ПРОТЕТИЧНА ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА

ВРЪЗКА МЕЖДУ ДЕНТАЛНИ СПЛАВИ И ПОРЦЕЛАН. АНКЕТНО ПРОУЧВАНЕ

Д. Янева DMD*, Р. Радев, DMD, PhD**,
Н. Апостолов, DMD, PhD***,
Д. Киров, DMD, PhD****, З. Янева, DMD, PhD*****

ADHESION BETWEEN DENTAL ALLOYS AND PORCELAIN. A QUESTIONNAIRE SURVEY

D. Yaneva, DMD*, R. Radev, DMD, PhD**,
N. Apostolov, DMD, PhD***, D. Kirov, DMD, PhD****,
Z. Yaneva, DMD, PhD*****

Резюме. ***Въведение:*** *Съвременната дентална медицина се характеризира с интензивно навлизане на дигиталните технологии и нови производствени методи в изработката на металопорцеланови конструкции. Традиционно металните конструкции се изработват чрез леене, но развитието на CAD/CAM технологии и адитивно производство (3D принтиране) налагат нови методи за получаване на метални инфраструктури.*
Цел: *Да се проучи и анализира професионалното мнение на лекари по дентална медицина относно характеристиките на връзката метални сплави-порцелан при металокерамичните конструкции, с акцент върху клиничните наблюдения, избора на материали и факторите, определящи дългосрочната функционална и естетична стабилност на възстановяванията.*
***Материали и методи*:** *Настоящото изследване е проведено като анонимна анкета. Бяха анкетирани 192 лекари по дентална медицина, от които 69 мъже и 123 жени, практикуващи в различни области на денталната медицина. Анкетното проучване е осъществено чрез структуриран въпросник, съдържащ 15 въпроса, насочени към професионалния профил на респондентите, техния клиничен опит и нагласи относно връзката между металната основа и порцелана при металокерамичните конструкции. Въпросите обхващат аспекти, свързани с избора на материали, наблюдавани клинични усложнения и фактори,*

Summary. ***Introduction:*** *Contemporary dental medicine is characterized by the rapid integration of digital technologies and new manufacturing methods in the fabrication of metal – ceramic restorations. Traditionally, metal frameworks have been produced by casting; however, the development of CAD/CAM technologies and additive manufacturing (3D printing) has introduced new approaches for the production of metal substructures.*
Aim: *To investigate and analyze the professional opinions of dental practitioners regarding the characteristics of the metal – porcelain bond in metal-ceramic restorations, with emphasis on clinical observations, material selection, and factors determining the long-term functional and esthetic stability of restorations.*
***Materials and Methods*:** *The present study was conducted as a questionnaire-based survey. A total of 192 dentists participated, including 69 men and 123 women, practicing in various fields of dental medicine. The survey was carried out using a structured questionnaire containing questions related to the respondents' professional profile, clinical experience, and attitudes toward the bond between the metal substructure and porcelain in metal – ceramic restorations. The questionnaire addressed aspects related to material selection, observed clinical complications, and factors influencing the quality and durability of the metal – porcelain bond. Data collection was*

* Асистент, катедра „Протетична дентална медицина“, ФДМ, МУ – София.
** Асистент, катедра „Протетична дентална медицина“, ФДМ, МУ – София.
*** Доцент, доктор, катедра „Протетична дентална медицина“, ФДМ, МУ – София.
**** Доцент, доктор, катедра „Протетична дентална медицина“, ФДМ, МУ – София.
***** Асистент, катедра „Детска дентална медицина“, ФДМ, МУ – София.

влияещи върху качеството и дълготрайността на връзката метал–порцелан. Събирането на данните е извършено анонимно и доброволно. Обработката на данните е извършена чрез описателни статистически медоди. Анализът обхваща качествени (номиналини) променливи, за които е приложен честотен анализ. Статистическата обработка на данните е извършена с помощта на SPSS (IBM SPSS Statistics, версия 20).

Резултати: *При проведеното анкетно проучване беше установено, че повечето анкетирани лекари по дентална медицина нямат специалност (64,1%), но почти половината имат над 10 години трудов стаж. Най-често се използва неснемаемо протезиране (31,3%), следвано от комбинирано (26,6%). Голям дял (87,5%) е запознат с 3D технологиите, особено в неподвижното протезиране (48,4%). Повечето смятат, че металните сплави могат да се принтират или фрезоват (93,8%). Анкетата показва добри познания за металокерамичните конструкции, включително механичните свойства на сплавите, методите на изработка и повърхностната обработка на металния интерфейс.*

Заключение: *Анкетното проучване показва наличието на недостатъчна осведоменост на общопрактикуващите лекари по дентална медицина относно връзката метал-порцелан на металокерамичните конструкции в денталната практика.*

Ключови думи: *метални сплави, порцелан, адхезия, анкета*

conducted anonymously and voluntarily. Data processing was performed using descriptive statistical methods. The analysis included qualitative (nominal) variables, for which frequency analysis was applied. The statistical analysis of the data was conducted using SPSS (IBM SPSS Statistics, version 20).

Results**:** *In the conducted survey, it was found that most of the participating dentists did not have a specialization (64.1%), although nearly half had more than 10 years of professional experience. The most commonly used prosthetic approach was fixed prosthetics (31.3%), followed by combined prosthetics (26.6%). A large proportion of respondents (87.5%) were familiar with 3D technologies, particularly in fixed prosthetics (48.4%). Most participants believed that metal alloys can be printed or milled (93.8%). The survey also demonstrated good knowledge of metal-ceramic restorations, including the mechanical properties of alloys, manufacturing methods, and surface treatment techniques.*

Conclusion**:** *The survey results indicate insufficient awareness among general dental practitioners regarding the metal – porcelain bond in metal – ceramic restorations in dental practice.*

Keywords: *dental alloys, porcelain, adhesion, survey*

Въведение

Протетичната дентална медицина търпи постоянно развитие и все повече се наблюдава навлизането и използването на дигитални методи, както и нови по-естетични материали съответстващи с подобряване качеството на живот на пациентите, както и техните завишени изисквания към естетиката [7]. Използването на Co-Cr сплави за изработката на металния интерфейс за неснемаеми металокерамични конструкции, остава един от основните методи за протезиране на пациенти с частично обеззъбяване и възстановяване на единични зъбни корони [10].

Съвременната дентална медицина се характеризира с интензивно навлизане на дигиталните технологии и нови производствени методи в изработката на металопорцеланови конструкции. Традиционно металните конструкции се изработват чрез леене, но развитието на CAD/CAM технологии и адитивно производство (3D принтиране) налагат нови методи за получаване на метални скелети. Леенето на металния интерфейс остава като водещ метод за изработка на металокерамични конструкции, макар и с нарастваща конкуренция от дигитални алтернативи [4, 15, 16, 20].

Връзката между металните сплави и порцелана в металокерамичните конструкции е критична за тяхната дълготрайност, функционалност и естетика. Тя зависи от множество фактори, включително механичните свойства на материалите, методите за обработка и повърхностна подготовка. Според проучвания химическата съвместимост между металните сплави и порцелана се постига чрез формиране на химична връзка, която устоява на термични и механични напрежения, без да компрометира естетиката. Тази връзка се основава на комбинация от химично свързване, механична ретенция, компресионни сили и физическо съответствие между коефициентите на термично разширение на металната основа и порцелана [3, 8]. Проучвания сочат, че неснемаемото протезиране е най-често приложимото, където връзката метал-порцелан е ключова за успех [9].

Запознатостта с 3D технологиите е от съществено значение, тъй като те революционизират производството. Според Katkade et al. (2024), повечето

практикуващи съобщават за подобряване на качеството на работа и удовлетвореността на пациентите чрез интегриране на дигитални системи, макар и високите цени да ограничават разпространението [12]. Най-голямото приложение на 3D технологиите се наблюдава в неподвижното протезиране, където принтирането или фрезоването на метални сплави предлага прецизност и намаляване на дефектите в сравнение с традиционното леене [18]. Методът за създаване на металната инфраструктура варира: леенето остава доминиращо, но адитивното производство подобрява адхезията чрез по-добра повърхностна структура [6].

Специфичните механични свойства на сплавите и порцелана са фундаментални; несъответствия в термичното разширение могат да доведат до фрактури. Изборът на метална сплав според метода на обработка и основно използваната сплав, като Co-Cr или Ni-Cr, влияе на качеството: пресоващите техники често дават по-висока якост на връзката от конвенционалните. Методите за създаване на връзка включват оксидационни слоеве и бонд, които формират мономолекулен слой за по-добра адхезия. Повърхностната обработка на метала преди нанасяне на порцелан – като пясъкоструене или киселинно ецване – е критична за механичната ретенция и намаляване на газови дефекти. Накрая, срещаните проблеми във връзката и тяхната честота като фрактури или отлепване, често са свързани с рециклиране на сплави, което намалява якостта [5, 9, 17, 19].

Тези аспекти подчертават необходимостта от по-добра информираност сред практикуващите особено в контекста на българската дентална практика, където традиционните методи все още преобладават.

Целта на настоящото проучване е да анализира професионалните нагласи и да идентифицира пропуски в знанията, за да се подобри клиничната практика и дълготрайността на възстановяванията.

Цел

Основната цел на проучването е да се анализират и обобщят резултатите от провеждането на анонимна анкета сред лекари по дентална медицина в България относно познанията им за връзката между метал и порцелан на металокерамичните конструкции, избора на материали и факторите, определящи дългосрочната функционална и естетична стабилност на възстановяванията използвани в ежедневната практика.

Материали и методика

Проведено е анкетно проучване в хартиен и онлайн формат. Анкетата е попълвана от лекари по дентална медицина доброволно и анонимно.

Обект на изследването са 192 лекари по Дентална медицина (69 мъже и 123 жени), които участват в анонимно анкетно проучване.

Анкетата съдържаше следните 15 въпроса:

1. Вие сте?
2. Притежавате ли специалност в областта на Денталната медицина?
3. Колко години е Вашия професионален опит?
4. Основната Ви насока в Протетичната дентална медицина е?
5. Запознати ли сте с 3D технологиите в Протетичната дентална медицина?
6. Според Вас къде е най-голямото приложение на 3D технологията в Протетичната дентална медицина?
7. Според Вас може ли да се принтира или фрезова метална сплав?
8. Как вашият зъботехник създава металната инфраструктура за металокерамична конструкция?
9. Запознати ли сте със специфичните механични свойства на сплавите и порцелана?
10. Коя метална сплав спрямо начина/метода на обработка според Вас има по-добри качества?
11. Коя метална сплав основно използвате за металокерамична конструкция?
12. Какви методи за създаване на връзка между металната сплав и порцелана използва Вашият зъботехник?
13. Каква повърхностна обработка се прилага на метала преди нанасяне на порцелан?
14. Срещали ли сте се с проблеми във връзката между метаната сплав и порцелана?
15. Колко често се случва това?

Резултати

Получените резултати дават ясна представа относно нивото на информираност и запознатост относно връзката метални сплави-порцелан при изработването на металокерамични конструкции.

Анкетирани са общо 192 лекари по дентална медицина, от които 69 мъже (35.9%) и 123 жени (64.1%) (Фиг. 1).

Следващият въпрос е дали анкетираните имат придобита специалност в областта на денталната

медицина или не. От 192 анкетирани общопрактикуващи, без специалност са 64.1%, 6.25% отговарят, че притежават специалност Протетична дентална медицина, Детска дентална медицина и Консервативно зъболечение (4.69%), от анкетираните са със специалност – Пародонтология, Орална хирургия и Имплантология, а останалите 1.56% – Ортодонтия и специалност Обща стоматология (Фиг. 2).

Най-голям е броят на анкетираните (46.9%) с трудов стаж над 10 години, следвани от тези, които имат между 1 и 5 години трудов стаж – 26.6%, тези, които имат между 5 и 10 години трудов стаж са 14.1%, а най-малко са анкетираните с трудов стаж по-малко от 1 година (12.5%). По-голямата част от анкетираните имат над 10 години трудов стаж (Фиг. 3).

По отношение на най-често използвания тип протезиране (31.3%) работят неснемаемо протезиране в ежедневната практика (26.6%), комбинирано протезиране (15.6%), снемаемо и неснемаемо протезиране (12.5%), снемаемо протезиране (Фиг. 4).

На въпроса дали са запознати с 3D технологиите в Протетичната дентална медицина 87.5% от анкетираните отговарят, че са запознати и 12.5%, че не са запознати с 3D технологиите в Протетичната дентална медицина в ежедневната практика (Фиг. 5).

На въпроса къде според тях е най-голямото приложение на 3D технологиите 48.4% смятат, че е в неподвижното протезиране (48.4%), 26.6% в комбинираното, а само 12.5% смятат, че е в снемаемото протезиране (Фиг. 6).

Следващият въпрос може ли да се принтира или фрезова метална сплав (93.8%) от анкетираните са отговорили, че може и само (6.25%) смятат, че не може да се принтира или фрезова метална сплав (Фиг. 7).

Следващият въпрос е насочен към познанията на анкетираните за начина на изработка на металната инфрастуктура на металокерамичните конструкции от зъботехника. Според 32.8% от анкетираните е чрез леене, 26.6% чрез фрезоване, 17.2% – принтиране. (Фиг. 8).

На въпросът запознати ли са със специфичните механичните свойства на сплавите и порцелана 48.4% от анкетираните са отговорили, че са запознати с механичните свойства на сплавите и порцелана, 42.2%, не са запознати (Фиг. 9).

Въпросът коя метална сплав спрямо начина/метода на изработка има по-добри качества (45.3%) от анкетираните смятат, че това е фрезованата сплав (26.6%), – лятата, и (25%) са отговорили, че това е принтираната сплав (Фиг. 10).

На въпросът коя метална сплав основно използват за металокерамични конструкции 85.9% използват неблагородни сплави, а 12.5% от анкетираните лекари по Дентална медицина, използват благородна (Фиг. 11).

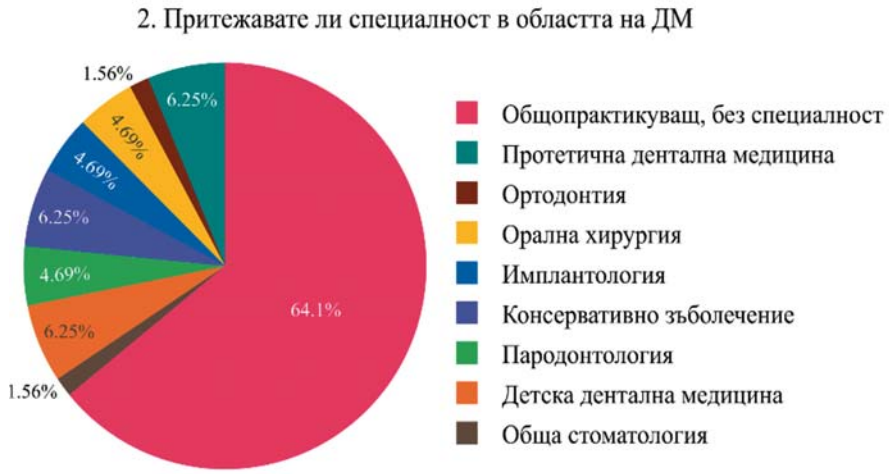
Следващият въпрос какви методи за създаване на връзка между металната сплав и порцелана използва вашият зъботехник: 42.2% са отговорили – оскиден слой, 42.2% смятат, че е комбинация от оксиден слой и механична ретенция, 6.25% смятат, че връзката между металната сплав и порцелана се дължи на механична ретенция.

На въпросът каква повърхностна обработка се прилага на метала преди нанасяне на порцелана: мнозинството от отговорилите препоръчват пясъкоструене (34,4%) и различни комбинации (29,7%), съчетани с окисляване (10,9%), пароструене (3,13%), използване на бонд (7,81%). (Фиг. 13).

На въпроса „Срещали ли сте се с проблеми във връзката между метаната сплав и порцелана?“ мнозинството от анкетираните са отговорили с „да“, като водещи, са отлепване с напукване (20,3%), отлепване (18,8%) и само напукване (15,6%). (Фиг. 14)



Фиг. 1. *Разпределение на анкетираните по пол*



Фиг. 2. *Разпределение на анкетираните по специалност*



Фиг. 3. *Разпределение на анкетираните според годините професионален опит*



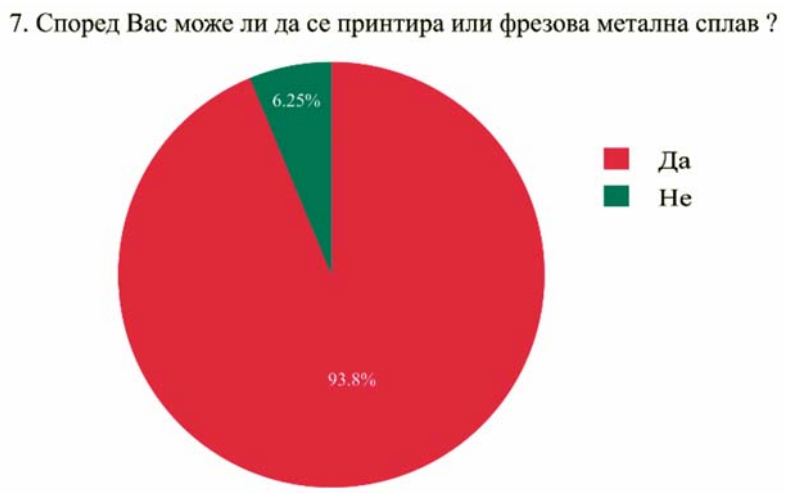
Фиг. 4. *Разпределение на анкетираните според основната насока в Протетичната дентална медицина*



Фиг. 5. *Разпределение на анкетираните според мнението им дали са запознати с 3D технологиите в ежедневната практика*



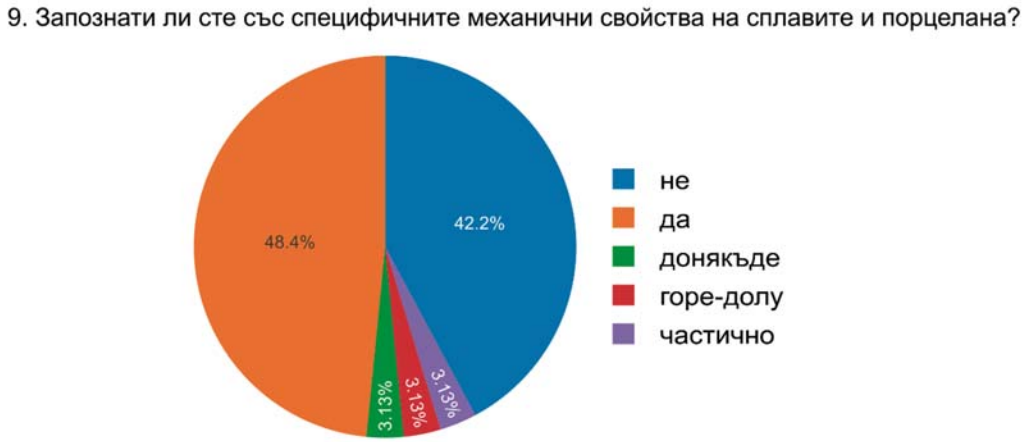
Фиг. 6. *Разпределение на анкетираните според приложението на 3D технологиите в Протетичната дентална медицина*



Фиг. 7. *Разпределение на анкетираните според мнението може ли да се принтира или фрезова метална сплав*



Фиг. 8. *Разпределение на анкетираните според начина на създаване на металната инфрастуктута за металокерамична конструкция*



Фиг. 9. *Разпределение на анкетираните според познанията за специфичните механични свойства на сплавите и порцелана*



Фиг. 10. *Разпределение на анкетираните според мнението коя метална сплав има по-добри качества*



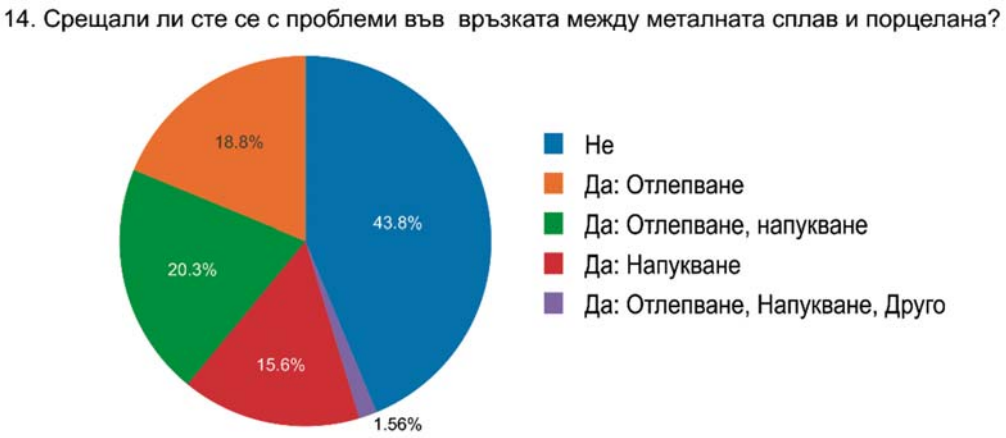
Фиг. 11. *Разпределение на анкетираните според мнението каква метална сплав основно използват за металокерамични конструкции*



Фиг. 12. *Разпределение на анкетираните според мнението какви методи за създаване на връзка между металната сплав и порцелана използва зъботехника*



Фиг. 13. *Разпределение на анкетираните според мнението каква повърхностна обработка се прилага на метала преди нанасяне на порцелана*



Фиг. 14. *Разпределение на анкетираните според мнението*

Обсъждане

Проведеното анкетно проучване предоставя ценна информация за нивото на информираност и практическите нагласи на лекарите по дентална медицина в България относно връзката метални сплави-порцелан в металокерамичните конструкции. Резултатите подчертават пропуски в знанията, особено сред общопрактикуващите лекари по дентална медицина. Участието на 192 респонденти с разнообразен опит и специалности позволява обективен анализ на факторите, влияещи върху адхезията, механичните свойства и клиничните усложнения, както и препоръки за подобряване на практиката.

За да се разбере по-добре професионалното мнение на лекарите по дентална медицина, настоящото проучване се фокусира върху ключови аспекти, отразени в анкетните въпроси. Първо, демографските характеристики като пол, специалност и професионален опит са важни за анализ на разликите в познанията между общопрактикуващи и специалисти. Например, лекари с над 10 години опит често показват по-добра информираност за традиционните методи, докато по-младите са по-склонни към дигитални иновации. Второ, основната насока в протетичната дентална медицина – дали е неснемаемо, снемаемо или комбинирано протезиране – влияе върху избора на материали и техники.

Демографските характеристики на анкетираните показват преобладаващо женско участие (64.1%), което отразява тенденциите в денталната професия в България. Повечето респонденти са без специалност (64.1%), а специалистите са разпределени в области като Протетична дентална медицина, Детска дентална медицина, Пародонтология и Орална хирургия. Това подчертава фокусът върху общопрактикуващите, които често се сблъскват с металокерамични конструкции в ежедневната работа. По отношение на опита, 46.9% имат над 10 години стаж, което предполага, че традиционните методи са доминиращи сред опитните, докато по-младите (26.6% с 1–5 години) са по-склонни към иновации. Тези данни се съгласуват с проучвания, показващи, че по-възрастните практикуващи предпочитат конвенционални техники поради липса на обучение в дигитални технологии [1].

Основната насока в Протетичната дентална медицина е неснемаемо протезиране (31.3%), следвано от комбинирано (26.6%), което подчертава значимостта на металокерамичните конструкции за възстановяване на зъбни корони и частично обеззъбяване. Това отразява въведението, където се подчертава ролята на Co-Cr сплави като основен материал. Проучвания потвърждават, че неснемаемото протезиране е най-често, където адхезията метал-порцелан е ключова за дълготрайността [9].

Запознатостта с 3D технологиите е висока (87.5%), но 12.5% не са запознати, което показва нужда от по-добро обучение. Това се потвърждава от Katkade et al. (2024), където мнозинството от анкетираните съобщават за подобряване на качеството чрез дигитални системи, но високите цени и липсата на обучение ограничават внедряването [12]. Най-голямото приложение на 3D е в неподвижното протезиране (48.4%), което съответства на тенденциите за прецизно производство на метални скелети чрез CAD/CAM и адитивно производство, както е обсъдено във въведението [18]. 93.8% вярват, че метални сплави могат да се принтират или фрезоват, което отразява нараства-

щата осведоменост за SLM (selective laser melting) техники, предлагащи по-добра адхезия от традиционното леене [1, 14].

Относно начинът на изработка на металната инфраструктура, резултатите предполагат преобладаване на леенето, но с нарастваща конкуренция от дигитални методи, както е посочено във въведението. Запознатостта с механичните свойства на сплавите и порцелана е недостатъчна, което може да доведе до фрактури поради несъответствия в термичното разширение. По-добрите качества се приписват на сплави, обработени чрез фрезоване или принтиране, а основно използваната е Co-Cr, която предлага висока якост и биосъвместимост в сравнение с Ni-Cr, макар и с по-ниска адхезия в някои случаи. Методите за връзка включват оксидационни слоеве и бонд, които подобряват химичната адхезия [2, 9, 13].

Повърхностната обработка предимно е пясъкструене или киселинно ецване, които увеличават механичната ретенция и намаляват дефектите. Срещаните проблеми често са свързани с рециклиране на сплави, което намалява якостта на връзката [9, 11].

Общо, резултатите подкрепят заключението за недостатъчна осведоменост сред общопрактикуващите, особено в контекста на прехода към дигитални методи. Това налага програми за обучение, за да се подобри клиничната практика и дълготрайността на възстановяванията, както е препоръчано в литературата [1].

Заключение

Резултатите от анкетното проучване показват добро ниво на информираност сред лекарите по дентална медицина относно връзката метални сплави–порцелан при изработването на металокерамични конструкции. Повечето от анкетираните имат значителен професионален опит и са запознати със съвременните 3D технологии и методи за изработка на метални инфраструктури. Най-често използваните материали за металокерамични конструкции са неблагородните сплави, като анкетираните демонстрират познания относно ролята на оксидния слой и повърхностната обработка за постигане на стабилна връзка между металните сплави и порцелана.

Получените резултати подчертават необходимостта от програми за обучение, които да подобрят клиничната практика и дълготрайността на възстановяванията в протетичната дентална медицина.

Библиография

1. Acharya A, Chodankar RN, Patil R, Patil AG. 2023. Assessment of knowledge, awareness, and practices toward the use of 3D printing in dentistry among dental practitioners and dental technicians: A cross-sectional study. *J. Oral Biol. Craniofac. Res*. 13(2): 253–58.
2. Atluri KR, Vallabhaneni TT, Tadi DP, Vadapalli SB, Tripuraneni SC, Averneni P. 2014. Comparative Evaluation of Metal-ceramic Bond Strengths of Nickel Chromium and Cobalt Chromium Alloys on Repeated Castings: An In vitro Study. *J. Int. Oral Health*. 6(5):99–103.
3. Bagby M, Marshall SJ, Marshall GW. 1990. Metal ceramic compatibility: A review of the literature. *J. Prosthet. Dent*. 63(1):21–25.
4. Barbin T, Velôso DV, Del Rio Silva L, Borges GA, Presotto AGC, et al. 2020. 3D metal printing in dentistry: An in vitro biomechanical comparative study of two additive manufacturing technologies for full-arch implant-supported prostheses. *J. Mech. Behav. Biomed. Mater*. 108:103821.
5. Bertolotti RL. 2007. Adhesion to Porcelain and Metal. *Dent. Clin. North Am.* 51(2): 433–51.
6. Dawod N, Miculescu M, Antoniac IV, Miculescu F, Agop-Forna D. 2023. Metal – Ceramic Compatibility in Dental Restorations According to the Metallic Component Manufacturing Procedure. *Materials*. 16(16):5556.
7. Dimitrova M. 2025. The Role of Digital Innovations in Shaping Contemporary Fixed Prosthodontics: A Narrative Review. *Oral*. 5(4):84.
8. Dr. B. Lakshmana Rao1 1Professor and Head D of PLI of DSRAP, I. METAL- CERAMIC' BOND: THE PIVOTAL IN THE SUCCESS OF FPD- A NARRATIVE REVIEW
9. Elbishari H, Nakhal M, Aljanahi M, Alsabeeha N. 2024. The Impact of Recasting on the Bond Strength of Metal Ceramic Restorations. *Open Dent. J.* 18(1):
10. Han X, Sawada T, Schille C, Schweizer E, Scheideler L, et al. 2018. Comparative Analysis of Mechanical Properties and Metal-Ceramic Bond Strength of Co-Cr Dental Alloy Fabricated by Different Manufacturing Processes. *Materials*. 11(10):1801.
11. Jain A, Philip J, Gourav R, Ariga P. 2013. Effect of four different surface treatments on shear bond strength of three porcelain repair systems: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry*. 16(3):208.
12. Katkade AS, Rajguru VL, Mahale KM, Khalikar SA, Mahajan S V, Tandale UE. 2024. Perceptions and attitudes toward digital dentistry among dental professionals: a questionnaire survey study. *International Dental Journal of Student's Research*. 12(3): 130–35.
13. Korkmaz T, Asar V. 2009. Comparative evaluation of bond strength of various metal – ceramic restorations. *Mater. Des*. 30(3): 445–51.
14. Li J, Chen C, Liao J, Liu L, Ye X, et al. 2017. Bond strengths of porcelain to cobalt-chromium alloys made by casting, milling, and selective laser melting. *J. Prosthet. Dent*. 118(1):69–75.

15. Li RWK, Chow TW, Matinlinna JP. 2014. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: State of the art. *J. Prosthodont. Res*. 58(4): 208–16.
16. M Revilla León 1 IMK 2, JG-A 2, MÖ 3. 3D Metal Printing – Additive Manufacturing Technologies for Frameworks of Implant-Borne Fixed Dental Prosthesis.
17. Mohammed M Al-Moaleem* Nasser M Al-Ahmari**. 2011. METAL AND CERAMIC COMPATIBILITY IN METAL CERAMIC RESTORATION: A REVIEW. *Tanta Dental Journal*. 8: 110–14.
18. Saeidi AA, Fareed WM, Alshahrani AA, Mashhour N, Naseem F, et al. 2024. Digital Technologies in Dentistry: A Study on CAD/CAM, 3D Printing, Digital Impressions and Digital X-Ray among Dental Professionals – A Cross-Sectional Study. *South East. Eur. J. Public Health*, pp. 1741–48.
19. Shetty O, Patil RS. 2022. A Comparative Evaluation of Shear Bond Strength of Ceramic Fused to Metal Fabricated using Veneering and Pressable Techniques – An In Vitro Study. *International Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*. 8(3):84–90.
20. Solís Pinargote NW, Yanushevich O, Krikheli N, Smirnov A, Savilkin S, et al. 2024. Materials and Methods for All-Ceramic Dental Restorations Using Computer-Aided Design (CAD) and Computer-Aided Manufacturing (CAM) Technologies – A Brief Review. *Dent. J. (Basel)*. 12(3):47.

Постъпила – 21.04.2025 г.
Приета за печат – 25.09.2026 г.

Адрес за кореспонденция:
Д-р Десислава Янева
Катедра по протетична дентална медицина,
Факултет по дентална медицина, МУ – София
Бул. Г. Софийски 1
1431 София
e-mail: d.yaneva@fdm.mu-sofia.bg

Address for correspondence:
Dr. Desislava Yaneva
Department of prosthetic medicine,
Faculty of Dental Medicine, MU – Sofia
1, G. Sofiiski Blvd
1431 Sofia
e-mail: d.yaneva@fdm.mu-sofia.bg