

L'organe Dentaire : Notions histologiques

Objectifs pédagogiques

À la fin du cours, l'étudiant est capable de :

- Connaître la structure microscopique de la dent et comprendre la fonction de chaque tissu dentaire dans la physiologie et la défense de l'organe.
- Identifier au microscope les principaux tissus dentaires : émail, dentine, cément, pulpe.
- Décrire la structure histologique de chaque tissu (composition, cellules, organisation).

1. Introduction

L'histologie est la science qui étudie les tissus constituant les êtres vivants, en utilisant des moyens d'investigation tels que le microscope optique (MO), le microscope électronique à transmission (MET) et le microscope électronique à balayage (MEB).

L'histologie dentaire a pour but d'étudier les tissus dentaires et de déterminer leurs structures ainsi que leurs fonctions.

2. Histologie de l'odonte

2.1 Histologie de l'ectodonte

2.1.1 Histologie de l'émail

L'émail est une structure minéralisée d'origine épithéliale, sous forme de recouvrement protecteur au niveau de la couronne dentaire.

2.1.1.1 Propriétés physiques

L'émail est cassant, translucide, de couleur blanc bleuté.

Son épaisseur peut atteindre 1,5 mm par endroit.

Sa densité est plus élevée que celle de la dentine (2,9- 3).

Il est opaque aux rayons X.

2.1.1.2 Propriétés chimiques

Il renferme 96% des sels minéraux, 2% de matières organiques, 2% eau.

□ Charge minérale

96% de matrice d'émail est représentée sous forme d'hydroxyapatites ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{OH}_2$), et en quantités infimes : carbonates, sulfate sodium, plomb, fluor, magnésium, chlorure.

□ Charge organique

58% Protéines- 42% Lipides

On distingue deux classes de protéines -amélogénines : améloblastine, enaméline, albumine...

Les lipides :il s'agit essentiellement de phospholipides.

2.1.1.3 Aspect histologique de l'émail

Améloblastes

Les cellules qui secrètent les prismes d'email ; une fois le tissu mature, elles dégénèrent.

Membrane de Nasmyth

C'est une substance résistante qui recouvre l'émail une fois qu'il apparaît après l'éruption au niveau de l'arcade.

Stries de Retzius

En coupe longitudinale :ces bandes sont parallèles entre elles.au niveau de la couronne et la **limite émail-dentine.**

En coupe transversale : en forme d'anneaux concentriques.

Bandes de Hunter-Schreger

C'est une alternance de bandes claires et sombres perpendiculaires à la limite émail-dentine.

Prismes d'email

Sous forme de bâtonnets, les prismes s'étendent de la jonction amélo-dentinaire jusqu'à la surface de couronne.

Leur section est hexagonale, avec une substance interprismatique minéralisée autour, imbriqués les uns aux autres , rappelant la disposition « d'écailles de poisson »

Au ME : le prisme est formé de cristaux d'hydroxyapatites , entourés par une gaine de nature organique.

Substance interprismatique

Se localise entre les prismes, elle est moins minéralisée, et riche en matières organiques.

Lamelles

Sous aspect de fissures, allant de la surface amélaire à la dentine.

Buissons

Structures qui partent de la jonction amélo-dentinaire et se noient dans la partie profonde de l'email.

Aiguilles

Canalicules en continuité avec les canalicules dentinaires. Jonction émail-dentine

A ce niveau, on trouve plus de buissons et aiguilles

Périkymaties

Bandes ondulaires qui se trouvent au niveau de la surface de l'émail.

2.1.2 Histologie du ciment

Le ciment est un tissu conjonctif, avasculaire qui recouvre la dentine radiculaire

2.1.2.1 Propriétés physiques

- Moins minéralisé et moins dur que la dentine et l'email.
- Sa dureté est comparable à celle de l'os compacte.

2.1.2.2 Propriétés chimiques

Il comprend :65% matières organiques- 23% minéraux- 12% d'eau.

□ La charge organique :

Protéines collagéniques : Type I et II

Protéines Non collagéniques : protéoglycanes, fibronectine, ostéopontine

□ La charge minérale : essentiellement les hydroxyapatites.

2.1.2.3 Variétés de ciments

Présent dans la région de la jonction cémento-amélaire.

Prédomine la partie cervicale et moyenne de la racine

Prédomine au niveau de la partie apicale de la dent et les zones de furcation.

2.2. Histologie de l'endodonte

2.2.1. Histologie de la dentine

C'est le tissu qui occupe quantitativement un volume important de la dent.

2.2.1.1 Propriétés physiques

- La dentine est de couleur blanc-jaunâtre, dure et compressible
- Moins dure que l'email
- Plus dure que l'os
- Moins opaque aux rayons X.

2.2.1.2 Propriétés chimiques

70% de minéraux- 20% de matières organiques- 10% eau

• Charge organique :

Protéines :Collagène type I et II

Protéines non- collagéniques :protéoglycanes-métalloprotéinaseS MMP

Phospholipides

• Charge inorganique :

Combinaison phospho-calcique-strontium, magnésium- fluor-cuivre-fer...

2.2.1.3 Types de dentines

Prédentine

C'est la substance organique non minéralisée, située entre les odontoblastes et la dentine minéralisée, elle se produit tout au long de la vie de l'adulte

Manteau dentinaire

Dentine initiale dépourvue de canalicules, moins minéralisée produites par les odontoblastes non polarisés, constitue la périphérie de la dentine coronaire.

Dentine primaire

C'est la transformation de prédentine en dentine par les odontoblastes polarisés.

Dentine secondaire

Apparaît plus tard après la formation de la racine, les odontoblastes secrètent au niveau de la périphérie de la chambre pulpaire et sur le plancher, les canalicules sont moins nombreux et dirigés irrégulièrement par rapport à la dentine primaire.

Dentine tertiaire

La pulpe cherche à préserver sa vitalité face à une agression, en produisant un tissu cicatriciel. On trouve dentine réactionnelle, réparatrice.

2.2.1.4 Aspect histologique de la dentine

Tubuli dentinaires : Des cavités cylindriques creusées dans l'épaisseur de la dentine minéralisée; parallèles entre elles, ils sont rectilignes verticales au niveau la couronne, transversales au niveau de la racine, sinueux au niveau du collet.

Ils vont de la face pulpaire de la dentine, et se terminent près de la jonction amélo dentinaire, ils sont au nombre de 50 000 par mm²

Fibres de tomes

Chaque canalicule contient une fibre de Tomes, issue du corps cellulaire de l'odontoblaste, qui se trouve en périphérie pulpaire.

Espace péricytoplasmique

Ce matériel péri cytoplasmique intra tubulaire constitue une réserve matricielle potentielle minéralisable qui sert de support à la formation de la dentine péri tubulaire.

Dentine intra-tubulaire

Zone dentinaire qui entoure la paroi tubulaire, elle est hyperminéralisée et pauvre en substances organiques.

Dentine inter-tubulaire

Entre les canalicules, substance moins minéralisée contient des fibrilles de collagène, cristaux minéraux.

Lignes de Von Ebner

Zones hypominéralisées de la dentine, c'est le résultat de dépôt de deux couches successives de dentine

Couche granuleuse de tomes

C'est la zone de dentine primaire hypominéralisée, située à la jonction cémento dentinaire

FIG. 7-5. – Schéma d'une unité dentinaire.
1 : Jonction amélo-dentinaire
2 : Tubuli dentinaires
3 : Dentine péritubulaire
4 : Dentine intertubulaire
5 : Tubuli secondaires
6 : Espace péricytoplasmique
7 : Prolongement cytoplasmique de l'odontoblaste
8 : Front de minéralisation
9 : Prédentine
10 : Corps cellulaire de l'odontoblaste.

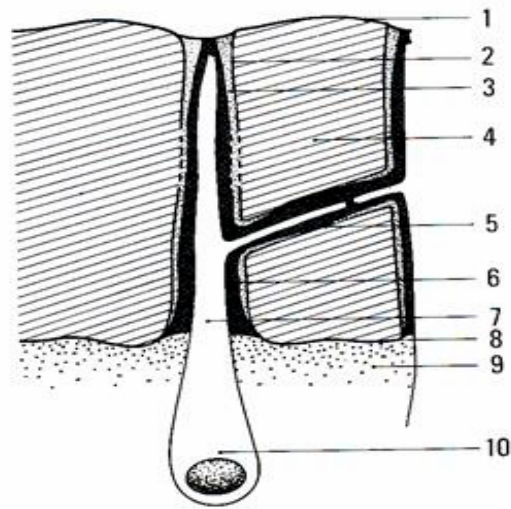


Schéma représentant l'unité métabolique dentinaire

2.2.3 Histologie de la pulpe

Tissu conjonctif lâche, qui se localise au niveau de la partie centrale de la dent, au niveau coronaire : la chambre pulpaire, et radiculaire, c'est les canaux radiculaires.

2.2.2.1. Propriétés

Ce tissu conjonctif, contient : 75% d'eau, 25% matières organiques (cellules, structures nerveuses et lymphatiques et matériels immunologiques).

2.2.2.2. Aspect histologique de la pulpe

En MO, on distingue quatre zones :

une zone odontoblastique périphérique: Composée d'odontoblastes

zone acellulaire de Weil : pauvre en cellules et riche en fibre de collagène et de Von Koff.

Zone cellulaire de Hohl : fibroblastes jeunes

Zone centrale : cellules indifférenciées et de défense

2.2.2.3. Aspect ultrastructural

Odontoblastes

o **Primaires** : disposés en palissade à la périphérie pulpaire pour élaborer la dentine primaire, et la dentine réactionnelle en cas d'agression modérée.

o **Secondaires**, de remplacement : Ou de nouvelle génération.

Fibroblastes : au niveau de la couche de Hohl

Cellules indifférenciées : macrophages et lymphocytes

Matrice extracellulaire : support aux cellules , composée de collagène et le glycoaminoglycanes ,

Vaisseaux sanguins et lymphatiques : ils rentrent au niveau du foramen apical et accessoires

Les fibres sensibles : proviennent des branches du trijumeau

Les fibres vasomotrices ou végétatives : assurées par les branches du ganglion cervical supérieur.

3. Histologie du parodonte

3.1. Histologie de la gencive

La gencive est une zone spécialisée de la muqueuse buccale, qui recouvre la partie marginale des crêtes alvéolaires. Elle diffère de la muqueuse par sa consistance ferme et élastique,

3.1.1. Propriétés

La gencive peut être subdivisée en :

- Marginale : située au contact de la dent qu'elle entoure comme un collier .
- Papillaire : ou interdentaire : occupe les espaces interproximaux , elle a une forme de pyramide
- Attachée : caractérisée par l'aspect piqueté de sa surface, qui rappelle celui d'une peau d'orange , sa hauteur varie entre 2 à 10mm .

3.1.2 Aspect histologique

3.1.2.1. L'épithélium :

De type malpighien pluristratifié qui se renouvelle en permanence. Il présente plusieurs couches cellulaires :

Basale : constituée d'une seule assise de cellules cubiques ou cylindriques

Épinoïde : ou stratum spinosum composé de plusieurs assises de cellules polyédriques qui ont tendance à s'aplatir au fur et à mesure qu'on se rapproche de la zone superficielle

Granuleuse ou stratum granulosum : sous la couche superficielle , elle est faite de cellules aplaties renfermant des grains de kératohyaline et des noyaux

Cornée : ou stratum corneum selon l'aspect de la surface épithéliale

3.1.3.2.Le chorion gingival

Le tissu conjonctif fibreux Comporte :

Les cellules : Les fibroblastes ,les fibrocytes

Autres cellules : des macrophages, histiocytes, lymphocytes, leucocytes.

Les fibres de collagène :

Constituent l'élément majeur du chorion gingival, regroupées en faisceaux, sont classées en 5 groupes selon leurs orientations et insertions :

Fibres alvéolo-gingivales , Fibres cémento-gingivales ,Fibres cémento-alvéolaires, Fibres cémento-cémentaires ,Fibres circulaires

Vascularisation :

Provient des branches des artères alvéolaires supérieures et inférieures :

Les artérioles supra-périostées,interdentaires,desmodontales

Innervation

La gencive est innervée par les branches maxillaires et mandibulaires du trijumeau.

Les troncs nerveux suivent généralement le même trajet que les vaisseaux sanguins.

3.2. Histologie du ligament parodontal

Est un tissu conjonctif dominé par la présence de fibres de collagènes, situé sur tout le pourtour radiculaire.

3.2.1. Aspect histologique

3.2.1.1. Substance fondamentale

Gel hydraté comportant :

70% eau, des protéoglycanes, polysaccharides

C'est le lieu de transit des apports métaboliques.

3.2.1.2 Cellules

Les cellules conjonctives :fibrocytes , fibroblastes , cémentoblastes , cémentoclastes à cellules osseuses , , cellules de défense (macrophage,mastocyte,histiocytes).

Les cellules épithéliales : reliquats embryonnaires de la gaine d'Hertwig .

3.2.1.3. Fibres de collagène : s'organisent en faisceaux pour attacher le ciment à l'os , il existe 05 sortes : horizontales, obliques, circulaires, interradiculaires,périapicales.

Fibres oxytalanes :des fibres élastiques immatures .

3.2.1.4. Vascularisation

Le ligament alvéolo-dentaire est très vascularisé, comporte des branches de l'artère dentaire, des branches de l'artère interdentaire

Il comporte un réseau lymphatique peu abondant.

3.2.1.5. Innervation

Le desmodonte est riche en terminaisons nerveuses ,branches myélinisées et amyélinisées du trijumeau.

3.3 Histologie de l'os alvéolaire

Ou procès alvéolaires est la portion des maxillaires qui entoure les racines des dents.

3.1. Composition chimique

21% Matière organique (collagène-glycoprotéines)

70% Matière minérale (cristaux d'hydroxyapatite-phosphate-fer...)

9% Eau

3.2. Aspect anatomique

L'os alvéolaire comprend :

- Les corticales ou parois externes : elles forment la paroi externe de l'os , recouvertes par la gencive adhérente .
- La paroi alvéolaire :: elle forme la paroi interne de l'os , son aspect radiographique est appelé la lamina dura
- Les septa ont une forme globalement pyramidale à pointe cervicale qui varie avec les différentes zones anatomiques
- La crête alvéolaire ou crête marginale : est le bord cervical de l'os alvéolaire , elle se trouve à 1mm environ en deçà de la JEC , avec sénescence , la crête à tendance à s'affaisser entraînant avec elle les structures sus jacentes , dénudation radiculaire

3.3 Aspect histologique

Substance fondamentale :

Est constituée d'une trame organique et d'une autre inorganique

Trame organique : se compose de collagène type I, d'ostéocalcine, de complexes phosphoprotéiniques et de complexes phospholipoprotéiniques, d'ostéonectine, de glycosaminoglycanes, de glycoprotéines et des sialoprotéines.

: Trame inorganique : cristaux d'hydroxyapatite, carbonate de Calcium, phosphate de Mg, Na, Fe, Zn et d'eau.

Les cellules :

Ostéoblastes : deviennent des cellules mésenchymateuses, ils synthétisent sécrètent les précurseurs de la matrice ostéoïde.Elles se situent dans les zones ostéogéniques.

Ostéocytes : dérivent des ostéoblastes,.

Ostéoclastes : assurent la résorption physiologique du tissu osseux.

Conclusion

Une parfaite connaissance des structures et des ultrastructures des tissus dentaires, serait utile aux praticiens, en leur rappelant les données de base nécessaires à la mise en oeuvre de leurs thérapeutiques. Ces dernières sont évolution et en progrès permanent.

L'efficacité de leurs traitements, le comportement réactionnel de la dent et la biocompatibilité des matériaux sont conditionnés par la structure des tissus dentaires sur lesquels ils s'appliquent

Références bibliographiques

- Nanci, A. (2018). *Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure, and Function* (9th ed.). Elsevier.
- Bath-Balogh, M., & Fehrenbach, M. J. (2021). *Illustrated Dental Embryology, Histology, and Anatomy* (5th ed.). Elsevier.
- Berkovitz, B. K. B., Holland, G. R., & Moxham, B. J. (2018). *Oral Anatomy, Histology and Embryology*. Elsevier Mosby.
- Avery, J. K., & Chiego, D. J. (2016). *Essentials of Oral Histology and Embryology: A Clinical Approach* (5th ed.). Mosby Elsevier.