

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Георги Рангелов Тодоров, дм

ОТНОСНО: дисертационен труд на д-р Явор Василев Гагов на тема „Адхезия на дентална керамика към сплав Ti6Al4V, произведена чрез CAD/CAM технологии“ за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“

1. Актуалност на проблема

Д-р Явор Василев Гагов разглежда свойствата и адхезията на дентална керамика към сплав Ti6Al4V, произведена чрез съвременните CAD/CAM технологии на фрезование и селективно лазерно стопяване.

Постигането на добра якост на адхезия осигурява висока дълготрайност на металокерамичната протезна конструкция. За приложението на титан и сплавите му няма все още достатъчно данни, особено за тези, произведени чрез селективно лазерно стопяване и последващото значение за адхезията на керамиката.

В практическа насока д-р Гагов разглежда и предлага лабораторни протоколи за най-съвременните CAD/CAM технологии на фрезование и стопяване с лазер на титаниеви сплави. Етапите на протоколите обуславят специфична морфология и грапавост, което осигурява влияние върху якостта на адхезия на керамиката към титаниевата инфраструктура.

Считам, че представените от д-р Явор Гагов протоколи и практични насоки определят актуалността и необходимостта на дисертационния труд.

2. Библиографска справка и обзор

Библиографската справка обхваща 185 автора, от които 28 са на кирилица, 18% от източниците са след 2017 г. (т.е. последните пет години).

Литературният обзор е представен на 44 страници, което показва отлична информираност и познания на проблема.

Д-р Гагов разглежда протезните конструкции от металокерамика, употребата на титан и титаниевите сплави в денталната медицина, протоколите за леене на конструкции от титан, леене по стопяеми модели, съвременните CAD/CAM технологии, видове дентални керамики и съответната им адхезия към титаниеви сплави.

Литературният обзор завършва с изводи, чрез които се представя необходимостта от добра адхезия и как е възможно да се повлияе върху повърхността на титановата инфраструктура. В изводите се коментират проблемите на титановите сплави и защо се предпочитат съвременните CAD/CAM технологии на фрезование и селективно лазерно стопяване. Разглеждат се повърхностните

характеристики за повишение якостта на адхезия на порцелан към титан и сплавите му.

В умело представения подробен литературен обзор откривам богата информация и анализ на дисертанта д-р Гагов относно наличие на добра адхезия, приложението на фрезването и селективното лазерно стопяване, необходимостта от експериментални изследвания и представяне на лабораторен протокол за употреба на титановите сплави.

3. Цел и задачи

Дисертантът си поставя за цел:

да изследва адхезията на дентална керамика към сплав Ti6Al4V, произведена чрез CAD/CAM технологии.

Решават се четири задачи и общо пет подзадачи (по 1 и 2 задача)

- да се изследват свойствата на сплав Ti6Al4V, произведена по съвременните CAD/CAM технологии;
- експериментално изследване якостта на адхезия при различни повърхностни обработки и се изследва механизма на разрушаване на покритието;
- по методиката на крайните елементи да се определи якостта на порцелана;
- да се разработи лабораторен протокол за изработване на металокерамика от сплав Ti6Al4V.

4. Собствени изследвания, резултати, анализ и изводи

На електронната си поща получих дисертационния труд, заедно с екземпляри от автореферат, протоколи от Катедрен съвет, за кандидатски минимум, за отчисляване, съпътстващите заповеди, служебни бележки, академични справки, декларации, дипломи, общо, ако вярно съм преброил, 14 документа.

След цел и задачи във втора глава на дисертацията (от стр. 46 до стр. 64) д-р Гагов описва собствените материали и методи.

Изразявам положителна оценка и одобрявам този подход за подредба на дисертационен труд, собствени материали и методи (в глава втора) и последващи резултати, анализ и изводи (съответно трета, четвърта, пета и шеста глава) без статистическа обработка на резултатите.

4.1. Материали и методи

На фиг. 2-1 (стр. 46) е показана цялостната схема на изследователската работа:
- изработване на пластинки от Ti6Al4V по размер, общо 32 броя и проведените 7 (групи) изследвания.

Считам този подход на систематизиране в табл. 2-1 за оригинален научен принос на д-р Явор Гагов.

Много точно и конкретно се представят материалите и методите на собствени изследвания. Следва (от стр. 46 до стр. 64) цялостната картина, включените изследвания, как се изследват:

- геометрична характеристика;
- плътност;
- морфология и грапавост на повърхността;
- измервана микротвърдост;
- якост на адхезия;
- модул на еластичност;

- якост по метода на крайните елементи;
- гранични условия.

Експериментите са представени от 2.2.1 до 2.3.8, голям обем върху 32 образци, 7 групи изследвания, 11 фигури и 4 таблици, правилно насочен подход (образци, група изследвания) и богато и умело онагледено и илюстрирано.

4.2. Свойства на сплавта Ti6Al4V, изработена чрез фрезование и селективно лазерно стопяване.

Изследват се:

- геометрична характеристика;
- плътност;
- следва анализ на резултатите;
- морфология и грапавост на повърхността;
- анализ на резултатите.

Включват се 11 фигури, много подробна картина на образците от титанова сплав, произведени чрез фрезование, селективно лазерно стопяване.

Всяка от групите характеристики (плътност, грапавост, твърдост, еластичност) завършва с анализ на резултатите (стр. 68, стр. 76 и стр. 80) и последващи изводи. Направени са общо 15 извода, касаещи плътност, морфология на повърхността, грапавост и значение на пясъкоструенето, измерена микротвърдост, как влияе последваща термична обработка.

4.3. Експериментално изследване якостта на адхезия на дентална керамика към сплав Ti6Al4V

Изследват се:

- якост на адхезия;
- механизъм на разрушаване на покритието.

Изследва се якостта на адхезия и механизма на разрушение на керамика към сплав Ti6Al4V, обработени по три начина: чрез пясъкоструене, приложение на свързващ агент и комбинирано. Отчита се адхезионно разрушаване (метал и окисен слой) и кохезионното разрушаване (през окисния слой), съответно при фрезование и селективно лазерно стопяване, представени на фиг. 4-18 и фиг. 4-19. Правят се осем

извода (обсъждане) на резултатите. Потвърждава се, че за клиничната практика кохезионната фрактура е по-благоприятна и при сплавта, изработена чрез селективно лазерно стопяване няма толкова големи различия.

4.4. Определяне якостта на адхезия на порцелан към сплав Ti6Al4V по метода на крайните елементи.

По метода на крайните елементи чрез два различни модела по образци, разпределени в две групи, с общо 4 броя образци. Определя се напрежения в образци без свързващ агент и в образци с под слой от свързващ агент, следва анализ на резултатите.

При анализа на резултатите трудно се отчита условията по граничните повърхности между метал/керамика и метал/свързващ агент/керамика, които повлияват механичната и химична компонента на адхезията.

При лазерно изградените образци не може да се отчете влиянието на морфологията и грапавостта, което повишава механичната адхезия на бонда към метала и води до отлепване на порцелана от бонда.

4.5. Лабораторен протокол за изработване на металокерамика от сплав Ti6Al4V

Предлага се цялостен лабораторен протокол на базата на получените резултати за якост на адхезия. Много подробно поетапно са представени конвенционалния и дигиталния протокол. Дигиталният лабораторен протокол се разглежда и представя на табл. 6-2 и табл. 6-3 (за титанова сплав, произведена чрез фрезование и такава чрез селективно лазерно стопяване).

Представените собствени изследвания се разполагат на 93 страници, обхващат общо 58 фигури, 14 таблици и 13 графики. Представени са четири насоки за бъдеща работа. Направени са значителен обем от изследвания, ако вярно съм изброил са включени общо 48 експериментални постановки.

Считам този обем изследвания и тяхната интерпретация, последващите анализи, общо представените 14 приноса, отлично изведените изводи за доказателство, че дисертанта познава отлично проблема.

5. Автореферат

Авторефератът отговаря на изискванията, структуриран е правилно, обхваща обем от 48 страници, напълно припокрива по съдържание дисертационния труд. Представени са три публикации, свързани с темата на дисертацията.

6. Заключение

Дисертационния труд на д-р Явор Василев Гагов „Адхезия на дентална керамика към сплав Ti6Al4V, произведена чрез CAD/CAM технологии“ е

аналитичен, задълбочен, целенасочен, обобщава съвременните тенденции, материали и апаратура в протетичната дентална медицина.

Считам големия обем изследвания, умело представените експериментални постановки, добре изведените анализи и последващи изводи, представените научни публикации по темата като несъмнено доказателство, че д-р Гагов отлично познава проблема.

Издавам положителната си оценка относно дисертационния труд на д-р Явор Василев Гагов „Адхезия на дентална керамика към сплав Ti6Al4V, произведена чрез CAD/CAM технологии“.

Ще гласувам с „ДА“ за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“ на д-р Явор Василев Гагов.

**21.03.2023 г.
гр. Пловдив**

ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО:

Проф. д-р Георги Годоров, д.м.

