

Istogenesi e istologia dentale

I diversi tessuti costituenti il dente (smalto, dentina, cemento, polpa) si formano a partire dalle strutture embrionali (vedi "L'odontogenesi"); ricordate; prima di esaminare le modalità di formazione del dente in toto e delle sue due principali parti, corona e radice, è opportuno descrivere i processi di formazione e sviluppo di questi tessuti (istogenesi dentale).

Formazione della dentina (dentinogenesi)

La dentina è il costituente principale del dente, presente sia nella corona, ove è rivestita all'esterno da smalto, sia nella radice, ove è rivestita da cemento. È un tessuto duro, fortemente mineralizzato, simile al tessuto osseo. Per il 70% è costituito da cristalli di **idrossiapatite** e per il 30% da una componente organica. Essendo meno mineralizzato dello smalto, è meno duro di questo, ma anche più elastico, per maggior ricchezza di componente organica.

La dentina ha origine mesodermica; è prodotta, infatti, dagli **odontoblasti**, cellule della **papilla dentale**, situate vicino all'epitelio interno dell'organo dello smalto.

Gli odontoblasti secernono la **predentina**, matrice organica della dentina, costituita da mucopolisaccaridi; essa si accumula nello spazio compreso tra l'epitelio interno (ameloblasti) e gli odontoblasti che si allontanano dalla giunzione smalto-dentina e si portano verso la polpa.

Successivamente la matrice viene calcificata (deposizione dei sali di calcio). Sottili prolungamenti citoplasmatici degli odontoblasti, detti **processi** o **fibre di Tomes**, restano a testimoniare della strada percorsa dagli odontoblasti e collegano, pertanto, queste cellule (ora situate al confine con la polpa) con la giunzione smalto-dentina (o, nella radice, cemento-dentina).

Le fibre di Tomes sono avvolte da manicotti di dentina, che formano i tubuli dentinali. La matrice prodotta attorno a una fibra di Tomes (a un tubulo dentinale) si espande fino a confluire con quella accumulata intorno a un altro tubulo, formando, in seguito alla sua calcificazione, la **dentina intertubulare**.

Successivamente, le fibre di Tomes si assottigliano e lo spessore da loro lasciato libero viene riempito da dentina peritubulare, estremamente calcificata.

Man mano che la matrice viene calcificata, si ha la deposizione di un nuovo strato di predentina tra la dentina calcificata e gli odontoblasti, che si spostano progressivamente verso la polpa, riducendo sempre di più le dimensioni della papilla dentale. Alla fine del processo di deposizione, gli odontoblasti saranno disposti al confine tra polpa e dentina (e non immersi nella dentina: in questo sta la differenza rispetto al tessuto osseo, nel quale gli osteoblasti sono immersi); le fibre di Tomes che originano dagli odontoblasti saranno invece all'interno della dentina, svolgendo funzione nutritiva e dentinogenica.

Dentina secondaria o riparativa

Al limite con la camera pulpare gli odontoblasti continuano a produrre dentina anche dopo la completa eruzione del dente; questa dentina, detta secondaria o riparativa, si forma come tentativo di compensazione dell'usura della superficie masticante della corona o in risposta a stimoli patogeni, quali un trauma meccanico o un processo carioso.

La struttura istologica della dentina, a eruzione completata, può essere così riassunta:

- 1) verso la polpa troviamo uno strato di **odontoblasti**;
- 2) i loro prolungamenti, le **fibre di Tomes**, attraversano tutta la dentina (dalla polpa allo smalto o al cemento), percorrendo sottili canalicoli sinuosi, che contengono anche terminazioni nervose responsabili della sensibilità della dentina;
- 3) tra un canalicolo e l'altro abbiamo la **dentina intertubulare**;
- 4) all'interno dei canalicoli, la dentina peritubulare, estremamente calcificata, circonda le fibre di Tomes;
- 5) poiché la calcificazione della dentina non è omogenea, si riscontrano zone a diversa calcificazione: **strie di Owen**;
- 6) presso gli odontoblasti, cioè vicino alla polpa, troviamo la **predentina**, cioè dentina non ancora calcificata;
- 7) la deposizione in questa sede di sali di calcio può dare origine a nuova dentina (**dentina secondaria o riparativa**) che restringe la camera pulpare.

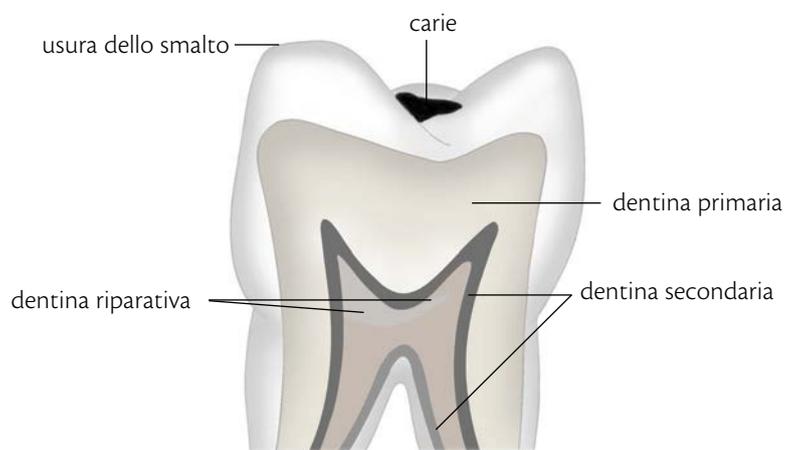
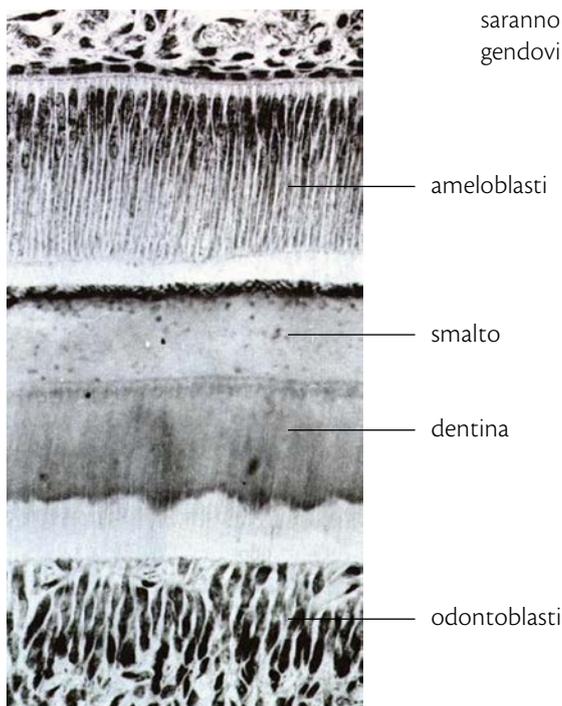


Immagine al microscopio della sezione di un dente.

Istogenesi e istologia dentale**La polpa dentale**

Anche la polpa dentale ha origine mesodermica e deriva dalla papilla dentale; a sviluppo dentale completo, è contenuta nella camera pulpale, cavità interna alla corona, e nei canali radicolari, situati nella o nelle radici del dente. Completamente avvolta dalla dentina, è formata essenzialmente da tessuto connettivo embrionale (gelatina di Wharton), ricchissimo di fibre collagene, ma privo di fibre elastiche. Le cellule (numerose nella polpa giovane, meno numerose in quella senile) hanno tipica forma stellata o fusiforme; distinguiamo due tipi principali di cellule presenti: gli odontoblasti, disposti a palizzata al confine con la dentina, e i fibroblasti; sono presenti, inoltre, cellule del sistema reticolo endoteliale, macrofagi, cellule linfoidi.

La polpa è riccamente vascolarizzata, grazie a vene e arterie che penetrano attraverso il forame apicale e si capillarizzano sotto lo strato degli odontoblasti; sono presenti anche vasi linfatici.

Nella camera pulpale entrano anche numerosi rami nervosi, che realizzano una fitta rete di fibre amieliniche, che possono insinuarsi anche nei canalicoli dentinali.

Funzione della polpa

La polpa svolge numerose e importanti funzioni:

- 1) **produzione della dentina** (dentinogenesi): è la funzione più importante; gli odontoblasti che essa ospita sono responsabili della formazione sia della dentina fisiologica (primaria) che della dentina reattiva o secondaria;
- 2) **funzione nutritiva**: permette la diffusione delle sostanze nutritive attraverso i prolungamenti degli odontoblasti e la ricca irrorazione sanguigna;
- 3) **funzione sensoriale**, per la ricca rete nervosa;
- 4) **funzione difensiva**, contro stimoli nocivi di varia natura (chimici, meccanici, termici, batterici ecc.), cui risponde con la produzione di nuova dentina (riparativa) e con processi infiammatori (pulpiti); questi ultimi, però, pur avendo finalità difensive, sono molto dolorosi, perché portano alla compressione delle fibre pulpari e possono evolvere verso la morte del tessuto (necrosi pulpale) se l'edema (gonfiore) infiammatorio comprime anche i vasi sanguigni.

Formazione dello smalto (amelogenesi)

Lo smalto, di origine epiteliale, è il tessuto più duro del nostro organismo. È costituito, per il 96%, da sali di calcio (cristalli di idrossiapatite) e, per il 4% da una componente organica fibrosa e acqua.

Lo smalto si forma da cellule dell'epitelio interno dell'organo dello smalto, che si differenziano in ameloblasti. Queste cellule sono disposte a palizzata e hanno sezione esagonale (o tondeggianti); tra di esse troviamo una notevole quantità di sostanza cementante.

Gli ameloblasti secernono la matrice dello smalto, costituita da sostanza fondamentale e fibre; successivamente si depositano i cristalli di idrossiapatite e si formano così i prismi dello smalto. Ogni ameloblasto produce un unico prisma.

Man mano che i prismi si allungano, gli ameloblasti vengono spinti verso l'epitelio esterno, comprimendo lo strato intermedio e il reticolo stellato (costituenti la polpa dell'organo dello smalto), fino a farli scomparire. Gli ameloblasti raggiungono l'epitelio esterno e, a questo punto, cessano di produrre lo smalto.

Infine essi producono la **cuticola dello smalto** o **membrana di Nasmyth**, che riveste la corona, proteggendola per alcuni mesi dopo l'eruzione del dente. La cuticola conferisce al dente un colore giallo-verdastro, che permane fino alla sua scomparsa per effetto dell'abrasione.

Gli ameloblasti, poi, si appiattiscono e si mescolano con le cellule dell'**epitelio esterno**, costituendo l'epitelio dello smalto ridotto, che produce una sostanza collosa, la cuticola secondaria dello smalto o **attacco epiteliale**, che mantiene la gengiva aderente al dente.

La produzione e calcificazione dello smalto avviene a ondate successive e ogni 4 giorni la direzione di accrescimento dei prismi cambia, dando luogo alla formazione di linee brunastre, dette strie di Retzius.

Formazione del cemento (cementogenesi)

Il cemento è un tessuto duro, giallastro, che riveste esternamente la dentina della radice. La sua produzione avviene a opera dei **cementoblasti**, che si trovano a contatto con la dentina radicolare. Essi derivano dal **sacco dentale** e sono quindi di origine mesodermica.

I cementoblasti secernono una sostanza cementante mucopolisaccaridica, che avvolge le fibre collagene, dando origine alla primitiva matrice del cemento. La deposizione della matrice inizia prima a livello del colletto, per poi estendersi fino all'apice della radice. Man mano che si accumula la matrice, i cementoblasti si allontanano dalla dentina e non restano inclusi nel cemento.

Nei 2/3 cervicali della radice si ha così il **cemento acellulare**. Nel terzo apicale, i cementoblasti restano, invece, inclusi nel cemento entro particolari lacune che prendono il nome di **corpuscoli del cemento**. Il cemento è qui detto cellulare. Nel terzo medio della radice, il cemento cellulare può rivestire all'esterno il cemento acellulare.

Sulla matrice del cemento si ha, in seguito, la deposizione dei sali di calcio, con conseguente mineralizzazione del tessuto, che si trasforma in cemento maturo.

Il cemento è rivestito esternamente da uno strato di cementoblasti, in grado di produrre cemento per tutta la vita del dente.

Nel cemento restano inglobate le estremità delle fibre del legamento periodontale. Con queste porzioni delle fibre, dette **fibre di Sharpey**, il legamento si inserisce tenacemente al dente.

Sviluppo degli alveoli e del periodonto

Gli **alveoli** originano piuttosto precocemente (2° mese di vita intrauterina), per la comparsa di travate ossee nel mesenchima mandibolare e l'ossificazione del mascellare superiore. In ciascun osso mascellare, compresa tra due lamine arcuate concentriche (una linguale e una buccale), si forma una scanalatura, una doccia, anch'essa arcuata, nella quale si annidano le gemme dei denti decidui. Tra le 2 lamine si formano dei setti ossei verticali che si accrescono partendo dal fondo della doccia e la suddividono in tante cavità alveolari o alveoli.

Inizialmente gli alveoli contengono solo gli abbozzi dei denti decidui, ma, in seguito, ogni alveolo (tranne quelli in cui alloggeranno i molari permanenti, denti non succedanei) conterrà 2 abbozzi dentari (uno deciduo e uno permanente).

Al momento della nascita gli abbozzi dentari sono contenuti negli **alveoli primitivi**, che, solo in seguito (per rimaneggiamento osseo), diventano alveoli definitivi.

Istogenesi e istologia dentale

Il **legamento periodontale** si sviluppa contemporaneamente al cemento e agli alveoli, attraverso una differenziazione del connettivo che avvolge la radice dentaria, ossia dal **sacco dentale**.

Le cellule del sacco dentale si differenziano in fibroblasti che producono fibre collagene; le estremità interne delle fibre sono inglobate nel cemento con direzione radiale (fibre di Sharpey); all'esterno del cemento sono parallele alla superficie della radice.

Queste fibre rappresentano il periodonto; in seguito, modificano il loro orientamento, disponendosi secondo diverse traiettorie. Esse si fissano all'estremità opposta (rispetto a quella inglobata nel cemento), penetrando nella parete dell'osso alveolare; anche qui prendono il nome di fibre di Sharpey.

Durante l'eruzione del dente, alcune fibre si staccano, ma se ne formano di nuove che le rimpiazzano, man mano che il dente trova la sua posizione definitiva. Con l'organizzazione definitiva della parete interna dell'alveolo, lo spazio occupato dal legamento alveolo-dentario, detto spazio periodontale, si assottiglia ed è per questo che si parla spesso di **membrana periodontale**, che, da una parte, si inserisce sulla superficie alveolare e, dall'altra, sulla parete interna dell'alveolo.

Formazione della corona e della radice

Nei diversi abbozzi dentali, la parte che si forma per prima è la corona, che presenta, già nella fase precoce, una forma non dissimile da quella del dente definitivo.

Dopo che è stato formato il primo strato di dentina, gli ameloblasti iniziano la produzione dello smalto.

La deposizione della dentina inizia nella porzione più alta delle cuspidi; dove ci sono più cuspidi la deposizione avviene su ciascuna di queste (vi sono distinti lobi di accrescimento) contemporaneamente e separatamente, con successiva fusione della dentina. La deposi-

zione dello smalto verso la parte profonda dell'abbozzo si arresta al confine corona-radice.

La formazione della **radice** è susseguente a quella della corona; il margine profondo dell'organo dello smalto si affonda nel mesenchima sottostante e si accresce, dando origine alla **guaina epiteliale** di Hertwig, costituita da un doppio strato epiteliale (l'epitelio interno e quello esterno dell'organo dello smalto, a mutuo contatto, non separati dalla polpa dello smalto). Questa guaina, crescendo in profondità, cioè in direzione apicale, comincia a formare la radice, o, meglio, delinea la forma della radice. Questa radice "epiteliale", va sottolineato, non è la radice definitiva. Al suo interno ritroviamo la papilla dentale (che darà luogo alla dentina), mentre, all'esterno, la guaina è rivestita dal sacco dentale, che dà origine al cemento (e al periodonto).

Allungandosi verso l'apice, la guaina ripiega la sua estremità apicale (su tutto il contorno del dente), verso l'interno, formando il **diaframma epiteliale** che si accresce orizzontalmente, restringendo lo spazio della papilla. Se l'accrescimento del diaframma verso l'in-

terno avviene in modo uniforme su tutto il contorno della guaina, la radice sarà unica; se però alcune (2 o 3) aree si accrescono più rapidamente fino a saldarsi tra loro, dividendo la papilla in 2 o 3 porzioni, la radice sarà bi o tri-forcata.

La guaina di Hertwig, ripetiamo, costituisce solo il "modello" della forma della radice definitiva. Infatti, mentre si accresce in profondità, stimola gli odontoblasti (differenziatisi dalla papilla dentale) a produrre la dentina; man mano che la dentina radicolare viene depositata, la guaina di Hertwig comincia a sfaldarsi e i cementoblasti provenienti dal sacco dentale (all'esterno della guaina) entrano a contatto con la dentina e cominciano a produrre il cemento allontanando dalla dentina la guaina epiteliale; alla fine uno strato continuo di cemento si contrappone alla dentina, formando la giunzione cemento-dentina.

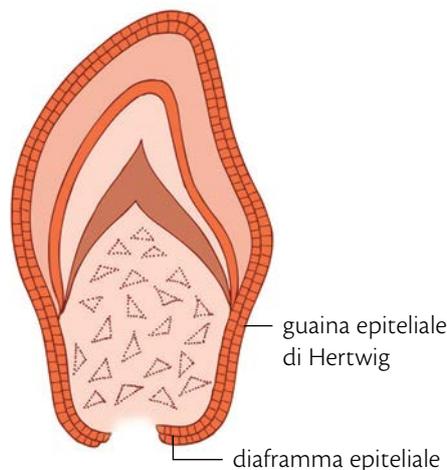
Le cellule residue della guaina epiteliale vengono sospinte nello spazio periodontale; esse prendono il nome di **residui epiteliali di Malassez**, a volte queste cellule possono dare origine a cisti nello spazio periodontale, dette cisti di Malassez.

La deposizione dei tessuti duri della radice, che inizia con la produzione della dentina e poi del cemento, procederà, come l'allungamento della guaina di Hertwig, in direzione apicale.

La formazione di questi tessuti spinge l'abbozzo dentale verso l'epitelio orale e determina l'eruzione del dente.

L'accrescimento della radice si completerà solo al termine della completa eruzione attiva della corona anatomica.

Se qualche cellula della guaina resta inglobata tra cemento e dentina, può differenziarsi in ameloblasto, dando luogo alla formazione di piccole masserelle di smalto tra cemento e dentina che prendono il nome di **perle dello smalto**.



↑ Guaina epiteliale di Hertwig che si ripiega orizzontalmente a formare il diaframma epiteliale.