

Рецензия

Проф. д-р СТЕФАН ИВАНОВ СИРОМАШКИ, ДМ

относно дисертацията за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“, на тема: „Приложение на временни конструкции получавани чрез 3D принтиране на лазерен стериолитографски принтер.“

на Д-р Делян Красимиров Георгиев

за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“

Научна специалност; Ортопедична стоматология— Варна

Научен ръководител Доц. д-р Стоян Георгиев Кацаров, дм.

Д-р Георгиев представя всички необходими административни документи съгласно правилника за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“ (ДМ), докторска програма „Ортопедична стоматология“

Рецензията е изготвена съгласно изискванията на Закона за развитието на Академичния състав на Република България и Правилника за развитие на Академичния състав на Медицински университет –Варна.

Д-р Георгиев представя дисертационната разработка на 140 стр. както следва;
Съдържание - 1 стр. Използвани съкращения в текста - 1 стр

Въведение 2 стр Литературен обзор 41 стр Изводи

на лит. обзор 1 стр. Цел и задачи - 1 стр.

Материал и методика 22 стр. Резултати и обсъждане 45 стр.

Заклучение -- 1 стр. Изводи - 1 стр.

Приноси – 1 стр.; Публикации – 1 стр.

Използвана литература– 19 стр. Фигури—85, Таблици -- 3

Цитирания – 270 от тях на кирилица -7 и на латиница - 263

Декларация за оригиналност -1стр.,

Автобиографични данни на д-р; Делян Красимиров Георгиев

роден на 21.041989 г. Пловдив. Средното си образование завършва в езикова гимназия „Иван Вазов“ - Пловдив с интензивно изучаване на английски и руски език. През 2008-2014 г. завършва висши образование. лекар магистър по Дентална медицина - Пловдив. От 2015-2018 г. специализира във факултет по Дентална медицина – Варна. След конкурс на 04.01.2018 г. е асистент към катедрата по Дентално – Материалознание и Пропедевтика на Протетичната дентална медицина. към ФДМ – МУ Варна.

Езиковата подготовка на д-р Георгиев е както следва;

	четене	разговор	писане
английски	B ₂	B ₁	B ₁
руски	B ₁	B ₁	B ₁
турски	C ₂	C ₁	C ₁
немски	B ₁	B ₁	B ₁

Д-р Георгиев притежава добра компютърна грамотност. Участва в различни курсове и семинари.

Литературен обзор.

Д-р Георгиев с голяма компетентност. извършва задълбочен исторически преглед на денталните материали от тяхната поява до наши дни. В различните епохи на човешката история материалите за изработване за неснемаеми протези променят своя произход и технологичен режим.

В началото на литературния обзор д-р Георгиев прави обширен обзор на фабричните снемачни коронки.

Фабрични метални коронки; Алуминиеви, Калаени, Хром-никелови и фабрични временни коронки от поликарбонова смола.

Временните конструкции трябва да се изработва от материали с ниска

себестойност, да се обработва лесно и да се поправя с опростена методика. Акриловите пластмаси отговарят на тези изисквания, поради което те са най-често употребявани до сега материали за дентални конструкции. Д-р Георгиев детайлно описва най-използваните пластмаси в денталната медицина (Полиметил метакрилови пластмаси, Полиетил метакрилови пластмаси, Бис-акрилови пластмаси, Уретан диметакрилатни пластмаси (UDMA)). Успоредно с описанието на различните видове пластмаси използване в денталната медицина. Дисертантът описва конвенционалните методи за изработване на временните конструкции (Директен метод, Индиректен метод, Директен-Индиректен метод, Техника тип *Egg-shell*). Д-р Георгиев описва усложнения, грешки свързани с конвенционалните методи (Възпаление на зъбната пулпа, Алергичните реакции, Фрактурите на временните конструкции, Несъответствие между препарационната граница и коронковите ръбове, Стабилност цвятната гама на протезните конструкции)

Науката и практиката продължават да бъдат усъвършенствани с дълъг списък от нововъведения. Настъпва ерата на първата дигитална революция с въвеждането на *CAD CAM системата в производството на дентални протезни конструкции*. Д-р Георгиев отделя задълбочено внимание на новия субтрактивен метод, като създава схема на *CAD CAM* методите за изработване на временни конструкции. Той описва положителните и недостатъците на производството чрез метода на отнемане на материал. Извършва описание на производството на дентални конструкции чрез метода на добавяне на материал (адитивен метод). Този производствен процес е противоположен на метода чрез отнемане на материал, обектът се изработва чрез присъединяване на материали слой по слой. Дисертантът задълбочено описва технологичния процес с техните положителни и отрицателни качества. За послойно изграждане най-често в денталната медицина се използват

6 от тях.; Стериолитография(SLA),,Изработване на детайли чрез напластяване на материал(FDM),Селективно стопяване с електронен лъч(SEBM), Селективно лазерно синтероване(SLS), Селективно лазерно стопяване(SLM),Мастилено- струен печат(IJP) .

В литературният обзор са описани стандартите на световната организация ISO в тях са отразени какви качества трябва да притежават денталните материали.Характеристика на цветовете заема своето място в раздела,като се споменава ,че всеки цвят има три измерения;

- Цветен тон (име на цвета)

-Наситеност (плътност)

-Блеене(яркост)

Точното определяне цветовете на зъбите е важен успех за естетичното качество на протезните конструкции.В денталната медицина определянето на цвета се извършва визуално от лечителя-зъболекар или от зъботехника с помощта на стандартни разцветки. Направлен е анализ на цветовата система, като подробно са описани денталните цветови стандарти,въз основа на тях са създадени дентални разцветки описани от д-р Георгиев“. Според тяхното предназначение те са;

керамични,металокерамични, композитни и пластмасови.При определяне цвета на зъба с помощта на разцветки се допускат грешки от субективен характер,за да се елиминират напоследък (2013 г.) в денталната медицина се появява дигитално определяне цвета на зъбите.Дигиталните камери са най-съвремените уреди за регистриране цвета на зъбите заемат заслужено място и дисертационата разработка.

Изводи от литературния обзор.

В достъпната ни литература липсва информация относно влиянието на конструкциите тип *egg-shell*.Недостатъчна е информацията относно създаването на по-широка гама от цветовете за временни конструкции.Липсва ин-

формация и за начини за модифициране и подсилване на временните конструкции. Всичко това ни дава основание да проведем задълбочени изследвания в тази област, като си поставим следните **цел и задачи**.

Целта на настоящият труд е да се проучат възможностите за приложение на временни конструкции, изработени чрез принтиране на лазерен стереографски принтер.

За постигането на поставената цел Дисертантът я решава с помощта на четири задачи:

Задача 1. Изследване влиянието на цвета на принтирани предварителни конструкции тип *egg-shell* от прозрачен полимер.

Задача 2. Разработване на рецепти за смоли свързани с теорията за цветообразуване.

Задача 3. Сравнителен анализ на якост на огъване.

Задача 4. Създаване на методика за повишаване якостта на огъване.

Материали и методика

По задача 1

За нуждите на изследването по задача 1, бяха изработени чрез 3D печат 2 вида пробни тела с дизайн на фасета и дебелина на вестибуларната ѝ страна 0,5мм и 0,8мм, които прилягат върху цветовите еталони за определяне на цвета от разцветката на VITA.

По задача 2 .Тази задача е посветена на изработване на еталон за закономерно формиране на цветови еталони за принтиране на временните конструкции. Дисертантът използва три вида смоли в различни комбинации и пропорции помежду им- подобно на отделните характеристики на цвета; белеене, настеност, плътност, транспарентност. Получени са три вида комбинации на композитните смоли ,всяка една е разделена девет подгрупи за изработване на опитни образци.

По задача 3.От получените цветови комбинации са избрани десет, съобразени със съответствията на цветовия тон по разцветката на VITA



Classic и VITA 3D Master. Изработени са 300 опитни образци, чийто протипи са изработени с помощта на специализиран софтуерен продукт. Формата на образците е цилиндър с дължина 45 мм и диаметър 3,75 мм. Създадена е опитна установка за изследване на якостните качества на образците, чрез специализиран апарат.

По задача 4. Извършва се проверка на хипотезата за технологичната възможност, за разработване на метод за подсилване скелета на принтираните конструкции. Изработени са два вида конструкции, съответно за горна и долна челюст, като са създадени дефекти върху фантомен модел на Frasco. Направена е подготовка на моделите за изработване на неснимаеми протезни конструкции. Дисертантът използва за опитна си постановка софтуерни продукти за симулация, както и различни дигитални методи, използвани в денталната практика.

Резултати и обсъждане

Задача 1

Резултатите от анализа показва, че най-голяма разлика спрямо цветовата гама се отчитча при A_4, B_4, C_3 и D_4 . Най-отдаличени от основния цвят по този показател са; A_1, B_1, C_1 и D_1 . Изменението при белеенето се установява съществена разлика по цялото пространство на разцветката, като най-голямо отклонение има при; A_1, B_1 , и C_1 , а най-малко при $A_{3,5}, A_4, C_4$ и D_3 . Най-малки разлики от цветовия тон се установяват при B_2, C_2, C_4 , и D_4 , като $A_{3,5}, A_4$ и D_2 .

От получените резултати следва, че употребата на *egg-shell* не е препоръчителен при рта в естетичната зона, да се прилагат само в дисталните зони.

Задача 2

Резултатите от проведеното изследване за определяне на цвета на получените тестови образци потвърждават, че различните комбинации на трите

изходни смоли влияят върху крайния цвят и покриват широк спектър от възможни цветове при избор на лечение. Те максимално се доближават до естествения нюанс на зъбите на пациента с което се гарантира високи качества на конструкцията. От проведените тестове и анализи се доказва ,че цветовете В₁,В₄ и С₁ могат да бъдат възпроизведени без проблем от получените смоли за временни конструкции,докато цветовете А₁ ,В₂ ,В₃ и D₄..отклоняват значителноот допустимата норма.Ограниченията на новосъздадените смоли са свързани с това ,че не могат възпроизведат по-голямо разнообразие на цветове.

Задача 3

От проведения сравнителен анализ при промяна силата на огъване при различни концентрации на White Resin ,показва съществени разлика в силата на огъване при различни концентрации.При комбинация White Resin ; Dental L.T.Clear Resin в съотношение 4 /6 съответства на цвят В₁ .С това съотношение се получава смола подходяща за използване както за фронталната така и за дисталната област на съзбието.

Задача 4

В процес на дъвкателния акт най-голямо натоварване в мостовата протеза се получават на границата между мостовото тяло и мостокрепителите.В тази зона се получават най-големи стойности натоварвания(срезни моменти,)зона на фрактурите,което се дължи на две противоположни сили ;мускулна сила и пародонтално съпротивление. За да се намалят фрактурите на мостовите протези д-р Георгиев предлага методика за създаване на кухо пространство в мостовото тяло ,което може да се запълни с друг хетерогенен материал .Наличието на материал в кухото пространство ще увеличи механично-якостните качество на мостовата протеза ,което води до намаляване на нейното счупване.

Общи изводи

Извод 1

Използването на *egg-shell* приипирани временни корони от Dental LT Clear Resin оказва влияние върху използваните цветове, поради това може да се прилагат само в дисталните участъци на съзъбието.

Извод 2.

Проведените тестове и анализи показват, че различните комбинации на трите изходни смоли White Resin, Model Resin и Dental LT Clear Resin влияят върху крайния цвят и осигуряват спектър от 7 възможни цвята.

Извод 3.

Изработването на временни несменяеми конструкции в фронталната област се постигат комбинации с високи концентрации Dental LT Clear Resin или само Model Resin са подходящи за възстановявания в дисталната област.

Извод 4.

Високите естетични и механични характеристики при комбинация White Resin, Dental LT Clear Resin в съотношение 4/6, съответства на B1.

Извод 5.

Концентрацията на смолата White Resin отговаря за постигането на един от най-предпочитаните от пациентите цвят, отговарящ на цвета на избелените зъби B1.

Извод 6.

Концентрацията на смолата Dental LT Clear Resin до 60 % се свързва с транспарентността на естественото съзъбие, като допринася за имитиране на емайла на зъбите.

Извод 7.

Всички комбинации между трите изходни смоли White Resin, Model Resin и Dental LT Clear Resin, показват якост на огъване над минимално допустимата международна граница.

Извод 8.

Създадената софтуерна модификация на дигиталните файлове позволява формирането на значително пространство, което може да бъде запълнено с материал с различна структура на фибро влакна или да бъде инжектиран материал с по-високи механично-якостни характеристики.

Извод 9.

Критичните зони за поява на фрактури - в областта на свързките на мостовите тела с мостокрепителите, заместването с хетерогенен материал с по-голяма якост на огъване би повишил цялостната здравина на конструкциите.

Заклучение

Цветообразуването на провизорните възстановявания е резултат от действието на редица фактори, като физическите качества на изходните смоли – техния цветен тон, плътност и белесене. В задача номер 1 бе доказано, че приложението egg-shell принтирани временни конструкции от Dental LT Clear Resin е подходящо само за дисталните области на съзъбието.

Дисертантът разработва рецепти за смоли, които да покрият по-широк спектър от цветните стандарти.

Механично-якостните качества на новополучените смоли за 3D печат на временни конструкции бе установено чрез извършване на специално създадена опитна постановка, че те напълно отговарят на изискванията за якост на огъване, заложи в международните стандарти ISO 10477. Високите концентрации на White Resin водят до понижаване на якостта на огъване, до като Model Resin и Dental LT Clear Resin увеличават якостта.

С цел създаване на условия за повишаване на механично-якостните качества на временните конструкции от тези смоли за нуждите от дълготрайно временно протезиране бе създадена софтуерна модификация на дигиталните файлове.

ПРИНОСИ

Приноси с научно-приложен характер

1. За първи у нас е регистрирано и документирано на egg-shell принтираните временни конструкции от Dental LT Clear Resin върху цветовете на подлежащите структури.
2. За първи път White Resin, Model Resin и Dental LT Clear Resin с цел създаване на рецепти за смоли, пресъздаващи пропорционално и закономерно цветовете стандарти.
3. Доказана е якостта на огъване новополучените смоли според международните стандарти ISO 10477 и ISO 4049.

Авторът прибавя два приноса, които имат оригинален за нашата страна характер.

Публикации, свързани с дисертационния труд

Доктор Георгиев представя четири броя публикации, свързани с дисертационния труд. Три от тях са отпечатани в International Journal of Science and Research. В горепосочените публикации д-р Георгиев заема първа позиция. Четвъртата публикация е в Clinical Oral Implants Research, в която заема втора позиция.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ


Дисертационният труд представлява оригинален принос в науката и отговаря на всички изисквания на закона за развитие на академичния състав в Република България. В дисертацията си д-р Георгиев разглежда за първи път у нас един съвременен, непознат, непроучен материал в областта на Протетичната дентална медицина. Той е първия дентален лекар, който разкрива малко познатите за нас технологии. Дисертационният труд е предимно лично дело на д-р Георгиев, създава свой методици, прибегва в колаборация с тесни специалисти в об-



ластта на техниката; инженери конструкции и други специалисти. За доказване довереността на получените резултати дисертантът използва следните статически методи; Дисперсионен анализ, Сравнителен анализ, Корелационен анализ, Графичен и табличен метод. Активно участва в научно, дентални и зъботехнически конференции със самостоятелни доклади в които проличава неговата компетентност по третирания проблем. Дисертантът отговаря на всички задължителни условия на наукометричните критерии за удостояване със званието „ДОКТОР“. Поради гореизложеното, убедено давам своята положителна оценка на проведените изследвания и получените научни приноси в областта на денталната медицина.

Като член на почитаемото жури, аз ще гласувам убедено с „ДА“ за присъждане на образователна и научна степен „ДОКТОР“ на д-р Делян Красимиров Георгиев.

18.01.2022г.


Рецензент; Проф. Ст. Иванов дм