

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

на д-р Джендо Атанасов Джендов д.м.

представени за участие в конкурс за заемане на академична длъжност

„Доцент“ в област на висшето образование 7. Здравеопазване и спорт, професионално направление 7.2 Дентална медицина, специалност „Протетична дентална медицина“

I. ВКЛЮЧЕНИ В СПРАВКА ПО ОБРАЗЕЦ, ДОКАЗВАЩА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА МИНИМАЛНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЗАЕМАНЕ НА АКАДЕМИЧНА ДЛЪЖНОСТ „ДОЦЕНТ“, СЪГЛАСНО ЗРАСРБ ОТ 2018 Г.

КРИТЕРИЙ А

ПОКАЗАТЕЛ 1. Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“

1. Джендо Атанасов Джендов, Неснемаеми протезни конструкции от Co-Cr сплави, изработени чрез технологии с добавяне на материал, 2017,161, Медицински университет – Варна.

В дисертацията е направена сравнителна характеристика на неснемаеми протезни конструкции изработени от Co-Cr сплави по три технологии: 1) класическа - отливане от ръчно изработен восъчен модел; 2) отливане от 3D принтиран модел и 3) избирателно лазерно стопяване. Изследвани са стандартни образци за якост на опън от Co-Cr сплави. Изследвана е геометричната точност на 4-членните Co-Cr мостове, произведени чрез ТИДМ и сравнителен анализ с класическата технология относно точност на размерите, точност на ажустиране и граповостта на повърхността. Също така са изследвани плътността, микроструктурата, механичните свойства- твърдост, якост на опън, граница напровлачване и модул на еластичност. Изследвана е и якостта на адхезия на порцелан към Co-Cr сплав. Разработени са клиничен и лабораторен протоколи при лечението с неснемаеми протезни конструкции, изработени с помощта на многоструен печат и избирателно лазерно стопяване.

КРИТЕРИЙ В

ПОКАЗАТЕЛ 3. Публикуван хабилитационен труд – монография

1. Джендо Атанасов Джендов, Виртуалният пациент в обучението по дентална медицина, Второ допълнено издание, 2023, 155, Варна, Издателска къща СТЕНО, ISBN 978-619-241-260-9.

В настоящата работа е направено задълбочено изследване на видовете виртуални симулатори за обучение по денталната медицина. Разгледани са приложенията на симулаторите в различните области на денталната медицина. Изнесена е информацията относно връзките, които могат да бъдат създадени между симулаторите и средствата за параклинични изследвания като интраоралните, лицеви и коничнолъчеви томографи. Анализирани са начините на преподаване на студентите с помощта на тези средства.

Разгледани са възможностите за облекчаване на работата на студенти левичари в симулационните центрове и зали. Изследвани са въпросите свързани с дизайна на работните зони и инструменталното оборудване, и въпросите за образование са свързани с аспектите на преподаване и обучение. Направен е анализ на предимствата и недостатъците на предходната симулационна система с настоящата във факултета по дентална медицина. Изследвано е студентското мнение относно онлайн обучението по дентална медицина в 20 въпроса и са направени съответните изводи. Обърнато е внимание на 5G и възможностите за приложение в обучението по дентална медицина.

КРИТЕРИЙ Г

ПОКАЗАТЕЛ 7. Публикации в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (**Scopus, Web of Science**).

1. Ts Dikova, **Dzh Dzhendov**, Iv Katreva, D Pavlova, Accuracy of polymeric dental bridges manufactured by stereolithography, Archives of Materials Science and Engineering 2016; 78(1):29-36, **Scopus**

Цел: Целта на тази статия е да се изследва точността на произведените зъбни мостове чрез процес на стереолитография с цифрова светлинна проекция.

Проектиране/методология/подход: 3D принтер Rapidshape D30 е използван за производство от две групи образци – временни четири членни мостове и отлети модели за постоянни мостове. Временните мостове бяха изработени от полимер NextDent C+B, а на мостовете за отливане от NextDent Cast. Пробите са произведени с различна дебелина на слоя (0,035 mm и 0,050 mm). Геометричната и регулиращата точност бяха изследвани от измерване на размерите на пробите и силиконовата проба, докато грапавостта на повърхността беше изследвана чрез профилен метър и оптична микроскопия.

Резултати: Установено е, че размера на временните отпечатани с дебелина на слоя 50 μm , са по-големи от тези на виртуалния 3D модел с 0,1-0,3 mm. Намаляването на дебелината на слоя до 35 μm води до 0,29%-1,10% по-малки размери на зъбните мостове и отливки в сравнение с тези на виртуалния 3D модел. Средното отклонение на грапавостта Ra на 3D отпечатаните временни мостове и отливки е по-голям от този на първоначалния модел. Тъй като грапавостта на повърхността зависи от дебелината на слоя, пробите с 0,035 mm слой се характеризират с по-ниски стойности на Ra. Силиконовата проба показва, че и временните мостове се нуждаят от допълнително регулиране в стоматологичния кабинет или корекции по време на проектирането на виртуалния 3D модел и процеса на 3D принтиране в зъботехническата лаборатория.

Практически изводи: Стереолитографията като част от CAD/CAM производственият процес се характеризира с висока точност като цяло. Но настоящото проучване разкрива това, че допълнителни настройки или предварителни корекции на дизайна на процеса на 3D печат са необходими за зъбни конструкции, произведени от SLA.

Оригиналеност/стойност: Геометричната точност и точността на прилягане, както и грапавостта на повърхността бяха оценени на зъбни мостове, произведени чрез стереолитография. Данните, показани в настоящото проучване, ще помогне на

стоматолозите и зъботехниците да прецизират режимите на производство за производство на зъбни конструкции с висока точност.

2. **Dzhendo Dzhendov**, Tsanka Dikova, Application of selective laser melting in manufacturing of fixed dental prostheses, J of IMAB. 2016 Oct-Dec; 22(4): 1414-1417, **WOS, Scopus**

Технологиите за послойно изграждане (ТПИ) се характеризират с изграждане на детайлите слой по слой от прах или течност, които се свързват чрез топене, синтероване или полимеризация. ТПИ предлагат редица предимства пред традиционните методи: производство на сложни персонализирани детайли без необходимост от използване на сложни машини; производство на детайли с плътна, както и пореста структура и предварително определена грапавост на повърхността; контролируем, лесен и сравнително бърз процес. Методите, най-често използвани в протетичната стоматология, включват стереолитография, селективно лазерно синтероване и селективно лазерно стопяване. Целта на настоящата статия е да направи обзор на процеса на селективно лазерно стопяване (СЛС) и възможностите за приложението му при производството на фиксирани дентални протези. Обсъдени са характеристиките на процеса на СЛС, микроструктурата и механичните характеристики на денталните сплави, както и свойствата на фиксирани зъбни протези, произведени чрез СЛС. Беше установено, че Co-Cr дентални сплави, произведени чрез СЛС, притежават по-високи механични и трибокорозионни свойства, сравнително добра възможност за напасване и по-висока адхезионна якост на порцелана в сравнение със сплавите, изработени чрез леене. Всичко това е добра предпоставка за успешното приложение на процеса СЛС при производството на фиксирани дентални протези и по-специално за инфраструктури на металокерамични конструкции, или покрити с полимер/композит, предназначени за зони с високо натоварване.

3. Tsanka Dikova, Tihomir Vasilev, **Dzhendo Dzhendov**, Elisaveta Ivanova, Investigation the fitting accuracy of cast and SLM Co-Cr dental bridges using CAD software, Journal of IMAB, 2017/9/25, 23, 3, 1688-1696, **WOS**

Целта на настоящата статия е да се изследва точността на монтиране на Co-Cr зъбни мостове, произведени по три технологии, с новоразработения метод с помощта на CAD софтуер. Зъбните четиричленни мостове от Co-Cr сплави са произведени чрез конвенционално отливане на восъчни модели, отливка с 3D отпечатани модели и селективно лазерно топене. Маргиналното и вътрешното прилягане на зъбните мостове е изследвано по два метода – тест на силиконова реплика и CAD софтуер. Тъй като тестът за силиконова реплика се характеризира със сравнително ниска точност, беше разработена нова методология за изследване на точността на напасване на зъбните мостове, базирана на софтуера SolidWorks CAD. Новоразработеният метод позволява изследване на маргиналната и вътрешната адаптация в неограничени посоки и висока точност. Изследването на маргиналното прилягане и вътрешната адаптация на Co-Cr дентални четиричленни мостове по двата метода показва, че технологичният процес силно влияе върху точността на прилягане на зъбните възстановявания. Точността на напасване на

мостовете, отлети с 3D отпечатани модели, е най-висока, следвана от SLM и конвенционално отлети мостове. Маргиналното прилягане на трите групи мостове е в клинично приемливия диапазон. Стойностите на вътрешната междина варират в различните повърхности – най-висока е на оклузалните повърхности, следвана от тази в маргиналните и аксиалните области. По-високата точност на напасване на мостовете, произведени чрез отливане с 3D принтирани шаблони и SLM, в сравнение с конвенционално лятите мостове е добра предпоставка за успешното им внедряване в денталните кабинети и лаборатории.

4. Ts Dikova, **Dzh Dzhendov**, Iv Katreva, Ts Tonchev, Study the precision of fixed partial dentures of Co-Cr alloys cast over 3D printed prototypes, Archives of Materials Science and Engineering, 2018; 90(1): 25-32, **Scopus**

Цел: Тази статия е да изследва точността на Co-Cr зъбни мостове, произведени използвайки 3D отпечатани отливки.

Проектиране / методология / подход: Зъбните четиричленни мостове се произвеждат от сплави i-Alloy и Biosil-f чрез процес на загуба на восък. Полимерните отливки са 3D отпечатани с различна дебелина на слоя (13 μm , 35 μm и 50 μm). Използват се два 3D принтера: стереолитографски “Rapidshape D30” и мастиленоструен “Solidshape 66+”. Изследват се геометричните характеристики и точността на прилягане, както и грапавостта на повърхността.

Резултати: Установено е, че Co-Cr мостове, отлети от 3D отпечатани модели с 50 μm дебелина на слоя, се характеризират с най-големи размери – 3,30%-9,14%, по-големи от тези на базовия модел. Намаляването на дебелината на слоя води до намаляване на размерите. Размерите на мостовете, отлети върху шаблони с дебелина на слоя 13 μm , са 0,17%-2,86% по-малки в сравнение с основния модел. Средното отклонение на грапавостта Ra на повърхността Co-Cr мостове, произведени чрез 3D отпечатани шаблони, е 3-4 пъти по-висок в сравнение с базовия модела. Колкото по-голяма е дебелината на слоя, толкова по-висок е Ra на мостовете. Тестът на силиконова реплика показва 0,1-0,2 mm неравномерно разстояние между моста фиксатори и опори на отливките и Co-Cr мостове.

Ограничения / последствия от изследванията: Високо прецизни протезни конструкции, отлети от 3D отпечатани шаблони, могат да бъдат произведени само ако специфичните характеристики на 3D отпечатаните обектите се вземат под внимание.

Практически изводи: Настоящите изследвания показват, че колкото по-ниска е дебелината на отпечатъчния слой от ляти модели, толкова по-висока е точността на размерите и толкова по-ниска е повърхностната грапавост.

Оригиналеност/стойност: Констатациите в това проучване ще помогнат на специалисти в дентални клиници и лаборатории да изберат подходящо оборудване и оптимални технологични режими за производство на отливки с висока точност и ниска повърхностна грапавост за отливане на прецизни зъбни конструкции.

5. **Dzh Dzhendov**, Iv Katreva, Ts Dikova, Prosthetic treatment protocol with fixed dental constructions made on 3D printed cast patterns, Archives of Materials Science and Engineering, 2018; 90(1): 33-40, **Scopus**

Цел: на настоящата статия е да се разработи протокол за лечение с фиксирани частични протези, изработени чрез леене с 3D отпечатани модели.

Проектиране / методология / подход: Клиничните и лабораторни протоколи за производство на неподвижни протезни конструкции с 3D отпечатани модели за леене са разработени въз основа на прегледа на литературата и нашите предишни експериментални проучвания. Прави се сравнение между конвенционалната техника и иновативния подход.

Резултати: Термините "полудигитален план на лечение" и "изцяло дигитален план за лечение" са дефинирани според начина на получаване на данните за виртуалния 3D модел и метода на производство на фиксираните протези. Разработена е класификация на протоколи за лечение с неснемаеми частични протези (НЧП), произведени чрез аддитивна технология. Създадени са протоколи за "полу" и "напълно" дигитализирани планове за лечение с фиксирани частични протези, изработени чрез леене с 3D отпечатани модели.

Ограничения / последствия от изследователската дейност: Прилагането на изцяло дигитализиран протокол за производство на неподвижни протезни конструкции чрез 3D отпечатани модели изисква специфично оборудване в зъболекарски кабинет и зъботехническата лаборатория - интраорален скенер и CAD / CAM система с 3D принтер.

Практически последици: Създаването на систематични клинични и лабораторни протоколи помага на денталните лекари да прилагат иновативния подход в практиката си, без риск от пренебрегване или пропускане на някои важни процедури, което повишава качеството и дълготрайния ефект на стоматологичните конструкции.

Оригиналност / стойност: Следването на разработените протоколи намалява ролята на субективния фактор в технологията на производство на фиксирани протезни конструкции, като същевременно спестява труд и време.

6. **Dzh Dzhendov**, Iv Katreva, Ts Dikova, Development of treatment protocol with selective laser melted fixed partial dentures, Archives of Materials Science and Engineering, 2018; 90(2): 68-73, **Scopus**

Цел: на настоящата статия е да предложи протокол за лечение с фиксирани частични протези, произведени чрез селективно лазерно стопяване (СЛС), включващ клинична и лабораторна части.

Проектиране / методология / подход: Протоколите за лечение с неподвижни частични протези (НЧП), изработени чрез СЛС са разработени въз основа на обзор на литературата и предишни наши изследвания за точността и механичните свойства на зъбните мостове, произведени чрез аддитивни технологии.

Резултати: Разработен е протокол за лечение с фиксирани частични протези, произведени чрез СЛС, състоящ се от клинична и лабораторна части. Процедурите на лечение с НЧП, изработени чрез СЛС, бяха класифицирани като частично дигитални при работа с екстраорален скенер и изцяло дигитални - с интраорален скенер.

Ограничения / последици от изследванията: Въвеждането на предложения протокол за лечение в клиничната и лабораторна практика би довело до систематичен подход и

оптимизация на работата на лекарите по протетична дентална медицина и зъботехниците при използване на процеса на селективно лазерно стопяване.

Практически последици: Поради елиминирането на множество ръчни манипулации и технологични операции, протоколите за лечение с НЧП, произведени чрез СЛС, осигуряват по-висока точност и качество на конструкциите и по-кратко време за тяхното производство в сравнение с конвенционалната процедура.

Оригиналност / стойност: Разработените клинични и лабораторни протоколи за лечение и производство на НЧП чрез СЛС ясно показват предимствата на новата технология в областта на стоматологията и зъботехниката.

7. TD Dikova, **DA Dzhendov**, I Ivanov, K Bliznakova, Dimensional accuracy and surface roughness of polymeric dental bridges produced by different 3D printing processes, Archives of Materials Science and Engineering, 2018; 94(2): 65-75, **Scopus**

Цел: Да се направи сравнение на точността на размерите и грапавостта на повърхността на полимерни зъбни мостове, произведени с различни 3D принтери.

Проектиране / методология / подход: Четиричленни зъбни мостове са произведени от три принтера, работещи на базата на стереолитография (SLA) с цифрова светлинна проекция (DLP), лазерна SLA и напластяване с материал (FDM). Материалите, използвани от стереолитографските принтерите, са течни метакрилатни фотополимеризиращи пластмаси, докато принтерът FDM използва тънка жица от пластмасата „polylactic acid“. Оценена е точността на външните размери на зъбните мостове и е измерена грапавостта на повърхността.

Резултати: Установено е, че в сравнение с базовия модел размерите на отпечатаните чрез SLA мостове са по-големи с 1,25% -6,21%, докато съответните размери на образците, направени чрез FDM, са по-малки с 1,07% -4,71%, независимо от положение на обекта спрямо основата. Мостовете, произведени чрез FDM, се характеризират с най-висока грапавост. Средните стойности на отклонение на грапавостта (Ra) за DLP SLA и лазерна SLA са съответно 2,40 μm и 2,97 μm .

Ограничения / последствия от изследванията: За производството на висококачествени полимерни стоматологични конструкции чрез 3D печат, следващите изследвания трябва да бъдат насочени към изследване на степента на полимеризация, напреженията и деформациите.

Практически последици: Нашето проучване показва, че 3D принтери, базирани на лазерна и DLP SLA, могат успешно да се използват за производство на полимерни зъбни мостове - временни конструкции или модели за леене, докато FDM системата е по-подходяща за изработване на модели на обучение. Резултатите ще помогнат на зъболекарите да направят правилен избор на най-подходящия 3D принтер.

Оригиналност / стойност: Направен е сравнителен анализ на едни от най-големите фиксирани частични протези - четиричленни мостове, произведени чрез три различни системи за 3D печат. Статията ще привлече интереса на читателите в областта на биомедицинските материали и прилагането на нови технологии в стоматологията.

ПОКАЗАТЕЛ 8. Публикации в списания с научно рецензиране, нереперирани в световноизвестни бази данни с научна информация.

1. NA Dolgov, T Dikova, **D Dzhendov**, D Pavlova, M Simov, Mechanical properties of dental Co-Cr alloys fabricated via casting and selective laser melting, International Journal “Materials Science. Non-Equilibrium Phase Transformations”, 2016; 2(3): 3-7

Целта на настоящата статия е да се изследват механичните свойства (твърдост и якост на опън) на дентални Co-Cr сплави, произведени чрез леење и селективно лазерно топене (SLM). Две групи метални образци (зъбни мостове от четири части и стандартни образци за изпитване на опън), изработени от Co-Cr дентални сплави, бяха произведени чрез леење по изплавен восък и SLM процеси. Изследвани са разпределението на твърдостта по Викерс по дълбочината на зъбните мостове, както и твърдостта по Рокуел и якостта на опън на пробите. Твърдостта на Co-Cr денталните сплави зависи от използваната производствена техника. Установено е, че средната твърдост по Викерс на образците, произведени от SLM, е по-висока от тази на отлети образци съответно 382 HV и 335 HV. Наблюдава се почти равномерно разпределение на твърдостта в мостовете, произведени чрез SLM, и колебания в стойностите на твърдостта по дълбочината на отлятите мостове. Измерванията по Rockwell потвърждават по-високата твърдост на SLM образците - 39 HRC в сравнение с тази на отливките - 33 HRC. Якостта на опън е в добро съответствие със стойностите на твърдостта. Поради уникалната микроструктура границата на провлачване и якостта на опън за SLM пробите са по-високи от тези на сплавта след отливането.

2. H Atapek, T Dikova, G Aktaş, Ş Polat, **D Dzhendov**, D Pavlova, Tribo-corrosion behavior of cast and selective laser melted Co-Cr alloy for dental applications, Int. Journal “Machines, Technologies, Materials”, 2016; 10(12): 61-64

Сплавите на основата на кобалт-хром се използват широко в денталните приложения поради техните отлични механични свойства, висока устойчивост на корозия и добра биосъвместимост. Въпреки че обикновено се произвеждат чрез отливане за зъбни възстановявания, напоследък селективното лазерно топене (SLM) се превърна в атрактивен производствен метод, тъй като позволява сложни геометрии. Скорошни проучвания разкриха, че Co-Cr сплавите, образувани от SLM, осигуряват и по-добра устойчивост на корозия.

В това изследване поведението на трибокорозия на Co-Cr-Mo сплав, произведена чрез леење (Biosil-Degudent), беше сравнено с тази (Co212-f ASTM F75), произведена от SLM. Свойствата на износване бяха изследвани чрез тестове за трибокорозия в разтвор на изкуствена слюнка на Fusayama-Meyer, използвайки трибометър тип "топка върху диск". Полираните повърхности бяха тествани срещу цирконијеви топки при същата скорост на плъзгане, разстояние и натоварване. Стойностите на коефициента на триене бяха определени и износените повърхности бяха оценени с помощта на микроскопи за сравняване на устойчивостта на износване и трибокорозия чрез следи от износване. SLM се оказа обещаващ производствен метод за дентални приложения.

3. T Dikova, **D Dzhendov**, K Bliznakova, D Ivanov, Application of 3D printing in manufacturing of cast patterns, VII-th International Metallurgical Congress, 9-12.06.2016, Ohrid, Macedonia; edited by Sveto Cvetkovski & Goran Načevski.-Skopje: Macedonian union of metallurgists, 2016. - CD-ROM (pp. 9-12)

Целта на настоящата статия е да направи обзор на приложението на технологиите за 3D печат при производство на модели за прецизно леене и леене в пясък. Технологиите за послойно изработване (ТПИ) се характеризират с изграждането на обекта чрез добавяне на материала слой по слой. Те предлагат редица предимства пред традиционните методи: лесен, контролируем и сравнително бърз процес; производство на предмети със сложна геометрия; няма нужда от сложно оборудване и инструменти; лесно може да се получат желаната форма, размери и свойства. Обсъдени са възможностите на стереолитографията (SLA), напластяването на материал (FDM), мултиструйното моделиране (MJM) и селективното лазерно синтероване (SLS) за производство на полимерни модели за прецизно леене и формовка в пясък. Обобщени са предимствата и недостатъците на различните процеси на 3D печат. Геометричната точност и качеството на повърхността на отливните модели, произведени по различни технологии, се сравняват. Беше установено, че размерите на всички образци, отпечатани в рамките на изследването, са по-малки от тези на виртуалните 3D модели, независимо от използваната технология на принтера. По отношение на качеството на повърхността - най-голяма е грапавостта на пробата, създадена от FDM принтера, в сравнение със SLA и MJM принтерите. Правилният избор на технологичните параметри на оборудването е важен за получаване на 3D отпечатани отливни модели с високо качество и минимални деформации.

4. Tihomir Vasilev, Tsanka Dikova, **Dzhendo Dzhendov**, Elisaveta Ivanova, Simulations of Cast and Selective Laser Melted Dental Bridges with Chewing Load, Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, 2016 Dec 31;2(2):7-11.

Целта на настоящата статия е да се оценят и сравнят якостните свойства и характеристиките на деформация на отлети и селективно лазерно разтопени (SLM) Co-Cr дентални сплави с помощта на CAD/CAE софтуер. Софтуерът Solid Works Simulation се използва за симулация на натоварването при дъвкане на виртуалния 3D модел на зъбен четири членен мост. В това изследване са използвани две Co-Cr дентални сплави, лята и SLM. По време на процеса на симулация чрез линеен статичен анализ са изчислени преместванията, деформациите, напреженията и силите на реакция под въздействието на приложеното натоварване. В резултат на това в това изследване бяха оценени еквивалентните напрежения на фон Мизес, факторът на безопасност (FOS) и изместванията.

Установено е, че най-високите стойности на еквивалентните напрежения на фон Мизес на лятите и SLM мостове са разположени в конекторите между зъбите, т.е. зоните с най-ниски площи на напречните сечения. Те са в диапазона 95-162 МПа, което е по-ниско от границите на напрежение и за двата материала. Минималното FOS и на двата материала е

по-високо от 1. При лятите мостове е 1,32-2,64 в зоните с най-голямо натоварване, докато при SLM образците е 2,61-5,68. Тъй като FOS показва резервната якост на материала за приложеното натоварване, очевидно е, че SLM мостът притежава два пъти по-висока резервна якост. Това позволява оптимизиране на конструкцията, икономия на материал и възможност за производство на предмети с пореста структура.

5. Elisaveta Ivanova Tihomir Vasilev, Tsanka Dikova, **Dzhendo Dzhendov**, New methodology for measuring the fitting gap of fixed partial dentures using CAD software, Proceeding of 3-rd Int. Sci. Conference “Materials Science. Nonequilibrium Phase Transformations”, 11-14 Sept 2017, Varna, Bulgaria, STUME, 2017/9; 1(1):88-91; ISSN 2535-0218 (print), ISSN 2535-0226 (on-line);

Необходимостта от прецизно определяне на разстоянието между мостокрепителите и опорите на зъбните мостове налага разработването на нови методи за тяхното измерване. Въвеждането на технологии за бързо прототипиране, включително 3D сканиране и принтиране, позволява безпроблемно създаване на виртуални модели на сложни по форма обекти. Определянето на отстоянието между мостовете и опорните модели в CAD системите води до трудности главно поради сложните им форми. Новата методология, базирана на инженерен CAD софтуер, е разработена в това проучване, което преодолява тези трудности. Чрез прилагането на предложения подход за виртуално регулиране между зъбните конструкции е възможно да се определи разстоянието между мостокрепителите на моста и опорите в затворени пространства, които алтернативно се определят чрез индиректни методи. Основните предимства на новата методика са: 1) пълно проследяване на изменението на разстоянието между повърхностите на мостокрепителите и абатментите; 2) измерване на разстояния между повърхностите по трите оси и перпендикуляра; и 3) по-висока точност на измерванията.

6. Dikova T., **Dzhendov D.**, Katreva I., Monov A., Dolgov N. *Surface Roughness of Dental Alloys Cast with 3D Printed Polymeric Patterns*, Proceedings of the III-rd Int. Sci. Conference – summer session “Industry 4.0”, 18-21.06.2018, Varna, Bulgaria, STUME. 2018 June:62-66.

Настоящата статия се занимава с изследване на повърхностната грапавост на Ni-Cr и Co-Cr дентални сплави Wiron light и i-Alloy, отлети с 3D отпечатани модели. Леярските модели бяха отпечатани със стереолитографски принтер Rapidshape D30 от полимер NextDent Cast с дебелина на слоя 35 μm и 50 μm , наклонени към основата при 0°, 45° и 90°. Установено е, че освен параметрите на 3D принтиране на моделите на отливане, материалите и технологичните режими на процеса на леене допълнително влияят върху стойностите на Ra. Повишената грапавост на отлетите пробите от сплав i-Alloy с модели, отпечатани под наклон (45° и 90°), в сравнение с тези, чиито модели са изработени успоредно на основата, се дължи на слоестата морфология на повърхността им. Високата

грапавост на сплав Wiron light, отлята с модели, отпечатани успоредно на основата, е резултат от дефекти, получени по време на процеса на леене.

7. Diana Pavlova, Svetlana Angelova, Valintina Velikova, Iveta Katreva, **Dzhendo Dzhendov**, Maksim Simov, Metodi Abadzhiev, Tsvetan Tonchev, Tsanka Dikova, Investigation of the Dental Technicians' Readiness to Manufacture Dental Prostheses Using Digital Technologies, Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, 2018/8; 4(1): 25-27; ISSN 2367-7236 (Print), ISSN 2367-7244 (Online)

ВЪВЕДЕНИЕ: Съвременните цифрови технологии ни позволяват да генерираме виртуален модел на пациента и да проектираме неговата усмивка. Бъдещето определено принадлежи на цифровите технологии, тъй като те предлагат надежден, предвидим и високоестетичен начин на лечение.

ЦЕЛ: Целта на настоящото изследване е да проучи готовността на зъботехниците да произведат зъбни протези, използвайки цифрови технологии.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ: Общо 159 респонденти - практикуващи зъботехници и студенти - бяха анкетирани чрез онлайн проучване. Проучването е проведено чрез платформа на социална мрежа. Резултатите бяха обработени с SPSS v. 20, използвайки вариационен, сравнителен и корелационен анализ.

РЕЗУЛТАТИ: Над 50% от анкетираните са посочили, че използват различни видове цифрови технологии в практиката си, като основната причина е, че времето за изграждане е съкратено и точността е подобрена (85.20%). Съществува връзка между продължителността на работа и използването на нови технологии ($p < 0,05$), като по-младите специалисти са тези, които използват предимно съвременни технологии. Младите специалисти са готови да инвестират в закупуването на модерно оборудване и да посещават допълнителни курсове за работа с него.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Въпреки разнообразието от методи за пресъздаване на протетичното поле при производството на протетични конструкции се наблюдава тенденция към пълна дигитализация на процеса.

8. Radostina Vasileva, **Dzhendo Dzhendov**, Difficulties and opportunities for improving the training of left-handed dental medicine students at the at the faculty of dental medicine in Varna, Journal of the Union of Scientists - Varna. Medicine and Ecology Series. 2019/2;24:65-69

Въведение: Денталната медицина изисква усвояването не само на теоретични познания, но и умения, свързани със силно развита мануалност, като изпълнение на фини координирани движения с ръце, пръсти, позиция на тялото.

Цел: Целта на проучването е да се установи как студентите левичари от Факултета по дентална медицина (ФДМ) възприемат образованието си и да се предприемат нужните стъпки за подобряване на обучението на студенти левичари във ФДМ-Варна.

Материали и методи: Изследва се мнението на студенти английско езиково обучение (АЕО) в 6-ти курс – 1-ва и 2-ра група във ФДМ-Варна. В изследването студентите попълниха анкетна карта.

Резултати: От 28 студенти, попълнили анкетни карти, общо 4 са студентите левичари, чиито резултати се обработиха. Студентите изпитват затруднения при клиничните упражнения по протетика, консервативно зъболечение и пародонтология. Според тях, възможностите за подобряване на обучението са специализирано оборудване, съобразено с техните нужди и персонално обучение от асистенти левичари по дентална медицина.

Заключение: Според Henderson и кол., проектираните дентални юнити масово са предназначени за десничари и създават затруднения за студентите левичари. Проучването установи, че студентите левичари, изучаващи дентална медицина във ФДМ-Варна, изпитват по-голяма трудност от неудобството, причинено от неперсонализирания за тях дизайн на денталния юнит, както и необходимост от персонално преподаване. Резултатите от това проучване подкрепят направените промени в учебната среда във ФДМ-Варна, с което се подпомага и улеснява обучението им.

9. Milkov Mario, **Dzhendov Dzhendo**, 3D printing in the head area, International Bulletin of Otorhinolaryngology 2020/4

Цифровите технологии се развиват с много високи темпове в науката и технологиите. Те също така увеличават влиянието си в областта на денталната и общата медицина. Процесите са неизбежни и необратими. Предимството на тези технологии е, че могат да създават медицински изделия със сложна геометрична форма, за по-кратко време и с по-голяма точност. Материалите, от които са изградени обектите, преминават през постоянно развитие и усъвършенстване. В денталната медицина принтирането се изразява в изработване на зъбопротезни конструкции от сменяем и несменяем тип, тренировъчни модели, изработка на изкуствени протези за нуждите на лицево-челюстната хирургия. В областта на оториноларингологията 3D принтирането се използва за изработка на ектопротези при отстраняване на различни възпалителни и туморни процеси на носа и ушите, както и в резултат на трудови или пътнотранспортни произшествия. Печатът намира място и в офталмологията за изработка на очни протези. Независимо от областта на приложение, тези технологии представляват предизвикателство при използването им в ежедневната клинична практика и са обект на постоянен мониторинг от страна на лекари и пациенти.

10. **Djendo Djendov**, Gergana Georgieva, Advantages and disadvantages of digital technologies in dental medicine education, Varna Medical Forum. 2021 Aug 20;10(2):258–61.

Дигиталните технологии започват своя път в денталната медицина през последните години. Благодарение на това развитие клиничните практики и лабораторните техники

преминават към дигитални процеси. Сливането на тези цифрови пъзели в едно цяло е логическият континуум на тази тенденция - създаване на 3D виртуален пациент. В контекста на медицинското образование виртуалният пациент се определя като интерактивна компютърна симулация на клиничен сценарий от реалния живот с цел преподаване, учене и оценка. Този преглед е ограничен до една област на електронното обучение в денталната медицина. Факт е колко малко изследвания са публикувани, за да се сравни ефективността на новите системи за виртуална и допълнена реалност в обучението по дентална медицина. Усъвършенстваната технология за симулация показва потенциал за подобряване на методите и качеството на обучение. С широкото възприемане и интегриране на тези технологии в учебните програми студентите могат да постигнат по-високо ниво на компетентност, преди да започнат клинична практика. Научните изследвания ще продължат да предлагат различни технологии и ефективни лечения. За да се възползват напълно от съвременната наука, новите знания и технологии трябва да бъдат включени в основната част на образованието по дентална медицина. Цел на настоящото проучване е да се представят предимствата и недостатъците на дигиталните технологии и виртуални симулатори в обучението по дентална медицина.

II. ИЗВЪН УЧАСТВАЩИТЕ В ДОКАЗАТЕЛСТВЕНИЯ МАТЕРИАЛ ЗА ПОКРИВАНЕ НА МИНИМАЛНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЗАЕМАНЕ НА АКАДЕМИЧНА ДЛЪЖНОСТ „ДОЦЕНТ“

ПЪЛНОТЕКСТОВИ ПУБЛИКАЦИИ В БЪЛГАРСКИ НАУЧНИ СПИСАНИЯ

- 1. Dzhendo Dzhendov, Gergana Georgieva, Is it possible to use 5G in dental medicine education, International Interdisciplinary Virtual Meeting “Alumni Club and Friends” - March, 19-21, 2021**

Информационните и комуникационни технологии достигнаха своя връх през последните години. С развитието на технологиите за виртуална реалност, сензорите и роботиката, денталните симулатори осигуряват по-добри условия на работата и улесняват прехода от традиционната симулационна лаборатория към клиниката. Иновациите в цифровите технологии, телемедицината, 5G технологията и изкуственият интелект (AI) създават нови възможности за обучение на студенти по дентална медицина. Стоматологията е много прецизна специалност и развитието на технологиите позволява напредък в клиничното обучение на студентите по дентална медицина. Целта на настоящото изследване е да се проучи възможността за прилагане на 5G технологиите в обучението на студенти по дентална медицина. Използвайки нови технологии, денталните симулатори вече могат да създадат среда, в която студентите от медицинския университет могат да практикуват клинични процедури като протетична дентална медицина, ендодонтия, протетична дентална медицина, имплантология и дори екстракции.

- 2. Dzhendo Dzhendov**, Dental Simulators Used in Training of Students in Dental Medicine, Proceeding of national conference with international participation natural sciens, 30 th September – 2 nd October, 49, 2022 Shumen,

Развитието на технологиите оказва своето влияние в обучението на студентите по дентална медицина. Адекватният отговор на учебните програми и методите на преподаването се явяват ключов фактор за изграждането на можещи и знаещи професионалисти. Фантомното обучение по дентална медицина е предпоставка за изграждане на професионални и трудови навици, свързани със последващите клинични процедури. Подбора на качествени симулационни системи е от ключово значение за съвременното обучение. Те трябва да отговарят на нуждите на студентите, придобиващи опит във всички специалности на денталната медицина.

- 3. Dzhendo Dzhendov**, Gergana Georgieva, Students opinion survey on online dental education, Scripta Scientifica Medica, 2022;54, suppl.1:55-60, Medical University of Varna

Целта на настоящото изследване е да се проучи мнението на студентите относно провежданото онлайн обучение. Социологически методи: проведено е анонимно проучване в Google forms, включващо студенти по дентална медицина, обучаващи се в условията на пандемията от COVID-19, което доведе до необходимостта от преминаване към онлайн форма на обучение. Проведено е онлайн на доброволни начала през месец март 2021 г. В проучването са взели участие общо 50 студенти от различни години, изучаващи специалност „Дентална медицина“ в МУ – Варна. Предоставената анкета се състои от 20 въпроса. Мнозинството студенти категорично заявяват, че присъственото обучение е за предпочитане и че дигиталните методи на обучение са мотивиращи за тях. Почти половината от студентите имат положително мнение за онлайн лекциите. Чрез тях те получават повече съвети и насоки от учителите и по-лесно участват в дискусии. Участниците в анкетата споделиха, че онлайн обучението, в резултат на въведените противоепидемични мерки, е добър вариант за усвояване на теоретичния учебен материал.

- 4. Dzhendo Dzhendov**, Gergana Georgieva, The application of simulators in dental medicine students training, Scripta Scientifica Medica, 2022;54, suppl.1:21-23, Medical University of Varna.

Симулационното обучение на студентите по дентална медицина се разви бързо през последните години. Развитието на новите технологии и виртуалната реалност са неизменна част от обучението на студентите по дентална медицина. Въвеждането на симулатори в обучението на студентите по дентална медицина подпомага хармонизирането и интегрирането на знанията от предклиничното и клинично обучение на студентите. Възможността за обучение на симулатори в областта на денталната медицина помага на бъдещите зъболекари да приложат теоретичните си знания на практика и да придобият

увереност за работа с пациенти. В предклиничните упражнения на студентите са включени симулационни оператори. През последните години компютърно-базираната симулация и симулацията, базирана на виртуална реалност, се превърнаха в незаменима част от предклиничното обучение на студентите по дентална медицина. Възможността за обучение на симулатори в областта на денталната медицина помага на бъдещите зъболекари да приложат теоретичните си знания на практика и да придобият увереност за работа с пациенти. В предклиничните упражнения на студентите са включени симулационни оператори. През последните години компютърно-базираната симулация и симулацията, базирана на виртуална реалност, се превърнаха в незаменима част от предклиничното обучение на студентите по дентална медицина. В днешно време има широка гама от модели дентални симулатори с различни характеристики и функции. Някои от тях са: DentSim, Haptic Technology, Moog Simodont Dental Trainer, NapTEL, Geneva System, Роботизирани пациенти за виртуална дентална симулация на пациенти, Virtual Reality Dental Training System, PerioSim, системата VirDenT, системата Forsslund, DSETM Expert Dental Simulation Units — KaVo Dental. В допълнение към обучението на ученици, тези симулатори могат да се използват и за оценка на представянето на обучаемите или контрол на качеството на различни методи на преподаване. Развитието на новите технологии бележи успехи в развитието и усъвършенстването на симулаторите, прилагани в обучението на студентите по дентална медицина. Приложението за виртуален пациент предоставя много възможности за пресъздаване на клинични ситуации във виртуална реалност и ще направи обучението още по-ползотворно и интересно за студентите по дентална медицина.

24.11.2023 г.
Варна

д-р Джендов