

# Histologie – anatomie pathologique

## PLAN DU CHAPITRE

---

### ■ Histologie

- Cellule
- Tissus
- Peau
- Vaisseaux
- Sang

### ■ Anatomie pathologique

- Techniques d'étude
- Lésions
- Inflammation
- Tuberculose
- Inflammations virales
- Inflammations dues à des parasites et champignons
- Pathologies auto-immunes
- Lésions vasculaires et circulatoires
- Pathologies secondaires à l'environnement
- Tumeurs

## Histologie

L'histologie est l'étude des cellules (cytologie) et des tissus. Simplement descriptive et morphologique au départ, elle s'est enrichie de la physiologie et de la chimie permettant d'aboutir à une compréhension plus globale et dynamique des phénomènes vitaux.

Un organisme vivant est composé d'un ensemble de structures de différents niveaux. La cellule en est l'élément le plus simple.

Les cellules associées forment les tissus qui eux-mêmes composent les organes. Ceux-ci coopèrent au sein d'appareils ou de systèmes.

## Cellule

C'est la plus petite structure de l'organisme. Les cellules, mises en évidence par R. Hooke dès 1667, ont été décrites par A. Van Leeuwenhoek et de nombreux auteurs au cours du XIX<sup>e</sup> siècle.

Deux types de cellules existent permettant de distinguer deux types possibles d'organismes :

- les procaryotes sans noyau individualisé, dont l'acide désoxyribonucléique (ADN) est libre dans le cytoplasme et qui sont toujours des organismes unicellulaires (bactéries, archées);
- les eucaryotes au noyau délimité par une membrane, comportant de nombreux organites pouvant former des organismes unicellulaires ou multicellulaires, comme les végétaux ou les animaux.

Le corps humain est constitué d'environ 100 000 milliards de cellules et renferme 10 fois plus de bactéries qui constituent le microbiote dont le rôle apparaît de plus en plus important.

## Techniques d'étude des cellules

La morphologie utilise le microscope classique (optique ou photonique) dont la résolution est d'environ 0,2  $\mu\text{m}$  (grandissement voisin de 1000). Le microscope électronique permet une résolution d'environ 2  $\text{\AA}$  (grandissement proche du million) permettant l'étude de l'ultrastructure. L'examen nécessite des préparations par coupes fines ou ultrafines.

L'histochimie met en évidence des substances grâce à des réactions chimiques sur coupes, la révélation utilisant des réactions colorées.

L'histo-enzymologie révèle l'activité d'enzymes au sein de cellules et de tissus.

L'immunohistologie montre la présence d'antigènes grâce à l'utilisation d'anticorps (techniques de marquage) et permet le « typage » de cellules.

L'hybridation *in situ* utilise des acides nucléiques marqués par des éléments radioactifs ou fluorescents, les sondes, qui se fixent par hybridation sur les séquences

complémentaires d'acides nucléiques (ADN ou ARN pour acide ribonucléique) recherchés dans le tissu examiné. Cette technique est utilisée pour la détection de gènes spécifiques sur les chromosomes.

Les cellules peuvent croître, se multiplier et mourir.

Elles se différencient par leur forme, leur taille, leur fonction, leur durée de vie. Cette dernière est très variable : par exemple, les hématies vivent environ 120 jours, alors que les neurones vivent de très nombreuses années tout comme les ovocytes.

## Constituants de la cellule

Limitée par une membrane cytoplasmique, la cellule comporte un noyau et un corps cellulaire ou cytoplasme qui contient des organites, un cytosquelette, des inclusions et un plasma.

### Membrane

Elle mesure environ 8 nm d'épaisseur et est constituée de lipides et de protéines. En périphérie, des protéines périphériques ou glycoprotéines assurent les liaisons intercellulaires. Les propriétés antigéniques, notamment de groupe sanguin, se situent sur cette membrane (glycocalyx).

La surface cellulaire est variable. Elle peut comporter les éléments décrits ci-dessous.

### Microvillosités

Les microvillosités sont des saillies de quelques microns de longueur. Elles assurent une augmentation de surface (intestin, reins). Ce sont des émanations du cytosquelette.

### Cils

Des cils peuvent être présents. Ce sont de fins prolongements doués de mobilité, de 6 à 12  $\mu$ , constitués de microtubules. Les flagelles des spermatozoïdes sont des équivalents de cils.

### Jonctions cellulaires

Les jonctions cellulaires sont assurées par des desmosomes qui procurent la cohésion mécanique.

Les communications métaboliques et électriques ioniques sont assurées par le nexus.

Les jonctions peuvent être serrées, voire former des barrières étanches entre les cellules.

### Synapses

Les synapses sont des liaisons particulières aux cellules nerveuses qui permettent le passage d'ions et des passages électriques assurant l'influx nerveux (au niveau des nerfs et des muscles).

### Échanges cellulaires

Les échanges cellulaires peuvent se faire par endocytose : des vésicules se forment par invagination membranaire permettant l'incorporation, telle la phagocytose.

### Sortie d'éléments

La sortie d'éléments se fait de la même manière par exocytose.

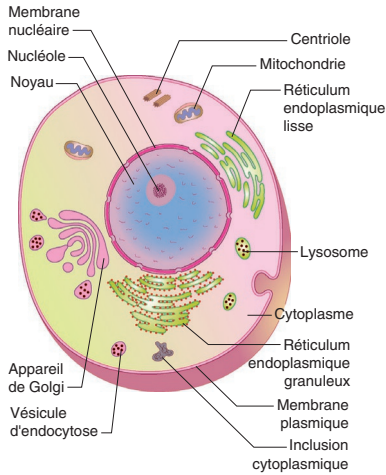
La membrane est par ailleurs perméable à de nombreux éléments : eau, ions, gaz. Elle est semi-perméable.

### Organites intracellulaires

Ils comportent les éléments décrits ci-dessous (tableau 2.1 et fig. 2.1).

**Tableau 2.1 Constituants des cellules**

Nom	Aspect-structure	Rôle
Membrane plasmique	Paroi faite de lipides, protéines et sucres	Barrière entre milieux intra- et extracellulaires Échanges entre ces milieux
Glycocalyx	Film en surface de la membrane riche en glycoprotéines et glycolipides	Propriétés antigéniques (ex. : groupes sanguins)
Milieu cellulaire cytoplasme	Eau + enzymes et sels minéraux riches en potassium	
<b>Organites cytoplasmiques</b>		
Réticulum endoplasmique	Réseau de tubules et saccules riches en ribosomes (ARN)	Produits de sécrétion
Appareil de Golgi	Saccules (dictyosomes) empilés	Production de lysosomes, modification des protéines
Lysosomes	Petites sphères riches en hydrolases	Système enzymatique « digestif » de la cellule
Mitochondries	Corpuscules creux allongés portant des crêtes	Production d'énergie par synthèse d'ATP, chaînes respiratoires
Peroxisomes	Vésicules riches en oxydases et catalases	Transformation des acides gras
Cytosquelette	Microtubules, filaments intermédiaires, filaments d'actine	Structure de soutien de la cellule, mobilité, constitution du centriole et du fuseau de division
Inclusions cellulaires	Granules de glycogène, granules lipidiques, pigments endogènes (hémoglobine) ou exogènes	Réserves, fonction spécifique (hémoglobine)
Noyau	Sphère possédant une membrane renfermant l'ADN (chromatine) Un ou plusieurs nucléoles	Information génétique, codage des protéines



**Fig. 2.1** Cellule et ses éléments.

Source : GÉRACFAS. *Guide anatomie-physiologie*, © 2004 Elsevier Masson.

### **Réticulum endoplasmique**

Le réticulum endoplasmique est un réseau de cavités riches en ARN, comportant des ribosomes et assurant la synthèse de l'ARN. Ce réticulum assure également, par ses tubules, des synthèses lipidiques ainsi qu'une fonction de détoxification et de sécrétion selon le type de cellule.

### **Appareil de Golgi**

L'appareil de Golgi est situé près du noyau et est fait de piles de saccules. Il est particulièrement abondant dans les cellules glandulaires et produit des lysosomes qui sont des sphères de 0,1 à 1  $\mu$  de diamètre renfermant de nombreux enzymes.

### **Mitochondries**

Les mitochondries sont des bâtonnets de 0,5 à 5  $\mu$  constitués d'une membrane et de replis. Elles ont un rôle important dans la production d'énergie par synthèse d'adénosine triphosphate (ATP). Les mitochondries jouent un rôle fondamental dans la chaîne respiratoire.

### **Cytosquelette**

Le cytosquelette est constitué de fins filaments protéiques – microtubules, filaments intermédiaires, filaments d'actine – qui permettent la stabilisation dynamique de la cellule, la formation du fuseau de division, la structure de base des cils. De très nombreux éléments sont impliqués dans le cytosquelette permettant, par leur identification lors du diagnostic microscopique de tumeurs, de reconnaître l'origine cellulaire de celles-ci.

La maladie de Duchenne est due à une mutation du gène de la dystrophine, élément du cytosquelette.

### **Inclusions**

Des inclusions cellulaires sont fréquentes. Elles peuvent être constituées de :

- éléments de réserve (glycogène : foie et muscle);
- éléments lipidiques (graisse, surrénales);
- pigments : hémoglobine (globules rouges); mélanine (peau); lipofuschine (pigment de vieillissement) ou pigments d'origine exogène (anthracose, tatouage...).

Le cytoplasme est formé d'eau et de plusieurs sels minéraux. Le potassium est prépondérant, alors que le sodium est extracellulaire.

### **Noyau**

Le noyau est une formation arrondie bien limitée par une double membrane, avec de nombreux pores qui permettent l'entrée et la sortie des ARN. Le noyau contient l'information génétique sous forme de molécules d'ADN. Cet ADN est regroupé en 46 chromosomes. Toutes les cellules comportent un noyau à l'exception des globules rouges (les thrombocytes ou plaquettes sont des fragments cellulaires anucléés).

En interphase, les chromosomes ne sont pas visibles. Le noyau contient également un à trois nucléoles qui sont le siège de la synthèse de sous-unités de ribosomes.

### **ADN**

L'ADN constitue les chromosomes et le matériel génétique gouvernant la synthèse des protéines, la transmission des caractères génétiques. Il est présent dans le noyau des cellules et dans les mitochondries. Il existe 46 chromosomes, formés de 22 paires d'autosomes et d'une paire de chromosomes sexuels, XX chez la femelle, XY chez le mâle.

Chaque chromosome comporte une longue molécule d'ADN enroulée en hélice formée de milliers de spires. De petites zones d'ADN forment les gènes (plus de 100 000) qui commandent chacun la synthèse d'une protéine spécifique.

L'hélice d'ADN est double, chaque brin étant apparié entre les quatre bases azotées (adénine, cytosine, guanine, thymine) : l'adénine avec la thymine, la cytosine avec la guanine.

Un codon est formé par trois paires de bases successives. Chaque codon est le code de l'un des 20 acides aminés qui, lorsqu'ils s'associent, constituent des protéines.

Lors de la synthèse des protéines, les deux brins de l'hélice de l'ADN se séparent, permettant la production d'un ARN dit messager qui est codé sur les codons

d'ADN. Cet ARN quitte le noyau, pénètre dans le cytoplasme où s'effectue la synthèse des protéines au niveau des ribosomes.

### **Multiplication des cellules ou mitose**

Elle dure environ 1 heure. La période qui sépare ces mitoses s'appelle l'interphase au cours de laquelle la cellule subit une phase de croissance avec synthèse de protéines, réplication (copie) de l'ADN. Lors de la mitose, le noyau se divise selon quatre phases successives :

- la prophase consiste en la préparation des chromosomes;
- la métaphase est l'alignement des chromosomes sur le fuseau au niveau de la plaque équatoriale;
- l'anaphase se caractérise par la migration des chromatides qui se séparent vers les deux pôles;
- la télophase est l'individualisation de deux nouveaux noyaux constituant deux nouvelles cellules identiques aux précédentes, possédant le même patrimoine génétique.

La séparation du cytoplasme suit et complète celle du noyau, c'est la cytokinèse. Les cellules sexuelles se divisent également, c'est la méiose, avec production de gamètes ne comportant que la moitié du patrimoine des chromosomes, soit 22X ou 22Y.

### **Mort cellulaire**

Elle peut être la conséquence d'une :

- nécrose à la suite d'une inflammation, d'une hypoxie, de l'effet de radiations ou de la chaleur. La nécrose est un phénomène pathologique qui associe :
  - condensation du noyau ou pycnose,
  - fragmentation : c'est le caryorrhexie,
  - dissolution ou caryolyse : le cytoplasme devient particulièrement acido-phile se rompt, éclate et se trouve résorbé;
- apoptose : mort programmée de la cellule sous influence génétique.

## **Tissus**

Les tissus sont un groupement de cellules différenciées identiques tant au plan de la structure qu'au plan de la fonction.

On distingue quatre groupes principaux de tissus :

- le tissu épithélial;
- le tissu conjonctif et le tissu de soutien;
- le tissu musculaire;
- le tissu nerveux.

Les tissus s'organisent pour former les organes.

## Définitions : modifications des tissus



### Glossaire

- **Hypertrophie** : augmentation de volume d'un tissu ou d'un organe par augmentation de taille ou de nombre de cellules.
- **Hyperplasie** : augmentation du nombre des cellules.
- **Atrophie** : diminution de volume d'un tissu, que la cause soit la diminution du nombre des cellules ou celle de leur volume.
- **Régénération** : remplacement des cellules mortes d'un tissu tel qu'il survient lors de la cicatrisation.
- **Métaplasie** : transformation d'un tissu différencié en un autre tissu différencié. Exemples : muqueuse respiratoire ciliée se transformant en muqueuse respiratoire stratifiée; tissu musculaire se transformant en tissu osseux.

### Tissu épithélial

Les cellules sont agencées pour constituer un revêtement continu formant un tapis. Les cellules sont orientées (pôle apical et pôle basal), elles reposent sur une lame basale formée de collagène et de glycoprotéines et ne comportent pas de vaisseaux sanguins.

Les cellules sont associées entre elles par des jonctions assurant adhérence et communication entre cellules adjacentes. Il en existe quatre types : les jonctions serrées (étanches), les jonctions adhérentes (permettant une signalisation intercellulaire), les desmosomes (liaisons par filaments intermédiaires ou cytokératine), les jonctions communicantes permettant le passage sélectif de substances entre cellules voisines.

On distingue les épithéliums de revêtement (peau, muqueuses), glandulaires et des organes des sens (rétine, par exemple).

Ces épithéliums peuvent comporter une ou plusieurs couches de cellules : épithélium simple ou stratifié.

### Épithélium de revêtement

L'épithélium de revêtement constitue une barrière mécanique (peau, vessie...) et assure des fonctions de transport (absorption ou sécrétion).

Il peut être simple (alvéole pulmonaire, endothélium des vaisseaux, mésothélium, péritoine, péricarde).

Il peut comporter des microvillosités qui sont des digitations de petite taille ou des cils mobiles (épithélium respiratoire, épithélium utérin...).

Il peut être stratifié, comportant plusieurs couches de cellules, non kératinisé (bouche, vagin, œsophage) constituant alors une muqueuse ou kératinisé (les cellules superficielles se transforment en cellules cornées riches en kératine augmentant la protection mécanique et assurant une étanchéité de l'épithélium : la peau).