

ポスター発表抄録

P-1

歯科技工のDX化に向けたスマートフォン3Dスキャン技術による生体印象採得の可能性

○高山幸宏¹⁾, 田地 豪²⁾, 峯 裕一³⁾, 肥後桃代¹⁾, 川端晴也^{1,4)}, 大庭澄礼^{1,5)}

1) 広島大学病院診療支援部歯科部門中央技工室, 2) 広島大学大学院医系科学研究科口腔生物工学, 3) 広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学, 4) 広島大学大学院医系科学研究科総合健康科学専攻保健科学プログラム博士課程後期1年, 5) 広島大学大学院医系科学研究科総合健康科学専攻保健科学プログラム博士課程前期2年

The potential for biometric impression using smartphone 3D scanning technology for the DX of dental technology

Takayama Y¹⁾, Taji T²⁾, Mine Y³⁾, Higo M¹⁾, Kawabata H^{1,4)}, Ohba S^{1,5)}

Purpose: Smartphone cameras have advanced rapidly. 3D scanning applications that utilize smartphone camera functions allow for easy creation of 3D models by scanning objects in three dimensions, and their future application in medical fields is highly anticipated. Therefore, this study examined new possibilities for digital impression taking using smartphones by comparing the scanning performance of multiple 3D scanning applications and evaluating the practicality of digital impression taking.

Methods: Biometric impressions were taken using multiple 3D scanning applications, and these 3D data were edited and then output in STL format. These data were compared to the scans obtained with a handheld 3D scanner in terms of completeness and accuracy. Additionally, the performance of each application was evaluated. This study was conducted with the approval of the Hiroshima University Epidemiological Research Ethics Review Committee (E-1859-1).

Results: STL data from smartphone applications were found to be less complete and less accurate compared to the STL data obtained using a handheld 3D scanner. For applications requiring precise impressions, such as epitheses, it is currently challenging from the perspectives of impression accuracy and data reliability. This suggests that many issues remain before clinical application can be achieved.

Conclusions: Digital biometric impressions using smartphone scanning apps are feasible but require more research before clinical application.

【目的】近年のスマートフォンカメラはAI技術, 複数レンズの搭載など飛躍的な進化を遂げている。カメラ機能を利用した3Dスキャンアプリは, 対象物を立体的に撮影することで手軽に3D化できるアプリで, 医療現場への応用も期待されている。そこで今回, スマートフォンを用いた生体印象採得の新たな可能性を探ることを目的として, 複数の3Dスキャンアプリの性能を比較し, 生体印象採得における実用性を評価した。

【材料と方法】複数の3Dスキャンアプリを用いて生体印象採得を行い, 3Dデータを編集後, 各データをSTL形式で出力した。それらをハンディタイプ3Dスキャナで取得したデータと完成度や正確性の面で比較し, 各アプリの性能を評価した。なお, 本研究は広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した (E-1859-1)。

【結果と考察】3Dスキャンアプリで作成されたSTLデータは, ハンディタイプ3Dスキャナで得たデータに比べて完成度や精度において劣ることが確認され, エピテーゼなど精密な印象を要する技工物への応用には, 現時点では印象精度やデータの信頼性の面で課題がある可能性が示唆された。信頼性の高いスキャン技術を確立するためには, スマートフォンそのものの進化も不可欠であり, 今後もさらなる検討が必要である。

【結論】3Dスキャンアプリによる生体印象採得は可能であることが確認されたが, 各アプリの性能差により, 臨床応用にはさらなる検討が必要であることが明らかとなった。

P-2

口腔内スキャナーによる義歯スキャンにおいて義歯床材料の違いがスキャンに与える影響

○大久保亜依¹⁾, 岩城麻衣子²⁾, 土田優美²⁾, 羽田多麻木²⁾, 金澤 学³⁾

1) 東京科学大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻 4 年, 2) 東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔デジタルプロセス学分野, 3) 東京科学大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

Effect of denture base material on scanning in denture scanning using intraoral scanner

Okubo A¹⁾, Iwaki M²⁾, Tsuchida Y²⁾, Hada T²⁾, Kanazawa M³⁾

Purpose: Intraoral scanners are effective for denture duplication. This study examined the effect of denture base material on scanning in denture scanning using intraoral scanners.

Methods: Four types of complete dentures were prepared: resin base dentures (RD), dentures relined with a silicone-based soft relining material (Sofreliner Tough Medium, Tokuyama Dental) (SF), dentures adjusted with a tissue conditioner (Shofu Tissue Conditioner II, Shofu) (TC), and cobalt-chromium base dentures (CC). Maxillary dentures were scanned using a dental model scanner (D2000, 3Shape) to obtain control data. Each denture was scanned six times by a single operator using TRIOS 5 (3Shape) and i700 (Medit) to obtain scan data and record scanning time. The mucosal surfaces of the control and scan data were superimposed using the best fit method, and the root mean square error (RMSE) was calculated (Artec Studio 12 Professional, Artec). Statistical analysis of RMSE and scanning time was analyzed using two-way ANOVA and *t*-tests with Bonferroni correction (SPSS version 24.0, IBM).

Results: Statistical analysis showed no significant difference in RMSE due to denture base material and scanner. However, scanning time using TRIOS 5 and i700 varied with denture base materials, especially with CC taking a longer time.

Conclusions: The difference in denture base materials affected scanning time on denture scanning using intraoral scanners.

【目的】 義歯の複製に口腔内スキャナーが有効である。本研究では、口腔内スキャナーを用いた義歯のスキャンにおいて、義歯床材料の違いがスキャン精度とスキャン時間に与える影響について検討した。

【材料と方法】 レジン床義歯 (RD), シリコン系軟質リライナー材 (ソフリライナータフ ミディアム, トクヤマデンタル) でリラインを行った義歯 (SF), 粘膜調整材 (松風ティッシュコンディショナー II, 松風) で粘膜調整を行った義歯 (TC), コバルトクロム床義歯 (CC) の 4 種類の全部床義歯について、上顎義歯を歯科用模型スキャナー (D2000, 3Shape) でスキャンし、コントロールデータとした。各義歯につき、1 人の術者が TRIOS 5 (3Shape) と i700 (Medit) を用いて 6 回ずつスキャンを行い、スキャンデータを取得するとともに、スキャン時間を測定した。コントロールデータとスキャンデータの粘膜面をベストフィット法により重ね合わせ、形態差の指標として自乗平均平方根 (RMSE) を算出した (Artec Studio 12 Professional, Artec)。RMSE とスキャン時間について、義歯床材料とスキャナーを要因とした二元配置分散分析と Bonferroni 法による調整を行った *t* 検定にて統計分析を行った (SPSS version 24.0, IBM)。

【結果と考察】 統計分析の結果、義歯床材料およびスキャナーの違いにより RMSE に有意な差はなかったが、スキャン時間は TRIOS 5, i700 ともに義歯床材料によって異なり、特に CC ではスキャン時間が長かった。

【結論】 IOS を用いた義歯のスキャンにおいて、義歯床材料の違いがスキャン時間に影響を与えた。

P-3

石膏の色の違いが光学印象に及ぼす影響

○藤田 暁, 中塚美智子, 首藤崇裕, 中井知己

大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科

Effects of plaster color on optical impressions

Fujita S, Nakatsuka M, Shuto T, Nakai T

Purpose: With the revision of dentistry medical fee in 2024, an additional fee for cooperation with optical impression dental technicians was newly established, and intraoral scanners are expected to become more widely used in the future. To clarify the effect of color differences in plaster models on the imaging of optical impressions.

Methods: Silicon impressions were made on dental models, and plaster models were made using two types of dental stone and one type of high strength dental stone. Using an intraoral scanner (TRIOS3, 3Shape), the time until the end of imaging and the number of times the images were taken were measured eight times for each color, and the number of images and the time required for the impression were recorded. Statistical analyses were performed on the obtained data to compare differences by plaster color.

Results: Significant differences were found in both the number of images and time between the plaster models ($p < 0.01$). It was found that different colors affect the optical impression. It suggests that the process of recognizing the 3D image by the camera may have affected the number of images taken.

Conclusions: The brown high strength dental stone had the best number of images and time. It can be inferred that differences in the color of the plaster affect the optical impression.

【目的】 令和6年度の歯科診療報酬改定で、光学印象歯科技工士連携加算が新設されたことにより、今後口腔内スキャナーがさらに普及することが見込まれる。石膏模型の色の違いが光学印象の結像に及ぼす影響について明らかにするため、口腔内スキャナーを用いて3種類の異なる石膏模型の光学印象を行った。

【材料と方法】 顎模型 (500A, ニッシン) をシリコン印象 (アルティメット印象材, ULTI-Medical) し、硬質石膏2種類 (白色: オースストーン, フィード, 黄色: ニュープラストーンIIファスト, ジーシー) および超硬質石膏1種類 (茶色: ニューフジロックファストセット, ジーシー) を用いて石膏模型を作製した。口腔内スキャナー (TRIOS3, 3Shape) を用いて、乱塊法で撮像終了までの時間および撮影回数について各色8回ずつ計測し、画面に表示される画像数と印象に要した時間を記録した。得られたデータについて統計学的分析を行い、石膏の色による違いを比較検討した。

【結果と考察】 石膏模型間で撮像数と時間ともに有意差が認められた ($p < 0.01$)。色の違いによって計測による画像数と撮像時間、それぞれに光学印象に影響を及ぼすことがわかった。口腔内スキャナーの読み取り装置の特性であるカメラが3D画像を認識する過程で、撮像数に影響を与えたのではないかと考える。

【結論】 茶色の超硬質石膏が撮像数と時間で最も良い結果を示し、石膏の色の違いで光学印象に影響を及ぼすことが推測される。

P-4

PEEKの研磨における回転数と研磨圧の影響

○遠藤紗要¹⁾, 下江宰司²⁾, 福田萌恵¹⁾, 深井咲希¹⁾, 平田伊佐雄³⁾, 加来真人²⁾

1) 広島大学口腔健康科学科口腔工学専攻4年, 2) 広島大学大学院医系科学研究科生体構造・機能修復学, 3) 広島大学大学院医系科学研究科生体材料学

Effect of rotation speed and polishing pressure in polishing PEEK

Endo S¹⁾, Shimoe S²⁾, Fukuda M¹⁾, Fukai S¹⁾, Hirata I³⁾, Kaku M²⁾

Purpose: In this study, we reported the effects of rotation speed and polishing pressure on the surface roughness of PEEK polishing.

Methods: A circular PEEK specimen was polished for 30 seconds using a silicon point type P (Shofu) for medium polishing and a DuraPolish Dia (Shofu) and felt wheel (Shofu) for final polishing. Medium polishing was performed at a polishing pressure of 1.5 N with 5 different rotation speeds, and finish polishing was performed at 1.0 N and 1.5 N with 3 and 4 different rotation speeds. Surface roughness was measured and SEM images were taken after polishing.

Results: In medium polishing, the polishing pressure of 1.0 N was superior to that of 1.5 N at 14,000 rpm/min, and in finish polishing, the polishing pressure of 1.0 N was superior to that of 1.5 N, with the lowest surface roughness at 12,000 rpm/min. High pressure and rotation speed generate heat, which increases surface roughness can affect surface roughness.

Conclusions: In polishing PEEK, 14,000 rpm at 1.5 N for medium polishing and 10,000 rpm at 1.0 N for finish polishing showed the lowest surface roughness.

【目的】 PEEKの研磨に関する研究は少なく、いまだ明らかでないことから、形態修正後に行う中研磨、仕上げ研磨における回転数と研磨圧がそれぞれ表面粗さに与える影響を検討したので報告する。

【材料と方法】 円形のPEEK試料に、中研磨にシリコンポイントPタイプ(松風)、最終研磨にはデュラポリッシュダイヤ(松風)とフェルトホイール(松風)を用いて30秒間研磨を行った。中研磨は研磨圧1.5Nで回転数は5種類、仕上げ研磨は1.0Nと1.5Nで回転数はそれぞれ4種類と3種類で行い、表面粗さの測定、SEM画像の撮影を行った。

【結果と考察】 中研磨では14,000回転のとき、仕上げ研磨では研磨圧が1.5Nのときは8,000回転のとき、1.0Nのときは12,000回転のときが最も低い表面粗さを示し、さらに1.5Nのときよりも有意に低い値であった。中研磨においては、研磨で発生する摩擦熱の影響を抑えられる14,000回転が有意であり、仕上げ研磨においても熱の発生を防ぐため研磨圧を1.0Nに下げ回転を行うと効率的に研磨が行えると示唆された。

【結論】 PEEKの研磨において、中研磨では1.5Nで14,000回転、仕上げ研磨では1.0Nで10,000回転が最も低い表面粗さを示した。

P-5

微小維持を付与したPEEKと義歯床用レジンの接着におけるプライマー処理の影響

○深井咲希¹⁾, 下江宰司²⁾, 遠藤紗要¹⁾, 福田萌恵¹⁾, 平田伊佐雄³⁾, 加来真人²⁾

1) 広島大学口腔健康科学科口腔工学専攻4年, 2) 広島大学大学院医系科学研究科生体構造・機能修復学, 3) 広島大学大学院医系科学研究科生体材料学

Effect of primer treatment on adhesion of denture base resin to PEEK with micro-retention

Fukai S¹⁾, Shimoe S²⁾, Endo S¹⁾, Fukuda M¹⁾, Hirata I³⁾, Kaku M²⁾

Purpose: PEEK needs to be bonded to acrylic resin for denture bases in order to be used for denture frameworks. The purpose of this study was to investigate the effect of primer treatment on the bonding of PEEK with laser micro-maintenance.

Methods: Samples were laser processed PEEK. The specimens were divided into 5 groups: no treatment (C), visio. link (Bredent, VL), HC primer (Shofu, HC), Signum Connector (Kulzer, SC), and Super Bond (Sun Medical, SB). The specimens were then filled with acrylic resin for denture bases and pressure cured. The specimens were divided into two groups: 0 and 20,000 thermal cycles in water.

Results: The bond strengths of C, VL, HC, SC, and SB to acrylic resin for denture base and PEEK were 36.6, 33.1, 29.5, 34.4 MPa, and 38.4 MPa, respectively, after 0 thermal cycles. At 20,000 thermal cycles, the values of C, VL, HC, SC, and SB were 33.2, 32.1, 29.1, 32.6 MPa, and 32.9 MPa, respectively.

Conclusions: All groups showed higher values than 25 MPa. The HC primer had the lowest value both before and after thermal cycling in water, and there was no difference among the other primers.

【目的】 歯科材料として注目を浴びている PEEK は、金属に代わる生体材料として注目されているが、義歯のフレームワーク等に用いるには義歯床用アクリル樹脂との接着が必要である。本研究は、レーザーによる微小維持を付した PEEK との接着において、プライマー処理の影響を検討することを目的とした。

【材料と方法】 試料は直径 10mm、厚さ 3.0mm の円柱状の PEEK を用い、幅 0.5mm、維持の間隔 0.5mm のレーザー加工による微小維持を付与した。試料を無処理群 (以下、C)、visio. link (Bredent、以下、VL)、HC プライマー (松風、以下、HC)、シグナムコネクター (Kulzer、以下、SC)、スーパーボンド (サンメディカル、以下、SB) の 5 グループに分け処理した。その後、義歯床用アクリル樹脂を流し込み、加圧重合した。試料は 1 時間室温で放置し、37℃ 精製水中にて 24 時間保管後、水中熱サイクル 0、20,000 回の 2 グループに分け、負荷後せん断接着強さを測定し破断表面を観察した。

【結果と考察】 義歯床用アクリル樹脂と PEEK の接着強さは、熱サイクル 0 回では C が 36.6MPa、VL が 33.1MPa、HC が 29.5MPa、SC が 34.4MPa、SB が 38.4MPa であった。また、熱サイクル 20,000 回では C が 33.2MPa、VL が 32.1MPa、HC が 29.1MPa、SC が 32.6MPa、SB が 32.9MPa であった。凝集破壊に関して C、VL、SB は熱サイクル 20,000 回のほうが多く、HC、SC は 0 回のほうが多かった。

【結論】 熱サイクル 0 回と 20,000 回ともにすべての群で 25MPa 以上の高い値を示した。水中熱サイクル前後ともに HC プライマーが最も低く、他のプライマー同士に差は認められなかった。

P-6

表面反応性ガラスフィラー含有 3Dプリンタ用UDMA樹脂の機械的性質の評価

○濱中智子¹⁾, 佐藤亜惟¹⁾, 塩沢真穂²⁾, 池田正臣²⁾, 平石典子³⁾

1) 東京科学大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻 学部学生, 2) 東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔医療工学分野, 3) 東京科学大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野

Evaluation of mechanical properties of 3D printing UDMA resins containing surface pre-reacted glass-ionomer filler

Hamanaka T¹⁾, Sato A¹⁾, Shiozawa M²⁾, Ikeda M²⁾, Hiraishi N³⁾

Purpose: The aim of this study was to investigate the mechanical properties of UDMA resins containing surface pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) filler fabricated using a 3D printer.

Methods: UDMA resins containing 0 and 30 wt% S-PRG filler (S-PRG 0% group and 30% group) specimens for the 3-point bending test and the shear bond strength test were fabricated using a DLP 3D printer (n=5). For shear bond tests, the surface of specimens was ground with #600 SiC paper and adhered to a self-curing resin using a 4-mm-diameter Teflon ring. The specimens were stored in distilled water at 37°C for 24 hours prior to the tests. The 3-point bending test and the shear bond strength test were conducted using a universal testing machine. The data was analyzed Wilcoxon rank sum test and *t*-test ($p < 0.05$).

Results: The flexural strength of the S-PRG 0% and 30% groups indicated 92.98 MPa and 97.11 MPa, respectively. The shear bond strength with self-curing resin of the S-PRG 0% and 30% groups showed 14.06 MPa and 10.26 MPa, respectively. The flexural strength and shear bond strength of UDMA resin were not influenced by the S-PRG filler content ratio ($p > 0.05$).

Conclusions: The possibility of clinical application of UDMA resin containing S-PRG filler was suggested.

【目的】 表面反応性ガラス (S-PRG) フィラーはさまざまな生体活性効果が期待されるが, 3D プリンタ用 UDMA 樹脂にはまだ応用されていない。本研究の目的は, 3D プリンタを用いて S-PRG フィラー含有 UDMA 樹脂試料を製作し, 機械的性質を評価することである。

【材料と方法】 S-PRG フィラーの含有量を 0 または 30 wt% (S-PRG 0% 群, 30% 群) とし, DLP 方式 3D プリンタを用いて 3 点曲げ試験用試料 (2 × 2 × 25 mm) とせん断接着試験用試料 (直径 6 mm) を造形した (n=5)。せん断接着試験用試料は, #600 の耐水ペーパーで研削した表面に直径 4 mm のテフロンリングで接着面積を規定し, 常温重合レジンで充填して製作した。各試料を 37°C の蒸留水中に 24 時間保管後, 万能試験機を用いて 3 点曲げ試験とせん断接着試験を行った。試験結果は Wilcoxon の順位和検定と *t* 検定を用いて検定した ($p < 0.05$)。

【結果と考察】 曲げ強さは S-PRG 0% 群で平均 92.98 MPa (標準偏差 14.04), S-PRG 30% 群で平均 97.11 MPa (標準偏差 9.19) を示した。常温重合レジンとのせん断接着強さは S-PRG 0% 群で平均 14.06 MPa (標準偏差 2.93), S-PRG 30% 群で平均 10.26 MPa (標準偏差 2.86) を示した。曲げ強さとせん断接着強さの値はいずれも 0% 群と 30% 群の間に有意差は認められなかった ($p > 0.05$)。

【結論】 3D プリンタを用いて, S-PRG フィラーを 30% 含有した UDMA 樹脂試料を製作することができた。S-PRG フィラーの有無により UDMA 樹脂の機械的性質に有意な差は認められなかった。3D プリンタ用 UDMA 樹脂は暫間被覆冠や人工歯として臨床応用されていることから, S-PRG フィラー含有 UDMA 樹脂の臨床応用の可能性が示唆された。

P-7

表面処理の違いによるPEEK材とコンポジットレジンの接着強さの評価

○佐藤亜惟¹⁾, 濱中智子¹⁾, 佐藤隆明²⁾, 池田正臣²⁾

1) 東京科学大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻 学部学生, 2) 東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔医療工学分野

Evaluation of bond strength between PEEK and resin composite with different surface treatment

Sato A¹⁾, Hamanaka T¹⁾, Sato T²⁾, Ikeda M²⁾

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the different surface treatment methods to improve the adhesion between PEEK and composite resin.

Methods: For shear bond strength test, PEEK specimens (7.0 × 14.5 × 4.0 mm) were polished with #600 SiC paper. The polished surfaces were abraded with sand particles (alumina 50 μm [AL50] or carborundum 120 μm [CR120]) at 0.3 MPa, and the specimens were divided into 2 subgroups according to pre-treatment method: no treatment (non-group) or adhesive primer (AP group). Then, resin composite was filled into a Teflon ring (D=4.0mm) mounted onto the adhesive surfaces of the polished PEEK specimens. After light curing, the specimens were stored in water at 37°C for 24 hours. The shear bond strength test was then performed at a crosshead speed of 1.0 mm/min using a universal testing machine. Shear bond strength was analyzed with two-way ANOVA and *t*-test at 5% significance level (n=7).

Results: The result of the shear bond strength test showed that the bond strength of the AP group (AL50: 21.55MPa, CR120: 21.46MPa) was higher than that of the non-group (AL50: 17.08MPa, CR120: 14.75MPa) in each sand abrasion.

Conclusions: The shear bond strength was improved with adhesive primer treatment.

【目的】 本研究の目的は、PEEK材とコンポジットレジンの接着強さを向上させるため、異なる表面処理方法を評価することである。

【材料と方法】 せん断接着試験用にPEEKブロック(松風)を縦7.0mm、横14.5mm、厚さ4.0mmの試片に加工し、#600の耐水研磨紙で表面を研削した。表面は0.3MPaでサンドブラスト処理(アルミナ50μm [AL50群] / カーボランダム120μm [CR120群])をした後、プライマー(CADCAM/レジン用アドヒーズ、松風)処理の有無で2群に分けた(プライマー処理無 / プライマー処理有)。次に、PEEK試料表面に植立したテフロンリング内(直径4mm)に、コンポジットレジン(ビューティフルフロー F10、松風)を充填し、光照射を行った。その後、試料は37℃の水中に24時間浸漬した。せん断接着試験は、万能試験機を用いてクロスヘッドスピード1.0mm/minにて行った。接着強さは、2元配置分散分析と*t*検定を用いて危険率5%にて検定した(n=7)。

【結果と考察】 せん断接着強さは、プライマー処理無の場合、AL50群では17.08MPa、CR120群では14.75MPaを示した。一方、プライマー処理有の場合、AL50群では21.55MPa、CR120群では21.46MPaであった。AL50群、CR120群ともに、プライマー処理有群は、プライマー処理無群と比較して、統計学的に有意に高い接着強さを示した(*p*<0.05)。また、アルミナ50μmとカーボランダム120μmのサンドブラストの処理の違いに、統計学的な有意差は認められなかった(*p*>0.05)。

【結論】 PEEK材にプライマー処理を施すことで、コンポジットレジンとの接着強さを向上することができた。

P-8

PEEK研磨における研磨剤の種類の違いによる表面粗さの変化

○福田萌恵¹⁾, 下江宰司²⁾, 遠藤紗要¹⁾, 深井咲希¹⁾, 平田伊佐雄³⁾, 加来真人²⁾

1) 広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻4年, 2) 広島大学大学院医系科学研究科生体構造・機能修復学, 3) 広島大学大学院医系科学研究科生体材料学

Variation of surface roughness by different types of abrasives in PEEK polishing

Fukuda M¹⁾, Simoe S²⁾, Endo S¹⁾, Fukai S¹⁾, Hirata I³⁾, Kaku M²⁾

Purpose: PEEK has been attracting attention as an alternative to resin with high clinical conformity accuracy, but its polishing method has not been established. In this study, we investigated the change in surface roughness with different abrasives.

Methods: Five types of abrasives were used for medium polishing: Brown Point (BP), Shofu Silicon Point R Type (SR), Ceramaster (CM), Shofu Silicon Point C Type (SC), and Shofu Silicon Point P Type (SP). For finish polishing, four types of abrasives were used: DuraPolish Diamond (DD), Porceny Hydon (PH), Diamond Polisher Paste (DP), and Cellbrite (SB). For medium polishing, five types of abrasives were used under the following conditions: polishing pressure of 1.5 N, speed of 15,000 rpm, and polishing time of 30 seconds. For finish polishing, four types of abrasives were used, with a polishing pressure of 1 N and a rotation speed of 12,000 rpm, all for a polishing time of 30 seconds. The surface roughness of all polished surfaces was measured using a surface roughness meter SE3500. SEM images of the polished surfaces were taken and the polished surfaces were observed.

Results: The surface roughness of the specimen using SR was the largest, and that using SC was smaller than the other specimens. In finish polishing, the surface roughness of the sample using DP was the largest and that of the sample using DD was the smallest. Since there was no difference in the composition of the abrasives, it is considered that the change is due to differences in particle size and other factors.

Conclusions: The surface roughness of the specimen using SR was the largest, and that using SC was smaller than the other specimens. In finish polishing, the sample with DP had the largest surface roughness and the sample with DD had the smallest surface roughness.

【目的】 PEEKは金属に代わる生体材料として注目されているが、その研磨方法は確立されていない。そこで本研究では、研磨剤の種類による表面粗さの変化を調べたので報告する。

【材料と方法】 中研磨にはブラウンポイント(以下, BP), 松風シリコンポイントRタイプ(以下, SR), セラマスター(以下, CM), 松風シリコンポイントCタイプ(以下, SC), 松風シリコンポイントPタイプ(以下, SP)の5種類の研磨剤を使用した。仕上げ研磨にはデュラポリッシュダイヤモンド(以下, DD), ポーセニイハイドン(以下, PH), ダイヤポリッシャーペースト(以下, DP), セルブライト(以下, SB)の4種類を用いた。中研磨では研磨圧力1.5N, 回転数15,000回転, 研磨時間30秒の条件で5種類の研磨剤を用いた。仕上げ研磨では4種類の研磨剤を使用し, 研磨圧力は1N, 回転数は12,000回転とし, 研磨時間はすべて30秒とした。すべての研磨後の表面粗さは, 表面粗さ計SE3500を用いて測定した。また, 研磨後の表面のSEM画像を撮影し, 研磨面を観察した。

【結果と考察】 SRを使用した試料の表面粗さが最も大きく, SCを使用した試料の表面粗さは他の試料よりも小さかった。仕上げ研磨では, DPを用いた試料の表面粗さが最も大きく, DDを用いた試料の表面粗さが最も小さかった。研磨剤の成分に違いはみられなかったことから, 粒度などの違いによる変化だと考察する。

【結論】 SRを使用した試料の表面粗さが最も大きく, SCを使用した試料は他の試料よりも小さい値を示した。仕上げ研磨ではDPを用いた試料の表面粗さが最も大きく, DDを用いた試料の表面粗さが最も小さい値を示した。

P-9

低エネルギー電子線照射がCAD/CAM冠複合レジンの接触角と接着強さに与える影響

○金谷 貢¹⁾, 長谷川健二²⁾, 山野井敬彦²⁾, 青柳裕仁³⁾, 高 昇将⁴⁾, 泉 健次¹⁾

1) 新潟大学大学院医歯学総合研究科生体組織再生工学分野, 2) 新潟大学医歯学総合病院歯科技工部門, 3) 新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野, 4) 新潟大学大学院医歯学総合研究科予防歯科学分野

Effect of low-energy electron beam irradiation on contact angle and bond strength of composite resin for CAD/CAM crowns

Kanatani M¹⁾, Hasegawa K²⁾, Yamanoi Y²⁾, Aoyagi Y³⁾, Taka N⁴⁾, Izumi K¹⁾

Purpose: In this study, we investigate the effect of low-energy electron beam (LEB) irradiation on the contact angle and bond strength of composite resin for CAD/CAM crowns (composite resin). The delivery time of irradiated composite resin crowns from the LEB irradiation contractor was estimated to be 50 hours, and were examined the adhesive properties after longer than 50 hours from LEB irradiation.

Methods: Three types of composite resin were used: CERASMART 300 UNIVERSAL (GC), KZR-CAD HR3 GAMMATHETA (YAMAKIN), and BLOCK HC HARD (SHOFU). 10 mm ϕ , 5 mmh disks were made from them and polished with waterproof abrasive paper #2000. The disks were prepared without LEB irradiation (control) and with LEB irradiation (absorbed dose of 5 MGy). [Contact angle measurement] One drop of distilled water was applied on the surface of each specimen, and the contact angle was determined by a half-angle method (n=3). [Adhesive strength] A 6 mm ϕ copper cylinder was fixed to each specimen using resin cement (Super-Bond, SUN MEDICAL). Shear test was used after immersion in distilled water at 37°C for 24 hours (n=5). Welch's *t*-test was used for statistical analysis (Significance level 5%).

Results: The contact angles without and with LEB irradiation were 62–72° and 19–22°, respectively, and the bond strengths were 14–23 MPa and 27–34 MPa, respectively. Significant differences were observed between both groups.

Conclusions: LEB irradiation on the composite resin was effective to reducing the contact angle, as a result, the bond strength of the resin cement was increased to a clinically adequate level.

【目的】 本研究では低エネルギー電子線 (LEB) 照射が歯科切削加工用レジンである CAD/CAM 冠複合レジン (複合レジン) の接触角と接着強さに与える影響を検討した。LEB 照射請負企業からの照射済複合レジン冠の配送時間を 50 時間と見積もり、照射から 50 時間以上経過した後の接着特性を調べた。

【材料と方法】 複合レジンとして、セラスマート (ジーシー)、KZR-CAD (YAMAKIN) および BLOCK HC (松風) の 3 種類を用いた。10 mm ϕ 、5 mmh の円盤を製作し、耐水研磨紙 #2000 で研磨した。各円盤に対して LEB 照射なし (Control) と照射あり (吸収線量 5 MGy) を用意して試料とした。[接触角] 蒸留水 1 滴を各試料表面に置き、接触角を $\theta/2$ 法により求めた (n=3)。[接着強さ] 6 mm ϕ の銅製円柱をレジンセメント (スーパーボンド、サンメディカル) で各試料に接着、固定した。37°C 蒸留水に 24 時間浸漬後、せん断試験を行った (n=5)。統計処理は Welch の *t* 検定を行った (有意水準 5%)。

【結果と考察】 LEB なしとありのおおの接触角は 62 ~ 72° と 19 ~ 22°, 接着強さは 14 ~ 23MPa と 27 ~ 34 MPa で、両者とも有意差が認められた。照射によるぬれ性向上が 50 時間以上維持されたためと考えられる。

【結論】 複合レジンに対する LEB 照射は接触角を小さくするのに効果的であり、結果としてレジンセメントの接着強さを臨床的に十分なレベルまで高くした。

P-10

コーヒー液浸漬による常温重合レジンの着色に関する研究

○本田あかり, 田中みか子, 飛田 滋

明倫短期大学歯科技工士学科

A study on discoloration of autopolymerizing acrylic resin by immersion in coffee

Honda A, Tanaka M, Tobita S

Purpose: Autopolymerizing acrylic resins, used for denture repair and temporary crowns, have the disadvantage of becoming discolored by food or drinks. This study examined how different powder-liquid ratios and the presence or absence of pressure degassing affected discoloration of autopolymerizing resins.

Methods: Three powder-liquid ratio conditions (rich, medium, and poor powder) and two pressure conditions (with and without pressure) were set, with five samples for each. After immersion in coffee at 80°C, degree of discoloration was measured on days 1, 3, 5, and 7.

Results: Discoloration progressed over time for all samples, and significant differences were observed in the degree of discoloration between days of immersion in almost all the groups. In all groups, the increase in degree of discoloration from days 0 to 3 was large, and that from days 3 to 7 was small. Under microscopic observation, in the day 7 powder-rich/pressure group, discoloration appeared on the polymer surface. In the powder-poor/pressure group, the polymer surface was not discolored, but the spaces between polymer particles were.

Conclusions: Discoloration of autopolymerized resin immersed in coffee progressed over time, particularly rapidly during the first 3 days. Surface discoloration occurred on the polymer in samples with a high powder-liquid ratio.

【目的】 常温重合レジンは、義歯の修理や暫間補綴装置の製作で使用されているが、着色しやすいという短所がある。本研究では、粉液比の違いと加圧脱泡処理の有無が常温重合レジンの着色に及ぼす影響を明らかにすることとした。

【材料と方法】 粉液比3条件（粉多・粉中・粉少）と加圧処理有無の2条件を設定し、それぞれ5個ずつ試料を製作した。試料を80°Cのコーヒー液に浸漬し、1, 3, 5, 7日目に着色度を測定した。各群の平均値と標準偏差を算出し、各条件と着色日数による着色度について有意差の有無を判定した。

【結果と考察】 コーヒー液浸漬後はすべての試料で着色度が経時的に高くなり、粉少・加圧群の5日目と7日目の間を除く群で各浸漬日数間の着色度に有意差が認められた。また全群で浸漬0～3日目の着色度増加量は大きく、浸漬3～7日目の着色度増加量は小さかった。浸漬7日目の着色の様相を顕微鏡で観察したところ、粉多・加圧群ではポリマーが密に存在し、ポリマー表面に着色がみられたが、粉少・加圧群ではポリマーが疎であり、ポリマー表面は着色しておらずポリマー粒子間の間隙に着色が認められた。

【結論】 常温重合レジンをコーヒー液に浸漬すると経時的に着色が進行し、特に最初の3日目までに着色が急速に進むことが示された。またポリマーの割合が着色度に影響を与えており、粉液比が高い試料では着色がポリマーの表面に生じていることが明らかとなった。

P-11

補綴装置に用いる CAD/CAM 用歯科材料の耐摩耗性

○木原琢也¹⁾, 小島勘太郎¹⁾, 井川知子¹⁾, 重本修伺¹⁾, 河村 昇²⁾, 小川 匠¹⁾

1) 鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座, 2) 鶴見大学歯学部歯科技工研修科

Wear resistance of CAD/CAM dental materials for prosthesis

Kihara T¹⁾, Kojima K¹⁾, Ikawa T¹⁾, Shigemoto S¹⁾, Kawamura N²⁾, Ogawa T¹⁾

Purpose: Wear on teeth and prostheses can occur due to mastication and parafunctional habits, potentially leading to decreased vertical dimension and increased load on the remaining teeth. Therefore, understanding the wear behavior of materials used in prostheses is clinically significant. This study aimed to evaluate wear resistance of hybrid composite resin, poly-ether-ether-ketone (PEEK), and zirconia used in CAD/CAM systems and their opposing teeth.

Methods: The specimens included hybrid composite resins; Shofu Block HC (HC), Shofu Block HC Hard (HCH), and GC Cerasmart 300 (CS), PEEK; materials Shofu PEEK (SPE) and YAMAKIN KZR-CAD PEEK (KPE), and zirconia; Shofu Disk ZR Lucent FA (ZR). The antagonist was a stylus made of stainless steel. The wear test was conducted using an abrasion testing machine, and the wear depth of specimens and antagonists was measured with a laser confocal scanning microscope.

Results: CS had the deepest wear depth among the specimens, followed by HCH, HC, SPE, KPE, and ZR. The wear depth of the antagonist was greatest when ZR was used as the specimen, followed by HCH, CS, HC, KPE, and SPE. PEEK demonstrated high wear resistance and was considered a material that reduces wear on both the prosthesis itself and the opposing teeth.

Conclusions: ZR exhibited the least wear, whereas CS showed the highest wear tendency. The materials SPE and KPE appeared to have minimal impact on the wear of opposing teeth.

【目的】 口腔機能の長期的な維持は、患者の生活の質や健康を保つために重要である。しかし、咀嚼やパラファンクシオンによって過度な残存歯の咬耗や補綴装置の摩耗を引き起こす可能性があり、咬合高径の低下や残存歯の負担増加が懸念される。そのため、補綴装置に使用する材料の摩耗量と対合歯の咬耗を明らかにすることは臨床的に重要である。本研究では CAD/CAM システムで使用される材料のハイブリッド型コンポジットレジンとポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、ジルコニアを対象に二体摩耗試験を行い、補綴装置の摩耗量および対合歯に与える影響について検討した。

【材料と方法】 本研究では、松風ブロック HC (以下、HC)、松風ブロック HC ハード (以下、HCH)、ジーシー社製セラスマート 300 (以下、CS)、松風 PEEK (以下、SPE)、YAMAKIN 社製 KZR-CAD PEEK (以下、KPE)、松風ディスク ZR ルーセント FA (以下、ZR) を用いて下部試料とした。上部試料は、ヒトエナメル質と表面硬さが類似しているステンレス製スタイラスを使用した。摩耗試験は衝突摩耗試験機を用いて行い、試料の評価は走査型共焦点レーザー顕微鏡を用いて最大摩耗深さを計測した。

【結果と考察】 下部試料の最大摩耗深さは CS が最も深く、HCH、HC、SPE、KPE、ZR の順に深い結果であった。上部試料であるスタイラスの最大摩耗高さは、ZR を下部試料とした場合に最も大きく、HCH、CS、HC、KPE、SPE の順に大きかった。本研究内で、PEEK は耐摩耗性が高く、補綴装置自体と対合歯を両方とも摩耗しにくい材料であると考えられた。

【結論】 本研究において CAD/CAM 用歯科材料の二体摩耗試験を行った結果、材料の摩耗は ZR が少なく、CS が大きい傾向が示された。対合歯に与える影響は SPE、KPE が少ない可能性が示唆された。

P-12

ボックスジョイント組立式部分床義歯製作法に関する新しいフルデジタルワークフロー

○宮田幸一郎¹⁾, 橋田 仁²⁾, 湯原諒真²⁾, 中野田紳一³⁾

1) 株式会社デンタルデジタルブレインズ (近畿支部), 2) 株式会社六甲歯研 (近畿支部), 3) 株式会社インサイドフィールド (中国・四国支部)

A novel fully-digital workflow for the fabrication of partial dentures assembled with box joint

Miyata K¹⁾, Kitta H²⁾, Yuhara R²⁾, Nakanoda S³⁾

Purpose: In the workflow for removable partial denture (RPD) fabrication, combination methods involving digital design and traditional resin polymerization have been reported. However, no methods exist where all denture components are milled and assembled without a working model. This study proposes a fully-digital fabrication method for assembled dentures, incorporating a new box joint mechanism.

Methods: The RPD was designed using dental CAD software and exported as a single mesh object. This mesh was then imported into general CAD software, where it was separated into the denture elements (metal frame, artificial teeth, and denture base), and a box joint mechanism was added. Each element was exported as an STL file, and all components were fabricated using a dental milling machine to create the final assembled denture.

Results: The box joint mechanism enabled the rigid assembly of all denture components as a single unit, without the need for a working model. It was suggested that combining screws or adhesive resin with this joint would be effective.

Conclusions: High-quality RPDs were proposed using ready-made materials such as PMMA resin discs and titanium alloy discs. The traditional curing process was eliminated from denture fabrication, enabling the realization of a fully-digital workflow.

【目的】 可撤性部分床義歯 (RPD) 製作のワークフローにおいて、デジタルデザインと従来のレジン重合法を組み合わせた手法が報告されている。しかし、すべての義歯部品をミリングし、作業用模型を使用せずに組み立てる方法は存在しない。本研究では、新しいボックスジョイントメカニズムを実装した、完全なデジタルワークフローを提案する。

【材料と方法】 RPDは歯科用CADソフトウェアを使用して設計され、1つのメッシュオブジェクトとしてエクスポートされた。このメッシュは汎用CADソフトウェアにインポートされ、義歯の構成要素 (メタルフレーム (チタン合金)、人工歯 (PMMA)、義歯床 (PMMA)) に分割され、ボックスジョイントが追加された。各要素はSTLファイルとしてエクスポートされ、すべての部品が歯科用ミリングマシンを使用して製作され、最終的なアッセンブルデンチャーが製作された。

【結果と考察】 ボックスジョイントにより、作業模型を使用せずにすべての義歯部品をリジッドに一体化して組み立てることが可能になった。このジョイントにスクリューや接着性レジンを組み合わせたことが効果的であると示唆された。

【結論】 PMMA樹脂ディスクやチタン合金ディスクなどの既製材料を使用した高品質なRPDが提案された。従来のレジン重合プロセスを排除することで、完全なデジタルワークフローが実現された。

P-13

スプルー植立の違いがチタン合金の鋳込みに及ぼす影響

○前田和憲, 渡邊正博, 岡山純子, 藤戸裕次, 鈴木宥太朗, 黒岩良介

YAMAKIN 株式会社

Effect of different sprue design on casting of titanium alloys

Maeda K, Watanabe M, Okayama J, Fujito Y, Suzuki Y, Kuroiwa R

Purpose: This study evaluated the effects of different sprue designs on the casting of titanium alloys.

Methods: The wax was shaped into a butterfly shape of 3.0 × 3.0 × 0.3 mm (width, depth, thickness, Casting sheet wax: YETI DENTAL). Sprues were cut to a length of 15 mm (READY CASTING WAX R25: GC), and they were designed under the following two conditions. ① They were designed according to the conventional method (herein referred to as conventional sprue design). ② They were designed to have an upright form with 180-degree whirling rotation at the center (herein referred to as the tornado design).

Casting was performed using an arc-melting centrifugal casting machine (Selecast Super R: Selec Co., Ltd) employing the spin-casting method and titanium ingots containing niobium (Icom Titanium Nb: YAMAKIN Co., Ltd).

Results: While the conventional sprue design resulted in the lack of casting, the tornado design greatly improved the extent of casting. It can be attributed to the fact that the design of the sprue into a tornado shape improved pouring by adding rotational force to the molten metal flow during casting.

Conclusions: In the casting of titanium alloys using the spin-casting method, the design of the sprue in a tornado configuration gave a rotational force to the flow of molten metal and improved the casting.

【目的】 本研究は、スプルー植立の違いがチタン合金の鋳込みに及ぼす影響を評価したものである。

【材料と方法】 ワックスの形状は、3.0 × 3.0 × 0.3mm (縦, 横, 厚さ, キャスティングシートワックス: YETI DENTAL) で蝶々型にかたどった。スプルーは、長さ15mm (レディーキャストワックス R25: ジーシー) にカットしたものを使用し、スプルー植立は、次の2条件で行った。①通法に従い植立 (以下、通法の植立)。②中央で180度渦を巻くように回転を付与させて植立 (以下、トルネード形態)。鋳造は、スピんキャスト方式を採用したアーク溶解遠心鋳造機 (セレキャストスーパーR: セレック) を使用し、ニオブ含有チタンインゴット (イコム チタン Nb: YAMAKIN) を用いて鋳造した。

【結果と考察】 通法の植立では、なめられ (鋳込み不足) が確認できたが、トルネード形態では、鋳込まれた範囲が大幅に改善された。これはスプルーをトルネード形態に植立することにより、鋳造時に溶湯の流れに回転力が加わることで鋳込みの向上につながったためと考えられる。

【結論】 スピんキャスト方式を用いたチタン合金の鋳造では、スプルーの植立をトルネード形態にすることで、溶湯の流れに回転力を与えることができ、鋳込みの向上が認められた。

P-14

シリコンプロテーゼで鼻中隔回復を行った一症例

○森下裕司¹⁾, 佐伯和紀¹⁾, 古川洋志²⁾

1) 愛知医科大学病院形成外科体表面補綴外来, 2) 愛知医科大学形成外科

A case of nasal septum restoration with silicone prosthesis

Morishita Y¹⁾, Saiki K¹⁾, Furukawa H²⁾

Purpose: We report a silicone nasal septum prosthesis combined with an intraoral resin plate for a patient with a nasal septal defect, with good results.

Case Report: The patient is a 74-year-old male who had a fistula penetrating the oral cavity and nasal cavity due to necrosis of the nasal septum at the age of 0 to 1. He underwent surgery at a university hospital in Kyushu at the age of 21. He was referred to the Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Aichi Medical University. A 3D printer was used to create a cranial model, and the nasal septum silicone prosthesis and intraoral resin plate were connected by wires.

Results: The silicone nasal septum prosthesis eliminated a saddle nose that had been a problem for many years, as well as speech and eating difficulties. The silicone nasal septum prosthesis was easy to insert and the patient was able to fix the prosthesis in the correct position.

Conclusions: The results of this study suggest that dental laboratory technology can be applied to other medical departments, and that the scope of the dental laboratory technician's profession can be expanded through cooperation with medical departments.

【目的】 鼻中隔は鼻の左右を分ける壁のことで、上下に支えている薄い骨と間にある軟骨により構成され、鼻中隔の欠損は鞍鼻や鼻尖下垂、発語に障害をもたらすと報告されている。今回われわれは鼻中隔欠損患者に対し、シリコン製鼻中隔プロテーゼを作成し口腔内レジンプレートと合体させることにより良好な結果が得られたので報告する。

【症例の概要】 患者は74歳男性、0～1歳頃鼻中隔壊死にて口腔と鼻腔に貫通する瘻孔が形成され、21歳時九州の大学病院にて手術を行った。以後50年近く発語や低鼻に悩まされてきたがプロテーゼの製作場所が見つからず不自由を感じており、紹介により愛知医科大学形成外科受診となった。CT画像を基に3Dプリンターにて頭蓋模型を製作し、鼻中隔シリコンプロテーゼの先端は切除された鼻骨の角度と合わせ、挿入することで先端同士がスライドし定位に乗り上げるように設計した。口腔内は鼻腔と交通しているためシリコンパテを球状にして口腔内にて圧接印象で口腔内レジンプレートを製作し、0.7mmワイヤーに3か所のループをつけ、ねじりコイルばね状にすることで弾性をもたせ、プロテーゼに合体できるように設計した。

【結果と考察】 鼻中隔シリコンプロテーゼにより長年悩みであった鞍鼻が解消され、発語や食事時の不具合も解消された。挿入が簡単であり患者自身が正しい位置で固定することが可能となった。

【結論】 歯科技工の技術は他診療科にも応用可能であり、医科連携により歯科技工士の職域が拡大することが示唆された。

P-15

口唇口蓋裂の患者に対してホットツ床とエピテーゼを1ピースで製作した1症例

○杉本雄二¹⁾, 西崎未央¹⁾, 大井一浩²⁾

1) 有限会社デントニウム (中部支部), 2) 金沢大学大学院医薬保健学総合研究科外科系医学領域顎顔面口腔外科学分野

A case of a patient with cleft lip and who had a Hotz-plate and prosthesis made in one piece

Sugimoto Y¹⁾, Nishizaki M¹⁾, Ooi K²⁾

Purpose: In this study, we attempted to take impressions of patients with cleft lip and palate using an intraoral scanner. By using an intraoral scanner, it became possible to produce an integrated model of a cleft lip and palate, which had been difficult to produce until now. We also reported that the Hotz-plate and prosthesis could be produced as an integrated unit, and we obtained satisfactory results in terms of both aesthetics and function.

Case Report: We took impressions of the palate and lips using the intraoral scanner 3shape TRIOS 3. From the two data sets we created a model on a 3D printer. To integrate the lip prosthesis with the Hotz-plate, we had to create one data set for the palate and lips. To achieve this, we created a jig and took another impression. We decided to use the data set and traditional methods to integrate the Hotz-plate with the prosthesis.

Results: In this case, the patient was 6 months old and it seemed like it would be difficult to take an impression, but there was little resistance to inserting the intraoral scanner directly into the patient's mouth, and we were able to take an impression in a short time. In addition, we were able to accurately match using a jig, and we were able to create a one piece model, resulting in a satisfactory prosthesis. However, editing the scan data required the use of multiple design software, and we felt that some knowledge was required.

Conclusions: We believe that taking impressions using an intraoral scanner for patients with cleft lip and palate is more accurate and safer than traditional methods. Although not everything will be replaced by digital, it will enable things that were not possible before, and we expect that this will be used more and more in the future, leading to the creation of better prosthetics.

【目的】 口唇部軟組織や口蓋の印象を口腔内スキャナーを用いて印象採得し、得られたデジタルデータからエピテーゼとホットツ床の一体型の補綴装置の製作をすることで審美と機能の回復をする。

【症例の概要】 口腔内スキャナー (TRIOS 3, 3 shape) を用いて、口蓋部、口唇部をそれぞれ印象採得する。得られた2つのデータから3Dプリンターでおのおの模型を製作する。口唇エピテーゼとホットツ床を1ピースで作るためには、口蓋部と口唇部を1個のデータにする必要がある。そのための工夫として今回、治具を製作して再度印象を行い、得られたデータと従来法を活用してホットツ床とエピテーゼを一体型にすることにした。

【結果と考察】 今回は生後6か月の患者で、印象採得が困難かと思われたが口腔内スキャナーを直接口腔内に入れてスキャンすることにあまり抵抗がなく、短時間で印象採得ができた。また治具を使つてのマッチングも正確に行え、一体型の模型を製作することができ、満足のいく補綴装置ができた。しかしながらスキャンデータの編集には複数のデザインソフトを使う必要があり、少なからず知識の必要性も感じた。

【結論】 口唇口蓋裂の患者に対して口腔内スキャナーを用いて印象することは、従来法に比べ正確かつ安全であると考ええる。すべてがデジタルに変わることはないが今までできなかったことが可能になり、今後ますます活用されることでより良い補綴装置の製作が期待される。

P-16

上顎歯肉癌患者に即時栓塞子を用いて口腔機能を早期に回復した一例

○中田亜矢乃

金沢医科大学病院医療技術部心身機能回復部門

A case of early recovery of oral function in a patient with maxillary gingival cancer by using an interim obturator

Nakada A

Purpose: After surgery for gingival carcinoma of the maxilla, the defect is large and open sinuses and nasal cavities occur, requiring early prosthetic treatment. However, jaw dentures take a long time to fabricate and require multiple impressions to be taken. Patients with gingival carcinoma of the maxilla often require a long period of time before prosthetic treatment can begin. We report a case in which a patient with maxillary gingival cancer was able to regain oral function at an early stage using an "Interim Obturator".

Case Report: Patient; 59, female. The patient was diagnosed with left-sided maxillary gingival cancer and was scheduled for partial maxillectomy. Preoperative impressions are taken of the patient's upper and lower jaws and the floor is made from thermoplastic sheets. After confirming the post-operative defect with the doctor in charge, a model is cut. The defect is made hollow with resin and the "Interim Obturator" is produced. After stabilisation of the wound after surgery, the "Interim Obturator" is placed. Adjustments made in the oral cavity.

Results: This time, the use of "Interim Obturator" was used in this study to reduce the patient's burden and to restore function at an early stage. After surgery for maxillary gingival cancer, the start of denture fabrication is often delayed due to adverse events caused by radiation therapy. In addition, taking impressions is a significant burden for the patient and extremely difficult for the surgeon. A model is prepared preoperatively, and it can be used as a "Interim Obturator" was effective for early functional recovery.

Conclusions: Preoperative preparation of "Interim Obturator" for immediate postoperative treatment of maxillary gingival carcinoma is useful to reduce the patient's burden and to restore oral function as soon as possible.

【目的】 上顎歯肉癌の術後は欠損部が大きく開洞や開鼻腔が生じ、早期に補綴治療が必要になる。しかしながら顎義歯は製作日数がかかり、複数回の印象採得も必要になる。上顎歯肉癌患者では、補綴治療開始までに長期間を要することも少なくない。そこで上顎歯肉癌患者に対して、即時栓塞子を用いて早期に口腔機能を回復した症例を経験したので報告する。

【症例の概要】 患者：59歳，女性。左側上顎歯肉癌の診断にて上顎部分切除術を予定。術前に患者の上下顎の印象を採得し、熱可塑性シートにより床を作製しておく。さらに術後の欠損領域を担当医と確認後、模型を削合。レジンにて欠損部位を空洞になるよう、即時栓塞子を製作した。手術後の創部の安定を確認後、即時栓塞子を装着、口腔内で調整を行った。

【結果と考察】 今回、即時栓塞子を用いることで、患者の負担を軽減し早期に機能を回復することができた。上顎歯肉癌の手術後は放射線治療による有害事象によって、顎義歯製作開始時期が遅れることが少なくない。さらに印象採得は患者にとって大きな負担となり、術者にとっても困難をきわめる。術前に模型を準備し、それを即時栓塞子を用いてあらかじめ作製しておくことは、早期機能回復を図るうえで有効であったと考えられる。

【結論】 上顎歯肉癌に対して、術直後に使用する即時栓塞子を術前から準備しておくことは、患者の負担を軽減し早期に口腔機能を回復するために有用である。

P-17

鉤内面を曲面形状で滑らかに着脱可能とする鉤製作法

○射場信行, 高木弘豊, 井上伸介, 吉田真也

デンタルプレジデント (近畿支部)

A method of manufacturing a smoothly detachable clasp with inner surface

Iba N, Takagi H, Inoue S, Yoshida S

Purpose: It is an object to improve the detachability and the withdrawal resistance of a detachable partial denture.
Methods: A clasp is designed according to the "IBA Denture Design Method". In a premolar Akers clasp, it is important to set a gap to upper and middle arm portions by a minimum block-out for preventing interface with a tooth surface during attachment/detachment, based on a line drawn at an angle of 10 degrees on both buccal and lingual sides. A pattern of clasp arms is formed by a $\phi 1.2$ photopolymerizable UV pattern in a manner such that the upper and middle arm portions is located within the block-out area and a clasp tip contacts with the tooth surface. An outer surface of the clasp is polished into an aesthetic and functional shape. An inner surface of the clasp is smoothed by polishing.

Results: The detachable partial denture can be smoothly attached and detached and has the sustainable withdrawal resistance before and after the undercut area because the inner surface of the clasp is curved and the upper and middle arm portions is located in the block out area.

Conclusions: The detachable partial denture with smooth detachability and sustainable withdrawal resistance is obtained by curving the inner surface of the clasp.

【目的】 部分床義歯について口腔内でより滑らかな着脱と持続性のある離脱抵抗力を得るために、鉤内面を曲面形状のパターンを使用することで、好結果を得ているので紹介する。

【材料と方法】 設計は、全鉤腕をアンダーカット領域に設定を提案している「IBA 義歯設計法」で行う。小白歯のエーカース鉤の場合、頬側・舌側とも10度の中腕開き傾斜角度で描かれたラインを基に、上・中腕部は着脱時の歯面との干渉を防ぐための、最小限のブロックアウトによる隙間設定が重要である。パターンは光重合型UVパターンの $\phi 1.2$ を使用し、上・中腕部はそのブロックアウト領域を走行させる。鉤尖部は歯面と接触させる。直接法の場合はそのパターンを埋没するが、間接法の場合は複模型にこのパターンの内面の丸みを残すように貼り付ける。研磨時は鉤外面については審美的・機能的な形状に形成する。鉤内面は滑沢な研磨が必須である。

【結果と考察】 部分床義歯は着脱時、鉤尖部等3点が接触して揺らぎながら着脱されるため、各内面が滑沢で上・中腕部はブロックアウト領域に設定されているので、スムーズな離着脱が行える。また、鉤尖部内面も曲面形状なので、アンダーカット領域を越える前後で、離脱抵抗力が持続される鉤になると考えられる。

【結果】 従来、クラスプの内側は平面であったが、今回はクラスプの内側を湾曲させたことにより、滑らかな着脱と持続的な離脱抵抗を有する部分床義歯が容易に製作可能になった。

P-18

流し込みレジンをを用いたノンクラスプデンチャーの可能性について

○檀原 泉

だんばら歯科工房 (近畿支部)

Possibility of non-clasp dentures using poured resin

Danbara I

Purpose: By using a pouring resin that has a level of performance that is compatible with non-clasp dentures, it is not only possible to easily create non-clasp dentures, but also allows for the creation of dentures even in environments where technical equipment is insufficient (in-hospital labs, disaster situations, etc.) and can be repaired.

Methods: For the pouring resin, we used KULZER's palaXtream, which has added impact resistance with Core Shell Technology, to create a non-clasp denture using the dual core method using a combination of a gypsum core and a silicone core. I also tried making it in a pressurized pot with this in mind.

Results: Non-clasp dentures using thermoplastic resin require the creation of a sub-model, which poses a problem with accuracy. Furthermore, equipment for drying, melting, and injecting the thermoplastic resin is required, and the sub-model is placed in a flask. Although it takes time and effort to embed the model in plaster and cast wax on it, the dual core method can be made without creating a secondary model, reducing work time and using only a few teaspoons of plaster. After polymerization, it has the advantage of being able to be returned to the articulator for occlusal adjustment and fine-tuning of the shape. It was also confirmed that a simple polymerization method using a pressure pot can be used practically. It was confirmed that it can be used for making and repairing dentures in hospital laboratories and during disasters. Another possibility is that patients with metal allergies may there are also benefits for patients, and labor-saving benefits for technicians, so non-clasp dentures using pour-in resin are considered to have great potential.

Conclusions: Non-clasp dentures using poured resin have the advantages of shortening the creation time, being able to be created using general-purpose equipment, and requiring less materials (such as plaster), making it possible to create dentures even in environments such as disasters.

【目的】 ノンクラスプデンチャーにも対応できるレベルの性能を有する流し込みレジンをを用いることで、簡便にノンクラスプデンチャーが作製できるばかりでなく、技工設備が十分でない環境下（院内ラボや災害時等）でも義歯の作製や修理ができる。その可能性について紹介する。

【材料と方法】 流し込みレジンとして、Core Shell Technologyにより耐衝撃性が加わったKULZER社のpalaXtreamを用いて、石膏コアとシリコンコア併用によるデュアルコア法によりノンクラスプデンチャーを作製した。通法だけでなく、災害時などを想定して加圧ポットでも作製してみた。

【結果と考察】 熱可塑性樹脂を用いたノンクラスプデンチャーは副模型を作製する必要があり、精度に課題があった。また、熱可塑性樹脂を乾燥、溶解、射出するための設備が必要であり、副模型をフラスコに石膏で埋没し流し込むなど手間や時間がかかるが、デュアルコア法では副模型を作製せずに作れて作業時間は短縮し、使用する石膏はティースプーン数杯ですむ。重合後はそのまま咬合器上に戻して咬合調整や形態の微調整ができるというメリットもある。また、加圧ポットによる簡便な重合方法でも実用的に使えることがわかり、院内ラボや災害時の義歯の作製や修理ができることが確認できた。さらに別の可能性として、金属アレルギーのある患者にもメリットがある。技工士にとっては省力化のメリットがあるので、流し込みレジンによるノンクラスプデンチャーは可能性が大きいと考えられる。

【結論】 流し込みレジンをを用いたノンクラスプデンチャーは、作製時間の短縮、汎用設備での作製可能性、使用材料（石膏等）が少なくすむなどのメリットがあり、災害時等の環境下でも義歯の作製や修理が行えることが確認できた。

P-19

PEEK と歯冠用コンポジットレジンおよび義歯床用アクリルレジンの接着におけるアルミナ粒径の影響

○川端晴也^{1,2)}, 下江宰司³⁾, 岩畔将吾²⁾, 高山幸宏²⁾, 肥後桃代²⁾, 加来真人³⁾

1) 広島大学大学院医系科学研究科総合健康科学専攻保健科学プログラム博士課程後期1年, 2) 広島大学病院診療支援部歯科部門中央技工室, 3) 広島大学大学院医系科学研究科生体構造・機能修復学

Effect of alumina particle size on the bonding of PEEK to composite resin and acrylic resin

Kawabata H^{1,2)}, Shimoe S³⁾, Iwaguro S²⁾, Takayama Y²⁾, Higo M²⁾, Kaku M³⁾

Purpose: In this study, we investigated the effect of alumina blast particle size on the bonding of PEEK to composite resin and acrylic resin.

Methods: The specimens were disk-shaped PEEK with a diameter of 10 mm and a thickness of 3.0 mm. The specimen surfaces were polished with water-resistant abrasive paper and then alumina blasted at a pressure of 0.3 MPa in five groups: the untreated group without alumina blasting treatment and the groups with alumina particle sizes of 25, 50, 90 and 125 μm . The specimens were stored in 37°C distilled water for 24 hours after leaving at room temperature for 1 hour. Half of the specimens in each group were subjected to a shear test, and the remaining specimens were subjected to 20,000 thermal cycles in water, after which the shear bond strength was measured and the fracture surface of the PEEK specimens was observed.

Results: Significant differences in shear bond strength were observed between the untreated and alumina-blasted groups regardless of the resin used or thermal cycling, but no significant differences were observed with increasing particle size.

Conclusions: The shear bond strength was not proportional to the size of the alumina grain.

【目的】 本研究では、PEEK と歯冠用コンポジットレジンおよび義歯床用アクリルレジンの接着におけるアルミナブラストの粒径の影響について検討した。

【材料と方法】 試料は直径 10mm, 厚さ 3.0mm の円盤状の PEEK を使用し, 試料表面を耐水研磨紙で研磨した後, アルミナブラスト処理を行わない無処理群, アルミナの粒径 25, 50, 90, 125 μm の 5 グループに分類して 0.3MPa の圧力でアルミナブラストを行った。直径 5.0mm の穴をあけた両面テープを用いて試料表面の接着面積を規定し, プライマー処理を行った。コンポジットレジン群はファンデーションオーバーク 1 回, オーバーク 2 回の順に塗布・重合させた後, 内径 6.0mm の真鍮リングでボクシングを行ってデンチンを築盛し, 最終重合させた。アクリルレジン群では, 真鍮リングでボクシング後, レジンを填入し重合させた。それぞれ重合後の試料はシャーレ内にて 1 時間室温で放置した後, 37°C 蒸留水中で 24 時間水中浸漬させた。各群半分の試料は水中浸漬後ただちにせん断試験を行い, 残りの試料は 20,000 回の水中熱サイクル後にせん断接着強さを測定し, PEEK 試料の破断面を観察した。

【結果と考察】 使用したレジンの違いや熱サイクルの有無にかかわらず, 無処理群とアルミナブラスト群間でせん断接着強さに有意差が認められたが, 粒径を大きくしても有意差は認められなかった。

【結論】 アルミナ砥粒の粒径とせん断接着強さは比例しなかった。

P-20

下顎フルアーチボーンアンカーブリッジの製作に義歯スキャンデータを活用した1症例

○岩畔将吾¹⁾, 加藤了嗣¹⁾, 肥後桃代¹⁾, 川端晴也^{1,2)}, 大庭澄礼^{1,3)}, 下江宰司⁴⁾

1) 広島大学病院診療支援部歯科部門中央技工室, 2) 広島大学大学院医系科学研究科総合健康科学専攻保健科学プログラム博士課程後期1年, 3) 広島大学大学院医系科学研究科総合健康科学専攻保健科学プログラム博士課程前期2年, 4) 広島大学大学院医系科学研究科生体構造・機能修復学

Fabrication of a mandibular full-arch prosthesis supported by implants using the scan data of removable denture: a case report

Iwaguro S¹⁾, Kato R¹⁾, Higo M¹⁾, Kawabata H^{1,2)}, Oba S^{1,3)}, Shimoe S⁴⁾

Purpose: The purpose of this case report is to present the digital workflow for fabrication of a fixed implant-supported full-arch prosthesis on a patient with edentulous mandible, utilizing scan data of the patient's previous dentures for an implant placement and maxillomandibular registration.

Case Report: A 49-year-old male who presented with discomfort and masticatory disturbance when using complete dentures. After confirming the position of the implant placement by a 3D-printed duplicate denture, six implants were placed. The scan data of the interim denture which was relined from the patient's previous denture was aligned with implant analog on working cast, and these data were mounted on a virtual articulator to fabricate the provisional fixed partial denture.

Results: When the provisional fixed partial denture was fixed, the vertical mandibular position was within the expected, but slight horizontal rotation was observed. However, the patient did not complain of pain, and no abnormality was found in the temporomandibular joint by palpation. The zirconia fixed partial denture fabricated 6 months later resulted in the expected occlusion.

Conclusions: The utilizing of scan data of the patient's previous denture is useful in the fabrication of a mandibular full-arch bone anchored fixed partial denture.

【目的】 本症例では、下顎無歯顎症例におけるインプラント埋入計画から咬合採得まで全部床義歯のスキャンデータを活用したインプラント支持固定性補綴装置（ボーンアンカーブリッジ）の製作について報告する。

【症例の概要】 49歳の男性。下顎全部床義歯装着時の違和感と咀嚼障害を主訴とした。主訴の改善のため、下顎に対して固定性装置によるインプラント治療を希望した。現在使用している下顎義歯形態をスキャンし、3Dプリンターにて複製義歯を製作した。この複製義歯を用いて埋入計画を行い、下顎にインプラント体を6本埋入した。使用中の下顎義歯をリラインし粘膜面のヒーリングアバットメントの形状をスキャンし、作業用模型上のインプラントアナログとマッチングを行い、CADソフト上で咬合関係を再現することでプロビジョナルブリッジの製作を行った。

【結果と考察】 プロビジョナルブリッジの装着時、垂直的な顎間関係は想定どおりだったものの、水平的にわずかな回転が認められた。これは、可撤性補綴から固定性になったことによる生理的な順応の一種と考えられ、痛みなどの訴えはなく、触診により顎関節にも異常が認められなかった。6か月後、全部床義歯データに再度合わせて最終上部構造の製作を行った結果、想定どおりの咬合接触を付与できた。

【結論】 下顎フルアーチボーンアンカーブリッジ製作において、使用中の義歯のスキャンデータの活用が有用であることが示唆された。

P-21

過蓋咬合患者の上顎左側中切歯インプラント上部構造をCAD/CAMを用いて製作した一症例

○肥後桃代¹⁾, 岩畔将吾¹⁾, 高山幸宏¹⁾, 加藤了嗣¹⁾, 川端晴也^{1,2)}, 下江宰司³⁾

1) 広島大学病院診療支援部歯科部門中央技工室, 2) 広島大学大学院医系科学研究科総合健康科学専攻保健科学プログラム博士課程後期1年, 3) 広島大学大学院医系科学研究科生体構造・機能修復学

A case of the fabrication of a maxillary left central incisor implant superstructure using CAD/CAM for a patient with deep bite

Higo M¹⁾, Iwaguro S¹⁾, Takayama Y¹⁾, Kato R¹⁾, Kawabata H^{1,2)}, Shimoe S³⁾

Purpose: In this study, we report the fabrication of a maxillary left central incisor implant superstructure using CAD/CAM for a patient with deep bite, who requested a screw-retained zirconia superstructure.

Case Report: The patient was a 34-year-old male. He placed an implant for a maxillary left central incisor that was extracted due to apical periodontitis, and requested a screw-retained zirconia superstructure. The models mounting as usual, were scanned with a dental laboratory scanner, and the superstructure was designed using a CAD software and processed at a processing center. To maintain the strength around the access hole, the custom abutment was designed to imitate a framework of porcelain-fused-to-metal (PFM) restorations, and the labial and proximal surfaces of the crown were restored with the monolithic zirconia.

Results: At 1.5 months after placed the superstructure, the monolithic zirconia crown had not avulsion, and the gingival condition was good. However, a part of the abutment margin was not processed during fabrication. Therefore, after manual adjustment, the abutment crown was bonded. Further study is needed to develop more useful abutment crown forms and processing conditions.

Conclusions: The results suggest that the digitalization of a superstructure fabrication is feasible for cases where the thickness around the access hole cannot be secured.

【目的】 当技工室では、インプラント補綴において過蓋咬合によりアクセスホール周辺の厚みが確保できない症例に対して、通常は鑄接用アバットメントを用いた陶材焼付冠 (PFM) の製作を行っている。今回、スクリュー固定式のジルコニア上部構造を希望した過蓋咬合の患者に対して、上顎左側中切歯インプラント上部構造についてCAD/CAMを用いて製作を試みたので報告する。

【症例の概要】 患者は34歳男性。根尖性歯周炎により抜歯となった上顎左側中切歯に対してインプラントを埋入。スクリュー固定式のジルコニア上部構造を希望。通法どおり咬合器装着まで行った模型を技工用スキャナーでスキャンし、CADソフトにてアバットメントクラウンの設計を行い、加工センターで加工した。アクセスホール周辺の強度を維持するために、カスタムアバットメントはPFMフレームを模した形態で設計を行い、唇側および隣接面の歯冠形態はフルジルコニアによる回復を行った。

【結果と考察】 口腔内装着から1.5か月時点で、フルジルコニアの脱離もなく、歯肉の状態も良好に経過している。しかし、加工の際にアバットメントマージン部の一部に削り損じが発生したため、手技による調整を行った後、接着加工を行った。より有用なアバットメントクラウンの形態や加工条件など、今後もさらなる検討が必要である。

【結論】 アクセスホール周辺の厚みが確保できない症例に対して、アバットメントクラウン製作のデジタル化が可能であることが示唆された。

P-22

タブレット端末を用いた複製義歯製作法に対する有用性の検討

○山本諒平, 鴨居浩平, 大山正弘, 津村希望, 富永 賢

徳島大学病院医療技術部歯科医療技術部門技工室

Examination of the usefulness of a duplicate denture production method using a tablet device

Yamamoto R, Kamoi K, Oyama M, Tsumura N, Tominaga M

Purpose: In recent years, with the spread of digital technology, old dentures have been measured with dental scanners. However, there are some dental clinics that cannot introduce a dental scanner due to the initial investment cost and annual license fee. We examined the usefulness of the tablet imaging method by fabricating duplicate dentures based on the three-dimensional images obtained from optical impressions obtained by this method and the conventional intraoral scanner, and comparing the dimensional reproducibility accuracy.

Methods: On the other hand, maxillary dentures were scanned with an intraoral scanner (Primescan, Dentsply Sirona) and photographed with a tablet device, and the generated data was printed with a 3D printer (cara Print 4.0 pro, Kurzer). Each duplicate denture was scanned with a laboratory scanner and compared with the true value to investigate the dimensional reproducibility accuracy.

Results: Duplicate dentures fabricated using tablet devices had significantly lower dimensional reproducibility accuracy than those using intraoral scanners.

Conclusions: It was suggested that duplicate dentures made using tablet devices could not be used as a substitute for dentures.

【目的】 近年、デジタル技術の普及により、旧義歯を歯科用スキャナーにて計測し、3Dプリンターで造形する複製義歯製作法が一般的となっている。しかしながら、初期投資費用や年間のライセンス料金の面から、歯科用スキャナーの導入に踏み切れない歯科医院も存在する。そこで今回、タブレット端末に搭載されている、3Dデータを生成する技術を用いて義歯をさまざまな角度から撮影することで歯科用スキャナーの代用を考え、本法と従来法の口腔内スキャナーでの光学印象で得られた三次元画像を基に複製義歯を製作し、寸法再現精度を比較することで、タブレット端末による撮影法の有用性を検討した。

【材料と方法】 上顎全部床義歯を技工用ラボスキャナー (E4, 3Shape) でスキャンし、真値とした。対して、上顎義歯を口腔内スキャナー (Primescan, Dentsply Sirona) でスキャンおよび、タブレット端末で撮影し、生成した3Dデータを、3Dプリンター (cara Print 4.0 pro, クルツァー) にて造形し、複製義歯を製作した。それぞれの複製義歯を技工用ラボスキャナーでスキャンし、真値と比較することで、寸法再現精度を検討した。

【結果と考察】 タブレット端末を利用して製作した複製義歯は、口腔内スキャナーを利用したものと比較して有意に低い寸法再現精度が認められた。

【結論】 タブレット端末を利用して製作した複製義歯は、義歯の代用にはいたらないことが示唆された。

P-23

AI搭載CADと従来型CADの設計時間と歯冠形態の比較検証

○井上絵理香¹⁾, 清宮一秀¹⁾, 古川辰之¹⁾, 中静利文¹⁾, 山谷勝彦¹⁾, 星 憲幸²⁾

1) 神奈川歯科大学歯学部歯科診療支援学講座歯科技工学分野, 2) 神奈川歯科大学口腔デジタルサイエンス学分野

Comparative verification of design time and crown morphology between AI-equipped CAD and conventional CAD

Inoue E¹⁾, Seimiya K¹⁾, Furukawa T¹⁾, Nakashizu T¹⁾, Yamaya K¹⁾, Hoshi N²⁾

Purpose: This study examines the potential of Dental CAD systems equipped with artificial intelligence (AI) to reduce the workload of dental technicians. We aimed to compare the accuracy and design time of crowns designed using conventional CAD with those designed using AI-equipped CAD.

Methods: Abutment tooth models of a maxillary right second premolar and a maxillary left first molar were mounted on a dental model to form the master model. Stereolithography data were acquired using an intraoral scanner, and five dental technicians designed one crown each for two crowns using both conventional and AI-equipped CAD systems. The crowns were combined, and six measuring points were established to compare the accuracy of the occlusal surfaces and design time of the crowns designed by the two CAD systems.

Results: The accuracy of the occlusal surface was $275.5 \pm 116.8 \mu\text{m}$ and $25.7 \pm 13 \mu\text{m}$ for the conventional CAD and AI-equipped CAD systems, respectively. For the buccal and palatal surface comparison, the conventional CAD system showed larger misfits on the palatal side for both with significant differences observed. No significant differences were noted with the AI-equipped CAD system. For design time, the AI-equipped CAD was significantly faster.

Conclusions: The AI-based CAD system significantly reduced design time and enabled the fabrication of uniform crowns regardless of the dental technician's experience and skill.

【目的】 われわれは Artificial Intelligence (AI) を搭載した歯科用 CAD ソフトを使用することで、歯科技工士の負担軽減につながると考えた。本発表では、通常の CAD を用いて設計したクラウンと、AI を搭載した CAD を用いて設計したクラウンの精度と設計時間を比較することを目的とした。

【材料と方法】 上顎右側第二小臼歯と上顎左側第一大臼歯の支台歯模型を歯科模型に装着し、本模型とした。口腔内スキャナで 3D データを取得し、5 名の歯科技工士が 2 種類の CAD を使用して 2 つのクラウンを設計した。クラウンのデータを合わせて、計測箇所を 6 点設け、2 つの CAD で設計したクラウンの咬合面の精度と設計時間の比較を行った。

【結果と考察】 通常の CAD では咬合面の精度が $275.5 \pm 116.8 \mu\text{m}$ で、AI を搭載した CAD では $25.7 \pm 13 \mu\text{m}$ であった。頬側口蓋側の比較では、いずれも従来の CAD で口蓋側の誤差が大きく、有意差を認めしたが、AI を搭載した CAD では有意差を認めなかった。設計時間はともに AI を搭載した CAD のほうが短時間であり、有意差を認めた。

【結論】 AI を搭載した CAD は設計時間を短縮し、歯科技工士の経験や技術に左右されず、一律の精度でクラウンを作製することが可能であると示唆された。

P-24

架橋ポリマー添加剤の量が3Dプリントマウスガード材料の造形精度に与える影響

○古城戸大晟¹⁾, 羽田多麻木²⁾, Qi Keyu³⁾, 細井亜弥乃¹⁾, 金澤 学³⁾

1) 東京科学大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻4年, 2) 東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔デジタルプロセス学分野, 3) 東京科学大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

Effect of the amount of cross-linking polymer additive on the accuracy of 3D printed mouthguard material modeling

Furukido T¹⁾, Hada T²⁾, Qi K³⁾, Hosoi A¹⁾, Kanazawa M³⁾

Purpose: There has been no report on the accuracy of 3D-printed sports mouthguard (MG) materials with polymer-type additives that develop a crosslinked structure to improve mechanical properties. This study evaluated the effect of different amounts of polymer-type additives on the accuracy of 3D-printed MG materials.

Methods: A polymer additive (Yushiro Chemical Industry) was added to 3D-printed MG material (dima Print Soft Sprint, Kulzer) at 0 (control), 10, and 20 wt%. Specimens were designed using CAD software and output as Standard Tessellation Language (STL) files (master data). Specimens were printed with a 3D printer (cara print 4.0, Kulzer) (n=6). All completed specimens' internal surfaces were scanned with a 3D optical scanner (D2000, 3Shape) and output as STL files (experimental data). Accuracy (trueness and precision) was verified based on ISO 5725. Deviation analysis was conducted using 3D analysis software (Artec Studio 12, Artec), and the root mean square error (RMSE) was calculated. Statistical analysis was performed by one-way ANOVA and Games-Howell multiple comparisons ($\alpha=0.05$).

Results: Trueness showed no significant differences among groups, but reproducibility varied significantly, with the 20 wt% group showing the highest precision. Improved mechanical properties may have reduced distortion during scanning.

Conclusions: Adding 20 wt% polymer-type additives best improved the accuracy of 3D-printed MG materials.

【目的】 3D プリントスポーツマウスガード (MG) 材料の物性改善のため、架橋構造を発現させるポリマー型添加剤を添加したが、その造形精度に関する報告はいまだない。本研究の目的は、ポリマー型添加剤の添加量の違いが3D プリント MG 材料の造形精度に与える影響を評価することである。

【材料と方法】 3D プリント MG 材料 (dima Print Soft Sprint, Kulzer) にポリマー型添加剤 (ユシロ化学) を、質量パーセントが0(コントロール)、10, 20 wt%となるように添加した。MGを模した試験片はCADソフトウェア(Geomagic Freeform, 3D Systems)にて設計し、Standard Tessellation Language (STL) ファイル形式で出力した(マスターデータ)。試験片はDLP式3Dプリンタ(cara print 4.0, Kulzer)でプリントした(n=6)。完成したすべての試験片の内面を3D光学スキャナー(D2000, 3Shape)でスキャンし、STLファイルに出力した(実験データ)。ISO 5725に基づいて精度(真度と再現性)検証を行った。偏差分析は3D分析ソフトウェア(Artec Studio 12, Artec)を使用し、得られたデータから二乗平均平方根誤差(RMSE)を算出した。統計解析は一元配置分散分析後、Games-Howellの多重比較を行った($\alpha=0.05$)。

【結果と考察】 真度はすべてのグループ間で有意差は認められなかった。再現性はすべてのグループ間で有意差が認められ、ポリマー型添加剤を20 wt%添加したグループの再現性が最も高かった。材料物性の改善によって、試験片のスキャン時の歪みが低下した可能性が示唆された。

【結論】 3D プリント MG 材料の造形精度を向上させるためには、ポリマー型添加剤を20 wt%添加することが最も有効であることが示唆された。

P-25

顎間固定スプリントにおける造形角度と3Dプリンターの種類が及ぼす変形量の検証○山本莉紗¹⁾, 川村 碧¹⁾, 若林侑輝¹⁾, 道田共博¹⁾, 坂口 究^{1,2)}

1) 北海道大学病院生体技工部, 2) 北海道大学大学院歯学研究院口腔医学部門口腔機能学分野口腔機能補綴学教室

Validation of deformation effects of different modeling angles and types of 3D printers on intermaxillary fixation splints

Yamamoto R¹⁾, Kawamura M¹⁾, Wakabayashi Y¹⁾, Michida T¹⁾, Sakaguchi K^{1,2)}

Purpose: Preoperative simulation software has been reported to improve the accuracy of surgical treatment for jaw deformities. In fabricating intermaxillary fixation splints using CAD, both CAM machining and 3D printing are possible, though there are still few reports on reproducibility. This study compared splint deformation by fabrication angle and 3D printer type.

Methods: A CAD-designed splint was machined from PMMA discs (Resin Disc Clear, YAMAHACHI Dental; PM). Two SLA 3D printers (FOTO9.25, FLASHFORGE; DH Sonic Mighty 4K, DENKEN-HIGHDENTAL) fabricated splints at angles of 30°, 45°, and 60° (FO, DH). STL data were scanned with a dental 3D scanner (S-WAVE E4 RED, Shofu), and surface deviation from CAD data was measured using ZEISS INSPECT 2023 software.

Results: PM showed lower deviation than FO and DH. Higher deviations were observed at the incisal margin and cusp apex across all FO and DH conditions. In FO, no significant difference appeared between angles, while DH showed significant deviation between 30° and 60°. No significant differences were found between the printers at the same angle.

Conclusions: No difference in deformation was observed between the two 3D printers in fabricating intermaxillary splints. However, using the DH Sonic Mighty 4K at a 60° angle helped reduce deformation.

【目的】顎変形症において、術前シミュレーションソフトウェアなどを用いることで外科的治療の精度が向上すると報告されている。顎間固定用スプリントをCADで設計し製作する場合、CAMによる切削加工や3Dプリンターによる付加製造が考えられるが、再現性に関する報告はまだ少ない。本研究ではスプリントの変形量を造形角度と3Dプリンターの違いにより比較、検証した。

【材料と方法】CADでスプリントを設計し、PMMAディスク（レジンディスク クリアー、山八歯材工業）を切削加工した（以下、PM）。次に、2種類のSLA方式の3Dプリンター（FOTO9.25, FLASHFORGEおよびDH ソニックマイティ 4K, デンケン・ハイデンタル）で造形角度を30°, 45°, 60°に設定し、それぞれ造形した（以下、FOおよびDH）。PM, FO, DHを歯科用卓上3Dスキャナー（S-WAVE スキャナー E4 RED, 松風）でスキャンし、得られたSTLデータについて3次元解析ソフト（ZEISS INSPECT 2023, HansOnMetrology）で設計したCADデータとの表面偏差を測定した。

【結果と考察】PMがFO, DHと比較して有意に偏差が小さかった。FO, DHのすべての条件で歯列痕の切縁や咬頭頂に偏差が多くみられた。FOでは、角度による有意差はみられなかったが、DHでは30°と60°間で有意差があった。同じ角度での3Dプリンター間の有意差は認められなかった。

【結論】顎間固定用スプリントを3Dプリンターで製作する場合、2種のプリンターによる変形量の差はなかったが、DH ソニックマイティ 4K 使用時には造形角度を60°に設定することで変形量が抑えられた。

P-26

表面滑沢剤コーティングを施したPEEK表面の持続性検証

○辻林隆児, 大下 弘, 坂田克己, 辻林麻衣

株式会社シケン (中国・四国支部)

Sustainability verification of PEEK surface with surface lubricant coating

Tsujiyayashi R, Oshita H, Sakata K, Tsujibayashi M

Purpose: Surface polishing of PEEK materials is less efficient than other dental cutting resin materials. It is possible to easily make the surface glossy by using a surface lubricant, but it may peel off due to wear due to brushing and strain during occlusion. There are concerns. Report sustainability verification.

Methods: Bending test: After polishing the PEEK specimen with waterproof abrasive paper #600, polishing and alumina treatment were performed under various conditions, coating material was applied, and the test was stopped at a strain of 8%. Toothbrush wear test, polishing with waterproof abrasive paper #600 Afterwards, the surface was observed by polishing and alumina treatment under various conditions, applying a coating material, and sliding it back and forth 50,000 times using a toothbrush.

Results: Although indentations were observed on the coating surface due to the strain caused by the bending test, no cracks or peeling were observed. A toothbrush abrasion test showed that the durability of the surface smoothness was equivalent to that of a polished finish.

Conclusions: It is suggested that coating with a surface lubricant is an effective method for finishing the surface of PEEK, as it is simple and has similar surface durability.

【目的】2023年12月1日特定保健医療材料一部改正により、新たな機能区分CAD/CAM冠材料(V)が設けられ、PEEKによる大白歯への歯冠修復が保険適用となった。PEEK材の表面研磨は他の歯科切削加工用レジン材料に比べ効率が悪い。表面滑沢剤を使用することで簡便に光沢を出すことができるが、日常のブラッシングによる摩耗、咬合時のひずみによる剥離が懸念される。これらに対する持続性検証を行ったので報告する。

【材料と方法】曲げ試験において、PEEK試験片のコーティング面は#600の耐水研磨紙で研磨後、各条件にて研磨およびアルミナ処理を行い、PEEK試験片表面の片面にコーティング材を塗布し、ひずみ8%で停止し検証した。また、歯ブラシ摩耗試験では、PEEK試験片のコーティング面は#600の耐水研磨紙で研磨後、各条件にて研磨およびアルミナ処理を行い、PEEK試験片表面の片面にコーティング材を塗布し、歯ブラシを用い試験片の上を往復5万回滑走させ表面観察を行った。

【結果と考察】曲げ試験により起こるひずみに対しコーティング材表面に圧痕はみられたが、亀裂および剥離は確認されなかった。歯ブラシ摩耗試験による表面の滑沢持続性についても、研磨仕上げと同等の持続性であった。

【結論】PEEK材の表面仕上げにおいて表面滑沢剤によるコーティングは簡便であり、表面の持続性についても同等であることから有効であると示唆される。

P-27

相同モデルを用いた下顎第一大臼歯歯型彫刻の客観的評価

○並木結音¹⁾, 中島春香²⁾, 上條真吾²⁾, 大木明子²⁾

1) 東京科学大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻4年, 2) 東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔基礎工学分野

Objective evaluation of mandibular first molar tooth carvings using homologous models

Namiki Y¹⁾, Nakashima H²⁾, Kamijo S²⁾, Oki M²⁾

Purpose: The purpose of this study was to develop an objective evaluation and feedback method for mandibular first molar tooth carvings using homologous models.

Methods: 268 wax or plaster mandibular first molar carvings made by Institute of Science Tokyo students, including a master model were examined. An instructor conducted a 5-level evaluation, and the carvings were scanned to create homologous models. Principal component analysis was performed and analyzed morphological changes. Principal component scores were evaluated using Receiver Operating Characteristics (ROC) curves to compare subjective evaluations. The low-score group scores were modified to explore potential for higher evaluation.

Results: ROC curve analysis indicated the 4th principal component had the highest Area Under Curve, with exceeding 0.7 (Fair). The morphological factors of the 4th component were the curvature of the cervical line, and the position and roundness of the 2nd and 3rd cusps. The low-score group scores modified to 18 of the 4th component were improved evaluation scores.

Conclusions: Principal component analysis using homologous models was indicated the morphological factors as objective evaluation comparing subjective evaluations. The 4th principal component were observed significant differences between low- and high-score groups and could be useful feedback factors.

【目的】 相同モデルを用いた主成分分析による下顎第一大臼歯歯型彫刻の客観的評価方法の開発と、評価後のフィードバック方法を確立することを目的とした。

【材料と方法】 永久歯等倍大モデル複製根模型歯と学生が製作したワックスまたは石膏の下顎第一大臼歯歯型彫刻作品の計268本を対象とした(研究倫理審査承認番号:D2021-028-04)。教員1名が作品の5段階の主観的評価を行った。作品をスキャン、相同モデルを作成し、主成分分析により形態の特徴を解析した。各主成分の主成分得点をReceiver Operating Characteristics (ROC) 曲線にて分析し、主観的評価と主成分得点を統計学的に解析した。低得点群の作品の主成分得点をデータ上で修正し、主観的評価で高得点となるか検討した。

【結果と考察】 ROC曲線の分析結果よりArea Under Curve (AUC) が大きい順に第4、第2、第10、第1主成分となり、第4主成分のみAUCが0.7以上を示した。第4主成分は歯頸線の形態の湾曲、第2・第3咬頭の位置や丸みの形態的な変化の特徴を示し、低得点群の第4主成分得点値を高得点群の値に修正した結果、評価が向上した。

【結論】 相同モデルを用いて主観的評価と主成分得点を比較した結果、客観的評価の指標となる要因が示された。低得点群と高得点群に有意差のある主成分が示され、第4主成分がフィードバック要素となる可能性が示唆された。

P-28

架橋ポリマー添加剤の量が3Dプリントマウスガードの機械的物性に与える影響

○細井亜弥乃¹⁾, 羽田多麻木²⁾, QI Keyu³⁾, 古城戸大晟¹⁾, 金澤 学³⁾

1) 東京科学大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻4年, 2) 東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔デジタルプロセス学分野, 3) 東京科学大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

Effect of the amount of cross-linking polymer additives on the mechanical properties of 3D printed mouthguards

Hosoi A¹⁾, Hada T²⁾, Qi K³⁾, Furukido T¹⁾, Kanazawa M³⁾

Purpose: Low mechanical properties in 3D-printed sports mouthguard (MG) materials remain a concern, and no reports have investigated the effect of polymer-type additives designed to enhance these properties. This study aimed to evaluate the impact of varying amounts of polymer-type additives on the mechanical properties of 3D-printed MG materials.

Methods: Polymer additives (Yushiro Chemical Industry) were added to 3D-printed MG material (dima Print Soft Sprint, Kulzer) at 0 (control), 10, and 20 wt%. Using CAD software (GeoMagic FreeForm, 3D Systems), dumbbell and plate-shaped specimens were designed and printed with a DLP 3D printer (cara print 4.0, Kulzer). Specimens were stored at 23°C and 37°C, respectively (n=6). Tensile strength, tensile modulus, and toughness were measured on a universal testing machine (AG-Xplus, Shimadzu) at 100 mm/min, while Shore A hardness was evaluated using a hardness tester (Type A Standard DM-104A, KDS). The mean values were analyzed via one-way ANOVA with Tukey's post hoc test (SPSS 22.0, IBM, $\alpha = 0.05$).

Results: The 20 wt% addition group showed the highest tensile strength and toughness at both temperatures, with Shore A hardness significantly higher at 23°C.

Conclusions: Adding 20 wt% polymer-type additives effectively enhanced the mechanical properties of 3D-printed MG materials.

【目的】3D プリントスポーツマウスガード (MG) 材料は低機械的物性が懸念点であり, 改善するために架橋構造を発現させるポリマー型添加剤を添加した報告はまだまだない. 本研究の目的は, ポリマー型添加剤の添加量の違いが3D プリント MG 材料の機械的物性に与える影響を評価することである.

【材料と方法】3D プリント MG 材料 (dima Print Soft Sprint, Kulzer) にポリマー型添加剤 (ユシロ化学) を質量パーセントが 0 (コントロール), 10, および 20 wt% となるように添加した. 試験片は CAD ソフトウェア (GeoMagic FreeForm, 3D Systems) にて設計し, 試験片を DLP 式 3D プリンタ (cara print 4.0, Kulzer) でプリント後洗浄し, LED 重合装置で重合した. 試験片はそれぞれ 23°C と 37°C の温度条件下で保存した (n=6). 引張試験は, 精密万能試験機 (AG-Xplus, 島津製作所) にてクロスヘッドスピード 100 mm/min で, 引張強さ, 引張弾性率, および靱性を求めた. ショアA硬さ試験は, ゴム硬度計 (タイプA標準型 DM-104A, KDS) にて, ショアA硬度を測定した. 統計解析ソフト (SPSS 22.0, IBM) を使用し, 得られたデータの各平均値について, 一元配置分散分析後, Tukey の多重比較検定を行った ($\alpha = 0.05$).

【結果と考察】両温度条件において, 引張強さと靱性は 20 wt% 添加群が最も高い値を示した. ショアA硬さは, 23°C において 20 wt% 添加群で有意に高いショアA硬さを認めた.

【結論】3D プリント MG 材料の機械的物性を向上させるためには, ポリマー型添加剤を 20 wt% 添加することが最も有効であることが示唆された.

P-29

当院における全身麻酔用マウスガード使用状況の調査

○河本匡弘¹⁾, 櫻井鈴子¹⁾, 山本俊郎²⁾

1) 京都府立医科大学附属病院歯科技工室, 2) 京都府立医科大学大学院医学研究科歯科口腔科学

Analysis of the use of mouthguards for general anesthesia in our hospital

Kawamoto T¹⁾, Sakurai R¹⁾, Yamamoto T²⁾

Purpose: In recent years, our dental laboratory has seen an increase in the fabrication of mouthguards (hereafter referred to as general anesthesia mouthguards) to prevent intraoral complications during intubation in surgeries performed under general anesthesia. This study reports the results of a retrospective investigation of cases where general anesthesia mouthguards were fabricated.

Methods: The study included 381 cases referred to our department for perioperative oral function management from April 1, 2023, to March 31, 2024. The data collected included age, sex, referring department, site of mouthguard application, mobility of remaining teeth (Miller classification), presence of isolated teeth, and incidence of intraoral complications during surgery.

Results: The age of participants ranged from 9 to 93 years, with 173 males and 208 females. Referring departments included Gastroenterology and Hepatology (131 cases), Thoracic Surgery (67), Cardiovascular Medicine (56), Otolaryngology-Head and Neck Surgery (46), Endocrine and Breast Surgery (43), Orthopaedics (13), Obstetrics and Gynecology (11), Dentistry (7), Cardiovascular Surgery (3), Neurosurgery (2), Ophthalmology (1), and Urology (1). The incidence of intraoral complications was 2 cases.

Conclusions: The use of general anesthesia mouthguards is expected to prevent intraoral complications during intubation, contributing to the safe conduct of surgeries under general anesthesia.

【目的】 近年、当院技工室では全身麻酔下での手術において、気管挿管時の口腔内偶発症を予防するためのマウスガード（以下、全身麻酔用マウスガード）の作製が増加している。本研究では、全身麻酔用マウスガードを作製した症例について後ろ向き調査を行ったので報告する。

【材料と方法】 対象は2023年4月1日から2024年3月31日までの1年間に、周術期の口腔機能管理を目的に当科に紹介された381症例。調査項目は年齢、性別、依頼科、マウスガードの装着部位、残存歯の動揺度（Millerの分類）、孤立歯の有無、および手術時の口腔内偶発症の有無とした。

【結果と考察】 対象者の年齢は9～93歳で、男性173人、女性208人であった。依頼科は消化器外科131件、呼吸器外科67件、循環器内科56件、耳鼻咽喉科46件、内分泌・乳腺外科43件、整形外科13件、産婦人科11件、歯科7件、心臓血管外科3件、脳神経外科2件、眼科1件、泌尿器科1件であった。装着部位は上顎209例、下顎50例、上下顎122例。動揺度は0度178例、1度96例、2度79例、3度16例、残存歯なし1例、未施行11例。孤立歯の有無は、孤立歯あり135例、孤立歯なし246例で、口腔内偶発症の発生件数は2件であった。

【結論】 全身麻酔用マウスガードの装着は、気管挿管時における口腔内偶発症を予防する効果が期待でき、全身麻酔手術の安全な遂行に寄与すると考えられる。

P-30

香川県歯科医師会が運営するKADTセンターの紹介と今後の展望

○須崎瑞歩¹⁾, 前田直人²⁾, 蓮井義則²⁾, 石丸 毅²⁾, 三好舞花¹⁾, 豊嶋健治²⁾

1) 香川県先進歯科技工研修センター, 2) 香川県歯科医師会

Introduction to the KADT Center operated by the Kagawa Prefecture Dental Association and its future prospects

Suzaki M¹⁾, Maeda N²⁾, Hasui Y²⁾, Ishimaru T²⁾, Miyoshi M¹⁾, Toyoshima K²⁾

Purpose: Kagawa Advanced Dental Training Center (KADT Center), operated by the Kagawa Dental Association, was established in 2015 with the aim of promoting advanced dental treatment and securing and improving the quality of dental technicians.

Methods: In recent years, the digitalization of dental treatment has progressed rapidly, and dental treatment using CAD/CAM systems, which have been covered by insurance since 2014, is widely used in daily clinical practice. From the beginning, KADT Center has been producing CAD/CAM crowns covered by insurance and lending digital equipment, providing low-cost, high-quality prosthetics to members of the Kagawa Dental Association. In addition, as a place for postgraduate education for dentists on advanced dental technology, the Center has regularly held training sessions on how to use CAD/CAM equipment.

Results: The number of orders for CAD/CAM crowns has been declining since peaking in 2020. Considering the current promotion of digitalization in the dental industry, KADT Center believes that it will be necessary to expand its scope of business to include inlays, PEEK crowns, and endocrowns in addition to CAD/CAM crowns.

Conclusions: There are no other examples nationwide of a dental association owning and operating a facility equipped with CAD/CAM equipment. It is hoped that the association will continue to train dental technicians who can handle the latest digital technology and provide postgraduate education to dentists, in order to provide a full range of services to more members.

【目的】 香川県歯科医師会が運営する香川県先進歯科技工研修センター (Kagawa Advanced Dental Training Center: KADT センター) は、2015年に先進歯科医療の普及と歯科技工士の人材確保および質の向上を目的として設立された。

【材料と方法】 近年、歯科治療のデジタル化は急速に進んでおり、2014年から保険収載されたCAD/CAMシステムによる歯科治療は日常臨床で広く応用されている。KADTセンターでは、当初から保険適応CAD/CAM冠の製作やデジタル機器の貸し出しを行っており、歯科医師会会員を対象に低価格で質の高い補綴物を提供してきた。また、先進歯科技工に関する歯科医師への卒後教育の場として、定期的にCAD/CAM機器使用研修会を開催してきた。

【結果と考察】 CAD/CAM冠の受注本数は2020年をピークに減少してきている。現在の歯科業界におけるデジタル化の推進に鑑みると、KADTセンターにおいても今後はCAD/CAM冠の他にインレーやPEEK冠、エンドクラウンにも業務範囲を広げていく必要があると考えている。

【結論】 歯科医師会がCAD/CAM機器を保有し運営している施設は、全国的にも例をみない。今後も、最新のデジタル技術に対応した歯科技工士の養成や歯科医師の卒後教育を行い、より多くの会員に充実したサービスを提供していくことが望まれている。

P-31

厚生労働省歯科技工士の人材確保対策事業を通して行った卒業研修による若手歯科技工士の就労意識調査

○尾幡 大¹⁾, 鴨居浩平²⁾, 倉橋伸司¹⁾, 宮崎史貴¹⁾, 神前 亘³⁾, 豊嶋健治³⁾

1) 香川県歯科医療専門学校, 2) 徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室, 3) 香川県歯科医師会

A survey of the employment attitudes of young dental technicians undergoing postgraduate training through the Ministry of Health, Labor and Welfare's Human Resources Securing Measures for Dental Technicians

Obata D¹⁾, Kamoi K²⁾, Kurahashi S¹⁾, Miyazaki F¹⁾, Kanzaki W³⁾, Toyoshima K³⁾

Purpose: Currently, there is a shortage of dental technicians in the dental industry, and various related organizations are working on various solutions and activities. At Kagawa Dental School, we aim to have direct interaction with patients to make them feel like that they are members of medical care, maintain their motivation in continue working as dental technicians, and at the same time communicate the appeal of being a dental technician to society. We hope that this will help alleviate the shortage of dental technicians. This time, our school has been selected for the "Dental Technician Human Resources Securing Project" implemented by the Ministry of Health, Labor and Welfare. The purpose of this study was to investigate how the mouthguard hands-on seminar, which is one of the planned projects, change the work awareness of young dental technicians.

Methods: Twelve dental technicians who had graduated from dental technician training school within five years received hands-on training in using digital technology to made mouthguards for high school students who played as patients. The participants participated together with the dentist from the interview, completed the device on the same day, and were present until it was attached to the patient. After the training, we conducted a questionnaire survey to analyze changes in the work awareness of young dental technicians.

Results: Through this project, it was observed that the young dental technicians who participated had a change in their attitudes toward employment.

Conclusions: By planning and implementing effective training for young dental technicians, the dental technician training school was able to carry out activities to secure human resources for dental technicians.

【目的】 現在、歯科業界では歯科技工士の人材不足が深刻化しており、各関係団体でさまざまな取り組みや活動が行われている。香川県歯科医療専門学校では、患者と直接の交流を行うことで診療に携わっている一員として自覚させ、歯科技工士を続けるモチベーションを保つことと同時に、歯科技工士の魅力を社会に発信することで歯科技工士の人材不足の解消につなげたいと考えている。今回、厚生労働省の実施する「歯科技工士の人材確保対策事業」に本校が採択された。本研究では、計画した事業の一つであるマウスガード製作研修を通して、若手歯科技工士の就労意識がどのように変化するか調査することを目的とした。

【材料と方法】 歯科技工士養成学校を卒業後5年以内の歯科技工士12名を対象に、患者役である高校生に対してデジタル技術を用いたマウスガード製作の実地研修を実施した。受講者は、問診から歯科医師とともに参加し、即日で装置を完成させ、患者に装着するまで立ち合った。研修終了後、アンケート調査を行い、若手歯科技工士の就労意識の変化を分析した。

【結果と考察】 本事業を通して、参加した若手歯科技工士の就業に対する意識変化が認められた。

【結論】 歯科技工士養成学校が若手歯科技工士に対して効果的な研修を計画し実施することで、歯科技工士の人材を確保するための活動を行うことができた。

P-32

歯科医療および社会福祉関連従事者の仕事に対する意識

○中塚美智子, 藤田 暁, 首藤崇裕, 中井知己

大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科

Attitudes towards work among dental and social welfare workers

Nakatsuka M, Fujita S, Shuto T, Nakai T

Purpose: In this study, we conducted a survey of their work attitudes to examine the education necessary for students and working adults to prevent early turnover among dental care and social welfare workers.

Methods: From 2020 to 2023, an anonymous 25-question online survey (Google Forms) was conducted targeting dental care workers and social welfare workers nationwide, and the data from the 70 people who responded were simply compiled.

Results: Of the 70 people, 54.3% were dental technicians and 32.9% were dental hygienists. The reason they chose their current occupation, 31.4% answered to wanted to obtain a national qualification, and 18.6% answered to wanted to be useful to others. About 50% thought “communication skills” and “specialized knowledge and abilities” were very important things to work. About 50% thought to cause them to leave their jobs “bad interpersonal relationships”. When it came to differences in attitudes toward work before and after joining the company, the top answers were “reporting, contacting, and consulting are important” and “being healthy both physically and mentally.” It suggests that communication skills are important in the workplace.

Conclusions: Dental care and social welfare workers tend to emphasize on more smooth interpersonal relationships than on specialized knowledge or skills.

【目的】 歯科医療および社会福祉関連従事者の早期離職防止のために、学生および社会人に必要な教育について検討するため、歯科医療および社会福祉関連従事者に仕事に対する意識調査を行った。

【材料と方法】 2020～2023年度に、全国の歯科医療従事者および社会福祉関連従事者を対象に無記名でインターネット上 (Google Forms) で25項目の調査を行い、回答を得られた70名のデータを単純集計した。インターネットで自記式質問票に回答した時点で、本調査研究への参加に同意したと見なした (大阪歯科大学医の倫理委員会承認: 大歯医倫111145号)。

【結果と考察】 70名のうち歯科技工士が54.3%、歯科衛生士が32.9%であった。現在の職業を選択した理由として、31.4%が国家資格を取りたいと思ったから、18.6%が人の役に立ちたいからと回答した。働くうえで必要だと考えていることについて「コミュニケーション能力」「専門的な知識や能力」と回答した人が約半数を占めた。離職要因となると考えることについては、「人間関係が悪い」を挙げた人が約半数であった。入職前後の仕事に対する意識で異なったのは、「報告、連絡、相談が重要である」「心身共に健康である」が上位に挙げられた。職場ではコミュニケーション能力が重要であることが示唆される。

【結論】 歯科医療および社会福祉関連従事者は、仕事を行ううえで専門知識や技術よりも人間関係を円滑に行うことを重要視している。

P-33

愛知医科大学病院形成外科における実物大臓器立体モデル製作について

○佐伯和紀, 森下裕司

愛知医科大学病院形成外科体表面補綴外来

Life-size 3D organ model production

Saiki K, Morishita Y

Purpose: In recent years, dental technicians are increasingly producing life-size 3D organ models. These models have a variety of uses, from implant treatment planning in dentistry to preoperative simulations in medicine. Here, we report on the production of life-size 3D organ models at the Department of Plastic Surgery of Aichi Medical University Hospital.

Methods: In our department, we use CAD software and 3D printers to create life-size 3D models of organs for surgeries such as facial bone tumor resection, facial bone fractures, and mandibular reconstruction. This is to serve as a reference for preoperative simulation and plate bending.

Results: The production of life-size 3D organ models in our department has been highly praised by doctors. In addition, the department has a dental technician on staff, which allows us to immediately carry out doctors' requests. For example, when reducing facial bone fractures, we use CAD software to mirror the healthy side to create a model that serves as a guide for reduction, which supports surgery.

Conclusions: I would like to continue to collect information so that I can reflect the wishes of doctors.

【目的】 近年、実物大臓器立体モデルの製作を歯科技工士が行うことが増えている。歯科でインプラント治療計画に用いられるものから、医科で術前シミュレーションに用いられるものなど、さまざまな用途がある。そこで、愛知医科大学病院形成外科にて行われている実物大臓器立体モデルの製作に関して報告する。

【材料と方法】 当科では、顔面骨腫瘍切除や顔面骨骨折、下顎骨再建などの手術に対してCADソフトや3Dプリンターを使用して実物大臓器立体モデルを製作している。これは、術前シミュレーションやプレート屈曲の参考にするためである。

【結果と考察】 当科における実物大臓器立体モデルの製作は、医師より高い評価を得ている。また、診療科に歯科技工士が在籍していることにより、医師の要望を即座に実行することが可能である。たとえば顔面骨骨折を整復する際、整復時の目安となるようにCADソフトを用いて、患側に健側をミラーリングしモデルを製作することで手術支援につながっている。

【結論】 今後も医師の要望を反映させられるよう、情報収集に努めたいと思う。

P-34

ホモ型スクレロスチン遺伝子改変マウスの大腿骨における卵巣摘出術による影響

○大庭澄礼¹⁾, 山我宗一郎²⁾, 中村美幸³⁾, 下江宰司⁴⁾, 加来真人⁴⁾

1) 広島大学大学院医系科学研究科総合健康科学専攻保健科学プログラム博士課程前期2年, 2) 広島大学大学院医系科学研究科総合健康科学専攻保健科学プログラム博士課程前期1年, 3) 広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻4年, 4) 広島大学大学院医系科学研究科生体構造・機能修復学

Influence of ovariectomy on femoral morphology in sclerostin knockout mice

Oba S¹⁾, Yamaga S²⁾, Nakamura M³⁾, Shimoe S⁴⁾, Kaku M⁴⁾

Purpose: The present study aimed to investigate the influence of ovariectomy (OVX) on femoral morphology in sclerostin (*Sost*) knockout mice.

Methods: *Sost* knockout mice were obtained by breeding of *Sost*^{+/-} male and female mice. To identify mutant alleles, genotyping PCR for DNA amplification was used. The mice were received OVX at 60 days after birth. Then, the femora were observed microscopically at 60 days after the operation (2020-76-2).

Results: The volume of cancellous bone and cortical bone in the femora were significantly smaller in the wild-type OVX mice than in the wild-type control mice. The number of osteoclasts appeared in the femora was significantly larger in the wild-type OVX mice. Also in the *Sost* knockout OVX mice, decreased cortical and cancellous bone and increased osteoclasts were observed. However, the rate of changes in the bone volume and the number of osteoclasts were smaller compared to the wild-type mice.

Conclusions: The decreased cortical and cancellous bone volume, and the increased osteoclast number were shown even in the *Sost* knockout mice.

【目的】 スクレロスチンは骨形成を制御し骨吸収を促進するタンパク質である。また、エストロゲンは骨吸収を抑制する役割を果たしているが、これら二つの要因が組み合わさった場合の骨への影響や制御機構はいまだ不明である。そこで本研究では、スクレロスチン欠失マウスに対して卵巣摘出術 (OVX) を施し、エストロゲン分泌とスクレロスチンが低下した状態における大腿骨の構造変化について検討を行った。

【材料と方法】 スクレロスチンが不活化したアレルをヘテロで有する雌雄マウスを交配させることにより、スクレロスチン欠失マウスを得た。出生後のマウスはジェノタイピングを行うことによりホモ、および野生型の確認を行った。得られた生後2か月齢の雌性スクレロスチン欠失ホモ型マウスおよび野生型マウスにOVXを行い、コントロール群に対しては偽手術を行った。手術後2か月時に大腿骨を摘出し、パラフィン切片を作製した後、皮質骨の厚さと海綿骨梁の面積を測定した。また、出現する破骨細胞数の計測を行った (審査承認番号 2020-76-2)。

【結果と考察】 野生型においてはコントロール群と比較してOVX群の皮質骨厚さと海綿骨量は減少し、破骨細胞数の増加が認められた。一方、ホモ型においても皮質骨と海綿骨梁面積の減少がみられたが、その量は野生型よりも顕著ではなかった。

【結論】 スクレロスチン欠失によって骨吸収が制御されていない状態においても、OVXにより出現する破骨細胞の増加と骨梁減少が認められた。

P-35

歯科技工に関するインシデント報告の特徴について

○近藤昭仁

市立長浜病院歯科口腔外科技工室

Characteristics of incident reports related to dental laboratory work

Kondo A

Purpose: This study investigated the characteristics of incidents related to dental laboratory work in order to use incident reports for improvement.

Methods: Reported events related to dental laboratory work were extracted from the incident management system used at Nagahama City Hospital, and summaries and causes were organized. The next step was to search for cases using the keyword “dental technology” in the “Medical Accident Information Collection Project” and “Dental Hiyari-Hatto Case Collection Project” run by the Japan Council for Quality Health Care, organized the reported cases, and compared their characteristics.

Results: The search results reported many cases in which prosthetics were not completed or might not have been completed. From this, it was found that a characteristic of incidents in dental laboratory work is that many cases the prosthesis is not completed. Most of these were caused by insufficient recording of instructions or insufficient confirmation of their contents. It was confirmed that measures to address this issue are necessary to reduce accidents related to dental laboratory work. Incomplete prostheses can affect patients by delaying treatment, so appropriate measures must be taken to prevent recurrence.

Conclusions: By reviewing incident reports and comparing them to reports from other hospitals and dental offices, we were able to understand the characteristics of incidents related to dental laboratory work. Dental technicians, like other medical professionals, must always consider patient safety and strive to implement medical safety measures.

【目的】 インシデント報告から改善につなげることを目的として、当院の歯科技工業務に関連するインシデント報告を整理し、他施設の報告と比較して歯科技工に関するインシデントの特徴を考察した。

【方法】 当院のインシデント管理システムにて歯科技工に関する報告事象を抽出し、概要や要因を整理した。次に公益財団法人日本医療機能評価機構の「医療事故情報収集事業」および「歯科ヒヤリ・ハット事例収集等事業」の事例検索により、歯科技工のキーワードで検索して抽出された事象を整理して、歯科技工に関するインシデントの特徴を比較した。

【結果と考察】 当院と他施設のどちらも「補綴物、口腔内装置の未完成または未完成のおそれ」の事象が多く報告されていた。報告期間などは異なるが、歯科技工に関連するインシデントは「補綴物等の未完成」事象が多いという特徴がみられた。いずれも要因として、技工指示書の記載不備や記載内容の確認不足などが挙げられ、これらの対策が歯科技工に関するインシデントの減少に必要であると確認できた。補綴物の未完成は治療の遅延などによる患者への影響もありうるため、適切な対策を立案し再発防止に努めるべきである。

【結論】 インシデント報告を振り返り、他施設の報告と比較することで歯科技工に関するインシデントの特徴を知ることができた。歯科技工士も他の医療従事者と同様に、常に患者の安全を考えて医療安全対策に努める必要がある。

P-36

自宅や介護施設で実施可能な咀嚼能力検査に用いる被験食品の検討

○田中みか子¹⁾, 三上絵美¹⁾, 計良倫子²⁾, 本田あかり¹⁾

1) 明倫短期大学歯科技工士学科, 2) 明倫短期大学歯科衛生士学科

Consideration of test foods for chewing ability tests which can be performed at home or in nursing care facilities

Tanaka M¹⁾, Mikami E¹⁾, Kera M²⁾, Honda A¹⁾

Purpose: Recently, it has been proposed that “oral frailty”, which includes a slight decline in masticatory function, is associated with whole-body frailty. For early detection and prevention, we decided to develop a masticatory ability test that could be easily performed and evaluated by anyone based on the number of particles remaining after mastication. The aim of this study is to select the most suitable food for this masticatory ability test.

Methods: Using commercially available kamaboko (uncut and pre-cut type), fish sausage, and sashimi konnyaku, we measured the number of chews, the properties and number of the chewed food pieces, and the ease of counting them. The results were examined and compared with the scores of the existing masticatory function evaluation system.

Results: Pre-cut kamaboko was easily broken down by chewing, and the viscosity of the food particles was small and easy to count. When chewed 8 to 12 times, the number of food particles was 20 or less, which corresponded to a score of 5 to 6.

Conclusions: Pre-cut kamaboko was considered to be the most suitable test food.

【目的】 近年、咀嚼機能のわずかな低下や軽いむせなどを症状とする“オーラルフレイル”の概念が提唱され、このオーラルフレイルが全身のフレイルにつながるようになってきた。オーラルフレイルを早期に発見し、全身フレイルへの移行を阻止するため、演者らは、オーラルフレイルのスクリーニングとして咀嚼後に咬断された食片の数で評価する簡便な咀嚼能力検査を独自に開発することとした。本研究ではこの咀嚼能力検査に最適な被験食品を選定することを目的とし、市販食品を用いて予備実験を行った。

【材料と方法】 市販のかまぼこ（板かまぼことあらかじめカットされているかまぼこ）、魚肉ソーセージ、刺身こんにゃく（板状および球状）を用いて、咀嚼回数と咬断された食片の性状、食片の数と数えやすさを検討し、それぞれ既存のグミゼリーを用いた咀嚼能力評価システムのスコアと比較した。本研究は、明倫短期大学倫理委員会の承認を得て実施された（承認番号 24-0003）。

【結果と考察】 あらかじめカットされているかまぼこは、カット不要で咀嚼により細断されやすく、細断後の食片の粘性も小さく数えやすかった。また咀嚼回数8～12回で食片数が20個以下であり、既存の咀嚼能力評価システムの間値であるスコア5～6に相当していた。

【結論】 以上より、あらかじめカットされているかまぼこは、入手しやすく高齢者にもなじみのある食品であり、咀嚼しやすさや細断後の食片の数や性状などから、演者らが開発している咀嚼能力検査の被験食品として最も適切であると考えられた。