

MEDICINA DENTARA, Anul I,  
Prof Dr Med Motoc Marilena  
motoc.marilena@umft.ro

Pentru materialul de curs, corespondenta se realizeaza cu cadrul de predare, la adresa de corespondenta de mai sus.

Cursul 12

## BIOCHIMIA DINȚILOR

### Introducere

Dentiția omului este **heterodonta** (mai multe tipuri de dinți) și **hemifidiodontă**, deoarece în timpul vieții apar două serii de dinți – cei temporari și cei definitivi.

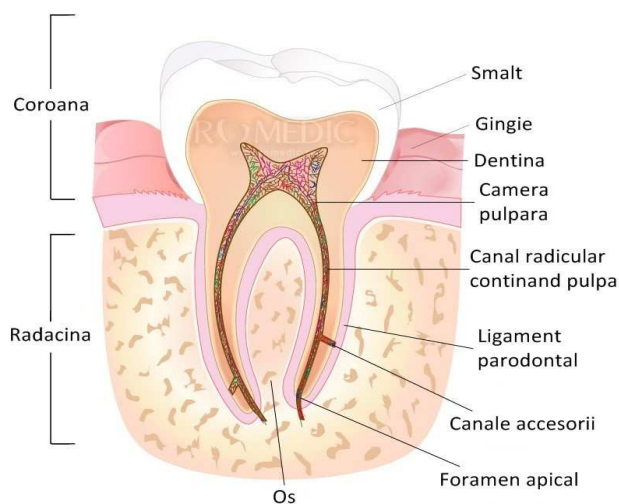
### Structura dinților permanenți:

**smalt** (partea rezistentă, exterioară, cea mai dură substanță din organism, asemănătoare ca și compoziție chimică cu oasele),

**dentina** (porțiunea mijlocie, dură)

**pulpa** (porțiunea centrală, moale, un țesut constituit din fibre de colagen, vase sanguine și nervi).

rădăcina dintelui prezintă o regiune tare numită **cement**.



## I. Smălțul

Se mai numește și **email** și reprezintă **20 – 25% din dinte**

Acoperă dentina la nivelul coroanei într-un strat, de 0,5 – 2 mm

Are o culoare albă, albă-gălbuie sau alb - albastruie; pe lângă duritate mai are o proprietate și anume este casant

Carierea lui duce la creșterea conținutului în apă de 1,5 ori

**Structura:** țesut acelular, format din **prisme** legate între ele printr-o **substanță interprismatică**

Smălțul este un produs de secreție **înalt mineralizat**. Imaginile de ME ale smălțului matur arată că o mare parte a volumului său – **88% este ocupat de cristale anorganice discontinue aflate în strânsă legătură**, ceea ce face ca apa și componenta organică să ocupe doar spațiile reduse dintre cristale

### a. Prismele

La nivel structural microscopic, smălțul este format din **prisme** (entități histologice bine definite) **dispuse radiar de la joncțiunea amelodentală până la suprafața smălțului**. Pe secțiune transversală, dimensiunile unei prisme de smălț sunt aproximativ aceleași cu cele ale unui ameloblast. Prismele adiacente sunt aproximativ paralele, dar prezintă local modificări de direcție.

Ele sunt rezultatul activității **ameloblastelor** (un ameloblast poate contribui la formarea mai multor prismes, în timp ce fiecare prismă primește material de la mai mult decât un ameloblast). **În pătura externă a smălțului uman complet format prismele fuzionează dând naștere unui strat de suprafață subțire, asemănător smălțului reptilelor, cu grosime mai mică de 1 mm și cu structură continuă, neprismatică.**

**Prismele reprezintă unitatea arhitecturală de bază a smălțului, fiind formate din cristale de hidroxiapatită. Ele nu sunt perfect rectilinii, ci răsucite helicoidal, conferind o rezistență mai mare smălțului.**



- a. Cristalele de hidroxiapatită au axul lung aproximativ paralel cu cel al cristalului învecinat și cu direcția prisme, până în apropiere de suprafața smalțului, unde devin divergente. Ca urmare, între două prisme adiacente se observă o modificare evidentă, bruscă de orientare a cristalelor, fapt care permite vizualizarea limitelor prisme la microscop (benzile alternativ luminoase / întunecate descrise de Hunter și Schreger pe o secțiune longitudinală examinată în lumină oblică reflectată).

Prismele pot să lipsească într-o zonă de la suprafața smalțului dinților temporari și în apropiere de regiunea coletului. „zonă aprismatică”. Coeziunea dintre prisme este realizată de o substanță interprismatică redusă cantitativ, mai slab mineralizată decât prisma și responsabilă, se pare, de nuanța galbenă a smalțului. Zonele hipomineralizate ale prismelor, ca și substanța interprismatică, reprezintă zonele de elecție inițiale în dezvoltarea cariilor.

Prismele de smalț prezintă un grad de mineralizare neuniform. Zonele cu o mai redusă mineralizare apar ca urmare a depunerilor succesive de smalț în decursul creșterii, dând naștere liniilor de creștere sau striațiilor lui Retzius. Acestea se evidențiază pe secțiuni transversale la nivelul coroanei ca niște cercuri concentrice întunecate și pot fi sediul de elecție al cariilor dentare.

Studiile de microscopie electronică permit descrierea prismelor de smalț ca având formă de „orificiu pentru cheie” sau „coadă de pește”, cu diametru variabil, mai mic la extremitatea orientată spre coletul dintelui (aproximativ 1  $\mu\text{m}$ ) și mai mare la extremitatea orientată spre suprafața ocluzală (aproximativ 5  $\mu\text{m}$ ). Lungimea medie este de 9  $\mu\text{m}$ ,

iar numărul mediu de prisme variază în funcție de tipul de dinte, de la 5 milioane la nivelul unui incisiv la 9 milioane la nivelul unui molar.

Suprafața smalțului este acoperită de o membrană cuticulară acelulară foarte rezistentă – **membrana lui Nasmyth (*Cuticula denti*)**, care conține keratină și grupări sulfhidrice. Ea are un puternic rol protector, dar este rapid distrusă după erupția dintelui datorită acțiunilor mecanice de masticăție.

La dinții definitivii se realizează la nivelul coletului o joncțiune între smalț și cement, astfel încât, în majoritatea cazurilor, cementul acoperă smalțul. În alte cazuri, joncțiunea se realizează cap la cap, pentru ca, mai rar, între cele două componente să existe un spațiu în care dentina apare denudată .

### Defecte de structură ale smalțului

Acestea pot să apară atât în perioada de formare a smalțului, cât și la smalțul matur, în timpul solicitărilor ADM și sunt reprezentate de:

- **fisuri**
- **spații hipomineralizate**
- **microlamele**
- **lamele**

### Compoziția a smalțului

#### a.Compușii anorganici ai smalțului

**1.Apa** – 2%; smalțul cariat își crește conținutul în apă

**2.Calciul și fosforul** ,cea mai mare parte din substanța minerală, se află sub formă de ioni intrând în constituția cristalelor de apatită (hidroxilapatită); **fluorapatita sau clorapatita**

**3.Fluorul** – se găsește în cantitate mai mare **la suprafața smalțului**;

Depinde de concentrația sa din apa de băut și variază cu vârsta;

Excesul de F în perioada de dezvoltare a dinților prin apa de băut, va apare **fluoroza dentară** (apariția unor pete la nivelul smalțului și va avea aspect de smalț „ros de moli” și smalțul își va pierde luciul natural, devine alb ca și creta și ulterior apar pigmentări de culoare galbenă, brună sau neagră)



#### 4. In smalt mai exista :

**Carbonat** , **Mg** care scade primul în cazul cariei smalțului, **Na**, **K** și **Cl** în cantitate mai mică

**Cu** – dintele se colorează la suprafață, iar cenușa lor este roșie

**Sn** – folosit sub diverse forme tratează dinții predispuși la carii

**Pb** – se găsește în dinte în funcție de aportul său prin alimente și crește cu vârsta

#### b. Compușii organici ai smalțului sunt:

**Peptidele**, **Proteinele solubile** în smalț = glicoproteinele

**Colagenul**

**Keratinele**

**Glucidele** = sunt reprezentate prin hexoze și pentoze, și derivati ai

**Lipidele** = simple (trigliceride, colesterol liber, esteri de colesterol, monogliceride, digliceride, ac. grași liberi) , cât și lipide complexe

**Membrana de la suprafața smalțului = de natură organică și este prezentă atât la dinții sănătoși, cât și la cei cariați**

#### II. Dentina

Este localizată între smalț și pulpă și este de 6 ori mai bogată în apă și de 10 ori mai bogată în substanțe organice decât smalțul.

Conține substanțe **anorganice și organice.**

**Dentina este sensibilă, percepe durerea, înregistrează contactul dinților și presiunea masticatorie.**

#### Compoziție chimică:

substanțe anorganice – 75%;

substanțe organice – 20% și apă – 5%.

**Structura:** țesut avascular, format dintr-o matrice organică calcificată, lipsită de celule și este străbătută de o serie de canalicule microscopice, care îi dau un aspect striat în structură microscopică;

Canaliculele conțin niște prelungiri ale unor celule, numite **odontoblaste**, situate în pulpă; acestea produc dentina de-a lungul vieții;

La bătrâni apare îngustarea și chiar obliterarea canaliculelor dentinei, precum și la diminuarea cavității dintelui; simultan se observă și o fibrozare a pulpei cu rădăirea odontoblastelor;



### **Substanțe organice**

**1. Proteinele** – constituenții principali; din care 90% = **colagenul**

o proteină fibroasă secretată de către fibroblaști și excretată în mediul extracelular; există două tipuri de colagen,  $\alpha 1$  și  $\alpha 2$ , au aproximativ aceeași greutate moleculară și se găsesc în proporție de 2:1;

*Biosinteza colagenului* = un ansamblu de reacții din care rezultă trei tipuri de structuri celulare, cum ar fi **procolagenul** (intracelular), **tropocolagenul** (extracelular) și **colagenul** (structuri celulare); trecerea procolagenului în colagen se face în 7 etape:

În cadrul acestor etape participă o serie de enzime, cum ar fi hidrolaze, transferaze, peptidaze și o oxidază;

**2. Glucidele**, (glucoza, glicoproteine, acid lactic.

**3. Lipidele** Se află atât în dentina mineralizată, cât mai ales în cea

**Enzime** – enzima predominantă este fosfataza alcalină, cu un pH optim de 7,8

**Dentinliquot** = conținutul de lichide din canalele dentinei, precum și apa liberă din dentina mineralizată aflată între componentele organice și anorganice reprezintă 12% din greutate și 25% din volumul dintelui proaspăt; conține proteine, glucide,

### **III. Cementul**

-este un **țesut asemănător osului**, produs din membrana periodontală care tapetează alveola;

-**acoperă dentina la nivelul colului și a rădăcinii anatomice**; este mai moale decât dentina;

este în strânsă legătură cu **periodontul**, prin vasele căruia se hrănește;

**el se sintetizează toată viața, din cementoblaste;**

principala funcție fiziologică a cementului este să asigure ancorarea fibrelor ligamentului alveolodentar în dinte.

**prezintă apă, substanțe organice și anorganice.**

*Structura:* substanță fundamentală calcificată, în care se găsesc celule – cementoblaste și cementocite și mănunchiuri de fibre de collagen.

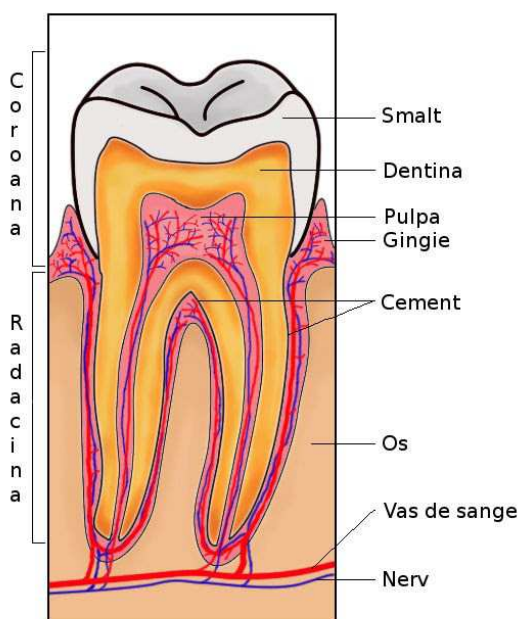
#### **IV. Pulpa dentară**

-este **un țesut conjunctiv**, rolul său principal este de a produce dentină și  
-este constituită din celule, substanță fundamentală, rețea de fibre, vase și nervi.

(la interfața pulpă dentară – dentină);

Substanța fundamentală, de consistență gelatinoasă și are culoare roșietică

Conține **apă = 69%**, variabilă cu vârsta, elemente minerale care cresc cu vârsta mai mult decât în mușchi, rinichi, plămâni (Na, K), componente organice (proteine, collagen, ADN, ARN, lipide),



**Metabolismul la nivelul dinților:**

**Are o rată mai redusă decât în țesutul osos**

Se pare că tulburările Ca și P la nivel de organism nu afectează smalțul. Există însă substanțe care intră în smalț (izotopi radioactivi) sau difuzează din smalț la exterior.



**Mineralizarea smalțului, dentinei și cementului** reprezintă un proces de elaborare a unei matrice organice care se încarcă cu săruri de calciu.

#### **V. Proprietățile fizico-chimice ale smalțului și dentinei:**

**a. Structură cristalină a smalțului și a dentinei**, arata cristalele hexagonale; cele din os și dentină sunt identice ca aspect, dar de dimensiuni mai mici decât cele din smalț. *Toate tipurile de apatită au aceeași structură cristalină. Cristalul de apatită = prismă hexagonală*

- **rețeaua de apatită din smalț și dentină** rezultă prin legături între cristale în lungul axului mare al prisme
- concepția modernă – pe secțiune transversală = formă de gaură de cheie, porțiunea rotunjită orientată spre suprafața ocluzală

**b. solubilitatea smalțului** – în mediu acid, la suprafața apatitei, se formează un strat de fosfat monoacid care facilitează solubilizarea (la pH = 4-6). ***Nu totdeauna are loc solubilizarea – doar în cazul anumitor acizi care permit formarea fosfatului monoacid.***

**c. rezistența smalțului și dentinei** – rezistența smalțului este mai mare decât cea a dentinei (cu cristale mult mai mici și mai slab mineralizată)

#### **Vi. Proprietăți chimice ale pulpei dentare**

Pulpa dentară este un țesut conjunctiv cu rol de a produce dentină. Substanța fundamentală are puține celule (*odontoblaste în care au loc procesele metabolice*) și o permeabilitate foarte bună – rol în nutriția dintelui.

**Aici are loc:**

**-Biosinteza collagenului** în odontoblaste – are o viteză de sinteză asemănătoare cu cea din ficat;

**-Biosinteza lipidelor** - în odontoblaste

**Metabolismul glucidelor** – catabolismul lor (glicoliza anaerobă și șuntul pentozo-fosfaților).

**Consumul de oxigen** – la nivelul pulpei este redus, Materiale dentare ca eugenolul, amalgamul sau anestezice ca procaina scad consumul de oxigen al pulpei dentare.