

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

TEZĂ DE DOCTORAT  
Utilizarea inlay-urilor în afecțiunile coronare

Rezumat

Doctorand,  
Andrada POPOVICI (căs.SOANCĂ)

Conducător științific,  
Prof.Dr. Dorin BORZEA

2009

CUPRINS

INTRODUCERE.....	1
PARTEA I-A. STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII ÎN DOMENIUL UTILIZĂRII MATERIALELOR COMPOZITE ÎN STOMATOLOGIA RESTAURATIVĂ.....	3
<b>CAPITOLUL 1. CONCEPTE ACTUALE PRIVIND TEHNICILE DE RESTAURARE A DINȚILOR POSTERIORI CU RĂȘINI COMPOZITE.....</b>	<b>3</b>
1.1. RESTAURAREA DINȚILOR POSTERIORI PRIN METODA DIRECTĂ CU MATERIALE COMPOZITE.....	3
1.1.1. Compoziția rășinilor compozite pentru restaurare directă.....	4
1.1.2. Tipuri de rășini compozite utilizate în tehnica directă.....	7
1.1.3. Caracteristicile rășinilor compozite utilizate în tehnica directă.....	11
1.1.4. Indicațiile restaurărilor cu rășini compozite prin tehnica directă.....	14
1.1.5. Avantajele și dezavantajele utilizării rășinilor compozite.....	15
1.2. RESTAURAREA DINȚILOR POSTERIORI PRIN METODA INDIRECTĂ CU RĂȘINI COMPOZITE.....	15
1.2.1. Tipuri de restaurări indirecte intracoronare.....	16
1.2.2. Tehnici de realizare a inlay-urilor compozite.....	19
1.2.3. Caracteristicile compozitelor destinate tehnicii indirecte.....	20
1.2.4. Sisteme actuale de compozite pentru restaurări indirecte.....	23
1.2.5. Longevitatea restaurărilor compozite indirecte.....	24
1.3. SUPERIORITATEA RESTAURĂRILOR INDIRECTE FAȚĂ DE TEHNICA DIRECTĂ.....	25
<b>CAPITOLUL 2. FACTORI CARE INFLUENȚEAZĂ FIABILITATEA INLAY-URILOR COMPOZITE.....</b>	<b>28</b>
2.1. ROLUL ACURATEȚII ÎN ETAPELE DE REALIZARE A INLAY-URILOR COMPOZITE.....	28
2.2. ROLUL ETAPEI DE CIMENTARE ÎN ASIGURAREA SUCCESULUI INLAY-URILOR COMPOZITE.....	30
2.2.1. Concepte actuale privind adeziunea la țesuturile dure dentare.....	30
2.2.2. Cimenturi rășină- rolul în adaptarea marginală și durabilitatea inlay-urilor.....	36
<b>PARTEA A II-A. CONTRIBUȚII PERSONALE PRIVIND UTILIZAREA INLAY-URILOR COMPOZITE PENTRU RESTAURAREA MORFO- FUNCȚIONALĂ A DINȚILOR POSTERIORI.....</b>	<b>41</b>
<i>Justificarea temei de cercetare</i> .....	41
<b>CAPITOLUL 3. PROTOCOLUL CLINIC ȘI TEHNIC DE REALIZARE A INLAY-URILOR COMPOZITE.....</b>	<b>44</b>
<b>CAPITOLUL 4. STUDIUL PROPRIETĂȚILOR MECANICE ALE UNOR MATERIALE COMPOZITE PENTRU RESTAURĂRI INDIRECTE .....</b>	<b>53</b>
4.1. Noțiuni introductive.....	53
4.1.1. Prezentarea generală a compozitului de laborator Barodent.....	53
4.1.2. Aspecte privind proprietățile mecanice ale rășinilor compozite.....	54
4.2. Material și metodă.....	56
4.3. Rezultate .....	61
4.4. Discuții.....	65
4.5. Concluzii .....	69
<b>CAPITOLUL 5. STUDIUL IN VITRO AL ABSORBȚIEI DE APĂ ȘI AL SOLUBILITĂȚII UNOR MATERIALE COMPOZITE PENTRU RESTAURĂRI INDIRECTE.....</b>	<b>70</b>
5.1. Noțiuni introductive.....	70
5.2. Material și metodă.....	71
5.3. Rezultate.....	73
5.4. Discuții.....	79

5.5. Concluzii.....	82
<b>CAPITOLUL 6. STUDIUL IN VITRO ASUPRA STRUCTURII ȘI ADEZIUNII UNUI MATERIAL COMPOZIT UTILIZAT PENTRU RESTAURĂRI INDIRECTE.....</b>	<b>84</b>
6.1. Notiuni introductive.....	84
6.2. Material și metodă.....	85
6.3. Rezultate .....	87
6.4. Discuții.....	91
6.5. Concluzii.....	93
<b>CAPITOLUL 7. EVALUAREA ADAPTĂRII MARGINALE A INLAY-URILOR COMPOZITE PRIN MICROSCOPIE ELECTRONICĂ DE BALEIAJ.....</b>	<b>94</b>
7.1. Notiuni introductive.....	94
7.2. Material și metodă.....	95
7.3. Rezultate.....	100
7.4. Discuții.....	108
7.5. Concluzii.....	110
<b>CAPITOLUL 8. STUDIUL IN VITRO ASUPRA MICROINFILTRAȚIEI MARGINALE PENTRU INLAY-URI COMPOZITE UTILIZATE ÎN RESTAURAREA MORFO-FUNCȚIONALĂ A DINȚILOR POSTERIORI.....</b>	<b>111</b>
8.1. Notiuni introductive.....	111
8.2. Materiale utilizate.....	112
8.3. Metodologie de lucru.....	114
8.3.1. Realizarea restaurarilor indirecte.....	114
8.3.1.1. Pregătirea cavităților pentru inlay-uri compozite.....	114
8.3.1.2. Protocolul de laborator pentru realizarea restaurărilor indirecte.....	115
a) Protocolul de realizare a inlay-urilor Gradia.....	118
b) Protocolul de realizare a inlay-urilor Barodent.....	121
8.3.1.3. Protocolul de fixare a inlay-urilor compozite.....	122
a) Protocolul de utilizare a cimentului rășină G-Cem.....	123
b) Protocolul de utilizare a sistemului adeziv Excite DSC- ciment rășină Variolink II.....	123
c) Protocolul de utilizare a sistemului adeziv Optibond FL- ciment rășină Variolink II....	126
8.3.2. Realizarea restaurarilor directe.....	128
8.3.2.1. Pregătirea cavităților pentru restaurările compozite directe.....	128
8.3.2.2 . Protocolul de realizare a restaurărilor directe.....	129
a) Protocolul de utilizare a sistemului adeziv G-Bond.....	129
b) Protocolul de utilizare a compozitului Gradia Direct X.....	130
8.3.3. Investigarea probelor .....	132
8.4. Rezultate.....	133
8.5. Discuții.....	148
8.6. Concluzii.....	155
<b>CAPITOLUL 9. STUDIUL COMPARATIV AL PERFORMANȚELOR CLINICE ALE INLAY-URILOR COMPOZITE.....</b>	<b>157</b>
9.1. Notiuni introductive.....	157
9.2. Material și metodă .....	158
9.3. Rezultate.....	163
9.4. Discuții.....	174
9.5. Concluzii.....	177
<b>CAPITOLUL 10 . CONCLUZII GENERALE.....</b>	<b>178</b>
<b>REFERINȚE BIBLIOGRAFICE.....</b>	<b>181</b>

**Cuvinte-cheie** : Rășini compozite de laborator ; Inlay-uri compozite ; Proprietăți mecanice și fizice ; Adeziune; Adaptare marginală; Microinfilturație marginală.

Teza de doctorat « Utilizarea inlay-urilor în afecțiunile coronare » este structurată în două părți importante, și anume, **PARTEA I** care sistematizează date din literatura de specialitate privind utilizarea materialelor compozite in stomatologia restaurativă, și respectiv **PARTEA A II-A** care cuprinde contribuția personală, constând în o serie de cercetări experimentale privind utilizarea inlay-urilor compozite în restaurarea dinților posteriori.

**Principalele obiective** ale tezei de doctorat au fost:

- Elaborarea protocolului clinico-tehnic de realizare și de aplicare a inlay-urilor compozite cu scopul obținerii unor restaurări fiabile și longevive.
- Evaluarea potențialului de utilizare a unui material compozit de proveniență autohtonă pentru restaurări de tip inlay, precum și a unor sisteme adezive experimentale pentru cimentarea acestora.
- Aprecierea calității restaurative a inlay-urilor compozite realizate cu materialul autohton, în comparație cu alte materiale comerciale.
- Evaluarea calităților clinice ale inlay-urilor compozite, ca alternativă superioară în restaurarea dinților posteriori.

Majoritatea cercetărilor experimentale s-a desfășurat în cadrul Facultății de Medicină Dentară a Universității de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca, cu sprijinul Departamentului de Compozite Polimerice din Institutul de Cercetări în Chimie „Raluca Ripan” (ICRR) Cluj-Napoca. O parte dintre cercetările cu caracter fundamental s-au derulat în cadrul unui stagiu de perfecționare în cercetare desfășurat la Facultatea de Odontologie a Universității „Victor Segalen”, Bordeaux 2, Franța, beneficiind și de sprijinul material al firmei „GC France sas” (Franța).

Teza este structurată în 10 capitole la care se adaugă introducerea și referințele bibliografice (307 citații în ordinea apariției în text).

**Capitolul 1** „Concepte actuale privind tehnicile de restaurare ale dinților posteriori cu rășini compozite”

**Capitolul 2** „Factori care influențează fiabilitatea inlay-urilor compozite”

**Capitolul 3** „Protocolul clinic și tehnic de realizare a inlay-urilor compozite” descrie succint etapele clinice și tehnice de realizare a inlay-urilor compozite prin tehnica indirectă, subliniind importanța respectării cu strictețe a pașilor care trebuie urmați pentru succesul acestui tip de restaurare.

**Capitolul 4** „Studiul proprietăților mecanice ale unor materiale compozite pentru restaurări indirecte”.

*Obiectiv.* Scopul studiului a fost prezentarea unor caracteristici fizico-chimice ale unui material compozit de laborator, Barodent®, produs de ICRR destinat realizării inlay-urilor prin tehnica indirectă precum și evaluarea proprietăților mecanice ale materialului Barodent în comparație cu alte compozite de laborator cunoscute pe piața stomatologică.

*Material și metodă.* Principalele caracteristici ale materialului Barodent sunt prezentate în tabelul 1. S-a investigat rezistența la flexiune, compresiune și compresiune diametrală a trei materiale compozite utilizate pentru fabricarea de inlay-uri și anume Barodent®, Gradia/ GC Corporation, BelleGlass NG/ Kerr Corporation.

Tabelul 1. Compoziția materialului compozit Barodent

Producător	Matrice organică	Umplură anorganică	
		Componente	Sticla de bariu
ICRR, Romania	Rășină bazată în special pe Bis-GMA	50% sticlă de bariu; 20% silice coloidală; 30% cuarț	45% SiO <sub>2</sub> ; 17% B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; 10% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; 20 % BaO; 8% NaF- CaF <sub>2</sub>

S-au realizat câte 10 specimene din fiecare material pentru fiecare din cele trei teste efectuate folosind matrițe speciale (Fig.1). Pentru realizarea specimenelor și testarea proprietăților materialelor, s-au respectat instrucțiunile producătorilor și normele standard din domeniu.



Fig.1 Specimene pentru testul la flexiune

Datele au fost apoi prelucrate statistic folosind testul Anova și PostHoc Bonferonni pentru rezistența la flexiune (FS) și testul Mann-Whitney pentru rezistența la compresiune (CS) și compresiune diametrală (DTS). Pragul de semnificație a fost 0,05. Pentru prelucrarea statistică s-au utilizat softurile SPSS 13.0 și Statistica 7.0. *Rezultate și discuții.* Datele testelor mecanice (FS, CS, DTS) au fost reprezentate grafic (Fig.2) iar valoarea medie (medie), deviația standard (DS) și pragul de semnificație pentru fiecare material testat au fost sistematizate în tabele.

Studiul de față a arătat că rezistența la flexiune a fost mai mare pentru compozitul BelleGlass (84,58 MPa), urmat apoi de compozitul Barodent (63,16 MPa) și compozitul Gradia (61,68MPa), diferențele între cele trei materiale fiind semnificative statistic ( $p$  ANOVA=0,0003). Pentru testul rezistenței la compresiune, cele mai

mari valori au fost obținute pentru compozitul BelleGlass (241,64 MPa) și compozitul Gradia (226,11MPa), fără să existe diferențe semnificative statistic între cele două materiale ( $p=0,48$ ). Valorile medii pentru rezistența la compresiune diametrală au fost situate între 37, 23 MPa (BelleGlass) și 43,21 MPa (Gradia).

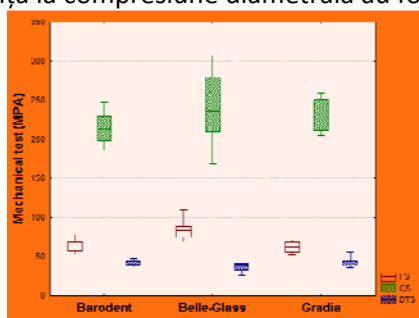


Fig.2 Rezultatele testelor mecanice pentru materialele aflate în studiu

Compozitul Barodent a prezentat o valoare intermediară între cele două compozite cunoscute. Diferențe statistic semnificative au fost între Barodent și BelleGlass ( $p=0,04$ ). Deși BelleGlass a avut cea mai mică valoare a rezistenței la compresiune diametrală, între Gradia și BelleGlass nu s-au observat diferențe statistic semnificative ( $p=0,06$ ) datorită deviației standard față de medie care a fost mai mare pentru BelleGlass (5,94 pentru BelleGlass, respectiv 5,71 pentru Gradia). Proprietățile mecanice ale materialelor compozite depind de conținutul, tipul de umplutură anorganică și de compoziția matricii organice.

**Concluzii.** Cunoașterea de către medic a proprietăților mecanice ale materialelor de restaurare și interpretarea comportamentului acestora în condiții de stress este importantă pentru înțelegerea comportamentului lor clinic și pentru reușita tratamentului cu restaurări indirecte. Materialul compozit Barodent are proprietăți mecanice asemănătoare cu cele ale materialelor de control, el putând rezista forțelor masticatorii funcționale.

### Capitolul 5. „ Studiul in vitro al absorbției de apă și al solubilității unor materiale compozite pentru restaurări indirecte”.

**Obiectiv.** Scopul studiului a fost determinarea absorbției și solubilității în apă a materialului Barodent, în comparație cu materialele Gradia/GC Corp și BelleGlass NG/Kerr Corp, precum și evaluarea efectului postpolimerizării asupra acestor proprietăți.

**Material și metodă.** Pentru fiecare material s-au realizat câte 12 specimene sub formă de discuri. Jumătate dintre specimene au fost postpolimerizate conform recomandărilor producătorilor (Grup A), iar cealaltă jumătate a rămas fotopolimerizată (Grup B). Specimenele au fost imersate în apă timp de 7 zile, ele fiind cântărite zilnic la intervale stabilite de timp. S-au calculat absorbția de apă și solubilitatea, iar datele au fost prelucrate statistic (SPSS, Statistica 7.0) folosind testele Kruskal-Wallis și Mann-Whitney. S-au înregistrat media, DS și pragul de semnificație ( $p$ ) pentru absorbția de apă și solubilitatea în apă pentru fiecare zi și la sfârșitul perioadei de testare, pentru fiecare grup. Pragul de semnificație a fost 0,05.

**Rezultate și discuții.** Pentru absorbția de apă s-a constatat că, materialul Barodent a avut valori semnificativ mai mari față de Gradia și respectiv BelleGlass ( $p=0,002$ ). Barodent a absorbit aproape de 3 ori mai multă apă față de Gradia și BelleGlass (Fig.3a) între care nu au existat diferențe semnificative ( $p=0,13$ ). Solubilitatea a fost diferită pentru speciamele din ambele grupuri.

Astfel, BelleGlass a avut cea mai mică valoare, urmat apoi de Gradia și Barodent (Fig.3b) existând diferențe statistice între ele ( $p=0,002$ ). Toate materialele au un anumit grad de solubilizare, însă pierderea de masă a fost mascată de absorbția de apă mult mai mare.

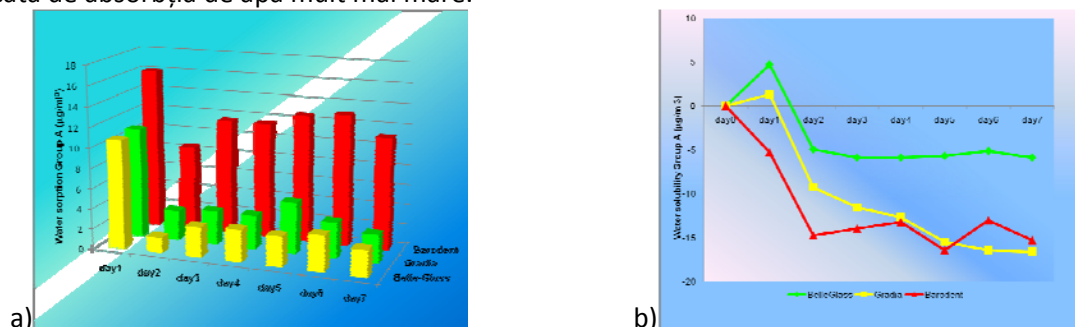


Fig.3 Grafic al valorilor absorbției de apă (a) și solubilității(b) pentru speciamele postpolimerizate

Comparând cele două grupuri aflate în studiu (A și B), nu au fost diferențe semnificative în ceea ce privește absorbția de apă ( $p>0,05$ ), în schimb solubilitatea a fost diferită ( $p=0,002$ ). Studiul a arătat că absorbția de apă și solubilitatea în apă a compozitelor pentru restaurări indirecte depinde de compoziția materialelor, mai exact de natura și hidrofilia matricii organice și caracteristicile umpluturii anorganice.

**Concluzii.** Având în vedere că între cele două grupuri nu au fost diferențe semnificative de absorbție de apă, se poate presupune că aceasta nu a fost influențată de postpolimerizare. Materialul autohton Barodent și cele control au prezentat absorbție de apă și solubilitate, însă valorile medii corespund specificației ISO 4049:2000: absorbție de apă < 40  $\mu\text{g}/\text{mm}^3$  și solubilitate în apă < 7,5  $\mu\text{g}/\text{mm}^3$  (după 7 zile de imersie în apă).

**Capitolul 6.** „Studiul in vitro asupra structurii și adeziunii unui material compozit utilizat pentru restaurări indirecte”.

**Obiectiv.** Studiul a urmărit capacitatea compozitului Barodent de a fi utilizat pentru restaurări indirecte de tip inlay, prin evaluarea structurii materialului și a interfeței adezive create de acesta în raport cu țesuturile dure dentare. Investigarea s-a făcut cu ajutorul microscopiei electronice de baleiaj și a microanalizei de raze X.

**Material și metodă.** S-au utilizat 40 de molari de minte, integri la nivelul cărora au fost preparate cavități de clasa II pentru inlay-uri. Dinții au fost împărțiți în două grupuri de câte 20 de dinți fiecare și au fost restaurați cu inlay-uri compozite. Primul grup a fost restaurat folosind materialul compozit Barodent/ICRR, iar pentru comparație, Grupul 2 a fost restaurat cu un material compozit de pe piața stomatologică, și anume, BelleGlass NG/Kerr Corp. Dinții astfel restaurați au fost secționati la microtom obținându-se specimene de 1,5 mm grosime. Toate speci­menele au fost analizate prin microscopie electronică de baleiaj (SEM) și prin microanaliză elementală (EDX) folosind microscopul Philips L20.

**Rezultate și discuții.** Spectrul EDX a relevat compoziția elementală și structura compozitului Barodent cu distribuția elementelor caracteristice, atât la nivelul inlay-ului cât și al țesuturilor dentare (Fig.4). În acest caz, imaginile SEM au arătat prezența unei interfețe continue între substratul dur dentar și cimentul rășină, și de asemenea o adaptare bună între cimentul rășină și inlay-ul compozit.

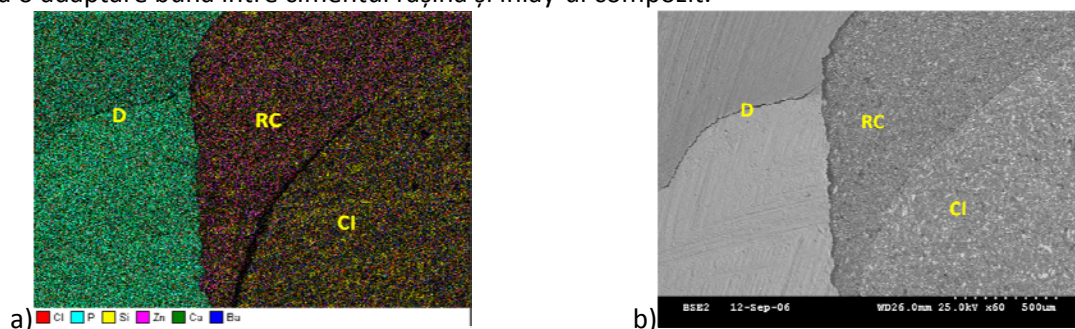


Fig. 4 Imagini microscopice pentru inlay-urile Barodent: Microanaliza elementală (a), Microfotografie SEM (b), unde CI-inlay compozit, RC-ciment rășină, D-dentină

**Concluzii.** Analiza prin microscopie electronică de baleiaj și microanaliza elementală au relevat că materialul compozit autohton în combinație cu cimentul și sistemul adeziv corespunzător permit o adaptare internă și marginală corespunzătoare a inlay-urilor la țesuturile dentare, reducând riscul microinfiltrației marginale și sensibilității postoperatorii ulterioare.

**Capitolul 7.** „Evaluarea adaptării marginale a inlay-urilor compozite prin microscopie electronică de baleiaj”.

**Obiectiv.** Studiul a avut ca scop evaluarea adaptării marginale și a interfeței adezive a inlay-urilor Barodent fixate cu diferite sisteme adezive. Calitatea interfeței dinte-ciment rășină-inlay a fost investigată cu ajutorul microscopiei electronice de baleiaj.

**Material și metodă.** S-au utilizat 60 de molari de minte integri, la nivelul cărora s-au preparat cavități proximo-ocluzale, care ulterior au fost restaurate cu inlay-uri Barodent în tehnica indirectă. S-au folosit două sisteme adezive experimentale, de tip „self-etch”(autogravante) cu umplură de hidroxiapatită (AD-3A, AD-3B/ICRR) care au fost comparate atât între ele cât și cu alți adezivi deja cunoscuți (OptiBond® Solo Plus™ Self-Etch Adhesive System, OptiBond® All-In-One/Kerr Corp). Pentru fixarea inlay-urilor s-a utilizat un ciment rășină NX3®/Kerr în combinație cu unul din sistemele adezive. Dinții restaurați au fost înglobați în rășină acrilică și secționați mezo-distal. S-au obținut specimene de 1,5 mm grosime, care au fost analizate prin microscopie electronică de baleiaj la diferite mărimi.

**Rezultate și discuții.** Imaginile SEM au relevat calitatea interfețelor adezive între substratul dentinar-ciment rășină-inlay, și anume continuitatea și uniformitatea stratului adeziv, prezența golurilor de aer de-a lungul interfeței precum și formarea stratului hibrid (Fig.5).



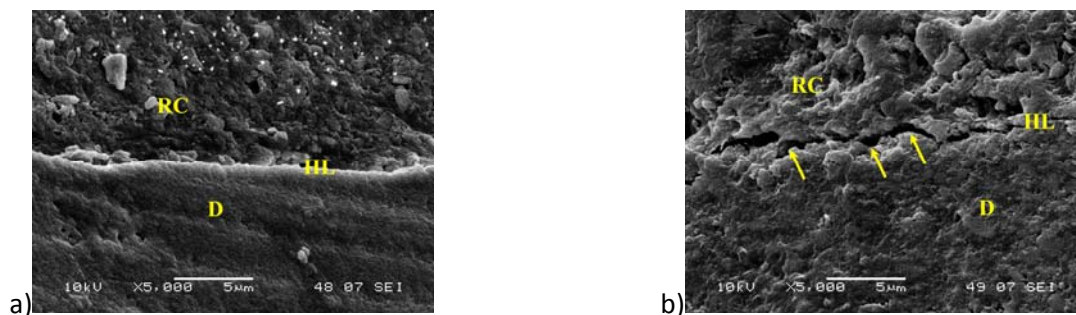


Fig.5. Imagini SEM pentru interfețele realizate de adezivii autogravânți autohtoni AD-3A, în două etape (a) și AD-3B într-o etapă (b), unde: RC-ciment rășină, HL-strat hibrid, D-dentină, „săgeata” → prezența golurilor

Pentru toate eșantioanele, sistemele adezive autogravante în două etape au reușit formarea unor straturi hibride mai groase decât cele într-o etapă. Adezivii autogravânți experimentali cu hidroxiapatită în compoziție, au manifestat o adeziune bună la substratul dentar, formând stratul hibrid și o interfață dinte-ciment rășină uniformă, cu o bună compatibilitate cu cimentul rășină utilizat pentru fixarea inlay-urilor compozite. Rezultatele sunt comparabile cu cele obținute de adezivii comerciali, folosiți drept control.

**Concluzii.** Adezivii autogravânți asigură o adeziune imediată, bună la țesuturile dentare, dar concentrația crescută de monomeri acizi și stratul hibrid subțire format ar putea avea o influență negativă asupra stabilității adeziunii în timp și asupra rezistenței acestuia la condițiile mediului oral. Se impune evaluarea eficienței adezivilor autogravânți și a durabilității prin studii in vivo.

**Capitolul 8.** „Studiul in vitro asupra microinfiltrației marginale pentru inlay-uri compozite utilizate în restaurarea morfo-funcțională a dinților posteriori”.

**Obiectiv.** Studiul a urmărit aprecierea cantitativă a microinfiltrației marginale pentru inlay-uri compozite și restaurări directe, în corelație cu sistemele adezive, cimenturile rășină, materialele de restaurare și tehnica de restaurare utilizate.

**Material și metodă.** S-au utilizat 90 de molari de minte extrași, integri, care au fost împărțiți în 9 grupuri a câte 10 dinți. La nivelul fiecărui dinte s-au realizat câte două cavități proximo-ocluzale pentru inlay-uri, respectiv restaurări directe. Pentru restaurarea dinților s-au utilizat 3 materiale compozite și anume Barodent<sup>®</sup>/ICRR, respectiv Gradia<sup>®</sup>/GC Corp pentru inlay-uri și Gradia Direct X<sup>®</sup>/GC Corp pentru restaurările directe. S-au realizat câte 60 de restaurări cu fiecare material utilizându-se diferite sisteme adezive și cimenturi rășină.

S-au descris caracteristicile materialelor de restaurare, ale cimenturilor rășină și sistemelor adezive utilizate și s-au prezentat succint etapele de preparare a cavităților, procedura de realizare a restaurărilor directe și inlay-urilor (Fig. 6). S-a descris protocolul de fixare a inlay-urilor compozite, fiind prezentată pe larg metodologia de utilizare a cimenturilor rășină și a sistemelor adezive utilizate în studiu. Astfel au fost descrise protocoalele de utilizare ale: a) cimentului rășină G-Cem (GC Corp); b) sistemului adeziv Excite DSC+ciment rășină Variolink II (Ivoclar-Vivadent); c) sistemului adeziv Optibond FL(Kerr)+ciment rășină Variolink II; d) sistemului adeziv G-Bond (GC Corp).



Fig. 6 Etape de realizare a inlay-urilor compozite: cavitățile preparate, inlay-urile pe model, adaptarea la nivelul dinților

Dinții restaurați au fost termociclați (2000 cicluri) la temperaturi diferite (5°C și 55°C). Dinții au fost imersați în soluție de albastru de metilen 2% timp de 24 ore, apoi secționati în sens mezio-distal obținându-se o secțiune de 1 mm grosime prin mijlocul restaurărilor.

Evaluarea microinfiltrației marginale a colorantului s-a făcut cu ajutorul unui microscop optic (Olympus KC301, Olympus Inc. și soft-ul QuickPhoto Micro 2.2). S-au urmărit valorile microinfiltrației marginale la nivelul dentinei și smalțului care au fost raportate la lungimea interfeței, reprezentând proporția microinfiltrației în

dentină, respectiv în smalț. Datele obținute au fost prelucrate statistic, utilizându-se testele Kruskal-Wallis, Mann-Whitney și respectiv, Wilcoxon. Datele au fost reprezentate grafic tip « box plot » (mediana, percentile 25%-75%, min-max) și tip « line ». Calculele statistice au fost efectuate cu ajutorul aplicațiilor SPSS 13.0, Statistica 7.0 și Microsoft EXCEL. Nivelul de semnificație a fost 0,05.

**Rezultate și discuții.** Analiza prin microscopie optică și prelucrarea statistică a rezultatelor a permis aprecierea cantitativă a microinfiltrației marginale pentru inlay-uri și restaurări directe, în funcție de diferitele sisteme adezive/cimenturi rășină și de materialele de restaurare utilizate. Microinfiltrația marginală a fost prezentă la majoritatea restaurărilor, atât la nivelul limitei preparației aflată în smalț cât și la nivelul limitei situată în dentină. (Fig.7)

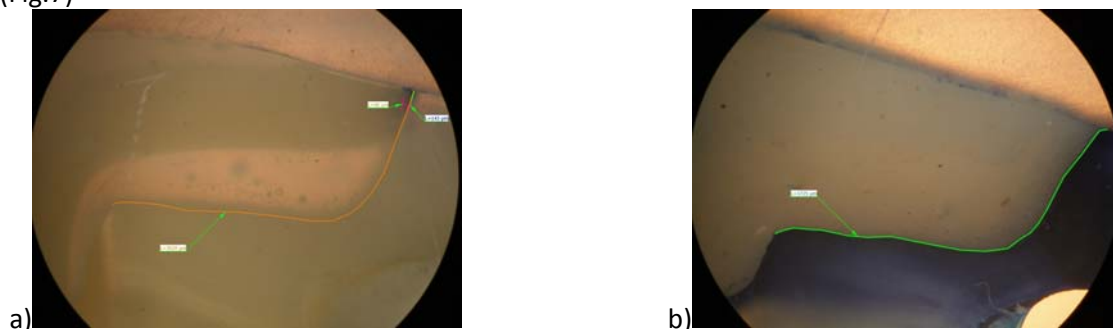


Fig.7. Imagini microscopie optică cu măsurarea microinfiltrației, lungimii interfeței adezive pentru inlay-uri compozite Gradia (a), respectiv Barodent (b)

Prin compararea grupurilor care au utilizat același material compozit, s-au observat diferențe semnificative ( $p < 0,05$ ), atât la nivelul dentinei ( $p = 0,00001$  pentru inlay-urile Gradia;  $p = 0,0002$  pentru Barodent;  $p = 0,00001$  pentru restaurări directe cu Gradia Direct X), cât și la nivelul smalțului ( $p = 0,0004$  pentru inlay-urile Gradia;  $p = 0,000001$  pentru inlay-urile Barodent;  $p = 0,000001$  pentru restaurările directe) (Fig. 8).

Pentru a evalua influența materialelor utilizate în fixarea inlay-urilor (ciment rășină ± sistem adeziv), s-a folosit un ciment rășină autoadeziv (G-Cem) și un ciment rășină dual-polimerizabil Variolink II/ Ivoclar-Vivadent în combinație cu sistemele adezive clasice Excite DSC / Ivoclar-Vivadent și Optibond FL/Kerr. Inlay-urile compozite au prezentat o adaptare marginală bună în privința microinfiltrației la nivelul dentinei și smalțului, comparativ cu tehnicile directe. Inlay-urile compozite fixate cu sisteme adezive tip gravare-spălare au avut o microinfiltrație marginală mai mică la nivelul dentinei decât cele fixate cu sisteme autoadezive.

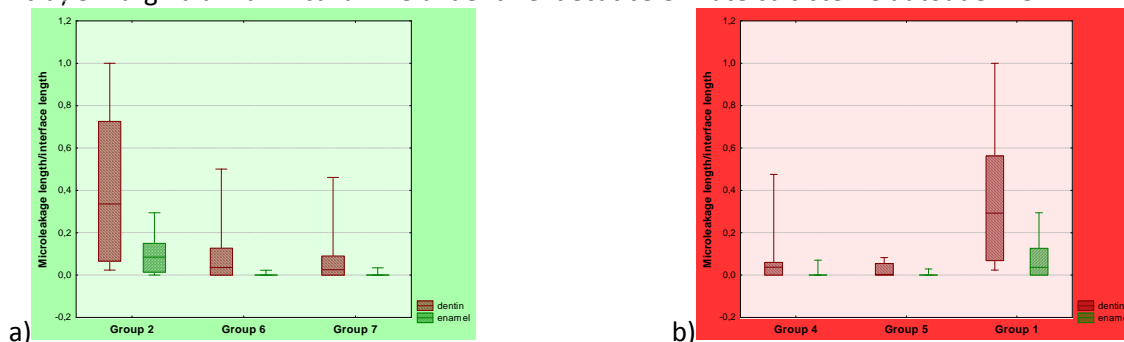


Fig. 8. Reprezentarea grafică (mediana, percentile 25-75%, valorile minime și maxime) a proporției microinfiltrației în dentină, respectiv smalț pentru inlay-urile Barodent (a) și Gradia (b)

Între inlay-urile compozite fixate cu sisteme adezive clasice nu au fost diferențe statistice semnificative privind proporția microinfiltrației în dentină ( $p = 0,37$  pentru inlay-urile Gradia, și  $p = 0,76$  pentru inlay-urile Barodent). Restaurările directe realizate cu aceleași sisteme adezive de tip gravare-spălare au avut o microinfiltrație semnificativ mai mică față de cele realizate cu un adeziv autogravant ( $p = 0,00001$ ), iar între restaurările directe realizate cu sistemele adezive clasice nu au fost diferențe semnificative ( $p = 0,40$ ).

**Concluzii.** Studiul a relevat un anumit grad de microinfiltrație marginală pentru toate restaurările realizate, inlay-uri compozite sau obturații directe. Proporția microinfiltrației marginale a fost semnificativ mai mică la nivelul smalțului comparativ cu dentina (pentru toate eșantioanele). Inlay-urile Barodent și Gradia au condus la rezultate optime privind microinfiltrația, subliniind superioritatea tehnicii față de restaurările prin metoda directă. Adaptarea lor marginală depinde însă de calitatea cimentului și adezivilor utilizați pentru fixare.

## Capitolul 9. „Studiul comparativ al performanțelor clinice ale inlay-urilor compozite”

**Obiectiv.** Studiul a urmărit evaluarea performanțelor clinice în timp, pentru două sisteme compozite indicate pentru restaurări indirecte (BelleGlass/ Kerr, respectiv Gradia/GC) pentru a evidenția calitățile inlay-urilor compozite în refacerea morfo-funcțională a dinților posteriori.

**Material și metodă.** S-au aplicat 72 de inlay-uri compozite la nivelul molarilor (60 de pacienți) pentru înlocuirea unor restaurări necorespunzătoare sau tratamentul unor leziuni carioase. Alegerea pacienților s-a bazat pe o serie de criterii generale și locale. S-au aplicat câte 36 inlay-uri din cele două materiale menționate. În funcție de situația clinică existentă, s-au aplicat unul sau două inlay-uri per pacient.

Inlay-urile compozite au fost realizate conform instrucțiunilor date de producători. Pentru cimentare s-a utilizat cimentul rășină Variolink II/Ivoclar-Vivadent în combinație cu sistemul adeziv Excite DSC/Ivoclar-Vivadent, conform instrucțiunilor date de producători. Inlay-urile compozite au fost evaluate după criteriile USPHS modificate pentru forma anatomică, adaptare marginală, adaptarea culorii, colorația marginală, carii secundare, acordându-se scoruri la fiecare evaluare. Aprecierea clinică a inlay-urilor s-a făcut în ziua aplicării restaurărilor (ziua 0), iar reevaluările s-au făcut la 1 lună, la 6 luni, 1 an și 2 ani.

Datele au fost prelucrate statistic prin testul Fisher- exact și curbele Kaplan –Meier de supraviețuire. Nivelul de semnificație a fost 0,05, iar pentru prelucrare s-au utilizat softurile SPSS și Statistica 7.0.

**Rezultate și discuții.** Pe parcursul celor 2 ani de zile nu s-au înregistrat pierderi din evidență ale pacienților și nici pierderi ale restaurărilor prin fractură sau carii secundare marginale. Toate restaurările au primit scoruri Alfa (A) sau Bravo (B), considerate clinic acceptabile. (Fig.9) Analiza statistică nu a relevat diferențe semnificative între cele două grupuri investigate ( $p>0,05$ ).

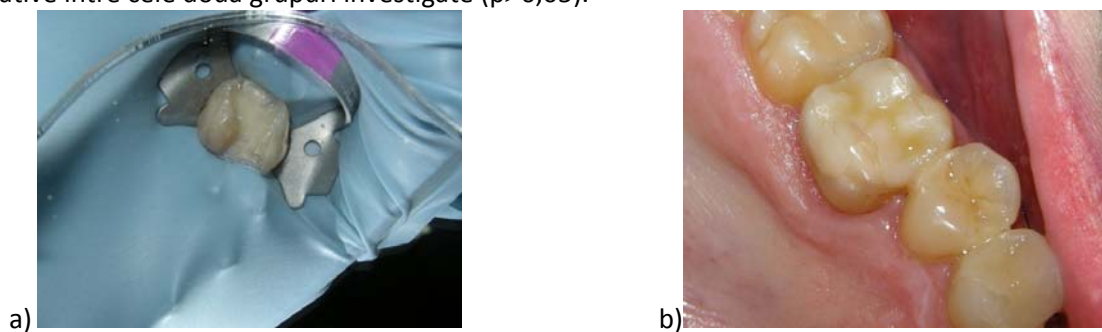


Fig.9 Restaurare cu inlay compozit Gradia : situația inițială (a), situația la 2 ani (b)

După 2 ani de la aplicare, nu s-a observat apariția cariilor secundare marginale, și nici fractura inlay-urilor compozite aplicate, poate și datorită perioadei relativ scurte în care s-a efectuat evaluarea clinică. Cele două materiale au dat rezultate comparabile și bune. Comportamentul clinic al inlay-urilor a fost determinat atât de calitatea materialelor compozite utilizate cât și de combinația ciment rășină- sistem adeziv folosită pentru fixarea lor.

**Concluzii.** Materialele Gradia și BelleGlass au avut o evoluție similară în timp. Atât inlay-urile Gradia cât și inlay-urile BelleGlass au prezentat după 2 ani, ușoare modificări în ceea ce privește colorarea marginală, colorarea suprafeței și adaptarea marginală, însă, restaurările au rămas în continuare clinic acceptabile. Rezultatele și analiza statistică a datelor indică o rată mare de supraviețuire la doi ani a inlay-urilor compozite, ceea ce ar putea să indice o durabilitate în timp ridicată a acestora.

## Capitolul 10. Concluzii generale

**1.** Pentru corectitudinea realizării inlay-urilor compozite și pentru asigurarea reușitei restaurărilor prin această tehnică este necesară respectarea cu strictețe a metodologiei de lucru. Cercetările efectuate au condus la elaborarea protocolului clinic –tehnic de realizare și aplicare a inlay-urilor compozite în restaurarea morfofuncțională a coroanelor dentare.

**2.** Studiile privind proprietățile fizico-chimice și mecanice ale materialului compozit de proveniență autohtonă pentru realizarea de inlay-uri, susținute de prelucrarea statistică a rezultatelor, au arătat că:

- Materialul compozit Barodent (produs experimental) prezintă proprietăți mecanice asemănătoare cu materialele deja cunoscute (BelleGlass și Gradia) ceea ce permite utilizarea acestuia în realizarea de inlay-uri în zona dinților laterali.
- Proprietățile fizico-mecanice ale compozitului Barodent sunt influențate de structura materialului, și anume de tipul de matrice organică (pe bază de bis-GMA), precum și de cantitatea și felul umpluturii



anorganice (sticlă de bariu, silice coloidală, cuarț). Îmbunătățirea formulei materialului ar putea ameliora proprietățile lui, existând astfel posibilitatea depășirii unora dintre caracteristicile materialelor existente.

- Materialul compozit autohton Barodent, la fel ca materialele control utilizate, a avut absorbție de apă și solubilitate, însă valorile medii înregistrate corespund cerințelor standardului ISO 4049: absorbție de apă mai mică de  $40 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  și solubilitate în apă mai mică de  $7,5 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  (după 7 zile de imersie în apă).
- Compoziția materialului autohton Barodent cu o cantitate mai mică de umplutură anorganică (65% wt) și cu o matrice organică bazată pe monomeri hidrofilici, susceptibilă la absorbția de apă, explică proprietățile observate pentru acest material.

**3.** Analiza prin microscopie electronică de baleiaj a permis evaluarea structurii și a adaptării marginale a inlay-urilor compozite Barodent în comparație cu cele realizate cu un material comercial, astfel:

- Materialul compozit Barodent are caracteristici structurale similare cu cele ale compozitului BelleGlass.
- Utilizarea inlay-urilor fabricate din compozitul Barodent în asociere cu un ciment cu priză duală combinat cu un sistem adeziv de tip gravare-spălare favorizează o închidere marginală etanșă a restaurărilor indirecte.

**4.** Analiza prin microscopie electronică de baleiaj efectuată asupra inlay-urilor compozite Barodent fixate cu diferite sisteme adezive (experimentale și comerciale) a permis evaluarea interfețelor dinte-ciment rășină-inlay și evidențierea diferențelor privind calitatea adaptării marginale a restaurărilor investigate. S-au constatat următoarele:

- În majoritatea cazurilor, interfețele dinte-ciment rășină-inlay compozit sunt continue și există o bună adaptare marginală a acestor restaurări.
- Cei doi adezivi experimentali, adezivul autogravant în două etape (AD-3A) și adezivul autogravant într-o etapă (AD-3B) formează stratul hibrid, realizând o adeziune bună la substratul dentinar și o interfață dinte-ciment rășină uniformă. Aceste rezultate ar putea fi explicate de utilizarea umpluturii pe bază de hidroxiapatită; se formează legături adiționale între monomeri, hidroxiapatită și colagenul din structurile dentare.
- Adezivii experimentali autogravanti de proveniență românească au o bună compatibilitate cu cimentul rășină utilizat pentru fixare. Rezultatele sunt comparabile cu cele obținute de adezivii folosiți pentru comparație.
- Adezivii autogravanti în două etape par să formeze un strat hibrid mai gros și mai omogen decât adezivii autogravanti într-o etapă.
- Rezultatele obținute in vitro arată beneficiile adezivilor autogravanti din punct de vedere al simplității protocolului clinic. Se impune evaluarea prin studii in vivo a eficienței adezivilor autogravanti și a durabilității în timp a adeziunii.

**5.** Analiza prin microscopie optică și prelucrarea statistică a rezultatelor a permis aprecierea cantitativă a microinfiltrației marginale pentru inlay-uri (Barodent, Gradia) și restaurări directe (Gradia Direct X) în corelație cu diferite sisteme adezive, cimenturi rășină și materialele de restaurare. S-a concluzionat că :

- Compozitele de laborator Barodent și respectiv Gradia au un comportament asemănător în ceea ce privește microinfiltrația marginală la nivelul smalțului și dentinei, aceasta fiind influențată de cimentul rășină utilizat la fixarea inlay-urilor compozite.
- Sistemele adezive de tip gravare-spălare, precum și combinația acestora cu un ciment rășină clasic utilizate pentru fixarea inlay-urilor compozite au reușit o închidere marginală bună la nivelul dentinei și optimă la nivelul smalțului.
- Inlay-urile reprezintă o alternativă superioară în restaurarea dinților posteriori atunci când limitele restaurărilor directe sunt depășite.
- Adaptarea lor marginală depinde de calitatea cimentului și adezivilor utilizați pentru fixare.

**6.** Studiul clinic comparativ efectuat cu materiale comerciale (Gradia, BelleGlass) a relevat faptul că inlay-urile compozite pot fi utilizate cu succes în refacerea morfofuncțională și estetică a dinților posteriori. S-a constatat că:

- Cele două materiale au avut o evoluție similară în timp. Atât inlay-urile Gradia cât și inlay-urile BelleGlass au prezentat ușoare modificări în ceea ce privește colorarea marginală, colorarea suprafeței și adaptarea marginală, însă restaurările au rămas în continuare clinic acceptabile.
- Rezultatele și analiza statistică a datelor indică o rată mare de supraviețuire la doi ani a inlay-urilor compozite, ceea ce ar putea să indice o durabilitate ridicată a acestora în timp.

- Se recomandă o evaluare clinică pe o perioadă de timp mai lungă (decât cea utilizată în studiul de față) pentru a valida protocolul clinic –tehnic de realizare și aplicare a inlay-urilor și pentru a confirma avantajele oferite de această tehnică în refacerea morfofuncțională a dinților posteriori.

Inlay-urile compozite reprezintă restaurări fiabile și durabile pentru refacerea morfofuncțională a dinților posteriori. Compozitul Barodent, material de proveniență autohtonă, întrunește calitățile necesare realizării de restaurări indirecte. Cimenturile rășină și sistemele adezive investigate au favorizat obținerea unor restaurări indirecte cu adaptare marginală adecvată. Calitatea adaptării marginale a inlay-urilor compozite nu depinde numai de materialul compozit sau de protocolul de realizare al restaurării, ci este influențată și de sistemul de fixare al acesteia, și anume cimentul rășină cu sau fără sistem adeziv. Durabilitatea inlay-urilor compozite este asigurată de calitățile materialului de restaurare, de respectarea cu strictețe a protocolului de către medic și de motivația și conștiinciozitatea pacientului.

### **Bibliografie selectivă**

Albers HF. Materials Science in Tooth-Colored Restoratives: Principles and Techniques, 9<sup>th</sup> ed. London (UK):Bc Decker Inc; 2002. p.1-17,81-110,111-119

Can Say E, Nakajima M, Senawongse P, Soyman M, Ozer F, Ogata M, Tagami J. Microtensile bond strength of a filled vs unfilled adhesive to dentin using self-etch and total etch technique. J Dent 2006;34: 283-291

De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A Critical Review of the Durability of Adhesion to Tooth Tissue: Methods and Results. J Dent Res 2005;84(2):118-132

Fodor O, Tig I, Moldovan M, Popovici A, Pop A. Adezivii dentinari ca mijloc de protectie a plagii dentinare: un studiu electronomicroscopic. Transilvania Stomatologică 2007, 2: 23-33

Hikita K, Van Meerbeek B, De Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T, Lambrechts P, Peumans M. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. Dent Mater 2007; 23:71-80

Koubi S, Faucher A, Brouillet JL, Weissrock G, Pertot W, Victor JL. Les inlays-onlays en résine composite. Nouvelle approche. Information Dentaire 2006, 5:194-205

Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Buonocore Memorial Lecture. Review Of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. Oper Dent 2004;29(5):481-508

Manhart J, Scheibenbogen- Fuchsbrunner A, Chen HY, Hickel R. A 2- year clinical study of composite and ceramic inlays. Clin Oral Invest 2000d;4:192-198

Nicola C, Sava S, Moldovan M, Prejmerean C, Bondor C, Dudea D. Effect of adhesive system on microleakage in class II direct composite restorations. J Optoelectron Adv M 2008;10(4): 954-957

Nicola C. Materiale dentare: considerații clinice și tehnologice. Cluj-Napoca: Casa Cărții de Știință; 2009. p.59-93, 214-236

Popovici A, Fodor O, Moldovan M, Roman A, Borzea D. In vitro study of a new composite biomaterial for indirect restorations. Optoelectron. Adv Mater-Rapid Comm 2008;2(12):891- 894

Popovici A, Trif M, Nicola C, Moldovan M, Fodor O, Roman A, Sava S, Barbu TL. Comparative study regarding some experimental hydroxyapatite adhesive systems. J Optoelectron Adv M Symposia 2009; 1(1):20-3

Popovici A, Nicola C, Moldovan M, Bondor CI, Badet C, Roman A, Baciut G, Baciut M, Bran S. A microleakage comparative study for indirect composite restorations on posterior teeth. J Optoelectron Adv M 2009c;11(4):490-493

Popovici A, Trif M, Moldovan M, Fodor O, Nicola C, Borzea D. Scanning electron microscopy evaluation of composite inlays luted with different adhesive systems. Optoelectron Adv Mater–Rapid Comm 2009; 6(3):616 – 620

Roman A, Popovici A, Pastrav O, Condor D. Odontologie restaurativă: ghid teoretic și clinic, Ed. Medicală, Cluj-Napoca; 2006. p.90-112

Sideridou ID, Karabela MM, Vouvoudi EC. Dynamic thermomechanical properties and sorption characteristics of two commercial light cured dental resin composites. Dent Mater 2008;24: 737-743

Swift EJ, Sturdevant JR, Ritter AV. Classes I and II Indirect Tooth-Colored Restorations, in Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ Editors. Sturdevant’s Art&Science of Operative Dentistry, 4<sup>th</sup> ed. New York: Mosby Inc; 2002. P.569-590

Terry DA, Leinfelder KF, Maragos C. Developing Form, Function, and Natural Aesthetics with Laboratory-Processed Composite Resin- Part I, Pract Proced Aesthet Dent 2005a,17(5):A-F

# CURRICULUM VITAE

## DATE PERSONALE

**Nume, prenume :** POPOVICI ANDRADA

**Stare civilă:** căsătorită (nume după căsătorie SOANCA)

**Data nașterii:** 16 septembrie 1976

**Nationalitate :** română

**Adresa personală:** str. INTRE-LACURI NR.55, Cluj-Napoca, România

**Adresa electronică:** andrapopovici@yahoo.com

**Adresa profesională:** Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea de Medicină și Farmacie « Iuliu Hațieganu », Str. Victor Babeș nr.15, 400023, Cluj-Napoca, România

## STUDII

- 1983-1991 Studii gimnaziale la Liceul de Științe ale Naturii, Cluj-Napoca  
1991-1995 Studii liceale la Liceul Teroetic nr.4, Cluj-Napoca  
♦ Media anilor din liceu 9,66 ; ♦ Bacalaureat (specific chimie-fizică) cu media 9,32/10;  
♦ Participări la olimpiade școlare de limbi străine  
1995-2001 Facultatea de Stomatologie a U.M.F. «Iuliu Hatieganu», Cluj-Napoca  
♦ Media anilor universitari 9,24/10 ; ♦ Media examen de licență 9,73/10

## STUDII POST-UNIVERSITARE

- 2001-2003 Rezidențiat, specialitatea Stomatologie Generală⇒**medic specialist stomatolog** (ian.2004)  
2003- 2009 Doctorand (Științe Medicale/Medicină Dentară;prof. Dr. D.BORZEA)  
2005 Diplomă de Competență în Radiodiagnosticul Maxilo-Dentar  
2003-2008 Medic specialist, specialitatea Stomatologie Generală ⇒ **medic primar** (ian.2009)

## ACTIVITATE PROFESIONALĂ

- 1996-2002 Activitate voluntariat ca asistent medical într-un cabinet stomatologic  
2003- prezent Medic stomatolog în Cabinetul stomatologic C.M.I.dr. Pascu Laurentiu, Cluj-Napoca  
2002- 2003 Medic rezident la Spitalul Clinic Județean Cluj  
2004 -prezent Asistent universitar, Facultatea de Medicină Dentară a UMF «Iuliu Hatieganu» Cluj-Napoca (Catedra de Parodontologie)⇒ Stagii clinice cu studenții (secția în limba română, linia în limba franceză), elaborare/participare cursuri

## SPECIALIZĂRI ȘI CALIFICĂRI

### În străinătate :

- Iun-Sept 2000 Bursa de studii Socrates/Erasmus - Stagiu profesional la Facultatea de Medicină « Joseph Fourier », Grenoble, Franta ⇒ Atestat de studii internationale  
Feb –Apr 2002 Bursa de studii guvernamentală - Stagiu de perfecționare la Facultatea de Odontologie, Universitatea Aix-Marseille II, Marsilia, Franța ⇒Atestat de participare  
Feb 2007 Curs « *La protection du parodonte dans les reconstitutions coronaire* », Program de mobilități de învățământ Socrates la Facultatea de Odontologie, Marsilia, Franța ⇒Attestation de mobilité  
Feb-Mar 2008 Bursă de perfecționare în cercetare A.U.F. la Facultatea de Odontologie a Universității «Victor Segalen » Bordeaux 2, Franța ⇒Atestat de participare

### În România :

- Ian 2001 Curs postuniversitar « Riscul alergic și anafilactic în practica stomatologică » (Prof. Dr. A. Rotaru)  
2003-2005 Cursuri de perfecționare postuniversitară (Prof. F. Louise/Faculte d'Odontologie, Marsilia), Cluj-Napoca:♦ *Incidente estetice ale afecțiunilor parodontale și tratamentul lor*;♦ *Reconstrucția pierderilor de substanță la nivelul crestei edentate*;♦ *Chirurgia plastică parodontală, grefele epitelio- conjunctive și conjunctive*  
Mar-Apr 2004 Curs de perfecționare post-universitar « Restaurările integral-ceramice » (Prof. Dr. Dorin Borzea/ Catedra de Propedeutică Stomatologică)  
Apr 2004 Curs de perfecționare post-universitar « Restaurarea estetică a arcadelor dentare prin inlay-uri estetice » (Conf. Dr. Diana Ducea/ Catedra de Propedeutică Stomatologică)  
Nov 2004 Curs de parodontologie «*Regenerarea parodontală: orientări clinice și biologice*» (Conf. Dr. Alexandra Roman/Catedra de Parodontologie), Cluj-Napoca

- Mar 2005 Curs de perfecționare (Prof.Dr. Jean-Louis Brouillet/Faculte d'Odontologie, Marsilia, Franta), Cluj-Napoca; ♦ *Restaurări estetice în regiunea frontală. Tehnica indirectă (fațete, coroane); ♦ Restaurări estetice în regiunea frontală. Tehnica directă tradițională și tehnica stratificării (materialul compozit HFO Micerium)*
- Apr 2005, Curs de chirurgie muco- gingivala, Live OP «Chirurgia plastica parodontala : noi tendinte –  
Apr.2006 *transmisiune interactiva în direct»* (Societatea Germană de Parodontologie Regensburg – Facultatea de Medicina Dentara , U.M.F. Victor Babes), Timisoara
- Ian 2006 Curs de perfecționare «*Tratamentul mecanic și obturația canalară prin condensare laterală*» (Prof.Jean-Francois Peli și Prof. Dominique Oriez/ Faculté d'Odontologie, Universitatea "Victor Segalen" Bordeaux 2, Franța), Cluj-Napoca
- Mai 2006 Cursuri de perfecționare postuniversitară: ♦ Fațete ceramice : evoluție spre stomatologia restaurativă (Prof. Jean François Lasserre/ Faculté d'Odontologie, Universitatea "Victor Segalen" Bordeaux 2); ♦ Incidențe estetice și corectarea în boala parodontală (Prof. F. Louise/Faculte d'Odontologie, Marsilia), București

#### PREMII/DIPLOME

- Sep 2000 *Premiul Asociației medicilor stomatologi cu practică privată în România pentru activitate profesională foarte bună*
- Dec 2000 *Diplomă de merit pentru rezultatele profesionale remarcabile, acordată de Facultatea de Medicină Dentară, cu ocazia Zilelor U.M.F. «Iuliu Hatieganu»*

#### MEMBRU AL ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE

- ♦ SSER (Societatea de Stomatologie Estetica din Romania) ; ♦ SRB (Societatea Română de Biomateriale) ; ♦ CMDR (Colegiul Medicilor Dentisti din Romania)

#### LIMBI STRAINE CUNOSCUTE

- ♦ franceza- foarte bine ; ♦ engleza- foarte bine ; ♦ italiană-bine

#### ACTIVITATE ȘTIINȚIFICĂ

##### A. CĂRȚI PUBLICATE

1. Roman A, Popovici A, Pastrav O, Condor D, Odontologie restaurativă: ghid teoretic și clinic, Editura Medicală, Cluj- Napoca, 2006
2. Roman A, Popovici A, Cara R, Vitiuc I. Ghid teoretic si practic de parodontologie, Editura Medicală Universitara Iuliu Hatieganu, Cluj-Napoca, 2008.

##### B. LUCRĂRI PUBLICATE

1. Popovici A, Borzea D, Pop A, Roman A, Pastrav O, Moldovan M, Prejmerean C." Study of the Physical and Mechanical Properties of Biomaterial Composites Used in Mixed Crowns". *Engeneering of Biomaterials, 2005, VIII(47-53): 15-16*
2. Roman A, Popovici A. Interacțiuni bacteriene în biofilmul dentar și consecințe terapeutice. *Clujul Medical 2006; LXXIX(4): 639-645*
3. Roman A, Popovici A. Augmentarea gingiei keratinizate prin grefă gingivală liberă. Prezentare de caz. *Revista Română de Chirurgie Rino-Sinusală 2007; 1(3-4): 41-45*
4. Fodor O, Tig I, Moldovan M, Popovici A, Pop A. Adezivii dentinari ca mijloc de protecție a plagii dentinare: un studiu electronomicroscopic .*Transilvania Stomatologică 2007, 2: 23-33*
5. Fodor O, Tig I, Moldovan M, Popovici A, Pop A. Proprietățile mecanice a patru rășini compozite. *Transilvania Stomatologică 2007, 2:34-41*
6. Roman A, Popovici A. Locul lamboului poziționat coronar în tratamentul retracțiilor gingivale; *Rev Med Chir Soc Med Nat Iași 2007; III(1): 254-258(suppl 1)*
7. Popovici A, Seceleanu R, Roman A. Rehabilitation using endodontic and adhesive techniques in periodontal disease. Case Presentation, *J Oral Health Dental Management Black Sea Countries 2008, VII(2):20-22(suppl)*
8. Popovici A, Roman A, Tassery H, Seceleanu R. Direct versus Indirect Resin Composite Restoration on the Posterior Teeth. *Revista Română de Medicină Dentară, 2008, XI(4): 57-68*

9. Popovici A, Fodor O, Moldovan M, Roman A, Borzea D. In vitro study of a new composite biomaterial for indirect restorations. *Optoelectron. Adv Mater-Rapid Comm* 2008;2(12):891- 894
10. Popovici A, Trif M, Nicola C, Moldovan M, Fodor O, Roman A, Sava S, Barbu TL. Comparative study regarding some experimental hydroxyapatite adhesive systems. *J Optoelectron Adv M Symposia* 2009; 1(1):20-3
11. Roman A, Popovici A. Regenerarea parodontală asociată xenogrefelor osoase. Discuții pe baza unui caz clinic. *Revista Română de Chirurgie rino-sinusală* 2009; 1(1-2): 51-54
12. Popovici A, Nicola C, Moldovan M, Bondor CI, Badet C, Roman A, Baciut G, Baciut M, Bran S. A microleakage comparative study for indirect composite restorations on posterior teeth. *J Optoelectron Adv M* 2009;11(4):490-493
13. Popovici A, Trif M, Moldovan M, Fodor O, Nicola C, Borzea D. Scanning electron microscopy evaluation of composite inlays luted with different adhesive systems. *Optoelectron Adv Mater-Rapid Comm* 2009; 6(3):616 – 620.

### C. COMUNICĂRI ȘTIINȚIFICE

1. Fildan F, Covalcic IM, Popovici A. *Dificultati de diagnostic radiologic în fracturile mandibulare*; Volumul de rezumate al Zilelor Universității de Medicină și Farmacie “Iuliu Hațieganu”, Dec 2000, Cluj-Napoca, p.154
2. Roman A, Pastrav O, Popovici A. *Restaurări complexe cu amalgam la pacientii cu deficiente mentale*, Cahiers de Resumés de 25<sup>-èmes</sup> Journées du Collège National des Enseignants en Odontologie Conservatrice, 13-15 Jun 2005 Bordeaux, Franta
3. Popovici A, Borzea D, Pop A, Roman A, Pastrav O, Moldovan M, Prejmerean C. *Study of the Physical and Mechanical Properties of Biomaterial Composites Used in Mixed Crowns*. Book of Abstracts of the Conference on Biomaterials in Medicine and Veterinary Medicine, 9-12 Oct 2005, Rytro, Polonia
4. Popovici A, Borzea D, Pastrav O, Moldovan M, Prejmerean C. *Study of the Structure and Adhesion to Dental Tissues of a Composite Biomaterial used in Prosthetic Restorations*. Caiet de Rezumate al International Congress of Dental Materials, Napoca Biodent, 9-12 Nov 2005, Cluj-Napoca, p.133
5. Popovici A, Borzea D, Moldovan M. “*In vitro*” study of a composite biomaterial for indirect restorations. Proceedings of the 20<sup>th</sup> European Conference on Biomaterials, Nantes, France, 27 Sep –1 Oct 2006, p.284.
6. Popovici A. “*Restaurarea coronară morfofuncțională prin inlay-uri compozite*”- Masa rotundă « Estetică și funcționalitate », Zilele U.M.F. « Iuliu Hatieganu », Dec 2006, Cluj-Napoca
7. Popovici A, Borzea D, Moldovan M, Trif M, Roman I, Alexandrescu E. “*Evaluation of the Marginal Integrity of Composite Inlays Luted with Different Adhesive/Resin Cement Systems*”, Proceedings of the 21<sup>st</sup> European Conference on Biomaterials, 9-13 Sept, 2007, Brighton, UK, p.247
8. Popovici Șoancă A, Roman A, Câmpian R, Cioban C. “*Interdisciplinary approach in aggressive periodontitis: from diagnosis to treatment in some clinical cases*”, Programme of 6<sup>th</sup> Congress of the European Federation of Periodontology, 4 – 6 Jun 2009, Stockholm, Sweden, p.50
9. Roman A, Popovici Șoancă A, Câmpian R. “*Free gingival graft: does it still find a place in periodontal plastic surgery?*” Programme of 6<sup>th</sup> Congress of the European Federation of Periodontology, 4 – 6 Jun 2009, Stockholm, Sweden, p. 50
10. Roman A, Șoancă A. *Importanța chirurgiei plastice parodontale în ameliorarea esteticii și funcției în parodontitele agresive*. Denta Fest, 8-10 Oct 2009, Sibiu.

### D. PROIECTE DE CERCETARE

1. Proiect PNII-Parteneriate, „Rolul psihoterapiei cognitiv-comportamentale în tratamentul chirurgical parodontal: un studiu clinic controlat- PSIDENT”, Contract 42141 / 2008 (Cercetător).
2. Proiect PNII-Parteneriate “Biomateriale complexe cu grad avansat de specificitate utilizate in tratamentele endodontice-ENDODENT”, Contract 72190/2008(Cercetător).
3. Proiect PNII-IDEI „Evaluarea interdisciplinară a rezultatelor tratamentului recesiunilor tisulare marginale prin grefe gingivale”, ID- 1341, Contract 1213/2009 (Cercetător).

Data,  
octombrie 2009

Semnătura,  
Dr. Andrada Popovici



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

PhD THESIS  
Application of inlays for dental crown restoration

*Abstract*

PhD Student,  
Andrada POPOVICI (căs.SOANCĂ)

Scientific Coordinator,  
Prof.Dr. Dorin BORZEA

2009

CONTENTS

INTRODUCTION.....	1
PART I. CURRENT STAGE OF KNOWLEDGE IN THE FIELD OF COMPOSITE MATERIALS FOR RESTORATIVE DENTISTRY.....	3
CHAPTER 1. CURRENT CONCEPTS REGARDING THE POSTERIOR TEETH RESTORATIVE TECHNIQUES USING COMPOSITE RESINS.....	3
1.1. DIRECT TECHNIQUE FOR POSTERIOR TEETH RESTORATION USING COMPOSITE MATERIALS.....	3
1.1.1. Composition of direct composite resins.....	4
1.1.2. Types of direct composite resins.....	7
1.1.3. Properties of direct composite resins.....	11
1.1.4. Indications of restorations with direct composite resins.....	14
1.1.5. Advantages and disadvantages of direct composite resins.....	15
1.2. INDIRECT TECHNIQUE FOR POSTERIOR TEETH RESTORATION USING COMPOSITE RESINS.....	15
1.2.1. Types of indirect intracoronal restorations.....	16
1.2.2. Fabrication technique for composite inlays.....	19
1.2.3. Properties of indirect composite resins .....	20
1.2.4. Current composite systems for indirect restorations.....	23
1.2.5. Durability of indirect composite restorations.....	24
1.3. SUPERIORITY OF INDIRECT RESTORATIONS OVER THE DIRECT RESTORATIONS.....	25
CHAPTER 2. FACTORS INFLUENCING THE CLINICAL OUTCOME OF COMPOSITE INALYS.....	28
2.1. IMPORTANCE OF ACCURACY THROUGHOUT THE REALISATION OF COMPOSITE INLAYS....	28
2.2. IMPORTANCE OF THE LUTING STEP IN ASSURING THE SUCCESS OF COMPOSITE INLAYS.....	30
2.2.1. Current concepts regarding the adhesion to teeth structures.....	30
2.2.2. Resin cements- their role in marginal adaptation and durability of composite inlays.....	36
PART II. PERSONAL CONTRIBUTIONS REGARDING THE USE OF COMPOSITE INLAYS FOR MORPHO-FUNCTIONAL RESTORATION OF POSTERIOR TEETH.....	41
<b>Motivation of the research theme.....</b>	41
CHAPTER 3. CLINICAL AND TECHNICAL PROTOCOL FOR COMPOSITE INLAYS FABRICATION.....	44
CHAPTER 4. STUDY OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF SOME COMPOSITE MATERIALS FOR INDIRECT RESTORATIONS.....	53
4.1. Introductory concepts.....	53
4.1.1. General presentation of the indirect composite Barodont.....	53
4.1.2. Aspects regarding the mechanical properties of composite resins.....	54
4.2. Material and method.....	56
4.3. Results .....	61
4.4. Discussions.....	65
4.5. Conclusions .....	69
CHAPTER 5. IN VITRO STUDY OF WATER SORPTION AND SOLUBILITY OF SOME COMPOSITE MATERIALS FOR INDIRECT RESTORATIONS.....	70
5.1. Introductory concepts.....	70
5.2. Material and method.....	71
5.3. Results.....	73
5.4. Discussions.....	79

5.5. Conclusions.....	82
<b>CHAPTER 6. IN VITRO STUDY OF STRUCTURE AND ADHESION OF A COMPOSITE MATERIAL FOR INDIRECT RESTORATIONS.....</b>	<b>84</b>
6.1. Introductory concepts.....	84
6.2. Material and method.....	85
6.3. Results .....	87
6.4. Discussions.....	91
6.5. Conclusions.....	93
<b>CHAPTER 7. SCANNING ELECTRON MICROSCOPY EVALUATION OF MARGINAL ADAPTATION OF COMPOSITE INLAYS.....</b>	<b>94</b>
7.1. Introductory concepts.....	94
7.2. Material and method.....	95
7.3. Results.....	100
7.4. Discussions.....	108
7.5. Conclusions.....	110
<b>CHAPTER 8. IN VITRO STUDY ON MARGINAL MICROLEAKAGE OF COMPOSITE INLAYS USED FOR MORPHO-FUNCTIONAL RESTORATION OF POSTERIOR TEETH.....</b>	<b>111</b>
8.1. Introductory concepts.....	111
8.2. Materials .....	112
8.3. Methodology.....	114
8.3.1. Realisation of indirect restorations.....	114
8.3.1.1. Cavity preparation for composite inlays.....	114
8.3.1.2. Technical protocol for the realisation of indirect restorations.....	115
a) Technical protocol for Gradia inlays.....	118
b) Technical protocol for Barodent inlays.....	121
8.3.1.3. The luting procedure of composite inlays.....	122
a) Protocol for application of G-Cem resin cement.....	123
b) Protocol for application of Excite DSC adhesive system -Variolink II resin cement...	123
c) Protocol for application of Optibond FL adhesive system -Variolink II resin cement..	126
8.3.2. Realisation of direct restorations.....	128
8.3.2.1. Cavity preparation for direct composite restorations.....	128
8.3.2.2. Clinical protocol for realisation of direct restorations.....	129
a) Protocol for application of G-Bond adhesive system.....	129
b) Protocol for application of Gradia Direct X composite resin.....	130
8.3.3. Specimens investigation.....	132
8.4. Results.....	133
8.5. Discussions.....	148
8.6. Conclusions.....	155
<b>CHAPTER 9. COMPARATIVE STUDY OF THE CLINICAL PERFORMANCES OF COMPOSITE INLAYS.....</b>	<b>157</b>
9.1. Introductory concepts.....	157
9.2. Material and method.....	158
9.3. Results.....	163
9.4. Discussions.....	174
9.5. Conclusions.....	177
<b>CHAPTER 10. GENERAL CONCLUSIONS.....</b>	<b>178</b>
<b>BIBLIOGRAPHY.....</b>	<b>181</b>

**Key-words:** Laboratory processed composite resins; Composite inlays; Mechanical and physical properties; Adhesion; Marginal adaptation; Microleakage.

The PhD thesis « Application of inlays for dental crown restoration» is structured in two main parts, that is, **PART I** which systematises data from the literature referring at the use of composite materials in the restorative dentistry, and respectively **PART II** that includes the personal contributions, consisting of a series of experimental research regarding the use of composite inlays for posterior teeth restoration.

**The main objectives** of the thesis were:

- Elaboration of the clinical and technical protocol for composite inlays' realisation and application, with the purpose of achieving qualitative and durable restorations.
- Evaluation of the ability of a Romanian experimental composite material to be used for inlay restorations, as well as of some Romanian experimental adhesive systems for inlays' luting procedure.
- Analysis of the restoring quality of the inlays fabricated with the Romanian composite, in comparison with other well-known composite materials.
- Evaluation of the clinical performances of composite inlays as a superior alternative for posterior teeth restoration.

Most of the experimental research took place at the Faculty of Dental Medicine of the „Iuliu Hatieganu” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca with the permanent help from the Dental Composites Department from the „Raluca Ripan” Institute for Research in Chemistry (ICCRR), Cluj-Napoca. A part of the fundamental research on the indirect composite materials was performed during an internship training in research at the Faculty of Odontology of the „Victor Segalen” University, Bordeaux 2, France, with the help of the French branch of GC Corporation „GC France sas”.

The thesis is structured in 10 chapters to which, the introduction and the bibliography (307 citations in their appearance order) are added.

**Chapter 1.** „Current concepts regarding the posterior teeth restorative techniques using composite resins”

**Chapter 2.** „ Factors influencing the clinical outcome of composite inlays”

**Chapter 3.** „Clinical and technical protocol for composite inlays fabrication” describes thoroughly the clinical and technical steps for the realisation of composite inlays by indirect technique, underlining the importance in respecting the exact steps for successful restorations.

**Chapter 4.** „Study of the mechanical properties of some indirect composite materials”.

*Objective.* The purpose of this study was the characterisation of the physical and chemical properties of a Romanian laboratory processed material, Barodent®, manufactured by ICCRR, indicated for indirect restorations, as well as the evaluation of the mechanical properties of Barodent material in comparison with other well-known indirect composite resins.

*Material and method.* The main characteristics of the Barodent material are shown in Table 1. Flexural resistance, compressive strength and diametral tensile strength were tested for three composite materials used for inlay restorations, that is Barodent®, Gradia/ GC Corporation, BelleGlass NG/ Kerr Corporation.

Table 1. Composition of Barodent material

Producer	Organic matrix	Inorganic filler	
		Components	Barium glass
ICCRR, Romania	Bis-GMA -based resin	50% barium glass; 20% colloidal silica; 30% quartz	45% SiO <sub>2</sub> ; 17% B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; 10% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; 20 % BaO; 8% NaF- CaF <sub>2</sub>

Ten specimens of each material were manufactured for the above mentioned tests using special moulds (Fig.1).



Fig.1 Specimens for flexural strength

Specimen manufacture and testing were done according to the manufacturers' instructions and to the international standards. All data were statistically analysed using Anova and PostHoc Bonferonni tests for flexural strength (FS) and Mann-Whitney test for compressive strength (CS) and diametral tensile strength (DTS). The significance level was 0,05. For the statistical analysis SPSS 13.0 and Statistica 7.0 softwares were used.

*Results and discussions.* Data of the mechanical tests (FS, CS, DTS) are graphically represented (Fig.2), and the mean values (mean), standard deviations (DS) and the significance level for each material were systematised in tables.

This study showed that the flexural strength was bigger for BelleGlass composite (84,58 MPa), followed by Barodent (63.16 MPa) and Gradia (61.68MPa) composites, the differences between the three

materials being statistically significant ( $p$  ANOVA=0,0003). For the compressive strength, BelleGlass(241.64 MPa) and Gradia(226.11MPa) materials showed the bigger values with no statistical differences between the two composites ( $p=0.48$ ). The mean values for the diametral tensile strength were situated between 37. 23 MPa (BelleGlass) și 43.21 MPa (Gradia).

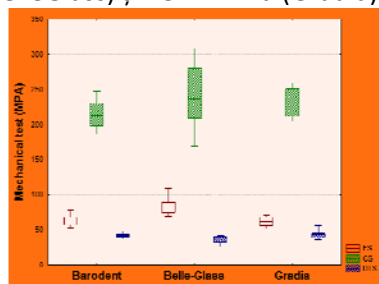


Fig.2 Plot of the mechanical tests results for the tested materials

The Barodent composite had an intermediate value between the well known resins. Statistical differences were found between Barodent and BelleGlass ( $p=0.04$ ). Although BelleGlass had the smaller value for DTS, no statistical differences were observed between Gradia and BelleGlass ( $p=0.06$ ) because of the standard deviation from the mean, which was bigger for BelleGlass (5.94 for BelleGlass, respectively 5.71 for Gradia). The mechanical properties of the materials are influenced by the content and the type of the inorganic filler as well as by the organic matrix composition.

**Conclusions.** It is important for the clinician to come to knowledge of the mechanical properties of materials and to understand their behaviour in stress conditions for the successful treatment with indirect restorations. The Barodent composite material has similar mechanical properties with the materials used as control, thus being able to resist to functional masticatory forces.

**Chapter 5.** „In vitro study of water sorption and solubility of some composite materials for indirect restorations”.

**Objective.** The purpose of this study was to determine the water sorption and solubility of the Barodent composite material, in comparison with Gradia and BelleGlass materials, used for inlay fabrication as well as to evaluate the post-curing effect on these materials.

**Material and method.** Twelve disc- shaped specimens were prepared for each of the three materials. Half of them was post-cured according to the manufacturers’ instructions (Group A), and the other half was only light-cured (Group B). All specimens were immersed in distilled water for 7 days, and they were weighed each day at fixed period of time. Water sorption and solubility were calculated and all data were statistically analysed (SPSS, Statistica 7.0) using Kruskal-Wallis și Mann-Whitney tests. Mean values, DS and significance level( $p$ ) for water sorption and solubility were recorded for both groups, every day and at the end of the immersion period. The significance level was 0.05.

**Results and discussions.** The water sorption analysis showed that Barodent material had significant bigger values than Gradia and BelleGlass ( $p=0.002$ ). The Romanian composite absorbed 3 times much water than Gradia and BelleGlass (Fig.3a) which didn’t differ significantly ( $p=0,13$ ). The solubility in water was different for all specimens. Thus, BelleGlass had the smallest value, followed by Gradia and Barodent (Fig.3b), the differences between the materials being significant ( $p=0,002$ ). All tested materials had a certain degree of solubilisation, but the mass loss was shielded by the bigger water sorption.

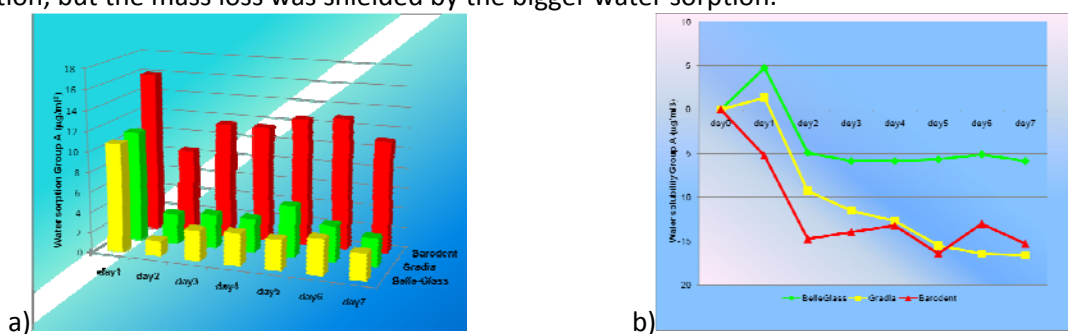


Fig.3 Water sorption (a) and solubility (b) values for the post-cured specimens

By comparing the two study groups (A and B), no statistical significant differences were found regarding the water sorption ( $p>0.05$ ), but there were between the solubility values ( $p=0.002$ ). The study showed that the water sorption and solubility of the indirect composite resins were influenced by the materials’ composition, more precisely by the nature and hydrophilicity of the organic matrix and the characteristics of the inorganic filler.

*Conclusions.* Since there were no statistical differences between both groups of specimens regarding water sorption, it could be concluded that the results were not influenced by the post-curing process. The Romanian Barodent composite as well as the materials used as control, had water sorption and solubility, but the mean values correspond to 4049 ISO standard specification: water sorption value less than  $40 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  and solubility less than  $7,5\mu\text{g}/\text{mm}^3$  (after 7 days of water storage).

**Chapter 6.** „ In vitro study of structure and adhesion of a composite material for indirect restorations”.

*Objective.* This study tested the ability of the Barodent composite to be used for inlay-type indirect restorations, by evaluating the material’s structure and the adhesive interface created between inlays and dental structures. The investigations were performed by scanning electron microscopy and X-ray dispersive energy analysis (EDX).

*Material and method.* In this study, 40 extracted, caries free third molars were used on which class II cavities for inlays were prepared. Teeth were divided into 2 groups of 20 teeth each and then they were restored with composite inlays. In Group I, teeth were restored using Barodent/ICRR composite, while in Group II a well known composite was used, that is BelleGlass NG/Kerr Corp. The restored teeth were sectioned using a low speed diamond saw resulting 1.5 mm specimens and then they were analyzed. The specimen analysis was done by scanning electron microscopy (SEM) and X-ray dispersive energy analysis (EDX) using a Philips L20 electron microscope.

*Results and discussions.* The EDX analysis revealed the elemental composition and the structure of the Barodent composite with the element distribution map both in the inlay restoration and the dental tissues (Fig.4). In this case, SEM images showed the presence of a continuous interface between the dental substrate and resin cement, and also a good adaptation between the resin cement and composite inlays.

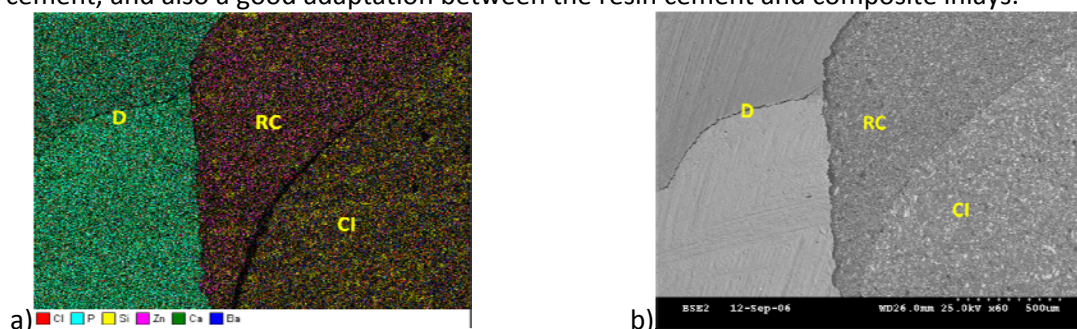


Fig. 4 SEM images for Barodent inlays: Elemental analysis (a), SEM image (b), where CI-composite inlay, RC-resin cement, D-dentin

*Conclusions.* The scanning electron microscopy and the X-ray dispersive energy analysis (EDX) revealed that the Romanian composite material in combination with the right resin cement and adhesive system allow a proper internal and marginal adaptation of inlays to tooth structure, minimizing future microleakage and postoperative sensitivity related to the indirect restoration.

**Chapter 7.** „ Scanning electron microscopy evaluation of marginal adaptation of composite inlays”.

*Objective.* The purpose of this study was to evaluate the marginal adaptation and adhesive interface of Barodent composite inlays luted with different adhesive systems. The quality of the tooth-resin cement-inlay interfaces was investigated using scanning electron microscopy analysis.

*Material and method.* Standard proximo-occlusal cavities were prepared for inlays, on 60 extracted, sound permanent molars and then restored with Barodent composite inlays, manufactured by the indirect technique. Two experimental hydroxyapatite filled self-etch adhesive systems (AD-3A, AD-3B/ICRR) were used in comparison with other well-known adhesives (OptiBond® Solo Plus™ Self-Etch Adhesive System, OptiBond® All-In-One/Kerr Corp). The composite inlays were luted using the dual-cured resin cement NX3®/Kerr in combination with one of the adhesive systems. Teeth were embedded in acrylic resin and then sectioned mesio-distally. Specimens of 1.5 mm width were analysed by scanning electron microscopy at different magnitudes.

*Results and discussions.* SEM images revealed the quality of the adhesive interface between the dental substrate-resin cement-inlay, more precisely the continuity and the uniformity of the adhesive layer, the presence of voids along the interface and the formation of the hybrid layer (Fig.5).



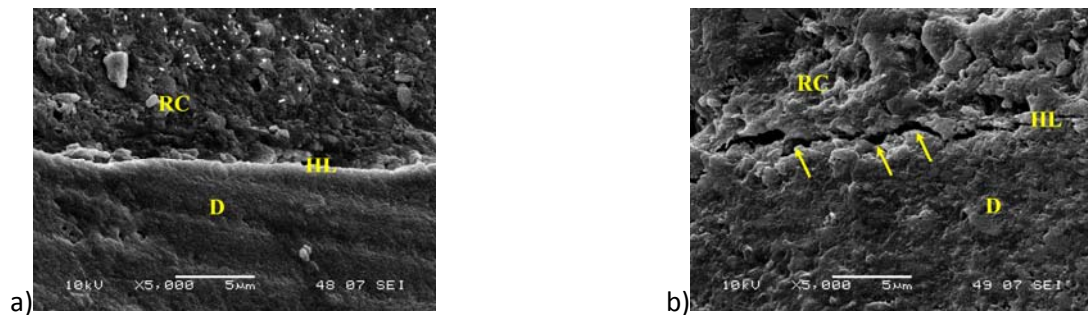


Fig.5. SEM images for the interfaces realised by the Romanian adhesives: AD-3A ,two-step self-etch (a) and AD-3B one-step self-etch (b), where: RC-resin cement, HL-hybrid layer, D-dentin, „arrow”→voids

For all specimens, the two-step self-etch adhesive systems formed hybrid layers thicker than the one-step self-etch adhesives. The Romanian experimental hydroxyapatite self-etch adhesives achieved a good adhesion to the dental substrate, forming the hybrid layer and a uniform tooth-resin cement interface with a good compatibility with the resin cement used for luting the restorations. The results are comparable with the well-known adhesives used as control.

**Conclusions.** Self-etch adhesives assure an immediate, good bond to the dental tissues, but the big concentration of the acidic monomers and the thin hybrid layer formed, may have a negative effect on the adhesion stability and on its resistance in oral environment. Therefore, it is recommended to evaluate the efficiency and the adhesion durability of the self-etch adhesives by in vivo studies.

**Chapter 8.** „In vitro study of marginal microleakage of composite inlays used for posterior teeth restorations”.

**Objective.** The purpose of this study was the quantitative evaluation of marginal microleakage of composite inlays and direct restorations, as influenced by the adhesive systems, resin cements, restorative materials and techniques.

**Material and method.** For this study, 90 extracted, sound molars were divided in 9 groups of 10 teeth. On each tooth, two proximo-occlusal cavities were prepared for inlays and direct restorations. Three composite materials were used, that is Barodent®/ICRR, respectively Gradia®/GC Corp for inlays and Gradia Direct X®/GC Corp for direct restorations. Sixty restorations were prepared with each material using different adhesive systems and resin cements.

The characteristics of the restorative materials, resin cements and adhesive systems were described, and the steps for cavity preparation as well as the protocol for restorations’ manufacture were thoroughly presented (Fig. 6). The luting procedure for composite inlays was presented, describing the methodology for the application of resin cements and adhesive systems. Therefore, there were presented the protocols of application of: a) the G-Cem/GC Corp resin cement; b) the Excite DSC adhesive system+ Variolink II/Ivoclar-Vivadent resin cement; c) the Optibond FL/Kerr adhesive system+ Variolink II resin cement; d) G-Bond/GC Corp adhesive system.



Fig. 6. Steps for composite inlay manufacture: cavity preparation, inlay fabrication on models, inlay adaptation on the prepared cavities

The restored teeth were thermocycled (2000 cycles) at different temperatures (5°C and 55°C). Teeth were immersed for 24 hours in 2% methylene blue solution and then sectioned mesio-distally, obtaining 1 mm thick specimens through the middle of the restorations.

The evaluation of the microleakage was achieved using an optical microscope (Olympus KC301, Olympus Inc. and QuickPhoto Micro 2.2 software). The microleakage values in dentin and enamel were measured, and then reported to the interface length, representing the proportion of microleakage in dentin, respectively in enamel. The results were statistically analysed using Kruskal-Wallis, Mann-Whitney and

respectively, Wilcoxon tests. Data were presented in graphics « box plot » (median, 25%-75% percentiles, min-max) and « line » types. The statistics were done with SPSS 13.0, Statistica 7.0 and Microsoft EXCEL applications. The level of significance was 0.05.

**Results and discussions.** The optical microscopy and the statistical analysis allowed the quantitative evaluation of the microleakage of composite inlays and direct restorations, as influenced by the different adhesive systems/ resin cements and the restorative materials. The microleakage was present for the majority of the restorations, both in dentin and in enamel limits (Fig.7).

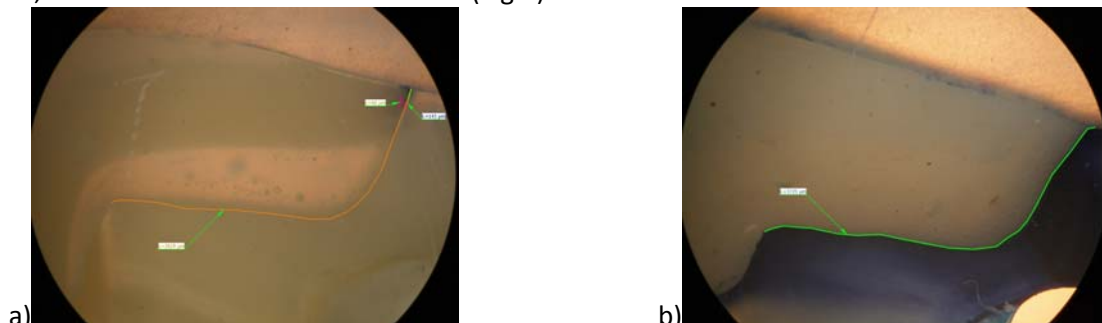


Fig.7. Microscopy images measuring the microleakage for Gradia (a), respectively Barodent inlays (b)

By comparing the groups of specimens that used the same composite material, significant statistical differences were observed ( $p < 0.05$ ), in dentin ( $p = 0.00001$  for Gradia inlays;  $p = 0.0002$  for Barodent inlays;  $p = 0.00001$  for Gradia Direct X restorations), as well as in enamel ( $p = 0.0004$  for Gradia inlays;  $p = 0.000001$  for Barodent inlays;  $p = 0.000001$  for direct restorations) (Fig. 8).

In order to evaluate the influence of the materials for luting inlays ( resin cement ± adhesive system), there were used an auto-adhesive resin cement (G-Cem) as well as a dual-cured resin cement, Variolink II/ Ivoclar-Vivadent in combination with a classic adhesive system Excite DSC / Ivoclar-Vivadent or Optibond FL/Kerr.

Composite inlays had a good marginal adaptation regarding microleakage in dentin and enamel, in comparison with the direct restorations. Composite inlays luted with the classic etch- and- rinse adhesive systems had a lower marginal microleakage in dentin than the ones luted with the auto-adhesive resin cement.

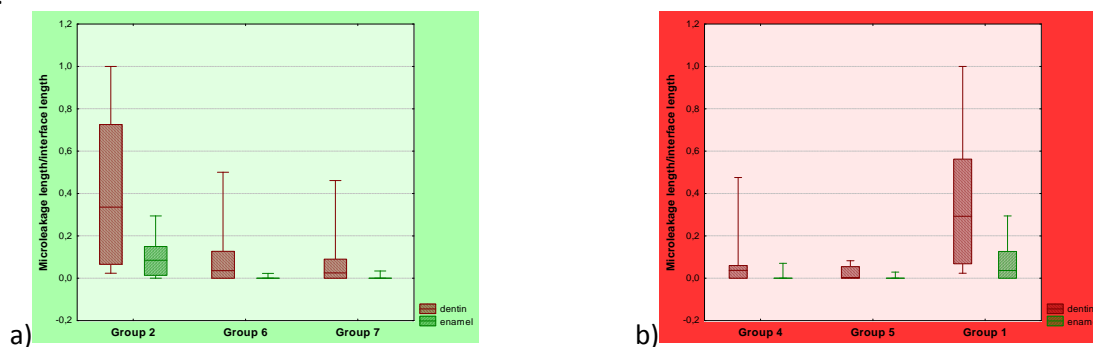


Fig. 8. Box plot (median, 25-75% percentiles, min- max) of the proportion of microleakage in dentin and enamel for Barodent (a), respectively Gradia (b) inlays

No statistical differences were observed between the composite inlays luted with the dual-cured resin cement in combination with the etch and rinse adhesives ( $p = 0.37$  for Gradia inlays and  $p = 0.76$  for Barodent inlays). Also, the direct restorations using the same etch and rinse adhesives had less microleakage than the self-etch adhesive ( $p = 0.00001$ ). There were no statistical significant differences ( $p = 0.40$ ) between the groups that used the etch and rinse adhesives.

**Conclusions.** The study revealed a certain degree of microleakage for all the restorations, composite inlays or direct restorations. For all specimens, the proportion of microleakage in dentin was more reduced than in enamel.

Barodent and Gradia inlays obtained good results regarding marginal microleakage underlining the advantages of the technique over the direct restorations. The marginal adaptation of inlays depends on the quality of the resin cement and the adhesive used for the luting procedure.

## Chapter 9., „Comparative study of the clinical performances of composite inlays”.

*Objective.* The purpose of this study was the evaluation of the clinical performances for two composite materials used for indirect restorations (BelleGlass/ Kerr, respectively Gradia/GC) in order to put in evidence the quality of composite inlays in morpho-functional restoration of posterior teeth.

*Material and method.* Seventy-two composite inlays were applied on molars (in 60 patients) in order to replace damaged restorations or for the treatment of carious lesions. The patients were chosen according to general and local inclusion criteria. Thirty-six inlays were applied from each of the two above-mentioned materials. According to the clinical situation, one or two inlays were applied per patient.

Composite inlays were manufactured according to the producers' instructions. For the luting procedure, the dual-cured resin cement Variolink II/Ivoclar-Vivadent in combination with the adhesive system Excite DSC/Ivoclar-Vivadent were used, according to the manufacturers' instructions.

Composite inlays were evaluated using the USPHS modified criteria for anatomic form, marginal adaptation, colour match, marginal discoloration, secondary caries, using appreciation scores at each evaluation. The clinical evaluation was done at the baseline (day 0) and the re-evaluations were performed at 1 month, 6 month, 1 year and 2 years.

The results were statistically analysed using Fisher-exact test and Kaplan-Meier survival curves. The significance level was 0.05, and the analysis was performed using SPSS and Statistica 7.0 softwares.

*Results and discussions.* During the 2 years of investigation there were no reported withdrawals of the patients or losses of the restorations by fracture or recurrent caries. All restorations received Alfa (A) or Bravo (B) scores, being considered clinical acceptable (Fig.9). The statistical analysis revealed no significant differences between the investigated groups ( $p>0.05$ ).

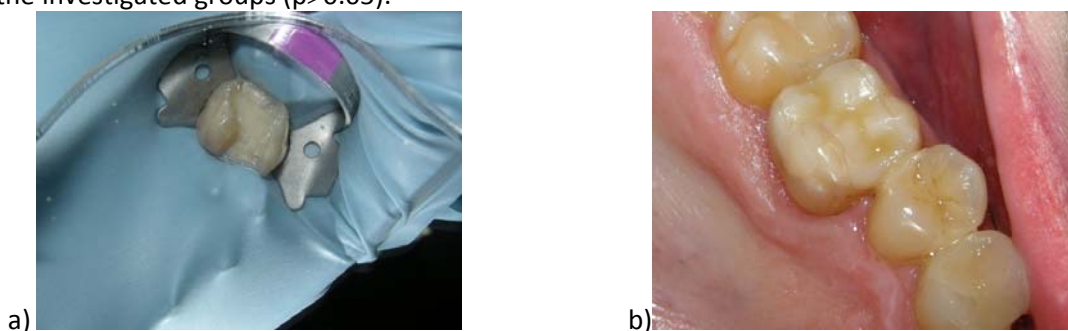


Fig.9 Gradia composite inlay restoration : situation at baseline (a), situation at 2 years (b)

After 2 years from application, no secondary caries and no composite inlays fracture were noticed, maybe because of the short period of clinical investigation. Comparable and good results were obtained at evaluation for the two materials. Their clinical performance was determined both by the quality of the composite materials as well as by the combination of resin cement- adhesive system used for the luting procedure.

*Conclusions.* The two materials behaved similarly in time. After 2 years, both Gradia and BelleGlass inlays presented some changes, regarding the marginal discoloration, surface coloration and marginal adaptation, but, all restorations remained clinical acceptable. The results and the statistical analysis show a great survival rate of the composite inlays, at two years, which could indicate a high durability of these restorations in time.

## Chapter 10. General conclusions

1. For the correct application of composite inlays and for assuring their clinical success it is very important to strictly respect every step of the methodology used for their realisation. The accomplished research helped to elaborate the clinical and technical protocol for composite inlay fabrication and application in the morpho-functional teeth restoration.

2. The studies regarding the physical-chemical and mechanical properties of the Romanian experimental composite material for indirect inlay restorations, supported by the statistical analysis, showed that:

- Barodent composite material has mechanical properties similar to BelleGlass and Gradia materials, which indicates the ability to be used for posterior teeth restoration with inlays.
- The physical and mechanical properties of Barodent composite material had been influenced by the type of organic matrix (Bis-GMA based resin) as well as by the quantity and type of inorganic filler (barium glass,

colloidal silica, quartz). The improvement in the material's formulation could ameliorate its properties, and perhaps to exceed some of the characteristics of the already known materials.

- The Romanian composite Barodent, as well as the materials used for control had water sorption and solubility, but the mean values are in agreement with the international standard ISO 4049/2000: water sorption less than  $40 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  and solubility less than  $7.5 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  (after 7 days of immersion).
  - The water sorption and solubility results of Barodent material were determined by its composition i.e. the smaller quantity of inorganic filler (65% wt) and the organic matrix based on hydrophilic monomers (sensitive to water sorption).
- 3.** The scanning electron microscopy allowed the evaluation of the structure and marginal adaptation of composite inlays. It could be concluded that:
- The Barodent composite material had similar structural characteristics to the BelleGlass material.
  - The use of Barodent composite inlays in combination with the adequate resin cement and adhesive system is in the favour of a good marginal seal of indirect restorations.
- 4.** The scanning electron microscopy performed on Barodent inlays luted with different adhesive systems (experimental and well-known) allowed the evaluation of the tooth-resin cement-inlay interfaces and the observation of the quality of marginal adaptation. The following conclusions could be ascertained:
- In most of the cases, the tooth-resin cement-composite inlay interfaces were continuous, with a good marginal adaptation of the restorations.
  - The Romanian experimental adhesive systems, the two-step self-etch (AD-3A) and one-step self-etch (AD-3B) adhesives, are capable of producing a good adhesion to the dental substrate and a uniform interface between the tooth and the resin cement. These results could be explained by the hydroxyapatite-filler of the adhesive systems; additional bonds between monomers, hydroxyapatite and the collagen from the dental structures are formed.
  - The self-etch experimental adhesives have a good compatibility with the resin cement used for cementation. The results are comparable to those for the adhesives used as control.
  - Two-step self-etch adhesive systems seem to form a thicker and a more homogenous hybrid layer than the one-step self-etch adhesives.
  - These in vitro results show the benefit of the self-etch adhesives regarding their simplified clinical protocol. Therefore, it is recommended to evaluate the efficiency and the adhesion durability of the self-etch adhesives by in vivo studies.
- 5.** The optical microscopy and statistical analysis allowed the quantitative evaluation of the microleakage for composite inlays (Gradia, Barodent) and direct restorations (Gradia Direct X), as influenced by different adhesive systems, resin cements and restorative materials. The following conclusions could be drawn:
- Barodent and Gradia indirect composite resins had a similar behaviour regarding the marginal microleakage in enamel and dentin, this being influenced by the resin cement used for inlay luting procedure.
  - The etch and rinse adhesive systems, as well as their combination with a conventional dual-cured resin cement for inlay luting procedure, succeeded a good marginal seal in dentin and an optimal seal in enamel.
  - Composite inlays represent a superior alternative for posterior teeth restoration, whenever the direct restorative limits are overtaken.
  - Their marginal adaptation depends on the qualities of the resin cements and adhesive systems used for cementation.
- 6.** The clinical comparative study of the Gradia and BelleGlass indirect composite resins revealed the successful use of inlays for the morpho-functional and aesthetic restoration of posterior teeth.
- The two investigated materials had similar behavior in time. There were observed small changes regarding the marginal coloration, surface coloration and marginal adaptation for both Gradia and BelleGlass inlays, but all restorations remained clinical acceptable.
  - The survival rate at 2 years for composite inlays was great, that could indicate a long durability of these restorations over a great period of time.
  - A long-term clinical evaluation is recommended in order to validate the clinical protocol for composite inlay application and to confirm the advantages of this technique in posterior teeth morpho-functional restoration.

Composite inlays represent good and durable restorations for the posterior teeth. The Barodont composite is a Romanian experimental material that fulfils the requirements for indirect restorations. The quality of the marginal adaptation for composite inlays does not depend only on the composite material or on the protocol for restoration's realisation, but it is also influenced by the luting material i.e. the resin cement with or without the adhesive system. The durability of the composite inlays is assured by the quality of the restorative material, the clinician's accuracy during every step of the protocol and the patient's motivation and conscientiousness.

### **Selective bibliography**

Albers HF. Materials Science in Tooth-Colored Restoratives: Principles and Techniques, 9<sup>th</sup> ed. London (UK):Bc Decker Inc; 2002. p.1-17,81-110,111-119

Can Say E, Nakajima M, Senawongse P, Soyman M, Ozer F, Ogata M, Tagami J. Microtensile bond strength of a filled vs unfilled adhesive to dentin using self-etch and total etch technique. J Dent 2006;34: 283-291

De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A Critical Review of the Durability of Adhesion to Tooth Tissue: Methods and Results. J Dent Res 2005;84(2):118-132

Fodor O, Tig I, Moldovan M, Popovici A, Pop A. Adezivii dentinari ca mijloc de protectie a plagii dentinare: un studiu electronomicoscopic. Transilvania Stomatologică 2007, 2: 23-33

Hikita K, Van Meerbeek B, De Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T, Lambrechts P, Peumans M. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. Dent Mater 2007; 23:71-80

Koubi S, Faucher A, Brouillet JL, Weissrock G, Pertot W, Victor JL. Les inlays-onlays en résine composite. Nouvelle approche. Information Dentaire 2006, 5:194-205

Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Buonocore Memorial Lecture. Review Of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. Oper Dent 2004;29(5):481-508

Manhart J, Scheibenbogen- Fuchsbrunner A, Chen HY, Hickel R. A 2- year clinical study of composite and ceramic inlays. Clin Oral Invest 2000d;4:192-198

Nicola C, Sava S, Moldovan M, Prejmorean C, Bondor C, Dudea D. Effect of adhesive system on microleakage in class II direct composite restorations. J Optoelectron Adv M 2008;10(4): 954-957

Nicola C. Materiale dentare: considerații clinice și tehnologice. Cluj-Napoca: Casa Cărții de Știință; 2009. p.59-93, 214- 236

Popovici A, Fodor O, Moldovan M, Roman A, Borzea D. In vitro study of a new composite biomaterial for indirect restorations. Optoelectron. Adv Mater-Rapid Comm 2008;2(12):891- 894

Popovici A, Trif M, Nicola C, Moldovan M, Fodor O, Roman A, Sava S, Barbu TL. Comparative study regarding some experimental hydroxyapatite adhesive systems. J Optoelectron Adv M Symposia 2009; 1(1):20-3

Popovici A, Nicola C, Moldovan M, Bondor CI, Badet C, Roman A, Baciut G, Baciut M, Bran S. A microleakage comparative study for indirect composite restorations on posterior teeth. J Optoelectron Adv M 2009c;11(4):490-493

Popovici A, Trif M, Moldovan M, Fodor O, Nicola C, Borzea D. Scanning electron microscopy evaluation of composite inlays luted with different adhesive systems. Optoelectron Adv Mater-Rapid Comm 2009; 6(3):616 – 620

Roman A, Popovici A, Pastrav O, Condor D. Odontologie restaurativă: ghid teoretic și clinic, Ed. Medicală, Cluj-Napoca; 2006. p.90-112

Sideridou ID, Karabela MM, Vouvoudi EC. Dynamic thermomechanical properties and sorption characteristics of two commercial light cured dental resin composites. Dent Mater 2008;24: 737-743

Swift EJ, Sturdevant JR, Ritter AV. Classes I and II Indirect Tooth-Colored Restorations, in Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ Editors. Sturdevant's Art&Science of Operative Dentistry, 4<sup>th</sup> ed. New York: Mosby Inc; 2002. P.569-590

Terry DA, Leinfelder KF, Maragos C. Developing Form, Function, and Natural Aesthetics with Laboratory-Processed Composite Resin- Part I, Pract Proced Aesthet Dent 2005a,17(5):A-F



# CURRICULUM VITAE

## PERSONAL DATA

**Name, surname:** POPOVICI ANDRADA

**Marital status:** married (name after marriage: SOANĂ)

**Date of birth:** September 16, 1976

**Nationality:** Romanian

**Personal address:** INTRE-LACURI Street, no .55, Cluj-Napoca, Romania

**Electronic address:** andrapopovici@yahoo.com

**Professional address:** Faculty of Dental Medicine, « Iuliu Hațieganu » University of Medicine and Pharmacy, Victor Babeș street, no.15, 400023, Cluj-Napoca, Romania

## EDUCATION

1983-1991 Secondary studies : « Nature Science » College, Cluj-Napoca

1991-1995 High School studies : Theoretical College no.4, Cluj-Napoca

◆ Overall average of 9,66 ; ◆ Major in chemistry-physics with an average of 9,32/10;

◆ Attendance to foreign language Olympics

1995-2001 Faculty of dentistry at the «Iuliu Hatieganu» U.M.F., Cluj-Napoca

◆ Overall average of 9,24/10 ; ◆ Licence degree with an average of 9,73/10

## POST-GRADUATE STUDIES

2001-2003 Internship, General Dentistry specialty ⇒ **Specialist dentist** (jan.2004)

2003- 2009 PhD Student (Medical Science/Dental Medicine; Prof. Dr. D.BORZEA)

2005 Certificate in Maxillo-facial Radiological Diagnostic

2003-2008 Specialist dentist, General Dentistry specialty ⇒ **Senior dentist** (jan.2009)

## PROFESSIONAL ACTIVITY

1996-2002 Voluntary activity as a medical nurse in a general dentist office

2003- present Dentist in the Dental Private Practice “ C.M.I.dr. Pascu Laurentiu”, Cluj-Napoca

2002- 2003 Intern at the District Clinical Hospital of Cluj

2004 -present Assistant Professor, Faculty of Dental Medicine of the «Iuliu Hatieganu» UMF Cluj-Napoca (Periodontology Department) ⇒ Practical labs with students (Romanian and French lines), elaboration/participation in courses

## SPECIALISATIONS AND QUALIFICATIONS

### In foreign countries :

Jun-Sept 2000 Socrates/Erasmus Scholarship– Professional training at the «Joseph Fourier» Faculty of Medicine, Grenoble, France ⇒ Certificate of International Studies

Feb –Apr 2002 Romanian Government Scholarship – Training at the Faculty of Odontology of the Aix-Marseille II University, Marsilia, France ⇒ Certificate of Attendance

Feb 2007 Course « *La protection du parodonte dans les reconstitutions coronaire* », Socrates Teaching Mobility’s Programme Socrates at the Faculty of Odontology of the Aix-Marseille II University, Marsilia, France ⇒ Certificate of Attendance

Feb-Mar 2008 AUF Research Specialisation Scholarship at the Faculty of Odontology of «Victor Segalen » University , Bordeaux 2, France ⇒ Certificate of Attendance

### In Romania :

Jan 2001 Post-Graduate Lecture «Riscul alergic și anafilactic în practica stomatologică» (Prof. Dr. A. Rotaru)

2003-2005 Post-Graduate lecture (Prof. F. Louise/Faculty of Odontology, Marsilia), Cluj- Napoca:◆ *Incidente estetice ale afecțiunilor parodontale și tratamentul lor*;◆ *Reconstructia pierderilor de substanță la nivelul crestei edentate*;◆ *Chirurgia plastică parodontală, grefele epiteli-conjunctive și conjunctive*

Mar-Apr 2004 Post-Graduate lecture « Restaurările integral-ceramice » (Prof. Dr. Dorin Borzea/ Dental Morphology Department and Prosthodontics Semiology)

Apr 2004 Post-Graduate lecture «Restaurarea estetică a arcadelor dentare prin inlay-uri estetice » (Conf. Dr. Diana Ducea/ Dental Morphology Department and Prosthodontics Semiology)

Nov 2004 Periodontology Lecture «*Regenerarea parodontală: orientări clinice și biologice*» (Conf. Dr. Alexandra Roman/Periodontology Department), Cluj-Napoca

- Mar 2005 Specialisation lecture (Prof.Dr. Jean-Louis Brouillet/Faculty of Odontology, Marsilia, France), Cluj-Napoca: ♦ *Restaurări estetice în regiunea frontală. Tehnica indirectă (fațete, coroane)*; ♦ *Restaurări estetice în regiunea frontală. Tehnica directă tradițională și tehnica stratificării (materialul compozit HFO Micerium)*
- Apr 2005, Apr.2006 Muco-gingival surgery lecture , Live OP «*Chirurgia plastica parodontala : noi tendinte – transmisiune interactiva în direct*» (The German Society of Periodontology, Regensburg – Faculty of Dental Medicine, U.M.F. Victor Babes), Timisoara
- Ian 2006 Specialisation lecture «*Tratamentul mecanic și obturația canalară prin condensare laterală*» (Prof.Jean-Francois Peli și Prof. Dominique Oriez/ Faculty of Odontology, “Victor Segalen” University Bordeaux 2, France), Cluj-Napoca
- Mai 2006 Post-Graduate specialisation lecture: ♦ *Fațete ceramice: evoluție spre stomatologia restaurativă* (Prof. Jean François Lasserre/ Faculty of Odontology, “Victor Segalen” University Bordeaux 2); ♦ *Incidențe estetice și corectarea în boala parodontală* (Prof. F. Louise/Faculty of Odontology, Marsilia), Bucharest

#### PRIZES/DIPLOMAS

- Sep 2000 *Prize of the Romanian Association of Private Practice Dentists for the very good professional activity*
- Dec 2000 *Diploma of talent for the remarkable professional results, offered by the Faculty of Dental Medicine on occasion of the «Iuliu Hatieganu» University Days.*

#### MEMBER OF PROFESSIONAL ASSOCIATIONS

- ♦ SSER (The Romanian Society of Aesthetic Dentistry) ; ♦ SRB (The Romanian Society of Biomaterials) ; ♦ CMDR (The Romanian Dentist Association)

#### FOREIGN LANGUAGES KNOWLEDGE

- ♦ French- very good ; ♦ English- very good; ♦ Italian-good

#### SCIENTIFIC ACTIVITY

##### A. BOOKS

1. Roman A, Popovici A, Pastrav O, Condor D, Odontologie restaurativă: ghid teoretic și clinic, Editura Medicală, Cluj- Napoca, 2006
2. Roman A, Popovici A, Cara R, Vitiuc I. Ghid teoretic si practic de parodontologie, Editura Medicală Universitara Iuliu Hatieganu, Cluj-Napoca, 2008.

##### B. PUBLISHED PAPERS

1. Popovici A, Borzea D, Pop A, Roman A, Pastrav O, Moldovan M, Prejmerean C.” Study of the Physical and Mechanical Properties of Biomaterial Composites Used in Mixed Crowns”. *Engeneering of Biomaterials, 2005, VIII(47-53): 15-16*
2. Roman A, Popovici A. Interactiuni bacteriene în biofilmul dentar și consecinte terapeutice. *Clujul Medical 2006; LXXIX(4): 639-645*
3. Roman A, Popovici A. Augmentarea gingiei keratinizate prin grefă gingivală liberă. Presentare de caz. *Revista Română de Chirurgie Rino-Sinusală 2007; 1(3-4): 41-45*
4. Fodor O, Tig I, Moldovan M, Popovici A, Pop A. Adezivii dentinari ca mijloc de protectie a plagii dentinare: un studiu electronomicroscopic . *Transilvania Stomatologică 2007, 2: 23-33*
5. Fodor O, Tig I, Moldovan M, Popovici A, Pop A. Proprietățile mecanice a patru rășini compozite. *Transilvania Stomatologică 2007, 2:34-41*
6. Roman A, Popovici A. Locul lamboului poziționat coronar în tratamentul retractorilor gingivale; *Rev Med Chir Soc Med Nat Iași 2007; III(1): 254-258(suppl 1)*
7. Popovici A, Seceleanu R, Roman A. Rehabilitation using endodontic and adhesive techniques in periodontal disease. Case Presentation, *J Oral Health Dental Management Black Sea Countries 2008, VII(2):20-22(suppl)*
8. Popovici A, Roman A, Tassery H, Seceleanu R. Direct versus Indirect Resin Composite Restoration on the Posterior Teeth. *Revista Română de Medicină Dentară, 2008, XI(4): 57-68*

9. Popovici A, Fodor O, Moldovan M, Roman A, Borzea D. In vitro study of a new composite biomaterial for indirect restorations. *Optoelectron. Adv Mater-Rapid Comm* 2008;2(12):891- 894
10. Popovici A, Trif M, Nicola C, Moldovan M, Fodor O, Roman A, Sava S, Barbu TL. Comparative study regarding some experimental hydroxyapatite adhesive systems. *J Optoelectron Adv M Symposia* 2009; 1(1):20-3
11. Roman A, Popovici A. Regenerarea parodontală asociată xenogrefelor osoase. Discuții pe baza unui caz clinic. *Revista Română de Chirurgie rino-sinusală* 2009; 1(1-2): 51-54
12. Popovici A, Nicola C, Moldovan M, Bondor CI, Badet C, Roman A, Baciut G, Baciut M, Bran S. A microleakage comparative study for indirect composite restorations on posterior teeth. *J Optoelectron Adv M* 2009;11(4):490-493
13. Popovici A, Trif M, Moldovan M, Fodor O, Nicola C, Borzea D. Scanning electron microscopy evaluation of composite inlays luted with different adhesive systems. *Optoelectron Adv Mater-Rapid Comm* 2009; 6(3):616 – 620

### C. WORKS AT SCIENTIFIC COMMUNICATIONS

1. Fildan F, Covalcic IM, Popovici A. *Dificultati de diagnostic radiologic în fracturile mandibulare*; Volumul de rezumate al Zilelor Universității de Medicină și Farmacie “Iuliu Hațieganu”, Dec 2000, Cluj-Napoca, p.154
2. Roman A, Pastrav O, Popovici A. *Restaurări complexe cu amalgam la pacientii cu deficiente mentale*, Cahiers de Resumes de 25<sup>èmes</sup> Journées du Collège National des Enseignants en Odontologie Conservatrice, 13-15 Jun 2005 Bordeaux, Franta
3. Popovici A, Borzea D, Pop A, Roman A, Pastrav O, Moldovan M, Prejmerean C. *Study of the Physical and Mechanical Properties of Biomaterial Composites Used in Mixed Crowns*. Book of Abstracts of the Conference on Biomaterials in Medicine and Veterinary Medicine, 9-12 Oct 2005, Rytro, Polonia
4. Popovici A, Borzea D, Pastrav O, Moldovan M, Prejmerean C. *Study of the Structure and Adhesion to Dental Tissues of a Composite Biomaterial used in Prosthetic Restorations*. Caiet de Rezumate al International Congress of Dental Materials, Napoca Biodent, 9-12 Nov 2005, Cluj-Napoca, p.133
5. Popovici A, Borzea D, Moldovan M. “*In vitro*” study of a composite biomaterial for indirect restorations. Proceedings of the 20<sup>th</sup> European Conference on Biomaterials, Nantes, France, 27 Sep –1 Oct 2006, p.284.
6. Popovici A. “*Restaurarea coronară morfofuncțională prin inlay-uri compozite*”- Masa rotundă « Estetică și funcționalitate », Zilele U.M.F. « Iuliu Hatieganu », Dec 2006, Cluj-Napoca
7. Popovici A, Borzea D, Moldovan M, Trif M, Roman I, Alexandrescu E. “*Evaluation of the Marginal Integrity of Composite Inlays Luted with Different Adhesive/Resin Cement Systems*”, Proceedings of the 21<sup>st</sup> European Conference on Biomaterials, 9-13 Sept, 2007, Brighton, UK, p.247
8. Popovici Șoancă A, Roman A, Câmpian R, Cioban C. “*Interdisciplinary approach in aggressive periodontitis: from diagnosis to treatment in some clinical cases*”, Programme of 6<sup>th</sup> Congress of the European Federation of Periodontology, 4 – 6 Jun 2009, Stockholm, Sweden, p.50
9. Roman A, Popovici Șoancă A, Câmpian R. “*Free gingival graft: does it still find a place in periodontal plastic surgery?*” Programme of 6<sup>th</sup> Congress of the European Federation of Periodontology, 4 – 6 Jun 2009, Stockholm, Sweden, p. 50
10. Roman A, Șoancă A. *Importanța chirurgiei plastice parodontale în ameliorarea esteticii și funcției în parodontitele agresive*. Denta Fest, 8-10 Oct 2009, Sibiu.

### D. RESEARCH PROJECTS

1. Project PNII-Partnership „Rolul psihoterapiei cognitiv-comportamentale în tratamentul chirurgical parodontal: un studiu clinic controlat- PSIDENT”, Grant 42141 / 2008 (Researcher).
2. Project PNII-Partnership “Biomateriale complexe cu grad avansat de specificitate utilizate in tratamentele endodontice-ENDODENT”, Grant 72190/2008 (Researcher).
3. Project PNII-Ideas „Evaluarea interdisciplinară a rezultatelor tratamentului recesiunilor tisulare marginale prin grefe gingivale”, ID- 1341, Grant 1213/2009 (Researcher).

Date,  
October 2009

Signature,  
Dr. Andrada Popovici