

Chapitre 14 : Développement du tégument et de ses dérivés

2014

Table des matières

<u>Introduction</u>	0
<u>1. Développement de la peau</u>	0
<u>1.1. L'épiderme</u>	0
<u>1.2. Le derme</u>	0
<u>1.3. L'hypoderme</u>	0
<u>2. Développement des phanères</u>	0
<u>2.1. Les poils, les cils et les cheveux</u>	0
<u>2.1.1. Formation des bulbes pileux</u>	0
<u>2.1.2. Formation de la matrice</u>	0
<u>2.1.3. Formation du poil et de ses annexes</u>	0
<u>2.1.4. Développement des poils</u>	0
<u>2.2. Les ongles</u>	0
<u>2.2.1. La matrice de l'ongle</u>	0
<u>2.2.2. L'ébauche de l'ongle</u>	0

<u>2.2.3. La croissance des ongles</u>	0
<u>3. Développement des glandes cutanées</u>	0
<u>3.1. Les glandes sébacées</u>	0
<u>3.2. Les glandes sudoripares eccrines</u>	0
<u>3.3. Les glandes sudoripares apocrines</u>	0
<u>3.4. Les glandes mammaires</u>	0
<u>3.4.1. Développement des glandes mammaires</u>	0
<u>3.4.2. Les glandes mammaires définitives</u>	0
<u>4. Développement des dents</u>	0
<u>4.1. Au cours du développement embryonnaire</u>	0
<u>4.1.1. Formation de la lame dentaire</u>	0
<u>4.1.2. Formation des ébauches (de la 7ème à la 10ème semaine du développement)</u>	0
<u>4.1.3. Organisation des bourgeons ectodermiques</u>	0
<u>4.1.4. Evolution des cellules mésenchymateuses</u>	0
<u>4.2. Au cours du développement foetal</u>	0
<u>4.2.1. L'organe de l'ivoire</u>	0
<u>4.2.2. L'organe de l'émail</u>	0
<u>4.2.3. La racine et la pulpe</u>	0
<u>4.3. Après la naissance</u>	0
<u>4.3.1. L'éruption des dents de lait</u>	0
<u>4.3.2. Les dents définitives</u>	0

Introduction

Le tégument (enveloppe du corps) est constitué par **la peau** et ses annexes, dont les multiples fonctions (protection, régulation thermique, réception sensorielle) dépendent de ses éléments constitutifs qui apparaissent au cours du développement. Les éléments dérivés se développent également pendant la vie foetale: les uns, **les glandes cutanées** restent intra-cutanés tandis que les autres, **les phanères**, sont apparents et caractérisés, comme l'épiderme par un processus de kératinisation.

1. Développement de la peau

Dès la délimitation de l'embryon, à la 4^e semaine du développement, l'ectoderme circonscrit complètement l'embryon et va se transformer en **épiderme** au cours du développement tandis que les couches sous-jacentes (**derme** et **hypoderme**) se différencient à partir des éléments mésenchymateux provenant du mésoblaste ([cf. Ch. 4.3.3.3](#)) .

1.1. L'épiderme

- Au cours du 2^e mois du développement, l'épithélium simple d'origine ectodermique est le siège de nombreuses divisions cellulaires. Cette activité mitotique aboutit vers la 9^e semaine à la formation d'un épithélium à deux couches, l'une profonde germinative, l'autre superficielle faite de cellules aplatis, le **périderme**.
- - Au cours du 3^e mois les cellules de la couche germinative donnent naissance à des cellules polygonales qui s'accumulent entre les deux couches primitives et constituent une couche intermédiaire. C'est à ce stade que l'ébauche de l'épiderme est colonisé par des

cellules provenant des crêtes neurales, les mélanoblastes ([cf. Ch. 15 § 1.2.3.5](#)), qui sont à l'origine des cellules pigmentaires (mélanocytes)

- par des cellules provenant de la moelle osseuse et gardant un rôle immunitaire, les cellules de Langerhans.
- par des cellules provenant des crêtes neurales, les mélanoblastes ([cf. Ch. 15 § 1.2.3.5](#)), qui sont à l'origine des cellules pigmentaires (mélanocytes)
- par des cellules provenant de la moelle osseuse et gardant un rôle immunitaire, les cellules de Langerhans.
- Au cours du 5^e mois, la différenciation des cellules de la couche intermédiaire fait apparaître les cellules caractéristiques de l'épiderme appelées **kératinocytes** dont la stratification et l'évolution en plusieurs types cellulaires témoins de la kératinisation se précise pendant le dernier trimestre du développement fœtal. Au niveau des extrémités des membres (plante des pieds et pulpe des orteils, surtout paume de la main et pulpe des doigts) la surface de l'épiderme présente de fins bourrelets séparés de sillons qui dessinent des boucles, des arches et des volutes. Ces **empreintes (dermatoglyphes)**, spécifiques pour chaque individu, dépendent de facteurs génétiques et mécaniques et sont fixées définitivement à partir de la fin du 5^e mois de développement. Elles présentent un intérêt clinique (leurs anomalies peuvent être associées à certains syndromes dysmorphiques) et médico-légal. Jusqu'à la naissance, les cellules cornées de la couche superficielle de l'épiderme desquamant en surface et constituent, avec la sécrétion des glandes cutanées (cf. infra § 3) et les cellules amniotiques, un dépôt, le **vernix caseosa**, qui assure la protection du fœtus contre la macération.
- - Ultérieurement le renouvellement de l'épiderme est assuré par le maintien de l'activité mitotique de la couche basale (stratum germinativum). Ce processus perdure après la naissance et assure la cicatrisation en cas de blessure.

1.2. Le derme

Le tissu mésenchymateux, provenant du mésoblaste latéral somatique ([cf. Chap 4.3.2.3](#)) et des dermatomes (zone périphérique des somites ([cf. Chap 5.2.2.1](#)) se développe au contact de l'épiderme. Au 3^e mois du développement la ligne de jonction dermo-épidermique devient sinuée avec la formation des **papilles dermiques** qui croissent vers la surface de la peau et séparent les zones profondes de l'épiderme (**crêtes épidermiques**). Ce tissu conjonctif est dense, riche en fibres collagène et en fibres élastique dans le derme papillaire, plus lâche en profondeur (derme réticulaire). Le derme est colonisé au cours de la vie fœtale par les mélanocytes migrant vers l'épiderme, par les vaisseaux et par les fibres nerveuses du tact ([cf. Chap. 16.1](#)).

A partir du 4^e mois du développement, il est envahi par les ébauches des poils et des glandes sudoripares qui proviennent de bourgeonnements de l'épiderme (cf. infra § 2 & 3).

1.3. L'hypoderme

Ce nom est donné à la couche la plus profonde du derme caractérisée par sa richesse en lobules graisseux. Ce tissu très souple permet le glissement de la peau sur les plans profonds.

Des anomalies mineures du développement de la peau peuvent se révéler à la naissance en particulier les variations des plis palmaires et des dermatoglyphes (parfois associées à des dysmorphies) ou les anomalies de la pigmentation. Les autres anomalies, plus sévères, n'apparaîtront qu'au cours de l'enfance telles les dyskératoses.

2. Développement des phanères

2.1. Les poils, les cils et les cheveux

Les poils, les cils et les cheveux se constituent à partir d'épaississements de la couche germinative de l'ectoderme qui bourgeonnent au cours du 3^e mois du développement pour donner les **bourgeons pileux**.

2.1.1. Formation des bulbes pileux

Chaque bourgeon s'enfonce obliquement dans le derme sous-jacent sous la forme d'un cordon cellulaire plein dont l'extrémité est renflée constituant **le bulbe pileux**. Le derme situé à son contact présente une zone de prolifération, **la papille**, qui rapidement se développe et s'invagine à l'intérieur du bulbe pileux.

2.1.2. Formation de la matrice

Au contact de la papille, les cellules ectodermiques voisines, dérivées du bulbe, réagissent et vont constituer **la matrice du poil**, zone de prolifération située au centre de l'ébauche, qui se développe en direction de la surface de l'épiderme en transformant les cellules dérivées du cordon initial en **gaine épithéliale externe**. Les cellules dérivées de la matrice sont le siège d'une kératinisation particulière et constituent **la gaine épithéliale interne**.

2.1.3. Formation du poil et de ses annexes

A partir du 4^e mois,

- l'extrémité de l'ébauche du poil fait saillie à l'extérieur. Dès lors, la zone intra-épidermique devient **la racine du poil** tandis que le segment externe forme **la tige du poil**.
- la gaine épithéliale externe est à l'origine d'un bourgeon secondaire qui s'enfonce dans le derme pour constituer une **glande sébacée** (cf. infra § 3.1) dont la sécrétion (débris cellulaires) participe pendant la vie fœtale à la formation du vernix caseosa (cf. supra § 1.1.1).
- une zone de différenciation apparaît au niveau du derme sous-jacent à cette ébauche glandulaire où les cellules mésenchymateuses se transforment en myoblastes pour constituer le **muscle arrecteur du poil**.

2.1.4. Développement des poils

Les premières poussées pileuses sont faites de poils très fins, **le lanugo**, remplacés à la naissance par des poils plus épais mais très souples et peu colorés, **le duvet**. Ce n'est qu'à l'âge de la puberté qu'apparaîtront les poils définitifs plus durs (riche en kératine) et colorés (riche en mélanine). Leur poussée et leur renouvellement sont conditionnées par une réactivation de la matrice et varient selon la localisation (cuir chevelu, face, aisselles, pubis) et l'imprégnation hormonale.

2.2. Les ongles

Ils apparaissent à la face dorsale de l'extrémité des doigts et des orteils vers la 10^e semaine du développement sous la forme d'une zone épaissie quadrangulaire de l'épiderme constituant le **lit primitif de l'ongle**.

2.2.1. La matrice de l'ongle

La matrice de l'ongle se constitue au cours du 3^e mois. Elle provient d'un repli de l'épiderme au niveau de la zone proximale du lit primitif qui s'invagine obliquement vers l'ébauche osseuse de la phalange distale.

2.2.2. L'ébauche de l'ongle

Elle résulte d'un double processus de kératinisation:

- l'une située au niveau du centre du lit primitif aboutit à la formation de cellules cornées dont l'accolement forme la plaque unguéale bien visible au 5^e mois du développement,
- l'autre située au niveau de la matrice élabore des fibres cornées accolées dont les couches poussent la plaque unguéale vers l'extrémité du doigt ou de l'orteil.

2.2.3. La croissance des ongles

La croissance des ongles continuera au cours du dernier trimestre de la grossesse et après la naissance selon les mêmes modalités : kératinisation molle au niveau du lit de l'ongle, kératinisation dure au niveau de la matrice.

Les anomalies du développement des ongles sont rares et observées dans le cadre d'anomalies chromosomiques ou de dysplasies (*cf. glossaire*) ectodermiques touchant d'autres dérivés de l'ectoderme. Les variations de taille et de forme, sans caractère pathologique, sont le plus souvent le reflet de la forme des phalanges sous-jacentes.

3. Développement des glandes cutanées

Les glandes cutanées sont situées dans le derme et l'hypoderme mais ce sont des dérivés de l'épiderme qui s'invaginent au cours de leur développement.

Les unes, **les glandes sébacées**, secrètent le sébum qui se répand à la surface de la peau et des poils;

Les autres, **les glandes sudoripares**, sont à l'origine de la sueur. Il est classique de leur rattacher des glandes sudoripares particulières issues des crêtes mammaires,

les glandes mammaires, à l'origine de la sécrétion lactée.

3.1. Les glandes sébacées

Elles sont le plus souvent dérivées d'un bourgeon secondaire de la gaine épithéliale externe de l'ébauche du poil qui s'enfonce dans le derme au 4^e mois du développement (cf. supra § 2.1.3). Le bourgeon secondaire initial se démultiplie rapidement formant des acinus séparés par des cloisons. Les cellules dérivées de la couche basale repoussent les plus anciennes vers le centre de l'ébauche glandulaire où s'accumulent les débris cellulaires et la sécrétion graisseuse des cellules plus jeunes. Ce mélange constitue le **sébum** évacué vers l'extérieur par le canal excréteur et la gaine du poil à partir du 6^e mois du développement.

Un petit nombre de glandes sébacées naissent plus tardivement au cours du développement à partir de bourgeons épidermiques indépendants des poils, leur structure et leur évolution sont identiques aux précédentes.

Quelques glandes sébacées sont particulières en raison de leur localisation (paupières, organes génitaux externes) et de leur fonction.

3.2. Les glandes sudoripares eccrines

Elles proviennent d'invaginations de l'épiderme qui apparaissent au 4^e mois du développement sur toute la surface de la peau en particulier la paume des mains et la plante des pieds. Ces invaginations plongent en profondeur jusqu'au niveau de l'hypoderme où elles forment un peloton à l'origine de l'unité glandulaire.

Les cellules sécrétrices, cubiques, disposées sur une seule couche, sont entourées par des cellules contractiles (myo-épithéliales).

La portion rectiligne initiale deviendra le canal excréteur mais ce dernier ne s'ouvrira à l'extérieur par un conduit spiralé bordé par les cellules épidermiques, qu'après la naissance, au début de la sécrétion sudorale.

3.3. Les glandes sudoripares apocrines

Elles proviennent, comme les glandes sébacées, d'un bourgeon secondaire de l'ébauche pileuse. Le

peloton glandulaire est souvent situé plus profond que celui des glandes sudoripares eccrines, le canal excréteur s'ouvre dans le canal pilo-sébacée. Elles siègent dans certaines zones : région ano-génitale, plis inguinaux, creux axillaires, aréole de la glande mammaire. Leur développement intervient après la naissance et elles ne deviennent fonctionnelles qu'à partir de la puberté. Quelques glandes sudoripares apocrines particulières siègent au niveau du bord des paupières (glandes de Moll) et du méat acoustique externe (glandes cérumineuses).

3.4. Les glandes mammaires

Elles ressemblent aux glandes sudoripares apocrines par leurs modalités de développement et leur structure histologique

3.4.1. Développement des glandes mammaires

Les glandes mammaires sont des glandes cutanées particulières ne se développant qu'à partir de bourgeons nés de l'épiderme **des crêtes mammaires**, lignes d'épaississement de l'épiderme apparaissant de chaque côté à la 4^e semaine du développement et dessinant une courbe allant de la région axillaire à la région inguinale.

3.4.2. Les glandes mammaires définitives

A partir de la 5^e semaine, le bourgeon primaire s'invagine et s'enfonce dans le derme sous-jacent puis se divise en bourgeons secondaires. Les cellules situées à l'extrémité des bourgeons secondaires s'organisent en **acinus sécrétoires** tandis que la partie proximale du bourgeon est à l'origine d'un **canal galactophore** qui se creuse progressivement au cours du dernier trimestre de la grossesse.

Au cours de la période post-natale, les hormones maternelles peuvent entraîner une stimulation des cellules glandulaires avec une sécrétion transitoire.

Au cours de l'enfance, la glande mammaire reste au repos.

A la puberté, chez la jeune fille, le développement des unités glandulaires et des canaux galactophores reprend associé à celui du tissu conjonctif de voisinage (fibres collagène et lobules d'adipocytes); l'ensemble constitue la **mamelle** dont la pointe forme un relief, le **mamelon** (où s'ouvrent les canaux galactophores) entouré d'une zone pigmentée de l'épiderme, l'**aréole**. A l'âge adulte, chez la femme, la glande mammaire se modifiera au cours du cycle menstruel et surtout au cours de la grossesse et de la lactation où elle atteindra son développement maximum.

Les anomalies du développement des glandes mammaires ont peu de conséquences : des mamelons ombiliqués ou très écartés peuvent être observés dans certaines anomalies chromosomiques, un mamelon surnuméraire peut persister sur le trajet des crêtes mammaires, il s'accompagne rarement d'une glande mammaire surnuméraire.

4. Développement des dents

Ce n'est qu'après la naissance que les dents se forment complètement et font saillie dans la cavité buccale mais les ébauches dentaires s'individualisent dès la période embryonnaire sous forme de bourgeons dentaires à partir d'un épaississement du revêtement ectodermique de la cavité buccale au niveau des mâchoires, la lame dentaire.

4.1. Au cours du développement embryonnaire

4.1.1. Formation de la lame dentaire

A la 6^e semaine du développement (8 semaines d'aménorrhée), l'**ectoderme** qui recouvre la cavité buccale s'épaissit et cet épaississement en arc de cercle **s'invagine** dans le **mésenchyme** sous-jacent (mur plongeant).

Le **versant externe** de cet épaisissement recouvre en dehors le **sillon gingivo-labial** et la **face externe de la lèvre**, le **versant interne** constitue la **lame dentaire** qui rapidement présente des zones de condensation et de prolifération cellulaire (**dix par mâchoire**) qui s'enfoncent dans le mésenchyme et sont à l'origine des **bourgeons** de la première dentition "dents de lait").

Figure 1 : Développement des dents

4.1.2. Formation des ébauches (de la 7ème à la 10ème semaine du développement)

4.1.3. Organisation des bourgeons ectodermiques

Chaque **bourgeon** est constitué d'une lame externe de cellules cubiques en continuité avec la **couche germinative** du revêtement ectodermique, l'**épithélium dentaire externe**. Ces cellules ont une intense activité mitotique et donnent naissance à des cellules polyédriques qui remplissent le centre du bourgeon et sont séparées les unes des autres par du liquide intercellulaire de nature mucopolysaccharidique, la **gelée de l'email**. La zone de l'épithélium la plus profonde **s'invagine** à l'intérieur de cette masse cellulaire et constitue l'**épithélium dentaire interne**; le bourgeon prend alors la forme d'une cupule, la "**chape dentaire**". L'**épithélium externe** reste attaché à l'**épithélium** qui recouvre la future gencive par un **cordon cellulaire** dérivé de la **lame dentaire** faisant qualifié ce stade de "**la cloche dentaire**".

Figure 3 : Formation des ébauches dentaires (1), le bourgeon ectodermique

Ceci est une animation, disponible sur la version en ligne.

4.1.4. Evolution des cellules mésenchymateuses

Les cellules mésenchymateuses situées au contact du bourgeon prolifèrent et forment une zone dense, le "**sac dentaire**".

Certaines de ces cellules **pénètrent** à l'intérieur du sac dentaire dans la zone circonscrite par l'**épithélium interne** pour constituer la **papille dentaire**. Ces cellules mésenchymateuses proviennent des crêtes neurales (ecto-mésenchyme) de la région du rhombencéphale (**cf. chapitre 5.2.1** et **chapitre 13**) et ont migré dans les arcs branchiaux.

Les cellules crestales sont à l'origine des phénomènes d'induction réciproque avec les cellules ectodermiques : comme cela a été démontré expérimentalement, elles stimulent la formation des bourgeons à partir de la lame dentaire et elles vont intervenir dans le développement des ébauches dentaires pendant la période foetale.

Figure 4 : Formation des ébauches dentaires (2), les dérivés mésenchymateux

Ceci est une animation, disponible sur la version en ligne.

4.2. Au cours du développement foetal

Chaque ébauche dentaire est constituée de trois zones :

- l'**organe de l'ivoire** dérivé des éléments mésenchymateux périphériques de la papille dentaire,
- l'**organe de l'email** dérivé de l'épithélium dentaire interne du bourgeon ectodermique,
- la **racine dentaire** qui résulte du développement en profondeur de la zone de jonction entre épithéliums dentaire externe et interne et de la réaction mésenchymateuse à son contact.

Figure 5 : L'ébauche dentaire constituée de trois zones

Ceci est une animation, disponible sur la version en ligne.

4.2.1. L'organe de l'ivoire

A partir du 4ème mois du développement, les cellules les plus périphériques de la **papille dentaire** s'organisent pour former, au contact de l'**épithélium dentaire interne**, une couche unicellulaire de cellules cubiques, les **odontoblastes**.

Ces cellules élaborent la **prédentine** qui se dépose à leur surface. Cette matrice se calcifiera ultérieurement pour constituer l'**ivoire (ou dentine)** dont l'épaississement repousse les odontoblastes vers le centre de la papille. Cet organe restera actif tout au long de la vie.

4.2.2. L'organe de l'email

Au contact de l'ivoire, les cellules de l'épithélium dentaire se différencient en **adamantoblastes** (cellules de l'email) qui élaborent des **cristaux d'email**.

Ces cristaux se déposent en couches successives repoussant vers l'extérieur la couche d'adamantoblastes.

Figure 6 : L'organe de l'ivoire et l'organe de l'email

Ceci est une animation, disponible sur la version en ligne.

4.2.3. La racine et la pulpe

A la fin de la période foetale et au cours de la période prénatale, la zone de jonction entre **épithélium dentaire interne** et **épithélium dentaire externe** devient très active et constitue un **manchon** qui s'enfonce dans le mésenchyme pour constituer l'ébauche de la **racine**. A son contact les cellules mésenchymateuses situées en périphérie de la papille se transforment à leur tour en **odontoblastes** qui secrètent de la prédentine, laquelle va se calcifier et former l'**ivoire de la racine**. Au contact de cet ivoire, les cellules mésenchymateuses se différencient en **cémentoblastes** et secrètent le **cément**, forme particulière de tissu minéralisé, proche du tissu osseux.

Figure 7 : Formation de la racine

Ceci est une animation, disponible sur la version en ligne.

Au fur et à mesure de l'épaississement de l'ivoire et du cément, le calibre de la **papille** se rétrécit : le reste du tissu mésenchymateux, qui contient les vaisseaux et les nerfs constitue la **pulpe dentaire**.

Du fait de sa **croissance en longueur**, la racine rejoint l'**ébauche osseuse du maxillaire**, les fibres conjonctives de la zone de contact sont enfermés dans le cément et forment une zone dense qui deviendra pour chaque ébauche dentaire le **ligament alvéolo-dentaire**.

Figure 8 : La racine, la pulpe et la zone d'implantation

Ceci est une animation, disponible sur la version en ligne.

4.3. Après la naissance

4.3.1. L'éruption des dents de lait

L'éruption intervient entre 6 mois et 2 à 3 ans. L'augmentation de volume de chaque ébauche et la **croissance en longueur** de la racine fait **saillir** la partie de l'ébauche circonscrite par l'email qui devient la **couronne de la dent**. Celle-ci traverse les restes du sac dentaire et l'**épithélium de recouvrement de la gencive** en dedans su sillon gingivo-labial et fait éruption dans la cavité buccale.

Dès lors, les adamantoblastes dégénèrent, l'email est recouvert d'une simple **cuticule**, il ne sera plus renouvelé.

Figure 9 : L'éruption des dents de lait

Ceci est une animation, disponible sur la version en ligne.

4.3.2. Les dents définitives

Les dents définitives dérivent également de la lame dentaire selon un processus identique :

Les **ébauches des dents définitives** apparaissent entre la dixième et la douzième semaines sous la forme d'une **évagination de la lame dentaire** en dedans de chacune des "**dents de lait**" et restent au stade de **cloche dentaire** jusqu'à l'âge de 6 ans environ. Les ébauches des dents les plus postérieures (2ème et 3ème molaires) se constituent plus tardivement dans la vie foetale à partir d'une extension de la lame dentaire située aux extrémités postérieures des arcades dentaires.

Le remplacement des "dents de lait" par les dents définitives commence autour de l'âge de 6 ans et se poursuit jusqu'à l'âge adulte pour les troisièmes molaires (dents de sagesse).

Figure 10 : Formation des dents définitives

Ceci est une animation, disponible sur la version en ligne.

Annexes

Glossaire

- **dysplasies** : Anomalies du développement d'un tissu ayant pour conséquence la constitution d'un tissu anormal associé ou non à un trouble fonctionnel.