

prafața respiratorie a plămînilor, crește numărul fibrelor elastice în stroma organului, în special la efortul fizic (sportul, lucrul fizic). La adolescenți și la tineri numărul total de alveole pulmonare se mărește circa de 10 ori. În același mod se schimbă și suprafața respiratorie. Însă cu vârsta dimensiunea relativă a suprafeței respiratorii se micșorează. După vârsta de 50—60 de ani are loc proliferarea stromei de țesut conjunctiv al plămînului, depunerea sărurilor în peretele bronhiilor, în special parahilari. Aceasta duce la reducerea excursiei plămînilor și la scăderea funcției principale — schimbului de gaze.

**Regenerarea.** Regenerarea fiziologică a organelor de respirație are loc mai intens în limitele tunicii mucoase pe baza celulelor slab specializate. Însă restabilirea după extirpația unei părți a organului (căile aerifere) practic nu are loc. Experimental, după pulmonectomie în plămînul rămas are loc hipertrofia compensatoare cu mărirea volumului alveolelor de 3—4 ori și diviziunea ulterioară a componentelor structurale ale septurilor alveolare. Concomitent se dilată vasele rețelei microcirculatorie, care asigură troficitatea și respirația.

## Capitolul XX

### PIELEA ȘI DERIVATELE EI

Pielea (*cutis*) formează învelișul exterior al organismului, suprafața căruia atinge la omul matur 1,5—2 m<sup>2</sup>. Derivatele pielii la om sînt glandele sudoripare și sebacee, părul și unghiile.

#### PIELEA

Pielea îndeplinește diferite funcții. Ea apără părțile subiacente ale organismului de leziuni. Pielea sănătoasă este impermeabilă pentru microorganisme, substanțele toxice și nocive<sup>1</sup>. Pielea participă la metabolismul hidro-salin și la termoreglare cu mediul extern. În decursul a 24 de ore prin pielea omului sînt eliminate circa 500 ml de apă, ce constituie 1% din toată cantitatea aflată în organism. În afară de apă prin piele se elimină împreună cu sudoarea diferite săruri, în special cloruri, precum și acidul lactic și produsele metabolismului azotat. Aproape 82% din toate pierderile de căldură ale organismului se efectuează prin suprafața pielii. Dereglarea acestei funcții (de exemplu lucrul îndelungat în combinezonul de cauciuc) poate provoca supraîncălzirea organismului și șocul caloric.

În piele sub acțiunea razelor ultraviolete se sintetizează vitamina D. Lipsa ei în organism provoacă o boală grea — rahitismul.

Prezența în piele a unei rețele sanguine abundente și a anastomozelor arteriolo-venulare determină rolul ei ca un depozit sanguin. La omul matur în vasele cutanate se poate reține aproape 1 l de sînge.

Datorită inervației abundente, învelișul cutanat constituie un vast cîmp receptor, în care sînt concentrate terminațiile nervoase

<sup>1</sup> Grăsimile și uleiurile sînt capabile să pătrundă în piele. Cel mai ușor pătrund în pielea omului grăsimea cașalotului și uleiul de piersic, care pot transporta în organism substanțele dizolvate în ele.

tactile, termice și dureroase. În unele zone ale pielii, de exemplu pe cap și pe mâini, pe 1 cm<sup>2</sup> de suprafață există pînă la 300 puncte senzitive.

**Dezvoltarea.** Pielea se dezvoltă din două primordii embrionare. Învelișul epitelial se formează din ectodermul cutanat, iar straturile subiacente de țesut conjunctiv — din dermatomi (derivatele somitelor). În primele săptămîni de dezvoltare a embrionului epiteliul pielii este constituit numai dintr-un singur strat de celule pavimentoase. Treptat aceste celule devin din ce în ce mai înalte. La sfîrșitul lunii a 2-a li se suprapune al doilea strat de celule, iar în luna a 3-a epiteliul devine pluristratificat. Concomitent, în straturile lui externe (în primul rînd pe palmă și în regiunea plantară) încep procesele de cornificare. În luna a 3-a a perioadei intrauterine în piele apar primordiile epiteliale ale părului, glandelor și unghiilor. În această perioadă în țesutul conjunctiv al pielii încep a se forma fibrele și o rețea densă de vase sanguine. În straturile profunde ale acestei rețele apar focare hemopoietice. Numai în luna a 5-a a dezvoltării intrauterine formarea elementelor sanguine încetează și în locul lor se formează țesut adipos.

**Structura.** Pielea este constituită din epiteliu și țesut conjunctiv. Epiteliul pielii se numește *epiderm*, iar țesutul conjunctiv — *derm*, sau *pielea propriu-zisă*. Pielea este unită cu țesuturile subiacente ale organismului prin intermediul stratului de țesut adipos — *țesutul celulo-adipos subcutanat*. Grosimea pielii variază în diferite părți ale corpului între 0,5 și 5 mm.

**E p i d e r m u l** (epidermis) este reprezentat de epiteliul pluristratificat pavimentos cornificat. Grosimea lui oscilează între 0,03 și 1,5 mm și mai mult<sup>1</sup>. Epidermul este foarte gros pe palme și pe tălpi. El este format din multe zeci de rînduri de celule, care se întrunesc în 5 straturi principale: *bazal*, *spinos*, *granulos*, *lucid* și *cornos* (des. 238, A).

Direct pe membrana bazală, care în condiții normale delimitează epiteliul de derm, sînt situate celulele care constituie *stratul bazal* (stratum basale). Printre ele se disting *epiteliocite bazale* și *melanocite* — celule pigmentare, raportul cantitativ al cărora este aproximativ de 10 : 1. Epiteliocitele bazale au o formă cilindrică sau ovală, citoplasma bazofilă și un nucleu rotund bogat în cromatină. În ele se evidențiază organitele de tip general, *tonofilamentele* și în unele celule granule pigmentare cafeniu-închise, sau negre — *melanină*. Celulele se unesc între ele și cu celulele suprapuse cu ajutorul *desmozomilor*, iar cu membrana bazală — *semidesmozomilor*.

În stratul bazal se află și celulele-stem. Formate în urma diviziunii lor, celulele-fiice se specializează și treptat se deplasează în straturile superficiale ale epidermului. Ansamblul de celule din toate straturile epidermiului, formate dintr-o celulă-stem, deci descendentele ei, constituie diferonul.

Asfel, stratul bazal îndeplinește rolul de strat germinativ. Din conținutul lui epidermul se reinnoiește în diferite regiuni ale pielii umane în decurs de 10—30 de zile (regenerarea fiziologică).

<sup>1</sup>Unii autori pe baza diferitelor grosimi ale epidermului deosebesc piele groasă și piele subțire. Pielea groasă acoperă zone nu prea mari (palma, plantarul), iar pielea subțire acoperă restul suprafeței corpului.

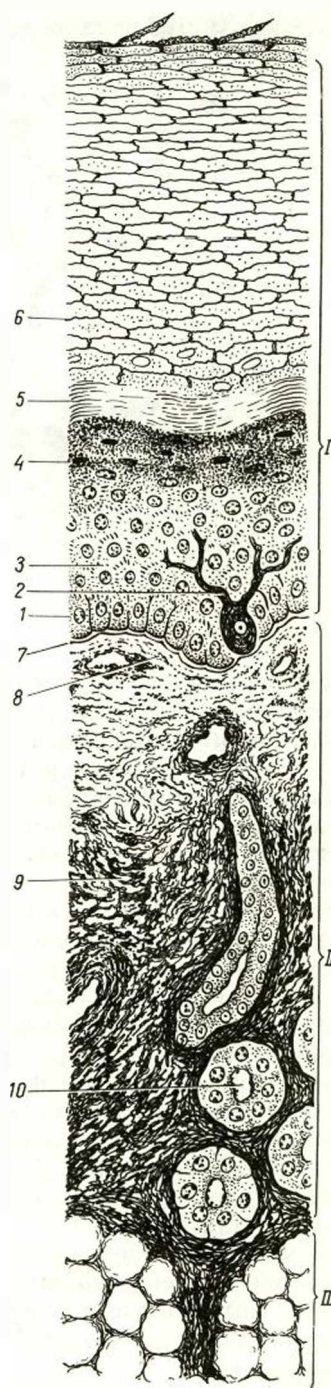
Des. 238. Schema structurii epidermului și dermului pielii (des. lui E. F. Kotovskii).

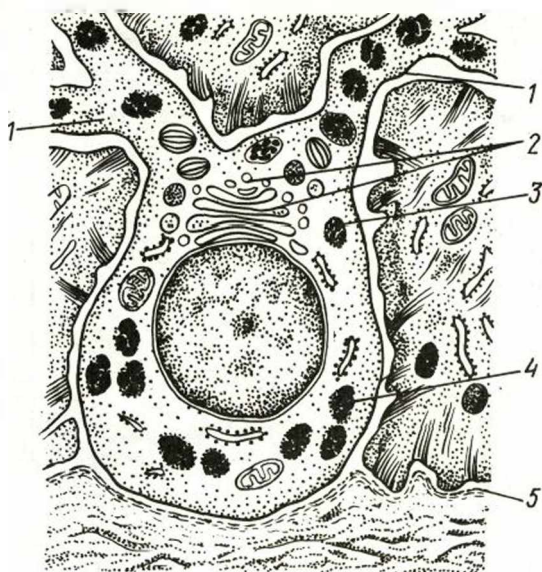
I — epidermul; II — dermul; III — țesutul celulo-adipos subcutanat: 1 — stratul bazal al epidermului; 2 — melanocit; 3 — stratul spinos; 4 — stratul granulos; 5 — stratul lucid; 6 — stratul cornos; 7 — membrana bazala; 8 — stratul papilar al dermului; 9 — stratul reticular; 10 — glanda sudoripară

Melanocitele pe preparatele colorate cu hematoxilină-eozină sînt celule clare. La impregnare cu argint se observă prelungiri lungi ramificate. Melanocitele nu conțin desmozomi și se localizează liber. În citoplasma lor într-o cantitate mare se află granule de pigment melanină, însă sînt slab dezvoltate organele și lipsesc tonofibrilele (des. 239).

Pe celulele bazale se situează 5—10 rînduri de celule de formă poligonală, care formează *stratul spinos* (stratum spinosum). Între celule se observă bine numeroase prelungiri citoplasmice scurte („punți”), în locul de conexiune ale cărora se localizează desmozomii. În desmozomi se termină fasciculele de tonofilamente — tonofibrilele. În afară de epiteliocite stratul bazal și spinos conține celule cu prelungiri — dendrocite. Ele nu formează desmozomi cu celulele ambiante. În citoplasma lor se observă numeroase granule argentafile în formă de paletă. Aceste celule se apreciază ca *macrofage intraepidermale*, care migrează în epiderm din derm. În epiderm pătrund de asemenea limfocitele T. Dendrocitele granulare și limfocitele formează în epiderm sistemul local de control imun.

*Stratul granulos* (stratum granulosum) este constituit din 3—4 rînduri de celule comparativ plate. Citoplasma lor conține ribozomi, mitocondrii, lizozomi și varietățile lor — keratinozomi (în formă de corpusculi stratificați), de asemenea fascicule de tonofibrile fragmentate și localizate lîngă ele granule mari de keratohialină. Granulele se colorează intens cu





Des. 239. Schema structurii melanocitului în epidermul pielii (des. lui E. F. Kotovskii).

1 — prelungirile melanocitului; 2 — complexul Golgi; 3 — pre-melanozomi; 4 — melanozomi; 5 — membrana bazală a epidermului.

coloranți bazici, sînt formate din polizaharide, lipide și proteine, care se caracterizează prin faptul că conțin o cantitate abundentă de aminoacizi — histidină, prolină, arginină și de asemenea aminoacidului sulfurat — cistină. Prezența în celulele stratului granulos al complexului de keratohialină cu tonofibrilele arată că în ele se

încep procesele de cornificare, întrucît, după părerea multor savanți, keratohialina este precursorul substanței cornoase — keratina. Următorul — *stratul lucid* (stratum lucidum) de asemenea este format din 3—4 rînduri de celule pavimentoase, la care nucleii sînt supuși cariorexisului și se distrug, iar citoplasma este impregnată difuz cu o substanță proteică — eleidină. Eleidina nu se colorează cu coloranți, însă refractă bine lumina. Datorită acestui fapt în stratul lucid limita și structura celulelor nu se evidențiază, iar tot stratul reprezintă o fișie lucidă. Se presupune că eleidina se formează din proteinele tonofibrilelor și din keratohialină prin oxidarea grupelor lor sulfhidrilice. Singură eleidina se consideră ca un precursor al keratinei<sup>1</sup>.

Stratul cel mai superficial — *stratul cornos* (stratum corneum) este format din numeroase rînduri de celule cornificate — scuame cornoase. Scuamele conțin o substanță cornoasă — keratină „moale” și vezicule de aer. Keratina prezintă o proteină bogată în sulf (pînă la 5%), foarte rezistentă la diferiți agenți chimici — acizi, baze ș.a.m.d. Scuamele cornoase au aspectul de alveole luminoase turtite cu o membrană groasă (cornoasă). În interiorul lor sînt localizate fibrilele keratinice, uneori se observă resturi de tonofibrile în formă de rețea fină și o cavitate clară, formată în locul nucleului dezintegrat. Scuamele cele mai superficiale se desprind mereu — se descuamează și sînt înlocuite cu altele, provenite din straturile subiacente. În procesul de descuamare un rol important aparține keratinozomilor. Ei se elimină din celule și se concentrează în spațiile intercelulare. Ca rezultat se observă liza

<sup>1</sup> Electrono-microscopic stratul lucid ca strat izolat nu se identifică.

(dizolvarea) desmozomilor și îndepărtarea scuamelor cornoase una de la alta. Importanța stratului cornos este determinată de faptul că este foarte elastic și rău conducător de căldură.

Astfel, în procesul de cornificare a epidermului pielii participă un rînd de componente celulare: *tonofibrilele*, *keratohialina*, *keratinomezomii*, *desmozomii* (des. 240).

În comparație cu pielea palmară și plantară, epidermul în alte regiuni ale pielii este mult mai subțire. Grosimea lui, de exemplu pe regiunea păroasă a capului, nu întrece 170 mcm. Stratul lucid în el lipsește, iar cel cornos este reprezentat numai de 2—3 rînduri de celule cornificate — scuame. După toate probabilitățile, în acest caz ciclul keratinizării este mai scurt. Prin urmare, majoritatea pielii are epidermul format din trei straturi principale: germinativ, granulos și cornos. Totodată fiecare din ele este cu mult mai subțire decît straturile corespunzătoare ale epidermului pielii palmare și plantare.

Sub influența unor factori externi și interni caracterul epidermului se poate modifica evident. Așa, de exemplu, la acțiunea mecanică puternică, în avitaminoza „A”, sub influența hidrocortizonului procesele de cornificare devin foarte intense<sup>1</sup>.

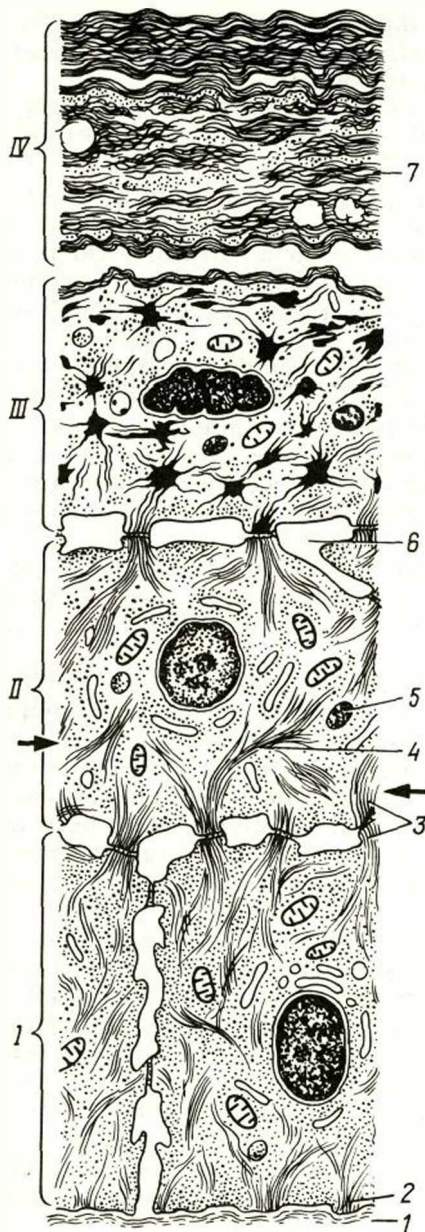
Pielea propriu-zisă (*corium*) sau dermul are grosimea de la 0,5 pînă la 5 mm, cea mai groasă — pe spate, umere, coapse. Dermul se împarte în două straturi — *papilar* și *reticular* (des. 238), care nu au între ele o limită distinctă.

*Stratul papilar* (*stratum papillare*) se situează direct sub epiderm, este constituit din țesut conjunctiv fibros lax, care îndeplinește funcția trofică. Acest strat a fost denumit după numeroasele papile, care se infundă în epiteliu. Dimensiunile și numărul lor nu sînt la fel în diferite regiuni ale corpului. Cea mai mare cantitate de papile cu înălțimea de pînă la 0,2 mm se află în pielea palmară și plantară. În pielea feței papilele sînt slab dezvoltate, iar cu vîrsta pot să dispară complet. Stratul papilar al dermului determină desenul pe suprafața pielii, care are caracter strict individual<sup>2</sup>.

Țesutul conjunctiv al stratului papilar este format din fibre fine colagene, elastice și de reticulină, precum și din celule, dintre care cel mai des se întîlnesc fibroblaste, macrofage, bazofile tisulare (*mastocite*) ș. a. Aici se întîlnesc de asemenea celule musculare netede, pe alocuri întrunite în fascicule mici și legate cu rădăcina părului. Acesta este mușchiul erector al părului. Însă se află și fascicule musculare, care nu sînt legate cu ele. Aceste fascicule sînt mai numeroase în pielea capului, obrazului, frunții și suprafeței dorsale a membrilor. Contractia celulelor musculare condiționează apariția așa-numitei piele de gîscă. În acest caz se comprimă vasele sanguine mici și se micșorează afluxul de sînge spre piele și ca rezultat scade termoliza organismului.

<sup>1</sup> Deseori se observă modificări ale acestor procese în zone nu prea mari ale pielii, care sînt supuse unei frecări puternice (bătăături), ori în rezultatul dereglării proceselor metabolice în organism (veruce juvenile).

<sup>2</sup> După amprentele desenului pielii degetelor, lăsate pe diferite obiecte, se poate afla persoana, căreia îi aparțin aceste amprente. Aceasta este folosit pe larg în practica criminalistică și medicojudiciară (dactiloscopie).



Des. 240. Schema procesului de cornificare în epidermul pielii (des. lui E. F. Kotovskii).

I — epiteliocit bazal; II — epiteliocit spinos; III — epiteliocit granulos; IV — scuame cornoase; 1 — membrana bazală; 2 — semidesmozomi; 3 — desmozomi; 4 — tonofibrile; 5 — lizozomi; 6 — fisuri intercelulare; 7 — keratină.

*Stratul reticular* (stratum reticulare) asigură rezistența pielii și este format din țesut conjunctiv dens neordonat cu fascicule groase de fibre colagene și din rețele de fibre elastice. Fasciculele de fibre colagene trec în special în două direcții: unele din ele sînt situate paralel cu suprafața pielii, altele — oblic. Împreună ele formează o rețea, structura căreia este determinată de efortul funcțional asupra pielii. În regiunile pielii asupra cărora se exercită o presiune mare (pielea plantară, pulpa degetelor, pielea cotului ș. a.) rețeaua macroareolară groasă de fibre colagene este bine dezvoltată. Dimpotrivă, în regiunile unde pielea este supusă extinderilor frecvente (regiunea articulațiilor, regiunea dorsală a piciorului, pe față ș. a. m. d.) în stratul reticular se observă o rețea microareolară mai fină de fibre colagene. Fibrele elastice repetă, în esență, direcția fasciculelor colagene.

Ele sînt mai numeroase în regiunile pielii supuse extinderii frecvente (în pielea feței, articulațiilor ș.a.m.d.). Elementele celulare ale stratului reticular sînt reprezentate, în special, de fibroblaste.

În majoritatea regiunilor pielii la om în stratul ei reticular se localizează *glandele cutane — sudoripare și sebacee* și de asemenea rădăcinile părului.

Fasciculele de fibre colagene din stratul reticular al dermului se prelungesc în stratul *celulo-adipos subcutanat*, bogat în țesut adipos.

*Stratul celulo-adipos subcutanat* (tela subcutanea) amortizează acțiunea diferiților factori mecanici asupra pielii, de aceea el este cu mult mai bine dezvoltat în acele regiuni ale pielii, care sînt supuse acțiunilor puternice (pulpele degetelor, plauta piciorului ș.a.m.d.). Aici stratul celulo-adipos subcutanat se păstrează complet și în cazurile grave de epuizare a organismului. Stratul celulo-adipos subcutanat acordă pielii o oarecare mobilitate față de sectoarele subiacente, ceea ce în mare măsură, ea este apărată de ruperi și de alte lezări mecanice. Aglomerarea țesutului adipos în hipoderm limitează termoliza.

**Pigmentul pielii**, cu o foarte mică excepție, îl au toți oamenii. El se întilnește atît în epiderm, cît și în derm. Oamenii sau animalele, al căror organism este lipsit de pigment, se numesc albi-noși (din lat. albus — alb). Pigmentul pielii face parte din grupul melanic (din lat. melas — negru). Melanina se formează la oxidarea aminoacidului tirozina sub influența fermenților tirozinaza și DOPA-oxidaza. Melanina posedă o absorbție ultravioletă înaltă, de aceea ea apără organismul de acțiunea nocivă a radiațiilor ultraviolete. Repartizarea pigmentului în piele nu este uniformă: mai intens este pigmentată pielea feței, gîtului, spatelui, mai slab — abdomenului, palmelor și regiunii plantare. Cantitatea de pigment în epiderm poate varia în dependență atît de factorii externi, cît și interni. De exemplu, iradierea îndelungată a pielii cu razele solare determină o creștere intensă a cantității lui la persoanele cu pielea deschisă, ea devine bronzată și pot apărea pistrui. Petele pigmentare apar deseori pe pielea feței în vremea sarcinii datorită modificărilor hormonale din organism în această perioadă.

În epiderm pigmentul se află în citoplasma *melanocitelor și epitelocitelor*. Melanocitele reprezintă celule ramificate. Citoplasma lor conține numeroși ribozomi și melanozomi. Melanozomii sînt structuri de formă ovală, constituiți din 3—15 granule dense și înconjurate de o membrană comună (des. 239). Ei se desprind de la complexul Golgi, unde adîionează la ei fermenții tirozinaza și DOPA-oxidaza. Reacția pozitivă la DOPA-oxidază este specifică pentru melanocite. Cea mai probabilă este proveniența neurogenă a melanocitelor. Ele se formează din melanoblaste, care în embriogeneză migrează din creasta neurală. S-a calculat că în medie la 10 celule bazale ale epidermului pielii umane revine un melanocit.

Epiteliocitele sînt incapabile să sintetizeze melanina și de aceea nu dau reacția-DOPA pozitivă. Ele fagocitează melanina finală la eliminarea ei din melanocite.

*Macrofagele intraepidermale* de asemenea pot fagocita pigmentul din prelungirile melanocitelor, însă în acest caz nicicînd nu dau reacția-DOPA pozitivă.

În dermul pielii pigmentul se localizează în citoplasma *melanocitelor dermale* — celule de o formă ramificată, însă spre deosebire de me-

Ianocitele epidermale ele nu dau reacția-DOPA pozitivă. În legătură cu aceasta celulele pigmentare ale dermului conțin, dar nu sintetizează pigment. Nu se știe cum pătrunde pigmentul în aceste celule, dar se presupune că el migrează din epiderm.

Melanocitele dermale se întâlnesc numai în anumite regiuni ale pielii — în regiunea orificiului anal și în zonele perimamelonare.

Metabolismul pigmentar în piele depinde de prezența în ea a vitaminelor (A, C, PP) și de asemenea depinde de factorii endocrini (hormonii hipofizei, suprarenalelor ș. a.).

**Vascularizația.** Vasele sanguine formează în piele câteva plexuri de la care pleacă ramuri pentru alimentarea diferitelor regiuni ale ei. Plexurile sanguine se localizează în piele la diverse niveluri.

Se disting *plexuri arterial profund și superficial* și de asemenea un plex venos profund și două superficiale.

Arterele pielii își iau începutul din rețeaua vasculară macroareolară, situată între fasciile musculare și stratul celulo-adipos subcutanat (rețeaua arterială fascială). De la această rețea pleacă vase, care, traversând stratul celulo-adipos subcutanat, se ramifică la limita cu dermul și formează rețeaua arterială profundă a pielii. De la ea pleacă ramuri, aprovizionând cu sânge lobulii adipoși, glandele sudoripare și părul. Din rețeaua arterială profundă a pielii încep arterele, care penetrează stratul reticular al dermului și la baza stratului papilar se ramifică în arteriole, care formează rețeaua arterială subpapilară (superficială). De la această rețea, la rândul său, pleacă ramuri subțiri și scurte, care se capilarizează în papile în formă de agrafe, lungimea cărora nu întrece 0,4 mm. Ramurile arteriale scurte, care se desprind din rețeaua subpapilară, aprovizionează cu sânge grupuri de papile. Este caracteristic că ele nu anastomozează una cu alta. Prin aceasta se poate explica faptul de ce congestionarea sau paloarea feței se manifestă prin „pete”. De la rețeaua subpapilară pleacă de asemenea vase arteriale spre glandele sebacee și rădăcinile părului.

Capilarele stratului papilar, glandelor sebacee și rădăcinilor părului se întrunesc în vene, care se varsă în plexurile venoase subpapilare. Se deosebesc două plexuri subpapilare suprapuse. Din ele sângele intră în plexul venos cutanat (profund), situat între derm și stratul celulo-adipos subcutanat. În acest plex se varsă sângele lobulilor adipoși și al glandelor sudoripare. Plexul cutanat se unește cu plexul fascial venos, de la care pleacă trunchiuri mari venoase.

În piele se află numeroase anastomoze arteriolo-venulare, mai ales în virful degetelor de la mâini și picioare, în regiunea lojei unghiale. Ele sînt în relație directă cu procesul termoreglării.

Vasele limfatice ale pielii formează două plexuri: unul *superficial*, situat mai jos de plexurile venoase subpapilare, și altul profund, localizat în stratul celulo-adipos subcutanat.

**Inervația.** Pielea este inervată atât de ramurile nervilor cerebrospinali, cît și de nervii sistemului vegetativ. La sistemul nervos cerebrospinal aderă numeroși nervi senzitivi, care formează în piele o cantitate imensă de plexuri nervoase senzitive. Nervii sistemului ner-



vos vegetativ inervează vasele pielii, miocitele netede și glandele sudoripare<sup>1</sup>.

În stratul celulo-adipos subcutanat nervii formează principalul plex nervos al pielii, de la care pleacă numeroase trunchiuri, dând naștere la plexuri noi, situate în jurul rădăcinilor părului, glandelor sudoripare, lobulilor adipoși și se situează în stratul papilar al dermului. Plexul nervos des al stratului papilar trimite fibre nervoase mielinice și amielinice în țesutul conjunctiv și în epiderm, unde ele formează numeroase terminații nervoase senzitive. Terminațiile nervoase nu sînt distribuite în piele în mod uniform. Ele sînt extrem de numeroase în zonele pielii cu sensibilitatea accentuată, de exemplu pe fața palmară și plantară, pe față, în regiunea organelor sexuale. Dintre acestea fac parte terminațiile nervoase *libere și pline* : *corpusculi lamelari nervoși*, *corpusculii terminali*, *corpusculii tactili* și *discurile tactile*. Se consideră că senzația de durere este transmisă prin terminațiile nervoase libere, situate în epiderm, unde ajung pînă la stratul granulos și de asemenea prin terminațiile nervoase, localizate în stratul papilar al dermului. Probabil, terminațiile libere sînt concomitent termoreceptori. Senzația tactilă este percepută de corpusculii tactili, de discurile tactile și de plexurile nervoase din jurul părului (rădăcinii). Corpusculii tactili se află în stratul papilar dermal, iar discurile — în stratul germinativ al epidermului. În afară de aceasta în epiderm se întîlnesc celule tactile, care contactează cu discurile tactile. Senzația presiunii se datorește corpusculilor lamelari nervoși, localizați profund în piele. La mecanoreceptori se referă corpusculii terminali situați, în special, în pielea organelor genitale externe.

### Glandele pielii

Pielea omului conține trei tipuri de glande : *mamare*, *sudoripare* și *sebacee*<sup>2</sup>. Suprafața epiteliului glandelor sudoripare și sebacee întrece aproximativ de 600 ori suprafața epidermului. Aceste glande cutanate asigură termoreglarea (circa 20% de căldură degajă organismul prin evaporarea sudorii), apără pielea de leziuni (unsoarea adipoasă apără pielea de uscare și de macerare din partea apei și a aerului umed), elimină din organism unele produse finale ale metabolismului (ureea, acidul uric, amoniacul ș. a.).

Glandele sudoripare (gll. sudoriferae) se întîlnesc aproape în toată pielea corpului. Numărul lor atinge 2,5 mln. Pulpa degetelor de la mîini și picioare, pielea palmelor, tălpilor, plicii axilare și plicii inguinale conțin un număr considerabil de glande sudoripare. În aceste regiuni pe 1 cm<sup>2</sup> al suprafeței pielii se deschid mai mult de 300 de glande, pe cînd în alte regiuni ale pielii — 120—200 de glande. Secreția glandelor sudoripare — sudoarea — conține 98% apă și 2% reziduu solid, constituit din substanțe organice și neorganice. În afară de apă organismul împreună cu sudoarea elimină produsele metabo-

<sup>1</sup> Funcția glandelor sebacee este, probabil, reglată de acțiunea hormonilor.

<sup>2</sup> Glandele mamare vor fi descrise în capitolul XXII „sistemul genital”.

lismului proteic și unele săruri, de exemplu clorura de sodiu. În decurs de 24 ore se elimină circa 500—600 ml de sudoare<sup>1</sup>.

Glandele sudoripare se divid în *ecrine* (merocrine) și *apocrine*. Glandele apocrine se găsesc numai în locuri anumite ale pielii, de exemplu în fosele axilare, regiunea anală, pe frunte, labiile mari sexuale. Ele se dezvoltă în perioada pubertății organismului și se deosebesc prin dimensiuni mai mari. Secreția lor este mai bogată în substanțe proteice, care, dezintegrându-se la suprafața pielii, dau un miros pătrunzător specific. O varietate a glandelor sudoripare apocrine o constituie glandele pleoapelor și glandele care elimină cerumenul.

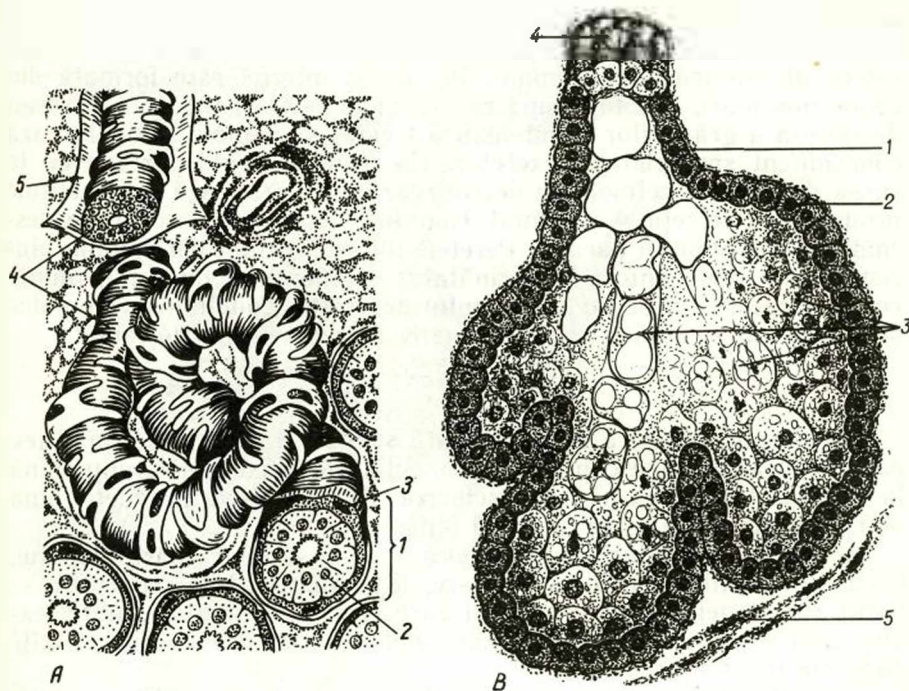
Glandele sudoripare conform structurii lor, sînt glande simple tubulare. Ele sînt constituite dintr-un canal excretor lung rectiliniu sau puțin spiralat și dintr-o porțiune terminală lungă, răsucită în formă de glomerul (des. 241, A, B). Diametrul glomerulului este de circa 0,3—0,4 mm. Porțiunile terminale se localizează în părțile profunde ale stratului reticular la limita cu stratul celulo-adipos subcutanat, iar canalele excretoare, trecînd prin ambele straturi dermale și prin epiderm, se deschid la suprafața pielii cu așa-numitul por sudoripar. Canalele excretoare ale multor glande apocrine nu formează pori sudoripari, dar se deschid împreună cu canalele excretoare ale glandelor sebacee în infundibulul părului.

Porțiunile terminale ale glandelor sudoripare merocrine au un diametru de circa 30—35 mcm. Ele sînt căptușite cu un epiteliu unistratificat, celulele căruia pot fi cubice sau cilindrice, în dependență de faza secreției. În citoplasma slab bazofilă a celulelor secretoare se întîlnesc în permanență picături de grăsime, granule de glicogen și pigment. De obicei ele conțin fosfataza alcalină foarte activă. Printre celulele secretoare se disting celule clare și întunecate. Celulele clare elimină apa și ionii metalelor, iar celulele întunecate — macromolecule organice. În afară de celule secretoare, pe membrana bazală a porțiunilor terminale se situează *mioepiteliocitele*. Contractia lor contribuie la eliminarea secreției. Porțiunile terminale ale glandelor apocrine sînt mai mari; diametrul lor atinge 150—200 mcm. Celulele secretoare au o citoplasmă oxifilă, fosfataza alcalină a căreia nu se distinge printr-o activitate intensă. În procesul secretor, extremitățile apicale ale celulelor se distrug și intră în componența secreției. Funcția glandelor sudoripare apocrine depinde de funcția glandelor sexuale; în perioada premenstruală și menstruală, și în decursul gravității secreția glandelor apocrine se intensifică.

Porțiunea terminală trece direct în canalul excretor. Peretele canalului excretor este format din epiteliu bistratificat cubic, celulele căruia se colorează mai intens. Traversînd epidermul, canalul excretor capătă un traiect helicoidal<sup>2</sup>. Aici peretele lui este format din celule pavimentoase. Celulele canalelor excretoare ale glandelor sudoripare posedă proprietăți secretorii slab pronunțate.

<sup>1</sup> La munca fizică grea, la temperatura mare atmosferică și în starea febrilă a organismului eliminarea sudorii poate să crească evident pînă la 2—4 și 10 l în timp de 24 ore.

<sup>2</sup> Canalele excretoare ale glandelor apocrine formează în epiderm un traiect rectiliniu și posedă un perete reliefat, atunci cînd se deschid la suprafața pielii.



Des. 241. Structura glandelor pielii (schemă).

A — glanda sudoripară: 1 — porțiunea terminală; 2 — exocrinocite; 3 — epiteliocite fuziforme; 4 — canalul excretor; 5 — membrana bazală. B — glanda sebacee. 1 — membrana bazală; 2 — sebocite bazale; 3 — exocrinocite sebacee (sebocite) în diverse stadii de degenerescență grasă; 4 — canalul excretor; 5 — miocite netede ale mușchiului erector al părului.

**Glandele sebacee** (gll. sebaceae) ajung cel mai înalt grad de dezvoltare în perioada de maturare sexuală. Spre deosebire de glandele sudoripare, glandele sebacee sînt aproape permanent în legătură cu părul. Numai acolo unde părul lipsește (buzele, mameloanele) ele se localizează izolat. Cele mai numeroase glande sebacee se află pe cap, față și în regiunea superioară a spinării. Pe palme și tălpi ele lipsesc. Produsul de secreție al glandelor sebacee (sebumul) este o unsoare grasă pentru păr și epidermul pielii. Glandele sebacee ale omului elimină circa 20 g de sebum în 24 ore. El atenuază pielea, îi atribuie elasticitate și ușurează frecarea suprafețelor de contact ale pielii, de asemenea împiedică dezvoltarea în ea a microorganismelor. Spre deosebire de glandele sudoripare, glandele sebacee sînt localizate mai superficial — în regiunile limitrofe ale stratului papilar și reticular dermal. Lîngă rădăcina părului se pot întîlni 1—3 glande. Glandele sebacee sînt glande simple alveolare cu segmentele terminale ramificate. După caracterul secreției ele fac parte din glandele holocrine.

Segmentele terminale, al căror diametru oscilează între 0,2 și 2 mm, conțin două tipuri de celule: celule slab specializate, care se divid

mitotic, și celule care se găsesc în diferite stadii de degenerescență grasă (des. 241, B). Primul tip de celule formează stratul germinativ extern al segmentului terminal. Porțiunea internă este formată din celule mai mari, în citoplasma cărora apar picături lipidice. Procesul de sinteză a grăsimilor se intensifică treptat și celulele se deplasează concomitent spre canalul excretor. Ca urmare a îndepărtării de la sursa de nutriție celulele se necrotizează, se dezagregă și constituie produsul de secreție — sebumul. Canalul excretor este scurt, se deschide în infundibulul părului. Peretele lui este format din epiteliu pluristratificat pavimentos. În vecinătatea segmentului terminal, numărul de straturi din peretele canalului descrește, epiteliul devine cubic și el trece în stratul extern germinativ al segmentului terminal.

### Părul

*Părul* (pili) acoperă aproape toată suprafața pielii<sup>1</sup>. Cel mai des părul se localizează pe cap, unde numărul lor total poate să ajungă pînă la 100 000. Lungimea părului oscilează de la cîțiva milimetri pînă la 1,5 m, grosimea — de la 0,005 pînă la 0,6 mm.

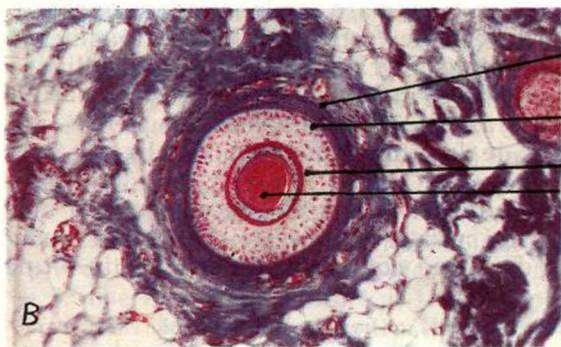
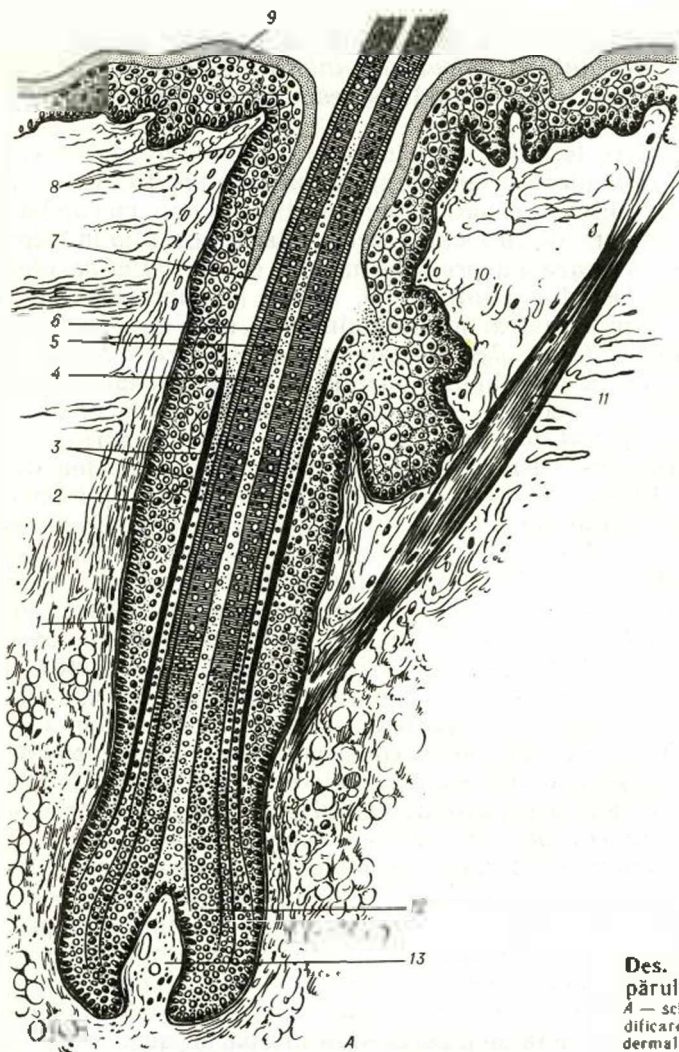
Se disting trei feluri de păr : *lung* — la el se referă părul capului, bărbiei, mustăților, părul fosei axilare, de pe muntele Venerei ; *aspru* — părul sprîncenelor, genelor, părul care crește în canalul auditiv extern și în vestibulul cavității nazale; *puf* — se localizează în celelalte părți ale tegumentului.

**Dezvoltarea.** Părul se dezvoltă în luna a 3-a a embriogenezei. Epidermul pătrunde în formă de cordoane în derm, formînd foliculii piloși, din care crește părul. Mai întîi părul apare în regiunea sprîncenelor, bărbiei și buzei superioare. Mai tîrziu el se formează în pielea altor regiuni ale corpului. Înainte, ori nu mult după naștere acești peri primari (lanugo) cad (cu excepția regiunii sprîncenelor, pleoapelor și capului) și sînt înlocuiți cu peri noi, pufoși (vallus). Părul din regiunea sprîncenelor, pleoapelor și capului este înlocuit mai tîrziu de păr mai gros — lung și aspru.

În perioada maturării sexuale, în fosa axilară, pe muntele Venerei apare păr aspru, iar la bărbați și pe față, uneori pe piept, pe spate, pe coapse ș. a. m. d. Perii formați în perioada maturării sexuale sînt conform caracterului structurii — peri definitivi. Ulterior ei sînt supuși înlocuirii periodice.

**Structura.** Părul este un derivat epitelial al pielii. În păr se disting două părți : *tulpina* și *rădăcina*. Tulpina părului se găsește deasupra pielii. Rădăcina părului este partea înfiptă în adîncimea pielii și care ajunge pînă la stratul celulo-adipos subcutanat. Tulpina părului este formată din substanța corticală și cuticulă. Rădăcina părului lung și aspru este constituită din substanța corticală, substanța medulară și cuticulă, iar a părului-puf — numai din substanța corticală și cuticulă.

<sup>1</sup> Este lipsită de păr numai pielea feții palmare și plantare a extremităților, partea dorsală a falangelor unghiale de la mîini și picioare, marginea roșie a buzelor, mameloanele, labiile mici, glandul penisului și foiței interne a prepuțului.



**Des. 242 A, B. Structura părului.**

A — schemă (după A. Häm cu modificare). 1 — teacă radiculară dermală (foliculul pilos); 2 — teacă epitelială radiculară externă; 3 — două straturi ale teicii epiteliale radiculare interne; 4 — cuticula părului; 5 — substanța corticală a părului; 6 — substanța medulară a părului; 7 — infundibulul părului; 8 — stratul germinativ al epidermului; 9 — stratul cornificat al epidermului; 10 — glanda sebacee; 11 — mușchiul erector al părului; 12 — bulbul părului; 13 — papila părului; B — secțiune transversală a rădăcinii părului (colorație cu azocarmină); 1 — teacă dermală radiculară (foliculul pilos); 2 — teacă epitelială radiculară externă; 3 — două straturi ale teicii epiteliale radiculare interne; 4 — substanța corticală și medulară a părului.

Rădăcina părului se situează în sacul pilos, peretele căruia este format din *teaca epitelială (radiculară) internă și externă*. Sacul pilos este înconjurat de o teacă dermală de țesut conjunctiv — *foliculul pilos* (des. 242, A, B).

Rădăcina părului se termină cu o îngroșare — *bulbul pilos*. Cele două teci epiteliale radiculare se contopesc cu bulbul pilos. În excavația polului inferior al bulbului pilos pătrunde țesutul conjunctiv cu capilare în formă de papilă a părului. În locul trecerii rădăcinii părului în tulpină epidermul pielii formează o depresiune mică — *infundibulul părului*. În acest loc părul, ieșind din infundibul, apare la suprafața pielii. Stratul germinativ epidermal al infundibulului se răsrînge în *teaca epitelială radiculară externă*. *Teaca epitelială radiculară internă* se termină la acest nivel. În infundibulul părului se deschide canalul unei sau mai multor glande sebacee. Mai jos de glandele sebacee trece în direcție oblică *mușchiul erector al părului* (m. arrector pili).

*Bulbul pilos* (bulbus pili) constituie matricea, adică partea din care crește părul. El este format din celule epiteliale cu proprietatea proliferării. Celulele bulbului pilos se înmulțesc și se deplasează în substanța medulară și corticală a rădăcinii părului, în cuticulă și în teaca epitelială internă. Astfel, pe baza celulelor bulbului pilos are loc creșterea părului și a teei epiteliale (radiculare) interne. Vasele sanguine situate în *papila părului* (papilla pili) realizează nutriția celulelor bulbului pilos. Pe măsura deplasării celulelor bulbului pilos în substanța medulară și corticală, în cuticula părului și în teaca epitelială, radiculară internă, ele se îndepărtează tot mai mult de sursa de nutriție — de vasele papilei părului. În consecință în ele evoluează modificările ireversibile și se intensifică procesele de keratinizare. Celulele segmentelor, care se află departe de bulbul pilos, degenerază și se transformă în scuame cornoase. De aceea structura rădăcinii părului, cuticulei și a teei epiteliale interne nu este identică la diverse niveluri. Procesul de cornificare este mult mai intens în *substanța corticală* și în *cuticula părului*. Ca rezultat în ele se formează keratina „compactă”, care diferă de keratina epidermului pielii prin proprietățile ei fizice și chimice. Keratina compactă este mai rezistentă. La om unghiile sînt constituite din keratină compactă, la animale — copitele, ciocurile, penele. Keratina compactă se dizolvă slab în apă, în acizi și baze; în componența ei intră în cantitate mare aminoacizii sulfurați ai cistinei. În decursul formării keratinei compacte lipsesc stadiile intermediare — acumularea în celule a granulelor de keratohialină și eleidină. În teaca epitelială internă și în substanța medulară a părului procesele de cornificare se desfășoară ca și în epidermul pielii — mai întii în celule apar granule de keratohialină (triacohialină), care apoi se transformă în keratină.

*Substanța medulară a părului* (medulla pili) se evidențiază bine numai în perii lungi și aspri. În pufoșor ea lipsește. Substanța medulară este formată din celule de formă poligonală, suprapuse în formă

Triacohialina se deosebește de keratohialină prin faptul că se colorează cu coloranți acizi, și nu cu bazici.

de fișicuri de monede. Ele conțin granule acidofile, lucide de triacohialină, vezicule mici de aer și o cantitate mică de granule pigmentare. Pigmentul se formează în bulbul pilos de melanocite, care se localizează nemijlocit în jurul papilei părului. În substanța medulară procesele de cornificare sînt lente, de aceea aproximativ pînă la nivelul canalelor glandelor sebacee substanța medulară constă din celule incomplet cornificate, în care se observă nucleii picnotici, sau reziduurile lor. Numai mai sus de acest nivel celulele sînt complet cornificate. Cu vîrsta procesele de cornificare în substanța medulară se intensifică, în celule se micșorează cantitatea de pigment și crește numărul de vezicule de aer — perii încărunțesc (caniție).

*Substanța corticală a părului* (cortex pili) constituie masa lui principală. În substanța corticală procesele de cornificare sînt intense și fără stadii intermediare. Substanța corticală a tulpinii și aproape a întregii rădăcini este formată din scuame cornoase plate. Numai în regiunea gîtului bulbului pilos în această substanță se întîlnesc celule incomplet cornificate cu nucleii ovali. Scuamele cornoase conțin keratină dură, reziduuri de nucleii în formă de plăci foarte subțiri, granule de pigment și vezicule de aer. Cu cît substanța corticală este mai dezvoltată, cu atît părul este mai rezistent, mai elastic.

*Cuticula părului* (cuticula pili) aderă direct la substanța corticală. În apropierea bulbului pilos ea este reprezentată de celule cilindrice, situate perpendicular la suprafața substanței corticale. În segmentele mai îndepărtate de bulb aceste celule devin oblice și se transformă în scuame cornoase suprapuse în formă de olane. Scuamele cornoase conțin keratină dură și sînt complet lipsite de pigment.

*Teaca epitelială radiculară internă* (vagina epithelialis radicularis interna) este un derivat al bulbului pilos. În segmentul inferior al rădăcinii părului ea trece în substanța bulbului pilos, iar în segmentul superior, la nivelul canalelor glandelor sebacee dispore. În porțiunile inferioare în teaca epitelială internă se disting trei straturi: *cuticula*, *stratul epitelial intern* (granulos) și *stratul epitelial extern* (palid). În segmentul mijlociu și superior al rădăcinii părului toate aceste trei straturi se contopesc și aici teaca epitelială internă este constituită numai din celule complet cornificate, care conțin keratină moale.

*Teaca epitelială radiculară externă* (vagina epithelialis radicularis externa) este formată din stratul germinativ al epidermului pielii, care se prelungește pînă la bulbul pilos. Celulele sînt bogate în glicogen. Acest strat se subțiază treptat și în locul de trecere în bulbul pilos este constituit numai din 1—2 rînduri de celule.

*Foliculul pilos* (vagina dermalis radicularis) constituie membrana de țesut conjunctiv al părului. În el se disting stratul extern de fibre longitudinale și stratul intern de fibre circulare.

*Mușchiul erector al părului* (m. arrector pili) este format din celule musculare netede. La perii aspri, pufoși, perii bărbii și din fosa axilară el lipsește, ori este slab dezvoltat. Mușchiul are o direcție oblică și se inseră cu o extremitate pe foliculul pilos, iar cu cealaltă pe stratul papilar al dermului. La contracția lui, rădăcina devine perpendiculară suprafeței pielii și ca rezultat tulpina se înalță deasupra pielii (părul

„măciucă“).

**Schimbarea părului.** Durata vieții părului este de câteva luni pînă la 2—4 ani, de aceea în decursul vieții părul se schimbă în mod periodic. Acest proces se începe cu atrofia papilei părului și celulele din bulbul pilos pierd capacitatea de a se înmulți și sînt supuse cornificării, care conduce la formarea așa-numitului corpuscul pilos. Creșterea părului încetează. Corpusculul pilos se deplasează în sus prin spațiul format de teaca radiculară externă spre locul de inserție a mușchiului erector al firului de păr. Partea obliterată a tecii epiteliale se colabează și se transformă într-un cordon celular. La extremitatea acestui cordon se formează din nou o papilă și un nou bulb pilos. Din el începe să crească un păr nou. Părul nou crește pe cordonul epitelial, care se transformă în teaca lui epitelială externă. Pe măsura creșterii părul nou respinge pe cel vechi din loja sa piloasă. Procesul se termină cu căderea părului vechi și apariția unui fir nou pe suprafața pielii.

### Unghiile

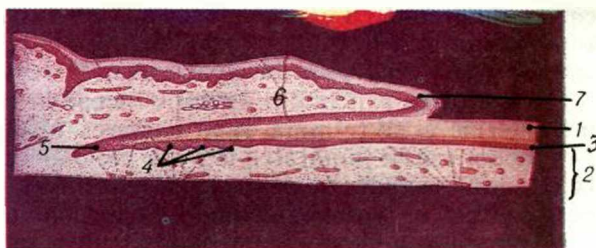
*Unghia* (ungus) este un derivat al epidermului. Dezvoltarea unghiei începe în luna a 3-a a vieții intrauterine. Pînă la apariția unghiei în locul viitorului rudiment se formează așa-numita *loja unghială*. Epiteliul care acoperă suprafața dorsală a falangelor terminale de la mîini și picioare se îngroașă și se afundă puțin în țesutul conjunctiv subiacent. În stadiile ulterioare unghia începe să crească din epitelul porțiunii proximale a lojei unghiale. Din cauza creșterii lente (circa 0,25—1 mm pe săptămînă) unghia ajunge la extremitatea degetului abia în ultima lună a gravidității. Unghia este o placă cornoasă, situată pe loja unghială (des. 243). Loja unghială este formată din epiteliu și țesut conjunctiv. Epiteliul lojei unghiale — placa subunghială (hyponychium) este reprezentată de stratul germinativ al epidermului. Placa unghială, situată direct pe epiteliu reprezintă stratul lui cornos. Loja unghială este mărginită lateral și la baza ei de plici cutanate — *repliurile periunghiale* (posterior și laterale). Stratul germinativ al epidermului lor trece în epiteliul lojei unghiale, iar stratul cornos se deplasează deasupra pe unghie (în special la baza ei), formînd așa-numita *placă supraunghială*, sau *cuticula* (eponychium). Între loja unghială și repliurile unghiale se află fisurile unghiale (posteroară și laterale). *Placa unghială* (cornoasă) cu marginile ei se infundă în aceste fisuri. Ea este formată din scuame cornoase sudate, care conțin keratină compactă. Placa unghială (cornoasă) se împarte în *rădăcină*, *corp* și *marginie*. Partea posteroară a plăcii unghiale, situată în fisura posteroară, se numește rădăcină. Numai o mică parte a rădăcinii proemină de sub fisura unghială posteroară (de sub repliul unghial posterior) în formă de porțiune albicioasă semilunară — lunula unghiei. Restul plăcii unghiale, situat pe loja unghială, constituie corpul unghiei. Extremitatea liberă a plăcii unghiale — marginea — depășește limita lojei unghiale.

Țesutul conjunctiv al lojei conține numeroase fibre, dintre care



Des. 243. Structura unghiei (colorație cu hematoxilină-eozină).

1 — limbul unghiei; 2 — loja unghială; 3 — limbul subunghial (stratul germinativ al epitelului); 4 — stratul papilar al dermului; 5 — matricea; 6 — repliul epidermic periunghial; 7 — limbul supraunghial (epidermul).



unele se situează paralel plăcii unghiale, altele — perpendicular pe ea. Ultimele ajung pînă la osul falangei terminale a degetului și se unesc cu periostul lui. Țesutul conjunctiv al lojei unghiale formează pliuri longitudinale, prin care trec vase sanguine. Partea epitelului lojei unghiale pe care este situată rădăcina unghiei reprezintă sursa lui de creștere și poartă denumirea de *matrice unghială*. În matrice se produce încetînuu înmulțirea și cornificarea celulelor. Scuaamele cornoase formate se deplasează în placa unghială (cornoasă), care crește în lungime, deci are loc creșterea unghiei. Țesutul conjunctiv al matricei unghiale formează papile, în care se află numeroase vase sanguine.

## Capitolul XXI

### ORGANELE URINARE

Organele urinare sînt : *rinichii, ureterele, vezica urinară și uretra*. Dintre ele numai rinichii participă la *formarea urinei*, pe cînd celelalte organe constituie *căile urinare*, prin care sînt eliminate în mediul extern împreună cu urina mai mult de 80% din produsele finale metabolice.

**Dezvoltarea.** Pe parcursul perioadei embrionare se dezvoltă trei perechi succesive de organe urinare :

- rinichiul anterior, sau pronefrosul (pronephros) ;*
- rinichiul primar, sau mezonefrosul (mesonephros) ;*
- rinichiul definitiv, sau metanefrosul (metanephros).*

Pronefrosul se dezvoltă din 8—10 pedunculi segmentari anteriori ai foitei embrionare medii. La embrionul uman pronefrosul nu funcționează ca organ urinar și imediat după geneză involuează.

Rinichiul primar prezintă principalul organ de excreție, care în decursul dezvoltării embrionare funcționează vreme îndelungată. El se formează aproximativ din 25 *pedunculi segmentari*, localizați în regiunea trunchiului embrionului. Pedunculii segmentari se desprind de somite și de splanctotom și se transformă în canaliculele rinichiului primar — *metanefride*. Canaliculele cresc în direcția canalului mezonefrial în timpul dezvoltării pronefrosului și se unesc cu el. În întîmpinarea lor, luînd naștere de la aorta, se îndreaptă vase sanguine, care, ramificîndu-se, formează *glomeruli capilari*. Extremitatea oarbă a canaliculelor acoperă glomerulii capilari, formînd *capsula* lor. Glomerulul