**ANATOMIE HUMAINE**

**L1**

Définition

* Anatomie : (du Grec *anatomia :* dissection) Etude de la structure des êtres organisés, envisageant la forme et la disposition des organes
* Physiologie : (du Grec *phusis* : la nature ; *logos* : le Discours) Etude des fonctions du corps humain

 Niveau d’organisation du corps

* Chimique : Les molécules
* Cellulaire : Les cellules, les unités structurales et fonctionnelles de base
* Tissulaire : Les tissus : Association prédominante de cellules semblables
* Organique : L’organe, ensemble de tissus variés organisés pour remplir une fonction spécifique
* Systémique : Le système est constitué d’organes pour accomplir une fonction commune
* Organisme entier

**HISTOLOGIE**

L’histologie est l’étude de la structure des tissus et des cellules qui les composent

**Tissus : les espaces**

3 principaux espaces :

* Intracellulaire (env. 2/3)
* Intravasculaire (Extracellulaire)
* Interstitiel (Extracellulaire)
1. **La cellule**

L’unité structurale et fonctionnelle du corps

Les éléments cellulaires :

* La membrane plasmique
* Le cytosol
* Les organites
1. **La membrane plasmique**

Sépare le liquide intracellulaire (Cytoplasme) du liquide interstitiel

1. **La bicouche lipidique**

Les phospholipides :

* Les têtes hydrophiles
* Les queues hydrophobes
1. **Les protéines**
* Intrinsèque
* Périphérique
* Canal : Permet à une substance spécifique de se frayer un chemin par le pore
* Transporteur : Transporte des substances spécifiques d’un coté de la membrane à l’autre
* Récepteur : Reconnait spécifiquement un ligand et modifie le fonctionnement de la cellule
* Enzyme : Catalyse une réaction à l’intérieur ou à l’extérieur de la cellule
* Marqueur d’identité cellulaire : Rend les cellules d’un individu distinctes de celles d’un autres
* Amarre : Assujettit des filaments à l’un ou l’autre face de la membrane
1. **Le cytosol**

Milieu hydrophile

* 75-90% d’eau
* Divers composants en solution et en suspension : des ions, du glucose, des acides aminés, des acides gras, des protéines, des lipides, de l’ATP…
1. **Les organites**

Les organites (Membraneux et non membraneux) : le cytosquelette, les ribosomes, le réticulum endoplasmique, le complexe de Golgi, les lysosomes, les peroxysomes, les mitochondries, les cils et flagelles, le noyau…

1. **Le cytosquelette**

Le cytosquelette : Réseau composé de filaments protéiques

Fonctions : Maintient la forme et l’organisation du contenu de la cellule

1. **Les ribosomes**

Les particules cellulaires formées d’ARN et de protéines impliquées dans la synthèse protéique

1. **Le réticulum endoplasmique**

Réseau membranaire de sac ou de tubules plats avec (RE rugueux) ou sans (RE lisse) ribosomes

Fonctions : Le RE rugueux fabrique les protéines destinées à la sécrétion ainsi que des molécules membranaire. Le RE lisse fabrique des lipides, des stéroïdes, assure le stockage des ions calciques

1. **Le complexe de Golgi**

Les sacs membraneux plats

Fonctions : maturation, stockage et exportation des protéines

1. **Les lysosomes**

Vésicules qui prennent naissance dans le complexe du Golgi, contiennent des enzymes digestives

Fonctions : Digestion des organites, des cellules et de matériaux extracellulaire

1. **Les peroxysomes**

Les vésicules qui contiennent des enzymes oxydantes

Fonction : Détoxication des substances nocives

1. **Les mitochondries**

Les organites membraneux

La fonction principale est l’oxydation aérobie des substrats et la production de l’ATP

1. **Les cils et les flagelles**

Prolongements de la surface cellulaire doués de mobilité

Fonctions : Les cils déplacent les liquides à la surface des cellules. Le flagelle déplace la cellule entière

1. **Le noyau**

Fonctions : Le stockage, la transmission et l’expression de l’information génétique

1. **La matrice extracellulaire**

La matrice extracellulaire est un ensemble de macromolécules, de sels et d’eau

1. **Les jonctions cellulaires**

Les jonctions cellulaires sont des points de contact entre les membranes plasmiques de cellules voisines

1. **Les jonctions serrées**

Une bande de protéines fusionne les faces extérieures des membranes plasmiques adjacentes. (Barrière imperméable. Les molécules d’eau et quelques ions sont capables de traverser. Tube digestif, tube séminifère)

1. **Les jonctions d’ancrage**

Attachement mécanique d’une cellule avec des cellules voisines sans cohésion. (Pas de barrière imperméable)

1. **Les jonctions communicantes**

Des minis tunnels entre les cellules

**Les quatre tissus primaires**

* Epithélial : Revêtement
* Conjonctif : Soutient
* Musculaire : Mouvement
* Nerveux : Régulation
1. **Le Tissu épithélial**

Un feuillet de cellules qui recouvre une surface de l’organisme ou qui tapisse une cavité

2 formes :

* Epithélium de revêtement
* Epithélium glandulaire

Toujours à la frontière entre des milieux différents

1. **Les fonctions du tissu épithélial**
* **Protection**
* **Absorption** (Acides aminés, acides gras.. ; les déchets ne sont pas absorbé)
* **Sécrétion**
* Glandes endocrines (à l’intérieur : milieu intercellulaire, dans le sang) : La glande thyroïde
* Glandes exocrines (excrétion dans le milieu externe) : La glande sudoripare (Transpiration)
* **Réception sensorielle :** La rétine, cellules réceptrices sensorielles : la vue, la cavité nasale : l’odora..
1. **Les caractéristiques des tissus épithéliaux**
* Abondance de cellules
* Jonctions spécialisées
* Polarité (Les surfaces apicale et basale)
* Soutien par le tissu conjonctif (L’épithélium repose sur la membrane basale)
* Innervation mais avascularité
* Régénération
1. **La classification des épithéliums**

Forme des cellules

* Pavimenteux
* Cuboïde
* Prismatique

Nombre de couches

* **Simple :** Des fonctions d’absorption, de sécrétion. Peu de protection mécanique. Ex : Epithélium de la cavité abdominale (Mésothélium)

L’épithélium qui tapisse l’intérieur du cœur et des vaisseaux : Endothélium

L’épithélium qui tapisse l’intérieur des cavités fermées : Mésothélium

* **Stratifié :** Fonction : surtout la protection. Exemples : la peau, la surface de la cavité buccale, du vagin.

Epithélium de revêtement et glandulaire

Les glandes exocrines :

* Unicellulaire
* Multicellulaire
* Glandes unicellulaires : Cellules caliciformes (à mucus)

Les principaux modes de sécrétion

* **Mérocrine :** La plupart des glandes (Produit à sécréter produit dans la cellule puis fusion avec le pole apical. Ex : La sécrétion lactée de la femme est mérocrine)
* **Holocrine :** Les glandes sébacées (sécrètent le sébum). (Augmentation du volume, accumulation des substances à sécréter puis éclatement de la cellule en libérant son contenu)
1. **Tissu conjonctif**

Le tissu le plus abondant

Les fonctions principales :

* La fixation et le soutien
* La protection
* L’isolation (isolement thermique : tissu adipeux)
* Le transport (Sang)
* Le stockage d’énergie (Graisse)
1. **Composants du tissu conjonctif**
* Cellules
* Matrice extracellulaire : Substance fondamentale, fibre
1. **Les cellules du tissu conjonctif**
* **Immatures**, peu différenciées (Suffixe : -blaste. Ex : Fibroblaste, chondroblastes, ostéoblastes…)

Sécrètent la substance fondamentale et les protéines fibreuses

* **Matures**, adultes (Suffixe : -cyte) Ex : Plasmocyte, mastocytes

Moins actives, les fonctions sont spécialisées

**Les fibroblastes** : Sont des prolongements ramifiés qui migrent, produisent les fibres et la substance fondamentale

**Les macrophages** : Les « gros mangeurs » fixes et libres, phagocytent des matières étrangères, des bactéries, des cellules mortes. Ils sont largement plus localisés au niveau des milieux à risque : voies génitales. Les macrophages libres se précipitent au niveau des plaies pour éliminer les cellules mortes et prévenir toutes infections bactériennes.

**Les plasmocytes**: Cellules qui produisent les anticorps

**Les mastocytes** : Produisent et sécrètent l’histamine près des vaisseaux sanguins afin de les dilater dans le cas d’une inflammation suite à l’entré d’agent infectieux par exemple. Pour lutter contre cette infection une dilatation des vaisseaux sanguin est nécessaire afin de facilité le passage des macrophages. Réaction à une lésion ou à une infection

**Les adipocytes** (ou cellules graisseuse) : Contiennent des lipides (de l’énergie)

**Les cellules sanguines**

1. **La matrice du tissu conjonctif**

Substance fondamentale

Un assortiment de grosses molécules, des protéines, des protéoglycanes et de grandes quantités de liquide

Certains composants :

* **L’acide hyaluronique :** Viscosité

Apporte la viscosité de la substance fondamentale

* **La fibronectine :** Adhésion

Substance protéique qui apporte l’adhésion se comportant comme une colle

Les fibres renforcent et soutiennent les tissus conjonctifs

Les types :

**Fibres de collagène** **:** Solides et résistantes

Formées de collagène, protéine la plus abondante du corps humain. Elle est solide et résiste aux étirements. On la retrouve au niveau de la peau qui doit être solides est résistante

**Fibres élastiques :** Peuvent s’étirer

La protéine principale est l’élastine. Les fibres abondent dans la peau, la paroi des vaisseaux sanguins car leur volume peuvent variée, le tissu pulmonaire car lors de la respiration ils changent de volumes. Chez les personnes âgées l’élasticité de la peau est diminuée par la perte de fibres élastiques.

**Fibres réticulaires :** Se ramifient abondamment

Composées de collagène et d’un revêtement de glycoprotéines. Elles sont fines et ramifiées. Elles soutiennent des tissus et des cellules : Constituent le stroma d’organes mous (La rate, les nœuds lymphatiques)

1. **Types de tissu conjonctif**
* Tissu conjonctif lâche
* Tissu conjonctif dense
* Cartilage
* Tissu osseux
* Sang
* Lymphe
1. **Le tissu conjonctif lâche**
* Tissu conjonctif aréolaire : le plus répandu
* Tissu adipeux : Stockage des lipides
* Tissu conjonctif réticulaire : Charpente des organes mous

**Tissu conjonctif aréolaire**

Fonctions :

* Soutenir et lier d’autres tissus
* Retenir les liquides
* Combattre l’infection
* Stocker des nutriments (Lipides)

Localisation :

* Sous-cutanée
* Sous des muqueuses
* Autour des vaisseaux, des nerfs et des organes

**Tissu adipeux**

Fonctions :

* Soutien et protection des tissus (Coussin)
* Stockage des nutriments (Lipides)
* Isolement thermique

Localisation :

* Sous cutanée
* Autour des viscères
* A l’intérieur des os long

Le cœur en est recouvert

**Tissu conjonctif réticulaire**

Fonctions : Formation du stroma (Charpente)

Localisation : Stroma du foie, de la rate, des nœuds lymphatiques

1. **Tissu conjonctif dense**
* Régulier (En parallèle, riche en collagène)

Fonctions : Formation de liens solides entres des structures

Localisation : Tendons, ligaments (Entre les os : Bloque l’étirement)

* Irrégulier

Fonctions : Renforcement

Localisation : Fascias, capsules, valvules cardiaque (Etirement dans différente direction possible)

1. **Cartilage**

Propriétés :

* Quantité importante de substance fondamentale et d’eau
* Beaucoup de fibres (Surtout des fibres de collagène)
* Dur mais flexible
* Ni vaisseaux, ni nerfs
* Les cellules, chondroblastes (Jeune) et chondrocytes (Adulte)

Le plus souvent le cartilage est recouvert par le **Périchondre**, une membrane de tissu conjonctif dense irrégulier

Type de cartilage :

* Cartilage hyalin : le plus abondant et le plus faible. Il confère de la souplesse
* Cartilage fibreux : Le plus fort. Beaucoup de fibres de collagène
* Cartilage élastique : Contient des fibres élastiques

Répartition du cartilage :

* Cartilage auriculaire
* Trompe auditive Elastique
* Cartilages épiglottique et laryngé
* Cartilage du nez
* Trachée Hyalin
* Cartilages costaux
* Disque intervertébral Fibreux
* Symphyse pubienne

Le rôle est essentiellement mécanique :

* Protège de l’usure les surfaces articulaires
* Protège certains organes
* Assure la perméabilité permanente de certains conduits
* Constitue l’attache de nombreux muscles
1. **Tissu osseux**

Contient :

* Tissu osseux spongieux et compact
* Moelle rouge (Fabrique les cellules sanguines et les plaquettes)
* Moelle jaune (Représente une masse de cellules adipeuses)
* Périoste (Enveloppe les os et le cartilage)

La matrice :

* Beaucoup de fibres de collagène
* Substance fondamentale qui contient des sels de calcium

Les cellules :

* Les ostéoblastes fabriquent la portion organique de la matrice et ensuite deviennent les ostéocytes (Inactif)
* Les ostéoclastes assurent la résorption osseuse (Détruisent l’os, les fibres, les minéraux)

Tissu richement vascularisé et innervé (Apport de calcium)

2 processus : la synthèse des os et la résorption des os

1. **Sang**

La matrice liquide, le plasma (55%) :

* Eau
* Ions
* Gaz respiratoires
* Nutriments
* Déchets
* Hormones
* Enzymes
* Etc

Les globules rouges (45%) :

* Transport de l’oxygène

Les globules blancs (<1%) :

* Phagocytose (Détruisent microbe)
* Immunité (Anticorps)

Les plaquettes (<1%) :

* Coagulation du sang (Formation de cailloux qui bouche les trous)
1. **Membranes épithéliales** (Les tissus épithélial et conjonctif)

Les membranes sont des feuillets de tissu qui recouvrent une partie du corps

Une membrane épithéliale est l’association d’un feuillet épithélial et de tissu conjonctif

* Muqueuses
* Séreuses
1. **Muqueuse**

La muqueuse tapisse une cavité ouverte directement sur l’extérieur

* Tube digestif
* Voies respiratoires, urinaires, génitales

Estomac : Sécrétion du mucus (Absorption)

Utérus : Sécrétion du mucus (Pas d’absorption)

Vessie : Pas de sécrétion et pas d’absorption

1. **Séreuse**

La séreuse tapisse une cavité fermée. Un épithélium simple pavimenteux (Mésothélium) repose sur une couche de tissu conjonctif lâche. Le mésothélium produit une sérosité (Lubrifiant)

1. **Tissu musculaire**

Composé principalement de cellules musculaires (Myocytes)

La fonction principale est la contraction

Type de tissu musculaire :

* Squelettique
* Cardiaque Strié
* Lisse Involontaire
1. **Tissu musculaire squelettique**

Il est le seul type de muscle volontaire. Lors de la contraction la longueur du sarcomère diminue Les ions calcium libérés du réticulum sarcoplasmique déclenchement la contraction des sarcomères. Le réticulum sarcoplasmique réabsorbe de calcium ce qui entraine la relaxation du sarcomère. La contraction musculaire est déclenchée par un influx nerveux moteur

1. **Tissu musculaire cardiaque**

Les mécanismes intracellulaires sont identiques au tissu musculaire squelettique. Cependant, elles sont tous connecté par des jonctions communicantes renforcées par des desmosomes. La contraction des cardiomyocytes est déclenchée par une impulsion électrique (Dépolarisation) qui se propage dans le cœur.

1. **Tissu musculaire lisse**
* Involontaire
* Pas de striation (Pas de sarcomère, ni de myosines et actines)
* Peut soutenir un tonus à long terme (Muscle infatigable car ne nécessite que très peu d’énergie)
* Très étirable
* La contraction peut être déclenchée par : Influx nerveux autonome, étirement, taux de pH, hormones, ions, oxygène
1. **Tissu nerveux**

Très riche en cellules (<20% d’espace extracellulaire)

Deux types de cellules :

* Les cellules nerveuses (Neurones)
* Les cellules gliales

Les neurones sont les cellules excitables (Comme les myocytes) qui produisent et transmettent les signaux électriques.

Les cellules gliales soutiennent, nourrissent et protègent les neurones.

1. **Les neurones**

Acheminent les messages sous formes d’influx nerveux entre les parties du corps

Les caractéristiques fonctionnelles :

* Une longévité extrême (Toute une vie)
* Pas de mitose
* Une vitesse du métabolisme très élevée

Les parties du neurone :

* Un corps cellulaire
* Des dendrites
* Un axone

Les propriétés sont synthétisées dans le corps cellulaire

Les fibres nerveuses (Axones ou dendrites) :

Les dendrites constituent les parties réceptrices, souvent courtes, très ramifiées

L’axone transmet les influx nerveux à un autre neurone, à une fibre musculaire ou à une cellule glandulaire. L’axone peut émettre des ramifications ou collatérales.

Les terminaisons neuronales (Axonales)

Pas de complexe de Golgi dans l’axone. Au sein de la terminaison neuronale, on note la présence de mitochondries qui fabrique l’ATP qui fournissent l’énergie.

**Le transport axonal**

Sont transportés :

* Les mitochondries
* Des éléments du cytosquelette
* Des composants membranaires
* Des enzymes
* Des neurotransmetteurs
* Les organites à recycler (Transport rétrograde)

Les virus de la poliomyélite (Détruit les neurones et entraine la paralysie), de la rage, de l’herpès empruntent le système de transport rétrograde.

**Classification structurale des neurones**

* Multipolaires
* Bipolaires (Une seule excroissance de la cellule puis une bifurcation)
* Unipolaires

**Classification fonctionnelle des neurones**

Les neurones :

* Afférents (De la périphérie vers le SNC) (Uni- ou bipolaire)
* Efférents (Du SNC vers la périphérie) (Multipolaire)
* Interneurones (Neurones d’association) (Assure la connexion entre les neurones et constitue la majorité des neurones) (Multipolaire)

**La synapse**

Une zone de contact fonctionnelle qui s’établit entre deux neurones ou entre un neurone et une autre cellule

Synapse électrique :

1. Mitochondrie
2. Jonction communicante
3. Courant ionique

Transmission :

* Rapide
* Bidirectionnelle

**Synapse chimique :**

Transmission :

* Relativement lente
* Unidirectionnelle
1. **Les cellules gliales**
* Jouent un rôle actif
* Plus petites que les neurones
* Plus nombreuses
* Non excitables
* Prolifèrent

Six types de cellules gliales (« la colle »):

* SNC
* Astrocytes
* Oligodentrocytes
* Microglies
* Ependymocytes
* SNP
* Cellules de Schwann
* Cellules satellites

La gaine de myéline est une structure isolante qui entoure les axones de la plupart des neurones. Elle augmente la vitesse de propagation de l’influx nerveux

* Fibres myélinisées et amyélinisées
* Sclérose en plaques : Destruction des gaines (Perte des charges électriques, les muscles ne reçoivent plus et entraine la paralysie)

La gaine de myéline est formée :

* SNP : Cellules de Schwann

Chaque cellule de Schwann enrobe un segment d’axone d’environ 1 mm de long.

 Les points où la gaine s’interrompt, laissant l’axone à nu, s’appelle un nœud de Ranvier. (Augmente la vitesse)

* SNC : Oligodentrocytes

Un oligodentrocyte myélinise certaines parties de nombreux axones

Le corps cellulaire n’enveloppe pas l’axone

Une faible capacité de régénération

**Astrocytes :**

* Soutiennent les neurones, les ancrent aux capillaires
* Nourrissent les neurones (Glucose en Lactate)
* Régissent le milieu chimique
* Participent au recaptage des neurotransmetteurs

**Microglies :** (« Macrophage »)

* Phagocytent les microbes
* Eliminent les débris de cellules mortes
* Migrent vers les lésions du tissu nerveux

**Ependymocytes :**

* Tapissent les cavités du SNC
* Forment le liquide céphalo-rachidien

**Cellules satellites :**

* Soutiennent les neurones dans les ganglions du SNP

Un ganglion est une formation nodulaire qui contient un ensemble des corps neuronaux

**Le nerf :**

Le tissu conjonctif forme des enveloppes autour des fibres nerveuses :

* Endonèvre
* Périnèvre Epaisseur
* Epinèvre Résistance