

1 – FUNÇÕES

O sistema tegumentar recobre o corpo, protegendo-o contra o atrito, a perda de água, a invasão de micro-organismos e a radiação ultravioleta. Tem papel na percepção sensorial (tato, calor, pressão e dor), na síntese de vitamina D, na termorregulação, na excreção de íons e na secreção de lipídios protetores e de leite.^{1,2,3}

2 – CONSTITUINTES

O sistema tegumentar é constituído pela pele e seus anexos: pelos, unhas, glândulas sebáceas, sudoríparas e mamárias.^{4,5}

A pele é o maior órgão do corpo. É composta pela *epiderme*, de epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, e pela *derme*, de tecido conjuntivo. Subjacente, unindo-a aos órgãos, há a hipoderme (ou fáscia subcutânea), de tecido conjuntivo frouxo e adiposo.^{6,7}

A pele apresenta diferenças segundo a sua localização. A palma das mãos e a planta dos pés, que sofrem um atrito maior, possuem uma epiderme constituída por várias camadas celulares e por uma camada superficial de queratina bastante espessa. Esse tipo de pele foi denominado *pele grossa* (ou *espessa*). Não possui pelos e glândulas sebáceas, mas as glândulas sudoríparas são abundantes (Figuras 11.1 e 11.2). A pele do restante do corpo tem uma epiderme com poucas camadas celulares e uma camada de queratina delgada e foi designada *pele fina* (ou *delgada*) (Figura 11.3). A epiderme da pele grossa

mede 0,8 a 1,4mm, enquanto a da pele fina, 0,07 a 0,12mm.^{8,9}

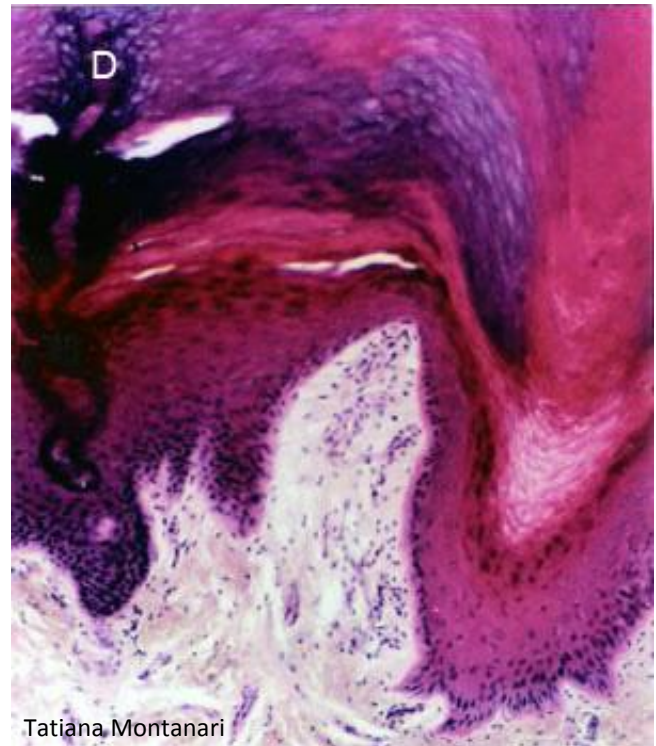


Figura 11.1 - Corte de pele grossa, onde são observadas a epiderme, de epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, e parte da derme, de tecido conjuntivo. D - ducto da glândula sudorípara. HE. Objetiva de 10x (137x).

2.1 – Epiderme

Podem ser distinguidas quatro camadas no epitélio estratificado pavimentoso queratinizado da epiderme: o estrato basal, o estrato espinhoso, o estrato granuloso e o estrato córneo (Figura 11.2).¹⁰

O *estrato basal* contém as células-tronco da epiderme. Pela sua atividade mitótica, esse estrato foi também denominado germinativo. Por causa do grande número de células e, portanto, da pressão

¹ JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. *Histologia básica: texto e atlas*. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. p. 354.

² LOWE, J. S.; ANDERSON, P. G. *Stevens & Lowe's Human Histology*. 4.ed. Philadelphia: Elsevier, Mosby, 2015. pp. 49, 363.

³ OVALLE, W. K.; NAHIRNEY, P. C. *Netter Bases da Histologia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 244.

⁴ HAM, A. W.; CORMACK, D. H. *Histologia*. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. p. 577.

⁵ ROSS, M. H.; PAWLINA, W. *Histologia: texto e atlas, em correlação com Biologia celular e molecular*. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. p. 498.

⁶ JUNQUEIRA & CARNEIRO. *Op. cit.*, pp. 354, 359.

⁷ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 498, 503-504, 524.

⁸ GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. *Tratado de Histologia em cores*. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. pp. 333-335.

⁹ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 499-501, 524-525.

¹⁰ STRAUSS, J. S.; MATOLTSY, A. G. Pele. In: WEISS, L.; GREEP, R. *O. Histologia*. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1981. p. 486.

maior nas faces laterais, as células são colunares (Figura 11.2). Elas começam a sintetizar filamentos intermediários de citoqueratina (tonofilamentos). As células estão aderidas à membrana basal por hemidesmossomos e às células vizinhas por desmossomos. As células-filhas, os *queratinócitos*, vão para as camadas superiores.^{11,12,13,14}

No estrato basal, há também os melanócitos e as células de Merkel. Essas células se diferenciam na vida intrauterina, a partir do ectoderma neural, mais precisamente das células da crista neural. No adulto, há células-tronco dos melanócitos nos folículos pilosos, e os melanócitos são capazes de se dividir.^{15,16}

Os *melanócitos* são células arredondadas com longos prolongamentos, citoplasma claro e núcleo ovoide (Figura 11.3). Em vesículas membranosas, denominadas melanossomas, oxidam a tirosina em 3,4-di-hidroxifenilalanina (DOPA) através da enzima tirosinase e transformam a DOPA em melanina (do grego *melas*, negro), um pigmento pardo-amarelado a marrom-escuro. Pela fagocitose da extremidade dos prolongamentos, os grãos de melanina são introduzidos nas células do estrato basal e do estrato espinhoso. A melanina concentra-se sobre o núcleo, protegendo o material genético da radiação ultravioleta (Figura 11.3).^{17,18,19}

O número de melanócitos encontrado em diferentes etnias é praticamente o mesmo. Entretanto, nos indivíduos de pele clara, a atividade da tirosinase é menor; os melanossomas são menos desenvolvidos, e a melanina é rapidamente degradada pela atividade lisossômica dos queratinócitos, sendo decomposta antes da célula deixar a parte superior do estrato espinhoso. Nos afrodescentes, como os melanossomas são maiores e mais estáveis, a camada basal é mais pigmentada e as demais camadas da epiderme, inclusive o estrato córneo, contêm melanina.^{20,21}

No *albinismo* (do latim *albus*, branco), não há produção de melanina pela ausência de tirosinase. Essa doença é autossômica recessiva.^{22,23}

As *células de Merkel* são semelhantes aos melanócitos ao microscópio de luz, mas são mais escassas e, portanto, difíceis de serem observadas. Possuem processos curtos, os quais podem se ligar aos queratinócitos por desmossomos. Contêm um núcleo volumoso, filamentos de queratina e vesículas neuroendócrinas. Na base da célula, formam junções sinápticas com terminações nervosas sensitivas. Essas células são receptores táteis (mecanorreceptores) e são abundantes nas pontas dos dedos e na base dos folículos pilosos.^{24,25}

Nas camadas superiores ao estrato basal, como as pressões são mais uniformes, os queratinócitos são poliédricos. Eles contêm muitos filamentos de citoqueratina, os quais se agrupam em tonofibrilas, que conferem eosinofilia ao citoplasma. Exibem projeções curtas, que estão ligadas por desmossomos às projeções das células adjacentes, o que contribui para a resistência da epiderme ao atrito. No corte histológico, essas pontes intercelulares parecem espinhos, por isso esse estrato é chamado *espinhoso* (Figuras 11.2 e 11.3).^{26,27,28,29}

Nesse estrato, são mais facilmente vistas as *células de Langerhans*. São células apresentadoras de antígenos e originam-se de precursores da medula óssea. Com HE, elas exibem citoplasma claro e núcleo ovoide ou indentado (Figura 11.3). A visualização dos prolongamentos dendríticos é possível com a imunocitoquímica ou a impregnação pelo cloreto de ouro. Ao microscópio eletrônico, são observados os grânulos de Birbeck, em forma de bastonete.^{30,31}

As células de Langerhans fagocitam e processam os antígenos estranhos na pele. Elas apresentam os antígenos capturados aos linfócitos T na própria epiderme ou nos linfonodos regionais, e os linfócitos iniciam a resposta imunológica. As células de Langerhans participam das dermatites alérgicas por contato e da rejeição de transplantes cutâneos.^{32,33}

¹¹ HADLER, W. A.; SILVEIRA, S. R. *Histofisiologia dos epitélios: correlação entre a morfologia e a função dos epitélios*. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1993. pp. 13, 15.

¹² HAM & CORMACK. *Op. cit.*, pp. 581-582.

¹³ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 51, 365-366.

¹⁴ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 499-501, 503-504.

¹⁵ CARLSON, B. M. *Human Embryology and Developmental Biology*. 5.ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2014. pp. 156-158, 254, 259.

¹⁶ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 507-509, 511.

¹⁷ GENESER, F. *Histologia: com bases moleculares*. 3.ed. Buenos Aires: Médica Panamericana/ Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. pp. 356-357.

¹⁸ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 366, 368.

¹⁹ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 502, 507-510, 526-527.

²⁰ *Ibid.* pp. 508-509, 526-527.

²¹ STRAUSS & MATOLTSY. *Op. cit.*, pp. 501, 503-504.

²² CARLSON. *Op. cit.*, pp. 144, 156.

²³ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, p. 587.

²⁴ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, pp. 338-339.

²⁵ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 369-370, 376.

²⁶ HADLER & SILVEIRA. *Op. cit.*, pp. 13, 15.

²⁷ JUNQUEIRA & CARNEIRO. *Op. cit.*, pp. 355-356, 359.

²⁸ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 366-367.

²⁹ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 499-501, 504, 524-525.

³⁰ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, p. 369.

³¹ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 510-511.

³² GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, p. 338.

³³ GENESER. *Op. cit.*, p. 358.

Na parte superior do estrato espinhoso, os queratinócitos modificam a expressão gênica, sintetizando citoqueratinas de maior peso molecular e produzindo outras proteínas envolvidas na queratinização, como a involucrina, a loricrina e a filagrina. Os precursores da proteína filagrina formam os grânulos de querato-hialina, que são basófilos e não envoltos por membrana. As células onde eles são reconhecidos compõem o *estrato granuloso* (Figuras 11.2 e 11.3). Em virtude da pressão maior na superfície apical, essas células são pavimentosas. Nesses queratinócitos, ocorre ainda a síntese de colesterol, de ácidos graxos livres, dos esfingolípídios ceramidas e do glicolípídio acilglicosilceramida, os quais são acondicionados em corpos lamelares, envoltos por membrana. Eles são excitados para o espaço intercelular, cimentando as células e formando uma barreira impermeável à água, que impede a dessecação.^{34,35,36,37,38,39}

O rompimento da barreira lipídica intercelular em queimaduras graves e extensas acarreta perda do fluido intersticial e, conseqüentemente, de plasma sanguíneo, com risco de vida ao paciente.^{40,41}

Penetrando a epiderme até o estrato granuloso, há terminações nervosas livres. Elas são ramificações de fibras amielínicas aferentes desprovidas de células de Schwann. Funcionam como receptores táteis de temperatura e de dor.^{42,43,44}

Nas células superficiais da epiderme, a involucrina e a loricrina associam-se à membrana plasmática, espessando-a. A filagrina forma ligações cruzadas com as citoqueratinas, promovendo a agregação dos tonofilamentos em tonofibrilas e destas em fibrilas de queratina (queratina mole) e a compactação desse material. A barreira intercelular formada pelos lipídios impede a passagem de nutrientes, e as células degeneram. O núcleo e as outras organelas são digeridos pelas enzimas lisossômicas. As células mortas constituem o *estrato córneo*. As células são pavimentosas, anucleadas e queratinizadas. Esse estrato confere proteção contra o atrito, a invasão de

micro-organismos e a perda de água. Sua espessura varia, sendo maior na pele grossa, submetida a mais fricção do que a pele fina (Figuras 11.2 e 11.3). As células superficiais do estrato córneo não apresentam desmossomos e são descamadas com a abrasão. Os desmossomos são degradados por peptidases ativadas pelo pH ácido desse estrato.^{45,46,47,48}

O tempo de vida dos queratinócitos varia de 40 a 50 dias na pele fina e de 25 a 30 dias na pele grossa.⁴⁹ Na *psoríase*, contudo, o ciclo celular é acelerado, e a intensa proliferação resulta em áreas com acúmulos de queratinócitos e de estrato córneo. As células descamam em oito dias.^{50,51,52}

2.2 – Derme

O limite entre a epiderme e a derme, principalmente na pele grossa, é bastante irregular, devido a projeções da derme para a epiderme (papilas dérmicas) e de projeções da epiderme para a derme (cristas epidérmicas) (Figuras 11.1 e 11.2). Essas projeções aumentam a área de contato entre a derme e a epiderme, dando maior resistência à pele.^{53,54}

A derme é subdividida em: *derme papilar*, que corresponde às papilas dérmicas e é constituída por tecido conjuntivo frouxo (Figuras 11.1 e 11.2), e *derme reticular*, a maior parte da derme, de tecido conjuntivo denso não modelado. As fibras colágenas dispostas em diferentes sentidos conferem resistência ao estiramento (Figura 11.4). As camadas papilar e reticular contêm fibras elásticas, o que dá elasticidade à pele.^{55,56,57}

A derme contém os anexos cutâneos, os vasos sanguíneos e linfáticos, os nervos e as terminações nervosas sensoriais, que podem ser livres ou encapsuladas.^{58,59}

Terminações nervosas livres, arranjadas em cesto, circundam os folículos pilosos e funcionam como

³⁴ CARLSON. *Op. cit.*, p. 158.

³⁵ HADLER & SILVEIRA. *Op. cit.*, pp. 13, 15, 235-238.

³⁶ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, p. 582-583.

³⁷ JUNQUEIRA & CARNEIRO. *Op. cit.*, p. 356.

³⁸ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 51, 364, 367.

³⁹ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 501, 504-507.

⁴⁰ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, pp. 598-599.

⁴¹ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, p. 507.

⁴² GENESER. *Op. cit.*, p. 287.

⁴³ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, pp. 603-604.

⁴⁴ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, p. 512.

⁴⁵ HADLER & SILVEIRA. *Op. cit.*, pp. 236-239.

⁴⁶ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 49, 51, 363-364, 367-368.

⁴⁷ OVALLE & NAHIRNEY. *Op. cit.*, pp. 246-247.

⁴⁸ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 498-501, 504-506, 524-525.

⁴⁹ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, p. 368.

⁵⁰ CARLSON. *Op. cit.*, p. 158.

⁵¹ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, p. 341.

⁵² OVALLE & NAHIRNEY. *Op. cit.*, p. 247.

⁵³ JUNQUEIRA & CARNEIRO. *Op. cit.*, pp. 357-358.

⁵⁴ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 501, 524-525.

⁵⁵ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, pp. 115-116, 335, 340-341.

⁵⁶ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, pp. 346, 584.

⁵⁷ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 49, 364, 374-375.

⁵⁸ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 503, 512-514, 532-533.

⁵⁹ STRAUSS & MATOLTSY. *Op. cit.*, pp. 505-507.

mecanorreceptores. Terminações nervosas livres, em forma de bulbo e com trajeto tortuoso, situam-se paralelamente à junção dermo-epidérmica. Elas devem servir como mecanorreceptores e nociceptores (receptores para dor).⁶⁰

As terminações nervosas encapsuladas estão envolvidas por uma cápsula de tecido conjuntivo. São os corpúsculos de Meissner, os corpúsculos de Pacini, os corpúsculos de Ruffini e os bulbos terminais de Krause.^{61,62}

Os corpúsculos de Meissner estão nas papilas dérmicas de áreas sem pelos, como os lábios, os mamilos, os dedos, a palma das mãos e a planta dos pés. São estruturas alongadas, constituídas por axônios envoltos pelas células de Schwann, dispostos em espiral e contidos em uma cápsula de fibroblastos modificados, contínuos ao endoneuro da fibra nervosa (Figura 11.2). São mecanorreceptores especializados em responder a pequenas deformações da epiderme.^{63,64,65}

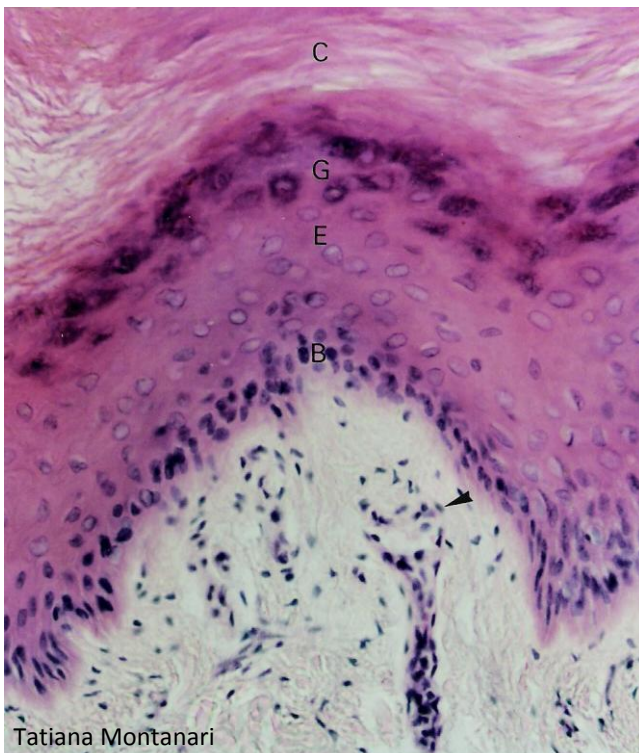


Figura 11.2 - Corte de pele grossa, onde é possível observar os estratos basal (B), espinhoso (E), granuloso (G) e córneo (C) e a derme papilar, de tecido conjuntivo frouxo, com corpúsculos de Meissner (►). HE. Objetiva de 20x (275x).

⁶⁰ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, pp. 603-604.

⁶¹ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, pp. 340-341, 519-520.

⁶² ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 512-514.

⁶³ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, pp. 340-341, 519-520.

⁶⁴ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, p. 604.

⁶⁵ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 375-377.

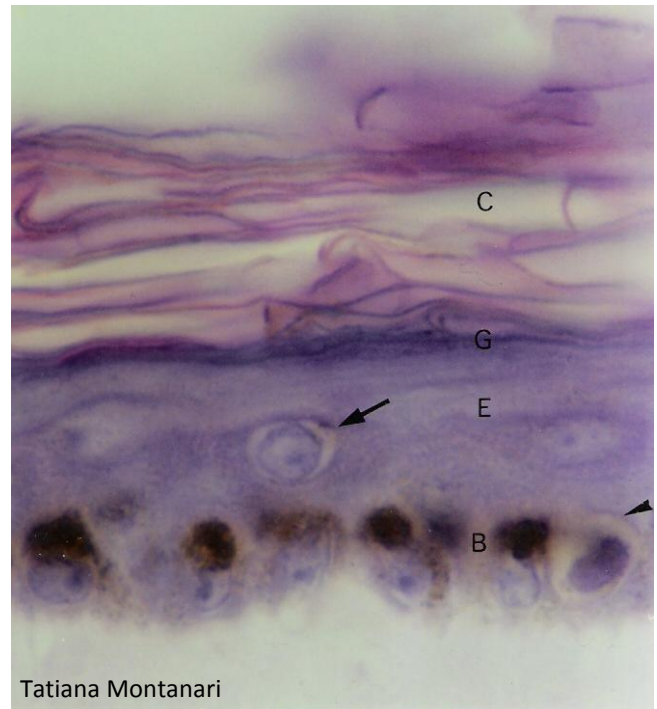


Figura 11.3 - Epiderme da pele fina, onde são visíveis um melanócito (►) e a melanina colocada nas células-tronco do estrato basal (B). No estrato espinhoso (E), as pontes intercelulares entre os queratinócitos são perceptíveis, e uma célula de Langerhans é apontada. Esse estrato, o estrato granuloso (G) e o estrato córneo (C) apresentam uma pequena espessura. HE. Objetiva de 100x (1.373x).

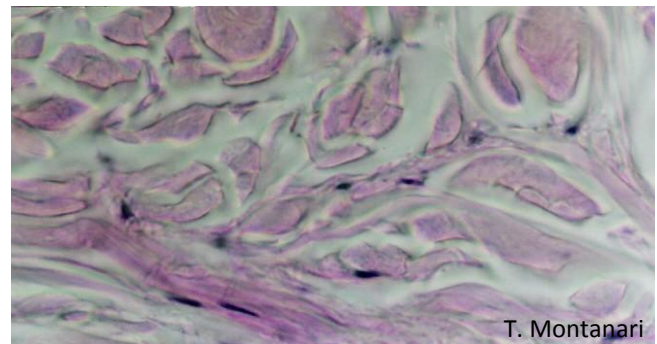


Figura 11.4 - Derme reticular, de tecido conjuntivo denso não modelado. Os feixes de fibras colágenas em diferentes direções resistem à tração e consequentemente dão firmeza à pele. HE. Objetiva de 40x (550x).

Os corpúsculos de Pacini situam-se na derme profunda e na hipoderme. Estão, por exemplo, nos dedos, na palma das mãos e na planta dos pés. São esféricos ou ovais, com um axônio central e lamelas concêntricas de células de Schwann e, mais externamente, de fibroblastos modificados, contínuos ao endoneuro. Nos cortes histológicos, lembram uma cebola cortada (Figura 11.5). São mecanorreceptores, detectam pressão e vibrações.^{66,67,68}

⁶⁶ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, pp. 342, 520.

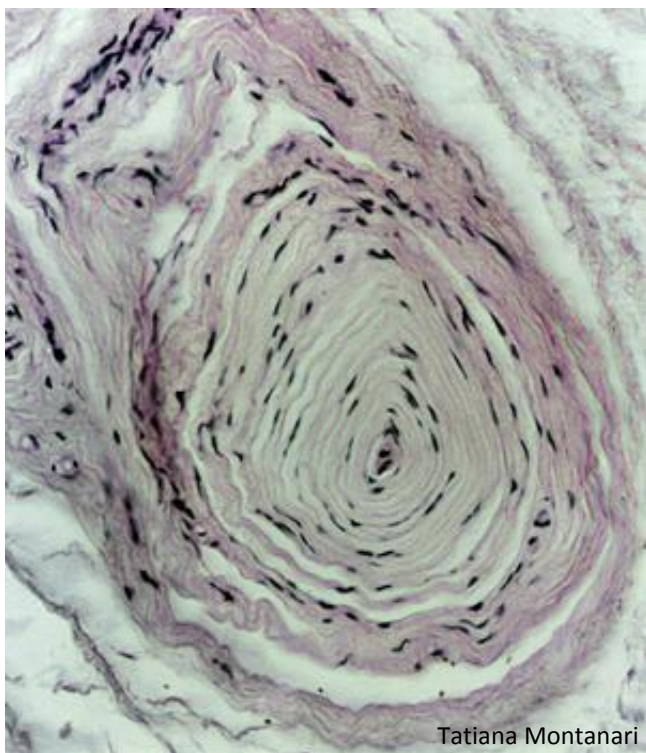


Figura 11.5 - Corpúsculo de Pacini. HE. Objetiva de 20x (275x).

A derme pode conter ainda células musculares lisas, como, por exemplo, nas aréolas mamárias e no escroto (músculo dartos), ou fibras musculares esqueléticas, como na face.⁶⁹

2.3 – Anexos cutâneos

Os *pelos* desenvolvem-se dos folículos pilosos, invaginações da epiderme na derme e na hipoderme. Eles são abundantes na pele fina do couro cabeludo (Figura 11.6) e ausentes nos lábios, na glândula, nos pequenos lábios, na face vestibular dos grandes lábios, nas faces laterais das mãos e dos pés e na pele grossa da palma das mãos e da planta dos pés (Figuras 11.1 e 11.2).^{70,71,72}

O folículo piloso é constituído por: bainhas radiculares interna e externa, derivadas da epiderme; membrana vítrea, que corresponde à membrana basal, e bainha dérmica, onde há condensação de fibras colágenas. A bainha radicular externa corresponde aos estratos basal e espinhoso da epiderme, e a bainha

radicular interna, aos estratos granuloso e córneo. A bainha radicular interna é dividida em: camada de Henle, que é a mais externa e contém células cúbicas ou pavimentosas; camada de Huxley, formada por células pavimentosas com grânulos de trico-hialina, e cutícula, de escamas queratinizadas (queratina mole), sobrepostas, que fazem o pelo. Fixado à bainha dérmica e à derme papilar, há o músculo eretor do pelo, de músculo liso.^{73,74,75,76}

No folículo do pelo em fase de crescimento, a porção terminal expandida corresponde ao bulbo piloso. Ele é constituído pela papila dérmica, de tecido conjuntivo frouxo e, recobrendo-a, pela matriz, de células epidérmicas. A proliferação dessas células origina as bainhas radiculares e o pelo.^{77,78}

A papila do pelo tem ação indutora sobre o epitélio que o recobre, o que explica a ausência de pelos quando ocorre a destruição da papila.⁷⁹

Um corte transversal do pelo mostra três camadas concêntricas de células queratinizadas: a medula, o córtex e a cutícula. A medula consiste em queratina mole, e o córtex e a cutícula contêm queratina dura. Esta apresenta mais ligações de cistina e dissulfeto do que a queratina mole, é compacta e não descama. Pelos mais finos não possuem a medula. A cor do pelo é resultante da melanina nas células do córtex, fornecida pelos melanócitos localizados na matriz. As escamas da cutícula do pelo estão sobrepostas, e suas bordas livres, direcionadas para cima, apõem-se as bordas livres das escamas da cutícula da bainha radicular interna, que estão apontadas para baixo.^{80,81,82}

Diferentemente dos grânulos de querato-hialina, que são basófilos, os grânulos de trico-hialina (do grego *thrix*, pelo; *hyalos*, vidro) exibem intensa eosinofilia, corando-se em vermelho brilhante. A queratina dura, por sua vez, não se cora com eosina.^{83,84,85}

⁶⁷ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 375-377.

⁶⁸ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 512-513, 532-533.

⁶⁹ GENESER. *Op. cit.*, p. 359.

⁷⁰ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, pp. 345-346.

⁷¹ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 363, 376-378.

⁷² ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 514-516.

⁷³ GENESER. *Op. cit.*, pp. 359-361.

⁷⁴ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 370-372.

⁷⁵ OVALLE & NAHIRNEY. *Op. cit.*, pp. 255-257.

⁷⁶ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 515, 534-535.

⁷⁷ OVALLE & NAHIRNEY. *Op. cit.*, pp. 255-258.

⁷⁸ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 515-516, 534-535.

⁷⁹ JUNQUEIRA & CARNEIRO. *Op. cit.*, p. 361.

⁸⁰ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, pp. 590-594.

⁸¹ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 371-372.

⁸² OVALLE & NAHIRNEY. *Op. cit.*, pp. 255-257.

⁸³ GENESER. *Op. cit.*, p. 361.

⁸⁴ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, p. 594.

⁸⁵ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 371-372.

Associados aos folículos pilosos, em virtude da sua origem, há as *glândulas sebáceas*. Elas são abundantes no couro cabeludo e ausentes na palma das mãos e na planta dos pés. Situam-se na derme. São glândulas exócrinas alveolares ramificadas holócrinas. Possuem um ducto curto, de epitélio estratificado pavimentoso, que desemboca no folículo piloso (Figura 11.6). Em algumas áreas do corpo, sem pelos, as glândulas sebáceas abrem-se diretamente na superfície epidérmica.^{86,87,88,89}

O sebo é uma secreção oleosa, com ácidos graxos, ésteres de cera e squaleno, junto com os restos das células produtoras. Ele lubrifica a superfície da pele e do pelo, aumentando as características hidrofóbicas da queratina e protegendo o pelo.^{90,91,92}

As *glândulas sudoríparas* estão distribuídas pela superfície corporal, excetuando-se os lábios, o clitóris, os pequenos lábios, a glândula e a superfície interna do prepúcio. Elas são abundantes nas regiões palmar e plantar. A porção secretora situa-se profundamente na derme ou na parte superior da hipoderme. São glândulas exócrinas tubulares simples enoveladas merócrinas (ou écrinas) (Figuras 11.1 e 11.6).^{93,94}

A porção secretora é constituída pelas células escuras, produtoras de glicoproteínas, e pelas células claras, com características de células transportadoras de íons e responsáveis pela secreção aquosa do suor. Ao redor da porção secretora, há células mioepiteliais. O ducto abre-se na crista epidérmica, de onde a glândula se originou, e tem trajeto tortuoso (Figura 11.1). Seu diâmetro é menor que a porção secretora. O epitélio é estratificado cúbico, com células menores e mais escuras que as células da porção secretora. Elas reabsorvem a maior parte dos íons e excretam substâncias, como ureia e ácido láctico.^{95,96}

O suor é uma solução aquosa, hipotônica, com pH neutro ou levemente ácido, contendo íons de sódio, potássio e cloro, ureia, ácido úrico e amônia. Além da função excretora, as glândulas sudoríparas regulam a temperatura corporal pelo resfriamento em consequência da evaporação do suor.^{97,98}



Figura 11.6 - Corte de couro cabeludo, onde são observados o pelo (P) no folículo piloso (FP), as glândulas sebáceas (Se) e as glândulas sudoríparas (Su). HE. Objetiva de 4x (55x).

As *glândulas sudoríparas odoríferas* são encontradas nas axilas, nas aréolas mamárias e na região anogenital. Estão localizadas profundamente na derme ou na região superior da hipoderme. São glândulas exócrinas tubulares simples ou ramificadas enoveladas apócrinas (atualmente há controvérsia, na literatura, se são apócrinas, merócrinas ou apresentam ambos modos de secreção).^{99,100}

A porção secretora tem luz ampla, é constituída por células cúbicas, com a porção apical em cúpula e é circundada por células mioepiteliais. O ducto é relativamente reto, de epitélio estratificado cúbico e se abre no folículo piloso, acima do ducto da glândula sebácea.^{101,102}

⁸⁶ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, pp. 106-107, 344-345.

⁸⁷ GENESER. *Op. cit.*, pp. 142, 145, 363-364.

⁸⁸ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, pp. 192-194, 594-595.

⁸⁹ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 371, 373, 377.

⁹⁰ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, pp. 192-194, 594.

⁹¹ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, pp. 370-371.

⁹² STRAUSS & MATOLTSY. *Op. cit.*, pp. 507-509.

⁹³ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, pp. 342-343.

⁹⁴ GENESER. *Op. cit.*, pp. 145, 365.

⁹⁵ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, pp. 342-343.

⁹⁶ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 517-520, 528-531.

⁹⁷ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, p. 371.

⁹⁸ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, p. 517.

⁹⁹ GENESER. *Op. cit.*, pp. 141, 364-365.

¹⁰⁰ OVALLE & NAHIRNEY. *Op. cit.*, p. 254.

¹⁰¹ KÜHNEL, W. *Atlas de Citologia, Histologia e Anatomia microscópica para teoria e prática*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. pp. 82-83, 360-363.

¹⁰² LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, p. 374.

Assim como as glândulas sebáceas, as glândulas sudoríparas odoríferas são estimuladas pelos hormônios sexuais e tornam-se funcionais na puberdade. A secreção contém proteínas, carboidratos, lipídios, amônia e feromônios, envolvidos na atração sexual. Inicialmente inodora, adquire um odor acre ou almiscarado em resposta à decomposição por bactérias.^{103,104,105}

A *glândula mamária* é uma área modificada da pele com glândulas sudoríparas especializadas na secreção de nutrientes sob a influência hormonal.¹⁰⁶

As *unhas*, como os pelos, resultam da compactação de células bastante queratinizadas (queratina dura).^{107,108}

3 – QUESTIONÁRIO

- 1) Quais são os constituintes da pele? Descreva-os.
- 2) A pele da palma das mãos e da planta dos pés é diferente daquela que recobre o restante do corpo. O couro cabeludo também tem suas peculiaridades. Descreva as características da pele nesses locais.
- 3) Classifique a glândula sebácea e as glândulas sudoríparas conforme a sua forma e o modo de liberação da secreção.
- 4) Como a pele é capaz de perceber sensações, como o tato, a pressão e a dor?

¹⁰³ OVALLE & NAHIRNEY. *Op. cit.*, p. 254.

¹⁰⁴ ROSS & PAWLINA. *Op. cit.*, pp. 514, 521, 528.

¹⁰⁵ STRAUSS & MATOLTSY. *Op. cit.*, pp. 507, 510, 512.

¹⁰⁶ LOWE & ANDERSON. *Op. cit.*, p. 363.

¹⁰⁷ GARTNER & HIATT. *Op. cit.*, p. 350.

¹⁰⁸ HAM & CORMACK. *Op. cit.*, pp. 590-591, 601.