

nej. Odbywa się to dzięki specjalnym substancjom chemicznym, tzw. **prze-kaźnikom nerwowym**. Przekaźniki te w procesie dyfuzji przechodzą przez szczelinę synaptyczną i przyłączają się do błony następnej komórki, np. nerwowej lub mięśniowej. To przyłączenie wywołuje w błonie impuls elektryczny, który albo przemieszcza się dalej wzdłuż następnego neuronu, albo powoduje skurcz, jeśli jest to włókno lub komórka mięśniowa.

Opisane grupy tkanek budują **narządy** takie, jak np. ręce, żołądek, serce czy płuca (rys. 14.), a narządy z kolei tworzą układy, np. pokarmowy, oddechowy czy krwionośny (rys. 15.).

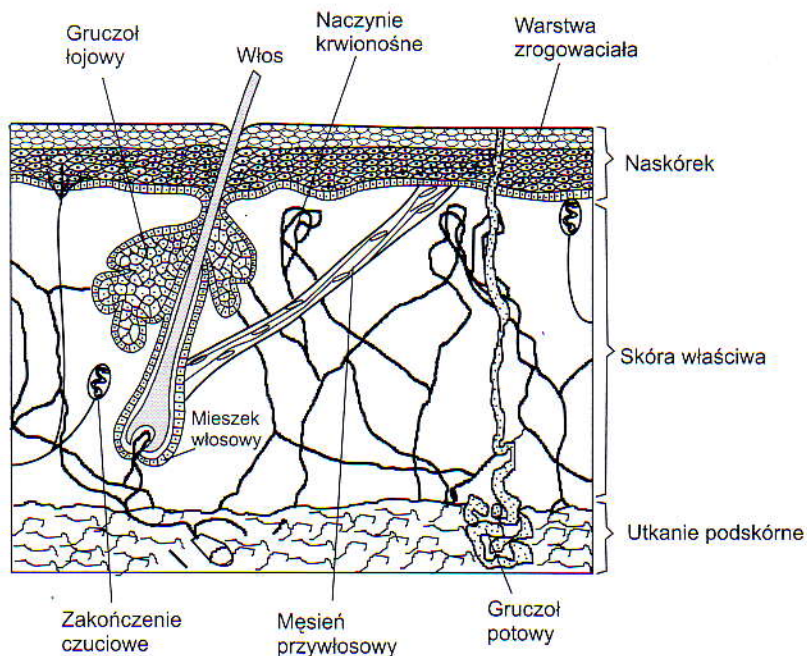
Czy wiesz, że:

- nazwę **tkanka** wprowadził francuski lekarz Ksawery Bichat żyjący w latach 1771–1801;
- twórcami teorii, że wszystkie organizmy zbudowane są z komórek, byli dwaj niemieccy uczeni, botanik M. Schleiden (1804–1881) i zoolog T. Schwann (1810–1882);
- komórki naskórka żyją ok. 7 dni, krwinki czerwone ok. 4 miesięcy, a komórki kostne nawet do 30 lat!

4. POWŁOKA CIAŁA

4.1. Skóra człowieka

Skóra stanowi powłokę pokrywającą całe ciało człowieka. Jest narządem o ogromnej powierzchni (do ok. 2 m²), tworzącym barierę pomiędzy otaczającym światem a wnętrzem naszego ciała. Zbudowana jest z dwóch warstw – **naskórka** i **skóry właściwej**, leżących jedna nad drugą. Pod nimi znajduje się tkanka łączna, tworząca utkanie podskórne (rys. 16). Najbardziej zewnętrzną warstwą skóry jest naskórek złożony z komórek, które w części powierzchniowej są martwe i wypełnione białkiem, **keratyną**, zwaną potocznie substancją rogową. Dlatego warstwę tę nazywa się **warstwą zrogowaciałą**. Dzięki niej naskórek jest nieprzepuszczalny dla mikroorganizmów. Ponieważ komórki naskórka ciągle złuszcza się, w jego głębszych warstwach znajdują się komórki, które nieustannie dzielą się, produkując nowe komórki na miejsce tych, które obumarły i złuszczyły się; dlatego grubość naskórka pozostaje niezmienna. U człowieka wynosi ona ok. 1 mm. Nowy naskórek odtwarza się mniej więcej co trzy tygodnie. Złuszczone i wysuszone martwe komórki naskórka unoszą się w powietrzu, stanowiąc spórą część kurzu domowego.



Rys. 16. Budowa skóry



Rys. 17. Układ linii papilarnych na palcu wskazującym ręki

Pod naskórkiem znajduje się skóra właściwa zawierająca liczne włókna kolagenowe, dzięki czemu jest ona rozciągliwa i elastyczna. To właśnie w niej znajdują się nerwy, naczynia krwionośne oraz gruczoły łojowe i potowe. W skórze właściwej znajdują się liczne **zakończenia czuciowe**, sygnalizujące nam wrażenia temperatury, dotyku, ucisku, ciepła i bólu.

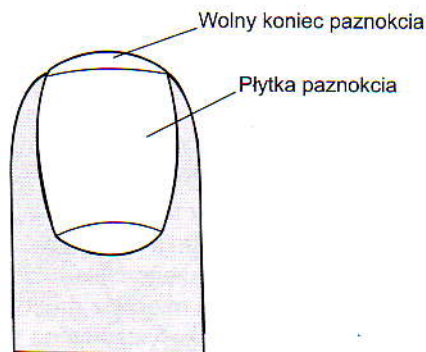
Głębiej, pod skórą właściwą, znajduje się **warstwa podskórna**, zawierająca m.in. **komórki tłuszczowe**. Dzięki temu warstwa ta chroni nas przed utratą ciepła, a także amortyzuje uderzenia i wstrząsy.

Skóra pokrywająca różne części naszego ciała różni się grubością i wyglądem. Jej grubość wiąże się w dużej mierze z grubością warstwy zrogowaciałej naskórka. Najgrubszy naskórek występuje na stopach i na wewnętrznej powierzchni dłoni – najcieńszy na skórze powiek i pod oczami. Naskórek palców (ich powierzchni wewnętrznej) pokryty jest delikatnymi bruzdami w kształcie łuków, fal i pętli. Bruzdy te tworzą określony układ linii, tzw. **linii papilarnych** (rys. 17.), który jest inny dla każdego człowieka, nawet u bliźniąt. Układ linii papilarnych każdego palca różni się również od układu linii pozostałych palców. Zatem odciski palców nie powtarzają się i są charakterystyczne tylko dla jednego człowieka – są jakby jego „wizytówką”. Dlatego policja, porównując odciski palców osoby podejrzanej z odciskami palców znajdujących się w archiwum policyjnym, może zidentyfikować winnego.

Skóra człowieka, poza wargami, wewnętrzną powierzchnią dłoni i stóp, pokryta jest **włosami**. Są to twory zbudowane z przekształconego naskórka. Niektóre włosy są tak krótkie, że prawie niewidoczne. Takie włosy pokrywają większość powierzchni naszego ciała. Jedynie włosy tworzące rzęsy, brwi oraz rosnące pod pachami i tworzące owłosienie łonowe są dłuższe. Najdłuższe są włosy tworzące zarost u mężczyzn oraz włosy porastające głowę.

Podobnie jak włosy, przekształconymi tworamii naskórkowymi są paznokcie (rys. 18.). Komórki paznokci, podobnie jak włosów, nieustannie dzielą się. Powstające nowe komórki wypychają starsze komórki, dzięki czemu włos wydłuża się, a paznokcie rosną. Chociaż składniki włosa i paznokcia nie różnią się, włosy rosną szybciej (ok. 13 cm w ciągu roku) niż paznokcie (2–4 cm rocznie).

Wszędzie tam, gdzie wyrastają włosy, znajdują się **gruczoły łojowe** (rys. 16.). Przewody tych gruczołów łączą się z mieszkami, w którym znajduje się włos lub uchodzą wprost na powierzchnię naskórka. Łój jest wydzieliną pochodzącą z pękających komórek łojowych. Pokrywając włosy i skórę, chroni organizm przed chłodem i deszczem. Ta funkcja w trakcie ewolucji człowieka stopniowo traciła znaczenie od kiedy człowiek zaczął



Rys. 18. Paznokieć jest również tworem naskórka

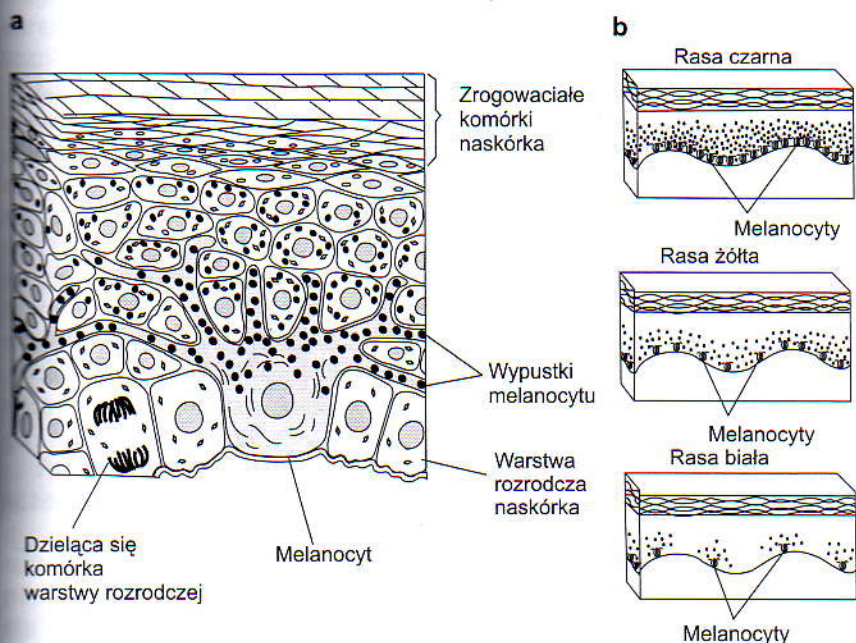
ubierać się, przykrywając i chroniąc większe powierzchnie swojego ciała. W trakcie tego procesu stopniowo „traci” owłosienie i dlatego dzisiaj nie potrzebuje już takiej ilości łoju do izolacji przed różnymi czynnikami atmosferycznymi. Jednak pomimo to gruczoły łojowe nie zaprzestały swojej produkcji, a ich obecność u współczesnych ludzi stanowi „pamiątkę” z czasów, kiedy byliśmy na całym ciele pokryci „futrem”.

Każdemu włosowi towarzyszy małeńki **mięsień przywłosowy** (rys. 16.). Podczas chłodu mięsień ten kurczy się i unosi włos do góry, „strosząc” go. To powoduje, że nad powierzchnią skóry pomiędzy włosami utrzymuje się cienka warstwa ciepłego powietrza, chroniąca organizm przed zimnem. Takiej reakcji organizmu na obniżenie temperatury towarzyszy również pojawienie się tzw. gęsiej skóry”. Jest ona wynikiem skurczu mięśni przywłosowych, który powoduje, że skóra u nasady włosa ściąga się, tworząc grudkę. Wiele takich grudek sprawia, że jest podobna do skóry oskubanej gęsi – stąd nazwa „gęsia skórka”.

W skórze znajdują się liczne **gruczoły potowe** (rys. 16.). Najwięcej jest ich na powierzchni dłoni i stóp, a najmniej w skórze powiek. Pot produkowany przez gruczoły potowe skóry nie tylko chłodzi nasz organizm, ale odgrywa również ważną rolę w ochronie organizmu przed bakteriami chorobotwórczymi: zawartość potu stanowi pożywienie dla wielu bakterii i grzybów żyjących stale na powierzchni naszej skóry; ci niegroźni „mieszkańcy”, odżywiając się, wydzielają kwaśne produkty odpadowe, takie jak np. kwas mlekowy, i powodują, że nasza skóra jest kwaśna. Takie „kwaśne” środowisko uniemożliwia rozwój bakterii chorobotwórczych i stanowi barierę przed ich atakiem. Człowiek poci się nie tylko przy podwyższonej temperaturze, ale na skutek silnych przeżyć, np. przestrchu. Jest to tzw. pocenie nerwo-

we. W przeciwieństwie do pocenia termicznego, które obejmuje całe ciało, pocenie nerwowe ma miejsce pod pachami, w pachwinach, na dłoniach i stopach. To pocenie ułatwia chwytanie i przytrzymanie przedmiotów, a także szybszy ruch (dzięki łatwiejszemu ślizganiu się powierzchni skóry kończyn). Te właściwości były szczególnie potrzebne ludziom pierwotnym do walki i przetrwania. U kobiet w okresie karmienia niemowląt uaktywniają się **gruczoły mlekowe**, które produkują mleko. W procesie ewolucji gruczoły mlekowe rozwinęły się z gruczołów potowych.

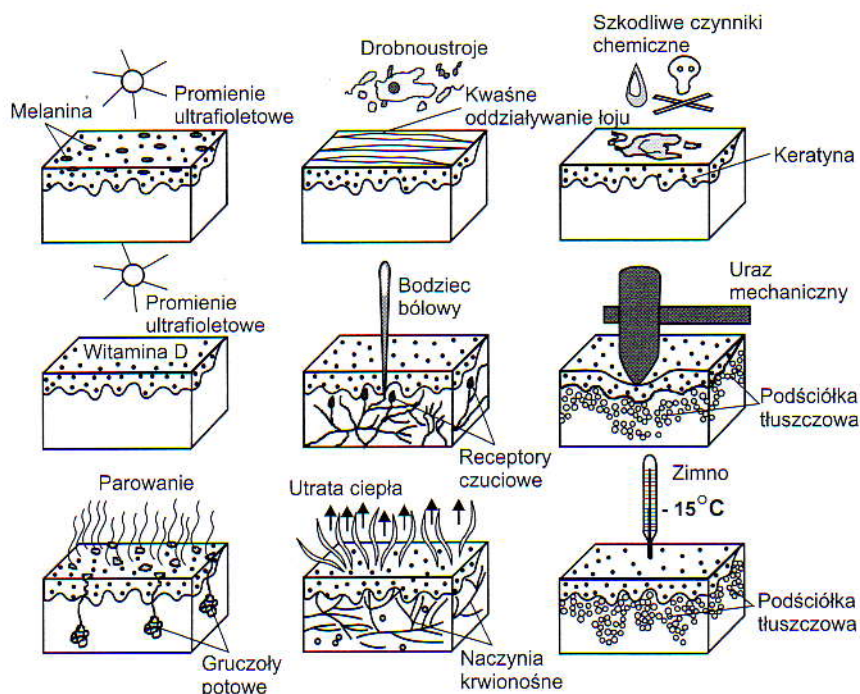
Barwy skóry są różne. U różnych ras barwy te znacznie się różnią. Jest to związane z obecnością i ilością barwników, zwanych **melaninami**, występującymi w **komórkach barwnikowych**, zwanych **melanocytami** (rys. 19.). U rasy czarnej jest ich najwięcej, natomiast u rasy białej – najmniej (rys. 19.). Melaniny pełnią funkcje filtra zabezpieczającego przed działaniem promieniowania słonecznego, a właściwie określonej jego długości, tzn. promieniowania ultrafioletowego (UV). Skóra „biała” zawiera mniej barwników. Jest więc gorzej chroniona przed promieniowaniem. Dla-



Rys. 19. Ułożenie (a) i rozmieszczenie (b) melanocytów w skórze ludzi różnych ras

tego, jeśli opalamy się bez uprzedniego przygotowania, nasz organizm nie ma czasu na wytworzenie melanin i skóra ulega oparzeniu. Aby zabezpieczyć się przed takimi skutkami, należy wychodzić „na słońce”, początkowo na krótko lub smarować się kremem ochronnym zawierającym filtr zabezpieczający przed promieniami UV. Dłuższe przebywanie na słońcu bez stosowania kremów ochronnych może uszkodzić komórki naskórka i wywołać raka, który może pojawić się dopiero po wielu latach. Działanie promieniowania UV ma również dobroczynny wpływ na rozwój organizmu – promieniowanie to pobudza komórki do produkcji **witaminy D**, która powoduje wzrost kości. Dlatego rozsądne korzystanie z promieni słonecznych umożliwia prawidłowy rozwój organizmu.

Skóra jest jednym z nielicznych narządów człowieka, który pełni wiele różnych funkcji (rys. 20.).



Rys. 20. Skóra pełni różne funkcje