

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie « Nicolae Testemițanu »
Catedra Propedeutică stomatologică « Pavel Godoroja »

Biomateriale

Șef catedră, conf. univ.,
dr.hab.șt.med.
Diana Uncuța



BIO MATERIALE



Biomateriale

- Reprezintă o ramură sau un compartiment al stomatologiei, știința care se ocupă cu studierea originii (proveniența), compoziției, proprietăților și modificărilor materialelor în timpul prelucrării acestora.
- Acest compartiment se ocupă și cu dezvoltarea de noi materiale.
- La confecționarea protezelor dentare și aparatelor ortodontice, sunt utilizate diverse materiale, care în funcție de scopul în care sunt utilizate, se împart în:
 1. Materiale de bază – materiale din care se confecționează construcțiile protetice (aliaje metalice, metale, acrilat, ceramică).
 2. Materiale auxiliare – materiale utilizate la diverse etape de confecționare a lucrărilor protetice (materiale amprentare, materiale pentru confecționarea modelelor, ceară, materiale pentru prelucrarea și finisarea protezelor dentare)

Cerințele medico-biologice generale

- Să nu exercite acțiune toxică și chimică asupra țesuturilor cavității bucale,
- Să fie neutre la acțiunea salivei și a componentelor alimentare,
- Să fie tolerate biologic de țesuturile câmpului protetic și a cavității bucale,
- Să nu producă senzații gustative și miros neplăcut,
- Să nu posede agenți alergenicici,
- Materialele de bază trebuie ușor să se supună actului de autocurățire și curățire igienică în condițiile mediului bucal.

Proprietățile materialelor dentare

1. PROPRIETĂȚI FIZICE;
2. PROPRIETĂȚI CHIMICE;
3. PROPRIETĂȚI BIOLOGICE.

PROPRIETĂȚI FIZICE

Proprietăți optice

Luminiscenta;

Transparența;

Opacitatea

Culoarea

Proprietăți termice

Temperatură;

Conductibilitate termică;

Dilatare termică;

Proprietăți electrice

Galvanism;

Conductibilitatea și rezistivitate electrică;

Proprietăți mecanice

Flexibilitate;

Tenacitate și fragilitate;

Uzura;

Rezistență;

Duritate;

Elasticitate;

Plasticitate;

Proprietățile mecanice

Exprimă capacitatea materialului de a opune rezistență maximă acțiunii diverselor forțe executate asupra lui pentru a se deforma sau a se fărâmița.

Proprietățile mecanice:

- **Rezistență** – proprietatea materialului de a rezista la acțiunea forțelor din exterior.
- **Durabilitate** – exprimă proprietatea materialului de a se opune tendinței de pătrundere în el a unui alt material.
- **Elasticitate** – proprietatea materialului de a reveni la forma inițială după încetarea acțiunilor forțelor externe.
- **Viscozitate** – proprietatea materialului de a rezista la diferite lovituri.
- **Plasticitate** - proprietatea materialului de a căpăta forme noi la acțiunea diverselor forțe.
- **Fragilitate** - proprietatea materialului de a se fărâmița la acțiunea forțelor executate asupra lui.

PROPRIETĂȚI CHIMICE;

- **Coroziunea** – reacție chimică între metale și mediul înconjurător, care determină o modificare vizibilă a materialului și care influențează funcționarea unui component metalic sau a întregului sistem.
- **Efecte fizico-chimice ale coroziunii:**
 1. **Coroziune uniformă** determină scăderea grosimii metalului.
 2. **Coroziune localizată** poate fi sub formă de plăci sau aciformă.
 3. **Coroziunea intercristalină** – metalul se corodează în profunzime;
 4. **Coroziunea selectivă**

PROPRIETĂȚI BIOLOGICE

Biocompatibilitatea – compatibilitatea materialelor și dispozitivelor cu țesuturile și lichidele organismului.

Materiale dentare cu risc biologic:

- Unele cimenturi dentare care conțin componente acide și pot cauza iritații;
- Acidul fosforic utilizat ca agent de gravaj;
- Mercurul, ai cărui vapori sunt toxici;
- Compușii metalici (Pb sau St), din compoziția elastomerilor;
- Nichelul;
- Particule de siliciu.

Proprietăți importante ale biomaterialelor utilizate în stomatologie

Proprietăți mecanice
înalte



- Durabilitate
- Plasticitate
- Elasticitate
- Vâscozitate
- Fragilitate

Proprietăți fizice
corespunzătoare



Rezistența la coroziune și la
acțiunea diferiților agenți chimici

Proprietăți tehnologice înalte



Permit realizarea proceselor
tehnologice în condiții speciale

Temperatura de topire și de
fierbere, Conductibilitatea
termică și electrică, Culoare,
Luciu, Efecte optice, Coeficienții
de dilatare și contracție termică

Metale și aliaje

Metalele și aliajele au fost printre primele materiale folosite în scop protetic, încercând remedierea tulburărilor morfo-funcționale ale sistemului stomatognat prin intermediul acestora.

Aliajele reprezintă combinații omogene a 2 sau mai multe metale, rezultate prin dizolvarea metalelor componente între ele în stare topită. Solidificarea unui aliaj este un proces de cristalizare.



Metale și aliaje. Clasificarea

Metale:

Metale nobile

- Aur(Au)
- Paladium(Pd)
- Platină (Pt)

Metale de bază

- Titan(Ti)
- Nickel(Ni)
- Cupru (Cu)
- Argint (Ag)
- Zinc(Zn)
- și altele

Metale și aliaje. Clasificarea

Aliaje:

Aliajele metalelor nobile (conțin în componență metale nobile în mare parte)

Aliajele metalelor inobile

Nobilitatea unui aliaj este exprimată prin raportul exprimat prin % al metalelor nobile din aliaj.

De exemplu, dacă un aliaj conține:

- 60% Aur
- 10% Paladiu
- 5 % Platină
- 25% Cupru,

nobilitatea va fi 75% (suma dintre Aur, Paladiu și Platină)

Metale și aliaje. Clasificarea

Asociația Dentară Americană recunoaște 3 mari categorii de aliaje:

Aliaje înalt
nobile



Trebuie să conțină 60% de metale nobile și minim 40% de Aur.

Aliaje nobile



Trebuie să conțină minim 25% de metale nobile, dar nu sunt stipulări referitor la Aur.

Aliaje din metale
de bază în
predominanță



Trebuie să conțină până la 25% de metale nobile.

Metale și aliaje. Clasificarea

- I. Aliaje nobile;**
- II. Aliaje semi-nobile;**
- III. Aliaje inobile.**

Metale și aliaje. Clasificarea

Aliaje nobile

1. Aliaje din aur

- 916 miimi (91,6% Au; 4,7%Ag; 4,7% Cu)
- 900 miimi (90% Au; 4% Ag; 6% Cu)
- 750 miimi (75% Au; 3% Ag; 9,7% Cu; 12% Cadmium)

2. Platină

Metale și aliaje. Clasificarea

Aliaje semi-nobile;

Aliaje din Argint și Paladiu

- 1) PD– 250(72,1%Ag; 24,5%Pd) pentru coroane ștanțate;
- 2) PD-190(78,0%Ag; 18,5%Pd) pentru piese dentare turnate;
- 3) PD-150(84,1%Ag; 13,5%Pd) pentru confecționarea incrustațiilor;
- 4) PD-140(53,9%Ag; 13,5%Pd) pentru turnare

Metale și aliaje. Clasificarea

Aliaje inobile.

I. Aliaje Cr – Ni

II. Aliaje Cr – Co

Aliaje Cr-Ni sunt compuse din:

- **Cr – 12%**
- **Ni – 69-81%**

Aliaje Cr-Co:

- **Co – 60%**
- **Cr – 30%**

Metale și aliaje

Proprietăți importante ale aliajelor:

- Temperatura de topire
- Densitatea
- Rezistență
- Duritate

1. Aliaje înalt-nobile

Aliajul	Temperatura de topire (°C)	Densitatea (g/cm ³)	0,2% Rezistență* (MPa)	Duritate* (Kg/mm ²)
Aur-Platină	1045-1140	18,4	420/470	175/195
Aur-Cupru-Argint	910-1065	15,6	270/400	135/195

*Unele aliaje pot exista în formă moale și dură. Când 2 numere sunt indicate, starea moale este reprezentată de cifra din stânga, iar starea dură de cifra din dreapta.

2. Aliaje Nobile

Aliajul	Temperatura de topire (°C)	Densitatea (g/cm ³)	0,2% Rezistență* (MPa)	Duritate* (Kg/mm ²)
Argint-Aur-Cupru	865-925	12,4	325/520	125/215
Paladiu-Cupru	1100-1190	10,6	1145	425
Argint- Paladiu	1020-1100	10,6	260/320	140/155

3. Aliaje metalice inoxidabile

Aliajul	Temperatura de topire (°C)	Densitatea (g/cm ³)	0,2% Rezistență* (MPa)	Duritate* (Kg/mm ²)
Pe bază de Ni	1275	7,5	710	340
Pe bază de Co	1400-1500	7,5	870	380
Pe bază de Ti	1700	4	300	NA*

*NA, nu se aplică

Gradul de finețe al aliajelor nobile

- Cantitatea de aur dintr-un aliaj poate fi descrisă în diferite feluri, pe lângă procentaj.
- Termenul “**Carat**” este folosit pentru a descrie conținutul de Aur din bijuterii. Aurul pur are 24 carate. Un aliaj cu 50% Aur are 12k, cu 75% - 18k. Formula utilizată pentru determinarea karatului dintr-un aliaj este: $\text{Karat} = \frac{24 \times \% \text{Aur}}{100}$.
- Gradul de finețe “titlul” se exprimă în miimi. Aurul pur are titlul 1000. Astfel, un aliaj cu 50% Aur, va avea titlul de 500, iar un aliaj cu 75% Aur, va avea titlul de 750.

Materiale nemetalice

Materialele nemetalice utilizate sunt divizate în 3 categorii:

- 1) Materiale Polimerice;
- 2) Compozite;
- 3) Mase Ceramice;

Materialle polimerice. Acrilatele

Acrilați polimerizați industrial în forme finite:

- Dinți artificiali
- Fațete acrilice
- Coroane acrilice
- Proteze standard sau prefabricate

Acrilați polimerizați industrial în forme prefinite:

- Plăci transparente
- Cape

Acrilați polimerizabili în cabinet sau în laborator:

- Sistem bicomponent: lichid (monomer) și pulbere (polimer)

Polimerizarea

Monomerul (metacrilatul de metil) este un lichid ce se amestecă cu pulberea (polimerul de metacrilat de metil), ce se prezintă sub formă de particule sferice. Polimerizarea perlelor se poate face doar sub acțiunea unui catalizator.

În funcție de agentul care declanșează reacția de polimerizare:

1. Termopolimerizabili (polimerizarea inițiată de căldură);
2. Autopolimerizabili (chemopolimerizabili sau polimerizabili la rece).



Acrilate termopolimerizabile

La amestecare pulberii cu lichidul, se pot observa 4 stadii:

Stadiul 1 – de sedimentare

- Aspect nisipos

Stadiul 2 – de dizolvare

- Aspect cremos

Stadiul 3 – saturației

- Aspect păstos

Stadiul 4 – evaporării

- Aspect elastic

- În stadiul 3, amestecul poate fi introdus în tipar fie prin compresiune (procedeul clasic), fie prin injectare (procedeul modern).

Proprietăți

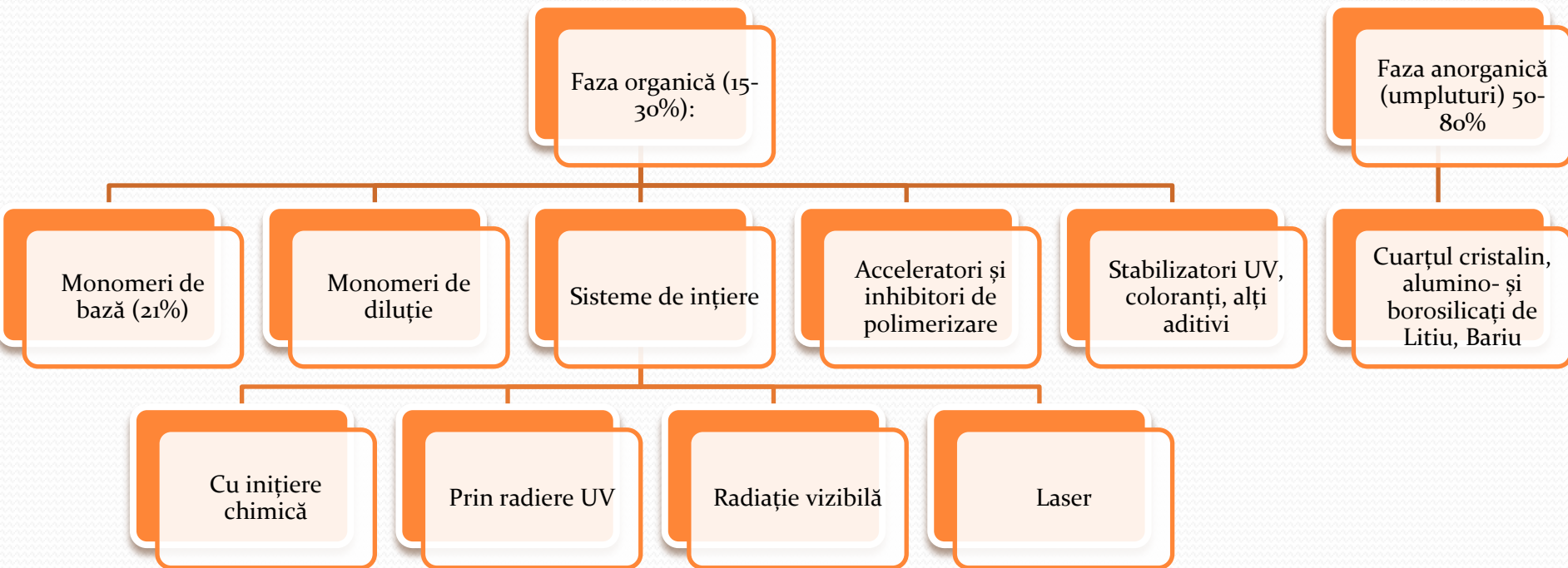
1. Structura: lanțuri macromoleculare polimerizate liniar;
2. Porozitate;
3. Variații volumetrice;
4. Dilatare termică;
5. Contractia de polimerizare;
6. Contractia termică;
7. Duritatea Koop = 20 (dentina = 65, smalțul = 300);
8. Coroziunea;
9. Proprietăți biologice.

Acrilate autopolimerizabile

- Se prezintă sub forma unui sistem bicomponent: pulbere și lichid. Pulberea este polimerul de metacrilat de metil, iar lichidul este metacrilat de metil, mai având în componență un activator dimetil-para-toluidină.
- Polimerizarea: pulberea se adaugă în lichid la un raport de 3:1. Reacția este inițiat chimic de activatorul din lichid, când apar radicalii liberi. Radicalii liberi apar de la peroxidul de benzoil sub acțiunea chimică a dimetilparatoluidiniei.

Compozite

Din punct de vedere chimic, sunt formate din:



Ceramica

După punctul de fuziune

Cu punct înalt de fuziune (1200-1400 °C)

Cu punct jos de fuziune (870-1050 °C)

Cu punct mediu de fuziune (1050-1200 °C)

În funcție de topografie

Ceramică de bază

Ceramică pentru dentină

Ceramică pentru smalț

În funcție de scopul utilizării:

Dinți artificiali și fațete prefabricate

Restaurări protetice integral ceramice

Reconstrucții metalo-ceramice

Compoziția maselor ceramice

Caolinul este o varietate de argilă superioară. Ca materie primă ceramică, este folosit pentru plasticitate. Prin amestec cu apa formează o pastă, fiind un puternic opacifiant.

Cuarțul oferă rezistență, contribuie la transluciditate și menține forma masei ceramice în timpul arderii.

Feldspatul – componentul principal, are rol de matrice, fiind responsabil de transluciditate.



Masele ceramice se prepară:

Mase ceramice fabricate industrial

- Dinți cu crampoane scurte butonate sau lungi
- Fațete cu crampoane scurte butonate sau lungi
- Coroane fizionomice Logan, Davis
- Fațete Steel
- Implante ceramice

Mase ceramice fabricate în laborator

- Pulberi
 - 3 sortimente de bază
 - Strat de bază (opacul)
 - Strat de dentină
 - Strat de smalț
 - Mase accesorii: de corecție, colorare, transparente
- Lichid – apă distilată cu glicerină, dextrină
- Cheie de culori, pensule

Caracteristicile maselor ceramice

- Modificări volumetrice: contractii de 15-25⁰%;
- Duritatea = 400-417 unități pe scara Brinell (mai dure ca smalțul=280-300)
- Rezistența la presiune
- Material casant
- Stabilitate coloristică mare
- Transluciditate foarte bună

CAD/CAM

