



5

LE SYSTÈME TÉGUMENTAIRE

SOMMAIRE ET OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Peau (p. 143-148)

1. Nommer les différents tissus qui composent l'épiderme et le derme. Identifier leurs principales couches et expliquer les fonctions de chacune de ces couches.
2. Décrire les facteurs qui déterminent normalement la couleur de la peau. Expliquer brièvement pourquoi des changements de la couleur de la peau peuvent être interprétés comme les signes cliniques de certaines maladies.

Annexes cutanées (p. 148-153)

3. Comparer la structure, la répartition et la situation la plus fréquente des glandes sudoripares et sébacées, ainsi que la composition et les fonctions de leurs sécrétions.
4. Comparer les glandes sudoripares mérocrines et les glandes sudoripares apocrines.
5. Énumérer les parties d'un follicule pileux et expliquer leurs fonctions respectives. Décrire la relation fonctionnelle entre le muscle arrecteur du poil et le follicule pileux.
6. Nommer les parties du poil et définir les principes qui déterminent la couleur des poils. Décrire la répartition, la croissance et le renouvellement des poils ainsi que les changements dont ils font l'objet tout au long de l'existence.
7. Décrire la structure des ongles.

Fonctions du système tégumentaire (p. 153-155)

8. Énumérer au moins cinq fonctions de la peau et les décrire.

Déséquilibres homéostatiques de la peau (p. 155-157)

9. Expliquer pourquoi une brûlure grave constitue une menace pour la vie. Exposer une technique servant à déterminer l'étendue d'une brûlure et comparer les brûlures des premier, second et troisième degrés.
10. Nommer les trois principaux types de cancer de la peau.

Développement et vieillissement du système tégumentaire (p. 157, 160)

11. Décrire brièvement les changements que subit la peau de la naissance à la vieillesse et donner un aperçu de leurs causes.

Seriez-vous séduit par une publicité qui vanterait les mérites d'un vêtement imperméable, élastique, lavable, infroissable, réparant lui-même ses petites coupures, déchirures et brûlures grâce à d'invisibles outils de raccommodage, et garanti à vie dans la mesure où l'on en prend raisonnablement soin ? Cela vous paraîtrait sûrement trop beau pour être vrai. Pourtant, vous possédez déjà un tel vêtement : votre peau. La peau et ses annexes (glandes sudoripares et sébacées, poils et ongles) forment un ensemble d'organes extrêmement complexe qui assument de nombreuses fonctions pour la plupart protectrices. L'ensemble de ces organes est appelé système tégumentaire.

PEAU

Habituellement, la peau ne jouit pas d'une grande considération de la part de ses occupants ; cependant, d'un point de vue architectural, c'est un vrai chef-d'œuvre. Elle recouvre entièrement le corps. Chez l'adulte moyen, sa superficie varie entre 1,5 et 2 m² et elle pèse environ 4 kg (ou 7 % de la masse corporelle totale). On estime que chaque centimètre carré de peau contient 70 cm de vaisseaux sanguins, 55 cm de neurofibres, 100 glandes sudoripares, 15 glandes sébacées, 230 récepteurs sensoriels et environ un demi-million de cellules qui meurent et se renouvellent sans cesse. La peau est aussi appelée **tégument** (ce qui signifie simplement « couverture ») mais, si l'on considère ses nombreuses fonctions, on s'aperçoit qu'elle représente bien davantage qu'un grand sac opaque pour le contenu du corps. À la fois souple et résistante, elle est capable de subir les constantes attaques d'agents du milieu externe. En fait, si on nous enlevait notre peau, nous serions rapidement la proie des bactéries et nous péririons par suite de la déperdition d'eau et de chaleur.

La peau, dont l'épaisseur varie entre 1,5 et 4 mm et plus dans certaines régions du corps, est formée de deux parties distinctes, l'**épiderme** et le **derme** (figure 5.1). L'**épiderme** (*epi* = dessus), composé de cellules épithéliales, est la principale structure protectrice du corps. Le **derme** est sous-jacent à l'**épiderme** et constitue la partie la plus profonde de la peau. Cette couche résistante a la consistance du cuir et comprend du tissu conjonctif dense. Seul le derme est vascularisé ; les nutriments diffusent à partir des capillaires du derme, par le liquide interstitiel, jusqu'aux cellules de l'**épiderme**.

Le tissu sous-cutané, qui se trouve juste sous la peau, est appelé **hypoderme**, ou **fascia superficiel** (voir la figure 5.3, p. 146). L'**hypoderme** ne fait pas véritablement partie de la peau, mais il est en interaction fonctionnelle avec elle, puisqu'il lui permet d'assurer certaines de ses fonctions de protection. Il est constitué de tissu adipeux et d'un peu de tissu conjonctif lâche (aréolaire). En plus d'emmagasiner la graisse, l'**hypoderme** relie la peau aux structures sous-jacentes (surtout aux muscles) et lui permet de bouger et de s'étirer pour s'adapter aux mouvements de ces structures. Cette adaptabilité nous protège de bien des coups en les faisant rebondir sur notre corps. En raison de sa composition grasseuse, l'**hypoderme** est également en mesure d'absorber les chocs et d'isoler les tissus plus profonds de l'organisme contre les pertes de chaleur. Il s'épaissit considérablement lorsque l'on gagne du poids. Chez la femme, ce « surplus » de graisse sous-cutannée se loge dans les cuisses et les seins, tandis que chez l'homme, il s'accumule d'abord dans le ventre (la « bedaine »).

Épiderme

L'**épiderme** est formé d'un épithélium stratifié squameux kératinisé qui se compose de quatre types de cellules et de quatre ou cinq couches distinctes selon le type de peau (épaisse ou fine).



Quel type de tissu primaire donne naissance à l'**épiderme** ?
Au **derme** ?

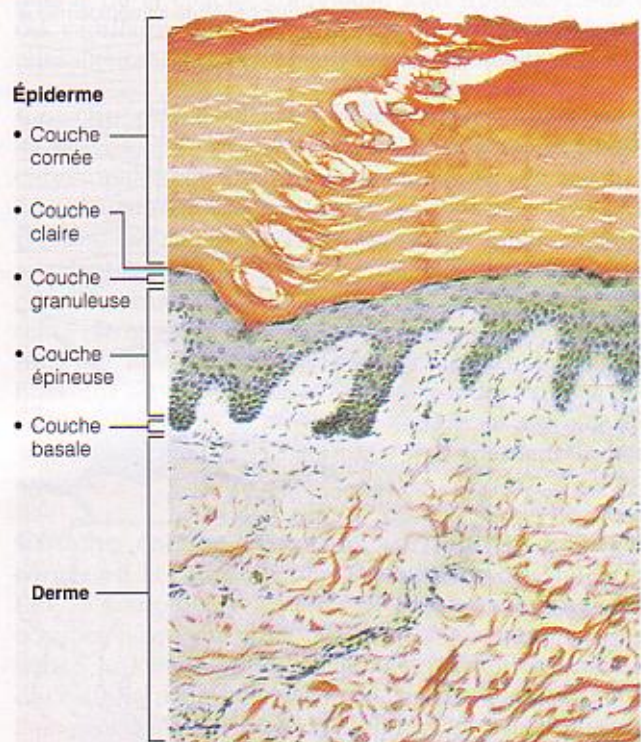


FIGURE 5.1

Photomicrographie des couches de la peau (150 ×). Tirée de *Gray's Anatomy*, Henry Gray, Churchill Livingstone, R.-U.

Cellules de l'épiderme

L'**épiderme** contient plusieurs types de cellules, soit les **kératinocytes**, les **mélanocytes**, les **épithélioïdocytes du tact** et les **macrophagocytes intraépidermiques** (figure 5.2). Nous nous pencherons dans un premier temps sur les **kératinocytes**, puisque ce sont les cellules que l'on retrouve en plus grand nombre dans l'**épiderme**. Le rôle principal des **kératinocytes** (*kera* = corne) consiste à produire de la **kératine**, une protéine fibreuse qui confère aux cellules de l'**épiderme** leurs propriétés protectrices. Les **kératinocytes** sont étroitement liés les uns aux autres par des **desmosomes** ; ils proviennent de cellules qui se divisent de façon quasi continue par mitose et qui sont situées dans la partie la plus profonde de l'**épiderme** (couche basale). À mesure que les **kératinocytes** sont poussés vers la surface de la peau par les nouvelles cellules, ils commencent à produire la **kératine** molle qui va devenir leur constituant majeur. Les **kératinocytes** meurent durant leur migration vers la surface de la peau. Ces cellules ne sont alors plus guère que des membranes plasmiques remplies de **kératine**. Des millions de ces cellules mortes tombent chaque jour en raison des frottements que subit sans cesse notre peau, si bien que nous renouvelons totalement notre **épiderme** tous les 25 à 45 jours, c'est-à-dire le laps de temps qui s'écoule entre la

L'**épiderme** est dérivé d'un tissu épithélial et le **derme**, d'un tissu conjonctif.



Pourquoi est-il si important que les kératinocytes soient reliés par des desmosomes ?

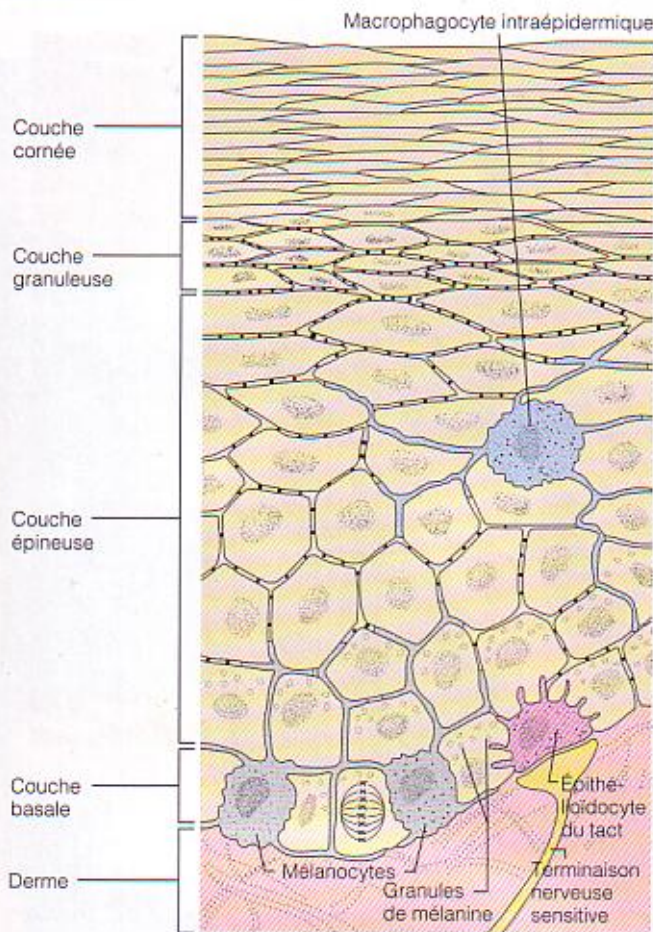


FIGURE 5.2

Schéma montrant les principales caractéristiques de l'épiderme de la peau fine – couches et quantité relative des différents types de cellules. Les kératinocytes (en beige) forment la majeure partie de l'épiderme. Les mélanocytes (en gris), moins nombreux, produisent le pigment, ou mélanine; les macrophagocytes intraépidermiques (en bleu) se comportent comme des macrophagocytes. Une terminaison nerveuse sensitive (en jaune) traverse le derme (en rose) pour se lier à un épithélioïdocyte du tact (en violet) et former un corpuscule tactile non capsulé (récepteur du toucher). On peut observer que les kératinocytes sont les seules cellules à être reliées entre elles par de nombreux desmosomes (connexions entre les membranes des cellules adjacentes). La couche claire présente dans la peau épaisse n'est pas illustrée ici.

naissance et la disparition d'un kératinocyte. L'épiderme sain est en mesure de maintenir son intégrité parce que la production des kératinocytes équivaut à la disparition des vieux kératinocytes (desquamation) à la surface de la peau. Certaines régions du corps, comme les mains et les pieds, sont régulièrement soumises à des frictions; la production des kératinocytes et la formation de kératine y sont donc accélérées.

Les **mélanocytes** sont des cellules épithéliales spécialisées qui synthétisent un pigment appelé **mélanine** (*melas* = noir). On les trouve dans les couches profondes de l'épiderme. Ce sont des cellules étoilées qui possèdent de nombreux prolongements leur permettant d'entrer en contact avec les kératinocytes de la couche basale de l'épiderme (figure 5.2). À mesure qu'elle se constitue, la mélanine migre vers les prolongements des mélanocytes et est périodiquement absorbée par les kératinocytes avoisinants. Les granules de mélanine s'accumulent sur la face du noyau des kératinocytes qui est tournée vers le milieu externe et forment ainsi une sorte de bouclier pigmentaire qui protège le noyau des effets dévastateurs des rayons ultraviolets (UV) du soleil. (On peut voir ces granules à la figure 5.2, dans la première couche de cellules de la couche épineuse). Comme tous les êtres humains possèdent à peu près le même nombre de mélanocytes, les variations individuelles et raciales que l'on peut observer dans la coloration de la peau relèvent probablement de différences dans la synthèse et la sécrétion de la mélanine par ces cellules ou dans la vitesse de dégradation de la mélanine à l'intérieur des kératinocytes.

Les prolongements des **macrophagocytes intraépidermiques**, ou cellules de Langerhans, leur confèrent la forme d'une étoile. Ces cellules sont produites dans la moelle osseuse avant de migrer vers l'épiderme. Ce sont des macrophagocytes qui contribuent à l'activation des cellules de notre système immunitaire (nous parlerons de ce rôle plus en détail à la page 154). Leurs minces prolongements s'étendent au milieu des kératinocytes en formant un réseau plus ou moins continu (figure 5.2).

On trouve un petit nombre d'**épithélioïdocytes du tact**, ou cellules de Merkel, à la jonction de l'épiderme et du derme. Ces cellules sont hémisphériques (figure 5.2) et chacune est étroitement liée à la terminaison d'une neurofibre sensitive en forme de disque appelée *corpuscule tactile non capsulé*, ou disque de Merkel. On pense que cette structure joue le rôle de récepteur sensoriel du toucher.

Couches de l'épiderme

L'épiderme de la **peau épaisse** qui recouvre la paume des mains, le bout des doigts et la plante des pieds est constitué de cinq couches de cellules, ou *strates* (voir les figures 5.1 et 5.3). De la plus profonde à la plus superficielle, ces cinq couches sont la couche basale (ou stratum basale), la couche épineuse (ou stratum spinosum), la couche granuleuse (ou stratum granulosum), la couche claire (ou stratum lucidum) et la couche cornée (ou stratum corneum). Dans la **peau fine**, qui recouvre le reste du corps, il n'y a pas de couche claire et les quatre autres couches sont plus minces (figure 5.2).

Couche basale (stratum basale) La couche basale, aussi appelée couche germinative, est solidement

fixée au derme sous-jacent par une bordure ondulée. Elle se compose principalement d'une seule épaisseur de cellules constituée des kératinocytes les plus jeunes. Le grand nombre de cellules à l'un des stades de la mitose que l'on peut observer dans cette couche témoigne de la rapidité avec laquelle ces cellules se divisent pour donner des kératinocytes.

De 10 à 25 % des cellules de la couche basale sont des mélanocytes. Leurs prolongements s'étendent vers les kératinocytes et peuvent atteindre les cellules épineuses du stratum spinosum. La couche basale contient également quelques épithélioïdocytes du tact.

Couche épineuse (stratum spinosum) La couche épineuse contient plusieurs strates de cellules.



En lisant le chapitre avant d'assister au cours, et plus particulièrement en

étudiant les figures, je comprends mieux la matière enseignée. Chacune des figures est le reflet de la vaste expérience pédagogique de l'auteure, qui va toujours à l'essentiel. C'est dans les figures que les principaux concepts sont illustrés et, pour moi, une image vaut mille mots.

Veronica Castellana,
étudiante en sciences infirmières

Celles-ci renferment un réseau de filaments intermédiaires qui traversent le cytosol pour se rattacher aux desmosomes. Ces filaments se composent principalement de faisceaux de kératine résistants à la tension. Dans cette couche, les kératinocytes présentent une forme légèrement aplatie et irrégulière. Lorsqu'on prépare la peau pour un examen histologique, ces cellules rétrécissent mais leurs nombreux desmosomes les retiennent en place. Au microscope, elles sont hérissées de minuscules projections en forme d'épines, d'où leur nom de *cellules épineuses*. Il faut toutefois noter que ces projections n'existent pas sur la membrane plasmique des cellules vivantes. On trouve de nombreux granules de mélanine et des macrophagocytes intraépidermiques dans cette couche de l'épiderme; ils sont disséminés parmi les kératinocytes.

Couche granuleuse (stratum granulosum) La mince couche granuleuse est constituée de trois à cinq strates de cellules dans lesquelles les kératinocytes changent considérablement d'aspect : ils s'aplatissent ; leur noyau et leurs organites commencent à se désintégrer ; et ils accumulent des granules de kératohyaline et des granules lamellés. Les granules de kératohyaline favorisent l'accumulation de kératine dans la couche supérieure, de la manière que nous verrons dans la section sur la couche claire. Les granules lamellés contiennent un glycolipide imperméabilisant, sécrété dans l'espace extracellulaire, qui contribue fortement à limiter la déperdition d'eau dans les couches épidermiques. La membrane plasmique qui entoure ces cellules commence également à s'épaissir lorsque les protéines du cytosol adhèrent à sa face interne et que les lipides libérés par les granules lamellés tapissent sa face externe. Puisqu'ils deviennent plus résistants, on peut dire que les kératinocytes « s'endurcissent » dans le but de faire des couches supérieures la région la plus solide de la peau.

Comme tous les épithéliums, l'épiderme puise ses nutriments dans les capillaires du tissu conjonctif sous-jacent (le derme). Les cellules épidermiques situées au-dessus de la couche granuleuse sont trop éloignées de ces capillaires pour recevoir une nutrition adéquate et elles meurent. Ce phénomène est un processus normal.

Couche claire (stratum lucidum) L'observation au microscope classique révèle une fine bande translucide, appelée *couche claire*, juste au-dessus de la couche granuleuse (figure 5.3). La couche claire est formée de plusieurs strates de kératinocytes clairs, aplatis et morts, aux contours mal définis. C'est à cet endroit, ou dans la couche cornée située au-dessus, que la substance adhérente des granules de kératohyaline provenant des cellules de la couche granuleuse se lie étroitement aux filaments de kératine situés à l'intérieur des cellules pour former des rangs parallèles. Comme nous l'avons déjà mentionné, la couche claire n'existe que dans la peau épaisse.

Couche cornée (stratum corneum) La couche cornée est la couche la plus superficielle de l'épiderme. Elle se compose de 20 à 30 strates de cellules et peut occuper jusqu'aux trois quarts de l'épaisseur de l'épiderme. La kératine et les membranes plasmiques épaissies des cellules de la couche cornée protègent la peau contre l'abrasion et la pénétration. En outre, le glycolipide contenu entre les cellules imperméabilise cette couche. La couche cornée procure donc au corps une « enveloppe » durable qui protège les cellules plus profondes des agressions de l'environnement (l'air) et de la déperdition d'eau. Elle empêche également la pénétration de substances chimiques et de bactéries dans le milieu interne tout en limitant les effets des conditions physiques de l'environnement. Il est assez remarquable qu'une couche de cellules mortes puisse encore avoir des fonctions si importantes !

La couche cornée est composée de cellules mortes appelées *cellules kératinisées* ou *cornées* (*cornu* = corne) entièrement remplies de fibrilles de kératine et empilées les unes sur les autres. Nous connaissons tous sous le nom de pellicules ces « flocons » qui se détachent de la peau sèche. (Une personne perd en moyenne 18 kg de pellicules au cours de sa vie.)

Derme

La seconde couche de la peau, le **derme** (*derma* = peau), est constituée d'une épaisseur de tissu conjonctif, à la fois résistant et flexible. On y retrouve les cellules qui composent habituellement le tissu conjonctif proprement dit : des fibroblastes, des macrophagocytes et, à l'occasion, des mastocytes et des globules blancs (voir le chapitre 4). Sa matrice gélatineuse est imprégnée d'une grande quantité de collagène, d'élastine et de réticuline. Le derme enveloppe tout le corps à la manière d'un collant. On peut dire qu'il est notre « dépouille » : il correspond exactement aux dépouilles animales dont on tire des cuirs de grand prix.

Le derme est riche en neurofibres (beaucoup sont équipées de récepteurs sensoriels), en vaisseaux sanguins



(1) Puisque l'épithélium n'est pas vascularisé, quelle couche épidermique devrait posséder les cellules les mieux nourries ? (2) Quelle composante cellulaire de l'hypoderme lui sert d'isolant et lui permet d'absorber les chocs ?

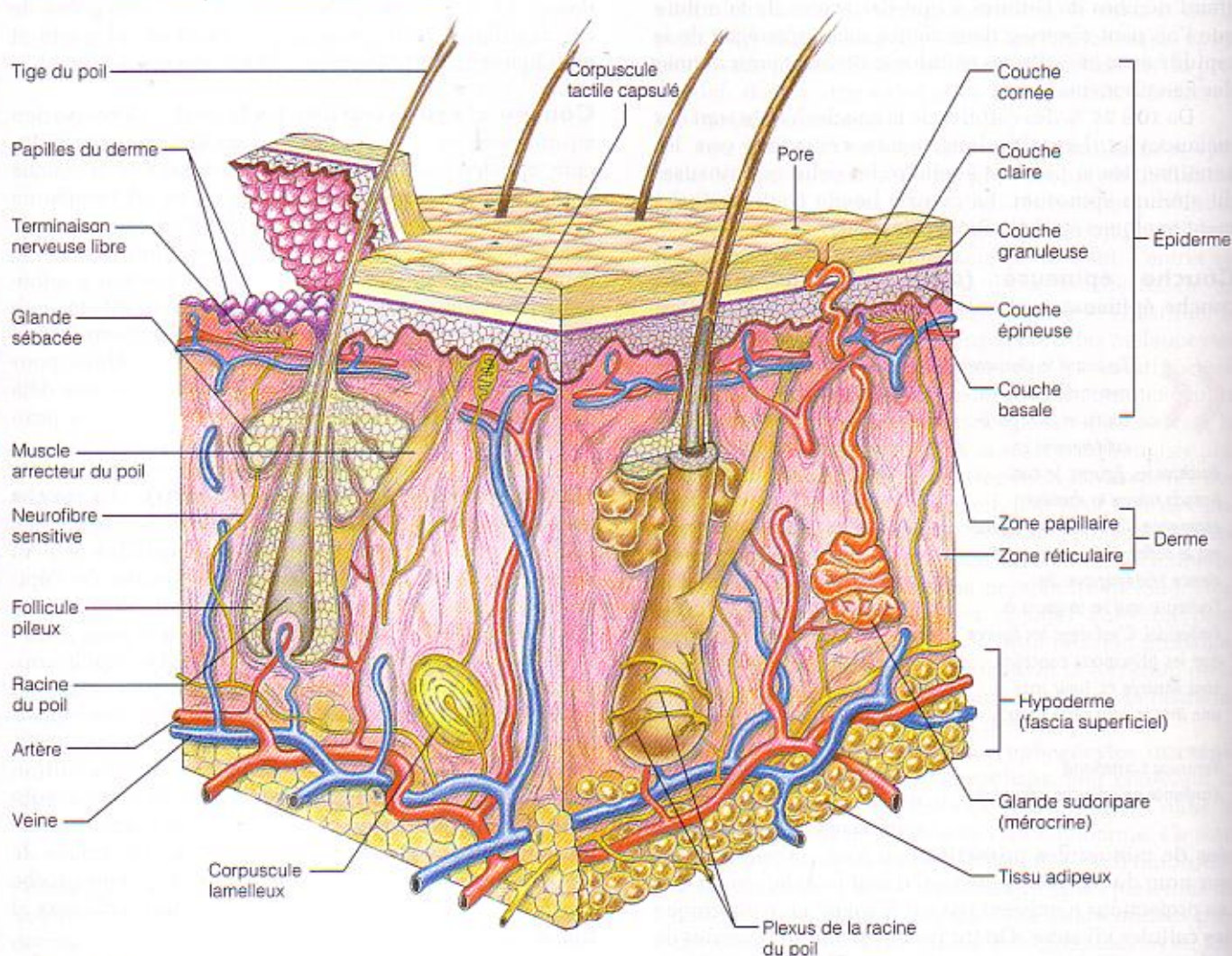


FIGURE 5.3

Structure de la peau. Vue tridimensionnelle de la peau et des tissus sous-cutanés. L'épiderme et les couches du derme ont été soulevés dans le coin supérieur gauche pour montrer les papilles du derme.

et en vaisseaux lymphatiques. La majeure partie des follicules pileux et des glandes sébacées et sudoripares résident dans le derme mais proviennent de l'épiderme, comme nous le verrons plus loin.

Le derme est formé de deux couches, soit la zone papillaire et la zone réticulaire (voir la figure 5.3). La **zone papillaire** est une mince couche de tissu conjonctif lâche formée de fibres entrelacées qui permettent le passage de nombreux vaisseaux sanguins ainsi que de neurofibres. La partie supérieure est constellée de projections mamillaires, appelées **papilles du derme** (*papilla* = bout du sein), qui donnent à la surface externe du derme un relief accidenté (coin supérieur gauche de la figure). De nombreuses papilles du derme sont pourvues de bouquets capillaires ; d'autres abritent des terminaisons nerveuses libres (récepteurs de la douleur) et des récepteurs du toucher, également appelés **corpuscules tactiles capsulés**.

Sur la paume des mains et la plante des pieds, les papilles reposent sur des monticules plus imposants, les **crêtes épidermiques**, qui produisent les crêtes et les sillons que l'on peut voir à la surface de la peau. Les crêtes épidermiques augmentent la friction et accroissent la capacité d'adhérence des doigts et des pieds. Leur situation, déterminée génétiquement, est unique chez chaque individu. Parce que les glandes sudoripares s'ouvrent le long du sommet des crêtes épidermiques, les bouts des doigts laissent, sur presque tout ce qu'ils touchent, une mince couche de transpiration qu'il est possible d'identifier et que l'on appelle couramment **empreinte digitale**.

La **zone réticulaire**, plus profonde, occupe environ 80 % du derme. Elle est formée de tissu conjonctif dense irrégulier typique. Sa matrice extracellulaire renferme des faisceaux de fibres collagènes enchevêtrées, diversement orientées mais pour la plupart parallèles à la surface de la peau. Les séparations, c'est-à-dire les régions les moins denses situées entre les faisceaux, forment dans la peau

(1) La couche basale de l'épiderme. (2) Les cellules adipeuses.

des *lignes de tension* (ou lignes de Langer). Les lignes de tension suivent en général une trajectoire longitudinale dans la peau de la tête et des membres (elles sont visibles sur la surface palmaire des doigts), mais présentent des motifs circulaires dans le cou et le tronc. Elles sont particulièrement importantes à la fois pour les chirurgiens et pour leurs patients. En effet, les lèvres d'une incision pratiquée *parallèlement* à ces lignes plutôt que *transversalement* se rapprochent plus facilement, et la plaie guérit plus vite.

Les fibres collagènes du derme confèrent à la peau la résistance et l'élasticité qui lui sont nécessaires pour protéger le derme des piqûres et des éraflures. De plus, elles fixent l'eau et contribuent ainsi à l'hydratation de la peau.



Un étirement extrême de la peau, comme celui qui se produit au cours d'une grossesse, peut déchirer le derme. Une déchirure dermique se présente sous la forme d'une cicatrice d'un blanc argenté appelée *vergeture*. Un traumatisme court mais intense (une brûlure ou l'utilisation d'un outil, par exemple) peut causer une *ampoule*, c'est-à-dire une séparation des couches de l'épiderme et du derme provoquée par la formation d'une poche remplie de liquide interstitiel. ■

Outre les crêtes épidermiques et les lignes de tension, il existe un troisième type de plis de la peau, les *lignes de flexion*, qui sont le reflet de modifications dermiques. Ces marques sont particulièrement visibles sur les poignets, la paume des mains, la plante des pieds, les doigts et les orteils. Les lignes de flexion sont essentiellement disposées dans les replis du derme localisés au niveau des articulations ou à proximité, là où le derme est plus solidement fixé aux structures sous-jacentes. Dans ces régions, la peau ne peut pas glisser assez librement pour s'adapter aux mouvements des articulations, de sorte que le derme se plisse et que des sillons apparaissent.

Couleur de la peau

Trois pigments sont responsables de la couleur de la peau : la mélanine, le carotène et l'hémoglobine. Seule la mélanine est fabriquée dans la peau. La **mélanine** est un polymère synthétisé à partir de la tyrosine, un acide aminé ; elle possède une palette de couleurs allant du jaune au noir, en passant par le roux. Sa synthèse dépend d'une enzyme présente dans les mélanocytes, appelée *tyrosinase*. Comme nous l'avons vu, ce pigment est transmis des mélanocytes aux kératinocytes de la couche basale. Les différentes couleurs de peau sont fonction du type et de la quantité de mélanine. Les mélanocytes des individus à la peau noire ou brune élaborent une mélanine plus foncée en plus grande quantité que les mélanocytes des individus qui ont la peau plus pâle. De plus, leurs kératinocytes retiennent plus longtemps la mélanine. Les *taches de rousseur* et les *nævus pigmentaires* (grains de beauté) sont produits par une accumulation locale de mélanine. L'exposition au soleil stimule l'activité des mélanocytes. Ainsi, une exposition prolongée produit une accumulation substantielle de la mélanine, qui contribue à protéger l'ADN des cellules viables de la peau contre les rayons ultraviolets. En fait, la réparation plus rapide de l'ADN photo-endommagé est le signal qui déclenche l'accélération de la synthèse de la mélanine.

Sauf chez les individus à la peau noire, cette réaction rend la peau plus foncée (c'est le bronzage).



Une exposition excessive au soleil finit par endommager la peau, et ce, en dépit des effets protecteurs de la mélanine. On assiste alors à une agglutination des fibres élastiques donnant à la peau un aspect tanné, ainsi qu'à une dépression temporaire du système immunitaire et, parfois, à une altération de l'ADN (mutations), qui mènera éventuellement à un cancer de la peau. Le fait que les individus à la peau foncée ne soient que rarement atteints de cancers de la peau démontre à quel point la mélanine constitue un écran solaire efficace.

Les rayons ultraviolets peuvent avoir d'autres effets. De nombreuses substances chimiques induisent la photosensibilité, c'est-à-dire qu'elles accentuent la sensibilité de la peau aux rayons ultraviolets (voir l'encadré de la page 148) et peuvent provoquer chez les fanatiques du soleil une éruption cutanée dont ils se passeraient bien. On trouve de telles substances dans quelques antibiotiques et antihistaminiques, dans des parfums et des détergents, et dans une substance chimique contenue dans la lime et le céleri. De petites lésions font alors leur apparition sur tout le corps ; elles se présentent sous forme de cloques et s'accompagnent de démangeaisons. Puis la peau commence à peler en lambeaux. ■

Le **carotène** est un pigment dont les tons varient du jaune à l'orangé. On en trouve dans certains végétaux comme la carotte. Il s'accumule surtout dans la couche cornée et dans les cellules adipeuses de l'hypoderme. Sa couleur apparaît de façon plus manifeste sur la paume des mains et la plante des pieds, où la couche cornée est plus épaisse, et elle devient plus profonde lorsque de grandes quantités d'aliments riches en carotène sont absorbés. Il faut cependant noter que la teinte jaunâtre de la peau des peuples asiatiques est imputable à des variations de la couleur de la mélanine et non à l'accumulation de carotène.

La teinte rosée des peaux claires est due à la couleur rouge foncé de l'**hémoglobine** oxygénée que renferment les globules rouges circulant dans les capillaires dermiques. Parce que la peau caucasioïde contient peu de mélanine, l'épiderme est plutôt transparent et l'on peut voir à travers lui la couleur rosée de l'hémoglobine.



La cyanose (*kuanos* = bleu sombre) indique une oxygénation insuffisante de l'hémoglobine : le sang et la peau des sujets à la peau blanche prennent une teinte bleuâtre. La peau peut devenir cyanosée quand le sang manque d'oxygène, comme c'est le cas lorsqu'une personne subit un infarctus du myocarde ou souffre de graves difficultés respiratoires, comme l'emphysème. Chez les individus à la peau foncée, la peau ne change pas de couleur parce que la mélanine dissimule les effets de la cyanose ; la cyanose demeure toutefois apparente sur les muqueuses (celles des lèvres, par exemple) et sur le lit de l'ongle (aux mêmes endroits où la teinte rouge du sang bien oxygéné est visible).

Divers stimulus émotionnels influent également sur la couleur de la peau chez certaines personnes. Par ailleurs, de nombreuses fluctuations de sa coloration peuvent indiquer certains états pathologiques :

- **rougeur**, ou **érythème** : une peau qui tire sur le rouge peut indiquer de l'embarras (rougissement), de la

GROS PLAN

Vampires, loups-garous et compagnie



Les histoires de vampires et de loups-garous font partie du folklore de plusieurs pays. Bien que la légende du vampire soit largement inspirée du comportement de ces cadavres gonflés qui changent de position dans leur cercueil (les « morts-vivants »), elle peut également puiser ses origines dans le cas d'individus bien vivants qui présentaient de rares maladies de peau, comme la **porphyrie**, une maladie héréditaire. Les personnes atteintes de porphyrie ne peuvent pas fabriquer certaines des enzymes qui catalysent les différentes étapes de la formation d'hème. On entend par **hème** la partie de la molécule d'hémoglobine qui contient du fer et transporte l'oxygène dans les globules rouges. Sans ces enzymes, la substance produite en milieu de parcours, la **porphyrine**, s'accumule et se répand dans la circulation, ce qui peut causer des lésions sur tout le corps, en particulier en cas d'exposition aux rayons du soleil.

Les malheureux que l'on prenait jadis pour des vampires ou des loups-garous, de même qu'un grand nombre de personnes atteintes de troubles mentaux (comme le peintre hollandais Vincent

Van Gogh) souffraient peut-être de ce mal. La porphyrie, qui touche environ 1 personne sur 25 000, regroupe en fait plusieurs maladies. Elle se caractérise par : (1) des **troubles mentaux**, (2) de la **douleur**, (3) une **neuropathie multiple** et, dans de nombreux cas, (4) une **photosensibilité** (sensibilité à la lumière). Les symptômes apparaissent de façon intermittente et peuvent être aggravés par la consommation d'alcool et de substances chimiques, dont certaines sont présentes dans l'ail.

Les rayons du soleil causent de graves lésions chez les victimes de porphyrie (c'est peut-être pour cette raison que les vampires se cachent dans l'obscurité ou dans leur cercueil lorsqu'il fait jour). Sous l'effet de la lumière, les porphyrines se fractionnent et libèrent des radicaux et d'autres substances chimiques nocives ; la peau qui a été exposée au soleil présente des lésions et des cicatrices. Les doigts, les orteils et le nez sont souvent mutilés, et les dents deviennent saillantes par suite de la dégénérescence des gencives (ce qui pourrait donner les « crocs » du vampire). Une poussée de croissance des



poils est à l'origine du visage de « loup-garou » et des mains velues semblables à des pattes. Pour soigner le patient atteint de porphyrie, on peut lui injecter des molécules d'hème extraites de globules rouges sains. Ces injections n'existant pas au Moyen Âge, il ne restait peut-être aux vampires qu'une seule solution : boire du sang.

fièvre, de l'hypertension, une inflammation ou une allergie.

- **pâleur**, ou **blancheur** : certains individus pâlisent sous le coup de tensions émotionnelles (peur, colère, etc.). Une peau pâle peut aussi être un signe d'anémie ou d'hypotension.
- **jaunisse**, ou **ictère** : une coloration jaune anormale de la peau révèle généralement des problèmes d'ordre hépatique. Les pigments biliaires (bilirubine) s'accumulent dans le sang et se déposent dans tous les tissus du corps. (Normalement, les cellules du foie sécrètent les pigments biliaires en tant que composants de la bile et ceux-ci sont libérés dans le tube digestif.)
- **couleur de bronze** : une peau ayant l'apparence presque métallique du bronze indique la maladie d'Addison, c'est-à-dire un hypofonctionnement du cortex surrénal.
- **bleus**, ou **ecchymoses** : on trouve des marques bleu-noir dans les régions où le sang s'est échappé des vaisseaux sanguins pour se coaguler sous la peau. Ces masses de sang coagulé sont appelées **hématomes**. ■

ANNEXES CUTANÉES

Outre la peau, le système tégumentaire comporte plusieurs annexes dérivées de l'épiderme. Ces **annexes cutanées** sont les poils et les follicules pileux, les ongles, les glandes sudoripares et les glandes sébacées. Chacune joue un rôle important dans le maintien de l'homéostasie de l'organisme.

Glandes sudoripares

Les **glandes sudoripares** (*sudor* = sueur) sont réparties sur toute la surface du corps, à l'exception des mamelons et de certaines parties des organes génitaux externes. Chaque être humain en possède plus de 2,5 millions. On distingue les glandes sudoripares mérocrines et les glandes sudoripares apocrines.

Les **glandes sudoripares mérocrines** (ou eccrines) sont de loin les plus nombreuses. Elles sont plus particulièrement abondantes sur la paume des mains, la plante des pieds et le front. Chacune d'elles est une glande simple, tubuleuse et en spirale. La partie sécrétrice se

trouve enroulée dans le derme ; le canal excréteur s'étend et débouche sur un **pore** (*poros* = conduit) en forme d'entonnoir à la surface de la peau (voir la figure 5.3). (Ces pores sudoripares sont différents des « pores » de la peau du visage, qui sont en fait les orifices externes des follicules pileux.)

La sécrétion des glandes mérocrines, mieux connue sous le nom de **sueur**, ou transpiration, est un filtrat hypotonique du sang qui traverse les cellules sécrétrices des glandes sudoripares pour ensuite être libéré par exocytose dans la lumière de la glande. Elle est composée à 99 % d'eau, de quelques sels minéraux (en grande partie du chlorure de sodium), de vitamine C, d'anticorps, de traces de déchets métaboliques (urée, acide urique, ammoniac) et d'acide lactique (la substance chimique qui attire les moustiques). Sa composition exacte est fonction de l'hérédité et du régime alimentaire. De faibles quantités des substances médicamenteuses absorbées peuvent également être éliminées par les glandes sudoripares. La sueur est normalement acide et son pH se situe entre 4 et 6.

La transpiration est régie par les neurofibres sympathiques du système nerveux autonome, sur lequel nous n'avons que peu de contrôle volontaire. Elle contribue avant tout à la thermorégulation et plus particulièrement à la prévention du réchauffement excessif du corps. La transpiration d'origine émotionnelle (la *sueur froide* provoquée par la peur, la gêne ou la nervosité) apparaît sur la paume des mains, la plante des pieds et sous les aisselles, puis se répartit sur le reste du corps.

Les **glandes sudoripares apocrines*** sont confinées dans une large mesure aux régions axillaires et anogénito-périnéale. Elles sont plus grosses que les glandes mérocrines et leur conduit débouche dans un follicule pileux. Outre les composants de base de la sueur des glandes mérocrines, les sécrétions des glandes apocrines contiennent des lipides et des protéines. Elles sont donc quelque peu visqueuses et parfois de couleur laiteuse ou jaunâtre. Ces sécrétions sont inodores, mais quand leurs molécules organiques sont détruites par les bactéries normalement présentes sur la surface de la peau, elles prennent une odeur musquée, en général assez déplaisante, qui est à l'origine de l'odeur corporelle.

Les glandes sudoripares apocrines commencent à fonctionner à la puberté sous l'influence des androgènes. Même si leurs sécrétions sont plus abondantes par temps chaud, elles ne jouent qu'un rôle restreint dans la thermorégulation. Leur fonction précise n'est pas encore clairement établie, mais on sait qu'elles sont activées par les neurofibres sympathiques sous l'effet de la douleur et de stimulus psychiques. Leur activité est accrue par la stimulation sexuelle et leur taille augmente et rétrécit selon les phases du cycle menstruel de la femme.

Les **glandes cérumineuses** (*cera* = cire) sont des glandes sudoripares apocrines modifiées que l'on trouve dans la peau mince qui tapisse le méat acoustique externe.

* Le terme *glande sudoripare apocrine* est fautif. On a d'abord cru que cette glande libérait ses sécrétions par voie apocrine (c'est-à-dire par pincement de la surface apicale), d'où le nom qui lui a été donné. Des études subséquentes ont toutefois démontré qu'il s'agit d'une glande qui libère ses sécrétions par exocytose, tout comme la glande sudoripare mérocrine.

Elles sécrètent une substance légèrement poisseuse appelée **cérumen**, ou cire ; on pense que cette substance sert à repousser les insectes et à empêcher les corps étrangers de pénétrer dans l'oreille.

Les **glandes mammaires** sont un autre type de glandes sudoripares, dont les cellules fabriquent et sécrètent le lait. Bien qu'elles fassent partie du système tégumentaire, nous les étudions plus en détail au chapitre 28, dans la section traitant des organes génitaux de la femme.

Glandes sébacées

Les **glandes sébacées** (voir la figure 5.3) sont des glandes exocrines holocrines (voir la définition de ce terme à la page 117) présentes sur tout le corps à l'exception de la paume des mains et de la plante des pieds. Elles sont petites sur le tronc et sur les membres et assez grosses sur le visage, le cou et la partie supérieure de la poitrine. Ces glandes sécrètent une substance huileuse appelée **sébum** (*sebum* = suif). Les cellules centrales des alvéoles accumulent des lipides jusqu'à l'engorgement et l'éclatement. Sur le plan fonctionnel, ces glandes sont donc des *glandes holocrines*. Le sébum est constitué de lipides et de débris cellulaires provenant de la désintégration des cellules glandulaires. Il est habituellement sécrété dans le follicule pileux ou, parfois, vers un pore de la surface du visage. Le sébum assouplit et lubrifie les poils et la peau ; il diminue l'évaporation d'eau lorsque l'humidité externe est faible ; enfin, il possède une action bactéricide, qui est sans doute sa fonction la plus importante.

La sécrétion du sébum est stimulée par les hormones, en particulier par les androgènes. L'activité des glandes sébacées reste faible durant l'enfance. Elles entrent véritablement en fonction au moment de la puberté chez les deux sexes, quand la production d'androgènes commence à augmenter.

 Lorsqu'une accumulation de sébum bouche le conduit d'une glande sébacée, un **point blanc** apparaît à la surface de la peau. Si la matière s'oxyde et sèche, elle noircit et forme un **point noir**. L'acné résulte d'une inflammation des glandes sébacées qui provoque la formation de « boutons » (pustules ou kystes) sur la peau. Elle est généralement causée par une infection bactérienne, le plus souvent par des staphylocoques. L'acné peut prendre une forme anodine ou extrêmement virulente et, dans ce dernier cas, laisser des cicatrices permanentes. La **séborrhée**, appelée casque séborrhéique (« croûtes de lait ») chez le nouveau-né, est due à une sécrétion excessive des glandes sébacées. Elle apparaît sur le cuir chevelu, sous la forme de lésions roses boursoufflées qui jaunissent puis brunissent progressivement avant de commencer à perdre des squames huileuses. ■

Poils et follicules pileux

Bien que les poils aident les autres mammifères à se préserver du froid, ils sont beaucoup moins utiles chez l'être humain. La principale fonction de nos poils clairsemés est de nous faire sentir les insectes avant qu'ils piquent. Les cheveux protègent la tête contre les blessures, la déperdition de chaleur et la lumière du

soleil. Par ailleurs, les cils abritent les yeux, et les poils du nez filtrent les grosses particules de poussière et les insectes présents dans l'air que nous inhalons.

Structure du poil

Le **poil**, qui a l'aspect d'un fil, est produit par le follicule pileux et essentiellement constitué de cellules kératinisées fusionnées. La **kératine dure**, qui compose la majeure partie du poil, a deux avantages par rapport à la **kératine molle** que l'on trouve dans l'épiderme : elle est plus solide et plus durable, et ses cellules ne se desquamement pas.

Les principales parties du poil sont la **tige**, qui s'élève au-dessus de la peau (figure 5.4), et la **racine**, enchâssée dans la peau (figure 5.5a). La forme de la section de la tige définit celle du poil : si la tige est plate et présente l'apparence d'un ruban en coupe transversale, le poil est crépu ; si la section est ovale, le poil est souple, soyeux et parfois ondulé ; si elle est parfaitement ronde, il est raide et souvent rude.

Le poil comprend trois zones concentriques de cellules kératinisées (figure 5.5b). Au centre se trouve la **médulla** formée de grosses cellules partiellement séparées par des espaces remplis d'air (les poils fins ne possèdent pas de médulla). La médulla est enveloppée par une zone volumineuse, le **cortex**, qui contient plusieurs rangées de cellules plates. La **cuticule**, la zone la plus externe, est formée d'une simple couche de cellules qui se chevauchent comme des tuiles sur un toit (figure 5.4). Cette disposition particulière des cellules maintient la séparation des poils et les empêche ainsi de s'emmêler. La cuticule est la zone la plus abondamment kératinisée ; elle renforce le poil et permet aux zones internes de rester compactes. Elle est particulièrement exposée à l'abrasion et s'amenuise au bout du poil, ce qui amène les fibrilles de kératine contenues dans le cortex et dans la médulla à rebiquer, phénomène bien connu sous le nom de « pointe fourchue ».

Le pigment du poil est produit par des mélanocytes localisés à la base du poil, puis il est transféré dans les cellules du cortex. Différentes couleurs de mélanine (jaune, rouille, brun et noir) s'assemblent en proportions inégales afin de composer la couleur du poil, qui peut aller du blond au noir de jais. Les poils gris ou blancs proviennent d'une déficience dans la production de mélanine (information transmise par des gènes à retardement), qui est alors remplacée par des bulles d'air dans la tige du poil.

Structure du follicule pileux

Le **follicule pileux** (*folliculus* = petit sac) s'étend de la surface de l'épiderme au derme et peut s'enfoncer jusque dans l'hypoderme au niveau du cuir chevelu. La base du follicule s'élargit pour former le **bulbe pileux** (figure 5.5c). Un enchevêtrement de terminaisons nerveuses sensibles appelé **plexus de la racine du poil** s'enroule autour de chaque follicule (voir la figure 5.3) et il suffit d'effleurer les poils pour stimuler ces terminaisons. Nos poils jouent donc le rôle de récepteurs sensoriels du toucher.

- Vous pouvez le vérifier en passant votre main sur les poils de votre avant-bras : vous éprouverez une sensation de chatouillement.

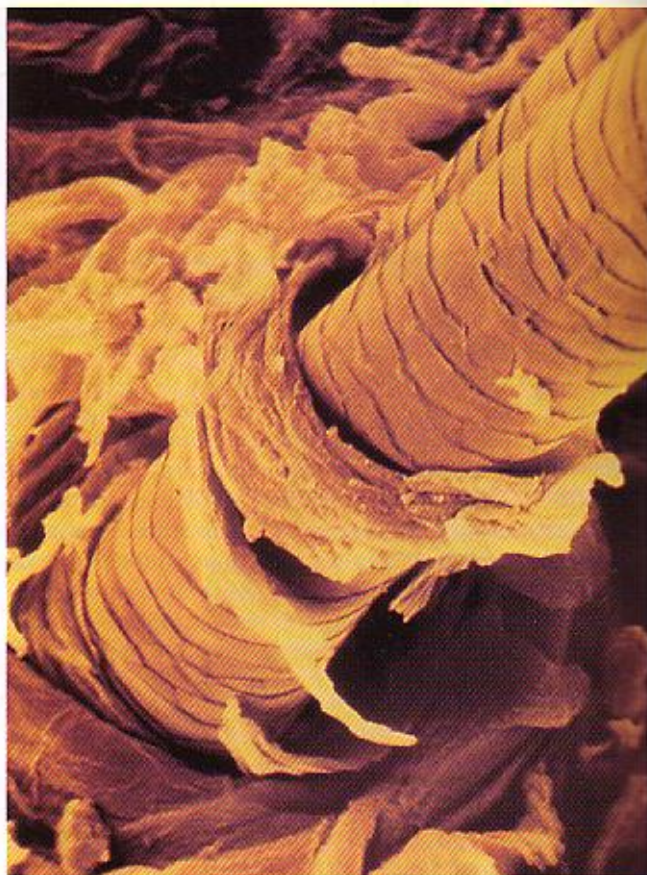
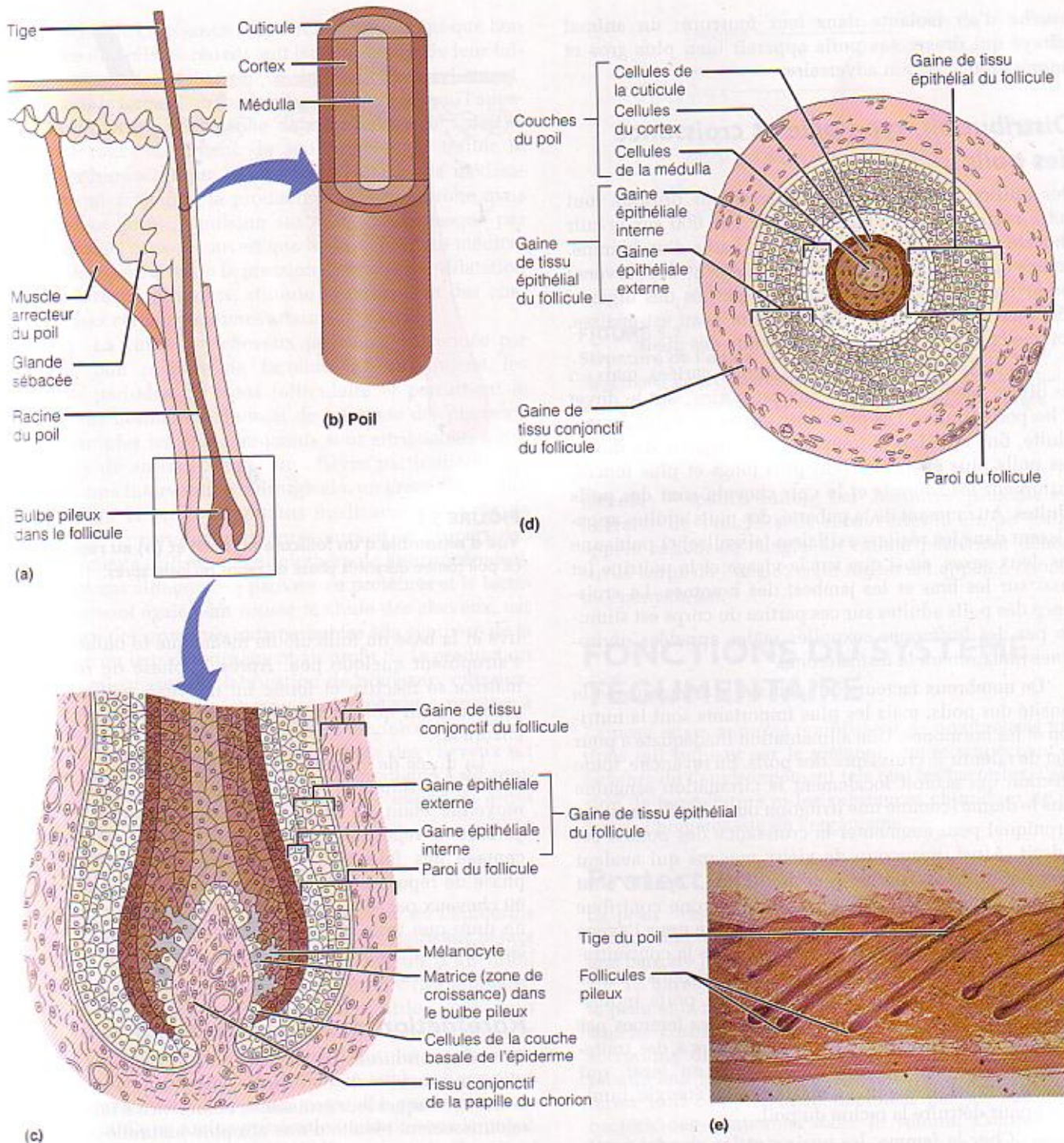


FIGURE 5.4

Micrographie électronique à balayage d'un poil émergent de son follicule à la surface de l'épiderme. Remarquez de quelle façon les cellules de la cuticule se chevauchent (1500 ×).

La **papille du chorion** est une saillie en forme de mamelon à la base du bulbe pileux. Elle est composée de tissu dermique et vascularisée par des capillaires qui apportent aux cellules du poil les nutriments indispensables à sa croissance. Seule sa situation spécifique la différencie des papilles du derme que l'on retrouve partout ailleurs dans les couches sous-jacentes à l'épiderme.

La paroi d'un follicule pileux est formée à l'extérieur d'une **gaine de tissu conjonctif** dérivée du derme et, à l'intérieur, d'une **gaine de tissu épithélial** résultant d'une invagination de l'épiderme (figure 5.5c et d). La gaine de tissu épithélial est elle-même composée de deux parties : la gaine épithéliale externe et la gaine épithéliale interne. Ces deux gaines s'amincissent à mesure qu'elles se rapprochent de la base du bulbe pileux, de telle façon qu'une seule strate de la couche basale recouvre la papille. Cette paroi cellulaire de la papille forme la **matrice du poil** où sont produites, par mitose, des cellules qui se remplissent de kératine et permettent l'allongement du poil. Ce sont des signaux chimiques, en provenance de la papille du chorion, qui stimulent la division des cellules épithéliales de la matrice. Au fur et à mesure que la matrice produit de nouvelles cellules, la partie la plus ancienne du poil est poussée vers le haut : ses cellules amalgamées deviennent de plus en plus kératinisées et meurent.

**FIGURE 5.5**

Structure du poil et de son follicule. (a) Coupe longitudinale d'un poil à l'intérieur de son follicule. (b) Grossissement de la coupe longitudinale d'un poil. (c) Grossissement de la coupe longitudinale du follicule dont le renflement forme le bulbe pileux, lequel contient les cellules épithéliales de la matrice; leur division permet la croissance des poils. (d) Coupe transversale d'un poil au niveau d'un follicule. (e) Photomicrographie du tissu du cuir chevelu montrant de nombreux follicules (24 ×).

À chaque follicule pileux est associé un faisceau de cellules musculaires lisses appelé **muscle arrecteur du poil**. Comme vous pouvez le voir à la figure 5.5e, la plupart des follicules sont légèrement obliques lorsqu'ils parviennent à la surface de la peau. Les muscles arrecteurs des poils sont fixés de telle façon que leur contrac-

tion provoque le redressement du follicule, ce qui a pour effet de soulever la peau et de produire la chair de poule en réaction au froid ou à la peur. Chez certains animaux, ce dispositif représente un important mécanisme de protection et de rétention de la chaleur. Il protège certaines espèces à fourrure contre le froid en emprisonnant une

couche d'air isolante dans leur fourrure; un animal effrayé qui dresse ses poils apparaît bien plus gros et impressionnant à son adversaire.

Distribution, typologie et croissance des poils

Des millions de poils sont dispersés sur presque tout notre corps. On en compte environ 100 000 sur le cuir chevelu et à peu près 30 000 dans la barbe d'un homme. Seules quelques régions en sont totalement dépourvues: les lèvres, les mamelons, certaines parties des organes génitaux externes et les régions où la peau est épaisse, comme la paume des mains et la plante des pieds.

Les poils sont de tailles et de formes variées, mais on les divise généralement en deux catégories, soit le duvet et les poils adultes. Les poils d'un enfant ou d'une femme adulte, fins et pâles, entrent dans la catégorie du **duvet**. Les poils plus épais, souvent plus longs et plus foncés, qui ornent les sourcils et le cuir chevelu sont des **poils adultes**. Au moment de la puberté, des poils adultes apparaissent dans les régions axillaires (aisselles) et pubienne des deux sexes, ainsi que sur le visage et la poitrine (et aussi sur les bras et les jambes) des hommes. La croissance des poils adultes sur ces parties du corps est stimulée par des hormones sexuelles mâles appelées *androgènes* (notamment la *testostérone*).

De nombreux facteurs influent sur la croissance et la densité des poils, mais les plus importants sont la nutrition et les hormones. Une alimentation inadéquate a pour effet de ralentir la croissance des poils. En revanche, toute affection qui accroît localement la circulation sanguine dans le derme (comme une irritation ou une inflammation chronique) peut augmenter la croissance des poils à cet endroit. Ainsi, beaucoup de vieux maçons qui avaient pour habitude de porter leur hotte sur l'épaule sont devenus poilus à cet endroit. La testostérone contribue également à la croissance des poils, comme nous l'avons mentionné plus haut. Par conséquent, plus la concentration des hormones mâles est élevée, plus les poils adultes deviennent abondants. La croissance de poils indésirables (au-dessus de la lèvre supérieure des femmes par exemple) peut être réduite en ayant recours à des traitements d'électrolyse ou des traitements au laser, qui utilisent respectivement l'électricité et l'énergie lumineuse pour détruire la racine du poil.

 Chez la femme, les ovaires et les glandes surrénales produisent une faible quantité d'androgènes. Cependant, une tumeur des glandes surrénales, qui sécrète dans ce cas une quantité anormalement élevée d'androgènes, peut induire un développement excessif du système pileux, appelé *hirsutisme* (*hirsutus* = poilu), aussi bien que d'autres signes de masculinité (virilisation). On procède dès que possible à l'ablation chirurgicale de ces tumeurs. ■

La vitesse à laquelle poussent les poils dépend de la région du corps ainsi que de l'âge et du sexe, mais ils s'allongent de 2 mm par semaine en moyenne. Le follicule passe par des *cycles de croissance* (figure 5.6). Au cours de chaque cycle, une phase de croissance active est suivie d'une phase de repos pendant laquelle la matrice est inac-

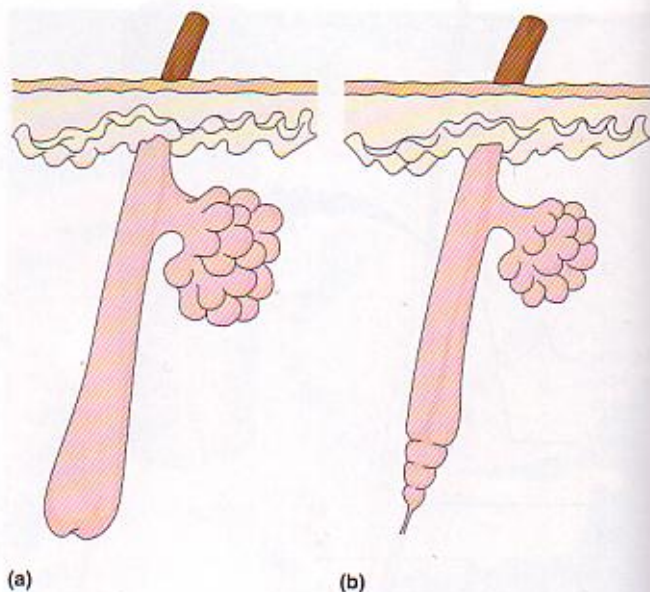


FIGURE 5.6

Vue d'ensemble d'un follicule (a) actif et (b) au repos. Le poil tombe durant la phase de repos ou juste après.

tive et la base du follicule de même que le bulbe pileux s'atrophient quelque peu. Après la phase de repos, la matrice se réactive et forme un nouveau poil qui remplacera celui qui est tombé ou qui le poussera s'il est encore là.

La durée de vie des poils est variable. Les follicules du cuir chevelu sont en activité pendant des années (la moyenne étant de quatre ans), puis passent par une période de repos de quelques mois. Seul un faible pourcentage des follicules pileux sont simultanément en phase de repos et, de ce fait, nous perdons en moyenne 90 cheveux par jour. L'activité des follicules des sourcils ne dure que trois ou quatre mois: c'est la raison pour laquelle nos sourcils ne deviennent jamais aussi longs que nos cheveux.

Raréfaction des cheveux et calvitie

Dans des conditions idéales, les poils ont une vitesse de croissance maximale de l'adolescence jusqu'à la quarantaine, âge auquel leur croissance commence à ralentir. Ce ralentissement résulte d'une atrophie naturelle des follicules pileux imputable à l'âge. Les poils commencent à se clairsemer à partir du moment où ils ne sont pas remplacés à mesure qu'ils tombent, et une certaine calvitie, appelée aussi *alopécie*, apparaît chez les deux sexes. Ce processus, beaucoup moins marqué chez la femme, débute habituellement par la lisière antérieure des cheveux et s'étend progressivement vers l'arrière. Les gros poils adultes sont remplacés par du duvet et deviennent de plus en plus fins.

La véritable *calvitie* a cependant des causes totalement différentes. Le type le plus courant de véritable calvitie, la *calvitie hippocratique*, est déterminé génétiquement. On pense que cette calvitie est due à un gène à retardement qui «s'active» au moment de l'âge adulte et modifie la réaction des follicules pileux à la testostérone.

Les cycles de croissance raccourcissent au point que bon nombre de poils ne réussissent jamais à sortir de leur follicule avant de tomber et que, lorsqu'ils y parviennent, c'est sous la forme d'un fin duvet qui donne à la peau l'apparence d'une peau de pêche dans les zones de calvitie. Encore tout récemment, le seul moyen de traiter la calvitie hippocratique se limitait à la prise de médicaments qui arrêtaient la production de testostérone mais inhibaient aussi la pulsion sexuelle. C'est presque par hasard que l'on a découvert que le minoxidil, un médicament destiné à réduire la pression artérielle par dilatation des vaisseaux sanguins, stimule la croissance des cheveux chez certains hommes atteints de calvitie.



La chute des cheveux peut être provoquée par bon nombre de facteurs qui prolongent les périodes de repos folliculaire et perturbent le processus normal de chute et de repousse des cheveux. Les exemples les plus marquants sont attribuables à des facteurs de stress, comme une fièvre particulièrement élevée, une intervention chirurgicale, un grave choc émotionnel ou la prise de certains médicaments (excès de vitamine A, certains antidépresseurs et la plupart des médicaments utilisés en chimiothérapie anticancéreuse). Des régimes alimentaires pauvres en protéines et la lactation peuvent également causer la chute des cheveux, car l'absence des protéines indispensables à la synthèse de la kératine ou leur détournement au profit de la production de lait ralentissent la fabrication de nouveaux cheveux. Dans tous ces cas, les cheveux se remettent à pousser à partir du moment où les facteurs à l'origine de leur chute disparaissent ou sont corrigés. La chute des cheveux est toutefois irréversible lorsqu'elle est imputable à un traumatisme prolongé, à une irradiation excessive ou à des facteurs génétiques. ■

Ongles

Un **ongle** est une modification écailleuse de l'épiderme qui forme une couverture de protection claire sur la face dorsale de la partie distale d'un doigt ou d'un orteil (figure 5.7). Les ongles (sabots ou griffes des animaux) sont des « outils » particulièrement utiles, qui nous servent à ramasser de petits objets ou encore à gratter une démangeaison. Tout comme les poils, les ongles contiennent de la kératine dure. Chaque ongle est constitué d'une *extrémité libre*, d'un *corps* (la partie attachée visible) et d'une *racine* proximale (enfouie sous la peau). Les couches profondes de l'épiderme (couche basale et couche épineuse) s'étendent sous l'ongle et forment le *lit de l'ongle*; l'ongle lui-même est constitué des couches kératinisées superficielles de l'épiderme. La partie proximale épaisse du lit de l'ongle, appelée *matrice de l'ongle*, est responsable de sa croissance. À mesure que les cellules sont produites par la matrice, elles deviennent de plus en plus kératinisées et le corps de l'ongle glisse sur le lit vers l'extrémité du doigt. La croissance de l'ongle est de l'ordre d'un dixième de millimètre par jour.

Les ongles présentent normalement une teinte rosée en raison de l'abondance des capillaires se trouvant dans le derme sous-jacent. La région qui repose sur la partie la plus épaisse de la matrice de l'ongle apparaît cependant sous la forme d'un croissant blanc appelé *lunule*

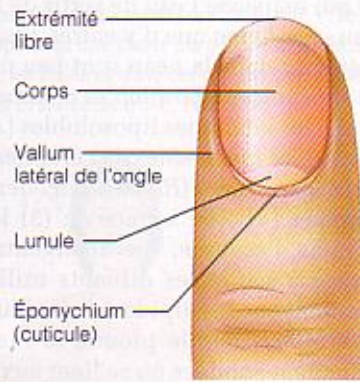


FIGURE 5.7

Structure de l'ongle. Vue antérieure de la partie distale du doigt montrant les différentes parties de l'ongle. La matrice qui forme l'ongle siège sous la lunule; l'épiderme du lit de l'ongle s'étend sous l'ongle.

(*lunula* = petite lune). Les bordures proximale et latérales de l'ongle sont recouvertes d'un pli cutané appelé *vallum de l'ongle*. Le vallum postérieur déborde sur le corps de l'ongle; cette région est appelée *cuticule*, ou *éponychium*.

FONCTIONS DU SYSTÈME TÉGUMENTAIRE

La peau et ses annexes remplissent de nombreuses fonctions qui influent sur le métabolisme et empêchent des facteurs de l'environnement tels que les bactéries, l'abrasion, la température et les substances chimiques de perturber l'homéostasie de l'organisme.

Protection

La peau dresse au moins trois types de barrières entre l'organisme et l'environnement : une barrière chimique, une barrière physique et une barrière biologique.

La **barrière chimique** est formée par les sécrétions de la peau et la mélanine. Bien que la surface de la peau (sa couche cornée) foisonne de bactéries, le faible pH des sécrétions de la peau, appelé **film de liquide acide**, retarde leur multiplication. De plus, bon nombre de bactéries sont complètement décimées par les substances bactéricides contenues dans le sébum. Comme nous l'avons vu, la mélanine constitue une sorte de bouclier de pigments chimiques qui fait obstacle aux rayons ultraviolets : ces derniers ne peuvent donc endommager les cellules viables de la peau.

La **barrière physique**, ou **barrière mécanique**, est constituée par la continuité de la peau elle-même et la résistance à l'abrasion des cellules kératinisées. Sur ce plan, la peau représente un remarquable compromis. Plus épais, l'épiderme serait sans doute encore plus impénétrable, mais nous y perdriions en souplesse et en agilité. La continuité de l'épiderme et le film de liquide acide jouent un rôle complémentaire dans la protection du corps contre les invasions bactériennes. Les glycolipides imperméabilisants de l'épiderme bloquent efficacement la diffusion de l'eau et des substances hydrosolubles entre

les cellules, ce qui empêche l'eau de sortir de l'organisme à travers la peau, aussi bien que d'y entrer. Les substances qui peuvent pénétrer dans la peau sont peu nombreuses. Ce sont (1) les *substances liposolubles* comme l'oxygène, le gaz carbonique, les vitamines liposolubles (A, D, E et K) et les stéroïdes; (2) les *oléorésines* de certaines plantes de la famille des Anacardiaceae (*Rhus*, *Toxicodendron*) dont le sumac vénéneux (« herbe à puce »); (3) les *solvants organiques* comme l'acétone, les détergents employés pour le nettoyage à sec et les diluants utilisés par les peintres, qui dissolvent les lipides des cellules; (4) les *sels de métaux lourds* tels le plomb, le mercure et le nickel qui deviennent solubles en se liant aux acides gras du sébum; et (5) les agents médicamenteux qui facilitent la pénétration d'autres médicaments dans l'organisme (dialkylaminoacétates).



Les solvants organiques et les métaux lourds ont des effets destructeurs, voire mortels; sur l'organisme. Des solvants organiques qui passent à travers la peau pour se retrouver dans la circulation sanguine peuvent provoquer l'arrêt de la fonction rénale et des lésions au cerveau; l'absorption de plomb cause l'anémie et altère le système nerveux. Ces substances ne devraient jamais être manipulées à mains nues. ■

La **barrière biologique** est composée des macrophages intraépidermiques et des macrophages du derme. Les macrophages intraépidermiques sont des éléments actifs du système immunitaire. Pour qu'une réaction immunitaire soit activée, les substances étrangères, ou *antigènes*, doivent être présentées aux globules blancs appelés lymphocytes. Ce sont les macrophages intraépidermiques qui, dans l'épiderme, jouent ce rôle. (Ce mécanisme est étudié au chapitre 22.) Les macrophages forment une seconde ligne défensive capable d'éliminer les virus ou les bactéries qui seraient parvenus à passer à travers l'épiderme. Eux aussi « livrent » les antigènes aux lymphocytes.

Régulation de la température corporelle

Notre organisme fonctionne de façon optimale lorsque sa température reste dans les limites homéostatiques. Nous avons besoin d'évacuer la chaleur produite par nos réactions biochimiques internes, tout comme un moteur de voiture. Tant que la température extérieure est plus basse que la température de l'organisme, la surface de la peau évacue la chaleur dans l'air et dans les objets plus froids avec lesquels elle entre en contact, de la même façon qu'un radiateur de voiture perd de sa chaleur dans l'air et dans les parties du moteur qui l'entourent.

Dans des conditions normales de repos, et aussi longtemps que la température environnante ne dépasse pas 31 ou 32 °C, les glandes sudoripares sécrètent des quantités de sueur imperceptibles (environ 500 mL [0,5 L] par jour). À mesure que la température de l'organisme augmente, les vaisseaux sanguins dermiques se dilatent et les glandes sudoripares sont stimulées de telle sorte qu'elles se mettent à sécréter abondamment. La transpiration croît de manière significative et perceptible, et l'organisme peut alors perdre jusqu'à 12 L d'eau par jour. L'évaporation de la sueur à la surface de la peau expulse la chaleur

du corps et rafraîchit le milieu interne pour empêcher un réchauffement excessif.

Lorsque la température extérieure est basse, les vaisseaux sanguins dermiques se contractent et permettent ainsi à un certain volume de sang chaud d'éviter temporairement la peau. La température de celle-ci peut alors tomber au niveau de la température de l'environnement. La perte de chaleur corporelle ralentit une fois que la température de la peau a rejoint la température extérieure, ce qui contribue à conserver la chaleur de l'organisme. Nous revenons sur la régulation de la température corporelle dans le chapitre 25.

Sensations cutanées

La peau est riche en **récepteurs sensoriels cutanés**, qui sont des éléments du système nerveux. Les récepteurs cutanés se rangent parmi les *extérocepteurs* parce qu'ils perçoivent les stimulus venus de l'environnement. Par exemple, les corpuscules tactiles capsulés (situés dans les papilles du derme) nous permettent de sentir une caresse ou le contact de nos vêtements sur notre peau, alors que les corpuscules lamelleux, enfouis dans les couches profondes du derme ou dans l'hypoderme, nous alertent lorsque nous recevons un coup ou que notre peau subit une forte pression. Les plexus situés à la racine des poils nous préviennent que le vent souffle sur nos poils ou que l'on nous tire les cheveux. Les stimulus douloureux (irritation due aux produits chimiques, chaleur ou froid extrêmes, etc.) sont recueillis par des terminaisons nerveuses libres qui serpentent dans toute la peau. Nous abordons plus en détail les fonctions de ces récepteurs cutanés dans le chapitre 13, mais ceux dont il est question ci-dessus sont représentés à la figure 5.3.

Fonctions métaboliques

Lorsque les rayons du soleil bombardent la peau, les molécules de cholestérol modifiées qui se trouvent dans les cellules de l'épiderme se transforment en précurseur de la vitamine D. Ce dernier est alors absorbé par les capillaires dermiques. Il est ensuite distribué dans d'autres parties de l'organisme où il joue divers rôles dans le métabolisme du calcium. Par exemple, le calcium ne peut être absorbé par le système digestif en l'absence de vitamine D.

Outre son rôle dans la synthèse de la vitamine D, l'épiderme accomplit diverses autres fonctions métaboliques. Il peut réaliser des conversions chimiques complémentaires à celles du foie – par exemple, les enzymes des kératinocytes peuvent « désarmer » un grand nombre de substances chimiques cancérogènes qui pénètrent l'épiderme. Ces enzymes peuvent également transformer certaines substances inoffensives en substances cancérogènes. Les kératinocytes activent aussi certaines hormones stéroïdes; par exemple, ils peuvent transformer la cortisone appliquée localement sur la peau irritée en hydrocortisone, un anti-inflammatoire puissant. Les cellules de la peau fabriquent également plusieurs protéines importantes en biologie (voir la section *Liens particuliers* à la page 159) ainsi que la collagénase, une enzyme qui contribue au renouvellement naturel du collagène (et qui prévient l'apparition des rides).

Réservoir sanguin

Le réseau vasculaire de la peau est assez étendu et peut contenir environ 5 % du volume sanguin total du corps. Lorsque d'autres parties du corps, les muscles en action par exemple, ont besoin d'un plus grand apport de sang, le système nerveux provoque une constriction des vaisseaux sanguins dermiques afin que le sang qu'ils contiennent soit réparti dans les autres vaisseaux de la circulation sanguine systémique et mis à la disposition des muscles ou des autres organes (voir la figure 20.12, p. 712).

Excrétion

Une faible quantité de déchets azotés (ammoniac, urée et acide urique) est éliminée du corps par l'intermédiaire de la sueur; la grande majorité de ces déchets sont en fait excrétés dans les urines. Une transpiration abondante permet une élimination importante d'eau et de sel (chlorure de sodium).

DÉSÉQUILIBRES HOMÉOSTATIQUES DE LA PEAU



Lorsque notre peau se révolte, le phénomène ne passe pas inaperçu. En effet, un déséquilibre homéostatique au niveau des cellules et des organes peut se refléter sur la peau de façon spectaculaire. Par exemple, un dysfonctionnement important du foie peut occasionner un ictère (jaunisse) et un prurit (démangeaison). En raison de sa complexité et de son étendue, la peau peut présenter plus de mille troubles différents dont les plus courants sont les infections dues aux bactéries, aux virus et aux mycètes présents dans l'environnement. Nous donnons un aperçu de certaines d'entre elles dans la liste des termes médicaux à la page 160. Les brûlures et les cancers de la peau, dont nous allons parler ci-dessous, sont moins fréquents mais leurs effets sont beaucoup plus destructeurs pour l'organisme. ■

Brûlures

Les brûlures représentent un grave danger pour l'organisme, en raison surtout de leurs effets sur la peau. Une brûlure est une détérioration des tissus de la peau occasionnée par une chaleur intense, un courant électrique, les rayonnements ionisants ou certains produits chimiques. Chacun de ces facteurs dénature les protéines cellulaires de la région touchée avant d'entraîner la mort des cellules. Plus de deux millions d'Américains sont traités pour des brûlures chaque année, et environ 12 000 d'entre eux meurent de ces brûlures.

Initialement, la survie des victimes de brûlures graves est menacée par la perte dramatique de liquides organiques contenant des protéines et des électrolytes. Le suintement des liquides à la surface de la peau provoque une déshydratation et un déséquilibre électrolytique. Ces dérèglements entraînent à leur tour une insuffisance de la circulation sanguine causée par une réduction du volume



Bien que la surface antérieure de la tête et le visage n'occupent qu'une petite portion de la surface corporelle totale, les brûlures dans ces régions sont souvent plus graves que les brûlures au tronc. Pourquoi?

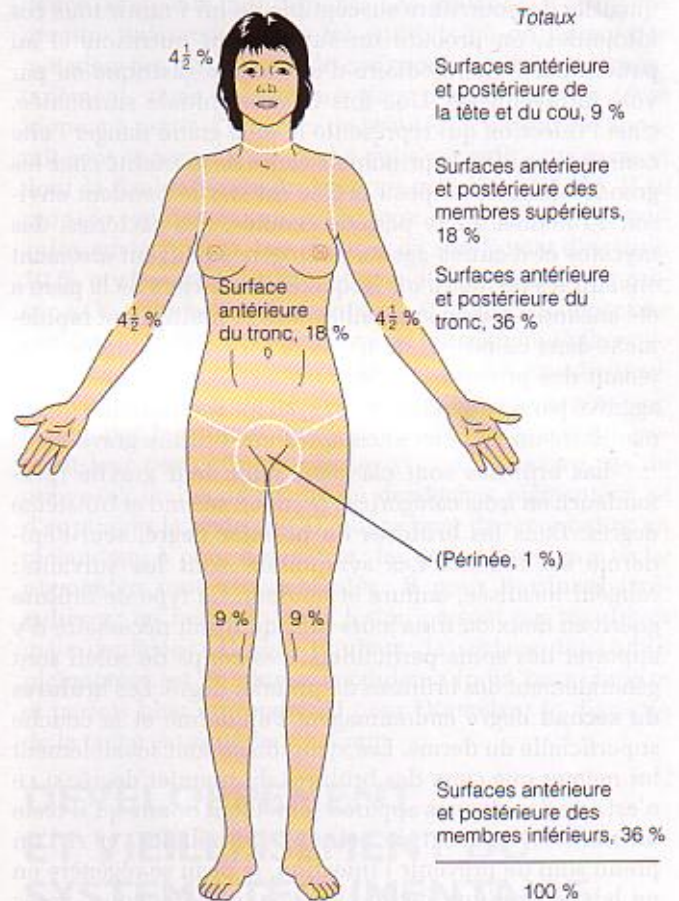


FIGURE 5.8

La règle des neuf permet d'évaluer l'étendue des

brûlures. Les surfaces correspondant à la partie antérieure du corps sont indiquées sur la silhouette humaine. Les surfaces totales (surfaces antérieure et postérieure du corps) de chacune des régions du corps sont indiquées à droite de la figure.

sanguin (choc hypovolémique; voir le chapitre 20) ainsi que l'arrêt de la fonction rénale. On doit immédiatement remplacer les liquides perdus pour sauver le patient. Chez les adultes, il est possible d'évaluer le volume des liquides perdus en utilisant la **règle des neuf** qui permet de calculer le pourcentage de la surface corporelle lésée. Selon cette méthode, le corps est divisé en 12 régions; chacune des onze premières comprend 9 % de la surface totale du corps; la douzième se compose des organes génitaux externes et représente 1 % de la surface du corps (figure 5.8). Cette méthode demeure toutefois approximative, de sorte qu'on doit utiliser des tables spéciales quand une évaluation plus précise s'impose (par exemple, pour les enfants, dont les proportions du corps évoluent rapidement).

Lorsque la région du visage est brûlée, les voies respiratoires peuvent être touchées : leurs tissus brûlés gonflent (œdème) et provoquent la suffocation.

Chez les brûlés, il faut remplacer les liquides et les électrolytes perdus et augmenter l'apport énergétique quotidien de plusieurs milliers de kilojoules afin de favoriser le renouvellement des protéines et la reconstitution des tissus. Comme aucun individu ne peut absorber une quantité de nourriture susceptible de lui fournir tous ces kilojoules, on procure un supplément nutritionnel au patient par l'intermédiaire d'une sonde gastrique ou par voie intraveineuse. Une fois la crise initiale surmontée, c'est l'infection qui représente le plus grand danger : elle constitue en effet la principale cause de mortalité chez les grands brûlés. Une peau brûlée est stérile pendant environ 24 heures. Cette période écoulée, des bactéries, des mycètes et d'autres agents pathogènes peuvent aisément envahir les régions dans lesquelles la barrière de la peau a été anéantie. Les agents pathogènes se multiplient rapidement dans ce milieu de tissus morts et de liquides contenant des protéines et des nutriments. Ce problème est aggravé par une déficience du système immunitaire qui se manifeste un ou deux jours après une brûlure grave.

Les brûlures sont classées, selon leur gravité (profondeur), en trois catégories : premier, second et troisième degrés. Dans les **brûlures du premier degré**, seul l'épiderme est touché. Les symptômes sont les suivants : rougeur localisée, enflure et douleur. Ce type de brûlure guérit en deux ou trois jours sans qu'il soit nécessaire d'y apporter des soins particuliers. Les coups de soleil sont généralement des brûlures du premier degré. Les **brûlures du second degré** endommagent l'épiderme et la couche superficielle du derme. Les symptômes sont sensiblement les mêmes que ceux des brûlures du premier degré, si ce n'est que des cloques apparaissent. Étant donné qu'il reste un nombre suffisant de cellules épithéliales, et si l'on prend soin de prévenir l'infection, la peau se régénère en ne laissant qu'une petite cicatrice, voire aucune, après trois ou quatre semaines. Les brûlures du premier et du second degré sont appelées **brûlures superficielles**.

Les **brûlures du troisième degré** détruisent toute l'épaisseur de la peau. Elles sont aussi nommées **brûlures profondes**. La région brûlée prend une coloration blême (grisâtre), rouge cerise ou noire. Les terminaisons nerveuses ayant été détruites, la région brûlée n'est pas douloureuse. Une régénération de la peau à partir des bordures de la brûlure par prolifération des cellules épithéliales de la couche basale est possible, mais on ne peut généralement pas attendre qu'elle se produise à cause de la perte de liquides et des risques d'infection. En conséquence, on recourt habituellement à la greffe de peau.

Avant d'effectuer la greffe, il faut préparer la surface brûlée en excisant les *escarres*, c'est-à-dire la peau brûlée. Afin de prévenir l'infection et la perte de liquides, la région est enduite d'antibiotiques et temporairement recouverte soit d'une membrane synthétique, soit d'une peau d'animal (porc), soit d'une peau de cadavre ou encore d'un « bandage vivant » élaboré à partir de la membrane du sac amniotique qui entoure le fœtus. Une peau saine est ensuite transplantée sur le site de la brûlure. À moins que la peau ne provienne du patient lui-même, les risques de rejet (destruction) par le système immunitaire sont importants. (Voir la section intitulée « Greffe d'organes et prévention du rejet » au chapitre 22.) Même si la greffe

réussit et « prend », de grosses cicatrices se formeront souvent sur les régions brûlées.

Une technique fort prometteuse permet d'éliminer en partie les problèmes inhérents à la greffe de peau. Une peau synthétique constituée d'un « épiderme » en matière plastique, lui-même fixé à une couche « dermique » spongieuse composée de collagène et de cartilage broyé, est appliquée sur la surface nettoyée. De nouveaux vaisseaux sanguins ainsi que des fibroblastes, qui produisent les fibres collagènes, envahissent progressivement le derme artificiel reçu. Ces fibres remplacent celles du derme synthétique, qui sont biodégradables. Pendant que se déroule cette reconstruction dermique, de minuscules morceaux de tissu épithélial sont prélevés sur des zones non brûlées du patient. Ces cellules sont isolées et placées dans des contenants où elles vont proliférer (culture de tissu). Lorsque le nouveau derme est prêt (habituellement au bout de deux ou trois mois), des feuillets lisses et roses de l'épiderme formé *in vitro* sont greffées sur la surface du derme afin d'y provoquer une nouvelle croissance épidermique et de former un épiderme complètement neuf. Un produit commercial similaire (Testskin, cultivé à partir de cellules de peau provenant de prépuces de bébés circoncis) sert actuellement à vérifier les effets des cosmétiques et d'autres substances chimiques sur la peau humaine ; ce tissu obtenu par culture remplace de plus en plus les animaux dans de telles analyses.

On considère que le brûlé est dans un état critique quand : (1) plus de 25 % du corps est brûlé au second degré ; (2) plus de 10 % du corps est brûlé au troisième degré ; ou (3) le visage, les pieds ou les mains sont brûlés au troisième degré. En cas de brûlures faciales, les voies respiratoires peuvent être touchées : elles gonflent (œdème) et provoquent la suffocation. Les brûlures aux articulations posent souvent des problèmes sérieux car la formation de tissu cicatriciel réduit gravement leur mobilité.

Cancers de la peau

La plupart des tumeurs qui prennent naissance sur la peau sont bénignes et ne s'étendent pas à d'autres régions du corps. (La verrue, une tumeur provoquée par un virus, en est un exemple.) Certaines tumeurs cependant sont malignes, ou cancéreuses, c'est-à-dire qu'elles se propagent aux autres parties du corps (métastases). L'un des facteurs de risque les plus importants des cancers cutanés sans mélanome malin est l'exposition excessive aux rayons ultraviolets du soleil, qui semble désactiver un gène suppresseur de tumeur (gène *p53*). L'irritation répétée de la peau due à des infections, à des produits chimiques ou à des blessures peut aussi constituer, dans un nombre limité de cas, un facteur de risque.

Épithélioma basocellulaire

L'épithélioma basocellulaire est à la fois le moins malin et le plus courant des cancers de la peau. Les cellules de la couche basale prolifèrent et envahissent le derme et l'hypoderme. Les lésions cancéreuses apparaissent la plupart du temps dans les régions du visage exposées au soleil et prennent la forme de nodules brillants à la sur-



(a)



(b)

FIGURE 5.9

Photographies de cancers de la peau. (a) Épithélioma basocellulaire. (b) Le mélanome malin apparaît généralement sous la forme d'une petite lésion brune aux contours irréguliers.

face bombée (figure 5.9a). L'épithélioma basocellulaire croît à une vitesse relativement faible et, généralement, il est détecté avant d'avoir eu le temps de former des métastases. La guérison est totale dans 99 % des cas lorsqu'on effectue une excision chirurgicale.

Épithélioma spinocellulaire

L'épithélioma spinocellulaire est issu des kératinocytes de la couche épineuse. La lésion se présente d'abord sous la forme d'une petite papule (petite saillie circulaire) écailleuse et rougeâtre qui prend naissance la plupart du temps sur le cuir chevelu, les oreilles, le dos de la main et la lèvre inférieure. Il a tendance à croître rapidement et à envahir les nœuds lymphatiques adjacents s'il n'est pas enlevé. Lorsqu'il est décelé assez tôt et traité chirurgicalement ou par radiothérapie, les chances de guérison complète sont bonnes.

Mélanome malin

Le **mélanome malin** est un cancer des mélanocytes (d'où son nom), et le plus dangereux des cancers de la peau. Il représente seulement 5 % de ces cancers, mais son incidence augmente rapidement. Les mélanomes peuvent prendre naissance à tous les endroits où on trouve des mélanocytes. La plupart de ces cancers surgissent spontanément, mais environ un tiers d'entre eux se développent à partir d'un grain de beauté. Le mélanome apparaît sous la forme d'une tache qui s'agrandit sans cesse et dont la couleur varie du brun au noir (figure 5.9b). Il se propage rapidement aux vaisseaux lymphatiques et sanguins environnants. Les chances de survie sont d'environ 50 % et elles sont meilleures quand le diagnostic est précoce. On traite habituellement un mélanome malin par une excision chirurgicale étendue suivie d'une immunothérapie (qui immunise l'organisme contre ses cellules cancéreuses).

Les Sociétés canadienne et américaine du cancer suggèrent aux fanatiques du bronzage d'examiner régulièrement leur peau afin de vérifier s'il ne s'y trouve pas de nouveaux grains de beauté ou des taches pigmentées, et d'appliquer la **règle ABCD**, qui permet de reconnaître un mélanome. **A** pour **Asymétrie** : les deux côtés d'une tache pigmentée sont dissemblables; **B** pour **Bordures irrégulières** : les bordures de la lésion ne sont pas régulières mais dentelées; **C** pour **Couleur** : la surface des taches pigmentées est de plusieurs couleurs (noir, brun, bronze et parfois bleu ou rouge); **D** pour **Diamètre** : le diamètre de la tache est supérieur à 6 mm.

DÉVELOPPEMENT ET VIEILLISSEMENT DU SYSTÈME TÉGUMENTAIRE

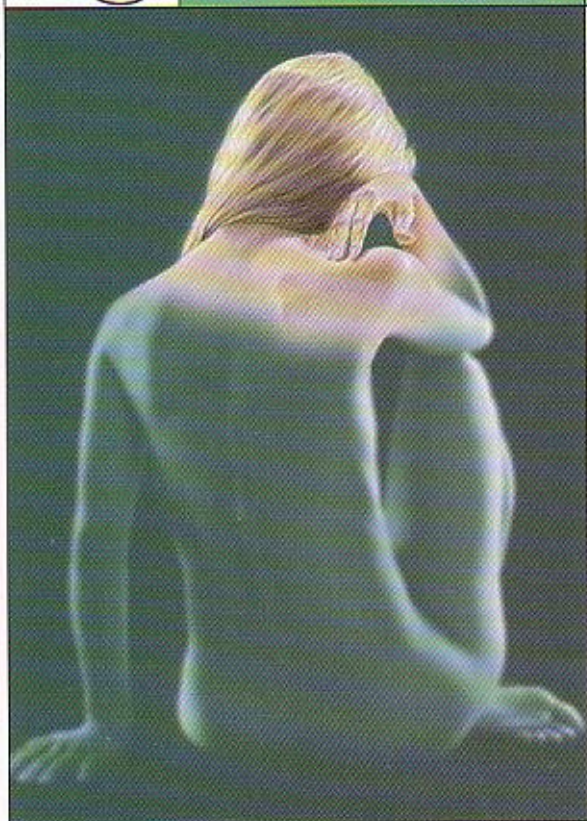
L'épiderme se développe à partir de l'ectoderme embryonnaire, et le derme et l'hypoderme, à partir du mésoderme. Vers le quatrième mois de développement, la peau est relativement bien formée. Toutes les couches de l'épiderme sont présentes, les papilles du derme deviennent évidentes et on note la présence de dérivés rudimentaires de l'épiderme. Pendant les cinquième et sixième mois, le fœtus est recouvert d'un manteau de poils fins appelé **lanugo**. Ce revêtement velu disparaît vers le septième mois et le duvet fait alors son apparition.

À la naissance, la peau du bébé est recouverte de **vernix caseosa**, un enduit blanchâtre et gras produit par les glandes sébacées pour protéger la peau du fœtus pendant son séjour dans la cavité amniotique. La peau du nouveau-né est très mince; sur le front et le nez, on remarque souvent des accumulations dans les glandes sébacées qui prennent la forme de petites taches blanches appelées **milia**. Ces taches disparaissent normalement vers la troisième semaine de vie. La peau s'épaissit durant l'enfance et de la graisse se dépose dans l'hypoderme. Bien que nous ayons tous à peu près le même nombre de glandes sudoripares, la quantité de glandes qui commencent à fonctionner dans les deux semaines suivant la naissance dépend du climat. Les habitants des pays chauds ont donc plus de glandes sudoripares actives que ceux qui ont grandi dans un climat plus froid.



SYNTHÈSE

Tous pour un, un pour tous : relations entre le système tégumentaire et les autres systèmes de l'organisme



5



Système osseux

- La peau protège les os ; elle synthétise la vitamine D nécessaire à l'absorption normale du calcium et au dépôt des sels de calcium qui contribuent à durcir les os.
- Le système osseux procure un support à la peau.



Système musculaire

- La peau protège les muscles.
- L'activité musculaire produit une grande quantité de chaleur qui accroît la circulation sanguine vers la peau et peut stimuler les glandes sudoripares.



Système nerveux

- La peau protège les organes du système nerveux et renferme des récepteurs sensoriels (voir la figure 5.3).
- Le système nerveux règle le diamètre des vaisseaux sanguins dermiques ; il stimule les glandes sudoripares et contribue à la thermorégulation ; il interprète les sensations cutanées et active les muscles arrecteurs des poils.



Système endocrinien

- La peau protège les organes endocriniens et convertit certaines hormones pour les rendre actives.
- Les androgènes sécrétés par le système endocrinien stimulent les glandes sébacées et jouent un rôle dans la régulation de la croissance des poils.



Système cardiovasculaire

- La peau protège les organes cardiovasculaires ; elle empêche la perte des liquides organiques et fait office de réservoir sanguin.
- Le système cardiovasculaire transporte l'oxygène et les nutriments vers la peau et en retire les déchets ; il fournit aux glandes de la peau les substances nécessaires à la production de leurs sécrétions.



Système lymphatique et immunitaire

- La peau protège les organes lymphatiques ; elle empêche les invasions pathogènes ; les macrophagocytes intraépidermiques contribuent à activer le système immunitaire.
- Le système lymphatique prévient l'œdème en absorbant les liquides qui s'échappent des capillaires de la peau ; le système immunitaire protège les cellules de la peau.



Système respiratoire

- La peau protège les organes respiratoires.
- Le système respiratoire procure de l'oxygène aux cellules de la peau et élimine le gaz carbonique par l'intermédiaire des échanges gazeux avec le sang.



Système digestif

- La peau protège les organes digestifs ; elle produit la vitamine D indispensable à l'absorption du calcium ; elle réalise certaines des conversions chimiques effectuées par les cellules du foie.
- Le système digestif fournit les nutriments nécessaires à la peau.



Système urinaire

- La peau protège les organes urinaires ; elle élimine des sels minéraux et certains déchets azotés dans la sueur.
- Le système urinaire active le précurseur de la vitamine D produit par les kératinocytes ; il élimine les déchets azotés du métabolisme de la peau.



Système génital

- La peau protège les organes génitaux ; les récepteurs cutanés réagissent aux stimulus érotiques ; des glandes sudoripares fortement modifiées, les glandes mammaires, produisent le lait maternel. Durant la grossesse, la peau s'étire à mesure que le fœtus croît ; des changements dans la pigmentation de la peau peuvent survenir.

Liens particuliers: relations entre le système tégumentaire et les systèmes nerveux, cardiovasculaire, lymphatique et immunitaire



La peau est d'abord et avant tout une barrière. Telle la peau d'un raisin, elle maintient l'hydratation et l'intégrité de ce qu'elle recouvre. Elle excelle quand il s'agit de réparer elle-même ses lésions et interagit étroitement avec d'autres systèmes de l'organisme en produisant la vitamine D nécessaire au durcissement des os ainsi que d'autres molécules utiles. Elle protège aussi les tissus profonds des agents externes qui pourraient les endommager. Les rôles les plus importants qu'elle joue dans l'homéostasie globale de l'organisme sont ceux qu'elle accomplit en collaboration avec les systèmes nerveux, cardiovasculaire et lymphatique. Ces interactions sont décrites ci-dessous.



Système nerveux

La peau abrite les minuscules récepteurs sensoriels qui nous fournissent beaucoup d'informations au sujet de notre environnement, c'est-à-dire la température ambiante, la pression qu'exercent les objets et la présence de substances dangereuses. Qu'arriverait-il si nous marchions sur du verre brisé ou de l'asphalte chaud mais que notre peau était dépourvue de capteurs neuronaux? Si nous ne pouvions pas voir, entendre, goûter ni sentir un danger, notre système nerveux n'en serait pas averti. Il serait par conséquent incapable de se rendre compte qu'une réaction est nécessaire; il ne pourrait pas non plus prendre les mesures visant à nous protéger ou à nous procurer les premiers soins. Le corps tout entier bénéficie donc grandement de l'interaction de la peau avec le système nerveux.



Systèmes nerveux et cardiovasculaire

La peau nous permet de sentir la température ambiante et de réagir aux variations de température. Les vaisseaux sanguins dermiques (organes du système cardiovasculaire) et les glandes sudoripares (régies par le système nerveux) jouent un

rôle essentiel dans la thermorégulation. Il en va de même du sang et des récepteurs du chaud et du froid de notre peau. Lorsque nous avons froid, notre sang perd de la chaleur au profit des organes internes et sa température diminue. Alerté, le système nerveux retient la chaleur en contractant les vaisseaux sanguins dermiques. Lorsque la température du corps et du sang augmente, les vaisseaux sanguins dermiques se dilatent et la transpiration commence. La thermorégulation est un mécanisme vital car lorsque le corps surchauffe, certains changements dangereux surviennent. Les réactions chimiques s'accroissent et peuvent atteindre un rythme si élevé que des protéines vitales sont détruites et que nos cellules meurent. Le froid produit l'effet contraire : l'activité cellulaire ralentit et cesse au bout d'un certain temps.



Système lymphatique et immunitaire

Le rôle de la peau dans l'immunité est très complexe. Les kératinocytes de la peau fabriquent des interférons (des protéines qui bloquent les infections virales) et d'autres protéines essentielles à la réponse immunitaire. Les macrophagocytes intraépidermiques de la peau interagissent avec les antigènes (substances étrangères) qui ont pénétré la couche cornée. Ils migrent ensuite vers les organes lymphatiques, où ils présentent des particules d'antigènes aux cellules qui organiseront la réponse immunitaire contre les substances étrangères. Ils agissent donc comme un messager qui avertit sans délai le système immunitaire que des agents pathogènes sont présents dans l'organisme.

Le plus léger coup de soleil peut empêcher une réponse immunitaire normale, car les rayons ultraviolets inactivent les cellules présentatrices d'antigènes de la peau. C'est peut-être pourquoi chez bien des gens atteints du virus de l'herpès (*Herpes simplex*) un bouton de fièvre apparaît après une exposition au soleil.

IMPLICATIONS CLINIQUES

Système tégumentaire

Une terrible collision entre un train routier et un autobus a eu lieu sur l'autoroute. Plusieurs des passagers sont transportés d'urgence vers les centres hospitaliers de la région. Quelques-unes de ces personnes seront suivies dans le cadre des études de cas cliniques présentées pour chaque système.

Étude de cas : L'examen de M^{me} Deschênes, âgée de 45 ans, révèle plusieurs atteintes à l'homéostasie. En ce qui concerne son système tégumentaire, les observations suivantes sont notées dans son dossier :

- Abrasions de l'épiderme sur l'épaule et le bras droits
- Lacérations graves de la joue et de la tempe droites
- Cyanose apparente

Les régions lacérées sont nettoyées, suturées et recouvertes d'un pansement par le personnel de la salle d'urgence. M^{me} Deschênes est ensuite admise pour subir d'autres tests.

Relativement aux signes qu'elle présente :

1. Quels mécanismes de protection ont été endommagés ou sont maintenant déficients dans les régions abrasées?
2. En supposant que des bactéries aient pénétré le derme dans ces régions, quels autres mécanismes de défense de la peau pourraient freiner l'invasion bactérienne?
3. Quel est l'avantage de la suture des lacérations? (Indice : voir le chapitre 4, p. 139.)
4. La peau cyanotique de M^{me} Deschênes peut indiquer quel autre problème (et l'atteinte de quels systèmes ou fonctions)?

(Réponses à l'appendice G)

Durant l'adolescence, la peau et les poils deviennent plus gras, parce que les glandes sébacées entrent en fonction ; de l'acné peut apparaître. L'acné diminue généralement chez les jeunes adultes et la peau acquiert son apparence optimale entre vingt et trente ans. Par la suite, la peau commence à ressentir les effets des agressions constantes de l'environnement (abrasion, vent, soleil, substances chimiques). La desquamation et diverses inflammations de la peau, ou **dermatites**, sont alors plus fréquentes.

Au début de la vieillesse, le processus de renouvellement des cellules épidermiques ralentit, la peau s'amincit et se trouve plus sujette aux contusions et autres types de blessures. Les substances lubrifiantes produites par les glandes de la peau et qui contribuent à la douceur de la jeune peau se raréfient. Par conséquent, la peau s'assèche et démange. Il semblerait toutefois que ce dessèchement survienne plus tard sur une peau naturellement grasse. Les fibres élastiques s'agglutinent et dégèrent. Les fibres collagènes durcissent et leur nombre diminue lorsqu'elles se soudent les unes aux autres. Ces altérations des fibres dermiques sont accélérées par des expositions prolongées au vent et au soleil. La couche graisseuse hypodermique s'amincit et entraîne cette intolérance au froid si fréquente chez les personnes âgées. La diminution de l'élasticité de la peau associée à la perte de tissus sous-cutanés provoque inévitablement des rides. La diminution du nombre de mélanocytes et de macrophagocytes intraépidermiques accroît le risque et l'incidence du cancer de la peau dans cette tranche d'âge. En règle générale, les personnes aux cheveux roux ou clairs, qui

possèdent moins de mélanine au départ, subissent plus rapidement des changements dus au vieillissement que les personnes dont les poils et la peau sont foncés.

Vers l'âge de cinquante ans, le nombre de follicules pileux actifs est réduit à moins de un tiers de ce qu'il était et il continue ensuite à baisser. Les poils commencent alors à se clairsemer. La peau perd de son lustre et les gènes à retardement responsables du grisonnement des cheveux et de la calvitie hippocratique sont activés.

Bien qu'il n'existe aucun moyen d'éviter le vieillissement de la peau, on peut ralentir ce processus en protégeant la peau du soleil avec des écrans solaires et des vêtements. En effet, ce magnifique soleil qui donne un si beau bronzage peut aussi causer l'affaissement de la peau, la couperose et les rides. Une bonne alimentation, une consommation adéquate de liquides et une hygiène appropriée peuvent également ralentir le vieillissement de la peau.

* * *

La peau est à peu près aussi épaisse qu'une serviette de papier, ce qui n'est guère impressionnant pour un organe et même un système de l'organisme ! Pourtant, lorsqu'elle est gravement endommagée, presque tout l'organisme s'en ressent. Par contre, lorsque la peau est saine et qu'elle remplit adéquatement ses nombreuses fonctions, le corps entier en retire des bienfaits. Les corrélations les plus importantes qui existent entre le système tégumentaire et les différents systèmes de l'organisme sont résumées dans l'encadré intitulé *Synthèse* aux pages 158-159.

TERMES MÉDICAUX

Acné rosacée Rougeur du visage accompagné de lésions éruptives causé par la vasodilatation des vaisseaux sanguins faciaux. Le premier signe, un soudain rougissement, disparaît rapidement. Chaque nouvelle crise dure plus longtemps que la précédente, et de minuscules tuméfactions surélevées apparaissent. L'acné rosacée est exacerbée par tout ce qui cause la vasodilatation (exercice, liquides chauds, aliments épicés et alcool). Non traitée, elle s'aggrave et produit des masses de veines gonflées et des grappes de pustules ; dans 10 % des cas, un rhinophyma déformant (nez bulbeux et rouge) apparaît (la plupart du temps chez les hommes). Sa cause est inconnue mais la bactérie provoquant l'ulcère gastroduodénal (*Helicobacter pylori*) est soupçonnée. Des antibiotiques topiques peuvent être efficaces aux premiers stades de l'affection et un traitement au laser est bénéfique dans les cas plus graves.

Albinisme (*albus* = blanc) Affection héréditaire dans laquelle les mélanocytes ne synthétisent pas la mélanine par manque de tyrosinase. La peau d'un albinos est rose ; ses poils et ses cheveux sont pâles ou blancs.

Boutons de fièvre Petites cloques remplies de liquide provoquant des démangeaisons et une sensation de brûlure ; elles apparaissent généralement sur les lèvres et sur les muqueuses de la bouche. L'infection est due au virus de l'herpès (type 1) ; ce virus se niche dans les neurofibres cutanées où il demeure au repos jusqu'à ce qu'il soit activé par un choc émotionnel, de la fièvre ou les rayons ultraviolets.

Callosités Épaississements de la couche cornée de l'épiderme provoqués par des frottements répétés (à cause de chaussures trop serrées par exemple).

Dermatite de contact Affection de la peau caractérisée par des démangeaisons, des rougeurs et un œdème qui progressent jusqu'à la formation d'une cloque ; causée par l'exposition à des substances chimiques (comme l'huile contenue dans toutes les parties du sumac vénéneux) qui provoquent une réaction allergique chez les personnes sensibles.

Dermatologie Branche de la médecine qui étudie et traite les maladies de la peau.

Épidermolyse bulleuse congénitale Groupe d'affections héréditaires caractérisé par une synthèse insuffisante ou anormale de la kératine, du collagène et/ou du « ciment » de la membrane basale qui perturbe la cohésion entre les couches de la peau ou des muqueuses ; un simple contact cause la séparation de ces couches et la formation de cloques. Dans les cas les plus graves, des phlyctènes fatales apparaissent sur les principaux organes vitaux. Les cloques se rompent aisément, les victimes contractent souvent des infections ; le traitement se résume à soulager les symptômes et à prévenir l'infection.

Escarre de décubitus Nécrose des cellules et ulcération localisée de la peau dues à un approvisionnement sanguin insuffisant ; apparaît généralement sur une protubérance osseuse, comme la hanche ou le talon, sujette à des pressions continues lorsqu'une personne est couchée ; couramment appelée « plaie de lit ».

Furoncles (clous) Inflammation aiguë de plusieurs follicules pileux d'une région de la peau ; cette inflammation peut atteindre le derme et se produit fréquemment à l'arrière du cou ; l'agent causal est souvent une bactérie (surtout le staphylocoque doré). Un amas de furoncles est appelé *anthrax*.

Impétigo (*impetere* = attaquer) Lésions roses, pustuleuses et gonflées (touchant souvent le tour de la bouche et le nez) qui pro-

duisent une croûte jaune et finissent par se rompre; causées par une infection à staphylocoques; contagieuses; courantes chez les enfants d'âge scolaire.

Psoriasis Affection chronique caractérisée par des lésions épidermiques rougeâtres couvertes d'écailles argentées et sèches; elle peut être défigurante et affaiblissante lorsqu'elle se manifeste de façon aiguë; sa cause est inconnue mais une crise auto-immune pourrait y contribuer; les crises de psoriasis sont souvent déclenchées par un trauma, une infection, des changements hormonaux et le stress.

Tache de vin (angiome plan) La plus évidente des taches de naissance; allant du rose au rouge foncé, elle révèle la présence d'un réseau anormalement dense de vaisseaux sanguins sous la surface de la peau. La tache a tendance à s'assombrir et à devenir nodulaire avec l'âge; le traitement au laser donne de bons résultats.

Tache mongolique Tache bleuâtre siégeant sur la peau de la région sacrale; produite par la présence inhabituelle d'un amas de mélanocytes dans le derme; l'épiderme ayant le pouvoir de diffuser la lumière, les zones touchées paraissent bleues; la tache disparaît avec l'âge.

Teigne Nom courant désignant un certain nombre d'infections très contagieuses de la peau, dues à un mycète, dont les lésions peuvent avoir la forme d'un anneau. Le microorganisme parasite se nourrit de peau morte et des déchets présents dans la transpiration; il siège généralement dans les plis chauds, souvent humides, de la peau (aisselle, région génitale, entre les orteils (**ped d'athlète**)). Les lésions rouges, écaillées et prurigineuses prennent souvent la forme d'un anneau lorsque l'infection se propage. Le traitement consiste à prendre des agents antifongiques.

Vitiligo (*vitiligo* = tache blanche) Le trouble de pigmentation de la peau le plus courant; caractérisé par une perte de mélanocytes et une répartition inégale de la mélanine; se présente sous la forme de taches décolorées (taches claires) entourées de régions normalement colorées; on pense qu'il s'agit d'une maladie auto-immune.

RÉSUMÉ DU CHAPITRE

Peau (p. 143-148)

1. La peau, ou tégument, est constituée de deux couches distinctes: l'épiderme, la couche la plus superficielle, et le derme, qui repose sur le tissu sous-cutané (l'hypoderme).

Épiderme (p. 143-145)

2. L'épiderme est un épithélium stratifié squameux kératinisé. Il n'est pas vascularisé. La majorité des cellules de l'épiderme sont des kératinocytes. On trouve aussi des mélanocytes, des épithélioïdocytes du tact et des macrophages intraépidermiques parmi les kératinocytes de la couche la plus profonde de l'épiderme.

3. De la plus profonde à la plus superficielle, les couches, ou strates, de l'épiderme sont: la couche basale, la couche épineuse, la couche granuleuse, la couche claire et la couche cornée. On ne trouve pas de couche claire dans la peau fine. C'est dans la couche basale que sont produites par mitose les nouvelles cellules responsables de la croissance de l'épiderme. Les couches les plus superficielles sont de plus en plus kératinisées et de moins en moins viables. La couche cornée est constituée de cellules mortes entièrement kératinisées qui tombent continuellement.

Derme (p. 145-147)

4. Le derme est principalement composé de tissu conjonctif dense irrégulier. Il possède beaucoup de vaisseaux sanguins, de vaisseaux lymphatiques et de neurofibres. Les récepteurs cutanés, les glandes et les follicules pileux se trouvent dans le derme.

5. La zone papillaire, la plus superficielle du derme, comprend les papilles du derme, qui débordent sur l'épiderme. La configuration des papilles du derme est visible à la surface de l'épiderme, où

elles prennent la forme de crêtes et de sillons produisant les empreintes digitales.

6. Les fibres de tissu conjonctif sont plus étroitement entremêlées dans la zone réticulaire, la plus profonde et la plus épaisse couche du derme. Les régions moins denses qui se situent entre ces faisceaux forment dans la peau des lignes de tension, aussi appelées « lignes de Langer ». Les points d'attache entre le derme et l'hypoderme, au niveau des articulations surtout, entraînent la formation de lignes de flexion.

Couleur de la peau (p. 147-148)

7. La couleur de la peau dépend de la quantité de pigments (mélanine et/ou carotène) présents dans la peau et du degré d'oxygénation de l'hémoglobine du sang.

8. La production de mélanine est stimulée par l'exposition du corps aux rayons ultraviolets du soleil. La mélanine, produite par les mélanocytes et transférée aux kératinocytes, protège le noyau des kératinocytes des effets nocifs des rayons ultraviolets.

9. Les émotions modifient la couleur de la peau. Des variations de la couleur normale de la peau (jaunisse, bronzage, érythème et autres) peuvent accompagner certains états pathologiques.

Annexes cutanées (p. 148-153)

1. Les annexes cutanées, qui dérivent de l'épiderme, comprennent les poils et les follicules pileux, les ongles et les glandes (sudoripares et sébacées).

Glandes sudoripares (p. 148-149)

2. Les glandes sudoripares mérocrines, à peu d'exceptions près, sont présentes sur toute la surface du corps. Leur principale fonction est de participer à la thermorégulation. Ce sont des glandes simples, tubuleuses et enroulées sur elles-mêmes, qui sécrètent une solution salée contenant de faibles quantités d'autres solutés. Leur conduit débouche habituellement à la surface de la peau par un pore.

3. Les glandes sudoripares apocrines se trouvent principalement dans les régions axillaires et ano-génito-périnéale. Leurs sécrétions sont similaires à celles des glandes mérocrines si ce n'est qu'elles contiennent en plus des protéines et des substances grasses dont les bactéries sont friandes. Leur rôle précis n'est pas encore clairement établi mais il se peut qu'elles soient odoriférantes.

Glandes sébacées (p. 149)

4. Les glandes sébacées sont présentes sur toute la surface du corps à l'exception de la paume des mains et de la plante des pieds. Ce sont des glandes exocrines holocrines; leur sécrétion huileuse est appelée sébum. Le conduit des glandes sébacées débouche habituellement dans le follicule pileux.

5. Le sébum lubrifie la peau et les poils, empêche la déperdition d'eau par la peau et agit comme agent bactéricide. Les glandes sébacées sont activées à la puberté et régies par les androgènes.

Poils et follicules pileux (p. 149-153)

6. Le poil, produit par le follicule pileux, est constitué de cellules fortement kératinisées. Un poil typique se compose d'une médulla centrale, d'un cortex et d'une cuticule externe; il comprend aussi une racine et une tige. La couleur du poil indique la quantité et la variété de mélanine produite.

7. Le follicule pileux est formé d'une gaine interne de tissu épithélial renfermant la matrice et d'une gaine de tissu conjonctif d'origine épidermique dérivée du derme. Le follicule pileux est abondamment vascularisé et riche en neurofibres. Les muscles arrecteurs des poils permettent aux follicules de se redresser et produisent la « chair de poule ».

8. À l'exception des cheveux et des poils entourant les yeux, les poils sont d'abord duveteux, puis, sous l'influence des androgènes,

ils deviennent plus épais et plus foncés à la puberté et prennent ainsi leur forme de poils adultes.

9. La vitesse de croissance des poils varie selon les parties du corps, l'âge et le sexe. Les poils n'ayant pas tous la même longévité, ils n'ont pas la même longueur sur les diverses parties du corps. La chute des cheveux dépend de facteurs qui prolongent les périodes de repos folliculaire, de l'atrophie des follicules associée au vieillissement et d'un gène à retardement.

Ongles (p. 153)

10. L'ongle est une modification écailleuse de l'épiderme qui recouvre la face dorsale du bout du doigt ou de l'orteil. La région de croissance se situe dans la matrice de l'ongle, la partie proximale du lit de l'ongle.

Fonctions du système tégumentaire (p. 153-155)

1. **Protection.** La peau protège l'organisme en dressant une barrière chimique (les propriétés antibactériennes du sébum et du film de liquide acide ainsi que la mélanine), une barrière physique (une surface durcie par la kératine) et une barrière biologique (phagocytes).

2. **Régulation de la température corporelle.** Les vaisseaux sanguins dermiques et les glandes sudoripares, régis par le système nerveux, jouent un rôle important dans le maintien de la température homéostatique du corps.

3. **Les sensations cutanées.** Les récepteurs sensoriels cutanés réagissent à la température, au toucher, à la pression et aux stimuli douloureux.

4. **Fonctions métaboliques.** La vitamine D est synthétisée par les cellules épidermiques à partir du cholestérol. Les cellules de la peau jouent aussi un rôle dans certaines conversions chimiques.

5. **Réservoir sanguin.** Le réseau vasculaire étendu du derme fait de la peau un réservoir sanguin.

6. **Excrétion.** La sueur élimine une petite quantité de déchets azotés, et elle joue un rôle mineur dans l'excrétion.

Déséquilibres homéostatiques de la peau (p. 155-157)

1. Les problèmes cutanés les plus fréquents sont d'ordre infectieux.

Brûlures (p. 155-156)

2. Le danger initial que représente pour l'organisme une brûlure grave réside dans la perte de liquides organiques riches en protéines et en électrolytes. Cette perte peut provoquer un choc hypovolémique. Le risque d'infection bactérienne importante menace ensuite la survie.

3. La règle des neuf peut être utilisée pour évaluer l'étendue d'une brûlure (voir p. 155). Les brûlures sont divisées en trois catégories selon leur profondeur : premier, second ou troisième degré. Pour guérir correctement, une brûlure du troisième degré requiert une greffe de peau.

Cancer de la peau (p. 156-157)

4. C'est l'exposition aux rayons ultraviolets du soleil qui est la cause la plus fréquente des cancers de la peau.

5. La guérison des épithéliomas basocellulaires et des épithéliomas spinocellulaires est totale s'ils sont retirés avant d'avoir eu le temps de former des métastases. Le mélanome malin, un cancer des mélanocytes, est plus rare, mais souvent fatal.

Développement et vieillissement du système tégumentaire (p. 157, 160)

1. L'épiderme se développe à partir de l'ectoderme embryonnaire ; le derme (et l'hypoderme) à partir du mésoderme.

2. Le fœtus est recouvert d'un lanugo duveteux. Les glandes sébacées fœtales produisent une substance appelée vernix caseosa qui protège la peau du fœtus de son milieu aqueux.

3. La peau d'un nouveau-né est fine mais, durant l'enfance, elle s'épaissit et de la graisse se dépose dans l'hypoderme. Les glandes sébacées s'activent à la puberté et les poils adultes font leur apparition.

4. Au cours du vieillissement, le processus de renouvellement des cellules de l'épiderme ralentit, et la peau et les poils se raréfient. L'activité des glandes de la peau décroît. La perte des fibres collagènes, des fibres élastiques et de la graisse sous-cutanée entraîne un flétrissement de la peau.

QUESTIONS DE RÉVISION

Choix multiples/associations

(Réponses à l'appendice G)

1. Quel type de cellules épidermiques est le plus abondant ? (a) Les kératinocytes ; (b) les mélanocytes ; (c) les macrophages intraépidermiques ; (d) les épithélioïdocytes du tact.

2. Laquelle de ces cellules est un macrophage ? (a) Le kératinocyte ; (b) le mélanocyte ; (c) le macrophage intraépidermique ; (d) l'épithélioïdocyte du tact.

3. L'épiderme forme une barrière physique en grande partie grâce à la présence : (a) de la mélanine ; (b) du carotène ; (c) des fibres collagènes ; (d) de la kératine.

4. La couleur de la peau est déterminée par : (a) la quantité de sang ; (b) les pigments ; (c) le niveau d'oxygénation du sang ; (d) toutes ces réponses.

5. Les sensations produites par le toucher ou la pression sont perçues par des récepteurs situés dans : (a) la couche basale ; (b) le derme ; (c) l'hypoderme ; (d) la couche cornée.

6. Lequel de ces énoncés concernant la zone papillaire est inexact ? (a) Elle produit le motif des empreintes digitales ; (b) elle contribue à la résistance de la peau ; (c) elle contient des terminaisons nerveuses réagissant aux stimulus ; (d) elle est abondamment vascularisée.

7. Les marques, visibles à la surface de la peau, indiquant que le derme est étroitement lié aux tissus sous-jacents s'appellent : (a) lignes de tension ; (b) crêtes papillaires ; (c) lignes de flexion ; (d) papilles dermiques.

8. Laquelle de ces structures n'est pas un dérivé de l'épiderme ? (a) Le poil ; (b) la glande sudoripare ; (c) le récepteur sensoriel ; (d) la glande sébacée.

9. On ne ressent aucune douleur lorsqu'on se coupe les cheveux parce que : (a) aucune neurofibre n'est associée au poil ; (b) la tige du poil est constituée de cellules mortes ; (c) le follicule pileux est issu de l'épiderme et celui-ci est dépourvu de nerfs ; (d) le follicule pileux ne peut réagir car il ne reçoit pas de nutriments.

10. Un muscle arrecteur du poil : (a) est associé à chaque glande sudoripare ; (b) peut aider le poil à se redresser ; (c) permet à chaque poil de s'élever lorsqu'il est mouillé ; (d) fournit les nouvelles cellules nécessaires à la croissance continue du poil qui lui est associé.

11. La sécrétion de ce type de glande sudoripare comprend des protéines et des substances grasses qui deviennent odorantes sous l'action des bactéries. Laquelle est-ce ? (a) La glande apocrine ; (b) la glande mérocrine ; (c) la glande sébacée ; (d) la glande pancréatique.

12. Le sébum : (a) lubrifie la surface de la peau et les poils ; (b) est constitué de cellules mortes et de substances grasses ; (c) peut causer de la séborrhée lorsque sa sécrétion est trop abondante ; (d) toutes ces réponses.

13. La « règle des neuf » est utile d'un point de vue clinique : (a) pour diagnostiquer les cancers de la peau ; (b) pour évaluer

l'étendue d'une brûlure; (c) pour déterminer la gravité d'un cancer; (d) pour prévenir l'acné.

Questions à court développement

14. Quelle cellule épidermique contient des granules de kératohyaline et des granules lamellés?
15. Un homme chauve ne possède-t-il réellement plus de cheveux? Expliquez.
16. Les nouveau-nés comme les personnes âgées n'ont que très peu de tissus sous-cutanés. Pourquoi cela augmente-t-il leur sensibilité aux basses températures?
17. Vous allez vous baigner à la plage par un très chaud après-midi de juillet. Décrivez deux des processus qu'emploiera votre système tégumentaire pour maintenir l'homéostasie de votre organisme durant cette sortie.
18. Différenciez clairement les brûlures des premier, second et troisième degrés.
19. Décrivez le processus de formation du poil et énoncez les différents facteurs qui peuvent influencer sur: (a) le cycle de croissance; (b) la texture du poil.
20. Qu'est-ce que la cyanose et qu'indique-t-elle?
21. Pourquoi la peau ride-t-elle et quels sont les facteurs qui accélèrent ce processus?
22. Expliquez chacun des phénomènes familiaux suivants à la lumière de ce que vous avez appris dans le présent chapitre: (a) les boutons; (b) les pellicules; (c) les cheveux gras et le « nez luisant »; (d) les vergetures causées par un gain de poids; (e) les taches de rousseur; (f) les empreintes digitales.
23. Le célèbre comte Dracula, qui vivait en Europe de l'Est il y a quelque 600 ans, aurait tué au moins 200 000 personnes. Bien qu'il ait réellement été un « monstre », il n'était pas vraiment un vampire. De quelle affection souffrait-il vraisemblablement? (a) De porphyrie; (b) d'épidermolyse bulleuse congénitale; (c) de mauvaise haleine; (d) de vitiligo. Expliquez votre réponse.
24. Pourquoi le cancer de la peau ne provient-il jamais des cellules de la couche cornée?



RÉFLEXION ET APPLICATION

1. Un maître-nageur de quarante ans vous explique que grâce à son bronzage il avait beaucoup de succès quand il était jeune, mais que maintenant son visage est tout ridé et que plusieurs taches pigmentées foncées sont apparues sur son corps et grandissent rapidement au point d'être devenues aussi grosses que des pièces de monnaie. Il vous montre les taches et vous pensez immédiatement « ABCD ». Qu'est-ce que cela signifie et pourquoi a-t-il de bonnes raisons de s'inquiéter?
2. Les brûlures du troisième degré permettent d'illustrer la perte des fonctions vitales subies par la peau. Quels sont les problèmes cliniques les plus importants qui se présentent en pareil cas? Expliquez chacune des conséquences qu'entraîne l'absence de peau.
3. Une femme de trente ans, soignée pour des troubles mentaux, présente une croissance anormale des poils sur la face dorsale de l'index de sa main droite. L'infirmier explique qu'elle mordille continuellement ce doigt. Quelle est selon vous la relation entre cette manie et le doigt poilu de la patiente?
4. Un mannequin est préoccupé par une nouvelle cicatrice sur son abdomen. Elle déclare au chirurgien qu'il ne lui est pratiquement pas resté de cicatrice d'une opération de l'appendice subie à l'âge de seize ans alors que cette cicatrice-ci, qui résulte d'une opération de la vésicule biliaire, est vraiment « affreuse ». La petite cicatrice oblique de son appendicectomie est située dans la région inférieure droite de la paroi abdominale – elle est presque imperceptible. En revanche, la nouvelle cicatrice, grosse et protubérante, est perpendiculaire à l'axe central du tronc. Comment expliquez-vous que ces deux cicatrices soient si différentes?