

A. GUERIN

REUSSIR LA BIOLOGIE
en BAC PRO et BP ESTHETIQUE-COSMETIQUE

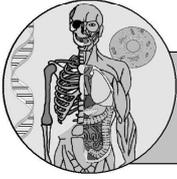
Specimen

SOMMAIRE

| | |
|---|----------|
| Chapitre 1 : La matière vivante | page 3 |
| Chapitre 2 : Notions de métabolisme et équilibres physiologiques | page 20 |
| Chapitre 3 : Hygiène de vie et santé | page 31 |
| Chapitre 4 : Les différents systèmes du corps humain | page 37 |
| Chapitre 5 : Anatomie et physiologie de l'appareil locomoteur | page 47 |
| Chapitre 6 : Anatomie et physiologie du système nerveux | page 55 |
| Chapitre 7 : Anatomie et physiologie du système endocrinien | page 63 |
| Chapitre 8 : La glande mammaire | page 92 |
| Chapitre 9 : Physiologie du système circulatoire | page 99 |
| Chapitre 10 : Biocontrôle et prévention | page 107 |
| Chapitre 11 : Caractéristiques de la peau et de la température de variation | page 121 |
| Chapitre 12 : Les différents types de peau et le vieillissement cutané | page 132 |
| Chapitre 13 : Les maladies cutanées | page 143 |
| Chapitre 14 : Les annexes cutanées | page 157 |
| Chapitre 15 : Le derme et l'hypoderme | page 171 |
| Chapitre 16 : Flux sanguin et lymphatique cutanés | page 181 |
| Chapitre 17 : Dermatologie | page 189 |
| Methodologie | page 201 |



"Le photocopillage, c'est l'usage abusif et collectif de la photocopie sans autorisation des auteurs et des éditeurs. Largement répandu dans les établissements d'enseignement, le photocopillage menace l'avenir du livre, car il met en danger son équilibre économique. Il prive les auteurs d'une juste rémunération. En dehors de l'usage privé du copiste, toute reproduction totale ou partielle de cet ouvrage est interdite."



2- NOTIONS de METABOLISME & EQUILIBRES PHYSIOLOGIQUES

- définir catabolisme et anabolisme, citer des exemples de réactions
- indiquer les facteurs favorisant leur formation et les effets cutanés des radicaux libres
- pour chaque équilibre physiologique, indiquer :
 - les pertes et les apports
 - les conditions de l'équilibre
- expliquer le principe de la régulation de la faim et de la soif

Le métabolisme désigne l'ensemble des réactions chimiques qui se déroulent dans un organisme vivant ainsi que les échanges d'énergie qui les accompagnent.

Il comprend des réactions de fabrication (l'anabolisme) et de dégradation des molécules (le catabolisme).

2.1 – L'énergie au sein de l'organisme

Comme tout élément qui se construit, se déplace ... sur Terre, les organismes vivants ont besoin d'énergie.

En terme de mécanique, nous connaissons différentes sources d'énergie : l'électricité, la chaleur du bois brûlé ou des hydrocarbures, le solaire,

Pour les animaux, l'énergie est puisée au sein des molécules dont ils ne nourrissent. En effet, il y a de l'énergie stockée dans les molécules, au niveau des liaisons chimiques reliant les atomes les constituant.

En brisant ces molécules (en les mettant en jeu dans des réactions chimiques ou grâce à des enzymes), les cellules récupèrent de l'énergie. Cette énergie pourra être utilisée pour :

- produire de la chaleur,
- produire un mouvement moléculaire (qui en grand nombre permettra le mouvement de l'animal),
- produire de nouvelles molécules,
- être stockée (dans une molécule universelle qui est l'ATP, Adénosine TriPhosphate, ou d'autres types de molécules tels que les triglycérides par exemple).

2.2 – L'anabolisme

L'anabolisme est une phase du métabolisme pendant laquelle des molécules plus ou moins complexes sont fabriquées à partir de molécules plus simples. L'anabolisme consomme de l'énergie.

Il y a de très nombreuses voies d'anabolisme. Par exemple :

➤ l'anabolisme des protéines, qui sont produites à partir d'acides aminés par des enzymes. Le schéma de la protéine étant donné par l'ADN.

➤ l'anabolisme des triglycérides, qui sont produits par des enzymes des adipocytes à partir d'acides gras et de glucose (lipogénèse).

L'anabolisme permet la construction de l'organisme et le stockage d'énergie (sous forme moléculaire).

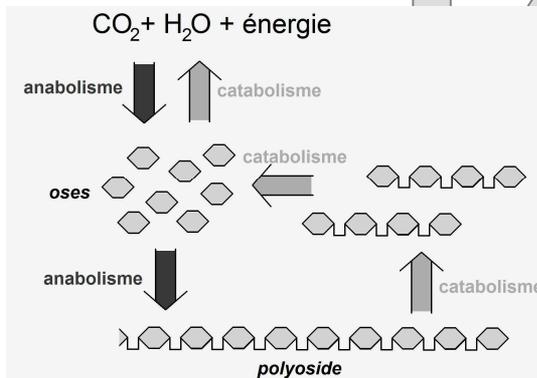
2.3 – Le catabolisme

Le catabolisme est une phase du métabolisme pendant laquelle des molécules plus ou moins complexes sont dégradées, donnant des molécules élémentaires. Le catabolisme produit de l'énergie sous différentes formes.

A chaque voie d'anabolisme peut correspondre une voie de catabolisme. Par exemple :

➤ le catabolisme des glucides. La voie la plus connue est la glycolyse (utilisée dans les muscles par exemple). Il s'agit de la dégradation d'une molécule de glucose (molécule à 6 carbones, notée C6) en pyruvate (C3) qui s'accompagne d'une libération d'énergie (ATP, chaleur et mouvement pour le muscle).

➤ le catabolisme des triglycérides, qui sont scindés en trois acides gras et un glycérol. Il y a libération d'énergie (ATP et chaleur). Il s'agit de la lipolyse.



Vue simplifiée du métabolisme des glucides

2.4 – Les radicaux libres

Les radicaux libres sont des atomes ou des molécules possédant un ou plusieurs électrons libres. Les plus communs sont ceux dérivés de l'oxygène (nommés ROS pour « Reactive Oxygen Species ») :

- le radical superoxyde (noté O₂^{•-}),
- le radical hydroxyle (noté HO[•]),
- le peroxyde d'hydrogène (noté H₂O₂).

Ces entités sont très instables et tentent donc de s'accoupler à d'autres éléments afin de s'équilibrer. Cependant, ils vont perturber le fonctionnement de la structure « parasitée ».

Ainsi, les radicaux libres vont déstabiliser le fonctionnement de nos cellules, en s'attaquant aux membranes cellulaires et à l'ADN essentiellement. Il s'agit du stress oxydatif. Ce mécanisme est en partie responsable du vieillissement.

Les radicaux libres ont une origine endogène. Il sont produits naturellement au sein de nos cellules par les mitochondries. En effet, lors des réactions métaboliques produisant l'énergie qui nous est nécessaire, une grande quantité de radicaux libres sont produits à partir des molécules qui sont dégradées.

Ils ont également une origine exogène. Trois grandes familles de facteur vont créer des radicaux libres dans notre organisme :

| Facteur | Exemples |
|---------------|---|
| Alimentation | additifs alimentaires, pesticides, excès de graisses saturées et de sucres rapides, consommation d'alcool |
| Pollution | exposition aux rayons ultra-violet, fumée de cigarette, métaux toxiques, herbicides, produits industriels, peintures, solvants, moquettes, gaz d'échappement, chlore des piscines ... |
| Etat de santé | prise de médicaments, stress |

Pour neutraliser les radicaux libres, le corps possède plusieurs outils aux pouvoirs anti-oxydants :

- des enzymes (superoxyde dismutase, catalase, peroxydase),
- des vitamines (C, E),
- des oligo-éléments (sélénium, cuivre, zinc),
- des molécules diverses (caroténoïdes, flavonoïdes, lycopène, lutéines, mélanines).

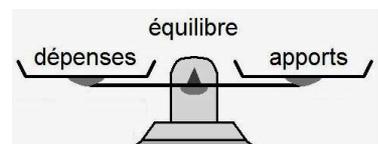
Remarque

Certains aliments sont riches en composés anti-oxydants :

| Aliments | Anti-oxydant |
|--|---------------|
| agrumes, les fraises, les kiwis et les choux | vitamine C |
| huiles végétales : huile de germe de blé et de soja | vitamine E |
| légumes et fruits de couleur verte ou orange : potiron, poivron, courge, carotte, épinard, abricot, mangue | bêta-carotène |
| raisin, citron, orange, pamplemousse, baies, vin rouge, thé vert, certains légumes, céréales, graines, paprika | flavonoïdes |
| fruits et légumes colorés de couleur rouge : tomate, pastèque, goyave, pamplemousse rose | lycopène |
| maïs, haricots verts, épinards, laitue, orange, pêche, mangue | lutéines |

2.5 – Les équilibres

Le maintien de la vie est basée sur un jeu d'équilibres divers. Un équilibre est l'égalité, pour un facteur donné, entre les apports et les pertes. Pour maintenir cette égalité, l'organisme doit en permanence contrôler les valeurs et réagir.



Les équilibres physiologiques sont nombreux. Tous associés, ils permettent l'homéostasie : capacité à conserver l'équilibre interne de fonctionnement en dépit des contraintes extérieures (température, humidité, ...).

2.5.1 – L'équilibre énergétique

L'équilibre énergétique prend en compte les pertes (qui sont des besoins) et les apports en énergie.

Les **pertes** sont :

- les pertes de la vie végétative correspondant au fonctionnement minimum des différents systèmes (cardiovasculaire, nerveux, respiratoire, digestif ...) pour le maintien de l'activité,
- les pertes de la vie active liées à la consommation d'énergie par les muscles pour assurer l'activité physique.

Pour une même personne, la valeur de ces pertes variera selon l'âge, l'état physiologique, le poids.

Les **apports** sont assurés par l'alimentation (exprimés en calories) et le destockage des réserves énergétiques. Afin d'assurer un apport régulier d'énergie, notre corps dispose de réserves, par exemple, les triglycérides des adipocytes ou le glycogène des cellules du foie. Pour être en bonne santé, les pertes doivent être compensées par les apports (sans surplus et sans déficit).

Définitions

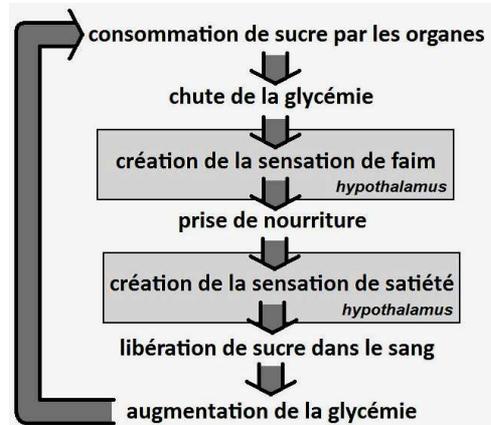
glycémie : taux de sucre dans le sang

glycogène : glucide complexe (formé de l'enchaînement de milliers de molécules de glucose).

satiété : sensation de rassasiement

Ces sensations sont dictées par l'hypothalamus. Ainsi, lorsque que la glycémie est trop basse, la sensation de faim est dictée au cerveau. Puis lors de notre alimentation et de la digestion, des messages en retour du système digestif et en direction de l'hypothalamus vont faire naître la sensation de satiété (voir page 38). Nous ne nous alimentons plus. Notre glycémie chute car nos organes consomment le sucre présent dans le sang. Et à nouveau, l'hypothalamus fera naître la sensation de faim. Et le cycle reprend

Etant donné que l'on ne peut pas influencer sur les pertes (surtout les pertes végétatives), la **régulation** de l'équilibre est conditionnée par la gestion des apports. Les apports sont commandés par deux sensations : la faim et la satiété.



Régulation de l'équilibre énergétique

Aide

L'hypothalamus est une partie du cerveau placée au centre de la tête (zone foncée sur le schéma). C'est un centre de contrôle. Il permet l'homéostasie.



Le non-respect de l'équilibre énergétique peut entraîner deux types de troubles :

- une dénutrition si les apports sont inférieurs aux pertes,
- un surpoids et/ou différents troubles vasculaires si les apports sont supérieurs aux pertes.

2.5.2 – L'équilibre thermique

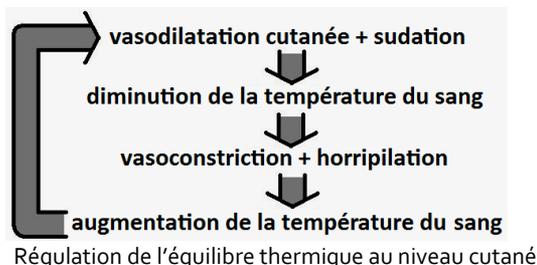
L'équilibre thermique du corps humain permet de maintenir la température corporelle constante autour de 37 – 37,5 °C, un état fiévreux étant diagnostiqué à partir de 38°C. Ainsi, l'homme est un animal homéotherme : il a et il doit avoir une température corporelle stable.

Les **pertes** sont dues au contact de notre corps avec l'air ambiant (lorsque la température est inférieure à notre température de surface) et à l'émission de sueur (en s'évaporant, la sueur eccrine refroidit la surface de la peau).

Les **apports** sont dus à la chaleur dégagée par notre métabolisme (qui augmentera lors d'un effort physique), aux radiations solaires (dont l'énergie portée est transformée en chaleur au contact de notre corps) et à l'air ambiant (lorsque la température est supérieure à notre température de surface, qui est rarement inférieure à 26°C).

La régulation est assurée par l'hypothalamus qui mesure en permanence la température du sang (grâce à des thermorécepteurs). En fonction de la température mesurée, il va commander différentes actions afin d'équilibrer la température corporelle :

| | Ambiance chaude | Ambiance froide |
|---|--|---|
| | température du sang augmentant | température du sang augmentant |
| Actions au niveau de la peau | vasodilatation cutanée générale sudation | vasoconstriction cutanée générale frissons thermiques et horripilation |
| Conséquence | <i>augmentation des pertes thermiques</i> | <i>diminution des pertes thermiques</i> |
| Actions au niveau de l'organisme | diminution du métabolisme général envie de rester calme | augmentation du métabolisme général envie de bouger |
| Conséquence | <i>diminution des apports thermiques internes</i> | <i>augmentation des apports thermiques internes</i> |
| | <i>et donc ...</i> | |
| Conclusion | Le corps se refroidit. | Le corps se réchauffe. |



Malgré ce système de régulation, il se peut que dans des conditions extrêmes la température corporelle varie de trop. Si son augmentation est trop importante, il s'agit d'une hyperthermie (caractérisée par une accélération du rythme cardiaque, des troubles neurologiques, des maux de tête). A l'inverse si la température corporelle est trop faible, il s'agit d'une hypothermie

(caractérisée par une hypotension, une accélération du rythme cardiaque et de la respiration). Dans les deux cas, la mort peut survenir.

2.5.3 – L'équilibre hydrique et électrolytique

L'équilibre hydrique doit permettre à notre organisme de conserver sa quantité d'eau interne, correspondant à 65% de sa masse. Au sein des tissus, l'eau est retenue par la présence d'électrolytes (voir page 4). Ainsi l'équilibre hydrique dépendra en partie de l'équilibre électrolytique.

Les **pertes** en eau sont dues à :

- la respiration (par dégagement de vapeur d'eau, observable lorsqu'une personne respire devant une vitre),
- la perspiration (par émission lente de vapeur d'eau au travers de la couche cornée, due à sa déshydratation),
- la transpiration et la sudation (par émission de sueur),
- l'élimination des selles et de l'urine,
- la perte de sécrétions (larmes, salive ...).

De cette façon, 2,5 litres d'eau sont perdus par jour. Ils doivent être compensés par des apports.

Les sources d'**apport** les plus importantes sont la boisson et l'alimentation. Il y a aussi une part non négligeable (environ 10%) qui est apportée par le métabolisme. En effet, de l'eau est produite dans certaines réactions chimiques réalisées par nos cellules. La peau peut également s'hydrater légèrement en contact avec de l'eau ou des composés aqueux (voir remarque p 151).

Remarque

La quantité d'eau présente dans notre nourriture est importante. Cependant, elle varie beaucoup selon l'aliment :

| Aliment | Teneur en eau | Aliment | Teneur en eau |
|----------------------------------|---------------|----------------|---------------|
| Laitue, tomates, fraises | 90-95 % | Viandes | 50-70 % |
| Pommes, pêches, oranges, lait | 85-90 % | Confiture | 30 % |
| Poires, carottes, pomme de terre | 80-85 % | Miel | 20 % |
| Avocat, banane | 75-80 % | Farine, riz | 12 % |
| Poisson | 65-80 % | Lait en poudre | 4 % |

Cependant l'absorption d'eau ne se fera que si les tissus contiennent suffisamment d'électrolytes. Or, nous perdons continuellement des électrolytes lors de la miction et de la transpiration. Il faut donc des apports en électrolytes afin de compenser ces pertes. Ainsi, rien ne sert de boire si l'on ne mange pas, car l'eau ne sera pas retenue.

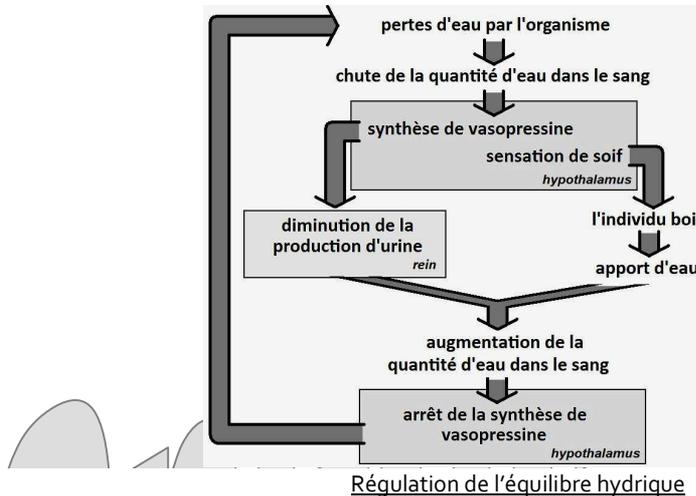
Définition

miction : fait d'uriner

La régulation de l'équilibre hydrique est également gérée par l'hypothalamus. Il mesure en permanence la quantité de composés dissouts présent dans le sang. Si cette quantité augmente c'est que la quantité d'eau diminue. De cette façon, l'hypothalamus mesure donc indirectement le volume d'eau présent dans le sang.

Lorsqu'il mesure que le volume d'eau sanguin est trop insuffisant, il sécrète une hormone, la vasopressine (ou hormone anti-diurétique). Celle-ci va passer par le sang pour rejoindre les reins. A leur niveau, elle va conduire à diminuer le volume des urines. Et en parallèle l'hypothalamus fait naître la sensation de soif et l'individu ira boire. Les deux actions vont avoir pour effet d'augmenter la quantité d'eau dans le sang.

La quantité de composés présents dans un volume de sang va donc diminuer. L'hypothalamus va donc diminuer sa sécrétion de vasopressine, et ainsi de suite ...



Si l'équilibre hydrique n'est pas respecté, il y aura de nombreuses répercussions sur le fonctionnement de l'organisme (problèmes circulatoires, visuels, cutanés ...). Notre corps ne peut pas fonctionner sans apport régulier d'eau.

2.5.4 – Relation avec les applications professionnelles

Les soins esthétiques peuvent influencer sur ces équilibres.

Ainsi, plusieurs techniques modifient les conditions de l'équilibre thermique : les techniques chauffant le corps (sauna, hammam, couverture chauffante, cabine UV) ou celles qui le refroidissent (cryo-esthétique, crèmes réfrigérantes). Pour ces soins, il convient de surveiller le client.

L'équilibre énergétique est à prendre en considération lors de l'utilisation d'appareils de fitness (qui peuvent être utilisés en institut en complément de soins rafermissants ou amaigrissants). Ces techniques conduisent à une perte calorique parfois importante. Ainsi, l'esthéticienne veillera à demander à son client s'il s'est correctement alimenté avant de démarrer la séance. Elle pourra également lui proposer une collation équilibrée en fin de séance (voir page 37)

Toutes ces techniques qui induisent une sudation importante vont également jouer sur l'équilibre hydrique. Donc après un soin qui aura conduit à une importante sudation, l'esthéticienne proposera une boisson à son client afin de rééquilibrer ses besoins en eau.

A retenir

Métabolisme et Equilibres

Le métabolisme

(ensemble des réactions chimiques et des échanges d'énergie se déroulant dans un organisme vivant)

catabolisme : phase du métabolisme où des molécules complexes sont dégradées en molécules élémentaires. Il y a production d'énergie.

Exemple, la lipolyse : triglycéride \rightarrow 3 acides gras + glycérol + **énergie**

anabolisme : phase du métabolisme où des molécules élémentaires sont associées pour former des molécules complexes. Il y a consommation d'énergie.

Exemple, la lipogénèse : 3 acides gras + glucose + **énergie** \rightarrow triglycéride

Les radicaux libres

Les radicaux libres se forment lors des réactions du métabolisme. Il s'agit d'atomes ou de molécules possédant un ou plusieurs électrons libres.

Les facteurs favorisant leur création sont l'alimentation (graisses saturées, sucres rapides), les polluants (dont les UV) et l'état de santé (le stress).

Les radicaux libres s'attaquent aux membranes cellulaires et à l'ADN et vont donc déstabiliser le fonctionnement de nos cellules. Ainsi ils accélèrent les mécanismes naturels du vieillissement.

Les équilibres physiologiques

| Equilibre | Energétique | Thermique | Hydrique et électrolytique |
|---|---|--|---|
| Apports | énergie des aliments | chaleur dégagée par le métabolisme radiations solaires | eau de boisson et de l'alimentation |
| Pertes | énergie consommée pour la vie végétative et la vie active | évaporation de la sueur contact avec l'air ambiant | eau perdue par l'évacuation de sueur, d'urine et des selles, par la respiration |
| Il y a équilibre si : apports = pertes | | | |
| L'organe de régulation est l'hypothalamus (zone au centre du cerveau) | | | |
| Mécanisme de régulation | glycémie* \searrow \downarrow <i>création sensation faim</i> \downarrow prise de nourriture \downarrow <i>création sensation de satiété</i> \downarrow glycémie \nearrow \downarrow consommation de sucre par les organes (retour au début) | température sanguine \searrow \downarrow vasoconstriction, horripilation, augmentation du catabolisme \downarrow température sanguine \nearrow \downarrow vasodilatation, sudation, diminution du catabolisme (retour au début) La température corporelle doit rester constante : 37 - 37,5 °C | quantité d'eau sanguine \searrow \downarrow <i>libération vasopressine, création sensation de soif</i> \downarrow diminution volume d'urine, prise de boisson \downarrow quantité d'eau sanguine \nearrow \downarrow perte d'eau par l'organisme (retour au début) |
| Soins esthétiques influençant l'équilibre | soins accélérant la consommation d'énergie : appareils de fitness | soins chauffants : sauna, couverture chauffante, UV hammam, soins refroidissants : cryo-esthétique, | soins faisant suer : sauna, hammam, couverture chauffante, UV |

* : taux de sucre dans le sang ; en italique : actions de l'hypothalamus

Questions de cours

| Je suis capable de | | oui | non |
|--------------------|--|-----|-----|
| 1 | Définir : - catabolisme - métabolisme - anabolisme - radical libre | | |
| 2 | Détailler une réaction de catabolisme et une réaction d'anabolisme. | | |
| 3 | Nommer la voie métabolique conduisant à la libération d'énergie. | | |
| 4 | Expliquer la formation des radicaux libres. | | |
| 5 | Lister les effets cutanés des radicaux libres. | | |
| 6 | Expliquer la notion d'« équilibre physiologique ». | | |
| 7 | Citer trois équilibres physiologiques. | | |
| 8 | Nommer l'organe responsable de la gestion des équilibres. | | |
| 9 | Lister les pertes hydriques corporelles. | | |
| 10 | Lister les apports thermiques corporels. | | |
| 11 | Indiquer les conditions de maintien de l'équilibre énergétique. | | |
| 12 | Expliquer le mécanisme de régulation de l'équilibre énergétique. | | |
| 13 | Indiquer la valeur normale de notre température corporelle. | | |
| 14 | Lister des soins esthétiques influençant l'équilibre thermique. | | |

Questions Bac

1- La peau participe au métabolisme général. Présenter ce rôle (prendre l'exemple du métabolisme des lipides).

2- L'hypoderme est une réserve d'énergie. Préciser sa fonction au sein de l'équilibre énergétique.

3- Justifier le fait d'offrir une boisson à votre clientèle après une séance de hammam.

Exercices

A- Réfléchir à partir d'exemples

Le tableau suivant présente différentes réactions chimiques ayant lieu au sein de nos tissus (la consommation ou la création d'énergie est volontairement non notée).

| Exemples de réaction chimique | Anabolisme | Catabolisme |
|---|------------|-------------|
| Glycolyse : $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_3H_4O_3$ | | |
| Synthèse des protéines : acides aminés \rightarrow protéine | | |
| Photosynthèse : $6 CO_2 + 6 H_2O + \text{lumière} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$ | | |
| Béta-oxydation : palmitate + $7 H_2O \rightarrow 8$ Acétyl CoA | | |

- 1- Pour chaque réaction, indiquer, dans les deux dernières colonnes, s'il s'agit d'une voie d'anabolisme ou une voie de catabolisme.
- 2- Souligner en rouge les réactions chimiques dégageant de l'énergie.

B- Réfléchir à partir d'un exemple

Les stéroïdes anabolisants sont une classe d'hormones dérivées de la testostérone. Ils augmentent la synthèse des protéines à partir des acides aminés dans les cellules. Cela entraîne une augmentation du volume des muscles en particulier. Ainsi, ils sont utilisés illégalement comme dopant par les athlètes. De plus, ils favorisent la dégradation des graisses. Cependant, ils ont de nombreux effets indésirables (développement d'hypertension, modification du taux de cholestérol, lésions du foie ...).

- 1- Justifier le terme d'«anabolisant» pour ces dopants.
- 2- Ecrire l'équation chimique d'anabolisme présentée dans ce texte (placer correctement la quantité d'énergie mise en jeu).
- 3- Souligner la phrase de ce texte relative au catabolisme.

C- Réfléchir à partir d'un tableau

L'eau est essentielle au bon fonctionnement du corps humain. Elle y est en perpétuel mouvement. La quantité d'eau journalière échangée avec le milieu extérieur est importante. Le tableau suivant présente les quantités échangées durant une journée chez une personne donnée :

| Origine de l'eau | Quantité mise en jeu (en L / jour) |
|------------------|------------------------------------|
| air expiré | 0,7 |
| urine | 1,5 |
| boisson | 1,5 |
| sueur | 0,2 |
| alimentation | 0,5 |
| matières fécales | 0,1 |

- 1- A partir du tableau, lister les pertes d'eau.
- 2- A partir du tableau, nommer les éléments apportant de l'eau à l'organisme.
- 3- Pour l'exemple pris, indiquer si l'équilibre est respecté. Nommer cet équilibre.
- 4- Préciser les effets sur la santé, si cette situation perdure.

D- Réfléchir à partir d'un exemple

Le syndrome de Prader-Willi est une maladie génétique. Elle est due à une malformation d'une partie cérébrale. Les symptômes sont nombreux et variés.

Le comportement psychologique caractéristique de ce syndrome apparaît dès la naissance : une tendance compulsive à satisfaire ses besoins alimentaires ; ces enfants ont toujours faim !

Ce trouble durera toute leur vie, leur appétit est stimulé et la sensation de satiété très tardive. Du fait d'une alimentation non régulée, ces personnes sont victimes de nombreux problèmes de santé : diabète, problèmes cardio-vasculaires, difficultés respiratoires.

- 1- En prenant en compte les troubles, nommer la « partie cérébrale » responsable du syndrome de Prader-Willi.
- 2- Nommer l'équilibre perturbé par ce syndrome.
- 3- Expliquer la régulation normale de cet équilibre.
- 4- Expliquer les problèmes de santé (diabète, problèmes cardio-vasculaires) de ces personnes (en prenant en compte leur apports et dépenses d'énergie).

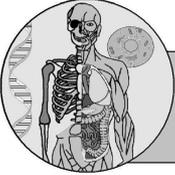
E- Réfléchir à partir d'un exemple

Un thermostat est un système permettant de régler la température de chauffe d'un appareil en prenant en compte la température environnante. Ainsi, par exemple pour un radiateur électrique, lorsque la température de la pièce est plus faible que la température de consigne alors le radiateur chauffe. Lorsque la température de consigne est atteinte, le thermostat coupe l'alimentation électrique du radiateur qui s'éteint donc. De la même façon, le corps possède un système de thermostat.

- 1- Par similitude avec le thermostat d'un chauffage électrique, compléter le tableau suivant concernant le système de thermostat du corps humain :

| | Radiateur | Corps humain |
|---|---|--------------|
| Organe de régulation | thermostat | |
| Température de consigne | variable (habituellement entre 17 et 21°C) | |
| Action(s) lorsque la température mesurée est <u>inférieure</u> à la température de consigne | le radiateur chauffe | |
| Action(s) lorsque la température mesurée est <u>supérieure</u> à la température de consigne | le radiateur ne chauffe plus | |

- 2- Indiquer le nom donné à ce système de régulation de la température corporelle.
- 3- Lister les éléments à l'origine du refroidissement du corps.



7- ANATOMIE et PHYSIOLOGIE du SYSTEME CIRCULATOIRE

- décrire l'organisation générale des systèmes cardio-vasculaire et lymphatique
- présenter les interdépendances anatomiques entre les deux systèmes
- préciser les relations entre lymphe interstitielle et lymphe canalisée
- indiquer les territoires de l'organisme drainés par le canal thoracique et le canal lymphatique droit
- expliquer la formation de la lymphe et ses rôles
- présenter les effets des techniques esthétiques sur la circulation sanguine et lymphatique

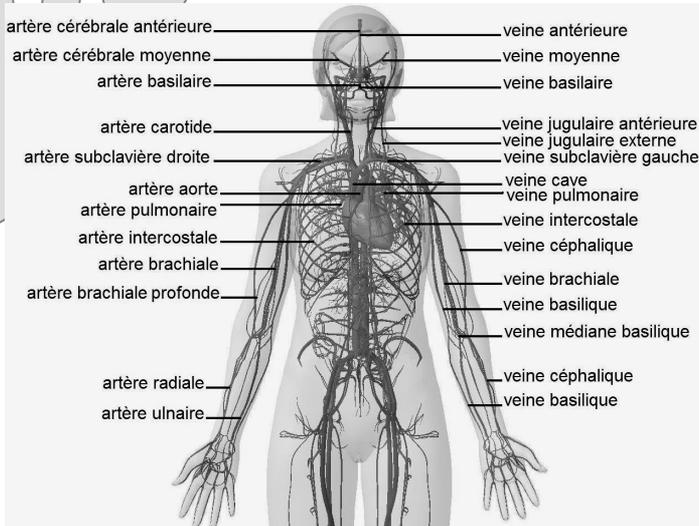
7.1 – Le système cardio-vasculaire

Le système cardio-vasculaire est constitué de l'ensemble des vaisseaux sanguins et du cœur.

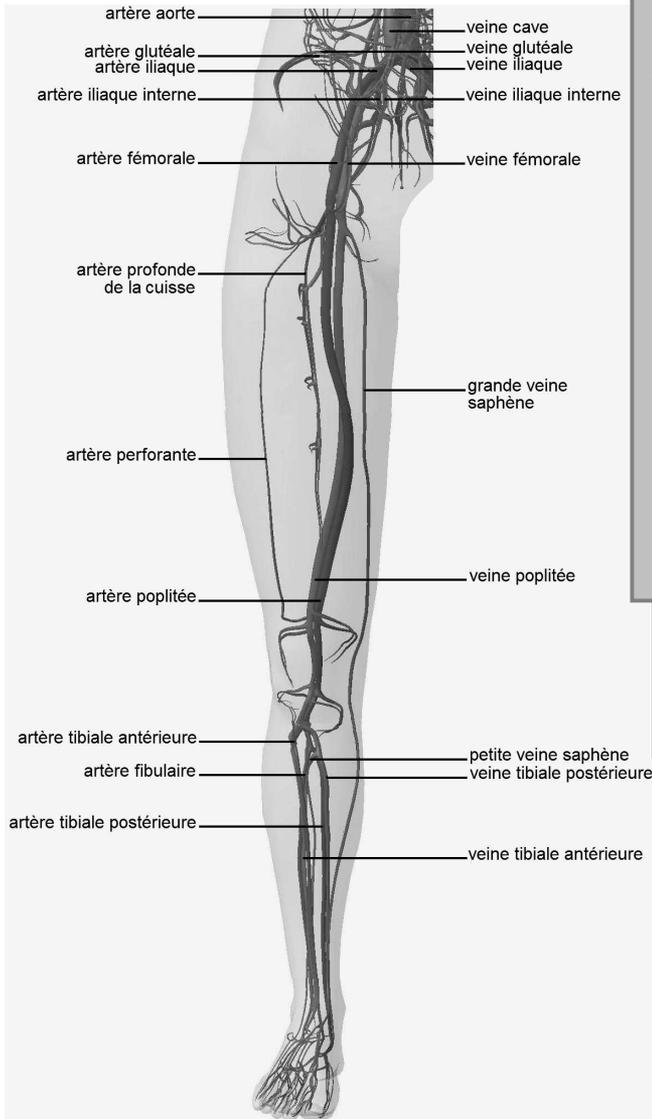
Rappel Réussir la biologie en CAP
Voir page 63

Il existe trois types de vaisseaux sanguins :

| Type | Artère | Veine | Capillaire |
|----------------|--|--|--|
| Diamètre | faible à important | faible à important | très faible |
| Paroi | épaisse et rigide | mince et souple | fine |
| Valves | absentes | présentes | absentes |
| Rôle | permet le transport du sang du cœur vers les organes | permet le retour du sang vers le cœur | permet les échanges entre le sang et les différents tissus |
| Particularités | les artérioles sont de diamètre plus fin | les veinules sont de diamètre plus fin | sont situés entre une artériole et une veinule et peuvent être alimentés ou non en sang grâce aux sphincters |



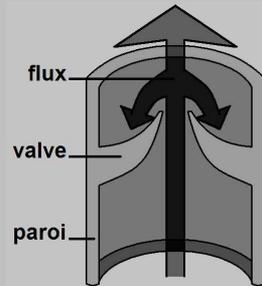
Les vaisseaux sanguins de la partie supérieure du corps



Les vaisseaux sanguins du membre inférieur

Remarque : Les valves

Les valves sont des petits clapets présents dans certaines veines et vaisseaux sanguins. Elles empêchent le reflux de sang ou de lymphé canalisée.



Leur mauvais état conduit à des problèmes circulatoires tels que les varices ou le phénomène des jambes lourdes.

La structure des veines fait qu'elles sont facilement déformables. Cette souplesse est à l'origine de nombreux problèmes circulatoires (varices, jambes lourdes) et de la cellulite (voir page 174).

Le cœur permet la mise en mouvement du sang. C'est un organe creux et cloisonné (formé de deux oreillettes et deux ventricules). Il se contracte de façon rythmique.

Remarque : Les jambes lourdes

Le phénomène des « jambes lourdes » est dû à une stagnation du sang au niveau des membres inférieurs. Les veines étant trop souples, moins bien tenues, ayant des valves affaiblies, le sang remonte plus difficilement.

Les causes sont multiples : facteur génétique, facteur hormonal (les femmes y sont beaucoup plus sujettes que les hommes), manque d'exercice physique, vieillissement ...

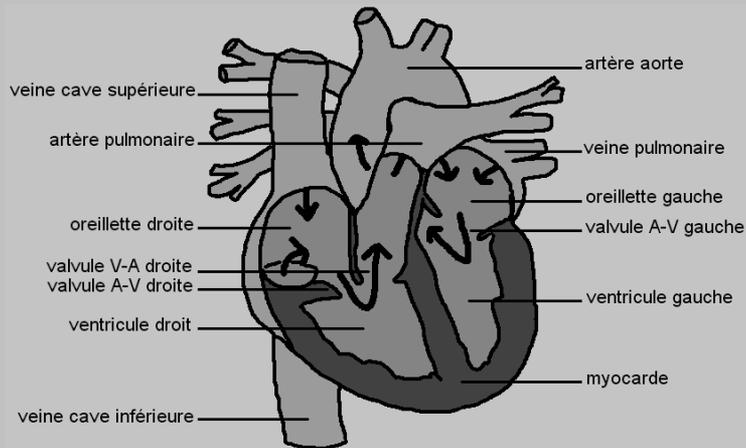
Remarque : Structure et fonctionnement du cœur

Le cœur est relié à quatre types de vaisseaux sanguins :

| Nom du vaisseau sanguin | Cavité à laquelle il est relié | Côté |
|-------------------------|--------------------------------|--------|
| artère aorte | ventricule | gauche |
| veines pulmonaires | oreillette | gauche |
| artère pulmonaire | ventricule | droit |
| veine cave | oreillette | droit |

Les cavités sont séparées par des valvules. Ce sont des petits clapets qui évitent le retour du sang. Elles sont nommées différemment selon les cavités qu'elles séparent :

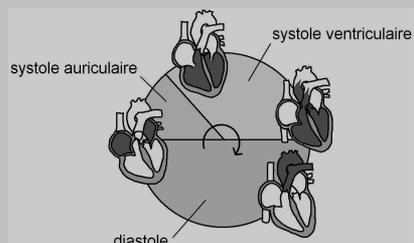
- valvules auriculo-ventriculaires entre les oreillettes et les ventricules,
- valvules ventriculo-artérielles entre les ventricules et les artères.



Structure du cœur humain

(V-A : ventriculo-artérielle, A-V : auriculo-ventriculaire)
(les flèches représentent le sens de circulation du sang)

Le cœur se contracte afin de mettre le sang en mouvement dans l'organisme. Ces mouvements sont répétés et forment un cycle nommé révolution cardiaque. Ce cycle est la succession de trois phases.



La révolution cardiaque

| Phase | Durée moyenne* | Caractéristiques | Conséquence |
|-----------------------|----------------|---|---|
| systole auriculaire | 0,1 seconde | - contraction des oreillettes - les valvules auriculo-ventriculaires s'ouvrent puis se ferment | le sang est chassé des oreillettes vers les ventricules |
| systole ventriculaire | 0,3 seconde | - contraction des ventricules - les valvules ventriculo-artérielles s'ouvrent puis se ferment | le sang est chassé des ventricules vers les artères |
| diastole | 0,4 seconde | relaxation de toutes les parties du cœur | les oreillettes se remplissent |

* pour une fréquence cardiaque de 75 pulsations par minute (soit la fréquence moyenne d'une personne au repos)

7.2 – Le système lymphatique

7.2.1 - Organisation

Le système lymphatique est composé de l'ensemble des vaisseaux lymphatiques et des organes lymphatiques.

Les organes lymphatiques sont nombreux.

⇒ les ganglions lymphatiques : 500 à 700 ganglions se trouvent sur le trajet des vaisseaux lymphatiques. De forme sphérique, ce sont les lieux où se développent les réactions immunitaires.

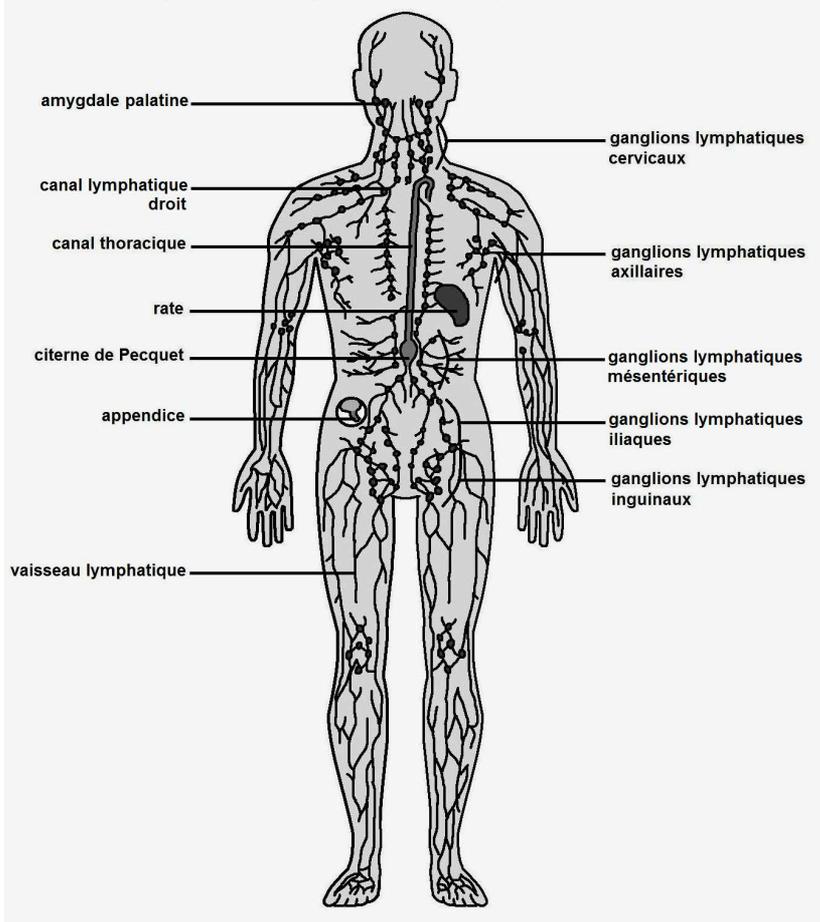
⇒ le thymus : situé entre les poumons, il permet la maturation des lymphocytes T.

⇒ la rate : située à côté du rein droit, elle a un rôle immunitaire et régule la formation et la destruction des éléments du sang.

⇒ les amygdales : au nombre de 10, présentes en paires, sont placées au carrefour d'entrée des voies digestives et respiratoires.

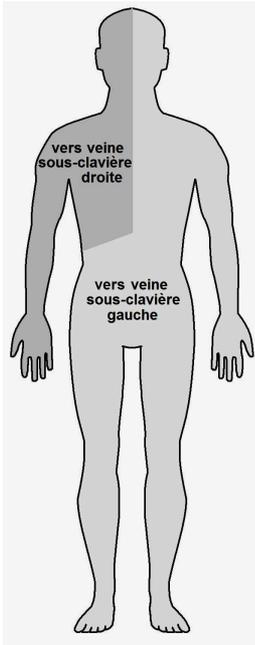
⇒ l'appendice : accroché au gros intestin et mesurant une dizaine de centimètres, son rôle n'est pas clairement établi.

⇒ la citerne de Pecquet (ou du chyle) : renflement présent à la base du canal thoracique.



Le système lymphatique





Les territoires lymphatiques

7.2.2 – La lymphe

La lymphe est un liquide incolore baignant les organes. Elle provient de la diffusion de la partie liquide du sang (le plasma) et de quelques cellules (les leucocytes) au travers des capillaires sanguins qui sont perméables. Cette diffusion est due à la pression du sang et à la différence de concentration en composés entre le sang et le milieu interstitiel.

Elle contient moins de nutriments que le sang, qui ont été consommés par les organes. Elle est plus riche en déchets que le sang, qui ont été drainés au travers des tissus.

Elle joue un rôle important dans les défenses immunitaires (en véhiculant les globules blancs et les anticorps) et dans l'activité cellulaire (en apportant les nutriments et en repartant avec les déchets).

Selon sa localisation, deux types de lymphe sont distingués :

- la lymphe interstitielle, lorsqu'elle est dans les tissus, entre les cellules,
- la lymphe canalisée, lorsqu'elle se trouve ensuite dans les vaisseaux lymphatiques.

Les conduits lymphatiques sont de deux types.

➤ les capillaires lymphatiques : très fins et perméables, ils commencent par un cul de sac et se terminent dans les vaisseaux lymphatiques.

➤ les vaisseaux lymphatiques : leur paroi est mince. Ils sont en continuité des capillaires et atteignent les veines du système cardio-vasculaire.

Tous les vaisseaux lymphatiques atteignent deux grands conduits dans le thorax :

➤ le canal lymphatique droit qui reçoit la lymphe du bras droit, du côté droit de la tête et du thorax. Il débouche dans la veine sous-clavière (ou subclavière) droite.

➤ le canal thoracique qui est beaucoup plus gros et qui reçoit la lymphe provenant de tout le reste de l'organisme. Il débouche dans la veine sous-clavière gauche.



7.3 – Relations fonctionnelles entre les deux systèmes

Les systèmes cardio-vasculaire et lymphatique sont donc intimement liés. Ils forment ensemble le système circulatoire. Leurs relations sont :

- la lymphe est produite à partir du sang,
- les vaisseaux lymphatiques débouchent au niveau de la circulation sanguine,
- les vaisseaux lymphatiques et les veines sont parallèles.

7.4 – Applications en techniques esthétiques

Le système lymphatique ne comporte pas d'organe assurant le rôle de pompe. La circulation de la lymphe est due aux contractions des fibres lisses des parois des vaisseaux (les plus gros possèdent des valves pour empêcher le reflux) et aux mouvements du corps. Ainsi si l'activité physique s'intensifie, la lymphe circule plus rapidement. Par exemple, le débit au repos au niveau du canal thoracique est d'environ 100 ml par heure, durant un exercice ce flux peut être 10 à 30 fois plus élevé.

Au contraire, l'immobilité prolongée entrave le drainage de la lymphe.

Le drainage lymphatique manuel favorise la circulation de retour de la lymphe. C'est une technique de massage manuel qui accélère ou force la lymphe (en pressant les vaisseaux lymphatiques) en la dirigeant vers les ganglions des aines, des aisselles et vers les veines sous-clavières. Le drainage lymphatique permet d'accélérer l'élimination des déchets présents au sein des tissus.

La presso-esthétique favorise le retour veineux. Ce sont des mouvements qui s'exercent de la périphérie vers la racine d'un membre. Ils augmentent la circulation sanguine en créant des dépressions veineuses répétées, agissant comme une pompe externe.

D'autres techniques facilitent le retour veineux tels que les modelages, la digitopression ...

specImmen

A retenir

Le système circulatoire

Anatomie

Les organes du système cardio-vasculaire sont le cœur et l'ensemble des vaisseaux sanguins.

| Type | Artère | Veine | Capillaire |
|----------|--|---------------------------------------|--|
| Diamètre | faible à important | faible à important | très faible |
| Paroi | épaisse et rigide | mince et souple | fine |
| Valves | absentes | présentes | absentes |
| Rôle | permet le transport du sang du cœur vers les organes | permet le retour du sang vers le cœur | permet les échanges entre le sang et les différents tissus |

| Zones | Principaux vaisseaux sanguins | |
|------------------|---|--|
| | Artères | Veines |
| tête et cou | cérébrales, carotides | cérébrales, jugulaires |
| tronc | subclavières, aorte, pulmonaires, intercostales | subclavières, cave, pulmonaires, intercostales |
| membre supérieur | brachiale, radiale, ulnaire | brachiale, céphalique, basilique |
| membre inférieur | glutéale, iliaques, fémorale, poplitée, tibiales, fibulaire | glutéale, iliaques, fémorale, grande saphène, poplitée, petite saphène, tibiales |

Les organes du système lymphatiques sont : la rate, le thymus, les amygdales, l'appendice, la citerne de Pecquet, les ganglions lymphatiques (cervicaux, axillaires, inguinaux) ainsi que les capillaires et vaisseaux lymphatiques (dont le canal thoracique et le canal thoracique).

Le canal thoracique collecte la lymphe des membres inférieurs et de la partie gauche du tronc. Il déverse la lymphe dans la veine sous-clavière gauche.

Le canal lymphatique droit collecte la lymphe de la partie droite du tronc. Il déverse la lymphe dans la veine sous-clavière droite.

Les deux systèmes sont donc intimement liés :

- la lymphe est produite à partir du sang,
- les vaisseaux lymphatiques débouchent au niveau de la circulation sanguine,
- les vaisseaux lymphatiques et les veines sont parallèles.

La lymphe

lymphe : liquide transparent baignant nos organes, issu de la diffusion au travers des capillaires sanguins du plasma et de globules blancs

lymphe interstitielle : lymphe présente au sein des tissus, entre les cellules

lymphe canalisée : lymphe contenue dans les vaisseaux lymphatiques

La lymphe participe aux défenses immunitaires (en véhiculant les globules blancs et les anticorps) et à l'activité cellulaire (en apportant les nutriments et en repartant avec les déchets).

Les techniques esthétiques

Le *drainage lymphatique* aide au retour de la lymphe au travers de la circulation lymphatique.

Les soins « *jambes lourdes* » (presso-esthétique, modelage ...) aident le retour veineux.

Les deux techniques agissent en créant des dépressions répétées sur les vaisseaux lymphatiques (drainage lymphatique) et sanguins (soins « *jambes lourdes* »).

Questions de cours

| Je suis capable de | | oui | non |
|--------------------|---|-----|-----|
| 1 | Indiquer pour chaque adjectif s'il est relatif à une veine, à une artère ou aux deux : - jugulaire, - saphène, - céphalique, - cave, - tibiale, - basilique, - intercostale, - aorte, - radiale. | | |
| 2 | Lister quatre organes lymphatiques. | | |
| 3 | Préciser les deux types de conduits lymphatiques existant. | | |
| 4 | Expliquer la formation de la lymphe au sein des tissus. | | |
| 5 | Indiquer le sens de circulation de la lymphe au niveau du membre inférieur (nommer la région de départ puis la région d'arrivée). | | |
| 6 | Indiquer les régions corporelles drainées par le canal thoracique. | | |
| 7 | Préciser l'endroit où le canal thoracique débouche. | | |
| 8 | Préciser les interdépendances anatomiques existantes entre le système cardio-vasculaire et le système lymphatique. | | |
| 9 | Indiquer la différence qu'il y a entre la lymphe canalisée et la lymphe interstitielle. | | |
| 10 | Préciser les rôles de la lymphe. | | |
| 11 | Expliquer le fonctionnement commun du drainage lymphatique et des modelages « jambes lourdes ». | | |

Questions Bac

1- Le phénomène des jambes lourdes est dû à un problème veineux.

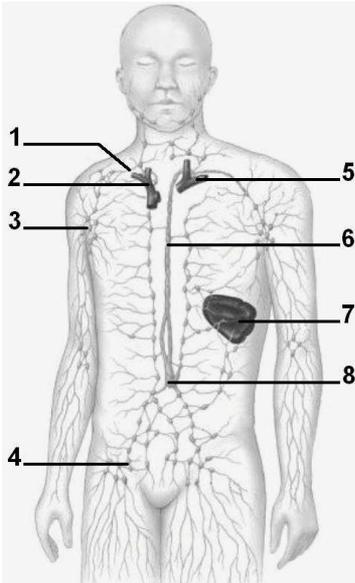
- Décrire la structure d'une veine.
- Préciser le rôle d'une veine.
- Expliquer alors le phénomène des jambes lourdes.

2- Vous effectuez un drainage lymphatique des membres inférieurs d'une cliente

- Expliquer le principe du drainage lymphatique.
- Préciser l'action.
- Lister les principaux organes traversés par cette lymphe avant de rejoindre la circulation sanguine.

Exercices

A- Travailler sur un schéma



1- Légender le schéma ci-contre en complétant le tableau.

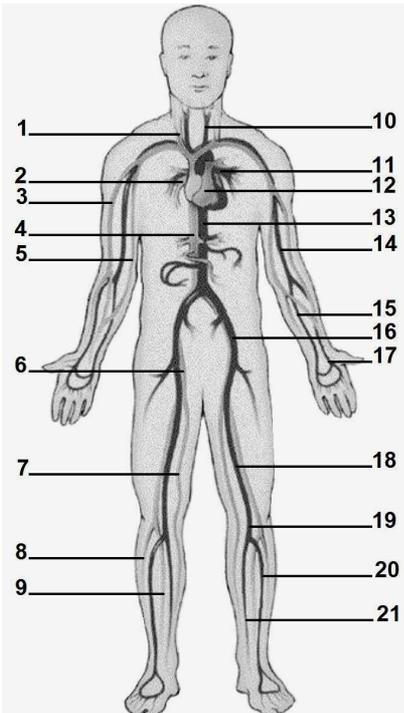
| n° | Légende |
|----|---------|
| 1 | |
| 2* | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5* | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |

* : font parti du système cardio-vasculaire

2- Titrer ce schéma.

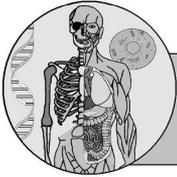
3- Entourer en rouge la partie du corps drainée par le canal lymphatique droit.

B- Travailler sur un schéma



Les légendes sont données. A partir du schéma, indiquer les numéros correspondants.

| Légende | Numéro |
|----------------------------|--------|
| veine jugulaire | |
| veine pulmonaire | |
| veine céphalique | |
| veine cave | |
| veine basilique | |
| veine fémorale | |
| grande veine saphène | |
| veine tibiale antérieure | |
| veine tibiale postérieure | |
| artère carotide | |
| artère pulmonaire | |
| coeur | |
| artère aorte | |
| artère brachiale | |
| artère ulnaire | |
| artère iliaque | |
| artère radiale | |
| artère fibulaire | |
| artère tibiale postérieure | |
| artère poplitée | |
| artère fémorale | |



8- La GLANDE MAMMAIRE

- décrire la structure du sein et de la glande mammaire
- présenter les modifications de la glande mammaire aux principales étapes de la vie
- présenter les dysharmonies anatomiques du sein et leurs principes de réparation
- justifier la conduite professionnelle à tenir face aux chirurgies du sein
- préciser les effets des techniques esthétiques appliquées au buste

8.1 – Structure de la glande mammaire

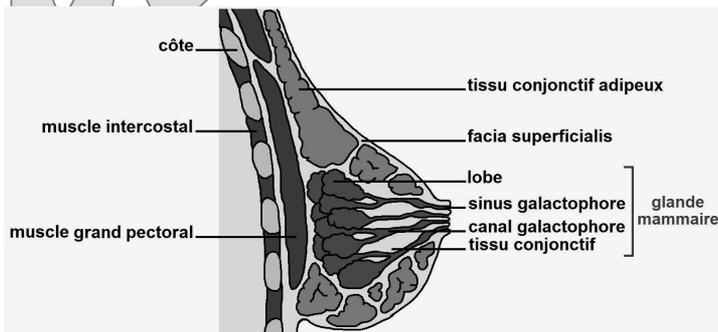
Le sein est recouvert de peau, nommée fascia superficialis. Elle s'étend sans limite nette jusqu'à la région mamelonnaire. Cette zone est plus pigmentée.

La peau de l'aréole a un aspect granuleux car elle est parsemée de glandes sébacées. L'aréole est pourvue de muscles sphinctériens péri-alvéolaires (qui sont des fibres musculaires lisses). Ces muscles contrôlent la fonction excrétrice du sein au moment de la lactation.

Le mamelon est la partie centrale et surélevée de l'aréole. Les canaux galactophores, qui assurent l'évacuation des sécrétions lactées, y débouchent par des pores séparés.

Sur le plan interne, le sein est essentiellement constitué d'un tissu conjonctif adipeux. Le tissu glandulaire, formant la glande mammaire, ne représente qu'une faible proportion du volume mammaire. Il est responsable de la production exocrine de lait.

La glande mammaire est constituée d'une vingtaine de lobes séparés par des cloisons conjonctives. Chaque lobe est un ensemble d'acini (nommés aussi bourgeons glandulaires) drainés par des canaux galactophores. Ces canaux sont pourvus vers leurs extrémités d'un sinus galactophore permettant de gérer l'excrétion de lait. Les canaux débouchent séparément au niveau du mamelon.



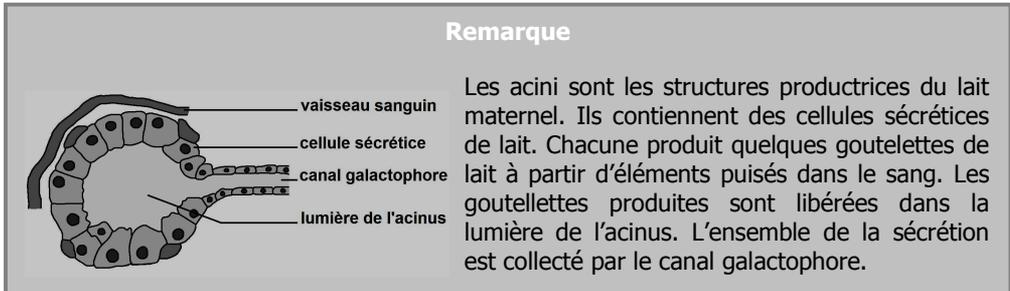
Structure du sein

Le sein est richement vascularisé. Les tissus mammaires baignent dans de la lymphe, qui permet d'éliminer les déchets et les cellules mortes. Ce liquide est capté par des vaisseaux lymphatiques, qui se déversent dans les ganglions lymphatiques. Ainsi, il y a environ 35

ganglions lymphatiques autour de chaque sein, dont la plupart sont situés dans le creux de l'aisselle ou à proximité.

Sur le plan profond, il y a trois muscles : le grand pectoral, le petit pectoral et le subclavier.

La limite supérieure d'implantation du sein se situe à la 2^{ème} ou 3^{ème} côte, sa limite inférieure entre la 6^{ème} ou 7^{ème} côte. Il doit être de forme conique et soutenue.



8.2 – Evolution lors des principales étapes de la vie

La glande mammaire évolue au cours de la vie d'une femme, sous le contrôle de différentes hormones.

Durant l'**enfance**, la glande mammaire est présente mais sous-développée.

Vers **10-12 ans**, la glande mammaire se développe, les seins prennent du volume. Le mamelon devient saillant et l'aréole s'élargit. Ce développement atteint sa phase maximale à la puberté. Différentes hormones en sont responsables : hormones féminines (œstrogènes, progestérones), prolactine (l'hormone de la lactation), hormone de croissance, ...

Les œstrogènes permettent le développement des canaux galactophores qui s'allongent et se ramifient. La progestérogène va faire apparaître et se différencier les acini. Pour le moment, ils sont encore clos et refermés sur eux-mêmes.

A **chaque cycle menstruel**, le développement se poursuit grâce à la sécrétion importante d'œstrogènes et de progestérogène. Ces hormones agissent sur le sein et le modifient doucement tout au long de la vie de la femme.

Pendant la **grossesse**, le sein s'alourdit à cause des acini qui se développent. L'aréole se pigmente et son diamètre s'élargit.

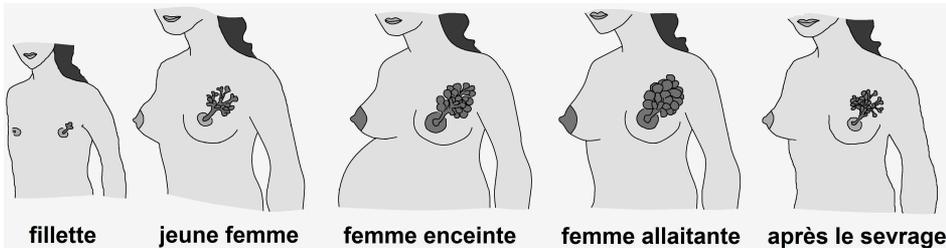
Les œstrogènes vont induire une multiplication massive des cellules des canaux galactophores, amenant ceux-ci à s'allonger et à se ramifier. La progestérogène, la prolactine et l'hormone lactogène placentaire vont induire une multiplication des cellules des acini, amenant ceux-ci à se déplisser et à grandir. La vascularisation sanguine s'étoffe.

Remarque

A la naissance la glande mammaire est identique chez le garçon et la fille. Ainsi, il n'est pas rare que sous l'action des hormones féminines présentes encore dans le sang du petit garçon, ses glandes mammaires produisent un peu de lait. Celui-ci est familièrement appelé « lait de sorcière ».

A l'accouchement la chute du taux sanguin d'œstrogènes et de progestérone va permettre la libération massive de prolactine et donc la fabrication de lait dans les acini (la première sécrétion est nommée colostrum). En cours d'**allaitement**, les différents acini sont mis en fonctionnement selon la demande du bébé. Après le sevrage les acini ainsi que les canaux galactophores s'atrophient. Le sein retrouve un aspect sensiblement identique à celui d'avant la grossesse.

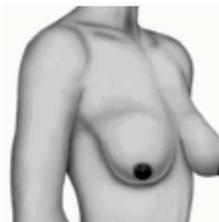
Au moment de la **ménopause**, le sein recommence à se modifier. Canaux et acini s'atrophient. Le bouleversement hormonal change également l'aspect extérieur des seins : le tissu conjonctif perd de sa tenue, le tissu adipeux devient prédominant.



Evolution de la glande mammaire au fil du temps

8.3 – Dysharmonies anatomiques du sein

La **ptose mammaire** est la chute et le déroulement du sein. La poitrine est trop basse et vide dans sa partie supérieure.



Ptose mammaire

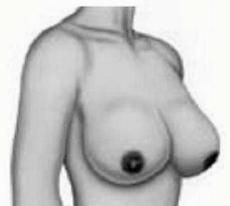
Le plus souvent, elle survient à la suite de grossesses. Mais elle peut aussi exister naturellement chez certaines femmes ou survenir après un amaigrissement important. La ptose peut être isolée ou associée à une hypertrophie ou à une hypotrophie mammaire.

Le seul remède actuel est la chirurgie. Il y a ablation (réduction des tissus) de l'excédent de peau et remise en forme de la glande mammaire. La cicatrice sera en T inversé ou strictement verticale. Il peut y avoir ajout de prothèses si la personne souhaite en plus une augmentation de volume. L'intervention, d'environ deux heures, est conduite sous anesthésie générale.

L'**hypertrophie mammaire** se définit comme un volume des seins trop important par rapport à la morphologie de la personne. Cet excès de volume et de poids altère l'élasticité des tissus et entraîne une ptose des seins. Cette surcharge pondérale entraîne des douleurs de la musculature dorsale.

Elle peut être corrigée par une intervention chirurgicale (appelée gynécomastie) qui consiste à enlever un quartier plus ou moins important de glande et de tissu adipeux. Un soutien-gorge cutané est formé autour du sein afin de le maintenir en position. Le mamelon est repositionné à un niveau correct. L'intervention, d'environ deux heures, est conduite sous anesthésie générale.

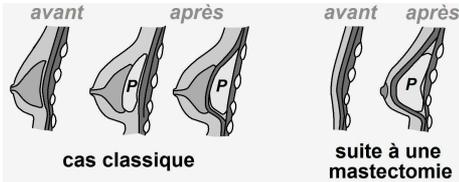
Une très grande hypertrophie est nommée gigantomastie.



Hypertrophie mammaire

L'**hypotrophie mammaire** se définit comme un volume des seins trop faible engendrant une gêne psychologique. Certaines hypotrophies sont une absence totale de glande mammaire. La mastectomie (ablation du sein suite à un cancer) conduit à une hypotrophie mammaire.

Elle peut être corrigée par la chirurgie esthétique en posant une prothèse. Il s'agit d'une enveloppe en élastomère de silicone contenant soit du sérum physiologique soit du gel de silicone.



Positions des prothèses mammaires

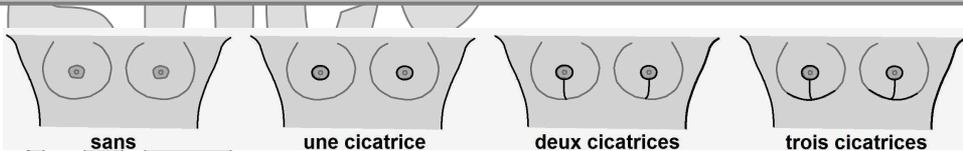
La prothèse peut être insérée par :

- l'aréole (voie péri-alvéolaire), la cicatrice sera invisible dès le troisième mois,
- l'aisselle (voie axillaire), la cicatrice est donc cachée mais cette voie est riche en complications (douleurs musculaires plus intenses, cicatrisation difficile, difficulté de pose),
- le pli inférieur du sein (voie sous mammaire).

La prothèse peut être posée sur le muscle pectoral (voie rétro-glandulaire) ou derrière le muscle pectoral (pose rétro-pectorale). Le choix dépend de chaque situation (rendu escompté, difficultés opératoires et post-opératoires ...).

Remarque

Suite à une mastectomie, le sein doit être reconstruit. Pour lui donner du volume, une prothèse est posée. Pour reformer l'aréole et le mamelon (qui ont pu être également excisés), il y a plusieurs techniques. La réalisation d'un tatouage ou la greffe d'une partie de peau foncée (telle que celle de la région inguinale) permettent de constituer une aréole. La suture d'un bourgeon cutané peut former un nouveau mamelon. Ces techniques ne sont qu'esthétiques. Le sein nouvellement formé ne contient plus de glande.



Les cicatrices de la chirurgie mammaire

Face à une cliente ayant subi une de ces interventions, il n'y a pas de conduite spéciale à tenir. Il faut s'assurer que la cicatrisation soit totale (soit 3-4 mois après l'intervention). Les prothèses doivent être indécélables au toucher. La sensibilité tactile de la cliente est normale.

Les techniques esthétiques appliquées au buste (modelages, pose de masque, hydrothérapie, électro-stimulation, haute fréquence ...) doivent tonifier la peau afin de limiter la chute des seins.

Remarque

Pour entretenir la fermeté d'une poitrine, les conseils sont :

- porter un soutien-gorge adapté,
- se tenir droit,
- éviter l'exposition solaire, les bains trop chauds,
- éviter tant que possible les variations de poids,
- pratiquer une activité physique sollicitant les pectoraux (natation, gymnastique).

Questions de cours

| Je suis capable de | | oui | non |
|--------------------|---|-----|-----|
| 1 | Préciser la différence entre « sein » et « glande mammaire ». | | |
| 2 | Indiquer le type de glande auquel la glande mammaire appartient. | | |
| 3 | Nommer le muscle thoracique sur lequel le sein est posé. | | |
| 4 | Détailler la structure de la glande mammaire. | | |
| 5 | Nommer les conduits récoltant le lait maternel. | | |
| 6 | Indiquer les modifications observées au niveau des seins lors de : - la grossesse, - la ménopause, - la puberté. | | |
| 7 | Expliquer le phénomène de lactation. | | |
| 8 | Définir : - hypertrophie mammaire, - ptose mammaire, - hypotrophie mammaire. | | |
| 9 | Expliquer le traitement possible d'une hypotrophie mammaire. | | |
| 10 | Décrire les signes visibles suite à la correction d'une ptose mammaire. | | |
| 11 | Préciser la conduite à tenir lors de la réalisation de soins sur poitrine reconstruite chirurgicalement. | | |
| 12 | Indiquer le rôle des soins esthétiques appliqués au buste. | | |

Questions Bac



1- Une jeune femme enceinte vient pour un soin du buste. Elle souhaite que vous lui expliquiez pourquoi ses seins ont pris du volume et quelles peuvent être les conséquences sur leur tenue.

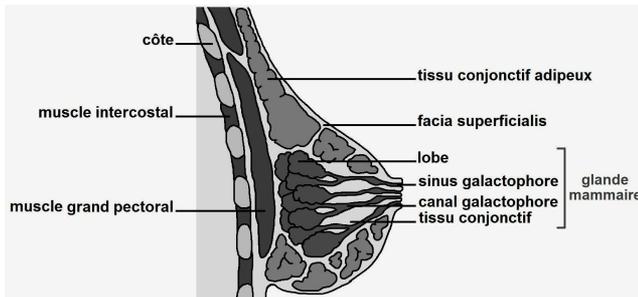
2- Une cliente souhaite un soin du buste. Avant, elle raconte son histoire à l'esthéticienne : suite à un cancer, les chirurgiens lui ont enlevé puis reconstruit un sein. La dernière opération a eu lieu il y a 4 mois.

- a- Comparer la structure de ses deux seins.
- b- Préciser la conduite à tenir par l'esthéticienne.

A retenir

La glande mammaire

Structure du sein et de la glande mammaire



Structure du sein

La glande mammaire est une glande exocrine.

La glande mammaire est constituée de lobes séparés par du tissu conjonctif. Chaque lobe est un ensemble d'acini drainés par des canaux galactophores.

Modifications de la glande mammaire au cours de la vie

| Etape de la vie | Modifications observées |
|--------------------------|--|
| puberté | développement des glandes mammaires et des seins, élargissement de l'aréole |
| à chaque cycle menstruel | développement continu des glandes mammaires |
| grossesse | développement des acini et des canaux galactophores → prise de volume des seins élargissement et pigmentation de l'aréole |
| période d'allaitement | production de lait par les acini (lactation) |
| après l'allaitement | atrophisation des acini et des canaux galactophores |
| ménopause | atrophisation des acini et des canaux galactophores chute des seins (moins tenue du tissu conjonctif) prise de volume (développement du tissu adipeux) |

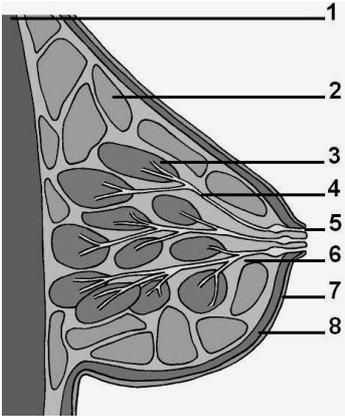
Les dysharmonies anatomiques du sein

| Dysharmonie | Description | Réparation chirurgicale | Conduite à tenir |
|--------------|-----------------------|--|--|
| ptôse | chute des seins | retrait de l'excédant de peau | s'assurer uniquement que la cicatrisation est complète |
| hypertrophie | volume trop important | retrait de l'excédant de glande mammaire et tissu conjonctif adipeux | |
| hypotrophie | volume trop faible | pose d'une prothèse | |

Les techniques esthétiques appliquées au buste (modelages, pose de masque, hydrothérapie, électro-stimulation, haute fréquence ...) doivent tonifier la peau afin de limiter la chute des seins.

Exercices

A- Travailler sur un schéma



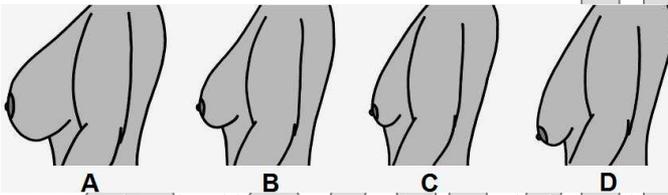
1- Légender le schéma ci-contre :

| n° | Légende |
|----|---------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |

2- Titrer ce schéma.

3- Dessiner une flèche rouge représentant le chemin parcouru par le lait lors de la tétée.

B- Travailler à partir de schémas



1- Indiquer la lettre correspondant à une poitrine normale.

2- Nommer les trois autres formes de sein.

3- Compléter le tableau suivant en indiquant les lettres des schémas :

| Description de la correction chirurgicale possible | Lettre du schéma |
|--|------------------|
| pose d'une prothèse | |
| retrait d'une partie de la glande mammaire | |
| retrait du tissu cutané | |

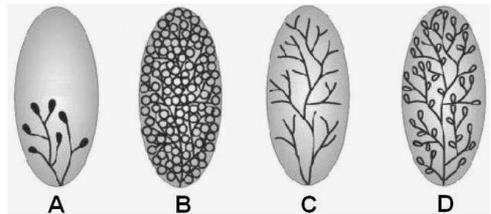
4- Sur le schéma B, dessiner les cicatrices observables suite aux opérations chirurgicales effectuées sur le sein.

C- Réfléchir à partir d'un texte

La glande mammaire se modifie au cours temps.

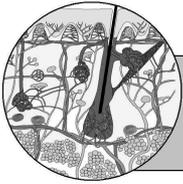
Sur les schémas ci-contre sont représentés des lobes, contenant des acinis.

1- Compléter le tableau suivant en indiquant le numéro du schéma concerné :



| Etape de la vie | fillette | jeune femme | femme enceinte | femme allaitante |
|-----------------|----------|-------------|----------------|------------------|
| n° du schéma | | | | |

2- Décrire les modifications observées chez la femme enceinte.



11- CARACTERISTIQUES de la PEAU et FACTEURS de VARIATION

- définir les différentes caractéristiques de la peau (épaisseur, couleur, phototype, relief, film cutané, flore cutanée)
- caractériser les peaux caucasienne, asiatique et négroïde
- caractériser la peau selon les régions du corps

Le système tégumentaire est l'association :

- de la peau (constituée de l'épiderme, du derme, de l'hypoderme et renfermant des réseaux sanguin, lymphatique et nerveux),
- des glandes (sudoripares eccrines, sudoripares apocrines, sébacées),
- des phanères (poils et ongles).

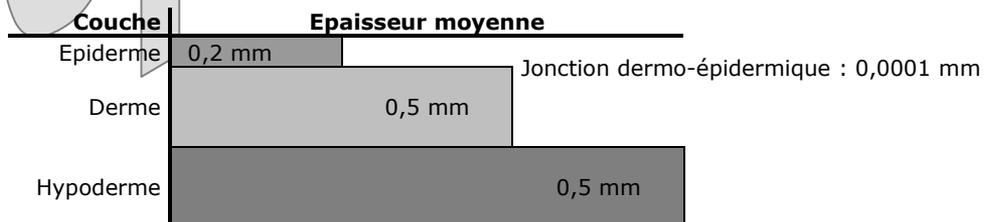
Toutes les peaux ont la même structure générale, mais elles n'ont pas toutes les mêmes caractéristiques. Ainsi, il existe de nombreux types de peau.

Si les ethnies sont prises en compte, trois grands types sont différenciés :

| Type | Principales caractéristiques | Situation géographique |
|----------------------------|--|--|
| peau caucasienne | peau blanche, cheveux blonds à châtain | peuples d'Europe et d'Amérique du Nord |
| peau négroïde ou africaine | peau noire, cheveux noirs | peuple d'Afrique |
| peau asiatique | peau jaune, cheveux noirs | peuple d'Asie |

11.1 – L'épaisseur

L'épaisseur moyenne de la peau est de 1,2 mm. La répartition entre ses trois couches est la suivante :



L'épaisseur moyenne des différentes couches cutanées

Cette épaisseur varie selon les régions du corps et les personnes (en prenant en compte leurs types de peau, leur âge, leur sexe, leur profession, leur santé, leur ethnité).

11.1.1 - Variabilité physiologique

Les peaux grasses sont couramment plus épaisses. Et la peau des femmes est communément plus fine que celle des hommes.

Au cours de la vie, l'épaisseur de la peau varie. Elle est très fine pendant les premières années de vie, elle s'épaissit ensuite. A partir de la trentaine, elle s'amincit à raison de 6% par décennie. La peau sénescence est à nouveau très fine.

11.1.2 - Variabilité selon le mode de vie

L'épaisseur de la peau d'un individu dépend également de sa profession. Une personne effectuant un travail manuel aura une peau plus épaisse qu'une personne effectuant du secrétariat par exemple. Car du fait des sollicitations multiples, la peau se protège en s'épaississant.

De même, une personne travaillant en extérieur aura une peau plus épaisse qu'une personne travaillant à l'intérieur. Car sous l'effet des rayons UV, la peau s'épaissit pour mieux se protéger.

L'hypoderme peut faire énormément varier l'épaisseur de la peau. Ainsi, les personnes obèses ont une peau très épaisse.

11.1.3 - Variabilité selon les régions du corps

C'est au niveau des paupières que la peau est la plus fine (0,5 mm). Ce qui lui permet de se replier facilement sur elle-même. La peau est également très fine au niveau du prépuce et de la zone inguinale.

Au niveau du dos, la peau est la plus épaisse (2,6 mm en moyenne pour les hommes et 2,3 mm pour les femmes). Cela est dû à l'évolution. Lorsqu'un animal qui fuit se fait attraper par un prédateur c'est souvent au niveau du dos. La peau est également épaisse au niveau des fesses, de la paume des mains et de la plante des pieds.

L'épaisseur de l'épiderme est :

- très faible au niveau du prépuce, de la paupière, des aisselles, des épaules (régions supraclaviculaires) et derrière les oreilles (régions rétro-auriculaires),
- relativement épais au niveau des fesses, du dos de la main et du pied,
- le plus épais au niveau de la paume de la main et de la plante du pied (où il représente jusqu'à 45 % de l'épaisseur cutanée).

L'épaisseur du derme est :

- très faible au niveau de la paupière, du prépuce, des régions inguinale et rétro-auriculaire,
- relativement épais au niveau des fesses, de la poitrine et de la partie avant du cou,
- le plus épais au niveau du dos.

11.1.4 - Variabilité selon les ethnies

La peau caucasienne est la plus fine. La peau négroïde est la plus épaisse. La peau asiatique se trouve être d'une épaisseur moyenne.

Aide

Le prépuce est le repli de la peau qui recouvre le bout du pénis.

La région inguinale est la zone située au niveau des aines.

Cette différence d'épaisseur peut être illustrée, par exemple, par l'épaisseur épidermique :

| Type ethnique | Nombre de couches de cellules épidermiques |
|---------------|--|
| caucasien | une douzaine |
| asiatique | une quinzaine |
| africain | 25 |

11.2 – La couleur de la peau

Notre couleur de peau dépend de la présence de mélanine et d'autres composés.



La quantité, la répartition et la nature des mélanine est le facteur le plus important. Il existe deux types de mélanine.

➤ L'eumélanine, qui a une couleur brun foncé, est caractéristique de la peau négroïde.

➤ La phaomélanine, qui a une couleur brun-rouge, est caractéristique de la peau de type celte.

Toutes les peaux contiennent les deux types de mélanine mais en proportions bien différentes.

La quantité d'hémoglobine influe également sur la couleur de la peau. Il s'agit du pigment rouge du sang, contenu dans les hématies, qui permet le transport du dioxygène. Il apporte la couleur rosée à la peau caucasienne. La quantité d'autres composés colorés présents dans le sang va également modifier la couleur cutanée. Il s'agit par exemple de :

| Composé | Couleur | Origine | Cause d'accumulation dans le sang |
|------------|---------|--|---|
| carotène | orange | alimentation (carottes, tomates, oranges, abricots, crevettes ...) | - grande consommation d'aliments riches - consommation de produits autobronzants |
| bilirubine | jaune | produit de dégradation de l'hémoglobine | - problèmes hépatiques (foie) |
| urée | jaune | produit de dégradation des protéines | - problèmes rénaux (reins) |

Remarque

Les compléments alimentaires « bronzants » (gélules, pilules ...) contiennent tous du carotène. En les consommant, le corps emmagasine une grande quantité de ces molécules colorées. La peau prend donc une légère coloration orangée.

Cependant, il ne s'agit pas d'un bronzage mais d'une coloration de la peau. Les risques liés aux expositions solaires ne sont pas diminués, car il n'y a pas de production de mélanine.

En ayant une activité anti-oxydante, le carotène limitera légèrement les méfaits des rayons UV.

11.2.1- Variabilité selon les régions du corps

Pour la peau caucasienne, la couleur de la peau est très variable selon les régions du corps. Elle est due à la teneur en mélanine.

Ainsi, les zones non exposées au soleil, dites photoprotégées, sont de couleur blanche. La peau la plus blanche est donc celle du cuir chevelu, qui est toujours protégée du soleil par l'épaisseur des cheveux.

Les zones toujours découvertes, dites photo-exposées, sont parmi les plus foncées. Il s'agit du visage, du dos des mains.

Les zones glabres (lèvres, mamelons, aréoles) sont également plus foncées que la peau environnante. L'abondance de mélanine compense l'absence de poil pour la protection contre les rayons UV. Certaines autres zones sont également plus foncées pour protéger les organes profonds du rayonnement UV. Ainsi, la peau plus riche en mélanine du pubis, de la région inguinale ou des bourses protège les organes génitaux contre les effets mutagènes des rayons solaires (assurant ainsi une production normale de cellules reproductrices) (voir page 146).

11.2.2 - Variabilité selon les ethnies

Entre les ethnies, la couleur de peau dépend seulement de la qualité et de la répartition des mélanosomes.



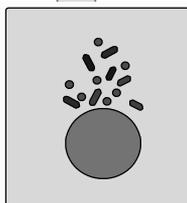
| Type de peau | caucasienne | asiatique | négroïde |
|--|--|--|---|
| Proportion entre l'eumélanine et la phaéomélanine | phaéomélanine dominante | eumélanine dominante | eumélanine dominante |
| Quantité de mélanosomes | faible (d'une dizaine à une centaine par kératinocyte) | importante (entre 100 et 300 par kératinocyte) | très importante (entre 300 et 600 par kératinocyte) |
| Taille des mélanosomes | petite taille | petite et grande taille | grande taille |
| Répartition des mélanosomes dans les kératinocytes | groupés | très groupés | dispersés |
| Répartition des mélanosomes dans les couches de l'épiderme | présents jusque dans la couche granuleuse où ils sont dégradés | présents jusque dans la couche granuleuse où ils sont dégradés | présents jusque dans la couche cornée |

Remarque

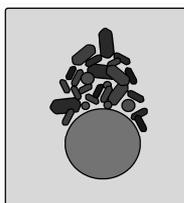
La mélanine est produite par les mélanocytes et contenue dans des mélanosomes. Les mélanosomes sont transférés ensuite aux kératinocytes.

Il existe deux types de mélanosomes :

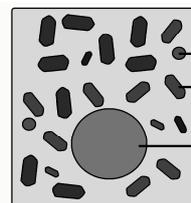
| Type | Contenu | Forme | Taille |
|-----------------|---------------|-------|--------------------|
| phaéomélanosome | phaéomélanine | ronde | 0,5 µm de diamètre |
| eumélanosome | eumélanine | ovale | 0,5 µm à 2µm |



peau caucasienne



peau asiatique



peau négroïde

phaéomélanosome
eumélanosome
noyau

Mélanosomes et types ethniques de peau

(un seul kératinocyte est représenté pour chaque type de peau)

11.2.3 - Les phototypes

Le phototype est un niveau caractérisant le comportement cutané d'une personne face au soleil. Il y a six niveaux, du niveau I pour une personne ne bronzant pas et qui prend systématiquement des coups de soleil ; au niveau IV pour une personne à la peau noire qui ne prend jamais de coup de soleil.



Chez les peaux caucasiennes, il y a une grande diversité de phototype. Du phototype I pour les peuples du nord de l'eurasie au phototype V pour les personnes de type méditerranéen.

La peau asiatique est de phototype V et la peau négroïde, par définition, de phototype VI.

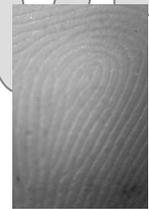
11.3 – Le relief cutané

Vu à la loupe ou au microscope, la surface de la peau n'est pas du tout plane. Elle comporte de nombreux éléments de relief.

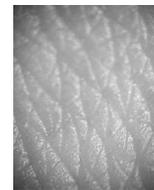
Tout-d'abord, il y a les **orifices**. Ce sont les pores des glandes sudoripares et sébacées (visibles au microscope) et les ostiums folliculaires d'où sortent les poils (visibles à la loupe).

Il y a également des **dépressions**. Par exemple, le réseau microdépressionnaire de surface (ou RmD) qui est présent sur l'ensemble du corps. Il s'agit d'un réseau de fins sillons qui trace des formes géométriques à la surface de la peau. Il constitue une réserve de peau pour l'étirement.

Au niveau de la paume de la main, de la pulpe des doigts et des orteils, il y a les dermatoglyphes, nommés couramment empreintes digitales. Ils permettent d'améliorer la préhension des objets (pour les mains) et la tenue au sol (pour les pieds). Ces dessins sont quasiment uniques pour chacun d'entre nous et peuvent permettre notre identification.



Les dermatoglyphes



Le RmD

Les plis de flexion sont des dépressions bien marquée situées aux lieux de pliure de la peau. Ils sont dus aux mouvements des membres. Ce sont par exemple les lignes de la mains ou les plis des phalanges.

Enfin, les rides sont des dépressions plus profondes qui apparaissent avec le temps. Elles sont dues au vieillissement naturel de la peau et à l'action du soleil (voir page 136).

Le relief cutané peut également être affecté par des **anomalies** hypertrophiques (papules, pustules, vésicules, tumeur, ...) ou hypotrophiques (vergetures, cicatrices, ...).

11.3.1- Variabilité selon les régions du corps

Les mains et les pieds sont les zones les plus plissées (RmD, dermatoglyphes, plis de flexion). Avec le temps, le visage devient aussi une zone plissée (plis de flexion, rides).

Les zones corporelles les plus lisses sont les parties médianes des membres (les zones articulaires étant marquées par les plis de flexion).

11.3.2- Variabilité selon les ethnies

Le RmD et les dermatoglyphes sont présents sur toutes les peaux.

Cependant, plus la peau est épaisse et moins elle plissera facilement. Ainsi, les peaux asiatiques et africaines se rident très tardivement.

11.4 – Les caractéristiques physico-chimiques de surface

La surface cutanée est recouverte d'un fluide, dit hydrolipidique, formé de trois fractions :

| Fraction | liposoluble | hydrosoluble | particulaire |
|-------------|--|--|------------------------------|
| Origine | sébum (sécrétion des glandes sébacées) sueur apocrine (sécrétion des glandes sudoripares apocrines) | sueur eccrine (sécrétion des glandes sudoripares eccrines) | dégradation des cornéocytes |
| Composition | triglycérides, acides gras, céramides, squalène, cholestérol | - eau - composés inorganiques (chlorure de sodium, potassium, calcium, magnésium) - composés organiques (urée, ammoniacque, acide lactique, acides aminés, vitamines, glucose) | débris cellulaires, kératine |

Le film hydrolipidique contenant de nombreux composés acide a un pH de 5,5.

La tenue du film hydrolipidique à la surface de la peau est régie par le phénomène de tension superficielle. Elle correspond à la force d'une pellicule liquide à la surface d'un autre corps (par exemple lorsque deux verres sont collés par une fine couche d'eau). Cette force est d'autant plus grande que la pellicule est fine et a une grande surface.

Le film s'étalant au maximum sur la surface cutanée, sa tension superficielle est très grande et donc le film tient très bien à la peau.

11.4.1- Variabilité selon le sexe

Sous l'action de la testostérone, qui active la sécrétion sébacée, la peau masculine est plus grasse. Elle sécrète plus de sébum mais aussi plus de sueur apocrine.

11.4.2- Variabilité selon les régions du corps

Selon la répartition des glandes sébacées et sudoripares, le film cutané de surface est plus ou moins lipidique ou aqueux.

Ainsi, les zones humides du corps sont les creux axillaires, les paumes des mains, les plantes des pieds et le torse. Le visage et le haut du tronc sont des zones grasses.

Ainsi, les membres sont les parties les plus sèches du corps (surtout les faces externes).

11.4.3- Variabilité selon les ethnies

Toutes les peaux renferment le même nombre de glandes sudoripares, réparties de façon similaires.

Cependant la peau négroïde est plus grasse car ses glandes sébacées sont plus développées, et la sueur apocrine plus abondante. La peau asiatique est également relativement grasse (surtout au niveau du visage).



11.5 – La flore cutanée

Il y a deux types de flore cutanée :

La flore résidente est constituée par des germes commensaux (non pathogènes donc) :

- staphylocoques : *Staphylococcus epidermidis*, *S. warneri* et *S. hominis* ;
- corynébactéries : *Corynebacterium minutissimum*, *C. xerosis*, *C. striatum*, *C. tenuis*
- propionibactéries : *Propionibacterium acnes*, *P. granulosum* et *P. avidum* ;
- levures : *Malassezia furfur*, *Candida albicans*.

Elle est présente en permanence à la surface de la peau. En occupant les lieux, elle empêche que la surface cutanée ne soit colonisée par des germes pathogènes.

La flore transitoire est formée de germes saprophytes accidentels de la peau :

- *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter*, *Streptococcus*, *Corynebacterium jeikium* et *urealyticum*. Ces germes sont des bactéries pathogènes opportunistes.

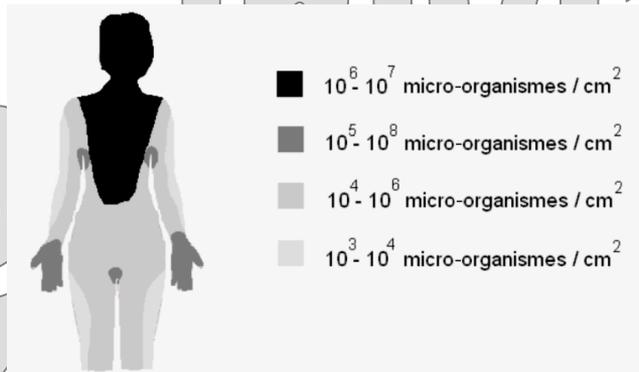
- des virus, des parasites.

11.5.1- Variabilité selon les régions du corps

Cette flore est très inégalement répartie sur notre corps (de cent à un millions de germes par centimètre carré selon les zones).

De façon générale, la flore cutanée est :

- faible sur les zones sèches (dos des mains, face externe des membres),
- dense sur les zones riches en follicules pilo-sébacés, en glandes sudoripares et dans les plis.



Répartition de la flore cutanée

Remarque

Exemples de répartition pour certains micro-organismes

| Micro-organisme | Site de prédilection |
|------------------------------------|---|
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | tous les territoires cutanés, mais surtout sur la face, les narines, les creux axillaires |
| <i>Staphylococcus haemolyticus</i> | les zones humides (aisselles, espaces interdigitaux) |
| <i>Staphylococcus hominis</i> | les creux axillaires, les plis inguinaux et le périnée |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | les narines, les creux axillaires et les plis inguinaux |
| <i>Corynebacterium lipophiles</i> | les narines, les espaces interdigitaux et le périnée |
| <i>Corynebacterium jeikeium</i> | les mains |
| <i>Corynebacterium urealyticum</i> | tous les territoires cutanés, mais surtout sur les mains |
| <i>Propionibacterium acnes</i> | le cuir chevelu, les ailes du nez, la face |

11.5.1- Variabilité selon l'âge

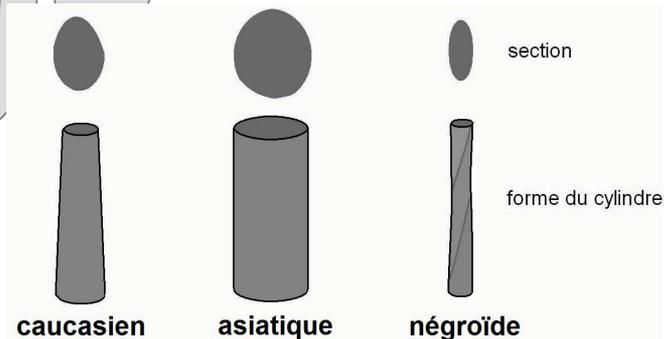
Chez le nouveau-né, *S. epidermidis* est abondant et les *Candida* sont habituellement absents. Chez le vieillard, le streptocoque et les levures sont très fréquemment rencontrés.

La flore cutané varie également selon notre état de santé.

11.6 – Autre facteur de variation : les poils

Les caractéristiques des cheveux et poils est également différente selon les ethnies :

| Type | caucasien | asiatique | négroïde |
|-------------------------------------|---|--|--|
| Couleur | blond très clair à noir | noir | noir |
| Forme de la section | plus ou moins ronde et aplatie | large et ronde | ovale, aplatie |
| Forme du cylindre de la tige | irrégulier (en s'amincissant) | régulier | très irrégulier, vrillé (formant une hélice) |
| Forme générale | raide à bouclé | raide | crépu |
| Diamètre | fins à épais (0,06 - 0,09 mm) | épais (0,12 mm) | épais (0,11 mm) |
| Allongement mensuel | +/- 1 cm / mois | +/- 1,5 cm / mois | +/- 0,8 cm / mois |
| Longueur de la chevelure | plus ou moins longue | longue à très longue | courte |
| Densité | 249 cheveux / cm ² | 203 cheveux / cm ² | 214 cheveux / cm ² |
| Surface | plus ou moins lisse | lisse | rugueuse |
| Généralités | cheveux de formes variées, de qualité intermédiaire entre le cheveu asiatique et le cheveu africain | cheveux solides et poussant rapidement | cheveux fragiles et poussant lentement |



Les différentes formes de cheveux

A retenir

Caractéristiques de la peau

Les caractéristiques de la peau

phototype : niveau caractérisant le comportement cutané d'une personne face au soleil

relief : formes de la surface cutanée dues aux dépressions (dermatoglyphes, réseau microdépressionnaire, plis de flexion, rides), aux orifices (pores de glandes et ostiums folliculaires) ou aux anomalies (papules, cicatrices...)

film cutané : fluide recouvrant la surface cutanée formé essentiellement par la sueur et le sébum

flore cutanée : ensemble des micro-organismes vivant à la surface de la peau

Selon les types ethniques de peau

| type ethnique | caucasienne | asiatique | négroïde |
|---------------|---|---|---|
| épaisseur | moyenne | épaisse | très épaisse |
| couleur | rosée (phaéomélanine dominante, peu de mélanosomes, de petite taille et groupés) | jaune (eumélanine dominante, beaucoup de mélanosomes, de petite et grande taille et groupés) | noire (eumélanine dominante, beaucoup de mélanosomes, de grande taille et dispersés) |
| phototype | I à V | V | VI |
| relief | RAS | rides apparaissent tardivement | |
| film cutané | équilibré | grasse | très grasse |

Selon les régions du corps

| | - | + |
|---------------|--|---|
| épaisseur | paupières, prépuce, zone inguinale | dos, paume des mains, plante des pieds |
| couleur | cuir chevelu | lèvres, mamelons et aréoles visage, dos des mains |
| relief | parties médianes des membres | mains et pieds |
| film cutané | aqueux : aisselles, paumes des mains, plantes des pieds, torse lipidique : visage, haut du tronc rare : face externe des membres | |
| flore cutanée | faible : dos des mains, face externe des membres dense : tête, haut du tronc | |

Questions de cours

| Je suis capable de | | oui | non |
|--------------------|--|-----|-----|
| 1 | Lister les trois types ethniques de peau. | | |
| 2 | Lister les différents reliefs présents à la surface de la peau. | | |
| 3 | Préciser la localisation des zones cutanées relativement lisses. | | |
| 4 | Définir : - flore cutanée - phototype | | |
| 5 | Indiquer le type ethnique de peau le plus épais. | | |
| 6 | Expliquer l'origine de la couleur de la peau asiatique. | | |
| 7 | Préciser les phototypes des différents types ethniques de peau. | | |
| 8 | Critiquer le film cutané d'une personne à peau noire. | | |
| 9 | Indiquer le ou les types ethniques de peau les moins sujets au vieillissement. | | |
| 10 | Préciser deux zones cutanées où la peau est particulièrement fine. | | |
| 11 | Préciser deux zones cutanées où la peau est foncée. | | |
| 12 | Préciser deux zones cutanées où le film cutané est plutôt aqueux. | | |
| 13 | Expliquer le lien existant, pour une même zone de peau, entre la nature du film cutané et l'abondance de la flore cutanée. | | |

Questions Bac

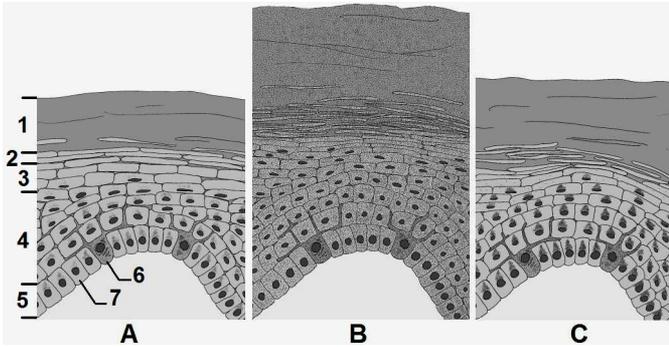


1- Lors d'un défilé de mode, vous devez maquiller un mannequin d'origine sénégalaise. Présenter les caractéristiques d'une peau négroïde.

2- Vous souhaitez développer un nouveau soin du corps pour relaxer la région scapulaire. Présenter les caractéristiques cutanées de cette région corporelle.

Exercices

A- Travailler à partir de schémas

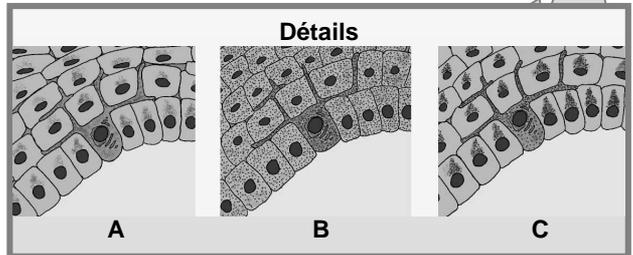


1- Indiquer les légendes du schéma A :

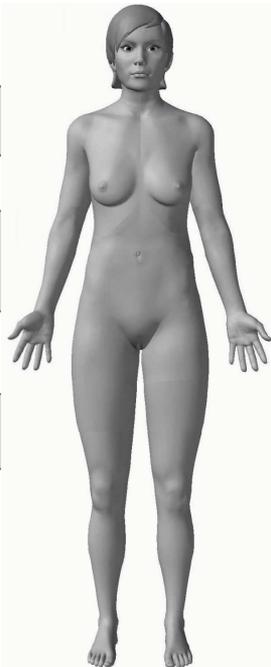
| n° | Légende |
|----|---------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |

2- Chaque schéma correspond à un type ethnique de peau.
Pour chaque schéma, indiquer le type ethnique concerné.

3- A partir des schémas, lister les critères de comparaison utilisés pour différencier ces trois types de peau.



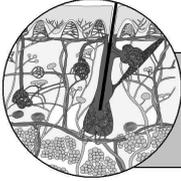
B- Travailler sur un schéma



Sur la silhouette ci-contre, colorier les zones suivantes en respectant les couleurs :

| Caractéristique de la zone | Couleur | |
|-----------------------------------|---------|--|
| peau épaisse | rouge | |
| peau foncée | bleu | |
| peau lisse | vert | |
| film cutané à dominante lipidique | noir | |
| film cutané peu abondant | jaune | |

La seconde case de la colonne couleur peut être coloriée.



13- L'ÉPIDERME

- décrire le renouvellement de l'épiderme et préciser les conséquences sur les caractéristiques externes de la peau
- présenter les fonctions de protection (contre le rayonnement solaire, les molécules étrangères et les micro-organismes), de maintien de l'équilibre de l'organisme (mouvements d'eau, synthèse de vitamine D) et d'échange de l'épiderme



L'épiderme est la couche la plus fine de la peau. Elle possède une structure très dense qui lui confère ses propriétés mécaniques exceptionnelles.

Cette couche est également la limite entre notre corps et notre environnement. Ainsi l'épiderme doit nous permettre de nous protéger tout en permettant des échanges. Deux fonctions qui s'opposent mais qui doivent se faire ensemble !

13.1 Renouvellement de l'épiderme

13.1.1 - Description

L'épiderme se renouvelle à partir des kératinocytes de la couche basale. Leur division compense la perte de cornéocytes (nommée desquamation).

Les kératinocytes montent de la couche basale vers la couche cornée. Cette montée est due aux divisions des kératinocytes de la couche basale. La cellule nouvellement formée pousse celle qui est au-dessus d'elle et ainsi de suite. Pour simplifier, quand une cellule se crée à la base de l'épiderme, cela provoque l'expulsion d'un cornéocyte.

13.1.2 - Vitesse de renouvellement

L'épiderme se renouvelle en moyenne tous les 30 à 45 jours. La couche cornée est ainsi renouvelée en 14 jours.

Mais la vitesse de division des kératinocytes basaux est sensible à plusieurs facteurs :

- la présence de facteurs de croissance,
- la présence d'hormones, les hormones féminines activent les divisions cellulaires des kératinocytes,
- l'irradiation par les UVB, qui stimule la multiplication des cellules basales,
- la réalisation répétée de massages cutanés,
- le développement de psoriasis, maladie caractérisée par une diminution du temps de renouvellement de l'épiderme (passant à 8 jours).

Remarque

Les facteurs de croissance sont des molécules (essentiellement des protéines) stimulant les divisions cellulaires. Pour les kératinocytes de la couche basale, trois facteurs de croissance sont connus :

| Nom | Produit par |
|--|---|
| facteur de croissance des kératinocytes ou KGF (Keratinocyte Growth Factor) | les kératinocytes eux-mêmes et les fibroblastes du derme |
| facteur de croissance épidermique ou EGF (Epidermal Growth Factor) | les cellules des glandes salivaires et des glandes de Brunner (présentes au niveau de l'intestin grêle) |
| facteur de croissance ou TGF (Transforming Growth Factor)* | les kératinocytes, les fibroblastes, les cellules sanguines (plaquettes, monocytes) |

* sous sa forme alpha, il stimule la multiplication des cellules basales et sous sa forme bêta il la ralentit.

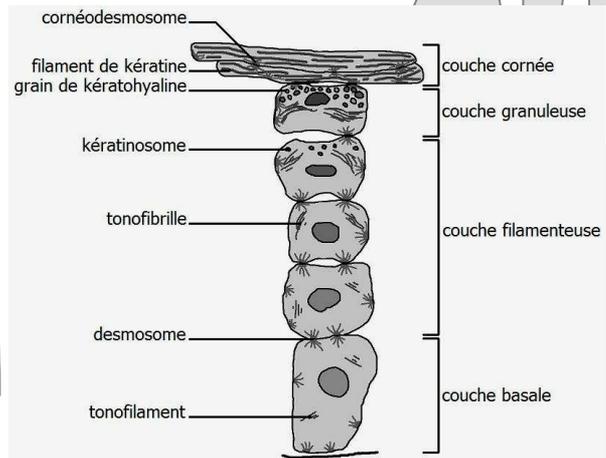
13.2- Renouveaulement de la couche cornée

13.2.1 - Développement de la couche cornée

Au cours de leur montée, les kératinocytes se transforment. C'est le phénomène de kératinisation. Ainsi, ils :

- s'aplatissent,
- perdent leurs organites, le plus visible étant la disparition du noyau,
- se déshydratent,
- s'enrichissent en kératine,
- se voient ajouter une enveloppe cornée.

Le remplissage des kératinocytes lors de leur montée se fait par étapes. Lorsque le processus est terminé, le cornéocyte est essentiellement rempli de fibres de kératine et d'un ciment intracellulaire (liant les fibres entre elles).



Le phénomène de kératinisation

Un ciment intercellulaire (ou intercornéocytaire) lie les cornéocytes entre eux et s'oppose au passage de l'eau (limitant la perspiration). Il est composé essentiellement de lipides : acides gras, céramides, phospholipides, cholestérolsulfate.

La mise en place des fibres de kératine, des ciments intracellulaire et intercellulaire est progressive :

| Couche de l'épiderme | Concernant les fibres de kératine | Concernant le ciment intracellulaire | Concernant le ciment intercellulaire |
|----------------------|--|---|---|
| Basale | nombreux tonofilaments | non concerné | non concerné |
| Filamenteuse | les tonofilaments se regroupent en tonofibrilles | non concerné | présence de kératinosomes |
| Granuleuse | nombreuses tonofibrilles | présence de grains de kératohyaline | vidange des kératinosomes en dehors des cellules formant le ciment intercellulaire |
| Cornée | les tonofibrilles se regroupent en fibres de kératine | les grains de kératohyaline se désagrègent formant le ciment intracellulaire et l'enveloppe cornée | non concerné |

L'enveloppe cornée se situe juste sous la membrane plasmique. Elle est riche en protéines (loricrine, fillagrine, cornifine ...). Elle apporte de la rigidité au cornéocyte, renforçant ainsi la résistance mécanique de la couche cornée. L'ensemble formé par l'enveloppe cornée et la membrane cytoplasmique est nommé paroi.

Au sein de la couche cornée les cornéocytes sont liés entre eux grâce à l'action de plusieurs phénomènes :

- la présence du ciment intercellulaire,
- l'association des cornéocytes entre eux par des cornéodesmosomes (dérivés des desmosomes des kératinocytes),
- la forme allongée des cornéocytes qui permet de les bloquer les uns aux autres.

13.2.2 - Desquamation

Lors de la desquamation, les cornéocytes se détachent de la couche cornée. Ce phénomène est du :

- à la destruction de la paroi des cornéocytes,
- à la dégradation enzymatique des cornéodesmosomes (par exemple par la SCCE, Stratum Corneum Chymotryptic Enzyme),
- au remaniement enzymatique des lipides du ciment intercellulaire.

Remarque

C'est la quantité d'eau libre qui contrôle la cornéodesmolyse. Pour une peau sèche, la quantité d'eau libre épidermique est diminuée, et la cornéodesmolyse est perturbée. La peau se desquame alors par paquets.

La desquamation est un mécanisme régulé, mais les facteurs la contrôlant sont inconnus.

Les techniques esthétiques d'exfoliation ou de gommage vont favoriser la desquamation grâce à une action mécanique pouvant être couplée à une action chimique.

L'action mécanique est due au frottement sur la peau de petits grains abrasifs (grains de silice ou de matière végétale). Les grains vont détacher les squames. L'action chimique est dépendante d'enzymes kératolytiques qui détruisent la kératine des cornéocytes superficiels.

13.3 – Protection vis-à-vis de l'environnement

13.3.1 - Photoprotection

L'épiderme nous permet de nous protéger face au rayonnement solaire, c'est la photoprotection naturelle.

En effet le soleil émet des rayons nocifs pour notre organisme. Les principaux sont les rayons UV, et particulièrement les rayons UVB (290-320 nm) et UVA (320-400 nm).

Il a été vu (voir page 137) qu'ils ont de nombreuses répercussions cutanées (production de radicaux libres, mutation de l'ADN, dégradation des molécules).

Pour se protéger du rayonnement solaire l'épiderme dispose de plusieurs moyens.

Le plus efficace est la barrière mélanique. Les kératinocytes contiennent des mélanosomes renfermant de la mélanine (eumélanine ou phaéomélanine). Dans un kératinocyte, les mélanosomes se placent au-dessus du noyau formant une coiffe, le protégeant ainsi du rayonnement UV. Ainsi la mélanine capte les rayons UV et transforme leur énergie en chaleur.

La barrière mélanique peut être due à la pigmentation mélanique constitutive ou acquise. La pigmentation mélanique constitutive est un critère génétique (dépendant de la proportion d'eumélanine/phaéomélanine, de la quantité et de la taille des mélanosomes). La pigmentation mélanique acquise est due à la photo-exposition. Il s'agit de :

- la pigmentation immédiate (ou de Meirowsky),
- et le bronzage.

La pigmentation immédiate est une accélération du transfert des mélanosomes stockés dans les mélanocytes.

Dans le cas du bronzage il y a un accroissement de la production de mélanosomes. Sous l'effet des UVB, les kératinocytes secrètent une hormone, l'alpha-MSH (melanocyte stimulating hormone). Cette molécule se lie aux mélanocytes. A leur niveau, elle stimule la production de mélanine (en augmentant la quantité de tyrosinase), le développement des dendrites et les divisions cellulaires.

La barrière cornée protège également du rayonnement solaire. Les acides aminés de la kératine absorbent les UVB. Ainsi lors d'une exposition solaire importante, sous l'action des rayons UV, les kératinocytes vont se multiplier entraînant un épaissement de la couche cornée (nommé hyperkératose). Ce qui protège les couches inférieures de la peau.

L'acide urocanique protège contre les rayons UVB. Il est produit à partir d'un acide aminé (l'histidine) présent dans la sueur. Il est donc présent dans le film cutané de surface. En présence des rayons UVB, l'acide urocanique change de forme (la forme "trans" se convertit en forme "cis") en absorbant l'énergie des radiations.

Remarque

Historiquement, l'acide urocanique a d'abord été mis en évidence dans l'urine de chien. Ce qui explique son nom : « uro – canique ».

Les lipides du sébum absorbent également une partie des UVB. Ainsi, la production de sébum sera accrue en cas d'exposition solaire.

Si toutefois les rayons UV (essentiellement les rayons UVA) ne sont pas stoppés par les éléments cités ci-dessus et provoquent des modifications de l'ADN des cellules épidermiques, ces cellules disposent de mécanismes réparateurs qui peuvent plus ou moins réduire l'ampleur des dommages.

L'ADN est réparé par :

- excision, des enzymes reconnaissent et suppriment les sections d'ADN endommagées, alors que d'autres enzymes vont produire des nouveaux fragments d'ADN intacts,
- photoréactivation, les segments d'ADN endommagés sont réparés par une enzyme qui puise son énergie en captant les UVA.

Les rayons UV entraînant la production de radicaux libres, les cellules épithéliales possèdent des molécules stabilisant les radicaux libres :

- des enzymes (la superoxyde dismutase, la peroxydase ou le glutathion),
- des vitamines (le tocophérol soit la vitamine E, l'acide ascorbique soit la vitamine C),
- de la mélanine,
- d'autres molécules (telles que le carotène).

La présence de poils mais surtout des cheveux protègent la peau du rayonnement solaire.

13.3.2 - Protection chimique

L'épiderme fait barrière aux molécules étrangères grâce à différents mécanismes. Premièrement, sa molécule majoritaire, la kératine, est une protéine très dure et insoluble. Elle s'oppose au passage de l'eau et peut résister aux acides faibles et à certains solvants organiques.

Le ciment intercellulaire, présent entre les cellules épidermiques, est de nature lipidique. Ainsi, il s'oppose au passage de l'eau et participe à l'imperméabilité de l'épiderme.

Le pouvoir tampon du film cutané de surface permet de compenser les variations de pH qu'engendreraient certains produits. Et le pH acide de ce même film cutané de surface favorise l'ionisation des molécules acides et alcalines. L'ionisation diminue l'absorption (une molécule chargée électriquement sera plus retenue par les différentes molécules cutanées, qu'une molécule électriquement neutre).

Cependant, de nombreuses molécules peuvent tout de même traverser l'épiderme (les composés lipidiques notamment).

Définitions

Ionisation : transformation de molécules neutres en ions en leur additionnant ou soustrayant des électrons

Pouvoir tampon : capacité à équilibrer son pH grâce à la présence d'acides aminés qui changent de forme afin de compenser les variations de pH

13.3.3 - Protection contre les infections

L'épiderme fait barrière aux micro-organismes grâce à différents mécanismes.

Tout d'abord, la couche cornée est une barrière mécanique communément infranchissable par les micro-organismes. Les cornéocytes fortement liés entre eux forment un ensemble compact. Cette protection devient perméable lors des lésions.

La desquamation permet de réguler la quantité de micro-organismes présents sur notre peau. Lorsque les squames tombent, elles emportent avec elles les micro-organismes qui étaient présents sur elles.

En occupant le terrain et en consommant les substances nutritives disponibles, la flore cutanée commensale limite la prolifération d'une flore pathogène.

L'acidité du pH cutané (d'une valeur de 5,5) limite la prolifération des micro-organismes. Car de nombreux germes sont sensibles à l'acidité (c'est la raison pour laquelle certains aliments sont conservés dans le vinaigre).

L'épiderme renferme des cellules immunitaires : les cellules de Langerhans (ou macrophages intra-épidermiques). Ces cellules, qui se faufilent continuellement entre les kératinocytes, vont capturer les intrus. Elles se dirigeront alors vers les ganglions lymphatiques.

Enfin, l'épiderme contient de nombreuses molécules de défense ayant une action antimicrobienne. Par exemple :

- la dermicidine, peptide synthétisé par les glandes sudoripares,
- la bêta défensine et la cathelicidine, petits peptides sécrétés par les kératinocytes.

13.4 – Contribution au maintien de l'équilibre de l'organisme

L'épiderme participe au maintien de la teneur en eau et de la température du corps. Il participe donc à deux équilibres : l'équilibre hydrique et l'équilibre thermique (voir page 24). Il occupe une place aussi dans le métabolisme du calcium.

13.4.1 - Adaptation aux déperditions

Perte d'eau et d'éléments minéraux

L'épiderme, imperméable, limite fortement les pertes d'eau et d'éléments minéraux associés.

En cas de deshydratation cutanée, les glandes sébacées fabriquent davantage de sébum afin d'augmenter l'imperméabilité de la peau.

Perte de chaleur

Deux mécanismes ayant lieu à la surface de l'épiderme permettent de limiter les pertes de chaleur. Il s'agit de l'horripilation adrénargique et des frissons thermiques.

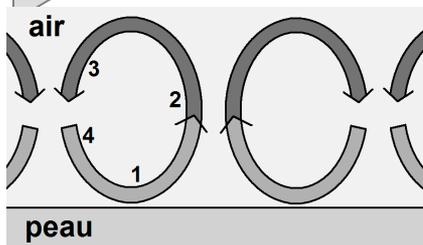
En cas de baisse de température du sang, l'hypothalamus libère de l'adrénaline dans le sang. Cette molécule déclenche la contraction des muscles horripilateurs. Les poils se dressent. Ils emprisonnent alors une fine couche d'air au contact de la peau. Cette masse d'air se réchauffe alors et devient une couche isolante.

L'adrénaline entraîne également la contraction des muscles squelettiques. Ils produisent de la chaleur et font bouger la peau, créant les frissons thermiques.

L'épiderme est également une surface permettant d'éliminer la chaleur corporelle lorsque la température interne augmente.

Tout d'abord, c'est à sa surface que la sueur s'évapore. Pour changer d'état physique (pour passer de l'état liquide à la forme de vapeur d'eau) l'eau, qui s'évapore, consomme de l'énergie. Cette énergie est issue de la chaleur cutanée. Ainsi, en s'évaporant, la sueur rafraîchit la peau et le sang y circulant.

La convection rafraîchit aussi notre corps. Il s'agit de mouvements d'air dus à un échange thermique. La chaleur de l'épiderme chauffe l'air qui y est en contact. Cet air se réchauffe alors, devient donc moins dense et monte. Il est renouvelé par un air plus frais. Qui se réchauffe à son tour, et ainsi de suite



La convection

Explication :

- 1 : L'air est chauffé au contact de la peau.
- 2 : L'air chaud monte.
- 3 : L'air se refroidit et retombe.
- 4 : De l'air frais prend la place de l'air qui a monté.

Notre corps perd également de la chaleur par radiation d'ondes infrarouges au niveau de notre épiderme. Le contact avec des objets nous fait également perdre de la chaleur (et l'objet chauffe alors), il s'agit de la conduction. Elle est observée lorsque l'on prend la chaise de quelqu'un par exemple.

Remarques

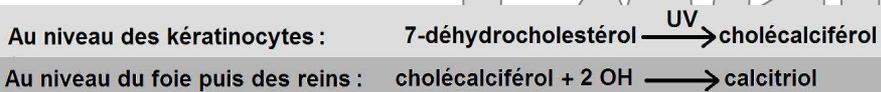
Le phénomène de convection peut être observé lorsque l'on fait la cuisine. Lorsque de l'eau bout dans une casserole et que l'on y jette du riz, les grains de riz sont animés d'un mouvement circulaire : ils sont soulevés depuis le fond de la casserole et arrivés en surface ils se dirigent vers les bords pour replonger. Il s'agit d'un mouvement de convection.

La radiation corporelle d'ondes infrarouges est utilisée pour la détection des personnes dans l'obscurité grâce à l'emploi de « lunettes infra-rouge ».

13.4.2 - Synthèse de vitamine D

Sous l'action des UVB, les kératinocytes synthétisent de la vitamine D₃, nommée cholécalciférol. Ils la transfèrent ensuite à la circulation sanguine. Au niveau du foie puis des reins, cette vitamine est modifiée pour obtenir sa forme active.

La vitamine D₃ permet l'absorption du calcium par l'intestin et sa fixation sur les os.



La synthèse de vitamine D

13.5 – Echanges

L'épiderme est imperméable à certaines molécules mais reste perméable à de nombreuses autres. Ainsi, des échanges peuvent s'effectuer au travers de l'épiderme.

13.5.1 - Sens des échanges

Des composés peuvent être éliminés ou absorbés au travers de l'épiderme :

| Echange | Elimination | Absorption |
|----------|--|--|
| Sens | de la peau vers l'extérieur | de l'extérieur vers la peau |
| Composés | <ul style="list-style-type: none"> - gaz (dioxyde de carbone issu de la respiration) - eau (perte insensible en eau) | <ul style="list-style-type: none"> - gaz (dioxygène) - vapeurs de solvant - eau - de nombreuses autres molécules |

Définition

Perte Insensible en Eau (ou PIE) : perte continue d'eau par évaporation au travers de l'épiderme

Les molécules pouvant être absorbées doivent :

- avoir un poids moléculaire inférieur à 100 kdalton (soit $1,66 \cdot 10^{-22}$ kg),
- être de nature amphiphile (possédant une partie hydrophile et une partie lipophile) ou moyennement lipophile
- et plutôt acides faibles.

Il est impossible de faire une liste des molécules pouvant pénétrer l'épiderme tellement elle serait longue. Il s'agit des molécules de :

- médicaments (anti-inflammatoires, hormones, ...),
- produits toxiques (solvants, mercure, ...),
- cosmétiques ...

13.5.2 - Voies d'échange

Pour pénétrer dans la peau, les composés peuvent utiliser différentes voies.

La couche cornée est la zone la plus difficile à traverser. Mais une fois passée, les composés diffusent aisément dans les autres couches de l'épiderme et de la peau.

Les voies d'absorption sont :

- la voie transépidermique transcellulaire en passant à travers les cellules (pour les molécules hydrophiles),
- la voie transépidermique interstitielle en passant entre les cellules par le ciment intercellulaire (pour les molécules lipophiles).
- la voie folliculaire en passant par le canal pileux des follicules pileux,
- la voie glandulaire en utilisant le canal excréteur des glandes sudoripares.

Les deux dernières voies, utilisant des annexes cutanées, sont aussi nommées voies annexielles.

La pénétration d'un type de molécule se fait par la voie transépidermique et la voie annexielle. Cependant, la voie transépidermique est la plus empruntée, car elle propose la plus grande surface.

Remarque

Le déplacement des molécules au sein de l'épiderme est dû à différents types de mouvements moléculaires :

| Mouvement | Molécules concernées | Trajet | Caractéristique |
|-------------------|--|-------------------------------------|---|
| diffusion passive | molécules autres que l'eau et les ions | à travers les membranes cellulaires | dans le sens du gradient* de concentration descendant (de la région fortement concentrée vers la région faiblement concentrée) |
| osmose | l'eau et les ions | à travers les membranes cellulaires | dans le sens du gradient* de concentration ascendant (de la région la plus riche en eau vers la moins riche, par exemple lorsque la peau est recouverte d'argile riche en eau et en ions) |
| dissolution | les molécules lipophiles | dans le ciment intercellulaire | par mélange |

* : différence de concentrations, pour un même élément, entre deux milieux. Il peut être ascendant (du milieu le moins concentré vers le plus concentré) ou descendant (du milieu le plus concentré vers le moins concentré).

13.5.3 - Conditions de l'échange

La réussite des échanges dépend de plusieurs facteurs.

La molécule :

La nature de la molécule est importante. Ainsi, l'absorption est plus facile pour les molécules liposolubles.

Le poids moléculaire joue sur la diffusion. Plus une molécule a un poids moléculaire faible, plus son absorption est facile.

Le degré d'ionisation influence également l'absorption. Ainsi, une molécule sous sa forme ionisée sera moins bien absorbée.

L'excipient :

Une molécule passera mieux la barrière cutanée lorsqu'elle a peu d'affinité pour son support. Ainsi le véhicule idéal pour une molécule hydrophile est de nature lipophile et inversement.

L'état de la peau :

Plus la température cutanée augmente et plus l'absorption est facilitée. Il en est de même pour l'hydratation cutanée (plus elle augmente plus l'absorption est facilitée).

Les caractéristiques cutanées variant avec l'âge, c'est un facteur à prendre en compte. Ainsi, l'absorption est supérieure chez l'enfant et les personnes âgées (qui ont des peaux fines).

La zone cutanée :

L'absorption est plus facile au niveau des jambes et du front. Elle est plus difficile au niveau de l'abdomen, des bras, des paumes et des plantes.

Plus la surface cutanée mobilisée pour l'échange est grande, plus l'absorption sera efficace.

Remarque

L'eau peut pénétrer facilement dans notre couche cornée. C'est ce qu'il se passe quand vous restez un peu trop longtemps dans votre bain.

L'eau vient se fixer dans votre couche cornée, la faisant gonfler. Cela s'observe essentiellement au niveau de la face palmaire des mains et de la face plantaire des pieds, car ce sont les zones corporelles où la couche cornée est la plus épaisse.

Questions de cours

| Je suis capable de | | oui | non |
|--------------------|--|-----|-----|
| 1 | Expliquer le mécanisme permettant le renouvellement épidermique. | | |
| 2 | Définir : - kératinisation - squame - desquamation | | |
| 3 | Lister les modifications subies par les kératinocytes lors de la kératinisation. | | |
| 4 | Lister les facteurs de variation de la vitesse de renouvellement de l'épiderme. | | |
| 5 | Expliquer le mécanisme permettant la desquamation | | |
| 6 | Préciser les techniques esthétiques facilitant la desquamation. | | |
| 7 | Expliquer la façon dont l'épiderme maintient la teneur en eau de l'organisme. | | |
| 8 | Préciser les deux phénomènes limitant les pertes thermiques ayant lieu au niveau épidermique. | | |
| 9 | Nommer la vitamine synthétisée par les cellules épidermiques. | | |
| 10 | Expliquer la synthèse de cette vitamine au niveau épidermique. (cellules actives, molécules nécessaires ...) | | |
| 11 | Nommer les deux types d'échange ayant lieu au travers de l'épiderme. | | |
| 12 | Citer trois voies d'absorption épidermiques. | | |
| 13 | Nommer trois éléments pouvant pénétrer dans l'épiderme. | | |
| 14 | Lister les facteurs influençant la réussite de pénétration d'une molécule au travers de l'épiderme. | | |
| 15 | Lister les moyens dont l'épiderme dispose pour protéger le corps contre le rayonnement solaire. | | |
| 16 | Préciser la différence existante entre les phénomènes de pigmentation immédiate et le bronzage. | | |
| 17 | Lister les éléments épidermiques s'opposant à la pénétration microbienne. | | |
| 18 | Préciser les éléments auxquels l'épiderme fait barrière. | | |

Questions Bac



1- « L'épiderme est étanche et perméable ! ». Expliquer cette phrase (illustrer la réponse d'exemples).

2- Faire pénétrer un produit cosmétique au travers de l'épiderme n'est pas chose facile. Pour y parvenir, les industriels doivent prendre en compte de nombreux éléments.

Expliquer les propriétés idéales d'une molécule cosmétique que l'on voudrait faire passer au travers de l'épiderme.

3- Le gommage est un soin de base en esthétique. Expliquer pourquoi ce soin existe puis son principe.

A retenir

L'épiderme

Renouvellement de l'épiderme

L'épiderme se renouvelle grâce aux divisions des kératinocytes basaux. Ils montent de la couche basale vers la couche cornée et se modifient, c'est la kératinisation :

- ils s'aplatissent, perdent leurs organites, se déshydratent, s'enrichissent en kératine, et gagnent une enveloppe cornée,
- les tonofilaments se regroupent en tonofibrilles qui se regroupent en fibres de kératine,
- des grains de kératohyaline sont formés puis donnent le ciment intracellulaire et l'enveloppe cornée,
- des kératinosomes sont formés puis donnent le ciment intercellulaire.

La vitesse du renouvellement (habituellement 30 à 45 jours) dépend de : l'irradiation par les UVB, la réalisation répétée de massages cutanés, la présence de facteurs de croissance et de psoriasis.

Ce phénomène est à l'origine de la présence de squames (fines lamelles de couche cornée) à la surface cutanée. La desquamation est due à l'action d'enzymes qui vont détruire la paroi des cornéocytes, les cornéodesmosomes et remanier les lipides du ciment intercellulaire. La surface cutanée peut donc être exfoliée ou gommée de façon mécanique ou chimique.

Fonctions de maintien

| | Moyen | Description |
|---------------------|---------------------------|---|
| teneur en eau | présence de kératine | protéine insoluble, limite les pertes d'eau |
| | ciment intercellulaire | hydrophobe, limite les pertes d'eau |
| équilibre thermique | horripilation adrénérique | libération dans le sang d'adrénaline par l'hypothalamus, déclenchant la contraction des muscles horripilateurs (emprisonnement d'une couche d'air isolante) |
| | frissons thermiques | l'adrénaline entraîne la contraction des muscles squelettiques (production de la chaleur) |

Synthèse de vitamine D

Sous l'action des UVB, les kératinocytes synthétisent le cholécalciférol (vit D3) à partir de cholestérol. Au niveau du foie puis des reins, cette vitamine obtient sa forme active (calcitriol). Elle permet l'absorption du calcium par l'intestin et sa fixation sur les os.

Fonction d'échange

Sens des échanges

| Echange | Elimination | Absorption |
|----------|---|--|
| Sens | de la peau vers l'extérieur | de l'extérieur vers la peau |
| Composés | dioxyde de carbone eau (perte insensible en eau) | dioxygène, vapeurs de solvant, eau de nombreuses autres molécules (de poids moléculaire faible) |

Voies d'absorptions

| | voie | passage |
|------------------|-----------------|--|
| transépidermique | transcellulaire | à travers les cellules |
| | interstitielle | entre les cellules par le ciment intercellulaire |
| annexielle | folliculaire | par le canal pileux des follicules pileux |
| | glandulaire | par le canal excréteur des glandes sudoripares |

Conditions de l'échange

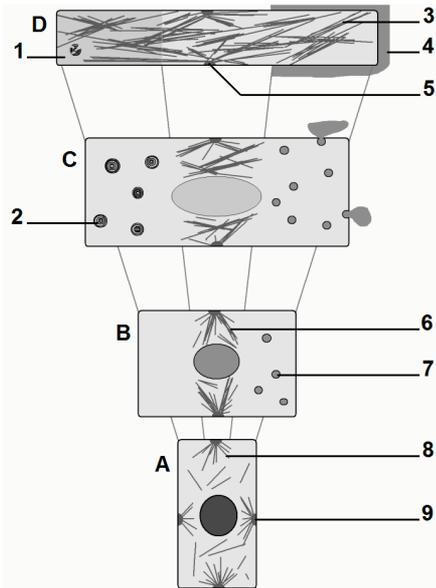
| Facteurs | | Condition où l'absorption est facilitée |
|-------------------|--------------------|---|
| La molécule | nature | liposoluble |
| | poids moléculaire | faible |
| | degré d'ionisation | forme non ionisée |
| L'excipient | nature | opposée à la nature de la molécule à faire pénétrer |
| L'état de la peau | température | élevée |
| | hydratation | importante |
| | âge | enfant et personnes âgées |
| La zone cutanée | lieu | jambes, front |
| | surface | importante |

Fonctions de protection de l'épiderme

| | Moyen | Description | |
|--|---|--|--|
| contre le rayonnement solaire | barrière mélanique constitutive | la mélanine capte les rayons UV et les transforme en chaleur | |
| | barrière mélanique acquise | pigmentation immédiate | accélération du transfert des mélanosomes stockés dans les mélanocytes |
| | | bronzage (sous l'effet des UVB) | les kératinocytes sécrètent l'hormone alpha-MSH. Elle stimule les mélanocytes : production de mélanine, développement des dendrites et des divisions cellulaires |
| | barrière cornée | les acides aminés de la kératine absorbent les UVB | |
| | acide urocanique (présent dans sueur eccrine) | change de forme et absorbe l'énergie des UVB | |
| | lipides du sébum | absorbent une partie des UVB | |
| | réparation de l'ADN | corrige les modifications de l'ADN dues à l'action des rayons UV | |
| | molécules anti-radicalaires | stabilisent les radicaux libres (ex : vit E, vit C, enzymes, mélanine, carotène) | |
| présence de poils | font barrière aux rayons solaires | | |
| contre les molécules étrangères | présence de kératine | protéine insoluble, résistante aux acides faibles | |
| | ciment intercellulaire | hydrophobe, fait barrière à l'eau et aux substances hydrosolubles | |
| | pouvoir tampon du film cutané de surface | compense les variations de pH | |
| | acidité du pH cutané | ionisation des molécules acides et alcalines | |
| contre les micro-organismes | barrière mécanique de la couche cornée | les cornéocytes fortement liés entre eux sont infranchissables | |
| | desquamation | régule la quantité de micro-organismes présents sur notre peau | |
| | flore cutanée résidente | occupe le terrain et limite la prolifération de la flore transitoire | |
| | acidité du pH cutané | limite la prolifération des micro-organismes | |
| | présence des cellules de Langerhans | ont un rôle immunitaire | |
| présence de molécules de défense (bêta défensine, dermicidine) | ont une action antimicrobienne | | |

Exercices

A- Travailler sur un schéma



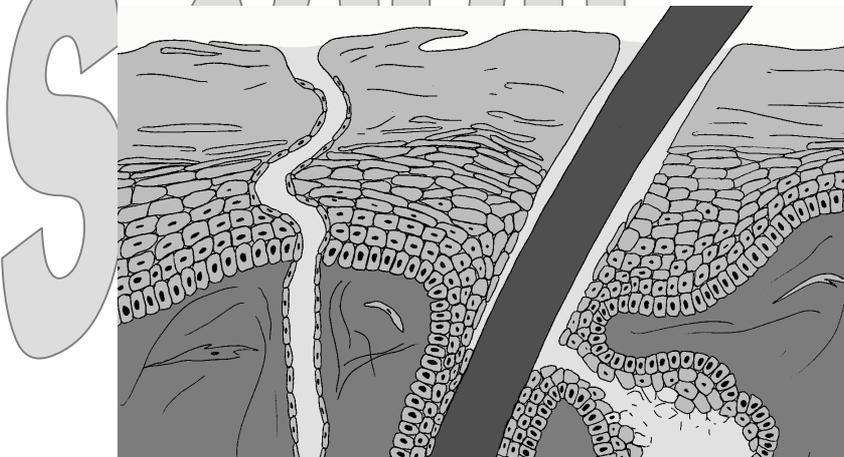
1- Légendez le schéma ci-contre représentant un phénomène se tenant au sein de l'épiderme :

| n° | Légende |
|--------|------------------------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| Lettre | Couche épidermique concernée |
| A | |
| B | |
| C | |
| D | |
| Titre | |

2- Préciser la durée normale de ce phénomène.

3- Dessiner en rouge une « enveloppe cornée » (attention, il faut choisir la bonne cellule).

B- Travailler sur un schéma



1- Sur ce schéma, dessiner les flèches des voies d'absorption suivantes :

| | |
|----------|---------------------------------------|
| en bleu | voie folliculaire |
| en noire | voie glandulaire |
| en rouge | voie transépidermique transcellulaire |
| en vert | voie transépidermique interstitielle |

2- Hachurer la partie cutanée la plus difficile à franchir.

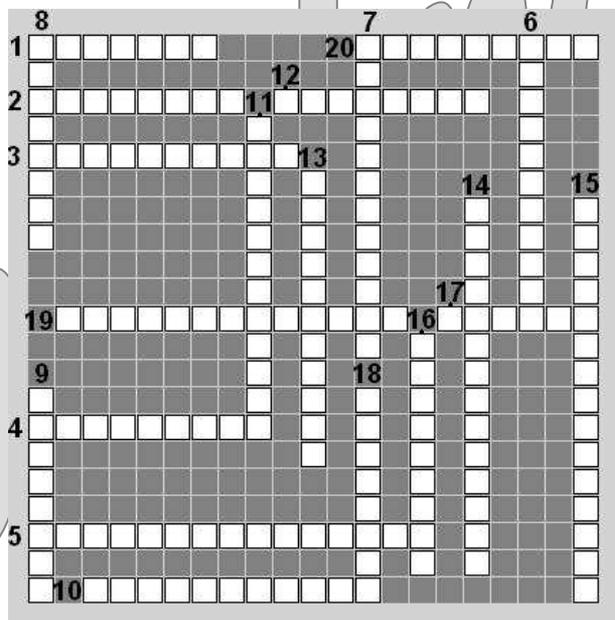
C- Travailler à partir d'un exemple

Une esthéticienne souhaite faire pénétrer une huile essentielle (dont les molécules sont de petite taille) au travers de la peau d'une cliente d'une soixantaine d'années. L'huile essentielle est diluée dans de l'huile végétale. La praticienne travaille l'ensemble des jambes après les avoir hydratées..

Préciser pour chaque critère, si la préparation et les techniques utilisées par l'esthéticienne facilitent ou entravent la pénétration de l'huile essentielle (cocher la bonne réponse) :

| | Pénétration facilitée | Pénétration réduite |
|---|-----------------------|---------------------|
| Taille de la molécule | | |
| Nature de la substance à faire pénétrer | | |
| Nature de l'excipient | | |
| Zone cutanée | | |
| Age de la cliente | | |
| Etat de la peau | | |

D- Compléter une grille de mots croisés



| | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | particularité du film hydrolipidique qui nuit au développement des micro-organismes | 11 | voie de pénétration utilisant le canal pileaire |
| 2 | ensemble des poils | 12 | mouvements cutanés observés en ambiance froide |
| 3 | pénétration des molécules à travers l'épiderme | 13 | propriété du film cutané de surface permettant de compenser les variations de pH |
| 4 | flore présente en permanence sur la peau | 14 | l'épiderme s'oppose à leur passage |
| 5 | substance stabilisant les radicaux libres | 15 | autre nom de la vitamine D |
| 6 | sortie des molécules à travers l'épiderme | 16 | permet la fixation du calcium sur les os |
| 7 | perte d'éléments cornés | 17 | barrière épidermique particulièrement imperméable et résistante |
| 8 | hormone du bronzage | 18 | molécule responsable de la solidité de l'épiderme |
| 9 | enrichissement de l'épiderme en mélanine | 19 | redressement des poils pour lutter contre le froid |
| 10 | molécule cutanée ayant un rôle antimicrobien | 20 | molécule absorbée au niveau épidermique |

Remarque

Le contenu de la partie 17 intitulée "Dermatologie" est à vocation pédagogique, ce sont des généralités. Il ne peut pas suffire pour réaliser un diagnostic. Ainsi, l'auteur décline toutes responsabilités dans le cas d'utilisations autres qu'informatives de ce contenu.

ISBN : 978-2-9531538-7-3

Produit dans le cadre de l'autoédition
UE - Moulin de l'Isle - 22200 Moustéru
ur : 02-9531538

Achevé d'imprimer en Juin 2010 par
Imprimerie Mondial Livre - 8, rue de Berne - 30000 Nîmes

Dépôt légal : Juin 2010