

## **„Compomerii – Aspecte actuale și perspective”**

**Doctorand: Bonta Dan Florin**

**Conducător științific: Prof.dr. Ileana Duma**

### **Rezumat teză**

Alături de caria dentară distrofiile dentare sau alte afecțiuni ale structurii odontale sunt probleme pentru care pacientul secolului XXI dorește o rezolvare estetică, funcțională și extrem de rapidă. Evoluția materialelor estetice de la rășini acrilice și cimenturi silicat s-a produs la sfârșitul secolului XX prin apariția rășinilor diacrilice compozite, a cimenturilor ionomere de sticlă și a noilor materiale compomeri și ormoceri.

Toate aceste noi materiale nu prezintă studii longitudinale comparative între diversele clase de materiale pe care practicianul le are la dispoziție. Materialele numite compomeri constituie obiectul de studiu în teza mea de doctorat. Această cercetare a cuprins teste „in vitro” pentru evidențierea proprietăților fizice și chimice ale compomerilor comparativ cu rășinile compozite și glassionomerii clase de materiale din care provin acești compomeri precum și un studiu clinic desfășurat pe o perioadă de 3 ani.

Această cercetare nu s-ar fi putut desfășura fără sprijinul prof. dr. Duma Ileana, coordonatorul tezei mele de doctorat, precum și al prof. Dr. Mureșan Liviu și nu în ultimul rând cu ajutorul doamnelor cercetătoare Cristina Prejmorean și Marioara Moldovan.

Modalitățile actuale de restaurare a cavităților carioase sunt diverse și cuprind atât materiale de restaurare fizionomice cât și nefizionomice reprezentate prin amalgamul dentar.

Persistența obturațiilor coronare în cavitatea bucală este condiționată de o serie de factori care vizează statusul pacientului, performanțele medicului și calitățile materialului restaurativ.

Compozitele dentare reprezintă o alternativă pentru amalgamele dentare și prin cercetarea realizată de Robert Bowen la mijlocul secolului XX, s-a născut această nouă clasă de materiale de restaurare fizionomice.

Rășinile diacrilice compozite sunt materiale de restaurare fizionomice alcătuite din 3 faze: componentă organică reprezentată prin monomerii metacrilici, componenta anorganică care constituie substanțele minerale și care reprezintă faza de umplură și agenții de cuplare care au rolul de a unii cele 2 faze, organică și anorganică. O altă clasă de materiale de restaurare sunt ionomerii de sticlă elaborați de chimiștii Wilson și Mc Lean și care au la bază o reacție de tip acid-bază care se desfășoară într-un mediu apos între pulberea de sticlă cu rol

de acceptor de protoni și un poliacid cu rol de donator protoni. Fiecare din cele 2 clase de materiale prezintă avantaje și dezavantaje, nici unul dintre ele nu întrunește caracteristicile unui material de obturație „ideal”. Compomerii au fost dezvoltati din cele 2 clase de materiale compozite și ionomeri de sticlă prin apariția produsului Dyract în anul 1997, produs lansat de compania Denstply.

Primul compomer Dyract a fost perfecționat apărând compomerul de generația a II-a Dyract Ap.

Alte firme lansează și ele produse din această clasă purtând următoarele denumiri comerciale: Compoglass<sup>®</sup> produs de firma Ivoclar Vivadent, Elan<sup>®</sup> produs de firma Kerr, Hytac<sup>®</sup> produs de firma Espe sau Composanglass produs de firma Promedica. Firma Denstply lansează un nou compomer de generația a III-a numit Dyract Extra. Prin proprietățile mecanice și fizice superioare Dyract Extra prezintă indicații de utilizare în toate tipurile de cavități.

În capitolul 1 sunt trecute în revistă proprietățile compomerilor, structura moleculară și sistemele adezive cu care sunt folosite acești compomeri.

Structura chimică și modul de organizare moleculară pentru materialele compozite, compomeri și ionomeri de sticlă determină un anumit comportament în timp după inserarea obturațiilor în cavitatea bucală care a fost studiat comparativ pentru 5 materiale în partea a II-a a tezei de doctorat. Orice proces carios sau distrofie este tratată de medicul stomatolog reprezintă o intervenție asupra a 2 structuri diferite: smalțul și dentina. Fiecare din cele 2 structuri prezintă particularități de formă și structură și o abordare diferită din partea medicului terapeut. Atât plaga amelară cât și cea dentinară trebuie pregătite corespunzător pentru ca interacțiunea cu sistemele adezive să fie optimă și să realizeze o menținere cât mai îndelungată a materialului de restaurare în interiorul cavității preparate.

Pe suprafața smalțului se formează un strat de reziduri numit smear layer amelar iar pe suprafața dentinară rămâne după preparare un strat amorf numit smear layer dentinar. Cele 2 suprafețe trebuie condiționate voluntar cu ajutorul unui acid pentru a fi pregătite să interacționeze cu adezivul și a fi îndepărtat stratul de detritus dentinar remanent.

Atât plaga dentinară cât și cea amelară, după aplicarea acidului ortofosforic sunt pregătite să interacționeze cu „liantul” sau adezivul care va reprezenta o barieră împotriva agresiunilor de orice tip asupra structurilor dentare. Adezivul dentar împreună cu plaga dentinară și amelară tratată și cu masa de rășină formează un complex numit „strat hibrid”. Adezivii dentari din anul 1937 au realizat un progres continuu, evoluând în șapte generații de

adezivi. Fiecare generație prezintă particularitățile ei de aplicare și nivele diferite de adeziune la smalț și dentină. Adezivii folosiți în studiul clinic au fost următorii: Optibond Solo Plus® produs de firma Kerr și utilizat pentru compozitul Point 4 care este un adeziv de generația a V-a, adezivul Prime Bond NT® produs de firma Dentsply utilizat pentru ambii compomeri în cazul tehnicii cu demineralizare acidă acesta fiind tot un adeziv de generația a V-a. Adezivul Xeno III produs de firma Dentsply este folosit tot cu compomerii în cazul restaurațiilor fără etapa demineralizării acide.

Compomerii dezvoltați ca o nouă subclasă de materiale de restaurare încearcă să ocupe un loc distinct pe piață și să îmbine avantajele celor două clase de materiale din care provin: compozite și glassionomeri.

Studiul „in vitro” realizat în partea a II-a a tezei este efectuat pentru 6 materiale din 3 clase diferite proprietățile mecanice urmărite în acest studiu au fost:

- Rezistența la compresie studiată conform normelor ADA specificația 27
- Rezistența la tracțiune studiată conform normelor ADA, specificația 27
- Rezistența la încovoiere studiată conform standardului ISO 4049/2000.

Pentru determinarea rezistenței la compresie au fost realizate epruvete pentru fiecare din cele 6 materiale luate în studiu. Testările au fost realizate cu un aparat universal de încercări mecanice marca Instron al firmei VEB Thüringer Industrie werk Rauenstein.

Rezultatele obținute au fost calculate conform formulei din specificație obținându-se următoarele valori care se pot observa în tabelul de mai jos.

Glassionomer	Glassionomer	Compomer de generația a II-a	Compomer de generația a III-a	Compozit microhibrid	Compozit autohton
Kavitan Plus	Ketac Molar	Dyract A P	Dyract Extra	Point4	Radopacril
150MPa	165 MPa	210MPa	217MPa	285MPa	260MPa

Prin interpretarea acestor valori se poate observa că compozitul Point 4 a prezentat cea mai mare valoare a rezistenței la compresie, compozitul românesc înregistrând o valoare mai mică iar compomerii studiați valori inferioare față de compozite dar superioare ionomerilor de sticlă studiați.

Rezistența la tracțiune nu este deloc de neglijat în ceea ce privește materialele estetice. Determinarea rezistenței la tracțiune a fost efectuată printr-un test indirect numit test de

comprimare diametrală și în acest studiu au fost realizate epruvete specifice metodei de studiu. După realizarea măsurătorilor și calcularea valorilor conform formulei specifice au fost obținute valorile din tabelul de mai jos.

Glassionomer I	Glassionomer II	Compomer de generația a II-a	Compomer de generația a III-a	Compozit	Compozit autohton
Kavitan Plus	Ketac Molar	Dyract A P	Dyract Extra	Point 4	Radopacril
25MPa	27MPa	40MPa	44MPa	53MPa	46MPa

Așa cum se poate observa în tabelul de mai sus rezistența la tracțiune are valori mici în cazul glassionomerilor, iar compomerii au valori mai mari față de antecesorii lor glassionomeri. Aceste valori ale rezistenței la tracțiune sunt mai scăzute în cazul compomerilor vizavi de compozite, care prezintă valori mai ridicate.

Cea de-a 3-a etapă a studiului preclinic este reprezentată de determinarea rezistenței la încovoiere. Tehnica de pregătire a epruvetelor a fost similară cu celelalte studii dar epruvetele având modificări de formă și volum specifice metodei de studiu. După efectuarea testelor de încovoiere și înregistrarea datelor în momentul ruperii epruvetelor aceste rezultate au fost interpretate prin calcularea valorilor după formula de calcul a rezistenței la încovoiere. Datele obținute se pot evidenția în tabelul de mai jos.

Kavitan Plus	Ketac Molar	Dyract AP	Dyract Extra	Point 4	Radopacril
Glassionomer	Glassionomer	Compomer de generația a II-a	Compomer de generația a III-a	Compozit	Compozit românesc
32MPa	30MPa	75MPa	83MPa	115MPa	95MPa

Observând tabelul reiese faptul că glassionomerii au avut valori foarte scăzute ale rezistenței la încovoiere față de compozite, în timp ce compomerii au evoluat spre valori ale rezistenței la încovoiere apropiate de cele ale compozitelor, ceea ce ne conduce spre ideea că din punct de vedere mecanic compomerii au evoluat spre caracteristicile mecanice ale compozitelor. Aceste materiale au devenit din punctul de vedere al rezistenței la încovoiere utilizabile în cavitatea bucală în condiții aproape similare cu compozitele atât pentru zona anterioară, cât și în zona laterală.

Absorbția de apă este alt parametru investigat în cadrul studiului „in vitro”, este extrem de importantă, influențând proprietățile mecanice, culoarea și adeziunea restaurărilor inserate în cavitatea bucală.

Pregătirea epruvetelor a fost făcută conform specificațiilor ISO 4049/2000 realizându-se câte 5 epruvete pentru fiecare material. Acestea au fost cântărite înainte și după imersia în apă, iar valorile obținute sunt următoarele:

Glassionomer		Compomer II	Compomer III	Compozit	Compozit ro.
Kavitan Plus	Ketac Molar	Dyract A P	Dyract Extra	Point 4	Radopacril
81,94 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	57,81 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	26,17 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	22,07 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	13,75 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	30 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$

Absorbția de apă, așa cum se poate observa mai sus, este foarte ridicată în cazul glassionomerilor studiați. Absorbția apei în cazul compozitului Point 4 are valoarea cea mai redusă dintre materialele studiate, ceea ce pledează pentru comportamentul clinic bun al acestui material de obturație. Cel de-al doilea compozit, pe care l-am studiat, prezintă o absorbție dublă de apă, dar se încadrează în limitele standardului ISO4049/2000. Nivelul mai mare al absorbției de apă în cazul compomerilor este benefic, deoarece ajută la declanșarea reacției acid-bază, cu eliberarea ulterioară de fluor.

În capitolul 4 se realizează un amplu studiu clinic care cuprinde 3 clase de materiale: compomeri, glassionomeri și compozite. Materialele luate în studiu sunt:

- Point 4 – compozit hibrid fotopolimerizabil
- Dyract Extra – compomer de generația a III-a fotopolimerizabil
- Dyract Ap – compomer de generația a II-a fotopolimerizabil
- Kavitan Plus – glassionomer autopolimerizabil
- Ketac Molar – glassionomer autopolimerizabil

Întregul studiu clinic s-a desfășurat pe o perioadă de 3 ani, între 2004 și 2007 și a cuprins un număr de 77 de pacienți cu vârste cuprinse între 8 și 57 de ani. Au fost realizate 228 de obturații cuprinzând toate tipurile de cavitați. După realizarea obturațiilor din diferitele materiale luate în studiu, pacienții au fost urmăriți și examinați la intervale regulate: astfel, prima prezentare la control s-a realizat după 3 luni, următoarele la 6 luni, un an, doi ani, și la finele a trei ani de la realizarea obturațiilor. Modificările survenite în cazul acestor obturații au fost urmărite și cuantificate conform criteriilor Serviciului de Sănătate Publică a USA - criteriile USPHS - care încearcă să cuantifice modificările semnificative survenite la restaurările aplicate în cavitatea bucală.

După consultarea pacienților care s-au prezentat la control la intervale regulate de bunăvoie sau la cerere, s-au centralizat datele obținute pe baza fișelor de consultație și pentru fiecare material în parte datele au fost centralizate în tabelele 17, 18, 19, 20 și 21 prezente în teză la paginile 72-76.

Datele obținute în tabelele de mai sus reprezintă o masă primară de date care au fost prelucrate într-un program de calcul statistic, testul „Chi pătrat”, pentru a evidenția din punct de vedere statistic relevanța rezultatelor obținute. Rezultatele acestor calcule au fost evidențiate la fiecare parametru urmărit în studiu împreună cu toate cantitățile necesare fiecărui calcul efectuat.

Fiecare din cei 9 parametri investigați au determinat valori care conduc la următoarele concluzii:

- Capacitatea de potrivire a culorii – la 36 de luni diferențele statistice au evidențiat o evoluție liniară. Cel mai bun nivel înregistrându-l Point 4 urmat de Dyract Extra, apoi de Dyract Ap, urmat de Ketac Molar și pe ultimul loc Kavitan Plus.

- Cariii secundare - La 36 de luni, există diferențe semnificative statistic între compomere și glassionomeri. Nivelul cel mai bun a fost ocupat de Dyract Ap; Dyract Extra și compozitul Point 4 au avut evoluții similar, inferioare lui Dyract Ap, dar mult mai bune decât Ketac Molar și Kavitan Plus.

- Discromia marginală - La 36 de luni, diferențe semnificative statistic au fost înregistrate între materialele luate în studiu, astfel: Dyract Ap și Point 4 au avut cele mai mici valori ale colorațiilor marginale, fiind urmate de Dyract Extra și Ketac Molar, iar ultimul a fost Kavitan Plus cu cea mai mare valoare a discromiei marginale.

- Integritatea marginală - la finele studiului realizat, materialele Point 4 și Dyract Extra au avut evoluțiile cele mai bune din punctul de vedere al integrității marginale, dar și la

acestea au apărut scăderi ale nivelului clinic de acceptare a obturațiilor din cauza integrității marginale. Dyract Ap a fost următorul material, urmat de Ketac Molar și Kavitan Plus.

➤ Pierderea formei anatomice - La 36 de luni, compozitul Point 4 a avut cea mai bună evoluție, urmat de Dyract Extra și de Dyract Ap, ultimele fiind Ketac Molar și Kavitan Plus.

➤ Textura suprafeței - la 36 de luni, Point 4 a prezentat cel mai bun nivel la evaluarea texturii suprafeței, urmat de Dyract Extra. La un nivel ușor inferior s-a aflat Dyract Ap, urmat de Ketac Molar, iar pe ultimul loc s-a situat materialul Kavitan Plus.

➤ Sensibilitatea postoperatorie - La 36 de luni, aceste simptome se remit, dar la nivelul obturațiilor din Kavitan Plus, persistă acest fenomen. Cel mai bun nivel la finalul studiului, la capitolul sensibilitate post operatorie, l-au prezentat Dyract Ap, Point 4 și Dyract Extra, urmate de Ketac Molar și Kavitan Plus.

➤ Necesitatea înlocuirii / pierderea restaurării; durata de viață - La 36 luni, evoluția este negativă pentru Ketac Molar și Kavitan Plus. În cazul Point 4 evoluția este stabilă la un nivel mediu, Dyract Ap înregistrează o creștere a eșecurilor, iar Dyract Extra are evoluția cea mai favorabilă ca rată de eșec.

### Concluzii

Dyract Extra, prin pierderea a 4 obturații, a avut o rată de succes de 92,98%. Dyract Ap prin pierderea a 5 obturații, a avut o rată de succes de 91,07%. Point 4 prin pierderea a 5 obturații, prezintă o rată de succes de 90,56%. Ketac Molar, prin pierderea a 7 obturații, prezintă o rată de succes de 81,57% iar Kavitan Plus, prin pierderea a 7 obturații, prezintă o rată de supraviețuire de 70,83%.

Din studiul nostru pe durata de 3 ani reiese că din cele 228 de restaurări directe realizate, au fost înlocuite 28 de obturații, nivelele cele mai ridicate de longevitate înregistrându-se la compomerii Dyract Extra, Dyract Ap și la compozitul Point 4, iar cele mai scăzute la glassionomerii Ketac Molar și Kavitan Plus.

Avantajele pe care le prezintă acești compomeri sunt:

- ușor de manipulat;
- nu aderă de instrument; se condensează acceptabil;
- prezintă coloristică bună și stabilitate coloristică în timp;
- adeziune bună la țesuturile dentare (când se realizează gravaj acid).

Dezavantajele compomerilor:

- prețul de cost ridicat;
- uzură mai accentuată în cavitățile supuse unui stres ocluzal intens comparativ cu compozitul studiat;
- cavitățile de clasa a 3-a și a 5-a unde nu se utilizează gravajul acid pot ridica probleme la nivelul închiderii marginale sau al discromiei marginale.
- Aceste noi materiale reușesc să elimine o parte din dezavantajele claselor de materiale din care provin, dar trebuie respectate cu strictețe indicațiile de utilizare în cazul obturațiilor din zonele posterioare.



## CURRICULUM VITAE

**1. Nume și prenume: BONTA DAN FLORIN**

**2. Data și locul nașterii:** 21.08.1974, Oradea

**3. Starea civilă:** căsătorit

**4. Adresa:** Oradea, Feleacului nr.10

**5. Telefon:** 0766611693

**6. Adresa mail:** [bontadan2006@yahoo.com](mailto:bontadan2006@yahoo.com)

**7. Studii:**

Nr.	Instituția de învățământ superior	Domeniul	Perioada	Titlul acordat Grade/diplome obținute
1.	Universitatea 'IULIU HAȚIEGANU' Cluj Napoca	Doctorat	2001-2009	Doctorand
2.	Universitatea Oradea Facultatea de drept	Științe Politice	1996 - 2000	Diploma de Licență
3.	Facultatea de Medicină și Farmacie . Oradea	Stomatologie	1992 - 1999	Diploma de Licență
4.	Liceul E. GOJDU Oradea	Informatică	1988-1992	Diplomă de bacalaureat

**8. Specializări, calificări, studii postuniversitare:**

Nr.	Instituția de învățământ superior	Titlul cursului	Perioada
1.	Universitatea de Medicină și Farmacie „IULIU HAȚIEGANU” Cluj Napoca	Examen de medic primar, stomatologie generală	2008
2.	Universitatea din Oradea	Medica 2007	2007
3.	Centrul național de perfecționare în domeniul sanitar București	Atestat de studii în implantologie	2007
4.	Universitatea din Oradea	Zilele Stomatologiei Orădene	2006

5.	Universitatea "Carol Davila" București	Competență implantologie	2006
6.	Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara	Materiale și metode alternative de regenerare parodontală și vindecare osoasă	2006
6.	Universitatea din Oradea	Zilele Stomatologiei Orădene	2005
7.	Universitatea din Oradea	Modul psihopedagogic - formarea profesorilor	2005
8.	Universitatea de Medicină și Farmacie „IULIU HAȚIEGANU” Cluj Napoca	Congresul Internațional de Materiale Dentare, Napoca Biodent	2005
9.	Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara	Simpozionul de medicină dentară, prof. Dr. Dorin Bratu	2005
10.	Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara	Concepte actuale în restaurarea leziunilor odontale cu materiale fizionomice	2004
11.	Universitatea din Oradea	Examen de specialitate în stomatologie generală	2003
12.	Universitatea de Medicină și Farmacie „IULIU HAȚIEGANU” Cluj Napoca	Soluția completă pentru tratamentele estetice restauratorii directe	2001
13.	Universitatea de Medicină și Farmacie „IULIU HAȚIEGANU” Cluj Napoca	Asepsia și antisepsia în cabinetul stomatologic. Parametri, posibilități de realizare, costuri.	2001
14.	Universitatea de Medicină și Farmacie „IULIU HAȚIEGANU” Cluj Napoca	Urgențe chirurgicale în cabinetul stomatologic	2001
15.	Universitatea de Medicină și Farmacie „IULIU HAȚIEGANU” Cluj Napoca	Aspecte moderne ale tratamentului parodontitelor apicale cronice	2001
16.	Asociația Medicilor Stomatologi cu Practică Privată	Actualități în odontologie, dr.Valeriu Cherlea	2000
17.	Universitatea din Oradea	Cours de Formation postuniversitaire dans le domaine des sciences de la vie	2000
18.	Universitatea din Oradea	Certificat de competența lingvistică	1999
19.	Universitatea din Oradea	Curs parodontologie, prof. dr. Umberto	1999

### **9. Experiența profesională:**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Instituția</b>	<b>Domeniul</b>	<b>Perioada</b>	<b>Titlul/postul didactic sau gradul/postul</b>

1.	Universitatea din Oradea	Facultatea de Medicină și Farmacie	2008-2009	Șef de lucrări
2.	Universitatea din Oradea	Facultatea de Medicină și Farmacie	2005-2008	Asistent universitar
3.	Universitatea din Oradea	Facultatea de Medicină și Farmacie	2000-2005	Preparator universitar

**10. Locul de muncă actual / funcția / perioada:** Universitatea din Oradea, Facultatea de Medicină și Farmacie, Catedra Medicina Dentara II / Șef lucrari / 2008 – prezent

**11. Vechime la locul de muncă actual (total/post actual):** 9 ani și 1 luna / 1 an și 6 luni

**12. Lucrări publicate (nr.total):** 8

**13.1. Teza doctorat: Compomerii. Aspecte actuale și perspective**

**14. Membru al asociațiilor profesionale:**

2004 – Membru al CMDR BIHOR;

2007 – Director Departament Avizări Acreditări Cabinete la CMDR BIHOR

2007-Membru în Consiliul Județean al CMDR

2007-Delegat în Adunarea Generală Națională a CMDR.

**15. Limbi străine cunoscute:**

<b>Limba</b>	<b>Citit</b>	<b>Înțelegere</b>	<b>Vorbire</b>	<b>Scriere</b>
Engleza	Foarte bine	Foarte bine	Bine	Foarte bine
Franceza	Bine	Bine	Satisfăcător	Bine

**16. Alte competențe:** operare PC

**17. Specializări și calificări:** 2003 Medic specialist - stomatologie generală

2008 Medic primar stomatologie generală

**18. Prezentarea activităților didactice anterioare:**

- ore de curs și laborator la disciplina (Propedeutica stomatologică), Facultatea de Medicină și Farmacie, Universitatea din Oradea;

-în anul 2006/2007, cursul de Tehnologia protezei totale, anul II, Tehnica dentară;

-în anul 2006/2007, cursul de Tehnologia puntilor dentare, anul II, Tehnica dentară;

-în anul 2004/2005, cursul de Aparat dentomaxilar si Morfologia dintilor , la anul I, Medină Dentară;

-în anul 2008/2009, cursul de Tehnologia protezei parțiale mobilizabile, anul II, Tehnică Dentară;

- în anul 2008/2009, cursul de Materiale Dentare – Tehnologie și aparatură, anul I, Tehnică dentară.

## **20. Activitate administrativă-**

2007 - Director Departament Avizari Acreditari Cabinete la CMDR BIHOR.

**Declar pe propria răspundere că datele prezentate sunt în conformitate cu realitatea.**

Data completării:

10.10.2009

Semnătura

BONTA DAN FLORIN

## **Summary Thesis**

### **Compomers – present and future aspects**

Along with the dental caries, the dental dystrophies or other affections of the odontal structure are problems for which the patient of the 21st century wants an aesthetic, functional and extremely quick resolution. The evolution of the aesthetic materials from the acrylic resins and silicate cements started at the end of the 20th century, once with the emergence of the composite diacrylic resins, of the glass ionomer cements and the new compomer and ormocer materials.

All these new materials do not present comparative longitudinal studies between different material classes that the practitioner has at his disposal. The materials named compomers are the study objects of my doctoral dissertation. This dissection consisted of „in vitro” tests for the prominence of the physical and chemical characteristics of the compomers in comparison with the composite resins and glass ionomers, classes of materials from where these compomers derive, as well as a clinical study developed during a period of 3 years.

This research could not have been developed without the support of Dr. Duma Ileana, the coordinator of my doctoral dissertation, as well as Prof. Dr. Mureşan Liviu and, last by not least, with the help of the researchers Mrs. Cristina Prejmerean and Mrs. Marioara Moldovan.

The present restoration methods of the carious cavities are diverse and comprise not only physiomic, but also non-physiomic restoration materials, represented by the dental amalgam.

The persistence of the coronary obturation in the oral cavity is conditioned by a series of factors that concerns the patient’s status, the performances of the physician and the quality of the restorative material.

The dental composites represent an alternative for the dental amalgams and this new class of materials for the physiologic restoration appeared, according to the research made by Robert Bowen, at the middle of the 20th century.

The composite diacrylic resins are physiologic restoration materials consisting of 3 phases: the organic component represented by metacrylic monomers, the inorganic component that are the mineral substances and that represent the filling phase and the coupling agents that weave the 2 phases, the organic and inorganic one. The glass ionomers elaborated by the chemists Wilson and Mc Lean represent another class of restoration materials. These are based on a reaction acid-base type that takes place in a hydrous environment between the glass powder having the role of protons acceptor and a poliacid with the role of protons donor. Each class of materials presents advantages and disadvantages, none of them presenting the characteristics of an „ideal” obturation material. The comonomers have been developed out of the 2 classes of composite materials and glass ionomers by the emergence of the Dyract product in 1997, product launched by the company Denstply.

The first Dyract comonomer was shaped up from the comonomer of the II<sup>nd</sup> generation Dyract Ap.

Also other firms launch products from this class bearing the following commercial denominations: Compoglass<sup>®</sup> produced by the firm Ivoclar Vivadent, Elan<sup>®</sup> produced by the firm Kerr, Hytac<sup>®</sup> produced by the firm Espe or Composanglass produced by the firm Promedica. The firm Denstply launched a new comonomer from the III<sup>rd</sup> generation named Dyract Extra. According to the superior mechanical and physical characteristics Dyract Extra presents utilization indications in all types of cavities.

Chapter 1 comprises the characteristics of the comonomers, the molecular structure and the adhesive systems that are used with these comonomers.

The chemical structure and the molecular organization mode of the composite materials, comonomers and glass ionomers determines certain behavior in time, after the insertion of the obturations in the oral cavity. This behavior was comparatively studied for 5 materials along the II<sup>nd</sup> part of the doctoral dissertation. Any carious process or dystrophy that is treated by the dentist means an intervention on 2 different structures: enamel and dentin. Each structure has its own characteristics regarding form and structure and requires the therapist a different approach. Not only the enamel wound, but also the dentin wound must be properly prepared so the interaction with the adhesive systems is optimal and to obtain a long maintenance of the restoration material in the interior of the prepared cavity.

A layer of residues called amelar smear layer forms itself on the surface of the enamel and on the dentin surface remains, after the preparation, a formless layer called dentin smear layer. The two surfaces must be voluntarily conditioned with the help of an acid, in order to be prepared to interact with the adhesive.

After the application of the orthophosphoric acid, not only the dentin wound, but also the amelar wound are ready to interact with the „cement” or adhesive, that will represent a barrier against the aggressions of any type upon the dental structure. The dental adhesive, together with the treated dentin and amelar wound and with the resin mass forms a complex named „hybrid layer”. The dental adhesives from 1937 have continuously developed, giving birth to seven generations of adhesives. Each generation presents its application characteristics and different levels of adherence to enamel and dentin. The adhesives used in the clinical study were the following: Optibond Solo Plus<sup>®</sup> produced by the firm Kerr and used for the composite Point 4 that is an adhesive from the Vth generation, the adhesive Prime Bond NT<sup>®</sup> produced by the firm Denstply and used for both compomers in case of the acid demineralization technique, this being as well an adhesive from the Vth generation. The adhesive Xeno III produced by the firm Denstply was also used with compomers in case of restorations without the stage of the acid demineralization.

The compomers, developed as a new subclass of restoration materials, try to occupy a distinct place on the market and to combine the advantages of the two classes of materials from which they derive: composites and glass ionomers.

The „in vitro” study performed in the IInd part of the thesis concerns 6 materials from 3 different classes. The different mechanical characteristics traced in this study were:

- The resistance to tension studied according to ADA norms, specification 27
- The resistance to bend studied according to the standard ISO 4049/200
- The resistance to compression studied according to ADA norms, specification 27.

For establishing the resistance to compression test samples were set for each one of the 6 studied materials. The tests were performed with a universal machine for mechanical trials mark Instrone of the firm VEB Thüringer Industrie werk Rauenstein.

The obtained results were calculated according to the formula from the specification, obtaining the following values that can be observed in the chart below.

Glass ionomer	Glass ionomer	Compomer from the II <sup>nd</sup> generation	Compomer from the III <sup>rd</sup> generation	Micro-hybrid composite	Autochthonous composite
Kavitan Plus	Ketac Molar	Dyract A P	Dyract Extra	Point4	Radopacril
150MPa	165 MPa	210MPa	217MPa	285MPa	260MPa

After reading these values one may observe that the composite Point 4 presented the highest value regarding the resistance to compression, the Romanian composite recording a smaller value and the studied compomers, inferior values in comparison with the composites, but superior in comparison with the studied glass ionomers.

The resistance to compression must not be neglected when it comes to aesthetic materials. The resistance to tension was established by an indirect test named the diametrical constriction test and there were achieved test samples specific to the study method. After performing these tests and after the calculation of the values according to the specific formula they came to the values contained in the below chart.

Glass ionomer I	Glass ionomer II	Compomer from the II <sup>nd</sup> generation	Compomer from the III <sup>rd</sup> generation	Composite	Autochthonous composite
Kavitan Plus	Ketac Molar	Dyract A P	Dyract Extra	Point 4	Radopacril
25MPa	27MPa	40MPa	44MPa	53MPa	46MPa

As one may observe from the above chart, the resistance to tension has small values in case of glass ionomers, and the compomers have higher values in comparison with their predecessors, the glass ionomers. These values, regarding the resistance to tension, are smaller in case of compomers in comparison with the composites that have higher values.

The 3<sup>rd</sup> phase of the pre-clinical study is represented by the establishment of the resistance to bend. The preparation technique of the test samples was similar with the other studies, but the test samples had modifications of form and volume, specific to the study method. After the bend tests and the registration of the data, in the moment of the test samples breakage, these results were interpreted by calculating the values after the calculus formula of the resistance to bend. The obtained results are presented in the chart below.



Kavitan Plus	Ketac Molar	Dyract AP	Dyract Extra	Point 4	Radopacril
Glass ionomer	Glass ionomer	Compomer from the IInd generation	Compomer from the IIIrd generation	Composite	Romanian composite
32MPa	30MPa	75MPa	83MPa	115MPa	95MPa

From the chart results that the glass ionomers had very low values for the resistance to bend in comparison with the composites, while the composites progressed to values for the resistance to bend that are allied to those of the composites. These facts lead us to the idea that, from a mechanical point of view, the compomers have progressed to the mechanical characteristics of the composites. These materials, from the point of view of the resistance to bend, have become usable in the oral cavity in the conditions almost similar to the composites, not only for the anterior zone, but also in the lateral one.

The water absorption is another parameter investigated within the „in vitro” study. It is extremely important, influencing the mechanical characteristics, the color and the adherence of the restorations inserted in the oral cavity.

The preparation of the test samples was made according to the specifications ISO 4049/2000, 5 test samples for each material. These were weighed before and after the immersion into water, and the obtained values are the following:

Glass ionomer		Compomer II	Compomer III	Composite	Ro. Composite
Kavitan Plus	Ketac Molar	Dyract A P	Dyract Extra	Point 4	Radopacril
81,94 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	57,81 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	26,17 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	22,07 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	13,75 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	30 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$

The water absorption, as one may observe above, is very high in case of the studied glass ionomers. The water absorption in case of the composite Point 4 has the lowest value among the studied materials, fact that pleads for the good clinical behavior of this obturation material. The second studied composite presents double water absorption, but it is between the limits of the standard ISO 4049/2000. The higher level of water absorption in case of

compomers is benefic, while it helps the activation of the acid-base reaction, with an ulterior fluorine release.

Chapter 4 deals with an ample clinical study that contains 3 classes of materials: compomers, glass ionomers and composite. The studied materials are:

- Point 4 – hybrid photopolimerisable composite
- Dyract Extra – photopolimerisable compomer from the IIIrd generation
- Dyract Ap – photopolimerisable compomer from the IInd generation
- Kavitan Plus – autopolimerisable glass ionimer
- Ketac Molar – autopolimerisable glass ionimer

The whole study was carried out during a period of 3 years, between 2004 and 2007 and comprised a number of 77 patients with age between 8 and 57 years old. A number of 228 obturations were performed, including all types of cavities. After the accomplished obturations from different materials studied here, the patients were monitored and examined at regular intervals of time. As a result, the first examination took place after 3 months, the next one after 6 months, one year, two years, and at the end of the three years from the obturations. The modifications of the obturations were monitored and quantified according to the criteria of the Public Health Service of USA – the USPHS criteria – that tries to quantify the important modifications of the restorations applied in the oral cavity.

After consulting the patients that regularly came for an examination willingly or at request, the obtained results have been centralized according to the consultation files and the data for each material have been centralized in charts 17, 18, 19, 20 and 21 presented in this dissertation at pages 72-76.

The data obtained in the above charts represent a primary data mass, that have been processed in a statistic calculus program, “Chi quadrate” test, in order to accentuate, from a statistic point of view, the relevance of the obtained results. The results of these calculations have been marked out in case of each observed parameter of the study together with all the necessary quantities for each calculus.

Each of the 9 investigated parameters brought values that lead us to the following conclusions:

- Capacity to match a color – after 36 months, the statistic differences have marked out a linear evolution. The best level was registered by Point 4 followed by Dyract Extra, then by Dyract Ap, followed by Ketac Molar and Kavitan Plus goes last.
- Secondary caries – after 36 months, one can notice substantial differences

between compomers and glass ionomers. The best level was occupied by Dyract Ap; Dyract Extra and the composite Point 4 had similar evolutions, inferior to Dyract Ap, but much better than Ketac Molar and Kavitan Plus.

- Marginal tooth discoloration – after 36 months, differences that are statistically significant were registered between the studied materials as follows: Dyract Ap and Point 4 had the lowest values of marginal colorations, being followed by Dyract Extra and Ketac Molar, the last one being Kavitan Plus with the highest value of the marginal tooth discoloration.
- Marginal integrity – at the end of the study, the materials Point 4 and Dyract Extra had the best evolutions regarding the marginal integrity, but these also presented declines of the clinical level of acceptance of the obturations because of the marginal integrity. Dyract Ap was the next material, followed by Ketac Molar and Kavitan Plus.
- Loss of the anatomic form – after 36 months, the composite Point 4 had the best evolution, followed by Dyract Extra and by Dyract Ap, the last ones being Ketac Molar and Kavitan Plus.
- The texture of the surface – after 36 months, Point 4 presented the best level regarding the evaluation of the texture of the surface, followed by Dyract Extra. At a slightly inferior level was Dyract Ap, followed by Ketac Molar, the last place being occupied by the material Kavitan Plus.
- The post-operative sensitivity – after 36 months, these symptoms are relegated, but at the level of the obturations from Kavitan Plus, this phenomenon persists. At the end of the study, the best level concerning the post-operative sensitivity was presented by Dyract Ap, Point 4 and Dyract Extra, followed by Ketac Molar and Kavitan Plus.
- Replacement necessity / loss of the restoration; endurance – after 36 months, the evolution is negative for Ketac Molar and Kavitan Plus. In case of Point 4 the evolution is stable at a medium level, Dyract Ap registering an increase of the failures, Dyract Extra having the most favorable evolution when it comes to the failure rate.

#### Conclusions

Dyract Extra, losing 4 obturations, had a success rate of 92,98%. Dyract Ap, losing 5 obturations, had a success rate of 91,07%. Point 4, losing 5 obturations, presents a success

rate of 90,56%. Ketac Molar, losing 7 obturations, presents a success rate of 81,57% and Kavitan Plus, losing 7 obturations, presents a survival rate of 70,83%.

Our study, covering a period of 3 years, shows that out of those 228 direct restorations only 28 obturations were replaced, the highest longevity levels being registered for the compomers Dyract Extra, Dyract Ap and for the composite Point 4, and the lowest for the glass ionomers Ketac Molar and Kavitan Plus.

The advantages of these compomers are:

- Easy to manipulate;
- Does not adhere to the instruments; is acceptably condensed;
- Presents a good coloring value and coloring stability in time;
- Good adherence to the dental tissues (after an acid engraving).

The disadvantages of the compomers:

- High cost;
- A more emphasized depreciation in the cavities submitted to an intense occlusal stress in comparison with the studied composite;
- The cavities from the 3rd and the 5th class, where the acid engraving is not used, may bring problems at the level of the marginal closure or of the marginal tooth discoloration.
- These new materials manage to eliminate a part from the disadvantages of the material classes they result from, but one should strictly respect the using indications in case of the obturations from the posterior zones.

## RESUME

**7. Last and First Name:** BONTA DAN FLORIN

**8. Date and Place of Birth:** August 21st, 1974, Oradea

**9. Marital Status:** married

**10. Address:** 10 Feleacului St., Oradea

**11. Phone Number:** 0766611693

**12. E-mail:** [bontadan2006@yahoo.com](mailto:bontadan2006@yahoo.com)

### 7. Education:

No.	Higher Education Establishment	Field	Period of Time	Degree/Diploma Received
1.	‘‘IULIU HAŢIEGANU’’ University, Cluj Napoca	PhD Degree	2001-2009	Post-graduate
2.	University of Oradea, The Faculty of Law	Political Science	1996 - 2000	Bachelor’s Degree
3.	Faculty of Medicine and Pharmacy, Oradea	Dentistry	1992 - 1999	Bachelor’s Degree
4.	E. GOJDU High School, Oradea	Informatics	1988-1992	Baccalaureate Diploma

### **8. Specialisations, Qualifications, Post-graduate Education:**

<b>No.</b>	<b>Higher Education Establishment</b>	<b>Lecture/Training</b>	<b>Period of Time</b>
1.	„IULIU HAȚIEGANU” University of Medicine and Pharmacy, Cluj- Napoca	Primary Physician Examination, General Dentistry	2008
7.	University of Oradea	Medica 2007	2007
8.	National Sanitary Training Center in Bucharest	Certified in Implantology	2007
9.	University of Oradea	Oradea’s Dentistry Days	2006
10.	“Carol Davila” University, Bucharest	Implantology Competence	2006
11.	„Victor Babeș” University of Medicine and Pharmacy, Timișoara	Alternative Materials and Methods of Periodontal Regeneration and Bone Healing	2006
6.	University of Oradea	Oradea’s Dentistry Days	2005
7.	University of Oradea	Psycho-Pedagogical Module – Teachers’ Training	2005
8.	„IULIU HAȚIEGANU” University of Medicine and Pharmacy, Cluj- Napoca	Dental Materials International Congress, Napoca Biodent	2005
9.	„Victor Babeș” University of Medicine and Pharmacy, Timișoara	Dental Medicine Symposium, Professor Dorin Bratu	2005
10.	„Victor Babeș” University of Medicine and Pharmacy, Timișoara	Contemporary Concepts in Restoring Odontal Lesions using Physiognomic Materials	2004
11.	University of Oradea	Specialty Examination in General	2003

		Dentistry	
12.	„JULIU HAȚIEGANU” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca	Complete Solution for Direct- Restoring Plastic Therapies	2001
13.	„JULIU HAȚIEGANU” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca	Asepsis and Anti-asepsis in the Dentist’s Office. Parameters, implementing suitability, costs.	2001
14.	„JULIU HAȚIEGANU” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca	Surgical Emergencies in the Dentist’s Office	2001
15.	„JULIU HAȚIEGANU” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca	Modern Aspects in the Treatment of Chronic Apical Periodontitis	2001
16.	Private Practice Dentists’ Association	Actual Facts in Odontology, Dr. Valeriu Cherlea	2000
17.	University of Oradea	Post-graduate Training in the Field of Natural Sciences	2000
18.	University of Oradea	Linguistic Competence Certificate Certificat de competență lingvistică	1999
19.	University of Oradea	Periodontitis Lecture, prof. Umberto Bar	1999

### **9. Professional Experience:**

<b>No.</b>	<b>Institution</b>	<b>Field</b>	<b>Period of Time</b>	<b>Title/Didactic Position or Degree /Professional Position</b>
1.	University of Oradea	Faculty of Medicine and Pharmacy	2008-2009	Senior Lecturer

2.	University of Oradea	Faculty of Medicine and Pharmacy	2005-2008	University Assistant
3.	University of Oradea	Faculty of Medicine and Pharmacy	2000-2005	University Preparator

**13. Current place of work/position/period of time:**

University of Oradea, Faculty of Medicine and Pharmacy, Medical Dentistry Department II / Senior Lecturer/ 2008 – present

**14. Experience at present place of work (total/current position):** nine years and a month / one year and six months

**15. Published Work** (total): 8

**13.1. PhD Thesis: Compomers. Current Aspects and Perspectives**

**14. Member of the following Professional Associations:**

2004 - Member of CMDR BIHOR;

2007 - Head of Medical Office Appraisal and Accreditation Department at CMDR BIHOR

2007 - Member of the County Council at CMDR

2007 - Delegate in the National Assembly of CMDR.

**15. Foreign Languages:**

Language	Reading	Understanding	Speaking	Writing
English	Very good	Very good	Good	Very good
French	Good	Good	Satisfactory	Good

**19. Other Competence: PC**

**20. Majors and Qualifications:** 2003 Specialty Physician – General Dentistry

2008 General Dentistry Primary Physician

**18. Presentation of Previous Didactic Activities:**

- lectures and laboratory hours in Dental Propedeutics, Faculty of Medicine and Pharmacy, University of Oradea;
- in 2006/2007, Lecture in Complete Prosthesis Technology, second year of study, Dental Technique;
- in 2006/2007, Lecture in Dental Bridge Technology, second year of study, Dental Technique;
- in 2004/2005, Lecture in Dentomaxilar System and Tooth Morphology,



- first year of study, Dental Medicine;
- in 2008/2009, Lecture in Mobilizable Partial Prosthesis Technology, second year of study, Dental Technique;
- in 2008/2009, Lecture in Dental Materials – Technology and Gear, first year of study, Dental Technique.

**20. Administrative Duties:**

2007 - 2007 - Head of Medical Office Appraisal and Accreditation Department at CMDR BIHOR

**I declare that, to the best of my knowledge, the data presented is consistent with reality.**

Date of Completion

October 10th, 2009

Signature

BONTA DAN FLORIN