

## **РЕЗИЮМЕ НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ**

**На гл. ас. д-р Ивета Пламенова Катрева, д.м.**

### **I. ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД**

#### **1. Катрева И. Предимства на алфа-адреномиметичните деконгестанти пред конвенционалните химични агенти за гингивална ретракция с цел избягване на нежелани системни странични ефекти. Автореферат на дисертационен труд, МУ – Варна, 2015**

Локалните и системни странични ефекти на конвенционалните импрегниращи агенти за обработка на ретракционните корди стимулират търсенето и въвеждането на алтернативни вещества в клиничната практика при подготовката на протезното поле за лечение с неснемаеми конструкции.

Настоящата научна разработка проучва възможностите на експериментални вещества за химико-механична ретракция на венечната бразда от групата на алфа-адренергичните симпатикомиметични деконгестанти. Проследен и доказан е ефектът от приложението на две алтернативни вещества – назалният деконгестант 0,05% ксилометазолин хидрохлорид и очният деконгестант 0,05% татрахидрозолин хидрохлорид, които осигуряват достатъчно по степен временно и обратимо отдръпване на свободния венечен ръб, без да причиняват нежелани странични ефекти върху здравето на пациентите. Предложен е протокол за работа с назалните капки 0,05% Xylometazolin, който да улесни лекарите по дентална медицина при въвеждане на метода в ежедневната им практика. Създаден е експериментален гел на основата на 0,05% ксилометазолин хидрохлорид, който демонстрира отлична ретракционна способност и прегледност на протезното поле при клиничното му приложение.

Темата на дисертационния труд остава актуална и за съвременните дигитални отпечатъчни методи – настояще и бъдеще в протетичната дентална медицина.

### **II. МОНОГРАФИЧЕН ТРУД**

#### **2. Катрева ИП. Дигитална протетична дентална медицина. Част I. Неснемаеми протезни конструкции. Изд. МУ- Варна, 2018, с. 134, ISBN 978-619-221-170-7**

Напредъкът в развитието на компютърно подпомогнатото инженерство (Computer Aided Engineering – CAE) през последните 30 години и в частност въвеждането на CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) системите в денталната практика доведоха до трайното навлизане на дигитализацията и в протетичната дентална медицина.

Терминът „дигитална дентална медицина” илюстрира нов подход във всички направления на денталната наука, практика и образование с навлизането на компютрите, цифровизацията и виртуалните технологии, без които днес не можем да си

представим дори един ден от живота си. За дигиталната дентална медицина това по същество е компютърно направляван обмен на информация, съхранена виртуална документация и производство с крайна цел - лечение.

Съвременните тенденции в изработването на протезни конструкции са насочени в три основни направления – дигитализация, симулация и внедряване на технологии с добавяне на материал. Те са непосредствен резултат от еволюцията на компютърните технологии, които превръщат математическите изчисления и анализ в симулационен процес на триизмерно конструиране и визуализация на окончателните възстановявания.

Дигиталният подход в протетичната дентална медицина дава възможност за предварителен избор на най-подходящ дизайн на планираната протезна конструкция, а в зъботехническата лаборатория – за задаване на най-рационални технологични режими при производство ѝ.

Въвеждането на цифровите технологии повишава качеството на предлаганото лечение, осигурява комфорт на пациентите, улеснява професионалната комуникация в работния процес и гарантира съхранението и архивирането на огромно количество данни в минимален обем.

Днес компютърно водени алгоритми осигуряват предвидими и повторяеми резултати при изработването на прецизни протезни конструкции. „Всичко, което очаквате да бъде произведено в зъботехническата лаборатория, може да бъде направено по дигитален начин и по-последователно, по-бързо и по-евтино”.

През 70-те години на XX век протезните конструкции, изработени с новите технологии, бележат началото на първата дигитална революция. От тогава до днес се наблюдава непрекъснато намаляване на производствените разходи, което гарантира, че процесът на дигитализация ще продължава.

В лабораторния протокол на разностраните протезни конструкции все още доминират технологиите чрез отнемане на материал (субтрактивни технологии), но приближава времето, когато производството чрез послойно изграждане неизбежно ще доведе до втора революция в дигиталната протетична дентална медицина.

Днес процесът на цифровизация се простира далеч извън пределите на самото производство и води до повишаване на качеството на всички нива в работния процес. Разнообразни компютърни технологии направляват, синхронизират и оптимизират цялостно работата на специалистите по дентална медицина на всеки етап.

### **III. СПИСЪК НА ПЪЛНОТЕКСТОВИТЕ ПУБЛИКАЦИИ**

- **Пълнотекстови публикации, отпечатани в български научни списания**
- 3. Doychinova M., Kissovski. V., Stoeva T., Tonchev Ts., Doganjisska V., Dimitrov Sl., Katreva-Bozukova I., Mantareva V., Angelov I. In vitro study of the photodynamic**

**inactivation of cariogenic bacterium *Streptococcus mutans*-reference strain. Scripta Scientifica Medica, ISSN 1314-6408, vol. 45, suppl. 5, 2013, pp. 27-32**

**Цел:** Цел на настоящото изследване е да се проучи и съпостави антибактериалния ефект на 5 фотосенсибилизатора, ин витро. Използвани са фотосенсибилизаторите метиленово синьо, ФотоСан<sup>®</sup> и три вида металфталоцианини върху референтен шам на *Streptococcus mutans*.

**Материали и методи :** Използвана е бактериална суспензия с гъстота  $10^6$  кл / мл. Приготвена е инкубационна смес от 1 мл бактериална суспензия ( $10^6$  кл / мл.) и съответен фотосенсибилизатор, с крайна концентрация на фотосенсибилизатора 1-6  $\mu$ l. Контроли: бактериална суспензия на тъмно, бактериална суспензия с лазерно облъчване, бактериална суспензия с фотосенсибилизатор на тъмно. Фотодинамична проба: бактериална суспензия със фотосенсибилизатор и облъчване с диоден лазер с 600 nm дължина на вълната. Изследвани са и култури и проби след десетократно разреждане ( $10^6$ ;  $10^5$ ;  $10^4$ ;  $10^3$ ;  $10^2$ ;) докладвани са по 6 проби и контроли за всяко тествано фоточувствително вещество, след 24 часова инкубация на  $37^\circ$  C.

**Резултати:** Тъмнинните и светлинните контроли показват много слаб антибактериален ефект. Изключение прави само Ga(III)-фталоцианин със сериозна тъмнинна токсичност. Пробите от бактериална суспензия + ФС + осветяване с диоден лазер показват силен антимикробен ефект върху *S. Mutans*, с много малки разлики между различните фотосенсибилизатори.

**Заклучение:** Проведеното изследване показва, че шестте използвани фотосенсибилизатори имат силен антимикробен ефекти са подходящи за по нататъшни проучвания свързани с ограничаване растежа на Мутанс стрептококи и контрол на кариесогенния биофилм.

**4. Дойчинова М. Димитров Сл. Катрева-Бозукова И. Анкетно проучване относно информираността и приложението на антибактериална фотодинамична терапия в денталните кабинети в град Варна. Варненски медицински форум, ISSN 2367-5519, т. 4, 2015, брой 1, 45-51**

**Целта** на анкетното проучване е да установи степента на запознатост, приложение и интерес към АФДТ сред дентални лекари, практикуващи на територията на гр. Варна.

**Предмет на анализа** са мненията на 120 лекари по дентална медицина, анкетирани с пряка индивидуална анкета, на база личен контакт, за период от 120 дни. Статистическа обработка със SPSS. **Делът на запознатите** с АФДТ е под 50%, а делът на прилагащите я в денталната практика варира от 8% до 2% процента, в зависимост от нозологичната единица. Интерес от въвеждане на метода за профилактика на кариеса декларират 6

процента. Осведомеността относно АФДТ е на ниско ниво, приложението в денталните клинични практики е по-скоро изключение, отколкото рутина. Съществува интерес и желание за включването на метода като част от протокола за профилактика на кариеса на възрастния пациент. **Необходима е** целенасочена работа по повишаване на информираността на съсловието - семинари, лекции, създаване на информационни материали и брошури.

**5. Katreva I., Abadjiev M, Simeonov S., Tivchev O., Doychinova M., Tonchev Ts. Application of  $\alpha$ -adrenomimetic decongestants as chemical agents for gingival retraction. Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, ISSN 2367-7244, vol. 1, N2, 2015, pp.17-23**

**Purpose:** The purpose of this study is to observe, compare and evaluate the effect of two  $\alpha$ -adrenomimetic decongestants which are clinically approved nasal and eye drops – 0.05% xylometazoline hydrochloride and 0.05% tetrahydrozoline hydrochloride, when applied as chemical agents for chemo-mechanical retraction of free gingiva prior to impression making in fixed prosthodontics. **Materials and methods:** The study includes 90 prepared abutment teeth indicated for fixed prosthodontic treatment.  $\alpha$ -adrenomimetic decongestants in the composition of 2 approved for clinical usage nasal and eye drops commercial products were applied as chemical agents for gingival retraction – Xylometazoline(0.05% xylometazoline hydrochloride) and Visine (0.05% tetrahydrozoline hydrochloride). Ultrapak retraction cord of four different sizes impregnated with the investigated chemical agents was used. Two steps two-layered impressions with polyvinyl and polydimethylsiloxane were taken from the prosthetic fields. Impression sections were fabricated and studied under microscope. **Results:** The low viscosity polyvinyl and polydimethyl siloxane layers tend to penetrate deeper in the gingival groove after chemo-mechanical retraction with Xylometazoline compared to the second group impressions fabricated after Visine retraction. **Conclusion:** The conducted testing demonstrated that effective retraction of the free marginal gingiva is possible to obtain with  $\alpha$ -adrenomimetic decongestants. 0.05% xylometazoline hydrochloride (Xylometazoline) provides better results in comparison to the eye decongestant drops 0.05% tetrahydrozoline hydrochloride (Visine).

**6. Катрева И., Абаджиев М., Дойчинова М., Тончев, Цв., Бозуков Хр. Изследване на нагласите за приложение на алтернативни химични агенти за гингивална ретракция на лекарите по дентална медицина. Варненски медицински форум, ISSN 2367-5519, 4, 2, 2015, 107-111**

Конвенционалните химични агенти за химико-механична гингивална ретракция, широко прилагани в денталната медицина, не са без нежелани странични ефекти – локални и системни. Изглежда, че няма идеален гингивален ретракционен агент. Тези факти провокират учените да изследват нови химични вещества за импрегниране на

ретракционни корди, които да бъдат максимално биосъвместими и безопасни. Сред експерименталните ретрахиращи агенти попада и групата на  $\alpha$ -адренергичните симпатикомиметични деконгестанти – очни и носни капки на основата на 0,05% HCl-tetrahydrozoline, 0,05% HCl-oxymetazoline и 10% HCl-phenylephrine. Осведомеността относно алтернативните химични агенти за ретракция на свободната гингива е на ниско ниво, но съществува интерес и желание за утвърждаване на метода като част от протокола при снемане на отпечатьци в неснемаемото протезиране. Необходима е целенасочена работа по експерименталното проучване на алтернативните вещества и популяризиране на обещаващите резултати.

**7. Dikova T, Dzhendov D, Katreva I, Pavlova D, Simov M, Angelova S, Abadzhiev M, Tonchev T., Possibilities of 3D Printer Rapidshape D30 for Manufacturing of Cubic Sampels, Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, ISSN 2367-7244, Vol. 2, No 1, 2016, p. 9-15**

**The purpose** of the present paper is to establish experimentally the possibilities of the 3D printer Rapid- shape D30 for the manufacturing of standard cubic samples from different types of monomers and to evaluate their geometrical accuracy and roughness. **Materials and methods** :Standard cubic samples with dimensions 5mm x 5mm x 5mm were printed from all the materials, given by the producer, in two ways of dimensional orientation according to the base – horizontally and inclined at 45°. They were manufactured with 3D printer Rapidshape D30, working on a stereolithography principle with LED light.

**Results and discussion:**

- ❖ The samples, made of NextDent Surgical Guide, have the highest dimensional accuracy and the lowest deviation interval in both ways of placement. This polymer is characterized with the highest thickness of the polymerization layer – 0.100 mm, but it is transparent, thus ensuring the entire polymerization throughout the depth of the whole layer. NextDent C+B, intended for manufacturing of temporary crowns and bridges, occupies a middle position in comparison to the other 6 materials.
- ❖ Nearly in all the materials the surface roughness of the cube with horizontal placement is lower than that of the cube printed inclined (average values of Ra 0.46-2.69 $\mu$ m and Ra 1.74-2.77, respectively).
- ❖ In 3D printing the surface roughness depends on the thickness of the polymerization layer and the inclination to the printing direction. The thicker the polymerization layer and the larger the slope, the higher the surface roughness.

**8. Katreva I, Dikova T, Abadzhiev M, Tonchev T., Dzhendov D, Simov M, Angelova S, Pavlova D, Doychinova M., 3D-Printing in Contemporary Prosthodontic Treatment, Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, ISSN 2367-7244, Vol. 2, No 1, 2016, p. 16-20**

Целта на настоящия обзор е да се систематизират възможностите за приложение на 3D-принтирането в съвременното протетично лечение. Това се налага от факта, че тази модерна технология се прилага не само в индустрията е все повече и в общата и дентална медицина. Методът представлява форма на адитивна технология посредством която се създава триизмерен обект чрез структуриране на последователни пластове материал.

**9. Дойчинова М., Катрева И., Симеонов С., Райчанова Н. Произход и профилактика на зъбния кариес - теориите, историята и биотехнологиите. Варненски медицински форум, ISSN 2367-5519, 5, 1, 83-92**

Статията е насочена към практикуващите лекари по дентална медицина, както и към студенти в клиничния курс на обучение. Синтезирано е познанието относно хронологичното развитие на хипотезите за възникването на заболяването кариес на твърдите зъбни тъкани. Критично е разгледана съвременната теория за етиологията на зъбния кариес с акцент върху основните и второстепенни фактори в етиопатогенезата. Систематизирани са традиционните подходи за профилактика на първичен и вторичен кариес, най-вече при възрастния пациент, и е направен преглед на иновативни технологии и подходи.

**10. Katreva I, Doychinova M. Adequate gingival retraction as prerequisite for fabrication of precise fixed partial dentures – algorithm for clinical implementation. Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, ISSN 2367-7244, 2017;3(2):42-46**

**AIM:** The aim of the paper is to introduce an algorithm for chemo-mechanical retraction with  $\alpha$ -adrenomimetic decongestants as impregnating agents for adequate and safe gingival retraction - a prerequisite for production of precise fixed partial dentures (FPD).

**MATERIALS AND METHODS:** The clinical algorithm is based upon the results obtained from our previous researches and data gathered from the literature sources for effectiveness of  $\alpha$ -adrenergic sympathicomimetic decongestants - 0.05% *xylometazoline HCl*, 0.05% *tetrahydrozoline HCl* and 10% *phenylephrine HCl*, as alternative retraction agents.

**Results:** It is established that following the sequence of the suggested algorithm for the clinical use of  $\alpha$  -adrenomimetic decongestants provides sufficient degree of reversible horizontal and vertical gingival retraction without causing harmful effects to the periodontal tissue complex. The effect of conventional and alternative impregnating agents is compared, and the latter exhibits significantly better results both in penetration of the impression material and in terms of bio-tolerance towards the oral tissues. The working algorithm is presented with 0.05% *xylometazoline HCl*, but it is universal for the whole chemical group of the

researched compounds. It can be introduced in the routine dental practice with any  $\alpha$ -adrenomimetic decongestant with no risk of adverse effects or mistakes.

**CONCLUSION:** The systematic algorithm favors the implementation of  $\alpha$ -adrenomimetic retraction agents in the clinical practice and helps to make the methodology popular among dental specialists. The application of  $\alpha$ -adrenomimetic decongestants is systemized within seven easy to follow procedures in order to obtain adequate gingival retraction - a mandatory condition in the fabrication of FPD.

**11. Дойчинова М., Катрева И., Колева М., Добрева В. Ефект на фотосан и метиленово синьо като фоточувствителни вещества върху структурирането на дентален биофилм - ин vivo изследване. Варненски медицински форум, ISSN 2367-5519, 6, 1, 122-127**

Изследването обхваща контингент от кариес-нерезистентни индивиди. Състои се от изключване на орално-хигиенните грижи за определен период от време и въздействие върху избрана група зъби с две различни фоточувствителни вещества. Целта е да се проследи и оцени посредством плак-индекси има ли разлика върху плаконатрупването при третираната и нетретираната група зъби. Резултатите са с малки разлики между двете използвани вещества и показват възможност за потенциално въвеждане на антибактериалната фотодинамична терапия за контрол на структуриране на кариогенния биофилм ин vivo.

**12. Дойчинова М., Катрева И., Колева М., Добрева В. Възможности на АФДТ за лечение на биофилм-медириани заболявания в устната кухина. Лечебни протоколи. Варненски медицински форум, ISSN 2367-5519, 6, 1, 128-134**

В последните години АФДТ навлиза като безопасна и ефективна алтернатива на конвенционални антибиотици и дезинфектанти за топикалното лечение на инфекциозни заболявания. Устната кухина предлага отлични условия за използването на тази методика, тъй като позволява локално прилагане на фотосенсибилизатор и директно доставяне на подходяща светлина до обгарените клетки. Образуваният при това взаимодействие силно активен синглетен кислород *in cito* упражнява деструктивното си въздействие върху бактериални клетки, протозои и вируси. Ефектът е мигновен, с липса на въздействие върху отдалечени органи и системи. Въвеждането на LED източници, вместо лазерни превръща метода в общодостъпен за денталните практики и налага познаването на клиничните протоколи за приложение при лечение на дентинната рана при дълбок кариес, пародонтит и гингивит, инфекция на ендодонта.

13. Pavlova D., Angelova S., Velikova V., Katreva I., Dzhendov Dzh., Simov M., Abadzhiev M., Tonchev Ts., Dikova Ts. **Investigation of the Dental Technicians' Readiness to Manufacture Dental Prostheses Using Digital Technologies. Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, ISSN 2367-7244, 2018, vol. 4, N1, in editing.**

The aim of the present study is to investigate the dental technicians' readiness to manufacture dental prostheses using digital technologies.

Material and methods: A total of 159 respondents - practicing dental technicians and students - were surveyed using an on-line survey. The survey was conducted via a in the social network platform.

Results were processed with SPSS v. 20. using variational, comparative and correlation analyzeses.

Results: Over 50% of the respondents people have indicated that they use different types of digital technologies in their practice, the main reason being that the construction time is shortened and that the accuracy is improved (85.20%). There has been a correlation between the length work experience and the use of new technologies ( $p < 0.05$ ), with younger specialists being the ones who primarily use modern technology. Young specialists are willing to invest in the purchase of modern equipment and to attend additional courses on working with it.

Conclusions: Despite the variety of methods for recreating the prosthetic field when manufacturing prosthetic constructions, a trend towards full digitalization of the process is observed.

14. Georgieva K, Katreva I, Abadjiev M. **Mastication, Phonetics and Esthetics as a Final Result of Partial or Complete Denture Treatment. J of IMAB. 2015 Jul-Sep;21(3):846-848. DOI: <http://dx.doi.org/10.5272/jimab.2015213.846>**

**Purpose:** Three target groups- dentists/ dental students, dental technicians and patients were asked to fill in an anonymous questionnaire about their satisfaction of the final results after prosthetic treatment with removable dentures using a scale from 1 to 5 (1- completely dissatisfied, 2-dissatisfied, 3-indifferent, 4-satisfied, 5-completely satisfied).

The mean results (including colour, shape and size of artificial teeth, arrangement of front teeth, colour of artificial gums, phonetics, mastication, natural smile, enough space for tongue) for all three groups of respondents were compared. Dental technicians (4,34) are more satisfied than dentists/dental students (3,62) and patients (3,53). A successful outcome of prosthetic treatment depends on one hand on the professional approach of the dental team and



on the other hand on the patient's motivation and cooperation. The predictive final results and realistic expectations lead to satisfaction of all participants in the treatment process.

**Materials and methods:** A survey is conducted to find out what three target groups of respondents (dentists/dental students, dental technicians and patients) think about mastication, speech and esthetics as a final result of prosthetic treatment with removable partial and/or complete acrylic dentures.

Three types of anonymous questionnaires are composed with 20 individualized questions according to the respondents and comparable results. The total number of completed questionnaires is 180, distributed as follows: dentists/ dental students-66 number, dental technicians- 48, patients-66. A statistical data processing has been done by statistical software SPSS v16. using descriptive analysis (mean, standard deviation, index of Spearman, index of Pearson, Chi Square, statistical significance level at  $p < 0,005$ ). The results were visualized using Word 2010.

**Results:** Age distribution among patients is as follows: 48,48 % - 60-74 years old, 30,30 % - 75-89 years old, 18,18 % -45-59 years old and 3,03 % - under 44 years. 51,52 % of the patients are female and 48,48 % are male. According to level of educations patients are grouped as follow: 62,12 % high school, 30,30 % university, 6,06 % college and 1,52 % elementary school. Patients were treated with upper and/or lower complete denture/s (24,24 %), upper and/or lower partial acrylic denture/s (19,7 %), upper complete and lower partial acrylic denture (33,33 %) and upper partial acrylic denture and lower complete denture (22,73 %) during the following prosthetic treatment. Among all of them 53,03 % have had previous experience with removable dentures.

After the prosthetic treatment have been finished all the participants (dentists/dental students, dental technicians and patients) were asked to fill in the questionnaire, evaluating not only the final esthetic result, mastication and speech on a scale from 1 to 5 (1- completely dissatisfied, 2-dissatisfied, 3-indifferent, 4-satisfied, 5-completely satisfied), but also answering related questions.

**15. Katreva I, Georgieva K, Simeonov S, Doychinova M, Tonchev T. Application of xylometazoline for chemo-mechanical retraction of the free gingiva. Journal of IMAВ, vol.21,issue 3,/July-September/,2015**

За да осъществи лечебен план по съвременните изисквания за функционалност, профилактичност и естетичност за изработване на неснемаеми конструкции, всеки дентален специалист се нуждае от детайлен отпечатък за екзактно маргинална адаптация на конструкциите. Точното възпроизвеждане на маргиналните участъци посредством отпечатъчния материал е единственият начин за постигане на успешни възстановявания в протетичната дентална медицина. Венечната ретракция е утвърдена в практиката техника, която позволява достъп до препарацията, навлизане на

отпечатъчния материал около препарационния праг и навътре в гингивалния сулкус, и не на последно място улеснява фиксирането на протезните конструкции с цимент. Целта на това изследване е да се определи ефекта на един алфа-адрено миметичен деконгестант- съдържащ се в разрешени за клинична употреба капки за нос – 0,05% *xylometazoline hydrochloride*, използвани за венечна ретракция.

**16. Dikova T, Dzhendov D, Simov M, Katreva-Bozukova I, Angelova S, Pavlova D, Abadzhiev M, Tonchev T. Modern trends in the development of the technologies for production of dental constructions. J of IMAB. 2015 Oct-Dec;21(4):974-981. doi: <http://dx.doi.org/10.5272/jimab.2015214.974>**

The aim of the present paper is to make a review of the modern trends in the development of the technologies

for production of dental constructions. Three are the main trends in production technologies in dentistry last 30 years: digitalization, simulation and implementation of additive technologies. The simulation occurred first and due to the computers development it underwent fast progress from the mathematical calculations and analytical analysis to the 3D modeling and visualization. Thus Computer Aided Engineering (CAE) was developed, allowing dental constructions with optimal design to be produced by optimal technological regimes.

The first Computer Aided Design (CAD) – Computer Aided Manufacturing (CAM) systems were created in 1970s as a result of the digitalization. In this mode of operation at first virtual 3D model is generated by CAD, which then is used for production of the real construction by CAM. The CAD-CAM systems allow fabrication of dental restorations which is difficult or impossible to be manufactured by conventional technologies. The development of CAD unit runs from indirect scanning of the plaster model for obtaining data for the 3D model to direct scanning of the prosthesis area. While the development of CAM unit leads to direct manufacturing of the real dental construction using subtractive or additive technologies.

The future development

of the CAD-CAM systems as a whole characterizes with transition from closed to open access systems, which

make them more flexible.

In the late 1980s the new approach to the production of constructions appeared – by addition of material layer by layer. The additive technologies were developed. They characterize with building of one layer at a time from a powder or liquid that is bonded by means of melting, fusing or polymerization. Stereo lithography, fused deposition modeling, selective electron beam melting, laser powder forming and inkjet printing are the methods, mostly used in dentistry. Due to the great variety of the additive manufacturing processes various materials can be used for production of different dental constructions for application in many fields of dentistry.

The simulation, digitalization and implementation of additive technologies in dentistry led to fast development of the technologies for production of dental constructions last decade. As a result many of manual operations were eliminated, the constructions' accuracy increased and the production time and costs decreased.

**17. Katreva I, Dikova Ts, Pavlova D., Simov M., Tonchev Ts. 3D printing – an alternative of conventional crown fabrication: a case report. . J of IMAB. 2018, Apr-Jun; 24(2)2048-2054**

The present paper is a case report of prosthetic treatment built upon 3D technologies for manufacturing of dental restorations. The case shows laboratory protocol of 3D printed full coverage provisional crowns and cast patterns for press ceramic crowns for a patient with need of replacement of the old prosthetic constructions of his upper left first and second molars. The working process is presented in details at each step, starting with the impression scanning into the *3Shape D750* laboratory scanner, throughout the virtual constructing (CAD) and the result - additive manufacturing of models, patterns for press ceramic crowns as well as provisional crowns in the 3D printing machine *Rapidshape D30*. One of the most frequently applied additive technology in the dental field- the stereolithographic approach, is compared to conventional crown fabrication. Thus it appears to be clear that advantages of 3D printing are much more. Among most important are: time saving, precise accuracy and fitting of the constructions, no risk of distortions and laboratory mistakes, production of complex shapes with no need of special tools or gypsum working models with removable dies, almost no waste material, etc.

**18. Dikova Ts, Dzh. Dzhendov, I. Katreva, A. Monov, N.A. Dolgov. Surface roughness of dental alloys cast with 3D printed polymeric patterns. Scientific papers of The International Scientific Conference “Industry 4.0”. Journal “Machines, Technologies, Materials”, ISSN 2535-0161, vol 1/3, 2018, p.62-67**

The present paper deals with investigation of surface roughness of Ni-Cr and Co-Cr dental alloys Wiron light and i- Alloy, cast with 3D printed patterns. The cast patterns were primed by stereolithographic printer Rapidshape D30 of polymer NextDeni Cast with 35 µm and 50 µm layer thicknesses, inclined to the basis at  $45^\circ$  and  $90^\circ$ . It was found that besides the 3D print parameters of the cast patterns, the materials and technological regimes of the casting process also influence to the Ra values. The increased roughness of samples cast of an t-Alloy alloy with patterns, printed inclined ( $45^\circ$  and  $90^\circ$ ), in relation to those, whose patterns are made parallel to the substrate, is due to the layered morphology on their surface. The high roughness of the Wiron light alloy, cast with patterns printed parallel to the base, is the result of defects obtained during the casting process.

**19. Dikova Ts., Dzhendov D., Katreva I., Pavlova D., Accuracy of polymeric dental bridges manufactured by stereolithography, Archives of Materials Science and Engineering ISSN 1897-2764, 2016; 78(1):29-36**

Purpose: Purpose of this paper is to investigate the accuracy of dental bridges produced via digital light projection stereolithography process. Design/methodology/approach: 3D printer Rapidshape D30 was used for manufacturing of two groups of samples – temporary four-part bridges and cast patterns for permanent bridges. The temporary bridges were made of NextDent C+B polymer, while the cast patterns - of NextDent Cast. The samples were manufactured with different layer's thickness (0.035 mm and 0.050 mm). The geometrical and adjusting accuracy were investigated by measuring of the samples' dimensions and silicone probe, while the surface roughness was studied out by profile meter and optical microscopy. Findings: It was established that the dimensions of the temporary bridges and the cast patterns, printed with layer thickness 50  $\mu\text{m}$ , are larger than that of the virtual 3D model with 0.1-0.3 mm. Decreasing the layer thickness to 35  $\mu\text{m}$  leads to 0.29%-1.10% smaller sizes of dental bridges and cast patterns in comparison to that of the virtual 3D model. The average roughness deviation Ra of the 3D printed temporary bridges and cast patterns is larger than that of the initial model. As the surface roughness depends on the layer's thickness, the samples with 0.035 mm layer characterize with lower Ra values. The silicone probe shows that the temporary bridges as well as the cast patterns need additional adjusting in the dental office or corrections during design of the virtual 3D model and 3D printing process in the dental laboratory. Practical implications: The stereolithography as part of CAD/CAM manufacturing process characterizes with high accuracy as a whole. But present study reveals that additional adjusting or preliminary corrections of the design of 3D printing process are needed for dental constructions produced by SLA. Originality/value: The geometrical and fitting accuracy as well as the surface roughness of dental bridges, produced by stereolithography were evaluated. The data, shown in the present study, will help dentists and dental technicians to precise the manufacturing regimes for production of dental constructions with high accuracy.

**20. Dikova T, Dzhendov D, Katreva I, Pavlova D, Tonchev T, Doychinova M, Geometry and Surface Roughness of Polymeric Samples Produced by Stereolithography, Int. Journal "Machines, Technologies, Materials", ISSN 2535-0161, Issue 4/2017, p.201-205**

Целта на настоящото изследване е да се определи геометричната точност и повърхностната грапавост на полимерни мостри създадени чрез Дигитална светлинно-прожекционна стереолитография. Изработени са стандартни кубични проби с размери 5мм/5 мм/ 5 мм., от два полимера: Next dent C+B( бяло-жълт А 3,5,разцветка на Вита) и Next dent cast (тъмно червен цвят), разположени по два начина спрямо основата - хоризонтални и под ъгъл от 45°. Мострите са принтирани с два различни дебелини на

слоя - 35  $\mu\text{m}$  и 50  $\mu\text{m}$ . Установи се че пробите от двата вида полимери, произведени в хоризонтална позиция със дебелина на долния слой 35  $\mu\text{m}$  са с най-добра обемна точност и нисък интервал на отклонение. Най-точни са размерите паралелни на основата, докато тези паралелни наклонени към посоката на принтиране имат най-голямо отклонение. Интервалът на отклоненията при размерите на мострите, произведени под ъгъл от 45° е с почти 2 до 3 пъти по-голям, а интервалът на мострите, направени от NextDent Cast е повече от 50% по-висок от тези направени от Dent C+B. При хоризонтално принтираните мостри, измерената повърхностна грапавост сравнена с пробите принтирани под ъгъл от 45° е с 1,5- 2,0 пъти по-малка. Повърхностната грапавост при мострите направени от NextDent cast е 30-50% по-висока отколкото при тези направено то Next Dent C+B, независимо от дебелината на слоя. Увеличаването на дебелината от 35  $\mu\text{m}$  на 50  $\mu\text{m}$  води до 1,5-2 пъти по-висока повърхностна грапавост и при двете проби.

**21. Dzhendov D., Katreva I., Dikova T. Prosthetic treatment protocol with fixed dental constructions made on 3D printed cast patterns. Archives of Materials Science and Engineering, ISSN 1897-2764, 2018 March;90(1):33-40**

Purpose: of the present paper is to develop prosthetic treatment protocol for fixed partial dentures made of 3D printed cast patterns. Design/methodology/approach: The clinical and laboratory protocols for manufacturing of fixed prosthetic constructions upon 3D cast patterns are developed on the basis of the literature review and our previous experimental investigations. Comparison between the conventional technique and innovative approach is made. Findings: The terms "semi-digital treatment plan" and "fully digital treatment plan" are defined according to the way of obtaining data for the virtual 3D model and the production method of the fixed prostheses. A classification of treatment protocols with non-removable partial dentures produced by additive technology is developed. Protocols for "semi" and "fully" digitized treatment plans with fixed partial dentures made by casting with 3D printed models are created. Research limitations/implications: Implementation of the fully digitized protocol for manufacturing of fixed prosthetic constructions via 3D printed prototypes requires specific equipment in the dental office and dental technician laboratory – intraoral scanner and CAD/ CAM system with 3D printing machine. Practical implications: Establishing of systematic clinical and laboratory protocols helps dental specialists to implement the innovative working approach in their practice with no risk of neglecting or omitting of some important procedures which increases the quality and long lasting effect of the dental constructions. Originality/value: Following the developed protocols reduces the role of the subjective factor in production technology of fixed prosthetic constructions while saving labour and time

**22. Dikova T., Dzhendov D., Katreva I., Tonchev T. Study the precision of fixed partial dentures of Co-Cr alloys cast over 3D printed prototypes. Archives of Materials Science and Engineering, ISSN 1897-2764, 2018 March;90(1):25-32**

Purpose: of this paper is to investigate the accuracy of Co-Cr dental bridges, manufactured using 3D printed cast patterns. Design/methodology/approach: Four-unit dental bridges are fabricated from the alloys i-Alloy and Biosil-f by lost-wax process. The polymeric cast patterns are 3D printed with different layer's thickness (13  $\mu\text{m}$ , 35  $\mu\text{m}$  and 50  $\mu\text{m}$ ). Two 3D printers are used: stereolithographic "Rapidshape D30" and ink-jet "Solidshape 66+". The geometrical and fitting accuracy as well as the surface roughness are investigated. Findings: It is established that Co-Cr bridges, casted from 3D printed patterns with 50  $\mu\text{m}$  layer thickness, characterize with the largest dimensions – 3.30%-9.14% larger than those of the base model. Decreasing the layer thickness leads to dimensional reduction. The dimensions of the bridges, casted on patterns with 13  $\mu\text{m}$  layer thickness, are 0.17%-2.86% smaller compared to the primary model. The average roughness deviation Ra of the surface of Co-Cr bridges, manufactured using 3D printed patterns, is 3-4 times higher in comparison to the bridge-base model. The greater the layer thickness of the patterns, the higher Ra of the bridges. The silicone replica test shows 0.1-0.2 mm irregular gap between the bridge retainers and abutments of the cast patterns and Co-Cr bridges. Research limitations/implications: Highly precise prosthetic constructions, casted from 3D printed patterns, can be produced only if the specific features of the 3D printed objects are taken in consideration. Practical implications: Present research has shown that the lower the thickness of the printed layer of cast patterns, the higher the dimensional accuracy and the lower the surface roughness. Originality/value: The findings in this study will help specialist in dental clinics and laboratories to choose the right equipment and optimal technological regimes for production of cast patterns with high accuracy and low surface roughness for casting of precise dental constructions.

**23. Dzhendov D., Katreva I., Dikova T. Development of treatment protocol with selective laser melted fixed partial dentures. Archives of Materials Science and Engineering, ISSN 1897-2764, 2018 April;90(2):68-73**

Purpose: of the present paper is to offer treatment protocol with fixed partial dentures, produced by selective laser melting, including clinical and laboratory parts. Design/methodology/approach: The treatment protocols with selective laser melted fixed partial dentures was developed on the basis of literature survey and our previous research about accuracy and mechanical properties of dental bridges, manufactured by additive technologies.

Findings: The treatment protocol with fixed partial dentures, produced by selective laser melting, consisting of clinical and laboratory parts, was developed. The treatment procedures with FPD made by SLM were classified as semi-digital when working with extraoral scanner

and fully-digital – with intraoral scanner.

Research limitations/implications: The introduction of the proposed treatment protocol into the clinical and laboratory practice would lead to a systematic approach and working optimization for prosthodontists and dental technicians when using selective laser melting.

Practical implications: Due to the elimination of multiple manual manipulations and technological operations, treatment protocols with FPD, produced by SLM, ensure higher accuracy and quality of the constructions and shorter time for their manufacturing compared to the conventional procedure.

Originality/value: The developed clinical and laboratory protocols for the treatment and manufacturing of FPD through SLM clearly show the benefits of the new technology in dentistry and dental technician field.

**24. Катрева И. П., Бозуков Х. А., Славчев Ст.Х., Колев Н. Д. Кариес во время беременности. Форум молодых ученых. Международный научно-практический журнал. Forum-nauka.ru. ISSN 2500-4050**

**Аннотация:** Беременность - это динамическое состояние, приводящее к нескольким физиологическим переходным изменениям в системах организма, включая полость рта. Чтобы поддерживать хорошее здоровье полости рта, стоматологическое лечение не следует убирать. Особое внимание уделяется стоматологическому руководству беременных пациентов. В этой обзорной статье рассматриваются общие проблемы с зубами, с которыми сталкивается беременная женщина, а также соответствующие последствия для лечения, риски различных лекарств как для матери, так и для плода и общие проблемы с зубами, с которыми сталкиваются беременные женщины. Кроме того, обсуждалось управление связанными стоматологическими проблемами у беременных пациентов и соответствующее планирование стоматологических хирургических процедур во время беременности.

**25. Катрева И. П., Бозуков Х. А., Славчев Ст.Х., Колев Н. Д. Стоматит во время беременности. Форум молодых ученых. Международный научно-практический журнал. Forum-nauka.ru. ISSN 2500-4050**

**Аннотация:** Стоматит - это воспаление тканей полости рта, которое может сопровождаться недомоганием, лихорадкой, воспалением воспаленной слизистой оболочки. Считается в обществе, что это заболевание происходит в основном в детстве, но это мнение неверно. Стоматит часто поражает взрослых, но среди детей в возрасте до 5-7 лет заболеваемость в несколько раз выше. Причины этого - несовершенный иммунитет и привычка выталкивать посторонние предметы в рот.

**26. Катрева И. П., Бозуков Х. А., Славчев Ст.Х., Колев Н. Д. Гингивит во время беременности. Форум молодых ученых. Международный научно-практический журнал. Forum-nauka.ru. ISSN 2500-4050**

**Аннотация:** С 1960-х годов сообщалось об увеличении распространенности и тяжести воспаления десен во время беременности. Хотя этиология не полностью известна, считается, что повышение уровня стероидных гормонов плазмы во время беременности оказывает драматическое воздействие на периодоний. Текущие исследования показали, что повышение эстрогена и прогестерона во время беременности должно отвечать за прогрессирование гингивита. Этот обзор фокусируется не только на эпидемиологических исследованиях, но и на эффектах прогестерона и эстрогена на изменение поддесневой микробиоты и иммунологических физиологических медиаторов в ткани периодонта (десневая и периодонтальная связки), которая дает текущую информацию о влиянии беременности на десну воспаление.

**27. Катрева И. П., Бозуков Х. А., Славчев Ст.Х., Колев Н. Д. Важность раннего выявления беременности в стоматологии. Форум молодых ученых. Международный научно-практический журнал. Forum-nauka.ru. ISSN 2500-4050**

**Аннотация:** Беременность - это период, когда предполагаемая мать должна заботиться не только о себе, но и о плоде. Здоровье полости рта является важной частью общего состояния здоровья и сохранения хороших устных привычек будет способствовать предотвращению проблем во время беременности, которые могут повлиять на неродившегося ребенка.

**28. Катрева И. П., Бозуков Х. А., Славчев Ст.Х., Колев Н. Д. Изменения в жевательного аппарата во время беременности. Форум молодых ученых. Международный научно-практический журнал. Forum-nauka.ru. ISSN 2500-4050**

**Аннотация:** Сложные физиологические изменения в теле беременной женщины в определенных ситуациях могут нарушить хрупкое равновесие во рту между сопротивлением тканей и патогенными факторами.

**29. Катрева И.П. Ангелова С.П. Милев М.М. Отношение зубных техников к использованию селективного лазерного спекания. Форум молодых ученых. Международный научно-практический журнал. Forum-nauka.ru. ISSN 2500-4050**



**Аннотация:** Используя анонимный вопросник, было рассмотрено мнение 135 зубных техников об использовании селективного лазерного спекания в стоматологической медицине. Результаты показали, что испытуемые зубные техники не в полной мере знакомы со спецификой селективного лазерного спекания (44,40%), большинство незнакомых молодых специалистов со средним опытом 8.3, менее чем ¼ (20,20% ) зубными техниками готовы инвестировать в закупку оборудования для селективного лазерного спекания, а 40,90% считают, что обычные методы будут заменены компьютерными технологиями. Большинство зубных техников (82,20%) не боятся изменений в своей нынешней технологии работы.

**30. Катрева И.П. Ангелова С.П. Милев М.М. Препятствия на пути введения и использования селективного лазерного спекания в стоматологической практике. Форум молодых ученых. Международный научно-практический журнал. Forum-nauka.ru. ISSN 2500-4050**

**Аннотация:** С помощью вопросника было изучено мнение 135 зубных техников о препятствиях на внедрение и использование селективного лазерного насыщения в стоматологической практике. В заключение, результаты анализа показывают, что, несмотря на существующие факторы, есть зубные техники, которые готовы рискнуть инвестировать в покупку технологии селективного лазерного спекания, если она соответствует показателям качества изготовленных конструкций.

**31. Катрева И.П. Ангелова С.П. Милев М.М. Отношение зубных техников к дальнейшему обучению для повышения квалификации в области селективного лазерного спекания. Форум молодых ученых. Международный научно-практический журнал. Forum-nauka.ru. ISSN 2500-4050**

**Аннотация:** Изучив вопросник, было изучено мнение 135 зубных техников о позиции зубных техников для дальнейшего обучения в повышении квалификации в области селективного лазерного спекания. Значительная часть зубных техников считают, что они посетили дополнительные курсы по подготовке кадров в области селективного лазерного спекания (91,10%) и 48,80% будет делать это из-за пробела в знаниях о специфике технологии, и 43 , 90% будут обучены из-за их озабоченности тем, что традиционные методы будут перенесены с помощью компьютерных технологий в будущем.

**32. Катрева И.П. Ангелова С.П. Милев М.М. Преимущества и недостатки в применении селективного лазерного спекания в стоматологической лаборатории. Форум молодых ученых. Международный научно-практический журнал. Forum-nauka.ru. ISSN 2500-4050**

**Аннотация:** С помощью вопросника было изучено мнение 135 зубных техников о преимуществах и недостатках применения селективного лазерного спекания. На основе обзора литературы и проведенных анализов были представлены преимущества и недостатки селективного лазерного спекания.