, Masaki C, Hosokawa R
Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyusyu Dental University

I. 目的

近年, 医療の患者立脚型アウトカムとしてQuality of Life (QOL) が重要となってきた。しかし, 口腔関連QOLに影響を及ぼす要因はさまざまであり, 特に要介護高齢者においては不明な点が多い。そこで本研究では, 要介護高齢者の口腔関連QOLに影響する因子を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

対象は特別養護老人ホームに入所している要介護高齢者18名(女性15名, 男性3名, 平均年齢84.8歳)とした。口腔関連QOLの評価にはOral Health Impact Profile (OHIP)¹⁾の短縮版であるOHIP-14日本語版(OHIP-J14)²⁾を用いた。口腔内に関連した項目として, アイヒナーの分類を用いた咬合支持域, 山本式総義歯咀嚼能率判定表を用いた咀嚼能力, 柿木の分類を用いた口腔乾燥の状態を評価した。また, 全身に関連した項目として, 日常生活自立度(寝たきり度, 認知症度)を評価した。アイヒナーの分類および日常生活自立度は数値に変換した後, 項目ごとの相関を重回帰分析にて評価した。なお本研究は九州歯科大学研究倫理委員会の承認を得て行った(承認番号 14-75)。

III. 結果と考察

口腔内に関連した項目のうち, 咀嚼能力とOHIP値に負の相関が認められ($r=-0.468$, $p=0.0496$), 咀嚼能力が高いほど口腔関連QOLが高い結果となった。アイヒナーの分類による咬合支持域の評価および口腔乾燥度はOHIP値との間に相関を認めなかった。また, 咬合支持域は咀嚼能力との間にも相関を認めな

かった。一方, 日常生活自立度(寝たきり度)はOHIP値との間に相関を認めなかったものの, 日常生活自立度(認知症度)はOHIP値との間に正の相関を認め($r=0.634$, $p=0.00469$), 日常生活自立度(認知症度)が高いほど口腔関連QOLは低い結果となった(表1)。

今回, 咀嚼能力とOHIP値の間に相関を認めたことから, 要介護高齢者においても咀嚼能力は口腔関連QOLに関する重要な因子であることが明らかになった。一方, 咬合支持域とOHIP値との間に相関が認められなかったが, 咬合支持域の喪失が認められる被験者の多くは可撤性義歯を使用していたため, 咬合支持域が減少しても口腔関連QOLが維持されたと考えられる。また, 日常生活自立度(認知症度)が高いほど口腔関連QOLは低い結果となったが, アンケート調査であるため認知症度の高い患者における信頼性に関しては今後更なる検討が必要である。

IV. 文献

- 1) Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the oral health impact profile. *Community Dent Helth.* 11:3-11.1994.
- 2) Yamazaki M, Inukai M, Baba K, John MT. Japanese version of the oral health impact profile (OHIP-J). *J Oral Rehabil.* 34:159-168.2007.

表1 重回帰分析によるOHIP値と各項目の相関

	寝たきり度	認知症度	咬合支持域	咀嚼能力	口腔乾燥の状態
相関係数	-0.403	0.634	0.034	-0.469	-0.118
P 値	0.0974	0.0047*	0.8929	0.0496*	0.6422

P-122

携帯型超音波診断装置による咀嚼時の舌動態の観察 -測定方法の改良-

○松尾信至, 覺道昌樹, 吉川佑輔, 堤 義文, 佐藤正樹, 田中順子, 田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Observation of Tongue Dynamics during Mastication with the Portable Ultrasonic Diagnostic Apparatus
-Improvement of Measuring Methods-

Matsuo S, Kakudo M, Yoshikawa Y, Tsutsumi Y, Sato M, Tanaka J, Tanaka M
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

I. 目的

超音波診断装置は、リアルタイムに軟組織の非侵襲的観察が可能であり、操作性に優れている。歯科領域においては、口腔内にセンサー等を設置することなく、舌の動態観察が可能である。これまでに、われわれは超音波診断装置を用いて、若年および高齢有歯顎者の咀嚼時舌動態を観察し、舌の左右側の高低差の減少が、食塊形成の完了を示唆することを報告した¹⁾。

しかしながら、既存の方法では、機器のサイズによる測定場所の制約およびプローブ固定方法などの、臨床応用を考える上で改善点があった。近年、超音波診断装置は既存の性能を維持しつつ小型化を実現した。小型化した携帯型超音波診断装置は、測定場所を問わず、一般診療所や訪問診療の現場においても計測可能である。そこで本研究は、臨床現場での咀嚼時舌運動の観察方法の確立を目的とし、携帯型超音波装置および改良した自製プローブ固定装置を用いて、咀嚼時舌動態の観察を行ったので報告する。

II. 方法

被験者は、可撤性補綴装置および歯科用インプラントを装着していない健康有歯顎者10名(男性9名, 女性1名, 平均年齢28.2±2.9歳)を選択した。

舌運動の抽出には携帯型超音波診断装置(LOGIQ Book XP Enhanced, GEヘルスケア・ジャパン社製)を用いた。プローブ固定装置は自製の既存の装置を元に、臨床現場での計測を想定し、計測の安定化のため、頭部固定用ベルトを1本から3本に増加した。また、着脱を簡易化するために、バックルおよびアジャスターを装着した。また、頭部固定用ベルトとプローブ固定装置本体は伸縮ゴムにて連結し、咀嚼を阻害しないように配慮した。

被験運動は左右側での片側咀嚼とした。試行回数は各3回とした。嚥下は自由嚥下を指示した。被験食品は炊飯した米飯10.0 gを用いた。咀嚼時の両側下顎第一大臼歯相当部の舌背が確認できるBモード画像(前額断面)を記録し、咀嚼運動をMモード波形から咀嚼時間を三等分し初期(検査開始直後の咀嚼)・中期(初期および終期の間の期間)・終期(嚥下直前の咀嚼)に分類した。各期の5つの連続したMモード波形の最下点におけるBモード画像を抽出した。PC上にて正中線から左右側15 mmにおける舌背上の2点を決定し、各点と顎下部皮膚表面からの高さを動

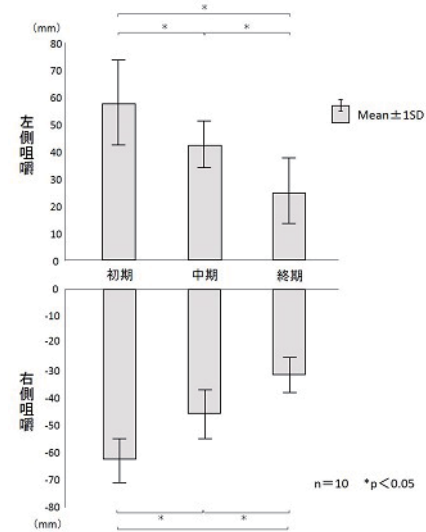
画分析ソフト(Kinovea ver.0.824, <http://www.kinovea.org/>)を用いて計測した。3回の試行のうち2回目の試行を抽出し、各期における舌の左右側での高低差を右側の高さから左側の高さを減じたものとして算出し、その平均値(以下、高低差とする)を各期において比較検討した。統計学的解析には統計解析ソフト(SPSS Statistics ver.19, IBM社製)を用いて、咀嚼時期を要因とする、対応のある一元配置分散分析を行った。有意差を認めた場合、Bonferroniの多重比較検定を行った。有意水準は5%とした。

III. 結果と考察

健康有歯顎者の舌の左右側の高低差は咀嚼の進行に伴い、有意に減少した(図)。これらは、われわれの以前の報告¹⁾と同様の傾向であり、携帯型超音波診断装置および改良されたプローブ固定装置を用いることで、測定場所を問わず、目的に応じて舌動態の観察が可能であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Kakudo M, Mukai N, Tanaka J, Tanaka M. Ultrasonographic examination of how occlusal support is established by tongue movements during mastication. J Osaka Dent Univ 2015; 49(1); 1-10.



各咀嚼時間における舌の左右側高低差の推移

P-123

30代健常有歯顎者の4基本味における味覚機能のスクリーニング検査法について

○染川正多, 豊田有美子, 松川高明, 濱坂弘毅, 大川 穰, 増田美至, 戸邊武一, 曾根峰世, 岡本和彦, 大川周治
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

A screening test for gustatory function in 4 basic tastes of healthy subjects in their 30's.

Somekawa S, Toyota Y, Matsukawa T, Hamasaka H, Okawa Y, Masuda M, Tobe T, Sone M, Okamoto K, Ohkawa S
Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

I. 目的

味覚機能の的確な評価はヒトが健康を維持する上で重要である。しかし、従来より実施されている濾紙ディスク法や電気味覚検査などの味覚機能検査法は、手技が煩雑で検査に長時間を要するなどの難点を有している¹⁾。本分野では20代の有歯顎者を対象とした味覚機能のスクリーニング検査法を構築した²⁾。しかし、味覚機能は加齢とともに減退することが知られており、30代以降における検査条件に関しては明らかにされていない。

本研究の目的は、スクリーニング検査に適しているといわれる全口腔法とVisual analogue scale (VAS)を併用し、30代の健常有歯顎者が認知し得る最低濃度を各基本味ごとに1種類選定することにより、迅速かつ的確に、4基本味における味覚機能の評価しうるスクリーニング検査法を構築することである。

II. 方法

被験者は、全身疾患を認めずかつ顎口腔系に異常を認めない健常有歯顎者31名(男性22名, 女性9名, 平均年齢32歳)とした。味覚機能検査の試薬(以下味溶液と略す)として、甘味にはスクロース(0.625×10⁻²M, 1.25×10⁻²M, 2.5×10⁻²M, 5.0×10⁻²M, 7.5×10⁻²M, 10.0×10⁻²M), 塩味には塩化ナトリウム(1.25×10⁻²M, 2.5×10⁻²M, 5.0×10⁻²M, 7.5×10⁻²M, 10.0×10⁻²M, 20.0×10⁻²M), 酸味にはクエン酸(1.25×10⁻⁴M, 2.5×10⁻⁴M, 5.0×10⁻⁴M, 10.0×10⁻⁴M, 20.0×10⁻⁴M, 30.0×10⁻⁴M), 苦味には塩酸キニーネ(0.625×10⁻⁵M, 1.25×10⁻⁵M, 2.5×10⁻⁵M, 5.0×10⁻⁵M, 7.5×10⁻⁵M, 10.0×10⁻⁵M)を使用し、希釈には蒸留水を用いて調整した。10mlの味溶液が入ったカップを渡し、10秒間口腔内に含ませた後吐き出させ、感じた味質を味質指示表から1つ選択させた。また、感じた味の強さに関してはVAS法によりスコア化した(以下、味覚VAS値と略す)。すなわち、100mmの水平な直線の左端を「全く味を感じない」、右端を「想像されうる中で最も強い味を感じる」と規定し、被験者には、自身が感じた味の強さを線上に縦線として記入するよう指示した。左端から縦線までの距離を計測し、1mmを味覚VAS値1としてスコア化し、味覚の感受性として評価した。検査ごとに必

ず蒸留水で洗口させ、残味がないことを確認し、次の味溶液に移る際は1分間の間隔をおいた。検査時における味溶液の提示は苦味を最後とし、甘味、塩味、酸味の順序は検査ごとにランダムとした。

III. 結果と考察

甘味における味覚機能検査とVAS法の結果を図に示す。全員が味質を正しく認識できた最低濃度は、甘味5.0×10⁻²M, 塩味5.0×10⁻²M, 酸味10.0×10⁻⁴M, 苦味5.0×10⁻⁵Mであった。味覚VAS値の平均値は甘味が38.4±21.8, 塩味が38.9±19.7, 酸味が39.4±14.4, 苦味が53.7±23.5であった。

以上より、30代の健常有歯顎者が認知し得る最低濃度を各基本味ごとに1種類選定し得ることが示され、全口腔法とVAS法を併用した本法が味覚機能のスクリーニング検査法として有用である可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) 山内由紀, 遠藤壮平, 酒井文隆ほか. 全口腔法味覚検査(第1報)―基礎的検討および主成分分析―. 日耳鼻 1995;98:119-129
- 2) 豊田有美子, 奥津史子, 松川高明ほか. 4基本味における味覚機能のスクリーニング検査法の構築. 顎機能誌 2014;20:115-129

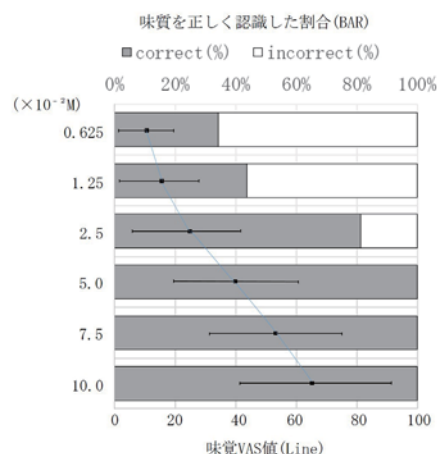


図 甘味における味覚機能検査とVAS法の結果

P-124

ブラキシズム患者の日常生活における咬筋筋電図波形積分値—食事時と睡眠時の比較—

○中島利徳¹⁾, 山口泰彦¹⁾, 三上紗季²⁾, 斎藤未来¹⁾, 渡辺一彦²⁾, 岡田和樹²⁾, 後藤田章人²⁾, 谷内田 渉¹⁾

¹⁾北海道大学大学院歯学研究科冠橋義歯補綴学教室, ²⁾北海道大学病院高次口腔医療センター

Comparison between integral value of electromyographic bursts of patients with bruxism during meal time and sleep

Nakajima T¹⁾, Yamaguchi Y¹⁾, Mikami S²⁾, Saito M¹⁾, Watanabe K²⁾, Okada K²⁾, Gotouda A²⁾, Yachida W¹⁾

¹⁾Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University, ²⁾Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido University Hospital

I. 目的

ブラキシズムは、顎関節症や歯周組織の破壊、歯の咬耗、破折、歯冠修復物の脱離等の多くの歯科疾患の原因としての関与が疑われており、その発現メカニズムの解明が求められている。その一環として、咀嚼と睡眠時の咀嚼筋活動の関係解明に向け、両者の比較1), 2) が試みられてきたが、さらなる比較、検討が必要である。我々は、日常咀嚼時と睡眠時の咬筋筋活動間における筋活動の関係を明らかにすることを目的に、ブラキシズム患者にウェアラブル超小型筋電計を装着して日中・夜間の連続測定を行い、波形振幅、および波形持続時間を解析した結果、睡眠時咬筋活動は食事時と比較し、波形振幅は小さいが波形持続時間は長いという特徴を有することを明らかにした。今回は、これらの筋活動の特徴を総合的に評価できるパラメータとして波形積分値に着目し、両者の関係についてさらに検討を行った。

II. 方法

被験者は、北海道大学病院歯科診療センターを受診し、ブラキシズムの診断を受けた25名(男性8名, 女性17名, 平均年齢40.2(SD 13.0)歳)である。ウェアラブル超小型筋電計FLA-500-SD(株式会社フルサワラボ・アプライアンス製)を咬筋部皮膚に貼り付け、日中、夜間の咬筋筋電図を測定した。食事時は波形持続時間0.08秒以上、波形間隔0.08秒以上で、基線振幅3倍以上の振幅という条件で、睡眠時は波形持続時間0.25秒以上、基線振幅2倍以上の振幅という条件で波形を抽出した。その後、さらに食事時・睡眠時における各波形の最大振幅を最大随意咬みしめ(MVC)時の波形振幅で除した%MVC値を算出し、20%MVC以上の波形のみを解析対象とした。睡眠時波形は持続時間0.25~2sのphasic波形と2s~のtonic波形に分けた。食事時、睡眠時それぞれで各波形の積分値を求め、標準化するために、積分値を各被験者のMVC値で除した値を算出(標準化積分値)し、比較検討した。

統計解析にはクラスカル・ウォリス検定を用い、有意水準は5%とした。

III. 結果と考察

被験者25名の食事時波形の標準化積分値の平均は0.23(SD 0.16) mV・sであり、睡眠時はphasic波形が0.17(SD 0.05) mV・s, tonic波形は1.01(SD 0.61) mV・sであった。中央値や最大、最小値は、図に示したとおりであり、睡眠時tonic波形の標準化積分値は食事時波形と睡眠時phasic波形より有意に大きかった。食事時波形とphasic波形との間に有意差は認められなかった。

ブラキシズム患者の睡眠時筋活動1回分の仕事量を筋電図波形積分値で評価した場合、phasic波形では食事時波形と同程度であるのに対し、tonic波形は食事時を大きく上回る量であることが明らかとなった。

IV. 文献

- 1) 渡辺一彦, 山口泰彦, 後藤田章人ほか. 超小型ウェアラブル筋電図測定システムを用いた無拘束終日咬筋筋活動解析. 顎機能誌 2013;19:125-136.
- 2) Matsuda S, Yamaguchi T, Mikami S et al. Rhythm and amplitude of Rhythmic Masticatory Muscle Activity during sleep in bruxers-Comparison with gum chewing-. CRANIO in press.

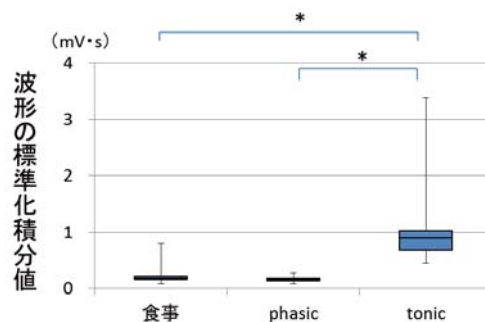


図 1 波形当たりの標準化積分値
中央値を含む四分位と最大値最小値を示す。

* : p<0.01

P-125

トップレベルバレーボール選手のプレー中における咀嚼筋活動について{第2報}

○西野仁泰¹⁾, 中島一憲¹⁾, 松田祐明¹⁾, 鈴木義弘¹⁾, 河野克明¹⁾, 川上良明¹⁾, 洪澤真美¹⁾, 佐藤武司¹⁾, 島田 敦¹⁾, 紺野倫代¹⁾, 武田友孝¹⁾, 石上恵一¹⁾, 月村直樹²⁾, 太田武雄³⁾, 林 光俊³⁾

¹⁾東京歯科大学口腔健康科学講座 スポーツ歯学研究室, ²⁾日本大学歯学部歯科補綴学第II講座, ³⁾公益財団法人日本バレーボール協会メディカル委員会
Appearance of Mastication Muscle Activity in top level Volleyball. -Part2-

Nishino M¹⁾, Nakajima K¹⁾, Matsuda Y¹⁾, Suzuki Y¹⁾, Kawano Y¹⁾, Kawakami Y¹⁾, Shibusawa M¹⁾, Sato T¹⁾, Shimada A¹⁾, Konno M¹⁾, Takeda T¹⁾, Ishigami K¹⁾, Tsukimura N²⁾, Ota T³⁾, Hayashi M³⁾

¹⁾Department of Oral Health and Clinical Science Divison of Sports Dentistry, Tokyo Dental College, ²⁾Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, ³⁾Medical Commission, Japan Volleyball Association

I. 目的

多くの身体運動, 競技で高いパフォーマンスを得るには, 静的な姿勢としての構えの安定と目的に即した動的な運動, 動作の円滑かつ適切な強度, スピードでの遂行が必要と思われる. 一方, 運動時の噛みしめは全身筋力, 平衡機能の向上に寄与するとされている. 近年, 咀嚼筋咀本来の栄養摂取, 発語などの機能以外での役割や身体への影響が注目され, 咀嚼筋活動と全身機能との関連について様々な研究がなされ, その関連性が明らかにされつつある. 競技中の咀嚼筋活動などの口腔機能がスポーツパフォーマンスに及ぼす影響を解明することは, 競技能力向上の一助となりうるものと考えられる.

本研究では, 前報に引き続きバレーボールの様々なプレー中の筋活動, 特に咀嚼筋活動の発現の有無, タイミング, 強度などを測定, 検討した.

II. 方法

被験者は, 顎口腔系に異常を認めない社会人バレーボール部に所属する選手で, 本研究の意図を十分に理解し協力の得られた20歳台の男性2名(平均年齢25.0歳)とした. 測定の実施にあたってはヘルシンキ宣言を遵守し, 東京歯科大学倫理委員会承認番号437を得て行った.

測定はバレーボールのアタック, ブロック, ジャンプサーブについて, それぞれの試技を3回ずつ2度行った. 身体各部の筋活動の記録には, ワイヤレス筋電センサ(SS-WS1222:スポーツセンシング)を使用した. なお, 被験筋には咬筋, 三角筋, 棘下筋, 大胸筋, 広背筋, 腹直筋, 内側広筋, 大腿二頭筋, 前脛骨筋, 腓腹筋を選択した. また, 同時に2台のハイスピードデジタルビデオカメラであるスポーツコーチングカム(GC-LJ20B:スポーツセンシング)にて前方および側方より動画(600fps)を撮影し, 画像波形編集ソフトウエ

ア(PixelRunner:TELLUS IMAGE)を使用して筋電図波形と同期表示した.

III. 結果と考察

アタック, ブロック, ジャンプサーブのそれぞれの動作について, 同期した咬筋筋活動を評価したところ, アタック, ブロック, ジャンプサーブではジャンプ時, インバクト時, 着地時に瞬発的な筋活動が記録された.

活動量は最大噛みしめ時と比較して, 両者ともアタック時の咬筋筋活動は45.1~56.7%, ブロック時の筋活動は54.1~66.7%であった. しかし, ジャンプサーブでは両被験者に45.3~53.1%と101.2~109.7%と大きく差があった.

咀嚼筋活動は, 咀嚼や発語以外にも, 筋力発揮時や危険を察知した場合の回避行動時¹⁾²⁾にも認められることが知られている. 陸上短距離におけるスタートダッシュや野球のバッティングなど, 円滑な動作の中でも体重の何倍もの負荷が身体にかかるとされている. この力に耐えて姿勢を維持し, 効率良くパフォーマンスを発揮する場合など, 様々なシーンで咀嚼筋活動が関与することが確認されている. バレーボールは空中での動作が多く, その負荷は大きく, 咀嚼筋の役割はより重要と考えられる. バレーボールにおいても適切な顎口腔環境の保全が, これらの視点からも重要であると思われる.

IV. 文献

- 1) Narimatsu K, et al : Effect of clenching with mouthguard on head acceleration during soccer heading. November/December 2015 General Dentistry.: 41-46, 2015.
- 2) Hasegawa K, et al : Noh K Does clenching reduce indirect head acceleration during rugby contact? Dent Traumatol. 30: 259-64, 2014.

P-126

咀嚼能力の総合的な解析に向けた生体信号と食塊粒度の同期記録法の検討

○福永温句¹⁾, 重本修伺²⁾, 大本勝弘²⁾, 田島登誉子³⁾, 宮本裕司⁴⁾, 皆木省吾⁵⁾, 松香芳三²⁾

¹⁾徳島大学歯学部, ²⁾徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野, ³⁾徳島大学病院口腔インプラントセンター, ⁴⁾東海支部, ⁵⁾岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野

Simultaneous recording of various bio-information and food particles for the comprehensive analysis of masticatory ability

Fukunaga H¹⁾, Shigemoto S²⁾, Omoto K²⁾, Tajima T³⁾, Miyamoto Y⁴⁾, Minagi S⁵⁾, Matsuka Y²⁾

¹⁾Faculty of Dentistry, Tokushima University, ²⁾Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School, ³⁾Oral Implant Center, Tokushima University Hospital, ⁴⁾Toukai Branch, ⁵⁾Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

I. 目的

我々は、咀嚼を含めた一連の食事動作を総合的に記録できる摂食・咀嚼・嚥下記録解析システムを開発応用している¹⁾。このシステムでは咀嚼運動、咀嚼筋筋電図、鼻咽腔内視鏡、嚥下音、呼吸を同期記録および解析することが可能であるが、内視鏡画像では食塊性状の客観評価が難しいため、食塊粒度解析法²⁾を採用することとした。本研究では、同期記録した咀嚼運動を含む生体信号に加え、食塊粒度を計測することの可能性について検討することを目的とした。

II. 方法

顎口腔機能に自覚的・他覚的に異常がなく、嚙みにくさを訴えない、第三大臼歯以外に欠損を認めない、修復物や補綴装置の装着が少ない成人7名(男性2名, 女性5名 平均年齢24.9±2.0歳)を被験者とした。摂食・咀嚼・嚥下記録解析システムを用いて①自由咀嚼(捕食から嚥下まで), ②嚥下直前(捕食から嚥下直前まで), ③30回咀嚼(捕食から30回咀嚼まで)の3つの咀嚼条件で測定を行った。被験食品は魚肉ソーセージ(2.0 cm)とピーナッツ(2粒)とした。

顎運動と咀嚼筋活動から咀嚼の開口相, 咬合相, 閉口相を判別し, 最大開口位から次の最大開口位までを咀嚼サイクルとし, 咀嚼サイクル時間と最大開口量の平均値と標準偏差を求め, 咀嚼条件間で多重比較した。次に咀嚼を3期(前期, 中期, 後期)に分け各期の咀嚼サイクル時間と最大開口量の平均値を算出し, 3群間で多重比較した。

嚥下直前と30回咀嚼では, 測定後に食塊を回収し, Sugimotoらの方法²⁾に準じて, 咀嚼能力評価装置(松風社製 SME-003)により粒子径指数(SI), 粒子均一性指数(HI)を算出し, 咀嚼条件間で比較した。顎運動測定用センサ非装着時においても嚥下直前の測定を行い, センサ装着時と比較した。

統計処理(EZR ver, 1.6-3)にはWilcoxon符号順位検定(危険率5%)を用い, 多重比較の場合はBonferroni補正を行った。

本研究は徳島大学病院 臨床研究倫理審査委員会承認済みである(1480)。

III. 結果と考察

咀嚼サイクル時間は, 3つの咀嚼条件間で有意差を認めなかった。咀嚼の安定性を示す標準偏差は, 自由咀嚼と嚥下直前との間で有意差を認めなかったが, 自由咀嚼と比較して30回咀嚼で有意に小さかった(P=0.016)。自由咀嚼と嚥下直前の咀嚼サイクル時間は各期の間有意差はなかったが, 30回咀嚼では咀嚼の進行とともに短縮した(P=0.016)。最大開口量は被験食品や咀嚼条件に関係なく咀嚼の進行に伴って減少した。食塊粒度解析では, 食塊を嚥下させずに回収する必要があるが, 咀嚼サイクルの特徴は, 自由咀嚼と嚥下直前との間に有意差を認めなかった。一方, 咀嚼回数を規定すると, 自由咀嚼とは異なる特徴を示すとともに, 咀嚼運動を安定化し咀嚼能力を過大評価してしまう可能性が考えられる。

Sugimotoら²⁾はSI < 1.62, HI < 0.10の範囲を正常咀嚼域と設定し, 咀嚼能力評価に用いている。本研究では被験者全員のSIとHIの範囲はそれぞれ0.83-1.72と0.01-0.04であり, 正常な咀嚼能力を有していると評価できた。SIとHIともに顎運動測定用センサ装着, 非装着の間で有意差を認めなかった。本研究で使用した顎運動測定用センサは, シーネを介して歯列に固定するため咀嚼への影響が少なからず存在するが, 正常咀嚼域への影響は少ないと考えられる。

本研究結果から, 自由咀嚼の嚥下時に近い食塊性状の評価には, 30回咀嚼より嚥下直前が, 咀嚼条件として適していると考えられた。咀嚼条件を考慮する必要があるが, 我々のシステムを用いて生体信号と食塊粒度を同期記録することの可能性が示された。

IV. 文献

- 1) 重本修伺ほか. 摂食・咀嚼・嚥下の生体情報摂食・咀嚼・嚥下過程における各種生体情報の記録解析法の開発—測定システムの開発—. 口腔リハビリ誌 2014;27:29-37.
- 2) Sugimoto K et al. New image analysis of large food particles can discriminate experimentally suppressed mastication. J Oral Rehabil 2012; 9: 405-410.

P-127

味の異なる口腔保湿剤使用後の唾液量および口腔乾燥感の変化

○水橋 史¹⁾, 小出 馨¹⁾, 戸谷収二²⁾, 近藤敦子³⁾, 浅沼直樹¹⁾, 佐藤利英¹⁾, 渡會侑子⁴⁾, 栗田 武⁴⁾

¹⁾日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座, ²⁾日本歯科大学新潟病院口腔外科・口のかわき治療外来, ³⁾日本歯科大学新潟病院総合診療科, ⁴⁾日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科機能性咬合治療学

Change of Amount of Saliva and Oral Dryness Sensation after using Different Taste Moisturizing Gel

Mizuhashi F¹⁾, Koide K¹⁾, Toya S²⁾, Kondo A³⁾, Asanuma N¹⁾, Sato T¹⁾, Watarai Y⁴⁾, Kurita T⁴⁾

¹⁾Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata, ²⁾Oral and Maxillofacial Surgery, Dry Mouth Clinic, The Nippon Dental University Niigata Hospital, ³⁾Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital, ⁴⁾Functional Occlusal Treatment, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata

I. 目的

近年の高齢社会において口腔乾燥を訴える患者が増加している。口腔乾燥症の治療には、さまざまな味の口腔保湿剤が使用される¹⁾が、保湿剤の選択基準は明らかにされていない。本研究では、口腔保湿剤の味が唾液量と口腔乾燥感に及ぼす影響を検討した。

II. 方法

被験者は健常者36名および口腔乾燥患者30名とした。口腔保湿剤の味の影響を調べるため、基剤は同一で味のみを変化させた5種類のジェルタイプの口腔保湿剤(無味無臭, 甘味, 酸味(クエン酸), 酸味(ウメ果実エキス), 香味(ウメフレーバー))を試作した。被験者をランダムに保湿剤なしの群と5種類の保湿剤を使用する群の6群に分けた。唾液量の測定はワッテ法により行い、口腔乾燥感は、VAS法により評価した。唾液量と口腔乾燥感は、保湿剤使用前, 使用直後, 10, 20, 30分後の5時点で測定し、保湿剤の味による唾液量と口腔乾燥感の経時的な変化を、二元配置分散分析を用いて分析した。本研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理委員会の承認を得ている(承認番号ECNG-H-140)。

III. 結果と考察

保湿剤なしの群では、30分後まで唾液量と口腔乾燥感の変化を認めなかった。唾液量は、健常者では甘味と酸味(ウメ果実エキス)使用後に増加し、使用前に比較して使用30分後まで有意に高い値を示した。口腔乾燥患者では、酸味使用後に増加し、酸味(クエン酸)では使用30分後まで有意に高い値を示した(図1)。口腔乾燥感は、健常者では無味無臭使用後に口腔乾燥感の増加を認めた。口腔乾燥患者では、すべての保湿剤使用後に口腔乾燥感の有意な減少を認めた(図2)。

本研究の結果、酸味のある口腔保湿剤の使用は、唾液量の維持に有効であることが明らかとなった。また、口腔保湿剤は味によらず、口腔乾燥患者の口腔乾燥感の改善に効果的であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Shirodaria S, Kilbourn T, Richardson M. Subjective assessment of a new moisturizing mouth spray for the symptomatic relief of dry mouth. J Clin Dent. 2006;17:45-51.

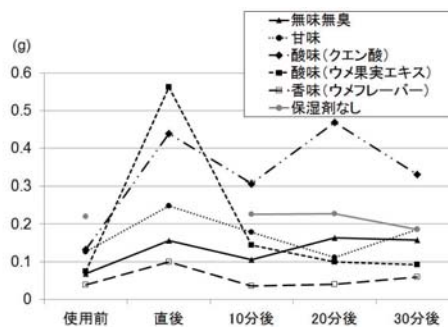


図1 唾液量(口腔乾燥患者)

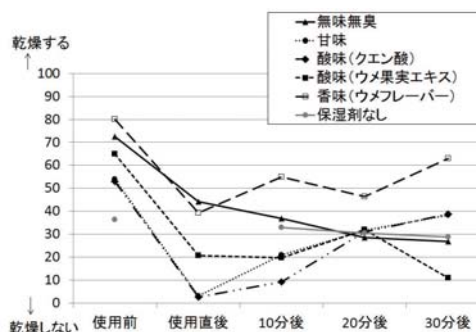


図2 口腔乾燥感(口腔乾燥患者)

P-128

反復した舌挙上運動が舌機能へ及ぼす影響

○神山裕名, 飯田 崇, 本木久絵, 生田真衣, 西森秀太, 鈴木浩司, 黒木俊一, 小見山 道, 川良美佐雄

日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座

Effect of a repeated tongue lift motor task for tongue function

Kamiyama H, Iida T, Honki H, Ikuta M, Nishimori H, Suzuki H, Kuroki T, Komiyama O, Kawara M
Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 目的

顎口腔領域の運動学習を検討することは、顎口腔領域の機能回復を目的としたリハビリテーションの確立において有用な知見となる。下顎運動の運動学習を検討した過去の報告では、健常被験者において、数時間における手指運動と下顎運動の運動精度に関する運動学習を比較した結果、下顎運動の運動学習は手指運動と比較して有意に発現することが示唆された¹⁾。また、反復した下顎運動を健常被験者において、5日間連続で約1時間行った結果、最大咀嚼筋筋活動量の向上よりも先に、運動学習に係る運動精度の向上の発現に寄与することが示唆された²⁾。以上のように反復した下顎運動と運動学習の検討は行われているが舌運動に関する運動学習の検討を行った報告は認めない。舌運動に関する運動学習の検討は摂食嚥下障害のリハビリテーションの確立において有用な知見になると考えられる。本研究では、5日間の反復した舌挙上運動によって引き起こされる運動学習について検討を行った。

II. 方法

被験者はインフォームド・コンセントを得て参加し、顎口腔領域に異常を認めない14名(26.8 ± 2.2歳)を対象とした。被験者は舌挙上を運動課題とした各日41分間のトレーニングに5日間連続で参加した。舌挙上運動は舌圧測定器(JMS舌圧測定器, GC, 東京)を使用し, TLは舌圧プローブ先端のバルーンを舌挙上により押しつぶす運動とした。各日の最初において舌挙上運動時の最大舌圧を測定し, その値を100% maximum voluntary contraction (MVC) と定義した。また, 全測定において表面電極を用いた筋電計にて舌骨上筋群の筋活動を測定した。10%, 20%, 40% MVCの3種類の舌圧強度による舌挙上運動を運動課題とした。被験者はビジュアルフィードバックなし(first series), ビジュアルフィードバックあり(second series), ビジュアルフィードバックなし(third series)の3つをフィードバック条件とし, 連続して順に測定を行った。運動課題の順序はランダムとし, 1回の測定は1種類の運動強度にて構成した。各運動強度における測定は30秒毎のON/OFF期間を6回行い30秒のON期間では5秒ごとのON/OFFを繰り返す形とした。測定した実験データから運動課題を実行した5秒間における舌圧, 表面筋電図の実効値(RMS値)を各被験者における全測定より抽出した。次に目標とした運動強度

における舌圧, RMS値から5日間の運動学習を評価するため各日における3種類のフィードバック条件での決定係数を算出した。各日の100% MVC時における舌圧およびRMS値の統計学的分析は1-way ANOVA, 決定係数の統計学的分析は2-way ANOVAを用いた。多重比較にはTukey-Kramer法を用いた。

III. 結果と考察

5日間における100% MVC時における舌圧およびRMS値は各日の間で有意差を認めなかった。5日間における舌圧の決定係数は各日の間で有意差を認めた($P < 0.001$)。1日目のfirst seriesにおける舌圧の決定係数は5日目のfirst seriesにおける決定係数と比較して有意に低かった($P < 0.05$)(図)。以上の結果から, 反復した舌挙上運動は舌骨上筋群の最大筋活動量の向上よりも先に, 運動学習に係る運動精度の向上の発現に寄与することが示唆された。

IV. 文献

- 1) Iida T, Komiyama O, Obara R et al. Influence of visual feedback on force-EMG curves from spinally innervated versus trigeminally innervated muscles. Arch Oral Biol 2013; 58: 331-339.
- 2) Iida T, Komiyama O, Honki H et al. Effect of a repeated jaw motor task on masseter muscle performance. Arch Oral Biol. 2015; 60: 1625-1631.

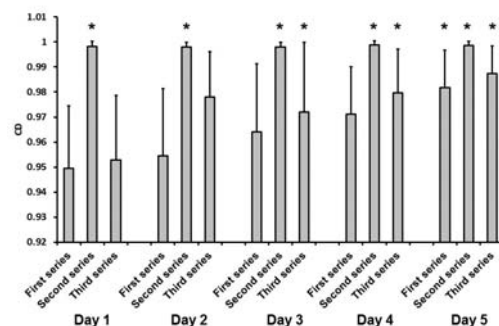


図: 各日のフィードバック条件下における決定係数の比較

P-129

健常有歯顎者と総義歯装着者における噛みしめ強さの制御に関する研究

○玉田沙佳¹⁾, 浅野 隆¹⁾, 岩田好弘¹⁾, 安田明弘²⁾, 鈴木浩司¹⁾, 小見山 道¹⁾, 川良美佐雄¹⁾¹⁾日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座, ²⁾日本大学大学院松戸歯学研究科

Comparative study of bite force controls in healthy dentate individuals and complete denture wearers

Tamada S¹⁾, Asano T¹⁾, Iwata Y¹⁾, Yasuda A²⁾, Suzuki H¹⁾, Komiyama O¹⁾, Kawara M¹⁾¹⁾Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, ²⁾Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo

I. 目的

これまで、咬合力は咀嚼能率を推測するうえで重要な指標であり、咀嚼筋の筋活動量と併せて広く検討されてきた¹⁾。健常有歯顎者と総義歯装着者の咬合力の制御は歯根膜感覚受容器 (PMDs) の有無によるところが大きい。また、無歯顎者における咬合力の制御は筋、顎関節、粘膜面、および骨膜に存在する感覚受容器からの情報によると報告されている。しかしながら、有歯顎者と無歯顎総義歯装着者における咬合力制御の違いについては検討されておらず、その調整の実際は興味あるところである。そこで今回、健常有歯顎者と総義歯装着者において、被験者自らが考える「強い噛みしめ」と「弱い噛みしめ」の主観的噛みしめ強さについて、筋電図と咬合力ならびに Visual Analog Scale (VAS) を用いて比較検討を行った。

II. 方法

被験者の健常有歯顎者は、男性20名、女性20名(年齢21~26歳, 平均23.7歳)の正常咬合者とした。総義歯装着者は、著しい顎堤の吸収がなく義歯装着後3か月以上良好に経過している治療完了者の男性12名、女性12名(年齢54~85歳, 平均73.8歳)とした。被験者に自身が考える主観的な「強い」噛みしめと「弱い」噛みしめおよび随意的最大噛みしめ(MVC)を行わせ、左右両側側頭筋前部筋束および咬筋の筋活動量を計測した。咀嚼筋筋活動測定にはマルチチャンネルシステム(WEB-5000, 日本光電社製, 東京)を使用し、座位にて行った。筋電図信号はサンプリング周波数 1kHzにて記録し、波形分析ソフト PowerLab (AD Instruments社, Australia)にて分析した。得られたデータより実効値(RMS値)を算出し、側頭筋、咬筋について、随意的最大噛みしめ時の筋活動量を比較対象として相対比率を求めた。また、VASを用いて、「強い」噛みしめと「弱い」噛みしめの主観的噛みしめ強さについて、最小を0、最大を100として筋活動量測定後に記入させた。同時にMVC計測時に咬合圧感圧シート(Dental Prescale, Fuji Film, Tokyo, Japan)を噛ませて、専用分析器(Occluzer

FPD-707 Fuji Film, Tokyo, Japan)にて咬合力を求めた。

得られたデータより、「強い」噛みしめと「弱い」噛みしめにおける健常有歯顎者と無歯顎総義歯装着者の側頭筋と咬筋の筋活動量について分散分析を行い、Tukey-Kramer法を用いて危険率5%で有意差を検討した。また、筋活動量とVASとの相関関係をPearsonの相関を用いて検討した。

III. 結果と考察

咀嚼筋筋電活動量は、「強い」噛みしめにおいて、健常有歯顎者ではMVCに対し、側頭筋は68.7%、咬筋で58%、総義歯装着者では側頭筋で48.6%、咬筋で49.7%を示し、側頭筋間で有意な差を認めた($p < 0.05$)。「弱い」噛みしめにおいて、健常有歯顎者では同様に側頭筋で16.1%、咬筋で10.3%、総義歯装着者では側頭筋で29.1%、咬筋で28.2%を示し、側頭筋間、および咬筋間で有意な差を認めた($p < 0.05$)。意識上での噛みしめ強さを表すVAS評価では、健常有歯顎者と総義歯装着者は、「強い」噛みしめの場合も「弱い」噛みしめの場合もほぼ同じ評価(噛みしめ強さ)を示した。「強い」噛みしめでは約75、「弱い」噛みしめ約20~25を示し、健常有歯顎者と総義歯装着者の間には有意な差は認めなかった。最大咬合力は、健常有歯顎者は平均800N、総義歯装着者では平均332.3Nであり、従来の報告の範囲内を示した。また、MVCとVASは総義歯装着者の「弱い」噛みしめ時に弱い相関関係を認めた。

以上より、健常有歯顎者、総義歯装着者ともに実際の筋活動量と意識上の噛みしめ強さとの隔たりがあり、総義歯装着者は咬合力調節において健常有歯顎者と比較すると調節幅が狭く、柔軟なコントロール能力に乏しいことが示唆された。

IV. 文献

- 1) Caloss R, Al-Arab M, Finn RA, et al. The effect of denture stability on bite force and muscular effort. J Oral Rehabil 2011;38:434-439.

P-130

咀嚼運動が唾液および皮膚でのHBD-2発現量に及ぼす影響

○石田晃裕, 和田 健, 柳澤光一郎, 富山雅史, 上田貴之, 櫻井 薫

東京歯科大学 老年歯科補綴学講座

Influence of Chewing on Salivary and Dermal HBD-2 expression level

Ishida A, Wada T, Yanagisawa K, Tomiyama M, Ueda T, Sakurai K

Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology, Tokyo Dental College

I. 目的

消化器感染症, 誤嚥性肺炎を含む呼吸器感染症および褥瘡や白癬といった皮膚感染症に罹患する高齢者は多いが, 老化による抗微生物性ペプチドの産生低下が要因の一つであると考えられる。

ヒトβ-デیفエンシン2(HBD-2)は, 病原性微生物による直接的な刺激や免疫応答の過程で, 上皮細胞が産生する抗微生物性ペプチドである。HBD-2は粘膜や表皮における感染防御の最前線を担っており, 近年, 持続的な身体活動によって発現が促進されることが明らかとなった。

咀嚼運動によってHBD-2発現を促進できることが明らかになれば, 身体活動が困難な高齢者においても安全に免疫機能を賦活化できると考えられる。本研究は, 咀嚼運動が免疫機能に与える影響を評価することを目的とし, 咀嚼運動前後の唾液および皮膚のHBD-2濃度を比較した。

II. 方法

被験者は非喫煙者で, 口腔内の炎症所見, 皮膚疾患, 感染症, 歯列欠損のない男性8名(平均年齢25.5±2.5歳)とし, ガムチューイングを行わせた。

咀嚼運動前(T1), 咀嚼運動15分後(T2)および咀嚼運動30分後(T3)の計3回唾液試料および皮膚試料を採取した。皮膚試料は溶出液を用いて採取し, ELISA法にてHBD-2濃度を定量した。唾液試料はHBD-2濃度(pg/ml)と唾液分泌速度(ml/min)の積によりHBD-2分泌速度(pg/min)を算出した。

統計解析はFriedman検定を行った($\alpha=0.05$)。

III. 結果と考察

唾液中HBD-2分泌速度は全ての群間で有意差を認めなかった(図1)。皮膚のHBD-2濃度はそれぞれT1:101.0±23.98 pg/ml, T2:133.6±56.07 pg/ml, T3:182.0±57.97 pg/ml, となり, T1-T3間に有意差を認めた(図2)。

上皮細胞は, 細胞膜に存在するToll-like receptor (TLR)によって細菌のペプチドグリカンやリボ多糖を感知し, HBD-2を産生する。

TLRによる情報伝達は, ストレス関連物質である cortisol やノルアドレナリン(NA)によって阻害される。咀嚼運動により精神的ストレスが低減したため, 副腎皮質からの cortisol 分泌が減少し, 上皮細胞からのHBD-2発現が促進されたと考えられる。

本研究の結果として, 咀嚼運動は皮膚におけるHBD-2発現量を増加することが明らかとなった。

IV. 文献

- 1) Tasaka A, Takeuchi K, Sasaki H, Yoshii T, Soeda R, Ueda T, Sakurai K. Influence of chewing time on salivary stress markers. J Prosthodont Res. 2014;58:48-54

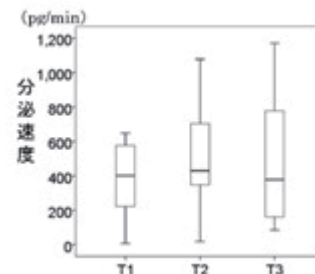


図1 唾液中のHBD-2分泌速度

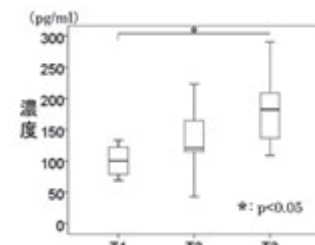


図2 皮膚のHBD-2濃度

P-131

頭頸部腫瘍患者に対するMNA-SFを用いた栄養調査とその関連要因についての検討

○柳 綾香, 村瀬 舞, 隅田由香, 谷口 尚

東京医科歯科大学(TMDU)大学院医歯学総合研究科顎顔面補綴学分野

Investigation of Nutritional Status using Mini Nutritional Assessment-Short Form and Analysis of the Relevant Factors in Head and Neck Tumor/Cancer Patients

Yanagi A, Murase M, Sumita Y, Taniguchi H

Department of Maxillofacial Prosthetics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

I. 目的

厚生労働省による平成25年国民健康・栄養調査では65歳以上で16.8パーセント, 85歳以上になると29.6パーセントが低栄養であることが明らかになっている¹⁾。低栄養のリスクの原因には年齢, 筋力低下, 残存歯数の減少があるとの報告がある²⁾。また, 無歯顎となって全部床義歯を使用する患者は低栄養のリスクを高めるとの報告もある³⁾。頭頸部腫瘍切除術などにより歯および顎骨を失った顎欠損患者らは顎義歯を使用しており, 腫瘍の好発年齢により高齢であり, また腫瘍の治療に術前・術後の化学療法および放射線療法を伴うこともあり, 食欲不振の症状が現れることも少なくない⁴⁾。以上のことより, 顎義歯を使用する患者は, 低栄養となるリスクが高いことが予測できる。しかしながら, 顎義歯使用患者を対象に栄養状態を調査した報告はほとんどなく実態は不明である。

そこで, 本研究の目的は, 第一に顎義歯外来に通院する頭頸部腫瘍患者の栄養状態の分布を把握すること, 第二に頭頸部腫瘍患者の栄養状態に影響を及ぼす関連因子を検討することである。

II. 方法

2014年9月から2015年10月の間に東京医科歯科大学歯学部附属病院顎義歯外来を受診した60歳以上の患者のうち, 研究の主旨を説明し同意の得られた頭頸部腫瘍患者55名を被験者とした。(東京医科歯科大学歯学部倫理委員会:No.1079)対象基準は, 栄養状態の評価には, Mini Nutritional Assessment - Short Form (MNA-SF) アンケートを用い, 身長および体重は外来にて測定した。統計にはSPSS (Ver21.0) を用い, MNA-SFスコアを従属変数として, 患者の年齢, 性別, 顎義歯装着期間, 残存歯数, 術式分類(外科的手術および化学療法/放射線療法), 頸部郭清の有無, 上下顎分類の7種を独立変数とし, ステップワイズ法による重回帰分析を行った。本研究はJSPS 科研費No.6861623の助成を受けている。

III. 結果と考察

本研究で得られたMNA-SFスコアの結果は, 栄養状態良好:12~14点が29名(53%), 低栄養のおそれ

あり:8~11点が23名(42%), 低栄養:0~7点が3名(5%)であった。これらより, 顎義歯を使用している患者の栄養状態はばらつきがあり, 約40%が「低栄養のおそれあり」に属し, また5%の患者らが「低栄養状態」にあることが明らかとなった。この結果は, 頭頸部腫瘍を疾患に持つこと, 腫瘍切除に関わる外科手術, 放射線治療などが施行されたこと, 高齢であること, 切除後は顎義歯という特殊な補綴装置を使用していることなど多くの要因が考えられるが, さらに行ったステップワイズ法による重回帰分析の結果より, 「顎義歯装着期間」「頸部郭清の有無」「性別」が, MNA-SFスコアに対して予測因子として抽出され, MNA-SFスコアの予測式は $3.733+1.651 \times$ 「顎義歯装着期間」 $-1.472 \times$ 「頸部郭清の有無」 $+0.036 \times$ 「性別」($R^2=0.438$, 調整済み $R^2=0.405$, $p<0.05$)が得られた。このことより, 顎義歯使用期間の期間増大が「栄養状態」の改善に寄与することが示唆された。

臨床現場では, 術後早期より顎義歯を装着するなど, 顎義歯を使用している患者に対して積極的な補綴歯科介入を行うこと, そして栄養状態も継続的に観察し, 栄養サポートチームなどとの多職種連携を円滑に進めるべく配慮が必要である。

IV. 文献

- 1) 平成25年「国民健康・栄養調査」厚生労働省
- 2) Kikutani T, Yoshida M, Enoki H, Yamashita Y, Akifusa S, Shimazaki Y et al. Relationship between nutrition status and dental occlusion in community - dwelling frail elderly people. *Geriatr Gerontol Int* 2013;13:50-54.
- 3) Prakash N, Kalavathy N, Sridevi J, Premnath K. Nutritional status assessment in complete denture wearers. *Gerodont* 2012;29:224-230.
- 4) Ogama N, Ogama N. Development of an oral assessment tool to evaluate appetite in patients with head and neck cancer receiving radiotherapy. *European Journal of Oncology Nursing* 2013;17:474-481.

P-132

高齢者における筋力と口腔機能との関連

○三原佑介, 松田謙一, 池邊一典, 八田昂大, 猪俣千里, 武下 肇, 榎木香織, 小川泰治, 前田芳信
 大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

Association of Muscle Strength and Oral Function in the Elderly

Mihara Y, Matsuda K, Ikebe K, Hatta K, Inomata C, Takeshita H, Enoki K, Ogawa T, Maeda Y
 Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

I. 目的

高齢期における四肢骨格筋の筋肉量減少, 筋力低下は, サルコペニアと呼ばれる。サルコペニアとなっている者では, 顎顔面領域の筋肉量, 筋力も同様に低下し, 咀嚼機能が低下することが考えられる。しかしながら, これまでに全身の筋肉量・筋力と咀嚼, 嚥下などの様々な口腔機能との関連について, 多人数の後期高齢者を対象とした研究はみられない。

そこで, 本研究の目的は, 地域高齢者の筋肉量・筋力と口腔機能との関連を検討することとし, 特に握力と咀嚼能率との関連に注目して分析した。

II. 方法

対象者は, 兵庫県伊丹市, 朝来市, ならびに東京都板橋区, 西多摩郡在住の82-84歳の地域高齢者809名(男性407名, 女性402名)とした。

体組成計(DC-320, タニタ社)を使用し筋肉量を, また全身の筋力指標として握力を測定した。次に, 残存歯数を記録し, さらに, 口腔機能として, 最大咬合力(デンタルプレスケール, ジーシー社), 咀嚼能率スコア(検査用グミゼリー, UHA味覚糖社), 刺激時唾液分泌速度(SSFR), 舌圧(JMS舌圧測定器, ジーシー社), 開口量を測定した。

統計学的分析には, 筋肉量・握力と各口腔機能との関連について検討するために, Spearmanの順位相関係数の検定, 重回帰分析, Logistic回帰分析を用いた。有意水準は5%とした。

III. 結果と考察

残存歯数, 最大咬合力の平均値(95%信頼区間)は, それぞれ14.7(14.1-15.4)本, 198(184.6-211.3)Nであった。

筋肉量ならびに握力は, いずれもすべての口腔機能(最大咬合力, 咀嚼能率, SSFR, 舌圧, 開口量)と有意な正の相関関係を認めた。口腔機能を従属変数とした重回帰分析により, 性別と残存歯数を調整した

ところ, 筋肉量は, 舌圧とのみ有意な関連を認めたが, 握力は, 多くの口腔機能, すなわち, 最大咬合力, 咀嚼能率, 舌圧, 開口量と有意な関連を認めた。さらに, 従属変数を咀嚼能率(下位25% / それ以外の75%)としたLogistic回帰分析の結果, 性別と残存歯数を調整した上でも, 最大咬合力, 舌圧に加えて, 握力は, 咀嚼能率と有意な関連が認められた(表)。

本結果より, 筋肉量よりむしろ筋力の低下(Dynapenia)の方が, 多くの口腔機能と関連していることが示唆された。また全身の筋力を反映するとされる握力は, 最大咬合力や舌圧に関連するのみならず, それらを調整した上でも, 直接的に, 咀嚼能率に関連することが示唆された。したがって, 後期高齢者の歯科補綴治療にあたっては, 握力等の測定によって全身の筋力を把握し, 口腔機能低下を推定する一助とし, また治療後の口腔機能の回復の程度を予測することが必要であると考えられる。

IV. 文献

- 飯島勝矢. 虚弱・サルコペニア予防における医科歯科連携の重要性 新概念『オーラル・フレイル』から高齢者の食力の維持・向上を目指す. 日補綴会誌 2015; 7: 92-101.

表: 従属変数を咀嚼能率としたLogistic回帰分析

独立変数	オッズ比 (95%信頼区間)	p値
性別(男性)	1.34(0.81-2.20)	0.25
残存歯数 (参照群=20本以上)	0本 22.97(9.51-55.5) 1-19本 12.67(6.00-26.8)	<0.01 <0.01
握力*	1.93(1.16-3.19)	0.01
最大咬合力*	3.34(2.00-5.58)	<0.01
刺激時唾液分泌速度*	1.42(0.85-2.36)	0.18
舌圧*	1.90(1.13-3.20)	0.02
開口量*	1.51(0.90-2.53)	0.12

従属変数: 咀嚼能率スコア(1=1以下: 下位25%, 0=2以上)
 *: 1=下位25%, 0=それ以外の75%

P-133

片側臼歯部欠損患者の偏咀嚼の改善に影響する因子の検討

○大木郷資, 桑鶴利香, 築山能大, 山崎 陽, 古谷野 潔

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野

Investigation of factors that influence the improvement of mastication predominance for patients with missing teeth in the unilateral posterior region

Oki K, Kuwatsuru R, Tsukiyama Y, Yamasaki Y, Koyano K

Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

I. 目的

片側でよく噛む動作や習慣である偏咀嚼は、歯の異常な咬耗、破折および顎機能障害の原因の1つに挙げられており、評価すべき事項と考えられるが、客観的にそれを評価した研究は少ない。我々は先行研究において、片側臼歯部欠損患者の偏咀嚼を調査し、補綴治療が偏咀嚼に影響を与えることを報告した。しかし、片側臼歯部欠損患者の欠損様式や補綴装置の種類などがどのように偏咀嚼に影響するかを調査した研究はない。そこで本研究では、片側臼歯部欠損患者の偏咀嚼の改善に影響する因子を調査することを目的とした。

II. 方法

九州大学病院義歯補綴科外来を受診した片側臼歯部欠損患者で可撤性部分床義歯治療およびインプラント治療を希望した86名(男性22名, 女性64名, 平均年齢60.4歳; 26-75歳)を選択した。被験者の両側咬筋に表面電極を装着し、40秒間のチューインガム自由咀嚼時の両側咬筋筋電図を測定した。得られた筋電図の実効値を用いて咀嚼測の判定を行った。左右側それぞれの咀嚼回数を算出した後、全咀嚼回数に対する偏咀嚼回数の割合(偏咀嚼指数= |(右側咀嚼回数-左側咀嚼回数) / (総咀嚼回数) × 100| (%))を算出し、先行研究の結果から偏咀嚼指数50%以上を偏咀嚼あり、偏咀嚼指数50%未満を偏咀嚼なしと判定し、偏咀嚼ありからなしへの変化を偏咀嚼の改善とした。測定時期は補綴治療前および補綴治療後の調整が終了してから1ヶ月以降の2回とした。補綴治療前後の偏咀嚼の変化に関与する要因の検討するため、二項ロジスティック回帰分析を行った。

III. 結果と考察

補綴治療前の偏咀嚼あり59名のうち41名が補綴治療後に偏咀嚼なしに変化し、1名が偏咀嚼なしから偏咀嚼ありに変化した。補綴治療前後の偏咀嚼あり・なしの変化を目的変数、補綴装置の種類(インプラント(以下IMP)・部分床義歯(以下RPD))、欠損様式(遊離端欠損(以下FE)・中間欠損(以下ID))、年齢、性別、上下顎、欠損歯数を説明変数とし、2項ロジスティック回帰分析を行った。その結果、補綴装置の種類、欠損様式に有意差を認めた(P<0.05)。RPD・FE群(n=23)、RPD・ID群(n=18)、IMP・FE群(n=24)、IMP・ID群(n=21)の4群において補綴治療前後の偏咀嚼指数が有意に減少した(P<0.01)。一方、補綴治療前後の偏咀嚼あり・なしの変化については、RPD・FE群にのみ有意差が認められず、RPD・ID群、IMP・FE群、IMP・ID群それぞれには有意差を認めた(P<0.05)。

これらのことから、片側臼歯部欠損患者に対する補綴治療は偏咀嚼の改善に影響し、補綴装置の種類、欠損様式が偏咀嚼に影響を与える因子である可能性が示唆された。また片側臼歯部遊離端欠損では、部分床義歯治療よりもインプラント治療が偏咀嚼の改善により効果的であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Yamasaki Y, Kuwatsuru R, Tsukiyama Y, Matsumoto H, Oki K, Koyano K. Objective assessment of actual chewing side by measurement of bilateral masseter muscle electromyography. Arch Oral Biol. 2015; 60: 1756-62

P-134

食塊粒子の画像解析による咀嚼能力評価

○木原琢也¹⁾, 濱本有美¹⁾, 田地 豪¹⁾, 藤川佳也¹⁾, 矢口 悟¹⁾, 河原和子¹⁾, 三村純代¹⁾, 首藤崇裕¹⁾, 皆木省吾²⁾, 二川浩樹¹⁾

¹⁾広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野, ²⁾岡山大学医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野

Evaluation of the masticatory ability using image analysis of the food particles

Kihara T¹⁾, Hamamoto Y¹⁾, Taji T¹⁾, Fujikawa Y¹⁾, Yaguchi S¹⁾, Kawahara K¹⁾, Mimura S¹⁾, Shuto T¹⁾, Minagi S²⁾, Nikawa H¹⁾

¹⁾Department of Oral Biology & Engineering, Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University, ²⁾Graduate School of Medicine Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University

I. 目的

介護現場において、咀嚼障害や嚥下障害により引き起こされる誤嚥の危険性から、ゼリー食やペースト食など咀嚼を必要としない食事提供を行っていることが現状である。一方、食事形態の決定には食事の食べ方などの観察で行われており、客観的な検査やその指標は見当たらない。一般食品を用いて咀嚼能率を定量的に評価する食塊粒度解析法が報告されているが¹⁾、実用性を高めるため食品や基礎データを確立する必要がある。本研究では、複数の食品における食塊粒度解析法を用いた咀嚼能率評価の基礎データの取得および口腔機能との関連について検討した。

II. 方法

食塊粒度解析法の基礎実験として、粒子の色および大きさによる影響を確認するため、規定した大きさの赤・青・黄・白・緑のシールを食塊に見立て解析した。被験者は健康若年者50名(平均20.7±1.68歳)とし、試験食品を、ピーナッツ、かまぼこ、ソーセージ、卵焼き、たくあん、キュウリとした。各食品につき、20回の制限咀嚼、通常咀嚼、通常咀嚼の1/4回咀嚼の3パターンで咀嚼した。食塊を容器に吐出し、均一に分散させた後、食塊粒度解析装置を用いて画像の撮影および処理を行い、粒子径指数と均一性指数を測定した。粒子径指数および均一性指数は小さいほど食塊の粒子が小さく、均一であることを示す。咬合接触状態は、咬頭嵌合位の咬合記録を透過法にて解析を行い、咬合接触面積を算出した。混和率は、赤と青のガムを同時に20回咀嚼し、吐出したものを画像解析し求め、咀嚼能率と比較を行った。各分析における有意水準は5%とした。

III. 結果と考察

食品の色による影響はほとんどなく、大きさにおいても粒子を正確に評価可能であることを確認した。制限咀嚼において粒子径指数の最大はかまぼこで1.964±0.292, 最小はピーナッツで1.191±0.126となった。均一性指数の最大はたくあんで0.093±0.093, 最小

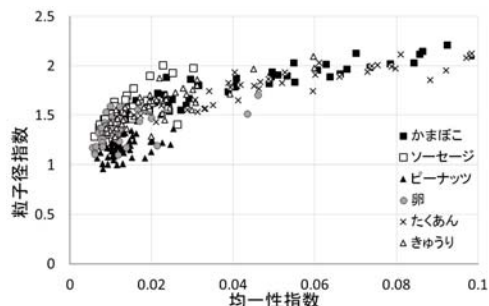
は卵焼きで0.012±0.008であり、食品によりそれぞれの指数の平均値は異なった。通常咀嚼は通常咀嚼の1/4回咀嚼と比較し、粒子径指数と均一性指数において有意に小さい値を示した($p<0.01$)。かまぼこ、たくあん、キュウリの3食品は、ピーナッツ、ソーセージ、卵焼きと比較して粒子径指数が大きく食片も均一になりやすく、さらに咀嚼回数の増加に伴い粒子径指数が減少する傾向が見られたため、咀嚼能力を要する食品であると考えられた(図)。

咬合接触面積の平均は15.2±12.1 mm²であり、咬合接触面積が広いほど粒子径指数と均一性指数は減少する傾向が見られたが、一部で咬合接触面積の小さい被験者でも指数が小さくなる場合もあり、咀嚼能率においては咬合接触状態以外の口腔機能も関与する可能性が考えられた。混和率の平均は70.5±19.3%であり、混和率の高い被験者ほど粒子径指数が小さくなる傾向が認められた。

本研究により、食塊粒度解析法は基礎データをもとに食品に応じた咀嚼能率の評価が可能であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) T Sugimoto et al. Image analysis of food particles can discriminate deficient mastication of mixed foodstuffs simulating daily meal. J Oral Rehabil. 2014;41:184-190.



食品に対する20回制限咀嚼時の粒子径指数および均一性指数

P-135

口腔内における強度に着目した新しい咀嚼能率測定方法の開発

○後藤崇晴, 檜垣宜明, 石田雄一, 渡邊 恵, 永尾 寛, 市川哲雄

徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野

Development of a novel masticatory performance test focusing on scent in the oral cavity

Goto T, Higaki N, Ishida Y, Watanabe M, Nagao K, Ichikawa T

Department of Oral & Maxillofacial Prosthodontics, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School

I. 目的

これまでに多くの咀嚼能率測定方法が提案され、直接的検査法であるグミゼリーの粉砕状態を評価する方法¹⁾が一般的になっている。この方法は咀嚼後の被験食品を口腔内から取り出し評価するため、被験者が吐き出すことによる心理的抵抗感や衛生面での問題を訴える場合が少なからずある。この点を改善するためには、咀嚼後の食品を吐き出すことがない測定法が必要となる。そこで本研究では、におい物質を含む被験食品の粉砕度に比例して呼気中のにおい強度が変化する仮説を設定し、口腔内における強度に着目した新しい咀嚼能率測定方法の開発、検討を行うことを目的とした。

II. 方法

被験者は健康成人20名(男性16名, 女性4名)とし、被験食品はクロレッツXP(モンデリーズ・ジャパン, 東京)とした。本研究では、被験食品を咀嚼させ一定時間経過した後、口腔内から発せられる呼気中に含まれるにおい強度をハンディにおいモニター(OMX-SR, 新栄, 神戸)で測定した。咀嚼前の口腔内における強度を基準とし、咀嚼後のにおい強度の変化量を測定した。被験食品の咀嚼時間は10秒, 20秒, 30秒, 40秒とし、測定までの経過時間による影響を検討するために、咀嚼直後, 1分後, 5分後, 10分後のにおい強度も記録した。外的基準の咀嚼能率測定方法として、グミゼリーを用いた咀嚼能率測定方法を用いた。被験食品のグミゼリー(ジーシー, 東京)を20秒間咀嚼させ、その後10 mlの水を含み吐き出させ、グルコースの溶出量をグルコセンサ(ジーシー, 東京)を用いて測定した(以下、グミゼリー法)。また、咀嚼時の唾液分泌による影響を検討するため、刺激時唾液分泌量を測定した。サクソン法に準じて滅菌ガーゼ(タマガワ滅菌ガーゼM, 玉川衛材, 東京)を2分間咀嚼させ、咀嚼前後のガーゼ重量の差から、刺激時唾液分泌量を求めた。各試験3回ずつ行いその平均値を算出した。本研究では、におい強度による咀嚼能率推定値とグミゼリー法による咀嚼能率値、および刺激時唾液分泌量との関係を検討した。統計学的分析としてピアソンの相関係数およびBonferroniのpost hoc

testを用いた多重比較を行った。なお本研究は、徳島大学病院臨床研究倫理審査委員会の承認(承認番号:2251)を得て行った。

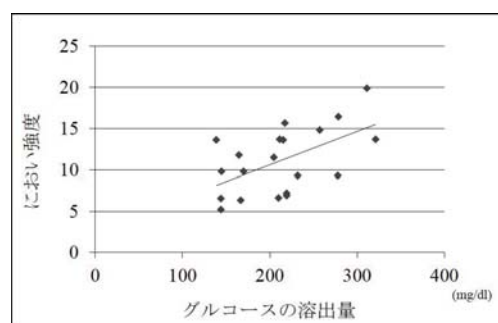
III. 結果と考察

咀嚼時間が長くなるにつれてにおい強度は減少する傾向が認められ、10秒咀嚼が最も高い値を示した。また、測定までの経過時間による影響に関しては、咀嚼直後が最も高いにおい強度を示した。グミゼリー法のグルコースの溶出量との関係に関しては、咀嚼直後のにおい強度とグルコースの溶出量との間には有意な正の相関関係が認められた(図)。咀嚼直後の変動係数は、いずれの咀嚼時間においてもグルコースの溶出量の変動係数と比較して低い値を示した。またにおい強度と刺激時唾液分泌量の間には負の相関関係が認められ、とくに咀嚼直後と1分経過後においては有意な相関関係が認められた。

以上の結果より、におい強度を用いた新しい咀嚼能率測定方法の臨床的可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Kobayashi Y, Shiga H, Arakawa I, Yokoyama M. The effectiveness of measuring glucose extraction for estimating masticatory performance. *Prosthodontic Res Pract* 2006; 5: 104-108.



被験者20名の10秒咀嚼直後におけるにおい強度とグルコースの溶出量との関係

P-136

各種客観的咀嚼能率検査法に関する検討

-グルコセンサー®と食塊粒度計測法の比較-

○田中美保子¹⁾, 鳥巢哲朗²⁾, 多田浩晃²⁾, 山口恵梨香¹⁾, 浪越建男³⁾, 杉本恭子⁴⁾, 皆木省吾⁵⁾, 村田比呂司¹⁾¹⁾長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野, ²⁾長崎大学病院, ³⁾中国・四国支部, ⁴⁾岡山大学医療教育統合開発センター, ⁵⁾岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野

Evaluation of objective masticatory efficiency assays

- Comparison of "Gluco-sensor®" and the particle analysis of food boluses -

Tanaka M¹⁾, Torisu T²⁾, Tada H²⁾, Yamaguchi E¹⁾, Namikoshi T³⁾, Sugimoto K⁴⁾, Minagi S⁵⁾, Murata H¹⁾¹⁾Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University, ²⁾Nagasaki University Hospital, ³⁾Chugoku-Shikoku Branch, ⁴⁾Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University, ⁵⁾Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Center for the Development of Medical and Health Care Education, Okayama University

I. 目的

歯科臨床で、咀嚼能率を客観的に計測することは顎機能を評価する上で非常に重要であり、以前から種々の方法が試みられてきた¹⁾。近年開発されたGC社製グルコセンサーは、咀嚼試料のグミゼリーの中から遊離するグルコースを用いて簡便に咀嚼能率を測定する機器で、前回この精度と術者の測定操作の信頼性について報告した²⁾。本研究目的は、この機器を用いて異なる手技による結果の影響を観察すること、他の客観的咀嚼能率検査法との比較を行い、グルコセンサーによる咀嚼能率の評価法について考察することである。

II. 方法

被験者;顎口腔機能に特記すべき異常のない健康者20名(26.7±3.4歳, 女性10名, 男性10名)。

1. グルコセンサーの手技の変更による評価

主咀嚼側でグルコース入りのグミゼリー(直径10mmの円柱, 高さ10mm)を10秒, 20秒, 30秒咀嚼した後, グミゼリーを嚥下しないで吐き出させ, 10mlの水でうがいさせた後, ろ過溶液を十分攪拌してグルコース濃度を3回ずつグルコセンサーで測定した。主咀嚼側が不明な場合は, ロールワッテ法で検出した。また自由咀嚼で20秒咀嚼した後の測定も行った。計4回の咀嚼の順番は各被験者でランダムに行った。主咀嚼側時と自由咀嚼時の20秒咀嚼のグルコース濃度の比較にはpaired-t検定, 主咀嚼側の咀嚼時間変更による比較の統計処理にone-way ANOVAを用い, 有意水準は0.05とした。

2. 食塊粒度計測による咀嚼能率の評価

被験食材(生人参2g)を嚥下するまでの自由咀嚼回数を2回計測し平均咀嚼回数を算出した。次にこの咀嚼回数で咀嚼後に食塊を回収し, 杉本らの方法に従い³⁾粒度解析を行った。界面活性剤による表面処理後, 溶媒中に均一に食塊を分散させ, 二重暗視野照明を用いたデジタル画像を撮影した。咀嚼回数, particle size index (SI: 粒子径係数), homogeneity index (HI: 粒子均一性係数)を測定し, 自由咀嚼で20秒咀嚼後のグルコセンサー測定値との相関係数を求めた。

III. 結果と考察

主咀嚼側でグルコセンサー咀嚼能率試験を行うと, 咀嚼時間に伴いグルコース濃度測定値が上昇した($p<0.01$)。また, 主咀嚼側時と自由咀嚼時の20秒咀嚼のグルコース濃度に有意差はなかったが, 大きな差異が生じた被験者を数名認めた。

グルコセンサーのグルコース濃度測定値と人参咀嚼後の咀嚼回数, 食塊粒度のSI, HIには相関を認めず(図1), 客観的咀嚼能率の評価はそれぞれの特徴を生かした方法を使い分ける必要があることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Nokubi T, Yoshimuta Y, Nokubi F, et.al. Validity and reliability of a visual scoring method for masticatory ability using test gummy jelly. Gerodontology. 2013; 30: 76-82.
- 2) 田中美保子, 鳥巢哲朗, 田中利佳ほか. グルコセンサー®を用いた咀嚼能率測定法に関する検討. 日本補綴歯科学会第123回学術大会 抄録集. 2014;280.
- 3) Sugimoto K, Iegami CM, Iida S, et al. New image analysis of large food particles can discriminate experimentally suppressed mastication. J Oral Rehabil. 2012; 39: 405-410

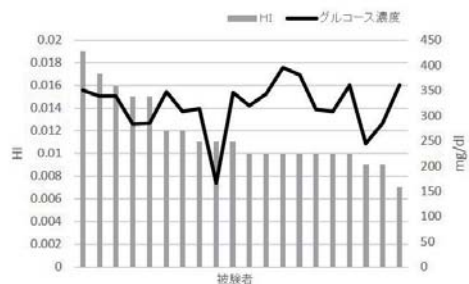


図1. HIとグルコセンサー測定値の関係

P-137

成長過程における児童の最大舌圧と口腔・身体機能との関連

○藤原茂弘¹⁾, 小野高裕¹⁾, 堀 一浩¹⁾, 山本雅章²⁾, 田中佑人²⁾, 来田百代²⁾, 徳田佳嗣²⁾, 菊井美希²⁾, 村上和裕²⁾, 前田芳信²⁾, 津賀一弘³⁾, 増田裕次⁴⁾

¹⁾新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野, ²⁾大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野, ³⁾広島大学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門先端歯科補綴学, ⁴⁾松本歯科大学大学院顎口腔機能制御学講座
The relationship between oral and physical function and tongue pressure in the children

Fujiwara S¹⁾, Ono T¹⁾, Hori K¹⁾, Yamamoto M²⁾, Tanaka Y²⁾, Kida M²⁾, Tokuda Y²⁾, Kikui M²⁾, Murakami K²⁾, Maeda Y²⁾, Tsuga K³⁾, Masuda Y⁴⁾

¹⁾Division of Comprehensive Prosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, ²⁾Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry, ³⁾Department of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences, ⁴⁾Department of Oral and Maxillofacial Biology, Graduate School of Oral Medicine, Matsumoto Dental University

I. 目的

舌の筋力の指標である「最大押し付け舌圧(以下最大舌圧)」については、嚥下機能との関連などこれまで多くの研究が行われてきた。しかし、これらの対象の多くは成人であり、児童においては舌の筋力がどのように発達するか未だ明らかにされていない。本研究の目的は、児童の成長過程における最大舌圧の変化を調べ、さらに舌の筋力の発達と、口腔機能、身体機能の発達との関連を調べることである。

II. 方法

サイエンスフェスタ・青少年のための科学の祭典2014大阪大会に会場した、先天異常、発達障害がなく、矯正治療の既往のない健康児童157名(女性73名, 男性84名; 5~13歳, 平均年齢9.3±2.1歳)を対象に、口腔機能の指標としてオクルーザルフォースメーター(長野計器)を用いた最大咬合力, 咀嚼能力測定用グミゼリー(UHA味覚糖)と全自動咀嚼能力解析装置フルオート型測定装置(東京光電)を用いた咀嚼能率, JMS舌圧測定器(JMS)を用いた最大舌圧, 多方位口唇閉鎖力測定装置(プロシード)を用いた口唇閉鎖力, さらに身体機能の指標としてデジタル握力計(堤製作所)を用いた利き腕の握力の測定を行った。

得られたデータから、まずは十分な舌圧のデータが得られた健康児童154名(女性72名, 男性82名; 5~13歳, 平均年齢9.4±2.0才)を対象として、年齢と最大舌圧の相関関係をPearsonの積率相関係数を用いて分析を行った。その後、測定項目が全て得られた114名(女性56名, 男性58名; 5~13歳, 平均年齢9.1±1.9才)を対象として、最大舌圧を目的変数とし、年齢, 最大咬合力, 咀嚼能率, 口唇閉鎖力, 握力を説明変数とした、stepwise法による重回帰分析を行った。有意水準は5%とした。本研究は大阪大学大学院歯学研究科倫理審査委員会の承認を得て行った。

III. 結果と考察

年齢と最大舌圧との間に正の相関を認めた($r=0.538$, $P<0.01$)。最大舌圧は年齢とともに増加し、これ

までに報告されている20代の平均最大舌圧¹⁾に徐々に近づいていくことが示された(図)。

重回帰分析の結果から、最大舌圧に影響を与える因子として、年齢, 最大咬合力, 握力が選択された。このことから、咀嚼関連筋と四肢の筋力の発達に関連して、舌の筋力も発達することが示された。標準化係数は握力($\beta=0.185$)よりも咬合力($\beta=0.267$)のほうが高くなり、最大舌圧は四肢の筋力よりも咀嚼関連との関連が強いことが示された。このことから、近年、軟性食品への嗜好の偏りが原因で児童の咬合力低下が問題となっているが、嚥下機能の指標の一つである最大舌圧においても同様の問題が起きている可能性が考えられる。

今回得られた知見より、今まで高齢者を主たる対象としていた種々の口腔機能検査法が、児童の口腔機能発達を評価する上でも有用であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y. Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia*. 2008;23: 286-290

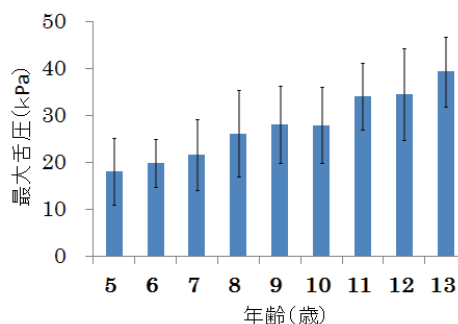


図: 年齢別最大舌圧

P-138

勤労者の口腔の自覚症状と抑うつ状態との関連

○橋本和佳¹⁾, 足立 充¹⁾, 尾関 創¹⁾, 原田 亮¹⁾, 土屋淳弘¹⁾, 佐久間重光¹⁾, 阿部俊之¹⁾, 荒木厚詞¹⁾, 伊藤 裕¹⁾, 服部正巳²⁾

¹⁾愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座, ²⁾愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

The relation between interoral signs and depressive state in workers

Hashimoto K¹⁾, Adachi M¹⁾, Ozeki H¹⁾, Harata R¹⁾, Tsuchi A¹⁾, Sakuma S¹⁾, Abe T¹⁾, Araki A¹⁾, Ito Y¹⁾, Hattori M²⁾

¹⁾Department of Fixed Prosthodontics, Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, ²⁾Department of Geriatric Dentistry, Aichi-Gakuin University, School of Dentistry

I. 目的

うつ病は生涯有病率3~16%にのぼり, また, うつ病と診断された人が約104万人とこの10年間でおよそ2倍に増加している。

産業領域においても, 個々の労働者の労働観に変化がおこっていることや労働の場そのものに変化が起こっていること, さらにわが国の経済状況の変化などが, うつ病の増加要因となっている。

しかし, 産業現場では, 多忙であったり, 自尊心や周囲に弱みを見せたくないなどの理由で重症にならないと医療機関を受診しないことも考えられるため, うつ病を早期に発見し, 早期治療に導くことがもてめられている。

そのため我々は, 企業健診時に抑うつ状態のスクリーニングとともに, 食行動・ライフスタイル表, 食事内容といった項目も調査し従来とは異なった切り口で検討を行ってきた¹⁾。

また, 歯科臨床においても, うつ病をはじめとした精神症状を呈する患者の中に口腔領域の症状が散見されることから, 同じ集団に対して抑うつ状態のスクリーニングならびに口腔に関する自覚症状についての調査を行い, 職場の違いによる口腔症状と抑うつ状態との関連を検討した。

II. 方法

企業健診時に, 系列企業の設計部門への人材派遣を主な業務とするA企業(157名, 平均31.8歳), 試験機の検査を主な業務とするB企業(平均54名, 38.7歳), 私立高校であるC企業(70名, 平均40.5歳)および金属加工を主な業務とするD企業(120名, 平均38.8歳)の従業員に口腔の健康およびうつに関する自記式質問票であるCES-D (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale)の日本語版を記載させた。

そして, 抑うつ状態とされるCES-D16以上の者と16未満の者との割合を χ^2 検定を用いて比較しうつと口

腔の自覚症状との関連を検討した。なお, $p<0.05$ をもって有意差有とした。

III. 結果と考察

抑うつ状態とされるCES-D値16以上の者はA企業では36.9%, B企業では14.8%, C企業では25.0%, D企業では31.8%であった。

4つの企業を合わせた全被験者では「歯科治療の中断」, 「歯肉からの出血が気になる」, 「歯の色や形が気になる」, 「歯の動揺が気になる」, 「咬合の違和感」の各項目でCES-D値16以上の者と16未満の者との割合で有意差が認められた。

それに対して, 「開口障害の経験」, 「顎関節痛の経験」の2項目には有意差が認められなかった。

また, 企業別の検討で, A企業では「歯肉からの出血が気になる」の項目, B企業では「歯科治療の中断」, C企業では「歯の色や形が気になる」, 「歯の動揺が気になる」, 「咬合の違和感」, D企業では「歯の色や形が気になる」のそれぞれの項目でCES-D値16以上の者と16未満の者との割合で有意差が認められた。

これらにより, 抑うつ状態の症状の一つとして口腔内の自覚症状が現れる可能性があり, 歯科診療においてもうつに対する配慮が必要であることが明らかとなった。

また, それぞれの企業で異なる結果となったことから, その発現は就労形態によっても異なる場合があり, 労働環境を代表とする精神社会的ストレスにも配慮する必要性が示唆された。

IV. 文献

- 1) 宮澤洋子, 松田秀人, 内田あや, 足立 充, 橋本和佳: 勤労者の口腔QOLと食習慣との関連 - GOHAIを用いた検討-. 日咀嚙誌, 23:98-99, 2013

P-139 歯科外来受診患者における睡眠時無呼吸に関する調査(第2報)

○王丸寛美¹⁾, 津田緩子^{1,2)}, 和田尚久¹⁾

¹⁾九州大学病院口腔総合診療科, ²⁾九州大学病院睡眠時無呼吸センター

Prevalence of Sleep Apnea Suspected Patients in Dental Clinic (The second report)

Ohmaru T¹⁾, Tsuda H^{1,2)}, Wada N¹⁾

¹⁾Division of General Dentistry, Kyushu University Hospital, Kyushu University, ²⁾Sleep Apnea Center, Kyushu University Hospital, Kyushu University

I. 目的

睡眠時無呼吸症候群に関連した事故報道などにより、「睡眠時無呼吸症候群」に関する社会的認識が高まり、職業従事者やいびき患者に対する検査・治療が積極的に勧められるようになってきた。睡眠時無呼吸症候群は生活習慣病を高頻度で合併するといわれており、特に循環器疾患との関連性は重要視されている。潜在患者数は人口の2%約200万人といわれているにもかかわらず、まだその85%が未治療と言われている。つまり、睡眠時無呼吸症候群を主訴に訪れる患者以外にも、検査が必要となる患者が潜んでいる可能性が高いと考えられる。睡眠時無呼吸症候群の治療法の1つである口腔内装置治療を目的として歯科を受診する睡眠時無呼吸の患者が増えているが、最近では睡眠時無呼吸症候群患者に歯周疾患が多いなどその関連性についても報告されており^{1,2)}、歯科を受診する一般患者の中にも治療を要する患者が多く含まれていると考えられる。今回は歯科治療を希望して歯科を受診した患者におけるスクリーニング検査と客観的睡眠検査の結果について、比較検討を行った。

II. 方法

調査対象者は2013年5月から2014年7月までに歯科治療を目的として、九州大学病院口腔総合診療科を受診した患者12名(男性4名, 女性8名)とした。調査の趣旨を説明し、承諾を得た患者に対して病的な眠気を判断するエプワース質問票, 睡眠時無呼吸のリスクの有無を判断するベルリン質問票を含むオリジナルの質問票を用いてアンケートを実施した。

また、患者の口腔内における気道の狭窄程度を測る指標として、閉塞性睡眠時無呼吸症候群の重症度と相関が強いことが知られているマランバティスコアを用いて評価を行った。

さらに、客観的に睡眠呼吸障害を評価するため、Smart Watch PMP-300(フィリップス・レスピロニクス社製)を用いRDI (Respiratory Disturbance Index)を算出した。

III. 結果と考察

今回の対象者の年齢は26-78歳(平均60.2±17.0歳)であり、全身疾患有病率は58.3%であった。

エプワース質問票で病的な眠気とされた者は1名、ベルリン質問票の結果でハイリスクを示した者は2名であった。睡眠時無呼吸症候群の有病率や重症度に相関するとされているマランバティスコアIII, IVを示した者は5名観察された。

一方、簡易検査機器による客観評価の結果ではRDIが軽度(5<RDI≤15)であった対象者が6名, 中等度(15<RDI≤30)が3名, 重症(30<RDI)の対象者が1名であった。

マランバティスコアによりハイリスク患者と考えられた5名のうち4名は、客観評価によってもRDIにおいて軽度以上に含まれていた。調査は大学病院の歯科外来患者を対象としたため睡眠時無呼吸症候群の有病率が高いとされる高齢の患者が多く含まれていた。

今回の結果から、歯科受診患者に潜在する睡眠時無呼吸症候群未治療患者が多く含まれていることが示唆されたが、同時に有用性が認められている質問票によっても偽陰性が多いことも明らかとなった。歯科臨床の現場では応用しやすいマランバティスコアの評価方法や睡眠時無呼吸症候群の所見・症状を理解することにより、より精度が高められるかなどが検討課題と考えられた。現状では偽陰性の可能性が高いことも理解したうえで、睡眠時無呼吸が疑われる患者については積極的に医科へ対診する姿勢が求められる。

IV. 文献

- 1) Nizam N, Basoqlu OK, Tasbakan MS et al. Is there an association between obstructive sleep apnea syndrome and periodontal inflammation? Clin Oral Investig. (in press).
- 2) Nizam N, Basoqlu OK, Tasbakan MS et al. Salivary cytokines and the association between obstructive sleep apnea syndrome and periodontal disease. J Periodontol 85:251-258, 2014.

P-140

ポータブル咀嚼カウンターの開発とその臨床応用の可能性

○石上恵一¹⁾, 武田友孝²⁾, 中島一憲²⁾, 大津松滋³⁾, 清水典昭⁴⁾¹⁾東京歯科大学, ²⁾東京歯科大学口腔健康科学講座スポーツ歯学研究室, ³⁾(株)フロンティアメディック, ⁴⁾コンピュータハイテック(株)

The possibility of the development for portable mastication counter and the clinical effect.

Ishigami K¹⁾, Takeda T²⁾, Nakajima K²⁾, Otsu K³⁾, Shimizu N⁴⁾¹⁾Tokyo Dental College, ²⁾Department of Oral Health and Clinical Science, Division of Sports Dentistry, Tokyo Dental College, Tokyo Dental College, ³⁾Frontier Medich co.,LTD, ⁴⁾Computer Hi-Tech inc.

I. 目的

近年,咀嚼が脳活動の活性化を促す一つであるとされ,少しでも脳を活性化させられるような配慮が必要となる。

一方,脳活動量の低下は,身体機能の低下のみならず,咀嚼する・話すといった口腔機能を低下させ「生きる意欲」が無くなるとも言われる。そこで,歯科領域から咀嚼により脳を活性化させ要介護者および施設入居者の“生きる活力”を呼び戻し,少しでも認知症予防,社会生活への復帰に繋るよう,その結果健康寿命を延ばし,QOLを高く保った人生を送ることができるようサポートしていく事が重要である。

一般に,咀嚼が困難だったり咀嚼能率が悪い高齢者は,ゲル状化した物を摂取せざるを得ないことになる。このような噛むという動作が得られない場合,舌圧に頼るざるを得ず,咀嚼と同じように脳活性化を期待することは,難しいと思われる1)。

今回開発した「ポータブル咀嚼カウンター」は,光や音を組み合わせることにより咀嚼回数をカウントでき,養護・介護施設の施設職員や咀嚼機能障害を持った障害者の咀嚼機能訓練等々においても,誰にでも簡単に取り扱える簡便さをポータブル化した装置であり,咀嚼による脳の活性化やリハビリ等に臨床応用できる。

すなわち,これまで咀嚼回数をカウントする場合,その計測には大掛かりな計測機器と専門知識を必要とするものが多く,これらに関する知識等を持たなければその咀嚼回数計測は難しいとされたが,今回開発した本装置においては,その限りではない。

II. 方法

被験者は,本装置の開発目的を理解し承諾を得られたそれぞれ体格の違う成人男女(20代~70代)を対象に行った。まず,センサーを下顎角部内側または耳朶下部付近,或いは咬筋付着部の左右どちらか一方の皮膚表面に貼り付け,ガム,米飯,パン,煎餅等を咀嚼させた。その際,咀嚼時に動く(変形する)センサーが連動して変形(変位)し,その程度に応じた電圧カーブが形成される。このカーブ波形の最下点から最上

点(ピーク間)は,咀嚼を一回した際の皮膚の動きと一致しており,これをカウントすることにより正確な咀嚼回数をデジタルカウントできる。カウンターは3行LED表示(1~999回)で999回を超えると0に戻る(サイクリック)。さらに回数設定可能で規定回数で告知音が鳴る。データ出力は,咀嚼時の波形を用いた。

III. 結果と考察

代表例として,本装置を用いたガム咀嚼時の咀嚼回数計測時を図1に示す。

本装置は,咀嚼数をカウントするだけでなく,音を聞いてそのあとに噛むことで咀嚼のリハビリに,また咀嚼機能障害者へのリハビリにもつながると思われる。さらに咀嚼力を低・中・高とカラーグラフ化して目でその効果を追うことも可能としたい。その結果,咀嚼機能の低い高齢者が噛むことで“生きる活力”を生みだし,さらに機能リハビリにもその臨床的応用ができるものと思われる。今後,その効果について報告していく予定である。

IV. 文献

- 1) 松寄由佳乃:舌圧による摂食・嚥下機能と脳活動活性化への影響. 東歯大歯生士専門学校卒業研究論文集2014:286-293

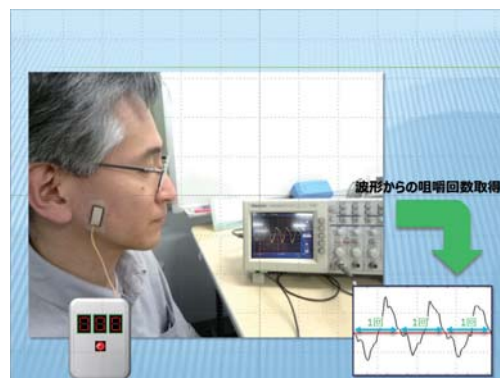


図1 ポータブル咀嚼カウンター

P-141 微笑時の口元の特徴についての日本人とスイス人における比較

○竜 正大, 上田貴之, 山田 淳, 櫻井 薫

東京歯科大学老年歯科補綴学講座

Comparison of smile characters in Japanese and Swiss young adults

Ryu M, Ueda T, Yamada A, Sakurai K

Department of removable prosthodontics and gerodontology, Tokyo dental college

I. 目的

補綴治療の重要な目的の一つに審美性の向上が挙げられる。魅力的な笑顔は審美性の重要な1因子であり、特に目元や口元の特徴が微笑時の印象に大きく関与する。補綴治療の結果、安静時には審美的問題はないものの、微笑時には補綴装置の位置や形態が患者の口元の状態に調和しておらず、患者の審美的な満足が得られない場合も見受けられる。それゆえ、微笑時の口元の特徴を理解することが重要であると考えられる。しかし微笑時の口元の特徴は個人差が大きく、人種や社会経済の情勢によっても異なってくる¹⁾ことが報告されている。

本研究は日本人とスイス人の若年成人を対象とし、微笑時の口唇および前歯の特徴を比較検討することを目的とした。

II. 方法

被験者は欠如歯がなく、かつ前歯部における補綴治療と矯正治療の既往のない日本人の若年成人121人(男性72名, 女性49名, 平均年齢 23.9 ± 3.9歳)およびスイス人の若年成人98人(男性38名, 女性60名, 平均年齢 25.6 ± 3.6歳)とした。同一条件下で被験者の微笑時の顔貌の規格写真を撮影し、微笑時の口唇および前歯の特徴として、微笑時の上唇の位置、上唇の彎曲、上顎前歯の彎曲、上顎前歯切端と下唇との位置関係、露出する歯の長さおよび幅という6項

目についてDongらの報告²⁾を基にした方法を使用してスコアリングを行った。

統計解析は、Mann-Whitney U検定にて各項目について日本人とスイス人のスコアを比較検討した($\alpha = 0.05$)。

III. 結果と考察

観察した6項目のうち、微笑時の上唇の彎曲(P=0.045)、上顎前歯の彎曲(P=0.001)、露出する歯の長さ(P=0.000)および幅(P=0.017)という4項目において日本人とスイス人との間に統計学的有意差を認めた。日本人の被験者はスイス人の被験者と比較して、微笑時の上唇および前歯の彎曲が下向きであり、露出する歯の長さが長く、かつ幅が狭いという特徴があることが示された。本研究結果より、補綴治療に関しては人種による微笑時の口元の特徴の違いを踏まえたうえで治療計画の策定、補綴装置の製作や教育を行う必要があることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Dong JK. et al. Smile arcs of Caucasian and Korean youth. *Int J Prosthodont* 2009; 22: 290-292
- 2) Dong JK. et al. The esthetics of the smile: a review of some recent studies. *Int J Prosthodont* 1999; 12: 9-19

P-142

歯髓腔構造を有する歯科補綴学教育用模型歯の試作

○大野公稔¹⁾, 竹市卓郎¹⁾, 加藤彰子²⁾, 原田 崇³⁾, 原田 亮¹⁾, 服部正巳⁴⁾

¹⁾愛知学院大学歯学部 冠・橋義歯学講座, ²⁾愛知学院大学歯学部 口腔解剖学講座, ³⁾愛知学院大学歯学部 マルチメディアセンター, ⁴⁾愛知学院大学歯学部 高齢者歯科学講座
 Trial fabrication of model tooth with structure of pulp cavity for education of prosthodontics

Ohno K¹⁾, Takeichi T¹⁾, Kato A²⁾, Harada T³⁾, Harata R¹⁾, Hattori M⁴⁾

¹⁾School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics, Aichi Gakuin University, ²⁾School of Dentistry, Department of Oral Anatomy, Aichi Gakuin University, ³⁾School of Dentistry, Multi-media Center, Aichi Gakuin University, ⁴⁾School of Dentistry, Department of Gerodontology, Aichi Gakuin University

I. 目的

理想的な支台歯形態を理解してイメージすることは、適切な切削を行う上で必須である。また模型歯は実習において歯の形態を立体的にイメージするために有用であり、冠橋義歯学をはじめ様々な実習で活用されている。しかし今日まで歯髓腔を再現し、理想的な支台歯形態を付与した模型歯を効率よく作製することは困難であった。さらに接着ブリッジなどのように Minimal intervention のコンセプトに基づいて形成する際に、エナメル質、象牙質、歯髓腔などの歯の解剖学的構造について立体的にイメージすることも重要である。そこで今回、我々は小型3Dプリンターを用いて歯科補綴学教育用として、歯髓腔の形態を再現し、エナメル質の部分が着脱可能な模型歯の試作を行った。

II. 方法

今回の実験には、槌状根を有するヒト下顎第二大臼歯を用いた。ヒト下顎第二大臼歯を産業用マイクロCT (SMX-225CT, 島津製作所, 京都, 日本)にて撮影を行い、画像再構築後、グレースケールの違いによりエナメル質と象牙質データを分離した。各データからサーフェスモデルを作成しSTL形式にて出力を行った¹⁾。(愛知学院大学倫理委員会承認番号No.67)

実験には小型3Dプリンター (ARM-10, Roland DG, 静岡, 日本)と専用樹脂 (PRH35-ST, Roland DG, 静岡, 日本)を用いて造形を行った。ARM-10はプロジェクターによる面露光方式を用いて造形を行う3Dプリンターであり、造形物が上部の移動式テーブルから下方へと造形される吊り下げ方式を採用している。象牙質部分及びエナメル質部分のSTLデータをCAMソフト (monofab player, Roland DG, 静岡, 日本)へインポートし、造形データのポリゴンメッシュの確認及び補正を行った。その後造形サイズの調整及び造形エリア内での位置設定及び造形角度の設定を行った。造形角度は歯冠側から先に造形されるよう歯冠を上方に向け10~20度程度傾けて設定した。積層幅は0.15mm, 積層ピッチは10mm/hで造形を行った。髓室部分を造形中に3Dプリンターを一時停止し、歯髓腔内の樹脂を抜いた後に造形を再開した。

造形が終了した後、速やかに上部テーブルから造形物を外し、超音波洗浄機を併用して70%消毒用エ

タノールにて洗浄した。外部をエタノールにて洗浄した後に、直径0.7mm及び0.4mmの注射針を用いて内面を洗浄した。外面及び内面の余剰な樹脂を落とした後に、歯科用ゴム製研磨材 (ビッグシリコンポイント HPR2, 松風, 京都, 日本)を用いた。表面の研磨及び表面処理 (レジングレーズ, 松風, 京都, 日本)を施した。模型完成後、歯冠部エナメル質部分と象牙質部分が嵌合するかを確認した。その後、歯髓腔部の構造を肉眼にて確認するために根尖孔部より油性インクを注入した。

III. 結果・考察

造形の際に装置を一時停止させ、髓室部の樹脂を抜いた後に再開することで、髓室部内には空気の層が封入された。これにより中空構造部に空洞が生じて髓室部の硬化を防ぎ、歯の解剖学的構造を再現することが出来た。教育用造形歯の出力には、6時間30分を要した。歯髓腔部の形態及びエナメル質部分の形態は、拡大したSTLデータとほぼ同一形状の構造を再現していた。また、造形歯のエナメル質の部分は着脱可能であり、歯冠部エナメル質部分と象牙質部分を嵌合することが確認できた。

IV. 文献

- 1) Kato A, Higuchi N, Nakata K, Ohno N. Educational tools utilizing three-dimensional Portable Document Format aimed at comprehensive understanding of basic science and clinical dentistry. Aichi Gakuin Dent Sci. 2014;27:17-22.



内部にインクを注入した模型歯

P-143

大阪大学歯学部附属歯科技工士学校におけるデジタルデンティストリー実習

○若林一道^{1,2)}, 町 博之³⁾, 小松原 崇⁵⁾, 中村隆志¹⁾, 竹重文雄^{3,4)}, 矢谷博文¹⁾

¹⁾大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 クラウンブリッジ補綴学分野, ²⁾大阪大学国際医工情報センター, ³⁾大阪大学歯学部附属歯科技工士学校, ⁴⁾大阪大学歯学部附属病院口腔総合診療部, ⁵⁾カボデンタルシステムズジャパン(株)

Training on digital dentistry for dental technology students at Osaka University Dental Technology Institute

Wakabayashi K^{1,2)}, Machi H³⁾, Komatsubara T³⁾, Nakamura T¹⁾, Takeshige F^{3,4)}, Yatani H¹⁾

¹⁾Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry, ²⁾Global Center for Medical Engineering and Informatics, Osaka University, ³⁾Dental Technology Institute, Osaka University,

⁴⁾Division for Interdisciplinary Dentistry, Osaka University Dental Hospital, ⁵⁾KaVo Dental Systems Japan Co., Ltd.

I. 目的

近年, 歯科用 CAD/CAM システムを用いた補綴歯科治療が一般的に行われるようになり, CAD/CAM システムの導入は, 補綴装置の高品質化, 製作工程の簡略化や技工操作の改善, 修復材料の広範化など多くの利点をもたらした. 最近ではその発展形としてデジタルデンティストリーが提唱され, 診断, 治療計画の立案, 治療支援, 補綴装置の製作などにデジタル技術が導入されるようになった.

大阪大学歯学部附属歯科技工士学校では, 毎年約 20 名の学生が座学による学習や, 実習を行っている. 科目の中で顎口腔機能に関する講義も行っているが, 座学による教育では, 実際に下顎がどのように動いているか, またそれが補綴装置の製作にどのように影響を及ぼすのかを, 臨床経験のない学生に教授することは困難である.

そこで, 当技工士学校において, 昨年度より, 最新の顎運動計測装置や CAD/CAM システムを用いたデジタルデンティストリーの学生実習を行っている. 今回, 本実習の概要および学生に対して行ったアンケート結果について報告する.

II. 方法

大阪大学歯学部附属歯科技工士学校学生で, 2014 年は 18 名(男性 11 名, 女性 7 名), 2015 年は 19 名(男性 10 名, 女性 9 名)を対象とし, 顎口腔機能学 20 コマ(1コマ 90 分)のうち, 最初の 12 コマを教科書による講義, 後の 8 コマを実習とした. 2015 年度の実習は2日間とし, 1日目は, 各自の顎運動を計測するため, デジタル式顎運動測定・分析装置用のクラッチ板を製作後, ARCUSDigma II (KaVo, Germany) 3 台を用いて, 相互にゴシックアーチの描記を行った. その後, 半調節性咬合器プロター evo (KaVo, Germany) に, あらかじめ CAD/CAM クラウン用に支台歯形成を行って各自の模型を装着した. 2日目は1日目にマウントした歯列模型を用い, 三次元スキャナー ARCTICA Scan (KaVo,

Germany) 3 台を用いて支台歯を計測後, CAD ソフトウェア multiCAD (KaVo, Germany) でクラウンの CAD モデルを作成した. デザインしたクラウンのうち, 2 名の学生の CAD データを用いてミリングマシンでクラウンを削り出した. その後, スライドにて各学生のゴシックアーチの評価, 本実習に対する質疑応答およびアンケートを実施した.

III. 結果と考察

満足度に関して, とても満足, 満足, 普通, 不満, 大変不満の5段階評価では, 2014年度はとても満足が 57%, 満足が 43%, 2015年度はとても満足が37%, 満足が 37%, 普通が 21% であった. 将来の自分の役に立つ実習であったかという項目では2014 年度はとても思うが 89%, 思うが 6%, 普通が 6% であった. 2015 年度はとても思うが 58%, 思うが 21%, 普通が 21% であった. 実習の時間に関しては, 2014 年度はとても満足が 57%, 満足が 43%, 2015 年度はとても満足が37%, 満足が 37%, 普通が 21% であった. 実習時間については, 2014 年度は, 長いのが 6%, 少し長いのが 6%, 丁度良いのが 39%, 少し短いのが 39%, 短いのが 11% であった. 2015 年度は 少し長いのが 26%, 丁度良いのが 58%, 少し短いのが 5%, 短いのが 11% であった.

改善点として, 1. 顎運動計測装置やスキャナ, CAD ソフトウェアが 3 台であったため, 他の学生が使用している間, 1時間ほどの見学の時間があつた. 2. 実習時間の関係上, 全員の CAD/CAM クラウンをミリングすることができなかった. 加えて, 顎運動データを取り入れたクラウンのデザインができず, スライドによる説明にとどまった, という反省点が挙げられる. しかし, 両年の実習において, 多くの学生からは高い満足度が得られており, 上記の反省点を踏まえ, 今後も最新のデジタル機器を使用し, 顎運動の計測からクラウンの製作までといったデジタルデンティストリーの一連のワークフローを学習できる, 講義・実習を行っていきたくと考えている.

P-144

舌圧計を活用したディープ・アクティブラーニングの実践

○井戸垣 潤, 麦田菜穂, 上村優介, 森田 達, 村岡正規, 渋谷友美, 高橋一也, 小正 裕
大阪歯科大学高齢者歯科学講座

The practice of a deep active learning with tongue pressure measurement

Idogaki J, Mugita N, Kamimura Y, Morita S, Muraoka M, Sibuya T, Takahashi K, Komasa Y
Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University

I. 目的

近年フレイルが注目されており, 摂食嚥下が, 要介護高齢者の体力低下や死亡に関与していると言われる。摂食嚥下リハビリテーションの学習の一環として, 本学でも摂食嚥下障害の患者対応の実習を開始している。また, 教育の分野では, 2008年に大学設置基準として, ファカルティ・ディベロップメントの実施が義務づけられ, ディープ・アクティブラーニングが求められている。受動的学習だけでなく, 学習内容にあった教育方法が必要となっている。我々は, 実習項目の1つに舌接触補助床(以下PAPとする)製作を取り入れている。口蓋と舌の接触が困難になった患者に対し, PAPの装着によって回復を行う。本実習でもPAP製作と装着を体験させ, 学習内容にあった教育方法と考えた。そこで, 本研究は, 咬合挙上装置(以下BPとする)を製作し, 健常者がBP非装着時, BP装着時, BP装着とPAPの両方装着した場合との舌圧の比較・検討を行い, 実習での体験から深い学びが生まれたかを検討した。

II. 方法

対象者は, 顎口腔系に異常を認めない個性正常咬合を有する本学部第4学年137名のうちPAP装着時に嘔吐反射がみられなかった129名とした。舌圧は, JMS 舌圧測定器®を用いて, 舌背と口蓋前方部間で生じる圧力を最大舌圧値として測定し評価した。また, 切歯部を4mm挙上する装置をBPとして製作した。PAPは, 実習で各自製作したものを使用。BP非装着時, BP装着時, BP装着とPAPの両方装着した場合の3条件で舌圧測定を行った。各測定は, 3回施行し, 得られた最大舌圧値の平均値を個人の舌圧として一元配置分散分析を行った。その後, 実習開始時と終了時にPAP使用者の気持ちの理解度についての自己記入式質問調査を行った。調査は, 5段階のリッカートスケールを用い評価した。

III. 結果と考察

BP非装着時, BP装着時, BP装着とPAPの両方装着した場合の舌圧を比較した結果, 有意な差が認めら

れた(図1)。BPによって, 口蓋と舌の接触困難による舌圧低下をPAPによって舌圧が向上する体験を, センサーの数値を確認することで理解し, 体験学習になる可能性が示唆された。自己記入式質問調査の結果, 実習前後においてPAP使用者の気持ちの理解度の上昇がみられた(図2)。この気持ちを理解するという深い学びは, 実習が体験学習となり, その結果生まれたと考えられる。グループ学習環境でセンサーの数値を確認することで, 能動的学習が生まれると考えられる。3条件の舌圧測定が体験学習になることから, グループ学習で行えば, ディープ・アクティブラーニングの実践の場になることが期待される。

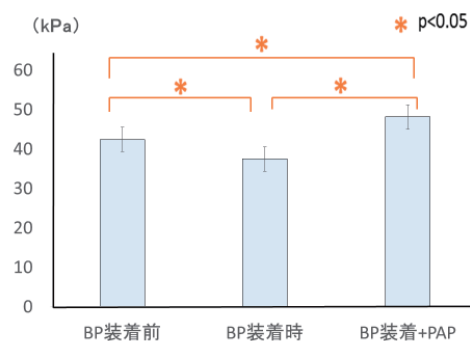


図1. 舌圧の平均値

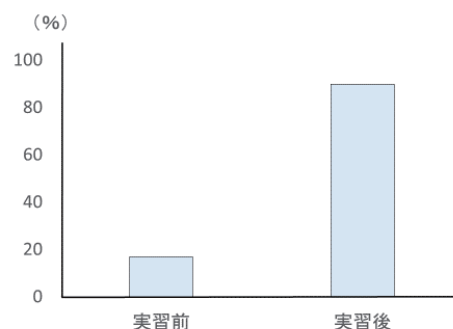


図2. PAP使用者の気持ちの理解度

P-145

噛みしめの下顎骨に対する衝撃緩和に及ぼす影響{第2報}

○鈴木義弘, 武田友孝, 河野克明, 川上良明, 紺野倫代, 西野泰仁, 松田祐明, 成松慶之郎, 小澤卓充, 中島一憲, 高山和比古, 島田 淳, 佐藤武司, 石上恵一
東京歯科大学口腔健康科学講座スポーツ歯学研究室

Effect of clenching on mandibular impact -Part 2-

Suzuki Y, Takeda T, Kawano Y, Kawakami Y, Konno M, Nishino M, Matsuda Y, Narimatsu K, Ozawa T, Nakajima K, Takayama K, Shimada A, Sato T, Ishigami K
Department of Oral Health and Clinical Science, Division of Sports Dentistry, Tokyo Dental Collage

I. 目的

マウスガード(MG)の装着による顎口腔系外傷の予防・軽減効果は, これまでの実験的および臨床的研究により明らかである. さらに, 下顎骨骨折, 脳震盪, 頸部損傷等に対してもその効果が期待されている¹⁾. しかし, カスタムメイドタイプMGは適合性に優れているため, 咬合せずとも歯列に保持する事が可能であり, ボクシング等の格闘技においては, 下顎への加衝時において噛みしめるといふ動作が欠如したために起こる下顎骨の外傷があるのではないかと思われた.

第1報²⁾で, 適切な咬合状態を有するMGの噛みしめ状態は, 下顎の外傷予防に有効であることを報告した. しかし, MGを装着していても発症する外傷は少なくない³⁾. その要因の一つとして, MGの咬合関係の不備が考えられる. そこで今回, MGの咬合状態の違いが, 下顎骨に対する衝撃時に与える影響を, 頭蓋骨模型を用い比較検討した.

II. 方法

実験には頭蓋骨模型を用い, 下顎左側骨体部を加衝部とした. 同部位に対し, 左側方からの加衝を行い, 1.開口状態, 2.MG無しの咬合状態, 3.咬合接触域を変化させた数種類のMGでの咬合状態で実験を行った. なお, 模擬咬合力はモービィ(酒井医療社製, 東京)を用いて, 一定の加重(約30N)を加えて行った. 計測部位は, a.加衝側オトガイ部, b.反対側下顎骨体部, c.反対側下顎角部の3点に歪みゲージ(KFG-1-120-D16-11LIM2S; 共和電業社製, 東京)を貼付し測定を行った. また, 加衝物の加速度(AS-A YG-2764 100G; 共和電業社製, 東京)も測定した. MGは, EVA材(Drufosoft, clear; Dreve, Germany)を加圧形成機(Drufomat, Dreve)にて製作したもので, 第一大臼歯部で約2mmの厚径の物を用いた. 今回使用した加衝装置は当研究室の一連の方法に準じ, 加衝装置の振子(約50cm)と加衝部との距離を全条件において, 10cmと設定して計測を行った. なお, 加衝物としては鉄球(約1000g)を用いた. 各条件下において10回の計測を行い, 衝撃力の最大

値を求め, その値に対し一元配置分散分析及び多重比較を行い検討した. (P<0.05)

III. 結果と考察

今回計測した全ての計測部位において開口状態でのひずみに比べ, 咬合状態で有意に小さな値を示した. 一方, 加速度は有意に大きな値を示した. さらに, 咬合状態においては, MG未装着よりも適切な咬合関係を有するMGを装着した際に, ひずみは小さくなった. しかし, MGの咬合接触域の減少により, ひずみは増大する傾向であった. これらの結果は, 開口状態では下顎骨単体で衝撃を受けなくてはならないが, 咬合により衝撃を上顎にも伝達分散する事が可能になったこと, およびMGの衝撃吸収の結果と考えられる. また, 咬合接触域の減少は, 下顎の不安定性の増大, 上顎への衝撃の伝達分散域の減少などのため, ひずみを増大させる結果となったものと考えられる. これらの結果より下顎に対して打撃などの衝撃を受けた際に適切な咬合関係を有するMGを装着し, かつ噛みしめた状態にいることは下顎の外傷を予防するのに有効なのではないかと思われる. スポーツ歯学の立場からのこのような助言, 啓発は今後顎口腔系へのスポーツ外傷軽減に寄与するものと思われる.

IV. 文献

- 1) Hasegawa K, Takeda T, Nakajima K, et al. Does clenching reduce indirect head acceleration during rugby contact? Dent Traumatol 2013.
- 2) 月村 泰規, 阿部 均. スポーツ神経外傷の予防と対策 コンタクトスポーツにおける頸椎・頸髄外傷の現状と対策. 日本臨床スポーツ医学会誌 2008; 16: 172-87.
- 3) 鈴木 義弘, 武田 友孝ほか. 噛みしめの下顎骨に対する衝撃緩和に及ぼす影響 日本補綴歯科学会誌 6巻123回特別号 P292.
- 4) Jagger RG, Abbasbhai A, Patel D, et al. The prevalence of dental, facial and head injuries sustained by schoolboy rugby players. A pilot study. Prim Dent Care 2010; 17: 143-6.

P-146

サポートベクターマシンによる官能評価を用いた教育評価システムの研究

○木暮ミカ¹⁾, 早川 淳²⁾, 田中崇裕²⁾, 北村信隆²⁾, 尾田雅文³⁾¹⁾明倫短期大学, ²⁾新潟大学医歯学総合病院プロトコルデータセンター, ³⁾新潟大学産学地域連携推進機構

Study of the evaluation system using the sensuality evaluation with the support vector machine

Kogure M¹⁾, Hayakawa A²⁾, Tanaka T²⁾, Kitamura N²⁾, Oda M³⁾¹⁾Meirin college, ²⁾Protocol Data Center, Niigata University Medical and Dental Hospital, ³⁾Institute for Research Collaboration and Promotion, Niigata University

I. 目的

歯科技工実習道のような技能教科では、教員の主観的な判断が評価基準になりうるため、その教育評価には多少ともあいまいさが存在する。そこで本研究では実習成果物の評価を「量的・解析的評価」と「感性評価」に分割し、前者を画像処理システムからの自動評価、後者を判別フィルタとサポートベクターマシン (Support vector machine: 以下, SVM)¹⁾による官能評価で判定し、この2つを統合する採点方法の開発を目的とする。

II. 方法

本研究では歯科技工の基本である実技実習「歯型彫刻」を対象とする。

(1) 量的・解析的評価の基準について

1) 対象: 本学2年生の学生3名による、一歯単位で製作した成果物 (Sample1) と歯列の形態的な連続性を考慮して製作した成果物 (Sample2) の2つを評価対象とした。この2つを咬合面方向と頬側面方向から撮影し、Photoshop (Adobe社) を用いて輪郭線を検出した。得られた画像データと見本模型の画像データを重ね合わせ、B.C.L (Buccal cusp line), F.L (Fossa line), Curve of Speeの曲率と、C.A (Cusp area)の面積について、各特徴点での曲率や面積の見本からの数値の平均のずれの割合を表す量を求めた。B.C.LとCurve of Speeの曲率は、頬側の咬頭頂の座標6点をphotoshopで計測し、それぞれの隣接する3点で求めた。同様にF.Lは近心小窩と遠心小窩の座標で求めた、C.Aは各咬頭の面積(ピクセル数)を計測した。

(2) 感性評価の基準について

1) 被験者: 口腔解剖学基礎実習を担当する歯科医師1名, 歯科技工士2名。

2) 対象: 平成24年度本科1年生28名が製作した上顎右側第一大臼歯。

3) 方法: 被験者に対象の外観についてA~Dの4段階で目視評価してもらい、その結果の2×2表からカッパ係数を求め、教員間の評価の合致度を分析した。

(3) 新たな評価方法の検討

SVM実行ソフトとして、データマイニングツール「weka」を用い、シミュレーション画像で得られた識別境界値と外観評価結果を学習データとした決定木を作成した。シミュレーションに採用した条件の組み合わせは品質工学「タグチメソッド」²⁾のL-8直交表より8パターンとした。これを識別器として、学生の製作した実習成果物のデータを入力し、合否判定を行った。

III. 結果と考察

(1) 量的・解析的評価の基準について: 見本模型と各作品との平均的なずれの割合をみると、Sample1よりもSample2の方が概ね見本模型の数値に近づく傾向がみられたことより、符号付き曲率をもとにした自動判定は可能だといえる。

(2) 感性評価の合致度について: 各教員の判定結果の2×2表から得られたカッパ係数はそれぞれ0.86, 0.83, 0.90であったことより(p<0.01), 各教員間の評価はある程度一致していた。

(3) SVMを用いた評価方法の有効性について: SVMによる識別器を用いた合否判定の結果、平均識別率は93.1%であったことより、識別にSVMを用いることの有効性が確認できた。

以上の結果より、実習成果物の評価方法について、「量的・解析的評価」は画像解析による自動評価で、「感性評価」はSVMによる官能評価で判定し、この2つを統合する採点方法の有効性が示唆された。

さらに、本評価システムを応用することにより、これまで臨床において定性的に記録されてきた歯列弓形態を、定量的に評価並びに診断することが可能になるものと考えられる。

IV. 文献

1) 津田宏治: “サポートベクターマシンとは何か”, 電子情報通信学会誌 vol.83, no.6, pp.460-466, 2000

2) 立林和夫, 手島昌一, 長谷川良子: “入門MTシステム”, 日科技連出版社, 2008

P-147

開窓療法後に適用した栓塞子の予後に関するコホート研究

○村上 格¹⁾, 西 恭宏²⁾, 西尾美咲¹⁾, 峰元洋光¹⁾, 西村正宏²⁾¹⁾鹿児島大学医学部・歯学部附属病院義歯補綴科, ²⁾鹿児島大学大学院医歯学総合研究科
口腔顎顔面補綴学分野

Historical Cohort Study of the Cumulative Survival Rate of Obturator Protheses for Marsupialization

Murakami M¹⁾, Nishi Y²⁾, Nishio M¹⁾, Minemoto Y¹⁾, Nishimura M²⁾¹⁾Denture Prosthodontic Restoration, Kagoshima University Medical and Dental Hospital, ²⁾Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School

I. 目的

良性腫瘍や顎骨嚢胞の摘出後、病巣が大きい場合には、再発、死腔形成、感染防止などの点から開窓療法が行われている。開窓後の病巣が縮小する治癒過程において、開窓部の狭窄や閉鎖防止のため軟膏ガーゼが填塞されるが、衛生面から頻繁な交換が必要である。そこで開窓部の保持に栓塞子を適用する方法が報告されている^{1,2)}

これまで開窓療法後に適用する栓塞子については、症例報告¹⁻³⁾が行われているのみで、その設計と治療成績の関係について詳細な検討は行われていない。開窓療法後に適用する栓塞子は病巣が治癒すれば撤去されるため、栓塞子の設計の違いが撤去までの期間に影響を与える可能性がある。

本研究の目的は、開窓療法後に適用した3種類の設計の栓塞子について後ろ向き調査を行い、栓塞子の撤去をアウトカムとし、設計の違いにより撤去までの期間に差があるか調査するとともに栓塞子の撤去に関連する要因を検討することである。

II. 方法

1. 被験者:2012年5月31日から2015年3月31日までの間に、鹿児島大学医学部・歯学部附属病院にて良性腫瘍または顎骨嚢胞の診断のもと開窓術を受け、術後に栓塞子を装着した73名を対象とした。

2. 栓塞子の設計:歯牙欠損の有無、顎骨に対する開窓部の前後的位置ならびに開窓方向を考慮して、支台装置と栓塞子で構成されるクラスプ型、顎義歯に準じた義歯型ならびに栓塞子のみを開窓腔内に挿入するプラグ型の3種類が設計された。

3. 調査項目:結果因子を栓塞子の撤去とし、これに関連する要因として年齢、性別、残存歯数、原疾患と部位、開窓方向、栓塞子の設計、栓塞子の装着日ならびに撤去日をカルテ調査した。

4. 分析:3種類の栓塞子についてKaplan-Meier法により生存曲線を描いた後、Log-Lank検定を用いて有意差検定を行った。栓塞子の撤去に関連する要因はCox比例ハザードモデルを用いて分析した。有意水準は5%とした。

III. 結果と考察

3種類の栓塞子の生存時間の中央値は、それぞれクラスプ型が6.9カ月、義歯型が4.7カ月、プラグ型が

8.3カ月であったが、Log-Lank検定の結果、3群間における生存率に有意差は認められなかった。

Cox比例ハザード分析の結果、年齢、残存歯数、原疾患の種類、開窓の前後的位置ならびに開窓の方向に有意差が認められた。中でも、嚢胞であること(HR=2.11)、前歯部の病巣(HR=2.69)ならびに咬合面方向からの開窓(HR=5.52)が栓塞子の撤去が早くなる要因として同定された(表)。

栓塞子はその設計の違いにかかわらず開窓部を効果的に保持できることから、歯の欠損がない場合は、レスト座形成など生体への侵襲がない方法を選択すべきである。また、栓塞子の撤去に際しては、原疾患の種類、病巣の前後的位置ならびに開窓方向に留意すべきであることが示唆された。

IV. 文献

- 1) 関 三千男, 清水正嗣, 河村哲夫ほか. 各症例別に考案したオブチュレーターによる歯原性嚢胞, エナメル上皮腫5例の開窓療法. 顎顔面補綴 1989; 12:28.
- 2) 関 三千男, 水城春美, 神田 剛ほか. 下顎濾胞性嚢胞開窓術後に使用した義歯兼用栓塞子の一例. 顎顔面補綴 1983; 6: 105-106.
- 3) 西尾美咲, 村上 格, 西 恭宏ほか. 開窓療法に適用する栓塞子の製作方法に関する臨床的考察. 平成26年度日本補綴歯科学会九州支部学術大会プログラム・抄録集 2014: 25.

栓塞子の撤去に関連する要因の検討結果

Variables		Hazard ratio	95% CI	P-value
年齢		0.98	0.96-0.99	0.04*
性別	男性	0.88	0.49-1.57	0.66
	女性	1		
残存歯数		0.71	0.55-0.91	0.01*
原疾患	嚢胞	2.11	1.11-3.96	0.02*
	良性腫瘍	1		
前後的位置	前方	2.69	1.41-5.14	0.00*
	後方	1		
方向	咬合面方向	5.52	1.52-20.08	0.01*
	唇・頬側方向	1		
歯牙欠損	遊離端, 中間欠損	0.94	0.43-2.05	0.87
	欠損なし	1		

*: p<0.05

P-148

咀嚼終末位を指標とする咬合採得にて咀嚼機能を回復した無歯顎症例

○今井雅一, 中村健太郎, 山本司将, 西田昌平

Shurenkai

The edentulous jaw case of recovered masticatory function that according to masticatory terminal position as an indicator of maxillomandibular registration

Imai M, Nakamura K, Yamamoto M, Nishida S

Shurenkai

I. 目的

無歯顎とは有歯顎期において顎口腔系に様々な不調和が長期間生じた結果, 器質性の咀嚼障害が最大化した状態である. そのため補綴治療にあたっては, 左右の咀嚼筋の不調和などにより咬合採得が困難となる症例が多い. また無歯顎補綴における咬合採得の方法は多種多様であるが, どの方法も術者の経験や技術の影響を受けやすい.

そこで今回は, 無歯顎者の咀嚼機能回復を目的に, 治療用義歯を用いて患者の口腔内で咀嚼終末位が再現性を持つ確証をとった上で, 咀嚼終末位での顎間関係を顎間記録として全部床義歯を作製することで無調整装着, および機能回復を行った症例について報告する.

II. 方法

患者は初診時66歳の女性. 主訴は旧義歯の不適合による咀嚼障害である.

治療方針は咀嚼終末位を指標とする顎間記録をもとに全部床義歯を作製し, 咀嚼機能を回復する治療を立案した. また適切な両側性咬合平衡を咬合面形態に付与するために咬合平面の是正が必要であると診断した.

補綴の前処置としてカンペル平面を基準平面とする半調節性咬合器 (PROTAR evo7, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本) を用いて, 下顎臼歯部にはフラットなオクルーザルテーブルを, 上顎臼歯部にはリングライズド臼歯を排列した治療用義歯を作製した. この治療用義歯は上顎臼歯舌側咬頭頂をセントラルベアリングスクリューとし, 下顎臼歯部のオクルーザルテーブルをセントラルベアリングプレートとして設定したセントラルベアリングデバイス[®]機構 (以下CBD機構) を付与した. この治療用義歯を装着し, 咀嚼終末位と習慣性閉口終末位が一致するまで経過観察を行った.

最終義歯の製作においては, 治療用義歯をトレーとして付加型シリコン印象材 (ジルデフィット ウォッシュタイプ, 松風, 京都, 日本) を用いて咬合圧印象

を行った. 印象採得と同時に咬合採得として治療用義歯における習慣性閉口終末位で顎間記録を採得した.

治療用義歯を介して半調節性咬合器にフェイスボウトランスファーした. 上下顎模型の固定にはカスタムメイドの加重クランプを用い, 可及的に固定する力が均等になるようにした.

最終義歯の咬合接触状態は, 咬合接触検査材 (ブルーシリコンローフロー, ジーシー, 東京, 日本) を用いて歯接触分析装置 (バイトアイBE-I, ジーシー, 東京, 日本) で咬合接触状態の解析, 評価を行った. 主機能部位の検査にはストップピング (テンポラリーストッピング, ジーシー, 東京, 日本) を用いた. 咀嚼能率測定にはグミゼリー (グミ, ジーシー, 東京, 日本) を用いて自由咀嚼を30回行わせた食物粉砕度の評価と, 左右片側咀嚼を15回ずつ行わせた左右差の評価で判定を行った.

III. 結果と考察

咀嚼障害を有する無歯顎患者に対して, CBD機構を付与した治療用義歯を用いて咀嚼終末位を指標とした咬合採得を行い, 全部床義歯を作製した結果,

1. 最終義歯装着時に, 咬合調整を必要としなかった.
2. 半調節性咬合器上における補綴装置の咬合接触状態と, 口腔内における補綴装置装着時の咬合接触状態の合致が確認できた.
3. 装着した補綴装置は主機能部位が第一大臼歯の機能咬頭間に位置し, 咀嚼能率測定で咀嚼機能の回復が認められた.

以上のことから無歯顎補綴において咀嚼終末位を指標にした咬合採得が, 咀嚼機能の回復に有用であることが示唆された.

IV. 文献

- 1) 細井紀雄, 平井敏博, 大川周治, 市川哲雄. 無歯顎補綴治療学. 東京: 医歯薬出版; 2009, 161-166.

P-149 治療用義歯にて咀嚼終末位を判定基準とした全部床義歯症例

○油谷征彦, 中村健太郎, 山本司将

Shurenkai

The case of complete denture assumed masticatory terminal position criteria with treatment denture

Yutani M, Nakamura K, Yamamoto M
Shurenkai

I. 目的

無歯顎者の咀嚼機能を回復するために全部床義歯が用いられる。全部床義歯は上顎義歯, 下顎義歯からなる2床の義歯による補綴治療ではなく, 人工歯と義歯床を用いた全顎にわたる咬合再構築である。しかも全顎補綴であるにもかかわらず無歯顎者は咬頭嵌合位が失われており, 指標となる情報が有歯顎に比べて少ないため顎間記録の採得は困難を極める。

日常臨床の中で様々な顎間記録が行われているが, 無歯顎者においては垂直的顎間記録と水平的顎間記録を別々に採得したとしても不確実な要素を含んでいる。

そこで今回は治療用義歯を用いて咀嚼終末位を見出し, その顎間関係を記録して全部床義歯を作製し, 機能回復を行った症例について報告する。

II. 方法

患者は初診時71歳の男性。主訴は現義歯の不適合による咀嚼障害である。

治療方針は治療用義歯を用いて咀嚼終末位を突きとめて咬合の改善を行い¹⁾, この顎間関係を指標として最終義歯を製作し咀嚼機能を回復するとした。

治療用義歯作製にあたり, 習慣性閉口終末位を顎間記録とした。カンベル平面を基準平面とする半調節性咬合器 (PROTAR evo7, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本) にフェイスボウトランスファーし, 上顎臼歯にはリンガライズド臼歯を排列し, 下顎臼歯部にフラットなオクルーザルテーブルを付与した。これにより治療用義歯自体が上顎臼歯舌側咬頭頂をセントラルベアリングスクリュー, 下顎臼歯部のオクルーザルテーブルをセントラルベアリングプレートとするセントラルベアリングデバイス²⁾機構 (以下CBD機構) を有するものとした。

この治療用義歯を患者に使用させ, 下顎のフラットテーブル上に上顎臼歯舌側咬頭が日常の咀嚼によって印記される咀嚼終末位が1点に収束するまで経過観察を行った。この収束した顎位を咀嚼終末位と習慣性閉口終末位が一致した顎位と判断し, その顎間関係を記録し最終義歯を作製した。

作製した最終義歯の咬合接触状態は, 咬合接触検査材 (ブルーシリコンローフロー, ジーシー, 東京, 日本) を用いて歯接触分析装置 (バイトアイBE-I, ジーシー, 東京, 日本) で咬合接触状態の解析, 評価を行った。主機能部位の検査にはストップング (テンポラリーストップング, ジーシー, 東京, 日本) を用いた。咀嚼能率測定にはグミゼリー (グミ, ジーシー, 東京, 日本) を用いて自由咀嚼を30回行わせた食物粉砕度の評価と, 左右片側咀嚼を15回ずつ行わせた左右差の評価で判定を行った。

III. 結果と考察

無歯顎者に対して治療用義歯を用いて咀嚼終末位を突きとめ, その顎位の顎間記録で全部床義歯を作製した結果,

1. 口腔内における補綴装置装着時の咬合接触状態と, 半調節性の咬合器上における補綴装置の咬合接触状態との合致が確認できたため, 最終義歯装着時に咬合調整を必要としなかった。
2. 咀嚼能率測定で咀嚼機能の回復が認められた。
3. 装着した補綴装置は主機能部位が第一大臼歯の機能咬頭間に位置した。

以上のことから無歯顎の総義歯作製において治療用義歯によって得られた咀嚼終末位で顎間記録おこなうことが, 咀嚼機能の回復に有用であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) Garrett NR, Perez P, Elbert C, Kapur KK. Effects of improvements of poorly fitting dentures and new dentures on masticatory performance. J Prosthet Dent 1996; 75: 269-275.
- 2) 細井紀雄, 平井敏博, 大川周治, 市川哲雄. 無歯顎補綴治療学. 東京: 医歯薬出版; 2009, 161-166.

P-150

咀嚼運動路の終末位にて咬合採得を行った全部床義歯症例

○渡部克宣, 中村健太郎, 山本司将, 黒松慎司

Shurenkai

A case of complete denture taken maxillomandibular registration at terminal position of masticatory movement path

Watanabe K, Nakamura K, Yamamoto M, Kuromatsu S

Shurenkai

I. 目的

無歯顎者の補綴治療はその機能(摂食, 咀嚼, 嚥下, 発語など)と形態と顔貌を回復して, 全身の健康とQOLを維持, 向上させるために, 人工臓器としての全部床義歯を装着することが多い。全部床義歯が他の補綴装置と異なる点は, 維持, 支持をすべて顎堤と義歯周囲軟組織に依存し, 加えて咬頭嵌合位を喪失していることである。さらに顎堤粘膜, 咀嚼筋, 義歯周囲筋群, 顎関節および下顎運動など顎口腔系の神経筋機構と調和することが必要である¹⁾。しかし, 全部床義歯補綴における咬合採得の方法は多種多様であり, どの方法も術者の経験や技術の影響を受けやすい。

そこで今回は, 無歯顎者の咀嚼機能の回復を目的に, 治療用義歯を用いて患者の口腔内で咀嚼運動路の終末位を確認し, この再現性の高い顎位で咬合採得を行い, 全部床義歯を作製することで咀嚼機能の回復を行った症例について報告する。

II. 方法

患者は初診時76歳の女性。主訴は現義歯の不適合による咀嚼障害である。

治療方針は, 咀嚼運動路の終末位を確認し, その顎間記録をもとに最終義歯として全部床義歯を作製し, 咀嚼機能を回復する治療を立案した。

補綴の前処置としてカンペル平面を基準平面とする半調節性咬合器(ROTAR evo7, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本)を用いて, 下顎臼歯部にはフラットなオクルーザルテーブルを, 上顎臼歯にはリングライズド臼歯(デュラデント臼歯リングライズド, ジーシー, 東京, 日本)を排列した治療用義歯を作製した。この治療用義歯には上顎臼歯舌側咬頭頂をセントラルベアリングスクリューとし, 下顎臼歯部のオクルーザルテーブルをセントラルベアリングプレートと設定したセントラルベアリングデバイス²⁾機構(以下CBD機構)を付与した。この治療用義歯を装着し, 咀嚼運動路の終末位と習慣性開閉口運動路の終末位が一致するまで経過観察を行った。

最終義歯の製作においては, 治療用義歯をトレーとして付加型シリコーン印象材(ジルデフィットウォッシュタイプ, 松風, 京都, 日本)を用いて咬合圧印象を行い, 同時に治療用義歯における習慣性開閉口運動路の終末位で顎間関係を記録し, 治療用義歯を介して半調節性咬合器にフェイスボウトランスファーした。

最終義歯の咬合接触状態は, 咬合接触検査材(ブルーシリコーンローフロー, ジーシー, 東京, 日本)を用いて歯接触分析装置(バイトアイBE-I, ジーシー, 東京, 日本)で咬合接触状態の解析, 評価を行った。主機能部位の検査にはストップピング(テンポラリーストッピング, ジーシー, 東京, 日本)を用いた。咀嚼能率測定にはグミゼリー(グミ, ジーシー, 東京, 日本)を用いて自由咀嚼を30回行わせた食物粉砕度の評価を行った。

III. 結果と考察

咀嚼障害を有する無歯顎者に対して, CBD機構を付与した治療用義歯で咀嚼運動路の終末位を確認し, この顎位で咬合採得を行った全部床義歯を作製した結果,

1. 咬合器上における補綴装置と, 口腔内における補綴装置装着時の咬合接触状態が合致し, 最終義歯装着時に咬合調整を必要としなかった。
2. 装着した補綴装置は主機能部位が第一大臼歯の機能咬頭間に位置し, 咀嚼能率測定で咀嚼機能の回復が認められた。

以上のことから咀嚼運動路の終末位を指標とした咬合採得が, 全部床義歯による咀嚼機能の回復に有用であることが示唆された。

IV. 文献

- 1) 細井紀雄, 平井敏博, 長岡英一, 赤川安正, 鈴木哲也, 大川周治. コンプリートデンチャーテクニク. 東京: 医歯薬出版; 2015, 1.
- 2) 細井紀雄, 平井敏博, 大川周治, 市川哲雄. 無歯顎補綴治療学. 東京: 医歯薬出版; 2009, 161-166.

P-151

25年経過した重度歯周病患者に対するクロスアーチ・ブリッジによる補綴例

○小林賢一¹⁾, 関田俊明¹⁾, 小林弘清²⁾, 星野 崇²⁾, 竹内周平²⁾¹⁾東京医科歯科大学歯学部高齢者歯科学分野, ²⁾東京支部

A 25-year Follow-up of the Patient with Advanced Periodontal Disease Treated by Cross-arch Fixed Bridge

Kobayashi K¹⁾, Sekita T¹⁾, Kobayashi K²⁾, Hoshino T²⁾, Takeuchi S²⁾¹⁾Clinic of Geriatric Dentistry, Tokyo Medical and Dental University, ²⁾Tokyo Branch

I. 緒言

高度な歯周疾患に罹患した歯列は、歯槽骨の吸収、付着の減少により、歯周支持組織を喪失する。その結果、歯周治療によって、歯周組織が健康を回復しても動揺が残り、通常の咬合力が外傷的に作用する場合もある。Nyman, Lindheは高度に進行した歯周疾患治療後の補綴処置として、クロスアーチタイプのブリッジによる補綴処置を行い、これを評価している¹⁾。

今回、重度歯周病患者に1990年にクロスアーチ・ブリッジによる補綴処置を施し、25年以上経過した症例について報告する。

II. 患者の概要

患者は1985年より東京医科歯科大学歯学部附属病院歯周病科に通院し、1988年補綴科に治療を依頼された66歳(現在)女性患者である。患者のX線写真は、歯周病による高度の骨吸収像を呈していた(図1)。

III. 治療経過および考察

当科に紹介される前に、歯周病科にて6|1 6、4 5は根管処置が施されており、7、8|8は抜歯されていた。最初に5~3|3~5を根管処置し、7 2+2 7を抜歯し、6、6を根分割し、それぞれ頰側遠心根、および遠心根を抜歯した。なお、歯根分割した6近心根および5はプロビジョナルレストレーション除去中に脱臼し、抜歯となっている。プロビジョナルレストレーションにより、咬合を挙上した状態で約1年経過観察し、顎口腔系に問題のないことを確認した後、Type III金合金によるレジン前装冠による補綴処置を施した。下顎ブリッジは1ヶ月、上顎は約3ヶ月仮着した後、リン酸亜鉛セメントで合着した。

このように高度に進行した歯周疾患患者の場合、補綴治療に際し、歯の動揺が非常に大きいことが問題となる。実際、2本の支台歯が治療途中で脱臼し、抜歯となっている。臼歯部支台歯に先に内冠を合着するダブルクラウンによる方法を採用していたならば、こ

の予想外の抜歯は避けられたものと考えられる。また、印象採得時においても、印象圧そのもので歯の位置が三次元的に変位する。これに対してトランスファーコーピング法²⁾により対応した。

本症例が25年を越える長期予後を得ることができたのは、一つには咬合の安定がある。このように歯周組織が少ない症例では、咬合の不調和が直ちに咬合性外傷となってしまう。また、すべての臼歯を単根化することにより、根分岐部病変から解放されていることが大きな要因と考えられる。

IV. 文献

- 1) Nyman S, Lindhe J: Prosthetic rehabilitation of patients with advanced periodontal disease, J Clin Periodontol,3:135-147, 1976.
- 2) 小林賢一, 真鍋 颯: ロックモデル歯型によるトランスファー・コーピング法, クインテッセンス・デンタル・テクノロジー, 15(11):40-45, 1990.

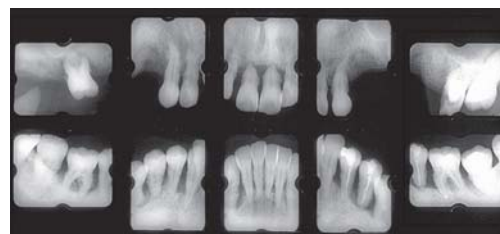


図1. 初診時のX線写真(1985/02/04)



図2. 25年経過後のX線写真(2015/10/28)

P-152

臼歯部の不正な補綴装置の再治療にARCUSdigma II による咬合採得を行った症例

○富田真一¹⁾, 中村健太郎¹⁾, 山本司将¹⁾, 細川稔晃²⁾, HW Lang²⁾

¹⁾Shurenkai, ²⁾カボデンタルシステムズジャパン(株)

A case report that taken maxillomandibular registration by ARCUSdigmaII for retreatment of the unjust prosthesis at molars

Tomita S¹⁾, Nakamura K¹⁾, Yamamoto M¹⁾, Hosokawa T²⁾, Lang H²⁾

¹⁾Shurenkai, ²⁾KaVo Dental Systems Japan Co., Ltd.

I. 目的

不適切な補綴装置は咬合平面の乱れや咬合支持域の喪失を引き起こすだけでなく、咬頭嵌合位の崩壊を招き、咀嚼障害を起こす可能性がある。咀嚼機能を回復するための補綴装置には咬合支持域の回復、咬頭嵌合位の構築、さらに主機能部位が第一大臼歯の機能咬頭間に位置する咬合面形態の付与が必要不可欠である。

しかしながら、そのすべてを満たすには適切な咬頭嵌合位での咬合採得と咬合器装着が絶対条件である。さらに各咬頭の位置関係や主機能部位を意識した咬合接触を10 μ m以下の精度で付与することが必要であり、そのためにはまず咬合器上で精度の高い補綴装置を作製することが要求される。そして意図した形態が付与された補綴装置は作業模型上の形態を変化させずに口腔内に装着しなければならない。

そこで今回は補綴装置装着時における咬合調整を回避し、咀嚼機能を回復させることを目的にデジタル式顎運動計測装置を用いた咬合採得で補綴装置を製作した症例について報告する。

II. 方法

患者は初診時41歳の女性。主訴は小臼歯、大臼歯の補綴装置不正による咀嚼障害である。

治療方針は不正補綴装置に対し、クラウンによる歯冠修復によって咀嚼機能を回復する治療を立案した。また適切な咬合面形態を付与するために咬合平面の是正が必要であると診断した。

咬頭嵌合位の確認にはデジタル式顎運動計測装置(ARCUSdigma II, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本)の下顎運動計測モジュール (Motion Analysis) を用いて習慣性閉口終末位と咀嚼終末位との三次元的な位置関係が一致することを確認した。

咬合採得にはARCUSdigma II の咬合採得モジュール (Adduction Field) を利用し、咀嚼終末位と一致する習慣性閉口終末位をターゲットエリアに設定し、咬合採得前に術者と患者がともにそのエリアでの顎位を確認した。咬合採得法は咬合盤による咬合印記法とし、口腔内保持時間(3分間)中は術者と患者

でその保持するエリアに顎位が保持されていることを視認し続けた¹⁾。

半調節性咬合器 (PROTAR evo7, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本) への咬合器装着に際して、採得した咬合盤を使用し上下顎模型を固定した。固定には自作の加重クランプを用い、可及的に固定する力を均等になるようにした。

補綴装置および残存歯部の咬合接触状態は、咬合接触検査材 (ブルーシリコンローフロー, ジーシー, 東京, 日本) を用いて歯接触分析装置 (バイトアイ BE-I, ジーシー, 東京, 日本) で咬合接触状態の解析、評価を行った。主機能部位の位置の検査にはストップピング (テンポラリストッピング, ジーシー, 東京, 日本) を用いた。咀嚼能率測定にはグミゼリー (グミ, ジーシー, 東京, 日本) を30回咀嚼しスコア法で判定を行った。

III. 結果と考察

咀嚼障害を有する患者の臼歯部補綴に対してARCUSdigma II を用いた咬合採得で歯冠補綴装置を作製した結果、

1. 補綴装置装着時に、咬合調整を必要としなかった。

2. 半調節性咬合器上の作業模型および補綴装置の咬合接触状態と、補綴装置装着時の咬合接触状態の合致が観察できた。

3. 装着した補綴装置は主機能部位が第一大臼歯の機能咬頭間に位置し、咀嚼能率測定で咀嚼機能の回復が認められた。

以上のことから、ARCUSdigmaIIを用いた咬合採得を用いることで、咬合調整を必要とせずに咬頭嵌合位を変化させない咬合採得を行うことが可能であり、咀嚼機能を回復することができた。

IV. 文献

- 1) 福沢裕基, 中村健太郎, 山本司将, 細川稔晃, H. W. Lang. 最後方臼歯欠損に対してARCUSdigma IIを用いた咬合採得をした症例. 日補綴会誌 2015;7・124回特別号:297.

P-153

両側最後方臼歯を含む歯冠補綴の咬合採得に ARCUSdigma II を応用した症例

○林 裕久¹⁾, 中村健太郎¹⁾, 山本司将¹⁾, 細川稔晃²⁾, HW Lang²⁾¹⁾Shurenkai, ²⁾カボデンタルシステムズジャパン(株)

The case report that applied ARCUSdigmaII to take maxillomandibular registration of the fixed prosthesis including the both sides last molar tooth

Hayashi H¹⁾, Nakamura K¹⁾, Yamamoto M¹⁾, Hosokawa T²⁾, Lang H²⁾¹⁾Shurenkai, ²⁾KaVo Dental Systems Japan Co., Ltd.

I. 目的

顎口腔機能の円滑な遂行を維持するためには、顎口腔系を構成する顎骨、顎関節、頭頸部、歯、歯周組織、舌・頬粘膜などの各器官間の調和が必要であるとされており、このためには咬頭嵌合位が適正な顎位であること、咬頭嵌合位において安定した咬合接触が存在すること¹⁾。また咀嚼においては第1大臼歯の機能咬頭間が緊密に咬合している必要があるとされている。

この要件を満たす補綴装置を製作する上で重要な処置は咬合採得であるが、咬合採得は術者の能力によって左右されやすく、患者の心身的状態にも影響を受ける。さらに支台歯形成後に咬合支持が失われる場合には、咬頭嵌合位が不安定になる²⁾。

今回は支台歯形成によって両側最後方臼歯の咬合支持が失われた症例に対し、信頼性の高い咬合採得を行うためにデジタル式学運動計測装置を用いて咬合採得を行い、咀嚼機能を回復した症例について報告する。

II. 方法

患者は初診時72歳の女性。主訴は左右大臼歯部の咬合痛による咀嚼障害である。

治療方針は上顎左側第二、第三大臼歯、下顎左側第三大臼歯クラウンで、最後方臼歯を含む下顎右側臼歯部をブリッジによる欠損補綴処置で咀嚼機能を回復する治療計画を立案した。

最終補綴に先立ち、プロビジョナルレストレーション装着時の機能的な咬頭嵌合位について、デジタル式顎運動計測装置(ARCUSdigma II, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本)の下顎運動計測モジュール(Motion Analysis)を用いて習慣性閉口終末位と咀嚼終末位の三次元的位置関係を検査し、両者の一致を確認した。

咬合採得法は咬合盤による咬合印記法とシリコーン系咬合採得材(ルクサバイト, ヨシダ, 東京, 日本)を用いた咬合印記法を行った。咬合採得時にはARCUSdigma II の咬合採得モジュール(Adduction Field)を利用し、プロビジョナルレストレーションにおける咬頭嵌合位の位置をターゲットエリアとして設定し、術者と患者が顎位を視認しながら行った³⁾。

採得した咬合盤と咬合採得材を介在して上下顎模型を固定し、半調節性咬合器(PROTAR evo7, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本)に咬合器装着した。

補綴装置および残存歯部の咬合接触状態は、咬合接触検査材(ブルーシリコーンローフロー, ジーシー, 東京, 日本)を用いて歯接触分析装置(バイトアイBE-I, ジーシー, 東京, 日本)で咬合接触状態の解析、評価を行った。主機能部位の位置の検査にはストップピング(テンポラリーストッピング, ジーシー, 東京, 日本)を用いた。咀嚼能率測定にはグミゼリー(グミ, ジーシー, 東京, 日本)を30回咀嚼しスコア法で判定を行った。

III. 結果と考察

両側臼歯部補綴治療にあたり支台歯形成を行い、最後方臼歯の咬合支持が失われた症例に対して、ARCUSdigma II を用いた咬合採得で補綴装置を製作した結果、

1. 半調節性咬合器上の作業模型および補綴装置の咬合接触状態と、補綴装置装着時の咬合接触状態の合致が観察できた。

2. 装着した補綴装置は主機能部位が第一大臼歯の機能咬頭間に位置し、咀嚼能率測定で咀嚼機能の回復が認められた。

以上のことから、信頼性の高い咬合採得を行うことで咀嚼能力の回復ができた。

IV. 文献

- 1) 河野正司, 長谷川成男, 坂東永一. 臨床咬合学事典. 東京: 医歯薬出版; 1997, 343.
- 2) 河野正司, 丸山剛郎, 石橋寛二, 坂東永一, 川添堯彬, 皆木省吾. クラウン・ブリッジの咬合採得. 補綴誌 1995;39:1-18.
- 3) 長江匡, 中村健太郎, 山本司将, 細川稔晃, HW. Lang. ARCUSdigma II を応用した咬合採得—最後方臼歯部を含む臼歯部補綴症例—. 日補綴会誌 2015;7・124回特別号:299.

P-154

ARCUSdigma II による咬合採得を行った第一大臼歯欠損のブリッジ症例

○成田裕紀¹⁾, 中村健太郎¹⁾, 山本司将¹⁾, 細川稔晃²⁾, HW Lang²⁾

¹⁾Shurenkai, ²⁾カボデンタルシステムズジャパン(株)

The fixed partial denture report taken maxillomandibular registration by ARCUSdigmaII for retreatment of the loss 1st molar

Narita Y¹⁾, Nakamura K¹⁾, Yamamoto M¹⁾, Hosokawa T²⁾, Lang H²⁾

¹⁾Shurenkai, ²⁾KaVo Dental Systems Japan Co., Ltd.

I. 目的

大白歯の欠損は咬合平面の乱れや隣在歯の欠損側への傾斜, 咀嚼効率の低下を引き起こすだけでなく, 残存歯への咬合性外傷を招く。咀嚼機能を回復するために補綴装置に求められるのは咬合支持域・支持咬頭の回復, 機能的な咬頭嵌合位の回復, 主機能部位が上下顎第一大臼歯の機能咬頭間に位置する咬合面形態の付与が必要不可欠となる。

上記のすべての条件を満たすには適切な咬頭嵌合位での咬合採得と精度の高い作業用模型の製作, ならびに精度の高い咬合器装着が絶対条件である。さらに各咬頭の高さと位置関係, 主機能部位を考慮した咬合接触を付与することが必要であり, そのためにはまず咬合器上で上記の条件を満たした補綴装置を作製することが要求される。そして術者の意図した咬合面形態が付与された補綴装置を作業模型上での形態を変化させずに口腔内に装着しなければならない。

今回は意図した咬合面形態が付与された補綴装置によって咀嚼機能を回復させることを目的に, デジタル式顎運動計測装置を用いた咬合採得を行うことで, 装着時に調整を行わない補綴装置を製作した症例について報告する。

II. 方法

患者は初診時26歳の女性。主訴は下顎左側第一大臼歯欠損による咀嚼障害である。

治療方針は欠損部に対し, ブリッジによる欠損補綴処置で咀嚼機能を回復する治療計画を立案した。

プロビジョナルレストレーション装着時において, デジタル式顎運動計測装置 (ARCUSdigma II, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本) の下顎運動計測モジュール (Motion Analysis) を用いて習慣性閉口終末位と咀嚼終末位との三次元的位置関係が一致することを確認した。

咬合採得にはARCUSdigma II の咬合採得モジュール (Adduction Field) を利用し, 咀嚼終末位と一致する習慣性閉口終末位をターゲットエリアに設定した。咬合採得前に術者と患者がともにターゲットエリアでの顎位を確認した。咬合採得にはセントラルベアリア

ングトレーシングによる咬合採得を行い, 顎間記録に用いた即時重合レジン硬化時間 (3分間) 中は, 術者と患者で保持するエリアに顎位が保持されていることを視認し続けた¹⁾。

半調節性咬合器 (PROTAR evo7, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本) への咬合器装着に際して, 咬合接触検査材 (ブルーシリコーンローフロー, ジーシー, 東京, 日本) を歯接触分析装置 (バイトアイ BE-I, ジーシー, 東京, 日本) で解析し, 口腔内の咬合接触状態と咬合器上での咬合接触状態との一致を確認した。同様の方法でブリッジを装着した状態の口腔内咬合接触状態と, 咬合器上での咬合接触状態との一致を確認した。

主機能部位の位置の検査にはストップピング (テンポラリーストップピング, ジーシー, 東京, 日本) を用いた。

咀嚼能率測定にはグミゼリー (グミ, ジーシー, 東京, 日本) を30回咀嚼しスコア法で判定を行った。

III. 結果と考察

咀嚼障害を有する第一大臼歯欠損に対してARCUSdigma II を用いた咬合採得でブリッジを作製した結果,

1. 半調節性咬合器上の作業模型およびブリッジの咬合接触状態と, 口腔内でのブリッジ試適時の咬合接触状態が一致し, ブリッジ装着時での咬合調整が不要であった。

2. 装着したブリッジの主機能部位が第一大臼歯ポテンティックの機能咬頭に位置し, 咀嚼能率測定で咀嚼機能の回復が認められた。

以上のことからARCUSdigmaIIを用いた咬合採得によって, 作業模型上で意図的に付与したブリッジの咬合面形態を変化させることなく, 咀嚼機能の回復が可能であった。

IV. 文献

- 1) 高田剛, 中村健太郎, 山本司将, 細川稔晃, H. W. Lang. ARCUSdigma II を用いた咬合採得にて咬頭嵌合位を保持した症例. 日補綴会誌 2015;7・124回特別号:298.

P-155

ARCUSdigma II を用いた咬合採得で咀嚼終末位と習慣性咬合位を一致させた症例

○佐伯光規¹⁾, 中村健太郎¹⁾, 山本司将¹⁾, 方森和樹¹⁾, 細川稔晃²⁾, HW Lang²⁾

¹⁾Shurenkai, ²⁾カボデンタルシステムズジャパン(株)

The case report that synchronized masticatory terminal position and habitual occlusal position by taken maxillomandibular registration using ARCUSdigmaII

Saeki M¹⁾, Nakamura K¹⁾, Yamamoto M¹⁾, Katamori K¹⁾, Hosokawa T²⁾, Lang H²⁾

¹⁾Shurenkai, ²⁾KaVo Dental Systems Japan Co., Ltd.

I. 目的

われわれはこれまで咀嚼終末位に着目し, 咀嚼障害との関係を報告してきた. そのなかで咀嚼障害を有する被検者は咀嚼終末位と習慣性咬合位が一致しないことが明らかになった¹⁾.

日常臨床においても顎運動検査によって咀嚼終末位と習慣性咬合位の不一致が認める患者をしばしば目にする. しかしながら, この両者の顎位を一致させる咬合採得の術式は確立されていないのが現状である.

そこで咀嚼終末位と習慣性咬合位が一致しない患者の臼歯部補綴に対して, 咀嚼終末位と習慣性咬合位が一致する補綴装置を作製することを目的に, デジタル式顎運動計測装置を用いて咬合採得を行い補綴装置の製作を行った症例を報告する.

II. 方法

患者は初診時62歳の女性. 主訴は下顎左側違和感による咀嚼障害である. 検査の結果, 下顎左側第二大臼歯に歯根破折が認められたため保存不可能と診断した.

治療方針は下顎左側第二大臼歯を抜歯後, 同部欠損に対しては下顎左側第二小臼歯と第一大臼歯を支台歯とする延長ブリッジを, 上顎第一大臼歯は咀嚼機能を回復するため歯冠形態の修正が必要であると診断し, 全部铸造冠による補綴治療をそれぞれ立案した. また適切な咬合面形態を付与するために咬合平面の是正を行うこととした.

補綴治療に先立ち, デジタル式顎運動計測装置 (ARCUSdigma II, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本) の下顎運動計測モジュール (Motion Analysis) を用いて咀嚼終末位と習慣性咬合位との三次元的な位置関係を確認したところ, 両者の不一致を認めた. そこで咬合採得にはARCUSdigma II の咬合採得モジュール (Adduction Field) を利用し, ガム咀嚼から得られた咀嚼終末位をターゲットエリアとして設定した. 咬合採得を行う前に術者と患者がともにそのターゲットエリアでの顎位をモニター上で視認した. 咬合採得法は咬合盤による咬合印記法とし, 咬合盤に

は即時重合レジン (フィクスピード, ジーシー, 東京, 日本) を用いた. 口腔内保持時間 (3分間) 中は術者と患者でターゲットエリアを視認し, 顎間関係を維持し続けた.

咬合器装着にあたり, 採得した咬合盤を使用して上下顎模型を固定した. 固定には自作の加重クランプを用い, 可及的に固定する力が均等に歯列に加わるようにした. 咬合器装着においては硬質石膏 (ハイマウント, サンエス石膏, 東京, 日本) の量を可及的に少なくすることで石膏の膨張を最小限にし, 半調節性咬合器 (PROTAR evo7, カボデンタルシステムズジャパン, 東京, 日本) に装着した.

咬合器上ならびに口腔内における補綴装置と残存歯部の咬合接触状態の観察には, 咬合接触検査材 (ブルーシリコーンローフロー, ジーシー, 東京, 日本) を用いた. この咬合接触検査材を歯接触分析装置 (バイトアイBE-I, ジーシー, 東京, 日本) で咬合接触状態の解析, 評価を行った.

補綴装置装着時の咀嚼終末位と習慣性咬合位の三次元的な位置関係の確認には, ARCUSdigma II の Motion Analysis を用いた.

III. 結果と考察

咀嚼終末位と習慣性咬合位が一致しない患者の臼歯部補綴に対して, ARCUSdigma II を用いた咬合採得で補綴装置を作製した結果,

1. 咬合器上と口腔内での補綴装置と残存歯の咬合接触状態が合致していた.
2. 補綴装置装着時の咀嚼終末位と習慣性咬合位の三次元的な位置関係が一致していた.

以上のことから, ARCUSdigmaII を咬合採得に用いることで, 咀嚼終末位と習慣性咬合位が一致する補綴装置を作製することができた.

IV. 文献

- 1) 中村健太郎, 山本司将, 近藤康史, 林裕久, 細川稔晃, H. W. Lang. ARCUSdigmaIIによる咀嚼終末位の評価. 日補綴会誌 2015;7・124回特別号:142.

P-156

胃瘻を造設した脳卒中患者に対して経口摂取の確立後, 除去に至った1症例

○寺中 智^{1,2)}, 尾崎研一郎^{1,2)}¹⁾足利赤十字病院リハビリテーション科, ²⁾東京医科歯科大学高齢者歯科学分野

A case report of PEG (Percutaneous Endoscopic Gastrostomy) removal, after the establishment of oral intake and the denture production to stroke patients with PEG.

Teranaka S^{1,2)}, Ozaki K^{1,2)}¹⁾Department of Rehabilitation, Japanese Red Cross Ashikaga Hospital, ²⁾Gerodontology and Oral Rehabilitation, Tokyo Medical and Dental University

I. 諸言

脳卒中後, 経口摂取が困難のため胃瘻(PEG)を造設する機会は少なくない。PEGは経口摂取が困難な方に対して代替的に行う経管栄養方法である。近年メディアにてPEGについて取り立たされ, 食べられなくなる一つの指標とされてきた。しかし, 安全に嚥下訓練する目的で造設することも多く, 一概に経口摂取困難の指標とは言えないとされている。今回, PEG増設した脳卒中加療後の方に対して義歯作製を行い, 経口摂取訓練を継続し, PEG除去に行った症例を経験したので報告する。

II. 症例の概要

患者は80代, 男性。20XX年7月に脳梗塞で入院。病型は心源性脳塞栓症で右MCA皮質領域にLDAを認めた。既往歴はパーキンソン病(Yahr4), 大腸憩室出血, 前立腺癌, 左大腿骨頸部骨折後(BHA)であった。身体所見として右不全麻痺, 杖歩行で, ADLは部分介助であった。入院当初の口腔内は下顎が無歯顎, 上顎に前歯部1本と他残根歯が2本あり, 義歯は入院前に使用していた。口腔内は乾燥状態で唾液の絡む嗝声, 喀出できない状態であった。歯科衛生士による口腔ケアの介入を開始し, 保存不可な歯牙の抜歯, リハビリ療法士(PT, OT, ST)の介入も開始となった。病日2か月後に食物誤嚥レベルより改善せず, PEGの造設となった。PEG造設後, 家族と本人より義歯の新製を依頼され, 作製開始となった。義歯完成後, 咀嚼訓練, 義歯調整を重ね, 回復期リハビリテーション病棟経由して病日1年半年後に施設へ退院となった。退院後, 外来にて義歯調整, 咀嚼訓練を

継続し, 退院4か月後には3食経口摂取可能となった。さらに退院6か月後に主治医の意向で, PEG除去となった。以後, 発熱などの肺炎症状なく, 経過している。

III. 考察と結論

今回脳卒中後にPEG造設, その後に義歯新製し, 段階的摂食訓練によって3食経口摂取が可能となり, PEG除去となった症例だった。既往歴にあるパーキンソン病のような進行性神経筋疾患がある場合, 不顕性誤嚥が多く, 経口摂取困難になることがあるためPEG除去はあまり推奨されないことが多い。しかし今回の症例においては, 患者とその家族における経口摂取への理解(リスク, メリット)があり, 周囲のサポートが充実した環境であったため可能となった症例であった。

PEG造設した患者において, 義歯作製や口腔内機能向上させるために経口摂取することは重要だが, 家族やその周囲のサポート, 医療スタッフのバックアップが重要である事が本症例通して経験した。



初診時パントモ

P-157

回復期病棟における転倒患者の咬合支持ならびに可撤性義歯治療に関する調査

○尾崎研一郎, 寺中 智

足利赤十字病院リハビリテーション科

Status of Occlusal Support and Removable Dentures Treatment for Falls in Patients of the Recovery Rehabilitation Ward

Ozaki K, Teranaka S

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ashikaga Red Cross Hospital

I. 目的

咬合支持と転倒防止との関連性は示唆できるもののエビデンスが不足している。足利赤十字病院では2010年よりリハビリ科に歯科医師が所属しており、リハ専門医や理学療法士らと連携して口腔検診ならびに一般歯科治療を行っている。今回、当院回復期病棟入棟中に転倒した患者の咬合支持と可撤性義歯治療の内容ならびに治療後の転倒発生を知る目的で調査を行った。

II. 方法

2014年4月から2015年3月までの間に転倒した患者55人のうち歯科治療介入した38人(男性19人, 女性19人, 平均年齢 68 ± 18 歳)を対象とした。

当科データベースより後方視的に調査を行った。調査項目として原疾患, 入棟時のFIM (Functional Independence Measure), 森田らの改訂転倒アセスメントスコア²⁾, 転倒に至った行動, 転倒場所, 病棟での移動手段, 転倒回数を検討した。口腔の項目としてアイヒナー分類, アイヒナー分類の参考にした天然歯咬合支持維持群(天然歯群), 義歯咬合支持維持群(義歯群), 咬合崩壊群(崩壊群)の調査を行った。また可撤性義歯治療(義歯治療)を「介入時, 使用可能であったが疼痛や潰瘍部を認めた群(A群)」と「介入時, 義歯を使用出来なかったが義歯作成もしくはリベースや増歯修理により装着できた群(B群)」に分類し, 2群間の介入後の転倒の有無に関してカイ2乗検定を行った。有意水準は5%未満とした。

III. 結果と考察

原疾患は, 脳血管障害24人(63%), 整形疾患7人(18%), その他脳疾患4人(11%)であった。入棟時FIMは, 運動項目(平均 38 ± 17 点), 認知項目(平均 22 ± 8 点)であった。改訂転倒アセスメントは, I(転倒を起こす可能性がある):2人(5%), II(転倒を起こしやすい):22人(58%), III(転倒をよく起こす):14人(37%)であった。転倒に至った行動は, 排泄10人(26%), 物

取り8人(21%), 歩行練習5人(13%)であった。転倒場所は, 病室22人(58%), 廊下5人(13%), デイルーム4人(11%), リハセンター4人(11%)であった。病棟での移動手段は, 車椅子28人(74%), 歩行10人(26%)であった。転倒回数は, 1回目27人(71%)2回目6人(16%), 3回目5人(13%)であった。

口腔内の項目としてアイヒナーの分類はA1:6人(16%), A2:6人(16%), A3:5人(13%), B1:1人(3%), B2:0人(0%), B3:4人(11%), B4:1人(3%), C1:3人(8%), C2:3人(8%), C3:9人(24%)であった。アイヒナーの分類を参考にした群別では天然歯群17人(45%), 義歯群14人(37%), 崩壊群7人(18%)であった。なお崩壊群7人は補綴の希望が無い, もしくは摂食嚥下機能の低下を認めた。2回以上の転倒患者においては天然歯群:5人(50%), 義歯群:4人(40%), 崩壊群:1人(10%)であった。

義歯治療に関して, 作成もしくはリベースや増歯修理を行ったA群(7人)は, 疼痛や潰瘍部の調整のみを行ったB群(5人)と比較して介入後の転倒が有意に少なかった。(P<0.05)

転倒患者の咬合支持は保たれている傾向にあった。しかし義歯治療により欠損部に咬合支持が得られた結果, 転倒に関わる姿勢制御に影響があった可能性が示唆された。今後は, 交絡因子を考慮した上で対象を絞り歯科介入患者における転倒無し群と有り群を比較する予定である。

IV. 文献

- 1) 吉野 仙峰, 安井 利一, 前田 芳信ほか. 咬合支持の維持・回復と全身の平衡機能および転倒防止に関する文献レビュー2014. スポーツ歯学 18(2): 83-94, 2015.
- 2) 森田 美恵子, 飯島 左知子, 平井 さよ子ほか. 転倒アセスメントスコアシートの改訂と看護師の評定者間一致性の検討. 日本看護管理学会誌14(1): 51-58, 2010.

P-158

CTダブルスキャンを応用したオトガイ孔上のデジタルリリーフ

○脇 拓也¹⁾, 大久保力廣¹⁾, 清水 賢¹⁾, 鳥居麻菜¹⁾, 八木 亮¹⁾, 新保秀仁¹⁾, 佐藤英夫¹⁾, 西村克彦¹⁾, 栗原大介¹⁾, 寺内知哉²⁾

¹⁾鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座, ²⁾三井化学

Digital relief on mental foramen using CT double scan technique

Waki T¹⁾, Ohkubo C¹⁾, Shimizu S¹⁾, Torii M¹⁾, Yagi R¹⁾, Shimpo H¹⁾, Sato H¹⁾, Nishimura K¹⁾, Kurihara D¹⁾, Terauchi T²⁾

¹⁾Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine, ²⁾Mitsui Chemicals Inc.

I. 目的

下顎の顎堤が高度に吸収した症例では、義歯の維持、安定が不良になるだけでなく、オトガイ孔が顎骨上方に開口してしまい、咬合時に義歯床が下歯槽管神経を圧迫することから、咀嚼時に特有な疼痛やしびれを生じることがある。このような症例では、オトガイ孔上を適切にリリーフすることにより、咬合圧の伝達を局所的に回避して疼痛やしびれの発現を防止することが可能となる。

当講座では以前より、DENTCAシステムを用いた全部床義歯のCAD/CAM製作を導入しており、現在のシステムでは専用のレジブロックから義歯床を切削加工している。今回は下顎の高度な顎堤吸収を伴い、咀嚼時の頬、口唇のしびれを主訴に来院した義歯装着患者に対して、デジタルリリーフを行った症例を報告する。

II. 方法

症例: 74歳, 女性。上顎は無歯顎, 下顎は高度な臼歯部の顎堤吸収を伴い, 残根状態の3前歯のみが残存する多数歯欠損である。義歯の維持, 安定不良による咀嚼困難を訴えており, 特に食事開始から約5分経過すると両側の頬および口唇部がしびれるようになっていた。近医にて義歯調整とレーザー治療を繰り返して受けていたが, 改善が認められないことから, 本学補綴科にて義歯の新製を希望した。患者は遠方に在住し, 本学まで飛行機を利用した通院となるため, できるだけ少ない来院回数での診療を希望した。

治療内容: 来院回数を最少限にするため, 上下顎の義歯製作にはDENTCAシステムを応用することとした。

1回目の来院時に, 口腔内診査およびX線検査後, 上下顎に対してDENTCAトレーを使用して, 印象, 咬合採得, ゴシックアーチの記録を行った。印象をスキャン後, コンピュータ上でデザインし, 3Dプリンティングにより 試適用義歯を製作した。

2回目の来院時には, リファレンスポイントを付与した試適用義歯を試適し, CTのダブルスキャンを行った。義歯および顎骨のCTデータをコンピュータ上で重ね合わせ, 両側オトガイ孔上のリリーフ量の設計を行った(図)。設計後の義歯床データをリングマシンに転送し, レジブロックから義歯床を削り出した後, 人工歯を接着し完成させた。

3回目の来院時に, 上下顎義歯の装着を行った。適合試験により両側オトガイ孔相当部の適切なリリーフ状態を検証し, 咬合時にもしびれや疼痛が発現しないことを確認した。

III. 結果と考察

義歯の使用経過は電話および手紙により伝えられたが, 現在は問題なく使用されている。特に主訴であった咀嚼開始からの頬や口唇部のしびれは全くなり, 現在, 義歯の装着から約6ヶ月間経過するが, 装着感や使用感に関するアンケート調査からも, 患者の十分な満足が得られている。

一般にオトガイ孔上をリリーフする場合には, 触診によりオトガイ孔開口部を特定するとされているが, 粘膜上からの触診で当該部を的確に同定することは容易ではない。本テクニックを用いることにより, 高い精度でオトガイ孔の正確な位置, 大きさ, リリーフ量が規定できる。今後は骨隆起や切歯乳頭に対しても, 粘膜の厚みを加味したデジタルリリーフ法の検討を続ける所存である。

IV. 文献

- 1) Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Baba NZ. CAD/CAM complete dentures: a review of two commercial fabrication systems. J Calif Dent Assoc. 2013;41(6):407-16.
- 2) Pereyra NM, Marano J, Subramanian G, Quek S, Leff D. Comparison of Patient Satisfaction in the Fabrication of Conventional Dentures vs. DENTCA (CAD/CAM) Dentures: A Case Report. J N J Dent Assoc. 2015;86(2):26-33.

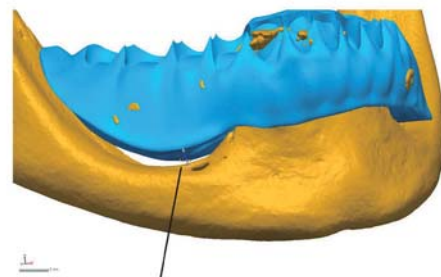


図 オトガイ孔上のデジタルリリーフ

P-159

上顎歯肉癌患者に対して手術前から最終顎義歯装着後まで栄養評価を行った1症例

○村瀬 舞, 柳 綾香, 隅田由香, 谷口 尚

東京医科歯科大学 (TMDU) 大学院医歯学総合研究科顎顔面補綴学分野

Nutrition assessment for a maxillectomy patient from preoperative period to insertion of definitive obturator period

Murase M, Yanagi A, Sumita Y, Taniguchi H

Department of Maxillofacial Prosthetics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

I. 緒言

頭頸部癌患者は疾病そのものによる影響や治療に伴うもの、精神的な苦痛等、いくつかの原因が相まって、栄養摂取が困難な状況に陥りやすい¹⁾。顎補綴装置は頭頸部癌患者に対し術前および周術期から回復期に至る様々な時期に装着され、患者の栄養摂取の為に必要な装置として使用される²⁾。今回我々は右側上顎歯肉癌患者に対し、手術前から最終顎義歯装着に至るまで栄養アセスメントを行った症例について報告する。

II. 治療内容および経過

患者:69歳, 男性. 本科初診:2014年11月. 主訴:本学口腔外科より手術前診査及びImmediate surgical obturator (ISO)製作依頼により来科. 原疾患:臨床診断名;右側上顎歯肉癌. 病理学的診断名;扁平上皮癌. 既往歴:高血圧症. 本科初診時には既に化学療法(TS-1 100mg/day)・放射線治療(Σ40Gy)併用療法を開始後1週間であった. 手術後の現症は7.6.5.4]欠損, 右側上顎欠損Aramany class II, 欠損に伴う咀嚼, 嚥下, 発音障害および審美障害と診断された. 2014年11月当科初診時に術前診査及びISOの為の印象採得をおこなった. 2014年12月右側上顎骨垂直全摘, 分層植皮術施行, 入院中に数回ISOの調整を行い, 手術後12日で経口摂取開始した. 2015年1月に右側頸部郭清術を施行し, 同月末に退院した. 2015年8月口腔外科へ対診し創面の安定を確認後, 最終顎義歯の印象採得を行った. 通法に従い上顎顎義歯を製作し2015年12月上顎顎義歯を装着した. 栄養評価項目は体重, Body Mass Index (BMI), 間接熱量計を用いた安静時代謝率(Resting metabolic rate; RMR)及びHarris Benedictの式による基礎エネルギー消費量とし, 術前, ISO装着後, 上顎顎義歯装着後で比較した.(図1, 2)本研究はJSPS科研費No.6861623の助成を受けている.

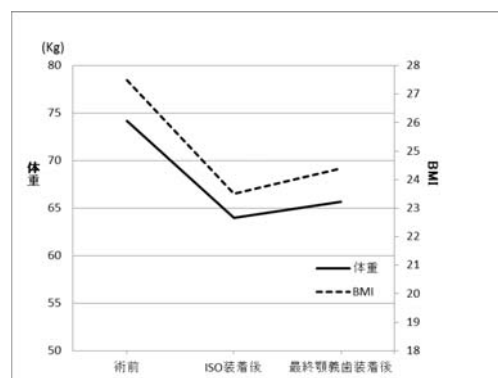
III. 結果と考察

本症例において体重は術前より比較するとISO装着時に10kg程度の減少が認められたが, 最終顎義歯装着時後には体重の回復が認められた. 手術前, ISO装着後においてはHarris Benedictの式による基礎エネルギー消費量より低値となっており, 安静時代謝率の低下が確認された. 最終顎義歯装着後には安静時

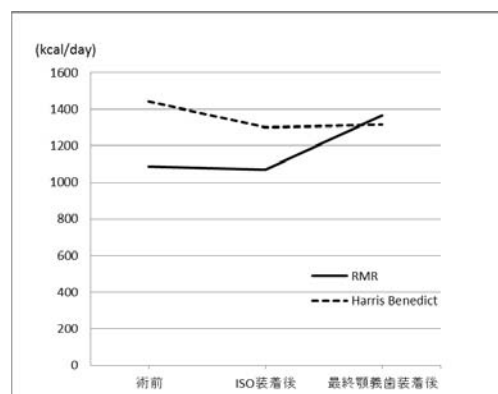
代謝率が上昇し, 必要エネルギー量が増えたことが推測された. 本症例では癌治療によって著しい体重減少を経験しており, 今後フレイル予防においても栄養管理がとても重要な症例であると考えられた.

IV. 文献

- 1) Hunter KU, Jolly S. Clinical review of physical activity and functional considerations in head and neck cancer patients. Support Care Cancer 2013;21:1475-1479.
- 2) Beumer J, Marunick MT, Esposito SJ. Maxillofacial rehabilitation : prosthodontic and surgical management of cancer-related, acquired, and congenital defects of the head and neck: Quintessence Pub, 2011.



体重・BMIの推移



RMR・Harris Benedictの式による基礎エネルギー消費量の推移

P-160

上顎腫瘍切除後スポーツ愛好家に対するスポーツマウスガード装着とその評価

○中禮 宏¹⁾, スレスタバビシエキ¹⁾, 隅田由香²⁾, 鈴木 達³⁾, 松原 恒³⁾, 谷口 尚²⁾, 上野俊明¹⁾

¹⁾東京医科歯科大学 大学院 歯学総合研究科スポーツ医歯学分野, ²⁾東京医科歯科大学 大学院 歯学総合研究科顎顔面補綴学分野, ³⁾東京医科歯科大学 歯学部附属病院歯科技工部

Evaluation of an obturator type of sports mouthguard for a maxillectomy sports-active patient

Churei H¹⁾, Shrestha A¹⁾, Sumita Y²⁾, Suzuki T³⁾, Matsubara H³⁾, Taniguchi H²⁾, Ueno T¹⁾

¹⁾Department of Sports Medicine/Dentistry, Graduate School of Dental and Medical Sciences, Tokyo Medical and Dental University, ²⁾Department of Maxillofacial Prosthetics, Graduate School of Dental and Medical Sciences, Tokyo Medical and Dental University, ³⁾Dental Laboratory, Dental Hospital, Tokyo Medical and Dental University

I. 緒言

スポーツマウスガードは、運動時の口腔周囲の外傷を予防する保護装置として広く知られるようになった。多くの場合、上顎歯列と歯根を覆う形態で、義歯装着者は義歯を外してスポーツをすることが推奨される場合も多い。

上顎腫瘍患者において、切除直後のサージカルオブチュレータおよび創面安定後の顎義歯は咀嚼、発音、嚥下などの口腔機能を補うことで、QOLの向上に大きく寄与していると言える。そのため、オブチュレータや顎義歯を装着せずにスポーツ時に行くことは困難と言え、補綴装置の破損の危険があった。

今回、競技中の顎義歯破損の危険性から、競技への本格復帰をためらっていたサッカー愛好家に対して、顎義歯形態のスポーツマウスガードを作製し、競技復帰のサポートを行った症例を報告する。

II. 症例

患者はサッカー愛好家(65歳, 男性)であった。上顎歯肉の扁平上皮癌により右側上顎骨が切除され、上顎は無歯顎ですでに顎義歯を装着していた。主訴はサッカーをやっている時に、しばしば口周囲をぶつけて、負傷の危険とともに義歯の破損の危険性を感じているので、安心して競技できる義歯に代わる装置が欲しいとのことであった。治療方針は顎義歯形態のマウスガードを作製し、競技してもらうこととした。

コンパウンドを用いて上顎欠損部の辺縁形成を行ったうえで、既製トレーを用いてアルジネート印象材を用いて印象採得を行った。顎義歯の咬合高径を参考に咬合採得を行った。熱可塑性のポリオレフィン系マウスガードシート材料(MG21, CGK)を用いて、ロストワックス法で顎義歯形態のマウスガードを作製した。装着時に調整を行った後に、最終研磨を行い完成とした。

Visual Analog Scale (VAS) 法を用いた満足度調査および発語明瞭度検査、鼻咽腔閉鎖機能検査(ブローイング検査)を行い、作製したマウスガードの評価を行った。

III. 結果と考察

競技時の顎位の安定感に対する評価が低く、作製後に前歯部で4mm程度の咬合挙上を行ったことで評価が向上した。最終的に完成した顎義歯形態のマウスガードに対する選手の満足度は高く(VAS法)、年別の全国大会参加時も装着して出場した。

発語明瞭度検査では顎義歯装着時と同程度であった。鼻咽腔閉鎖機能検査(ブローイング検査)においてもマウスガード装着時59±2秒、顎義歯装着時57±5秒で有意差は認められなかった。

今回の症例を通じて、上顎腫瘍切除後のスポーツ愛好家に対して、顎義歯形態のスポーツマウスガードを作製するという歯科医学的サポートで、発語明瞭度や鼻咽腔閉鎖機能を維持しつつ、安全にスポーツを行えることが確認された。



Lateral view



Occlusal view