

Biologie Cellulaire

Chapitre 4 :

Les Glandes Annexes et le Foie.

I\ Chez les mammifères.

A\ Organisation générale.

Le foie reçoit le sang par la veine porte. Il est en relation avec la circulation générale avec l'artère hépatique (une branche de l'aorte). Le sang repart vers la veine cave par les veines sus-hépatiques. Le **foie** est un organe qui reçoit les aliments directement après leur assimilation par le tube digestif. Il les **stocke et modifie les nutriments** avant de distribuer ses produits de synthèse vers le sang (c'est une **glande endocrine**) ou par les canaux biliaires (**glande exocrine**). → **Le foie est une glande mixte.**

La majorité des cellules qui composent le foie sont des **hépatocytes** (ou cellules principales du foie). Ce sont de *grosses cellules, en travées, associées les unes aux autres par des jonctions fermées*. Les travées cellulaires sont organisées en *cordons rayonnant en direction de la veine centro-lobulaire*. Cette veine occupe le centre du lobule hépatique.

Les hépatocytes ne sont pas les uniques composants du foie. On trouve les **cellules Kupffer**, *fonctionnant comme des macrophages*, fixées à la paroi des capillaires sanguins. On trouve aussi une *faible proportion de* **cellules de Ito** (des *lipocytes*). Ces lipocytes sont le lieu de mise en réserve de vitamines liposolubles (A et B). On trouve aussi *les cellules endothéliales de la paroi des capillaires*.

B\ La cellule hépatique.

A la *périphérie du lobule*, on peut voir des sections de vaisseaux sanguins : on a une *branche de la veine porte et une de l'artère hépatique*. On a aussi un *canal biliaire collectant les sécrétions endocrines du lobule*. Le sang rentre dans les **sinusoïdes** (les capillaires du foie) ayant la particularité d'avoir une paroi très mince. Les sinusoïdes vont se diriger vers la veine centro-lobulaire.

Chaque *cellule hépatique expose au moins deux faces au capillaire sanguin* (**pôle basal** des cellules). Les **microvillosités** se trouvent sur la face tournée vers les capillaires. Il y a **souvent endocytose** sur ces faces là : il y a de *nombreux échanges entre les cellules et le sang*. Les microvillosités vont vers l'endothélium des sinusoïdes mais sont séparées par **l'espace de Disse**. *Dans cet espace, on voit souvent des particules comme des lipoprotéines de basse densité* (le foie intervient dans la régulation des lipides).

Le *pôle basal* est séparé du *pôle latéral* par une *jonction fermée réunissant les cellules entre elles*. A l'opposé se trouve deux cellules, des **canalicules biliaires** (à diamètre de petite taille) formées par la **membrane plasmique de deux cellules contiguës** et **correspondent au pôle apical des hépatocytes**.

Au **centre de la cellule**, on a un **noyau sphérique** dont la taille peut varier chez chaque hépatocyte : la quantité d'ADN montre que si les *cellules diploïdes sont majoritaires*, des cellules sont *tétraploïdes*, voir même *octoploïdes*.

A la *périphérie du noyau*, on a un **réticulum endoplasmique rugueux développé** et plusieurs *systèmes golgiens sont visibles près des pôles biliaires*. Les **mitochondries sont nombreuses** et leur **distribution est homogène** (environ 1000 mitochondries par hépatocyte). Le **réticulum endoplasmique lisse** est bien développé près du *pôle basal*. Il y a souvent des *particules de glycogène qui sont proches du*

réticulum endoplasmique lisse et à elles seules, elles sont un indice pour identifier un hépatocyte. Elles sont de grande taille et souvent opaques aux électrons : ce sont des **particules α** (*glycogène couplé à d'autres oses*). Ailleurs, les particules sont plus petites : ce sont les **particules β** .

Quand les cellules sont soumises à un *jeune prolongé*, les *particules α* se dégradent et donnent les *particules γ* , très petites *qui persistent* et pourront servir lors d'une reprise alimentaire pour former de nouvelles particules α . **Dans ces particules, il existe le glycogène mais aussi les enzymes nécessaires à sa synthèse et à sa dégradation.**

Les gouttelettes lipidiques sont une autre forme de réserves d'énergie.

C\ L'épithélium.

L'endothélium est perforé, ce qui accroît les échanges.

Un acinus hépatique est différent d'un lobule : c'est un ensemble fonctionnel se trouvant de part et d'autre de la région péri-lobulaire jusqu'au centre des veines centro-lobulaires appartenant à deux lobules différents.

Dans l'axe de l'acinus arrivent les vaisseaux amenant les nutriments et le sang oxygéné. Le sang draine les hépatocytes vers la veine centro-lobulaire et vient se charger de nutriments.

La proximité de l'arrivée des vaisseaux est un lieu de stockage ; on trouve des **zones en auréole** moins chargées en nutriments que la région centrale de l'acinus.

D\ Les hépatocytes.

1\ Fonction exocrine.

Les **hépatocytes** sont le lieu de **synthèse des sels biliaires**, du **cholestérol** et des **lécithines** qui composent la sécrétion biliaire. Les sels sont formés au niveau du *réticulum endoplasmique lisse* par un dérivé de la cystéine (la **taurine**) et le *glycol* conjugué. Le **cholestérol** est synthétisé au niveau du *réticulum endoplasmique lisse* dont la synthèse se fait à partir d'*acides gras*. Les *pigments biliaires* viennent d'un dérivé d'éléments comme l'*hémoglobine*, dégradée en **bilirubine**.

Ces sécrétions sont acheminées, pendant leur production, vers le *pôle apical* pour l'exocytose. Les *canalicules biliaires* circulent entre les hépatocytes, en direction des canaux biliaires périlobulaires. C'est au niveau de la *vésicule biliaire* que s'accumule la sécrétion, en l'attente d'un repas. En réponse à des stimuli hormonaux, la bile est déversée pour atteindre le duodénum. Elle participe à l'*émulsion des triglycérides alimentaires*.

Les cellules épithéliales de l'intestin recaptent les dérivés des sels biliaires qui seront recyclés vers la vésicule biliaire après un passage par les hépatocytes.

2\ Fonction endocrine.

Il y a synthèse de différentes protéines contenues dans le plasma (**fibrinogène**, **albumine** et **globuline**) qui sont *sécrétées de manière continue* vers le pôle vasculaire des cellules.

*Les fonctions endocrines participent au **métabolisme intermédiaire**.*

Pour les glucides, il y a **capture du glucose alimentaire** après le repas, pour le **stockage en glycogène** (donc, diminution de la glycémie). Quand cette glycémie est trop basse, il y a libération de glucose à partir du glycogène. La *régulation de la glycémie* est sous contrôle des *hormones pancréatiques endocrines*.

Dans le cas du **métabolisme lipidique**, après un repas, les *lipides alimentaires* sont transportés sous forme de *chylomicrons* en direction des *vaisseaux lymphatiques* (les **chylifères**). Ces derniers

entrent en relation avec le système vasculaire au niveau de la veine sous-clavière. Les lipides sont distribués aux cellules adipeuses pour le stockage. Les cellules endothéliales du système sanguin prélèvent, par des **lipases membranaires**, différents composés des chylomicrons. Les composés restant arrivent aux hépatocytes qui absorbent à leur tour des particules du sang circulant pour les modifier.

Dans le sang circulant, on peut trouver : des chylomicrons de grande taille, des particules de taille inférieure à celle des chylomicrons qui contiennent toutes des lipides et protéines (**triglycérides, cholestérol, phospholipides**) mais dont les proportions dans les différents composés varient. Le cholestérol **HDL** est de **haute densité** alors que le **LDL** et le **VLDL** sont de **faible densité**. On les trouve surtout dans le sang.

Le **foie** est le **lieu de production du cholestérol**. Il prélève dans le sang circulant des particules (comme l'HDL) à teneur faible en cholestérol, les **modifie en ajoutant du cholestérol et des triglycérides** après le repas. **On a alors du VLDL**, qui, sous forme circulante, est utile aux autres tissus qui, en le captant, utilisent le cholestérol et les triglycérides contenus.

Deux catégories cellulaires savent synthétiser du cholestérol : les hépatocytes et les cellules à hormones stéroïdes. Elles fournissent le cholestérol à toutes les autres cellules qui l'utilisent.

En dehors des phases de repas, les hépatocytes synthétisent du cholestérol à partir d'acides gras (et donnent du VLDL).

→ Le **foie** est l'**élément régulateur de la glycémie** et un **lieu de synthèse du cholestérol**. Il intervient aussi dans les **fonctions de détoxification** en transformant ces composés (toxiques) en composés non toxiques, éliminés avec les sécrétions biliaires.

E\ Cellules de Kupffer et cellules de Ito.

Les **cellules de Kupffer** sont aisément reconnaissables par leur position, leur **forme générale allongée** et leur contenu souvent riche en fer. Elles peuvent phagocyter les cellules mortes et dégradent l'hémoglobine, ce qui donne les éléments riches en fer des sels biliaires.

Dans certaines anémies, ces cellules sont chargées en fer plus qu'à la normale.

Les **cellules de Ito** sont des cellules chargées en lipides servant à stocker des vitamines liposolubles (A et D).

II\ Le foie chez les non mammifères.

A\ Chez les vertébrés inférieurs (poissons).

Le **foie** est toujours composé d'hépatocytes de grande taille mais il n'y a **pas d'organisation en lobule**. Ces cellules sont en **travées anastomosées**. De plus, à l'intérieur du foie, on peut trouver du **pancréas exocrine ou endocrine**. Les cellules pancréatiques exocrines sont organisées en acini alors que les endocrines sont en îlots. Ce **pancréas accompagne les gros vaisseaux qui irriguent le foie**. La vascularisation du foie est particulière : les **capillaires sont différents des sinusoides** (mais les sinusoides sont dans le foie).

On a donc un « **hépto-pancréas** » mais qui ne correspond pas à celui des invertébrés (mélange de deux types cellulaires).

B\ Le foie chez les batraciens.

Chez les **amphibiens** le **foie présente une particularité**. Il **forme des lobes** (2 ou 3). Chaque lobe est **délimité à sa périphérie par du tissu lymphoïde** accompagné de **cellules pigmentaires**. La partie interne des lobes contient des hépatocytes. Comme chez les poissons, ces **hépatocytes sont organisés en travées anastomosées**.

C\ Le foie chez les reptiles et les oiseaux.

Chez les **reptiles** et les **oiseaux**, le **foie ressemble à celui des mammifères**.

WWW.BIODEUG.COM