

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
"IULIU HAȚIEGANU" CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE MEDICINĂ DENTARĂ

Teză de doctorat

Rezumat

**ASPECTE BIOLOGICE și ESTETICE ALE CERAMICILOR
DENTARE**

**Doctorand ,
OȘAN FLORINA DAIANA**

**Conducător științific,
Prof.Dr Dorin Borzea**

2011

CUPRINS

Introducere.....	8
Partea I -Stadiul actual al cunoașterii în restaurarea dinților și arcadelor dentare cu ajutorul maselor ceramice	
Capitolul 1. Aplicații generale ale ceramicii în stomatologie.....	11
1.1. Fațete laminate din ceramică.....	11
1.2. Inserturi ceramice.....	14
1.3. Incrustații tip inlay din ceramică.....	15
1.4. Coroane integral ceramice.....	18
1.5. Coroane mixte metalo- ceramice.....	20
1.5.1. Coroane galvano-ceramice	22
1.6. Proteze parțiale fixe	24
1.6.1. Puntea integral ceramică.....	24
1.6.2. Puntea adezivă.....	26
1.6.3. Puntea cu extensie integral ceramică	27
1.6.4. Puntea de legătură Greifswald din oxid de zirconium	29
1.7. Dinți artificiali din ceramică	31
1.8. Ceramica utilizată în parodontologie.....	32
1.9. Ceramica în implantologie.....	34
1.10. Ceramica ca și instrument de lucru sub formă de freze.....	36
Capitolul 2. Caracteristici biologice.....	38
2.1. Eliberare și degradare.....	38
2.1.1. Degradarea chimică sub acțiunea agenților organici.....	40
2.2. Toxicitatea componentelor	42
2.3. Componentele radioactive din ceramicile dentare.....	43
2.4. Toxicitatea sistemică și potențialul alergen	45
2.5. Toxicitatea locală și compatibilitatea tisulară.....	45
2.5.1. Culturile celulare.....	45
2.5.2. Studiile implantare.....	47
2.5.3. Reacții ale pulpei dentare.....	48
2.5.4. Reacții gingivale.....	48
2.5.5. Implantele.....	49
2.5.6. Mutagenicitate și carcinogenicitate.....	49
Capitolul 3. Caracteristicile estetice ale ceramicii în stomatologie.....	52
3.1. Opalescența	52
3.2. Fluorescența.....	54
3.3. Translucența	55
3.4. Opacitatea.....	57
3.5. Metamerismul.....	57
3.6. Probleme periodontale care pot influența estetica lucrărilor ceramice.....	58
3.7. Selectarea materialelor ceramice în vederea atingerii parametrilor maximi estetici.....	64
Partea a II-a Contributii personale	
Capitolul 4. Studiu de biocompatibilitate privind modificările/reacțiile histologice locale care însoțesc implantarea subcutanată a unor fragmente de materiale ceramice dentare (Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur) la animale de laborator.....	69
4.1. Ipoteză de lucru.....	70
4.2. Scopul experimentului.....	70

4.3. Material biologic și metodă de lucru.....	70
4.4. Protocol experimental.....	73
4.5. Rezultate și discuții.....	78
4.6. Concluzii.....	94
Capitolul 5. Studiu de biocompatibilitate privind răspunsul hematologic care însoțește implantarea subcutanată a unor materiale ceramice dentare (Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur) la animale de laborator.....	96
5.1. Ipoteză de lucru.....	99
5.2. Scopul experimentului	99
5.3. Material biologic și metodă de lucru.....	99
5.4. Protocol experimental.....	100
5.5. Rezultate și discuții.....	102
5.6. Concluzii.....	121
Capitolul 6. Studiu de biocompatibilitate privind răspunsurile unor constituenți biochimici serici care însoțesc implantarea subcutanată a unor fragmente de materiale ceramice dentare (Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur) la animale de laborator.....	122
6.1. Ipoteză de lucru.....	124
6.2. Scopul experimentului	124
6.3. Material biologic și metodă de lucru.....	124
6.4. Protocol experimental.....	125
6.5. Rezultate și discuții.....	127
6.6. Concluzii	146
Capitolul 7. Studiu clinic asupra biocompatibilității și aspectului estetic al unor mase ceramice utilizate în practica stomatologică.....	147
7.1. Ipoteză de lucru.....	147
7.2. Obiectiv.....	150
7.3. Material și metodă.....	150
7.4. Rezultate și discuții.....	159
7.5. Concluzii.....	193
Capitolul 8. Prelucrarea și interpretarea statistică a datelor din studiu clinic.....	195
Capitolul 9. Concluzii generale.....	223
Bibliografie	235
Lista lucrărilor publicate	241

Cuvinte cheie: restaurări integral ceramice și mixte metalo-ceramice, biocompatibilitate, sșbolani Wistar, parametrii celulari sanguini, parametrii biochimici enzimatici, proteici și minerali, evaluare clinică, aspecte estetice și biologice

Introducere-Întrebarea dacă și în ce proporții materialele dentare sunt riscante pentru pacienți, mediu și personalul medical, a devenit de interes public. O consecință a acestei tendințe constă în faptul că materialele dentare sunt în prezent subiectul unor reglementări și directive speciale în aproape toate țările din lume, cu intenția de a garanta eficiența, siguranța și calitatea lor și de a avea certitudinea că numai materialele biocompatibile sunt comercializate pe piață. În principiu, producătorii sunt responsabili pentru siguranța și calitatea dispozitivelor medicale. Cu toate acestea, este și responsabilitatea medicului dentist de a integra în acest context indicații distincte și precise. Dentistul este așadar responsabil în alegerea celui mai potrivit material pentru fiecare indicație specifică în cazul individual al fiecărui pacient. În plus, medicul dentist este prima persoană de contact pentru pacienții care au întrebări în privința biocompatibilității materialelor aplicate, fiind așadar o parte importantă a întregului sistem comercial de control și inspecție, având responsabilitatea de a raporta reacțiile adverse autorităților abilitate. Pentru dentistul practician este așadar de maximă importanță de a fi familiar cu domeniul biocompatibilității materialelor dentare, domeniu care interconectează strâns medicina dentară modernă de multe alte discipline medicale, ca de exemplu

biologia, fizica, chimia. Biomaterialele trebuie să fie biocompatibile. Toate materialele folosite în medicina generală și medicina dentară interacționează cu țesuturile, declanșând schimbări atât în material cât și în țesuturile înconjurătoare; nu există un așa numit material inert. Un material este considerat biocompatibil dacă nu dăunează sau nu declanșează reacții toxice în țesuturile cu care vine în contact sau reacții adverse sistemice ca rezultat a elementelor, ionilor și/sau compușilor eliberați. Rezultatul tratamentului protetic constă într-o restaurație care rămâne într-un contact permanent cu saliva și țesuturile orale. Tratamentul protetic aspiră să reabiliteze atât funcția cât și să corespundă cerințelor estetice. Scopul tratamentului protetic reprezintă atât reabilitarea funcției masticatorii cât și a funcției estetice. Denumirea de biomaterial în termenii medicali este utilizată materialelor ce vin în contact cu țesuturile umane atât provizoriu cât și permanent. Biomaterialele biocompatibile sunt clasificate acele materiale care nu dau reacții biologice. Majoritatea reacțiilor provocate de materialele dentare sunt alergii cu simptome evidențiate la nivelul mucoasei orale sau la nivelul țesutului cutanat. În acest context, prin prezenta lucrare am considerat foarte utilă studierea pe animale de experiență a reacțiilor locale, precum și răspunsul hematologic și a unor constituenți biochimici serici, care însoțesc implantarea subcutanată a unor produși ceramici, precum și studii clinice legate de biocompatibilitate și estetică a unor sisteme ceramice dentare.

Partea I. Partea generală. Stadiul actual al cunoașterii în restaurarea dinților și arcadelor dentare cu ajutorul maselor ceramice, sistematizează datele din literatura de specialitate.

Capitolul 1. Aplicații generale ale ceramicii în stomatologie- cuprinde o trecere în revistă a posibilităților multiple de restaurare a dinților și arcadelor dentare cu ajutorul maselor ceramice, a avantajelor, dezavantajelor cât și a indicațiilor și a contraindicațiilor utilizării lor.

Capitolul 2. Caracteristici biologice prezintă posibilitățile de degradare a ceramicilor dentare sub acțiunea unor factori de natură chimică (solubilitate în mediu acid, neutru sau alcalin), de natură mecanică (uzură), sau o combinație a celor două, cu efectele posibile locale și generale (toxicitate sistemică, potențial alergen, mutagenitate, carcinogenitate) asupra pacientului, din punct de vedere al toxicității și radioactivității componentelor eliberate din ceramicile dentare în rate mari neașteptate în circumstanțe neobișnuite. Sunt apoi prezentate aspecte legate de compatibilitatea tisulară și toxicitatea locală prin prisma culturilor celulare, a studiilor de implantare, a reacțiilor pulpei dentare, reacții gingivale.

Capitolul 3. Caracteristicile estetice ale ceramicii în stomatologie analizează factorii de bază (opalescența, fluorescența, translučența, opacitatea, metamerismul) în urma interacțiunii cărora poate fi creată în masa ceramică o dinamică a luminii caracteristică dinților naturali. De asemenea analizează problemele periodontale care pot influența estetica lucrărilor ceramice cât și selectarea materialelor ceramice în vederea atingerii parametrilor maximi estetici.

Partea a II-a. Contribuții personale. Este compusă din **6 capitole**, din care **3 capitole** cuprind studii experimentale realizate pe animale de laborator, fiecare capitol fiind structurat în câte 6 părți, cuprinzând ipoteza de lucru, scopul experimentului, material biologic și metoda de lucru, protocol experimental, rezultate și discuții, concluzii, **1 capitol** cuprinde studiul clinic care evaluează aspectele estetice și biologice ale unor restaurări integrale ceramice și metalo-ceramice pe o durată de 4 ani, capitolul fiind structurat în 5 părți și anume ipoteza de lucru, obiectiv, material și metoda de lucru, rezultate și discuții, concluzii, **1 capitol** de prelucrare și interpretare statistică a datelor obținute în cadrul studiului clinic și un **1 capitol** cuprinzând concluzii generale.

Capitolul 4. Studiu de biocompatibilitate privind modificările/reacțiile histologice locale care însoțesc implantarea subcutanată a unor fragmente de materiale ceramice dentare (Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur) la animale de laborator. Experimentul și-a propus să evalueze, din punctul de vedere al răspunsului și/sau reacțiilor tisulare locale, consecințele biologice (biocompatibilitatea) pe care le are asupra țesuturilor vii implantarea subcutanată a unor fragmente de materiale dentare special pregătite în acest sens. Experimentul a fost efectuat pe un număr de 45 de sobolani Wistar, adulți, sănătoși, distribuiți randomizat în 9 loturi, a câte 5 animale/lot. S-a efectuat implantarea subcutanată, în regiunea dorso-toracală, a fragmentelor de material dentar special pregătite în acest sens. Ulterior animalele au fost urmărite pe parcursul întregului experiment (10 săptămâni) în vederea evaluării eventualelor modificări locale sau sistemice

cu caracter patologic, care să indice posibile reacții de respingere generate de implantarea subcutanată a materialelor dentare studiate. Din punct de vedere clinic, nu s-au constatat reacții locale sau sistemice care să semnaleze un posibil efect toxic al materialelor dentare implantate subcutanat la animale de laborator. La examenul necropsic al animalelor au fost evidențiate macroscopic reacții locale cu caracter proliferativ și un discret răspuns inflamator, tradus prin hiperemia zonei din imediata proximitate în cazul loturilor de animale inoculate în variantă neglazurată, acest răspuns nefiind decelabil clinic în cazul loturilor inoculate cu varianta glazurată a acelorași materiale ceramice stomatologice. Examenul microscopic (histologic) al secțiunilor efectuate din țesutul conjunctiv subcutanat peri implant, colorate prin metoda Hematoxilină-Eozină sau Tricrom-Mason, a evidențiat, în cazul loturilor inoculate cu varianta neglazurată a materialelor dentare studiate reacții asemănătoare, constând în reacții proliferative conjunctivo-fibroase, infiltrat inflamator, prezența leucocitelor mononucleare (în special macrofage), precum și a neutrofilelor și eozinofilelor polimorfonucleare. Considerând toate aceste aspecte, se poate afirma, fără teama de a greși, că materialele dentare studiate îndeplinesc toate criteriile de biocompatibilitate acceptate în prezent, deoarece amploarea reacțiilor locale rezultate în urma implantelor efectuate este redusă, și nu există nici un indiciu că fragmentele implantate ar dezvolta efecte toxice asupra țesutului/organismului gazdă.

Capitolul 5. Studiu de biocompatibilitate privind răspunsul hematologic care însoțește implantarea subcutanată a unor materiale ceramice dentare (Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur) la animale de laborator. Experimentul și-a propus să evalueze, din punct de vedere hematologic, consecințele (biocompatibilitatea) pe care le are asupra unor parametrii celulari sanguini (globulele roșii, leucocite, plachete sanguine) implantarea subcutanată a unor fragmente, special pregătite în acest sens, de materiale dentare. Experimentul a fost efectuat pe un număr de 45 de șobolani Wistar, adulți sănătoși, distribuiți randomizat în 9 loturi, a câte 5 animale/lot. S-a efectuat implantarea subcutanată, în regiunea dorso-toracală, a fragmentelor de material dentar special pregătite în acest sens. Ulterior animalele au fost urmărite pe parcursul întregului experiment (10 săptămâni) în vederea evaluării eventualelor reacții clinice locale și/sau sistemice, respectiv a severității variațiilor parametrilor hematologici investigați. Rezultatele obținute nu au evidențiat efecte nocive decelabile la examenul clinic sau anatomopatologic, nici la nivel local și cu atât mai puțin la nivel sistemic. Când privește parametrii hematologici investigați, variațiile înregistrate la loturile experimentale, comparativ cu lotul martor de referință, nu înregistrează, cu excepția câtorva situații izolate, diferențe statistic semnificative, care să indice un posibil efect toxic al materialelor studiate la nivelul centrilor medulari de hematopoieză, al componentelor celulare din sângele circulant, fie că este vorba de globulele roșii, de leucocite sau plachetele sanguine.

Capitolul 6. Studiu de biocompatibilitate privind răspunsurile unor constituenți biochimici serici care însoțesc implantarea subcutanată a unor fragmente de materiale ceramice dentare (Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur) la animale de laborator. Experimentul este un studiu de biocompatibilitate realizat pe șobolani Wistar. Scopul experimentului îl constituie evaluarea efectelor fiziologice și/sau patologice ale unor materiale dentare de uz uman implantate subcutanat, asupra organismului animal. Au fost determinate valorile serice ale unor componente biochimice (enzime, proteine, minerale) care sunt în măsură să ofere informații asupra unui posibil răspuns al organismului animal la solicitarea impusă de implanturile cu materiale dentare studiate. Studiul a fost efectuat pe un număr de 45 de șobolani Wistar, femele, adulte, distribuiți randomizat în 9 loturi, a câte 5 animale/lot. S-a efectuat implantarea subcutanată, în regiunea dorso-toracală, a fragmentelor de material dentar special pregătite în acest sens (Ivoclar, Noritake, Vita și Vitadur). Animalele au fost urmărite pe parcursul întregului experiment (10 săptămâni) în vederea evaluării eventualelor reacții clinice locale și/sau sistemice, iar din probele de ser recoltate au fost determinate o serie de parametrii biochimici enzimatici (ASAT/GOT, ALAT/GPT, PAL, GGT), proteici (PT, Alb, Glob, A/G ratio) și minerali (Ca^{2+} , Mg^{2+}). Rezultatele obținute nu au evidențiat efecte nocive decelabile clinic sau anatomopatologic, nici la nivel local și cu atât mai puțin la nivel sistemic. Când privește parametrii biochimici investigați, variațiile înregistrate la loturile inoculate, comparativ cu lotul martor de referință, nu înregistrează, cu excepția câtorva situații izolate, diferențe % statistic semnificative, care să sugereze un posibil efect nociv al materialelor studiate.

Capitolul 7. Studiu clinic asupra biocompatibilității și aspectului estetic al unor mase ceramice utilizate în practica stomatologică

În cadrul reabilitării orale prin coroane și punți metalo-ceramice și respectiv integral ceramice, aceste materiale vin în contact direct cu saliva și țesuturile orale, în contrast cu dintele sănătos, coroanele artificiale interferând cu echilibrul biologic la nivelul parodontiului marginal. Performanțele biologice ale materialelor se apreciază în urma interacțiunilor cu sistemele vii, având 2 aspecte: răspunsul gazdei- local și sistemic și răspunsul materialului-reacția materialului la sistemele vii. Sistemele biologice pot avea efecte distructive asupra materialelor, cunoscute sub denumirea de biodegradare. În mediul bucal aceasta include procesul de degradare, a disoluției în salivă dar și degradare chimică și fizică, abraziere și eroziune, cauzate de compoziția dietei, actul masticator și activitatea bacteriană.

Obiectiv. Evaluarea aspectului biologic și estetic al unor materiale ceramice dentare comerciale utilizate în realizarea restaurațiilor dentare integral ceramice și metalo-ceramice aplicate în cadrul unor reabilitări orale, în scopul restabilirii echilibrului biomecanic, funcțional și estetic al aparatului dento-maxilar.

Material și metoda . Studiul s-a efectuat pe o perioadă de 4 ani, prin selectarea a 76 de pacienți, selecția realizându-se pe baza anumitor criterii în scopul obținerii eșantionului reprezentativ al studiului . Au fost restaurați în total 172 dinți din care: 99 dinți vitali și 73 dinți devitali, în cazul cărora la 22 dinți devitali s-au realizat reconstituiri coronaradiculare și la 51 dinți devitali s-au cimentat pivoți prefabricați cu reconstituire coronară ulterioară din material compozit, selecția dinților slefuiți respectând anumite criterii stricte.

Pe parcursul celor 4 ani s-au realizat în total :18 restaurări unidentare prin coroane integral ceramice, 34 restaurări unidentare prin coroane mixte metalo-ceramice, 6 protezări edentații prin punți dentare integral ceramice, 28 protezări edentații prin punți dentare mixte metalo-ceramice, 8 protezări edentații termino-terminale cu ajutorul protezelor scheletate ancorate prin culise punților mixte metalo-ceramice.

Studiul a fost condus conform unui protocol propriu prin selectarea a 4 parametrii ce descriu aspectul estetic(culoarea și transluzența,aspectul suprafeței glazurate,forma anatomică a restaurației,fracturarea materialului de restaurație ceramică) și respectiv a 5 parametrii în cazul aspectului biologic(hiperestezia și vitalitatea pulpară postoperator,adaptarea marginală,răspuns periodontal,sănătatea orală și generală,mucoasa adiacentă corpului de punte). Am ales acești parametri datorită posibilității exacte de cuantificare prin calificative(FB,B,S,I) a diverselor modificări ce pot surveni în plan estetic și biologic în cazul unor restaurări protetice dentare, prin utilizarea următoarele tehnici și materiale:1- chestionare medicale general și stomatologic actualizate în momentul cimentării, la 1 an și respectiv 2 ani de la cimentare,notându-se valorile următorilor indexi: gingival(Silness-Löe), sângerare gingivală (Mühlemann-Son) și placă bacteriană (Silness-Löe);2-examinare clinică prin inspecție vizuală cu ochiul liber și lupe cu magnificație de 2,5 (Rido-med Eschembach) și prin palpate cu sonda dentară din trusa de consultație dentară și sonda parodontală cu marcaje colorate și gradate la 3,6,9,12 milimetri;3-evidențierea prezenței plăcii bacteriene cu ajutorul revelatorilor de placă bacteriană;4-testarea vitalității pulpei dentare a dinților vitali, utilizând testarea termică la rece .

Rezultate și discuții: S-a observat o dinamică accentuată în privința aspectului estetic comparativ cu cel biologic, în cazul celor 18 coroane integral ceramice, a celor 6 punți integral ceramice și a celor 8 punți metalo-ceramice din cadrul reabilitărilor mixte cu ajutorul protezelor scheletate în cursul celui de al 2 an iar în cazul celor 24 coroane mixte metalo-ceramice și a celor 28 punți metalo-ceramice în cursul ambilor ani postcimentare,modificări datorate în general nerespectării unor principii de care obligatoriu trebuie să ținem seama, cum sunt: adaptările ocluzale statice și dinamice;,glazurarea finală făcută după aceste adaptări ocluzale,respectarea indicației de tratament în ceea ce privește întinderea spațiilor edentate în vederea terapiei prin proteze fixe, obligativitatea păstrării unei igiene orale foarte bune, respectarea formei și grosimii stratului de masă ceramică.

Capitolul 8. Prelucrarea și interpretarea statistică a datelor din studiul clinic

În cadrul studiului și pentru finalizarea rezultatelor s-a utilizat un computer cu programele: MS Office pentru tehnoredactare, grafice și desene; programele Matlab și Wolfram Mathematics 8 pentru prelucrarea statistică a datelor.

În lucrarea de față am folosit următoarele teste de verificare a ipotezelor statistice: teste neparametrice precum corecția Wilson, Wilcoxon, Kruskal-Wallis și teste parametrice – testul ANOVA unifactorial. Intervalul de încredere este coeficientul de încredere estimat ca procent. Intervalele de încredere informează cercetătorul despre puterea studiului și dacă datele sunt compatibile cu un efect semnificativ clinic de tratament. Metoda intervalelor de încredere permite o abordare mai flexibilă și mai nuanțată în analiza datelor de cercetare, permite testarea de ipoteze și obținerea mai multor informații despre caracteristici importante cum ar fi dimensiunea eșantionului și precizia estimărilor. Intervalele de încredere sunt utile în interpretarea unor studii cu eșantioane de mărimi mici, permițând obținerea unor concluzii mai semnificative despre semnificația clinică a studiilor. Ele sunt utile în special pentru situațiile în care ar fi dificil să se obțină date care conțin atât succesele și eșecurile în număr suficient. În special, pentru bunăstarea pacienților, este desigur de dorit să existe cât mai puține eșecuri posibil, deși aceasta ar induce aproximări în analiza statistică. Utilizarea sporită și o mai bună înțelegere a Intervalelor de încredere (CI) ne ajută să evităm interpretarea rigidă de cercetare clinică în direcția orientată spre practica bazată pe dovezi.

Capitolul 9. Concluzii generale

Din analiza rezultatelor obținute în cadrul experimentelor efectuate pe animale de laborator clinic sănătoase, realizate în conformitate cu normele ISO 10993, și a rezultatelor obținute în cadrul studiului clinic, se desprind următoarele concluzii :

- 1) Nici unul din materialele investigate nu a produs efecte toxice sau lezionale la nivel local și/sau sistemic, decelabile la examenul clinic al animalelor.
- 2) Din punct de vedere clinic, nu s-au constatat reacții inflamatorii sau de altă natură locale sau sistemice care să semnaleze un posibil efect toxic al materialelor dentare implantate subcutanat la animale de laborator. Mai mult, toate animalele au suportat fără complicații actul operator, iar în țesutul în care s-a efectuat inocularea nu s-au constatat fenomene de respingere a implantului, indiferent de varianta de material utilizată (D sau DSM).
- 3) La examenul necropsic al animalelor au fost evidențiate macroscopic reacții locale cu caracter proliferativ și un discret răspuns inflamator, tradus prin hiperemia zonei din imediata proximitate a implantelor, în cazul loturilor de animale inoculate cu Ivoclar, Noritake și Vita în variantă neglazurată. Acest răspuns nu mai este decelabil clinic în cazul loturilor inoculate cu varianta glazurată a acelorași ceramici stomatologice. Mai mult, în cazul lotului inoculat cu Vitadur, situația este inversată, reacția locală fiind mai vizibilă la lotul Vitadur DSM, lipsind la varianta D (neglazurată)
- 4) Examenul microscopic (histologic) al secțiunilor efectuate din țesutul conjunctiv subcutanat peri implant, colorate prin metoda Hematoxilină-Eozină sau Tricrom-Mason, a evidențiat, în cazul loturilor inoculate cu varianta D (neglazurată) a materialelor dentare studiate reacții asemănătoare, constând în reacții proliferative conjunctivo-fibroase, infiltrat inflamator, prezența leucocitelor mononucleare (în special macrofage), precum și a neutrofilelor și eozinofilelor polimorfonucleare.
- 5) Reacții proliferative peri implant având un caracter conjunctivo-fibros au fost înregistrate și la loturile inoculate cu varianta DSM (glazurată) a materialelor studiate, însă amploarea și profunzimea acestora a fost evident mai redusă, aspect manifestat prin prezența unui infiltrat inflamator discret, caracterizat prin prezența mononuclearelor (macrofagelor) și rareori a neutrofilelor și eozinofilelor PMN.
- 6) Nu s-au înregistrat modificări/variații ale parametrilor hematologici investigați, indiferent că vorbim de hematii, leucocite totale sau plachete sanguine, care să nu se încadreze în limitele de oscilație considerate normale pentru această categorie și specie de animale, de către literatura de specialitate internațională.
- 7) Nu s-au constatat modificări care să afecteze compoziția normală a sângelui din punctul de vedere al parametrilor biochimici, enzimatici și minerali studiați, al parametrilor hematologici investigați sau raportul între elementele figurate sanguine (eritrocite, leucocite, trombocite).

- 8) Din perspectiva parametrilor biochimici investigați nu s-au constatat variații semnificative ale acestora în raport cu lotul martor de referință, sau cu datele furnizate de literatura de specialitate, care să sugereze un posibil răspuns sistemic al organismului animal la solicitarea impusă de implantarea subcutanată a ceramicelor dentare studiate.
- 9) Valorile obținute în urma determinării componentelor proteinogramei serice (proteine totale, albumine, globuline, raport A/G), a enzimelor (ASAT, ALAT, PAL și GGT) și mineralelor serice (Ca²⁺, Mg²⁺) se încadrează în limitele de oscilație normale și nu depășesc valorile lotului martor, fapt care constituie un alt argument important în favoarea lipsei de patogenitate a celor patru materiale ceramice.
- 10) Așchierile apărute pe suprafața ceramicii conduc inevitabil spre fractura materialului.
- 11) Rezistența reconstrucțiilor dentare ceramice depinde de grosimea materialului, de glazurarea suprafeței coronare.
- 12) Adaptările ocluzale în static și dinamică a restaurațiilor înainte de glazurarea finală trebuie efectuate fără anestezie loco-regională.
- 13) Adaptările ocluzale în static și dinamică mandibulară sunt imperios recomandate să fie făcute înainte de glazurarea finală, eventualele microfisuri inițiate pot fi rezolvate în cursul procesului de glazurare.
- 14) Ceramica nesușținută pe scheletul de zirconiu se fracturează.
- 15) Morfologia coroanelor integral ceramice trebuie să fie cât mai simplă, cu pante line ale versantelor cuspidiene și vârf rotunjit al cuspidilor coroanelor
- 16) Protezarea edentațiilor mai lungi de 3 dinți a reprezentat factor de risc pentru materialul ceramic de placare
- 17) Punțile metalo-ceramice integrate în cadrul reabilitărilor mixte a edentațiilor termino-terminale reprezintă o soluție viabilă de tratament atât din punct de vedere estetic cât și al rezistenței la solicitările ocluzale.
- 18) Acumularea plăcii bacteriene pe suprafața ceramicii de placare, respectiv prezența inflamației gingivale, a avut drept cauză o igienă bucală deficitară
- 19) Prezența restaurațiilor integral ceramice și a celor metalo-ceramice sub formă de coroane unidentare și punți dentare nu a avut influență negativă asupra stării de sănătate generală sau orală.

Bibliografie selectiva

- Reich S, Wichmann M, Nkerke E, Proeschel P. Clinical fit of all ceramic three-unit fixed partial dentures, generated with three different CAD /CAM systems. Eur J Oral SCI 2008;113:174-9
- Suarez M.J, Lozano J.F, Paz S.M, Martinez F. Three-year clinical evaluation of In-Ceram Zirconia posterior FDPs. Int.J Prosthodont 2004; 17:35-38
- Nakamura T, Tanaka H, Kinta S, Akao T, Okamoto K, Kobayashi K, Yatani H. In vitro study of marginal and internal fit of CAD/CAM all-ceramics crowns. Dent Mater 2005;24:456-9
- Bindl A, Hormann WH. Marginal and internal fit of all ceramic CAD/CAM crown copying on dental preparation. J Oral Rehabil 2005;32:441-7
- Balkaya MC, Cinar A, Pamuk S. Influence of firing cycles on the margin distortion of 3 all ceramic crown systems. J Prosthet Dent 2005;93(4):346-55
- Veronese I, Guzzi G, Giussani A, Cantone C, Ripamonti D. Determination of dose rates from natural radionuclides in dental materials. J Environ Radioact 2006; 91: 15-26
- Brainard DH, Maloney LT. Perception of color and material properties in complex scenes. J Vis 2004;4(9):ii-v.
- Cho MS, Lee YK, Lim BS, Lim YJ. Changes in optical properties of enamel porcelain after repeated external staining. J Prosthet Dent 2006; 95: 437-43.
- Malament KA, Socranski SS, Thompson VP, Rekow D. Survival of glass-ceramic materials and involved clinical risk: Variables affecting long term survival. Pract Proced Aesthet Dent; 2003: 5-11
- Lee YK, Powers JM. Color difference of four esthetic restorative materials by the illuminant. Am J Dent 2005; 18: 359-63.

Sailer I, Feher A. Luthy H, Filser F, Gaulder LJ, Shaerer P, Frantz Hamenrle CH. Prospective clinical study of zirconia posterior fixed partial dentures:3 years follow up, Quintessence Int 2006;37:685- 693
Marcus I. Biologia și Patologia Animalelor de Laborator.Cluj: Editura Roprint; 2004

1

Curriculum vitae

Informații personale

Nume/Prenume **Oșan Florina Daiana**
Adresa Str.Nicolae Iorga nr 1/26, Baia Mare, Maramureș
Mobil telefon: +40723350935
Stare civilă Căsătorită
E-mail florina_osan@yahoo.com
Naționalitate Română
Data nasterii 07/02/1971

Experiența profesională

2007-prezent Lector universitar, Universitatea de Vest "Vasile Goldiș" Arad, filiala Baia Mare, Facultatea de Medicină Generală, Farmacie și Medicină Dentară, specializarea Tehnică Dentară
2005-2007 Asistent universitar, Universitatea de Vest "Vasile Goldiș" Arad, filiala Baia Mare, Facultatea de Medicină Generală, Farmacie și Medicină Dentară, specializarea Tehnică Dentară
2003 - prezent Medic specialist , specializarea Stomatologie Generală, CMI. "Dr.Oșan Florina" Baia Mare
1999-2003 Medic stomatolog, CMI „Dr.Oșan Florina” Baia Mare
1996-1999 Medic stomatolog Policlinica nr.1 "Gh.Bilașcu", Baia Mare, DSP Maramureș
1996 Medic stagiar, Policlinica nr.1." Gh.Bilașcu" Baia Mare , DSP Maramureș

Studii

2004 - prezent Doctorand UMF "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca, Facultatea de Medicină coordonator științific Prof.Dr.Borzea Dorin
1990-1995 Universitatea de Medicină si Farmacie "Carol Davila" București, Facultatea de Stomatologie
1985-1989 Liceul de Matematică Fizică "Gheorghe Șincai " Baia-Mare
1978-1985 Liceul de Artă, secția Muzică, Baia Mare

Discipline studiate/Competențe dobândite

2005 Competență în Radiodiagnostic Maxilo-Dentar

2003 Medic Specialist

Participări la cursuri postuniversitare

27.09 - 02.10.2010 Curs postuniversitar de Radioprotecție, Cluj-Napoca

02.07.2010 Adverse Drug Interactions in Dentistry,
„10 years Anniversary of the " Dental news" journal"

14.04 – 17.04.2010 Congresul internațional "Clasic si Modern in medicina dentară"
"Reabilitarea funcțională a disfuncției mandibulare"
"Tehnici moderne de restaurare a edentațiilor prin implanturi cu reducerea la minim a ratei eșecurilor

07.10 -10.10.2009 Congresul UNAS, Editia a XIII a
08.10.2009 Conferința Națională de Periodontologie, Editia a IV a
03.07.2009 Tehnici actuale de preparare ale restaurațiilor ceramice
23.04-25.04.2009 Actualități in medicina dentară in România

08.10.2008 Conferința Națională de Periodontologie, editia a III a
08.10- 11.10.2008 Congersul International UNAS, editia a XII a

10.05 -12.05.2007 " Estetică si funcționalitate printr-o abordare interdisciplinară", organizat de SSER

06 – 07.10.2006 Interrelatia clinică tehnică .Cheia spre excelență in protetica dentară
26 - 28.05.2006 Protecția radiologică in diagnosticul radiologic si radiologia convențională
11.05.2006 Utilizarea eficientă a noilor materiale si tehnici in cabinetul dentar modern
12.05.2006 Noutăți in estetica dentară – 2006
04.04.2006 MIS Periodontology Course
01 – 02.04.2006 Secretele magiei estetice perfecte
27.05.2006 Dental Implantology with the PITT-EASY and BIOCORTICAL Implant Systems and Prosthetic Solutions, icluding Bone Augmentation and Membrane Technique

25 – 26.07.2005 Estetica dentară de la A la Z
09.10 -15.01.2005 Radiodiagnostic Maxilo- Dentar
02.04 -23.04.2005 Restaurări Total Ceramice

17.06 – 18.06.2004 Replace Select Tapered Dental Implant Systems
29.03 – 31.03.2004 Modern and Aesthetic & restorative dentistry for daily practice
22.11 –23.11.2003 Urgențe Chirurgicale. Bazele chimice ale implantologiei orale

**Aptitudini si
competențe personale**

Limba maternă

Româna

Limbi străine

Engleza, Franceza

Competențe calculator

Operare PC, Word, Excel, PowerPoint

Permis de conducere

Categoria B, 1990

Activitate științifică:

Lucrări publicate in extenso.

Florina Daiana Oșan, D.Borzea, I. Tătaru, Iulia Prodan, R.Manalachioae, I.Marcus -
Biocompatibility Study concerning serum biochemical changes that accompany subcutaneous of some
dental materials in Wistar rats, Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary
Medicine- vol.67, issue 1/2010

Florina Daiana Oșan, D.Borzea, I. Tataru, Iulia Prodan, R.Manalachioae, I.Marcus -
Biocompatibility Study concerning hematological reactions accompanying subcutaneous implantations
of some dental products in Wistar rats, Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary
Medicine- vol.67, issue 1/2010

Lucrări publicate in rezumat.

Tătaru Iacob, **Florina Daiana Oșan**, Tataran Emanuela, Radioviziografia – Tehnica modernă de
diagnostic in stomatologie, 30-31.05.2008, Știința si dezvoltare in profil teritorial, Universitatea de
Vest" Vasile Goldis "Arad, Filiala Baia Mare, Centrul de cercetări științifice interdisciplinare, pag.38.

Tătaru Iacob, **Florina Daiana Oșan**, Cornea Carmen, Proteza scheletată mobilizabilă ca mijloc de
tratament stomatologic modern, 30-31.05.2008, Stiinta si dezvoltare in profil teritorial, Universitatea
de Vest" Vasile Goldis "Arad, Filiala Baia Mare, Centrul de cercetări științifice interdisciplinare,
pag.38.

Oșan Florina Daiana, Marian Mihai, Aplicații generale ale ceramicii in stomatologie, 30-
31.05.2008, Stiinta si dezvoltare in profil teritorial, Universitatea de Vest" Vasile Goldis" Arad, Filiala
Baia Mare, Centrul de cercetări științifice interdisciplinare, pag.39.

UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY
"IULIU HAȚIEGANU" CLUJ-NAPOCA
FACULTY OF DENTAL MEDICINE

Biological and esthetical aspects of dental ceramics

Abstract Phd thesis

PhD Student
Florina Daiana OȘAN

Scientific Coordinator
Prof.Dr. Dorin BORZEA

2011

TABLE OF CONTENTS

Introduction.....	8
Part I-Current state of knowledge on dental ceramic materials for restorative dentistry	
Chapter 1. General applications of ceramics in dentistry.....	11
1.1. Porcelain laminate veneers.....	11
1.2. Ceramic inserts	14
1.3. Ceramic inlays	15
1.4. All-ceramic crowns.....	18
1.5. Metal-ceramic crowns.....	20
1.5.1. Galvano-ceramic crowns	22
1.6. Fixed partial dentures	24
1.6.1.All-ceramic fixed partial dentures.....	24
1.6.2.Adhesive fixed partial dentures.....	26
1.6.3. All-ceramic fixed partial dentures with cantilevers.....	27
1.6.4. Fixed partial dentures Greifwald with zirconia framework.....	29
1.7. Porcelain denture teeth.....	31
1.8. Ceramics used in periodontology	32
1.9. Ceramics used in implantology.....	34
1.10. Ceramics as a working instrument	36
Chapter 2. Biological characteristics.....	38
2.1. Release and degradation.....	38
2.1.1. Chemical degradation due to chelating agents action.....	40
2.2. Toxicity of components	42
2.3. Radioactive components of dental ceramics	43
2.4. Systemic toxicity and allergenic potential.....	45
2.5. Local toxicity and tissue compatibility.....	45
2.5.1. Cell cultures	45
2.5.2. Implantation studies	47
2.5.3. Pulp reactions.....	48
2.5.4. Gingival reactions	48
2.5.5. Implants.....	49
2.5.6. Mutagenicity and carcinogenicity	49
Chapter 3. Esthetic characteristics of ceramics in dentistry	52
3.1. Opalescence	52
3.2. Fluorescence.....	54
3.3. Translucency.....	55
3.4. Opacity.....	57
3.5. Metamerism.....	57
3.6.Periodontal problems that may influence the outcome of esthetic ceramic restorations.....	58
3.7. Selection of dental ceramic materials in order to achieve maximal esthetic parameters	64
Part II- Personal Researches	
Chapter 4. Biocompatibility study on changes / local histological reaction accompanying subcutaneous implantation of fragments of ceramic dental materials (Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur) in laboratory animals.....	69
4.1. Working hypothesis	70
4.2. Aim of the study.....	70
4.3. Biological material and method	70

4.4. Experimental protocol.....	73
4.5. Results and discussions.....	78
4.6. Conclusions.....	94
Chapter 5. Biocompatibility study concerning hematological reactions accompanying subcutaneous implantation of some dental products in Wistar rats.....	96
5.1. Working hypothesis	99
5.2. Aim of the experiment	99
5.3. Biological material and method	99
5.4. Experimental Protocol.....	100
5.5. Results and discussions.....	102
5.6. Conclusions.....	121
Chapter 6. Biocompatibility study concerning serum biochemical changes that accompany subcutaneous implantation of some dental materials(<i>Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur</i>) in Wistar rats.....	122
6.1. Working hypothesis.....	124
6.2. Aim of the experiment	124
6.3. Biological material and method	124
6.4. Experimental protocol.....	125
6.5. Results and discussions.....	127
6.6. Conclusions	146
Chapter 7. Clinical study on biocompatibility and esthetics outcome of some dental ceramics used in dental practice	147
7.1. Working hypothesis.....	147
7.2 Objective.....	150
7.3. Material and method.....	150
7.4. Results and discussions.....	159
7.5. Conclusions.....	193
Chapter 8. Statistical data processing and interpretation of clinical study	195
Chapter 9. General conclusions.....	223
Bibliography	227
List of published research papers	241

Keywords: all-ceramic and metal-ceramic restorations, biocompatibility, Wistar rats, blood cell parameters, biochemical parameters of enzymatic, protein and mineral content, clinical assessment, biological aspects and esthetic outcome.

Introduction. The question whether and to what extent dental materials are hazardous to patients and health care environment has come to increased focus in the public eye. A consequence of this trend is that the dental materials are now subject to regulations and directives in almost all countries in the world, with the intent to ensure their effectiveness, safety and quality and to make sure only biocompatible materials are marketed. In principle, manufacturers are responsible for safety and quality of the medical devices. However, is the responsibility of the dentist to ensure the implementation of these distinct and precise indications. The dentist is therefore responsible for choosing the most suitable material for the needs of each individual patient. In addition, the dentist is the often the first contact for patients who have questions about biocompatibility of materials used, and is therefore an important part of the whole commercial system for control and inspection, with the responsibility to report adverse reactions to abilitate authorities. For dentist practitioner is therefore extremely important to be familiar with the biocompatibility of dental materials, because dental field is closely interconnected with many other modern medical disciplines such as biology, physics, chemistry. All materials used in general medicine and dentistry interact with the tissue, triggering changes in both material as well as the surrounding tissues, since a so-called inert material does not really exist. The material is a biocompatible if

is not harmful, does not cause toxic reactions in tissues that come in contact and it does not induce systemic adverse reactions as a result of these elements, ions and / or compounds released. The result of treatment consists of a prosthetic restoration, which remains in constant contact with saliva and oral tissue. Prosthetic treatment aspires to rehabilitate both function and esthetics to meet the requirements, the goal of treatment is both prosthetic rehabilitation of masticatory function and esthetic function. From a medical perspective, biomaterials comprise both materials that come into contact with human tissues both provisionally and permanently. Biomaterials biocompatible are materials which do not result in biological adverse reactions. Most such reactions caused by dental materials are allergy symptoms within the oral mucosa or cutaneous tissue. In this context, in this paper we study the local reactions, hematological response and constituents of specific biochemical serum, accompanying subcutaneous implantation of ceramic products as well as clinical trials related to biocompatibility and esthetic dental ceramic systems.

Part I-Current state of knowledge on dental ceramic materials for restorative dentistry

Chapter 1. General applications of ceramics in dentistry presents an overview of dental ceramics applications for restorative dentistry, the advantages, disadvantages, and the indications and contraindications of their applications.

Chapter 2. Biological characteristics offers a detailed presentation about the release and degradation of dental ceramics, chemical degradation due to chelating agents action (solubility in an acidic, neutral or alkaline environment), mechanical nature (wear), or a combination of both of the two, with the possible effects of local and general (systemic toxicity, allergenic potential, mutagenicity, carcinogenicity) and their impact on the health of the patient in terms of toxicity and radioactivity of components released from dental ceramics. In addition is also introduced compatibility issues in terms of local tissue toxicity and cell culture, implantation studies, pulp reactions, gingival reactions.

Chapter 3. Esthetic characteristics of ceramics in dentistry analyzed the main factors (opalescence, fluorescence, translucency, opacity, metamerism) that can influence the optimal outcome which faithfully replicates the characteristic of natural teeth. Periodontal problems that may influence the outcome of esthetic ceramic restorations and selection of dental ceramic materials in order to achieve maximal esthetic parameters are also presented in detail.

Part II- Personal Researches is composed of **6 chapters**, of which **3 chapters** includes experimental studies conducted on laboratory animals. Each experimental chapter is divided into 6 parts, including hypothesis, aim of the study, biological material and method, experimental protocol, results and discussions, and conclusions, **1 chapter** which is a clinical study on biocompatibility and esthetics outcome of some dental ceramics used in dental practice, divided in 5 parts: working hypothesis, objective, material and method, results and discussions, conclusions, **1 chapter** of statistical data processing and interpretation of clinical study and **1 chapter** of general conclusions.

Chapter 4. Biocompatibility study on changes / local histological reaction accompanying subcutaneous implantation of fragments of ceramic dental materials (Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur) in laboratory animals. The experiment aimed to assess the biological consequences (or biocompatibility) that fragments of subcutaneous implantation of dental materials have on living tissue, in terms of response and / or local tissue reaction. The experiment was conducted on a total of 45 Wistar healthy adult rats, that were randomly distributed into nine lots with five animals per group. Subcutaneous implantation of dental fragments was then performed in the thoracic spine region. Subsequently animals were followed throughout the experiment (10 weeks) to assess possible widespread or global pathological changes, indicative of possible rejection reaction caused by the implantation of these materials. Clinically speaking, the results revealed that there were no local or systemic reactions that would indicate a possible toxic effect of dental

materials implanted subcutaneously in laboratory animals. Necropsy examination revealed that at the macroscopical level animals had local reactions and a proliferative inflammatory response with a discrete character. More specifically there effect were: hyperemia of the area in close proximity to consignments of animals inoculated in the unglazed version.

Furthermore, this response was not detected clinically when inoculated with lots of glazed version same dental ceramic materials. Microscopic examination (histology) of the sections made through the peri implant subcutaneous tissue, were stained by hematoxylin-eosin or Tricrom-Mason methods. Inoculation of the unglazed dental materials studied previously revealed similar biological reactions, consisting of proliferation of fibrous-conjunctive tissue, inflammatory infiltrates, and the presence of mononuclear leukocytes (especially macrophages) as well as polymorphonuclear neutrophils and eosinophils. Considering all these aspects, we can say with high confidence, that the dental materials studied here meet all biocompatibility criteria currently accepted. Further strengthening this argument, the scale of local reactions resulting from implants performed is reduced, and there is no indication that the fragments were implanted develop toxic effects on the tissue / host organism.

Chapter 5. Biocompatibility study concerning hematological reactions accompanying subcutaneous implantation of some dental products in Wistar rats.

The experiment aims to evaluate, by a hematological point of view, the consequences (biocompatibility) of subcutaneous implantation of some dental composites (Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur) special prepared for this purpose, on blood cells (RBC, WBC and PLT). The experiment was conducted on 45 healthy Wistar adult rats, randomly and equally distributed in 9 groups of 5 animals per group. The implantation of dental composites was made subcutaneously, in the dorso-thoracic region of the rats. Subsequently, the rats were observed during the experiment (10 weeks) for any clinical (local or general), pathological and hematological reactions. The results obtained did not show any clinical or pathological effects, neither locally or even less systemic. As for hematological parameters investigated, the values obtained in experimental groups comparatively with the reference one did not show, with a very few exceptions, statistically significant differences, which indicate a possible pathogen effect of the studied dental composites on the bone marrow hematopoietic centers, or on the cellular components of blood, whether it's red, white blood cells or platelets.

Chapter 6. Biocompatibility Study Concerning Serum Biochemical Changes that Accompany Subcutaneous Implantation of Some Dental Materials(Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur)in Wistar Rats.

The experiment is a biocompatibility study performed on Wistar rats. The goal of this experiment was to evaluate the physiological and pathological effects of some human dental materials implanted subcutaneous in Wistar rats. Were measured the serum levels of some biochemical constituents, such as enzymes (ASAT, ALAT, PAL, GGT), proteins (total serum proteins, albumins, globulins and A/G ratio) and minerals (Ca²⁺, Mg²⁺), which could provide some information on the tissues responses to implantation of these dental ceramics(Ivoclar, Noritake, Vita, Vitadur). The experiment was performed on 45 healthy Wistar adult rats, females, randomly and equally distributed in 9 groups, each of them containing five animals. The dental materials were implanted subcutaneously in the dorsal region of the rat's thorax. Subsequently, the animals were observed during the whole period of the experiment (10 weeks), from the clinical (local or general), pathological and serum biochemical changes point of view. The clinical evaluation didn't show any harmful effects on the animals. Concerning the biochemical parameters investigated, the variations recorded in the inoculated animals groups comparatively with the reference group didn't show, except some isolated cases, significant statistically differences, which could suggest a pathogen effect of the studied materials.

Chapter 7. Clinical study on biocompatibility and esthetics outcome of some dental ceramics used in dental practice. In restorative dentistry, metal-ceramic and all ceramic crowns and bridges, are in direct contact with saliva and oral tissues. As a result,

in contrast to healthy teeth, artificial crowns interfere with the biological balance at the periodontium site. Biological performances of materials are assessed after interactions with living systems, having 2 aspects: host reaction- local and systemic and material reaction: the response of the material to living systems Biological systems can have destructive effects on the material, known as biodegradation. In the oral environment these include not only the degradation and dissolution in saliva, but also chemical and mechanical degradation, abrasions and erosions caused by diet composition, chewing action and bacterial activity.

Objective: Evaluation of the biological and esthetic appearance of some commercial dental ceramics used in dentistry, employed in the context of oral rehabilitation, that aim to restore biomechanical, functional and esthetic balance.

Material and methods. The study was conducted over a period of 4 years, by selecting 76 patients comprised of 54 women and 22 men. The selection of patients was based on certain criteria in order to obtain a representative sample of the study. 172 teeth were prepared as follows: 99 teeth vitals and 73 teeth non vitals, where the 22 non vitals teeth had post and core restorations and for 51 teeth were selected a tooth-colored metal-free system indirectly fabricated, with prefabricated posts and composite resin cores.

During the four years of the study the following restorations were made: 18 all-ceramic crowns, 34 metal-ceramic crowns, 6 ceramic fixed partial dentures, 28 metal-ceramic fixed partial dentures, 8 metal-ceramic fixed prostheses which were retainers for removable partial dentures.

The study was conducted according to our own protocol by selecting 4 parameters describing the appearance (color and translucency, appearance of glazed surface, anatomically shaped, fracture of the ceramic material) and 5 parameters for biological aspects (pulp reaction, marginal adaptation of the restoration, periodontal reaction, oral health / general body, reaction of adjacent pontic mucosa). I chose these parameters for the possibility of accurate quantification through scores (FB, B, S, I) of the various changes that may occur in esthetic and biological feature of prosthetic dental restorations using the following techniques and materials:1-general health and dental questionnaires updated when cementation, at one year and two years respectively from the cement, noting the next index values: gum (Silness-Loe), gingival bleeding (Mühlemann, Son) and plaque (Silness-Loe);2- Clinical examination by visual inspection with the naked eye and magnifying glasses with magnification of 2.5 (Rido-med Eschembach) and palpation of the dental probe and probe kit periodontal dental consultation with colored markings and graduated at 3,6,9,12 mm;3-highlighting the presence of plaque with plaque-revealing Disclosing Tablets (Produits Dentaires PD);4-pulp reaction of vital teeth , using thermal cold testing (Endo Frost Roeko).

Results and discussion: The study reveal a higher dynamic of esthetic outcome compared to biological reaction for 18 all ceramic crowns, 6 all ceramic partial fixed prostheses and 8 metal-ceramic partial fixed prostheses which were retainers for removable dentures during the second year of cementation and for 24 metal-ceramic crowns and 28 metal-ceramic partial fixed prostheses during both years of cementation, changes occurring as a result of reliance on the basic principles such as: static and dynamic occlusal adjustments, final glazing after this adjustments, compliance with treatment indication regarding the extent of edentulous areas, requirement of maintaining good oral hygiene, compliance the shape and thickness of the ceramic.

Chapter 8. Processing and statistical interpretation of data from clinical trial

In the study, I used the following computer programs: MS Office for word processing, graphics and drawings, and Matlab programming language for statistical processing of data (Mathwork, Natick, MA, USA).

In this study we used the following tests to verify statistical hypothesis: nonparametric tests such as Wilson's correction, Wilcoxon, Kruskal-Wallis and parametric tests - ANOVA test unifactorial. More specifically, an important analysis tool in our work is the confidence interval, which estimate a parameter range that is very likely to contain the true means for the population parameters under investigation. Confidence intervals are very indicative of

the power of the study and they can inform the investigator if the data are consistent with a clinically significant effect treatment. The method of confidence intervals allows a more flexible and nuanced approach to the analysis of research data, allowing for testing of hypotheses and for obtaining more information about relevant features. For example, the intervals of confidence can be used in studies with small sample sizes, allowing more meaningful interpretation about the clinical significance of the studies. Furthermore, small-sample confidence intervals are particularly useful for situations where it would be difficult to obtain data that contains both the successes and failures in sufficient numbers. In particular, for patients welfare is certainly desirable to have as little as possible failures, although it induces approximations in statistics. Obviously, understanding of confidence intervals (CI) helps us to avoid rigid interpretation of research clinical practice based on evidence. The length of CI interval is an indication of the accuracy of point estimate: here, a small interval points to more precise estimates, while a wide-range of CI indicates more variability in the parameter estimates. In general, the use of data sets with a larger number of data points will lead to confidence intervals that are smaller, reflecting the fact that more information on the data set greatly facilitates obtaining better estimates.

Chapter 9. General conclusions

The analysis results of the experiments carried out on clinically healthy animals, made in accordance with ISO 10993, produced the following conclusions:

- 1) None of the materials investigated produced either toxic effects, local lesion and / or systemic symptoms detectable during clinical examination of animals.
- 2) From the clinical point of view, there were no inflammatory reactions or any other local or systemic symptoms to indicate a possible toxic effect of dental materials implanted subcutaneously in laboratory animals. Furthermore, all animals suffered no complications during the whole duration of experiments. In addition no negative reactions were observed in any region of the inoculated tissue, ruling out the phenomena of rejection of the implant, regardless of material used (D or DSM).
- 3) At necropsy, animals were found to have developed macroscopically local reactions and a discrete character proliferative inflammatory response, translated by hyperemia area in the immediate proximity of the implants. We note here that these findings apply to animals inoculated with Ivoclar, Noritake and Vita in unglazed version. This clinical response is not detected for batches inoculated with the same glazed ceramic dental option. Moreover, when the batch were inoculated with Vitadur, the situation were reversed, as the local reaction became more visible for the Vitadur DSM group, lacking the variant D (unglazed)
- 4) Microscopic examination (histology) sections made of peri implant subcutaneous tissue, stained by hematoxylin-Eosin method or Tricrom-Mason resulted in similar results. More specifically, for animals implanted with variant D (unglazed) dental materials induced conjunctivo-fibrous proliferative reaction, inflammatory infiltrate, the presence of mononuclear leukocytes (especially macrophages) and polymorphonuclear neutrophils and eosinophils
- 5) Proliferative reactions peri-implant with a conjunctive-fibrous nature were recorded in groups inoculated with variant DSM (coating) for the materials studied, but their breadth and depth was less obvious, an aspect that manifested through a reduced presence of the discrete inflammatory infiltrate, which is characterized the presence mononuclears (macrophages) and rare eosinophils, neutrophils and PMN.
- 6) There have been little or no changes / variations in haematological parameters investigated, whether we speak of erythrocytes, total leukocytes or platelets. All induced changes fall within the limits of oscillation considered normal for this class and animal species, when considering both the literature and international experts.
- 7) No changes were found to affect normal blood composition in terms of biochemical parameters, enzyme and mineral studies, or for the hematological parameters investigate or reported here, such as various elements of blood counts (erythrocytes, leukocytes, platelets).

- 8) In terms of biochemical parameters investigated there were no significant variations in relation to their reference control group, or data from the literature, that would suggest significant changes in the animal body's systemic response to the request required by subcutaneous implantation dental ceramics studied.
- 9) The values obtained by determining the components proteinogram serum (total protein, albumin, globulin, ratio A / G), enzymes (AST, ALT, PAL and GGT) and minerals serum (Ca²⁺, Mg²⁺) were within the range of oscillation normal and did not exceed the control group, which is another important argument in favor of a lack of pathogenicity of the four ceramic materials.
- 10) The chippings that appeared on the surface of ceramic cutting lead inevitably to fractures the material.
- 11) Resistance ceramic dental reconstruction depends on the thickness of material and on the quality of the crown surface glazing.
- 12) Adjustments in static and dynamic occlusal restorations before final glazing should be performed without loco-regional anesthesia.
- 13) For both the static and dynamic occlusal jaw treatment it is strongly recommended that adjustments are to be made final before glazing, since any initiated cracks can be solved during the glazing process.
- 14) Ceramics materials that are unsupported on the zirconia substructure will experience fractures.
- 15) Morphology of ceramic crowns should be as simple as possible, with smooth slopes and rounded cuspid slopes around the crown cusps.
- 16) Prosthetic edentations of size exceeding three teeth leads to increased risk factors for the ceramic coating material.
- 17) Metal-ceramic fixed partial prostheses which are retainers for removable dentures are viable solutions, both esthetically and due to increased resistance to occlusal pressure.
- 18) Plaque accumulation on the surface of layered ceramics, namely the presence of gingival inflammation, was caused by poor oral hygiene
- 19) The presence of all-ceramic restorations, metal-ceramic crowns and bridges had no influence on general and oral health.

Selective references

- Reich S, Wichmann M, Nkerke E, Proeschel P. Clinical fit of all ceramic three-unit fixed partial dentures, generated with three different CAD /CAM systems. *Eur J Oral SCI* 2008;113:174-9
- Suarez M.J, Lozano J.F, Paz S.M, Martinez F. Three-year clinical evaluation of In-Ceram Zirconia posterior FDPs. *Int.J Prosthodont* 2004; 17:35-38
- Nakamura T, Tanaka H, Kinta S, Akao T, Okamoto K, Kobayashi K, Yatani H. In vitro study of marginal and internal fit of CAD/CAM all-ceramics crowns. *Dent Mater J* 2005;24:456-9
- Bindl A, Hormann WH. Marginal and internal fit of all ceramic CAD/CAM crown copying on dental preparation. *J Oral Rehabil* 2005;32:441-7
- Balkaya MC, Cinar A, Pamuk S. Influence of firing cycles on the margin distortion of 3 all ceramic crown systems. *J Prosthet Dent* 2005;93(4):346-55
- Veronese I, Guzzi G, Giussani A, Cantone C, Ripamonti D. Determination of dose rates from natural radionuclides in dental materials. *J Environ Radioact* 2006; 91: 15-26
- Brainard DH, Maloney LT. Perception of color and material properties in complex scenes. *J Vis* 2004;4(9):ii-v.
- Cho MS, Lee YK, Lim BS, Lim YJ. Changes in optical properties of enamel porcelain after repeated external staining. *J Prosthet Dent* 2006; 95: 437-43.
- Malament KA, Socranski SS, Thompson VP, Rekow D. Survival of glass-ceramic materials and involved clinical risk: Variables affecting long term survival. *Pract Proced Aesthet Dent*; 2003: 5-11

- Lee YK, Powers JM. Color difference of four esthetic restorative materials by the illuminant. Am J Dent 2005; 18: 359–63.
- Sailer I, Feher A. Luthy H, Filser F, Gaulder LJ, Shaerer P, Frantz Hamenrle CH. Prospective clinical study of zirconia posterior fixed partial dentures:3 years follow up, Quintessence Int 2006;37:685- 693
- Marcus I. Biologia și Patologia Animalelor de Laborator.Cluj: Editura Roprint; 2004

Curriculum vitae

Personal Information

Full name **Oșan Florina Daiana**
Address Str.Nicolae Iorga nr 1/26, Baia Mare, Maramures
Mobile phone: +40723350935
Marital Status Married
E-mail florina_osan@yahoo.com
Nationality Romanian
Date of birth 07/02/1971

Professional experience

2007 - Present University lecturer , West University "Vasile Goldiș" Arad, Baia Mare Branch, Faculty of Medicine, Pharmacy and Dentistry, Dental Technology Specialization
2005 – 2007 Assistant Professor, West University "Vasile Goldiș" Arad, Baia Mare Branch, Faculty of Medicine, Pharmacy and Dentistry, Dental Technology Specialization
2003 - Present Specialist physician, specializing in General Dentistry, "Dr.Osan Florina" private practice
1999-2003 Dentist, "Dr.Oșan Florina" private practice, Baia Mare
1996-1999 Dentist, Dental Clinic No.1." Gh.Bilașcu", Maramures Public Health Department
1996 Physician in training, Dental Clinic No.1"Gh.Bilascu",Maramureș Public Health Department

Education and training

2004 - present PhD at the University of Medicine and Pharmacy "Iuliu Hațieganu"Cluj-Napoca, Faculty of Dental Medicine, scientific coordinator Prof.Dr.Borzea Dorin
1990-1995 University of Medicine and Pharmacy "Carol Davila" Bucharest, Faculty of Dental Medicine
1985-1989 "Gh.Șincai" Mathematics and Physics High School, Baia-Mare
1978-1985 Arts High School, branch: Music, Baia Mare

Principal subjects / occupational skills	
	2005 2003
	Competence in Maxilla-Dental Radiology Specialist
<i>Participation in postgraduate courses</i>	
27.09 - 02.10.2010 02.07.2010	Postgraduate course on Radiation protection, Cluj-Napoca Adverse Drug Interactions in Dentistry, „10 years Anniversary of the " Dental news" journal
14.04 – 17.04.2010	International Congress "Classic and modern elements in dental medicine" "Functional Rehabilitation of Mandibular Dysfunction" "Modern techniques of restoration with implants by minimizing the rate of failures"
07.10 – 10.10.2009 08.10.2009 03.07.2009 23.04-25.04.2009	UNAS Congress, XIIIth edition National Conference of Periodontology, 4th Edition Current techniques for preparation of all-ceramic restorations Latest news in dental medicine in Romania
08.10.2008 08.10- 11.10.2008	National Conference of Periodontology, 3rd Edition UNAS International Congress , XIIth edition
10.05 – 12.05.2007	"Aesthetics and functionality through an interdisciplinary approach", organized by Society of Esthetic Dentistry in Romania
06 – 07.10.2006 26 - 28.05.2006 11.05.2006 12.05.2006 04.04.2006 01 – 02.04.2006 27.05.2006	Interrelation clinical technique. The key to excellence in dental prosthetics. Radiological protection in radiology diagnostic and conventional radiology Efficient use of new materials and modern techniques in the dental office Latest news in aesthetic dentistry - 2006 MIS Periodontology Course Magic Secrets of Perfect Aesthetic Dental Implantology with the PITT-EASY and BIOCORTICAL Implant Systems and Prosthetic Solutions, including Bone Augmentation and Membrane Technique
25 – 26.07.2005 09.10 – 15.01.2005 02.04 – 23.04.2005	Aesthetic dentistry from A to Z Dental maxillofacial radiology Total Ceramic Restorations
17.06 – 18.06.2004 29.03 – 31.03.2004 22.11 – 23.11.2003	Replace Select Tapered Dental Implant Systems Modern and Aesthetic & restorative dentistry for daily practice Surgical Emergencies. Chemical bases of oral implantology.
Personal skills and competences	
Mother tongue	Romanian
Foreign languages	English, French

Computer skills	Computer operation, Word, Excel, PowerPoint
Driving license	Category B since 1990

Scientific Activity

Papers published in extenso

1. **Florina Daiana Osan**, D.Borza, I. Tataru, Iulia Prodan, R.Manalachioae, I.Marcus - Biocompatibility Study concerning serum biochemical changes that accompany subcutaneous of some dental materials in Wistar rats, Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine- vol.67, issue 1/2010
2. **Florina Daiana Osan**, D.Borza, I. Tataru, Iulia Prodan, R.Manalachioae, I.Marcus – Biocompatibility Study concerning hematological reactions accompanying suncutaneous implatations of some dental products in Wistar rats, Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine- vol.67, issue 1/2010

Papers published in abstract

1. Tataru Iacob, **Florina Daiana Osan**, Tataran Emanuela, Radioviziography - modern diagnostic technique in dentistry, 30-31.05.2008, Science and development in territorial, West University Vasile Goldis Arad, Baia Mare Branch, Center for interdisciplinary scientific research, page .38.
2. Tataru James, **Florina Daiana Osan**, Cornea Carmen Skeletal prosthesis deployable as a means of modern dental treatment, 30-31.05.2008, Science and development in territorial, West University Vasile Goldis Arad, Baia Mare Branch, Center for interdisciplinary scientific research, p. 38.
3. **Florina Daiana Osan**, Mihai Marian, General applications of ceramics in dentistry, 30-31.05.2008, Science and development in territorial, West University Vasile Goldis Arad, Baia Mare Branch, Center for interdisciplinary scientific research, pag.3