

TKANKA NABŁONKOWA

W wyniku procesu różnicowania, głównie w okresie płodowym dochodzi do wyodrębnienia się w organizmie człowieka populacji komórek różniących się zarówno strukturą jak i funkcją. Zasadnicze populacje komórek wraz z substancją międzykomórkową nazywamy tkankami. Tak więc **tkanka** to zespół – populacja komórek posiadających wspólne istotne cechy strukturalne i funkcjonalne. Wyróżniamy 4 zasadnicze tkanki: **nabłonkową, łączną, mięśniową i nerwową.**

Tkankę nabłonkową charakteryzuje ścisły układ komórek, przez co ilość substancji międzykomórkowej jest bardzo mała. Podstawowe funkcje tkanki nabłonkowej są następujące:

- 1) okrywająca;
- 2) absorbcyjna;
- 3) wydzielnicza;
- 4) zmysłowa.

4.1. PODZIAŁ NABŁONKÓW

Nabłonki ze względu na ilość warstw komórek oraz ich kształt dzielimy na:

I. **jednowarstwowe** (ryc. 4.1): a te ze względu na kształt komórek na:

- a) płaskie;
- b) sześciennie (kostkowe);
- c) walcowate; odmianą tego nabłonka jest nabłonek wielorzędowy.

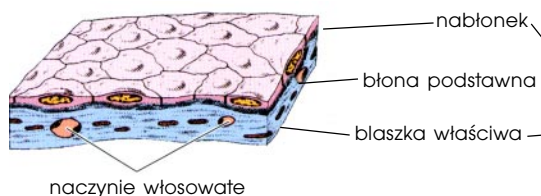
II. **wielowarstwowe** (2 lub więcej warstw, ryc. 4.2), ze względu na kształt komórek warstwy powierzchniowej dzielimy na:

- a) płaski – nierogowaciejący (np. jama ustna) i rogowaciejący (np. naskórek);
- b) sześcienny (np. gruczoł potowy);
- c) walcowaty (np. spojówki);
- d) przejściowy (np. drogi moczowe).

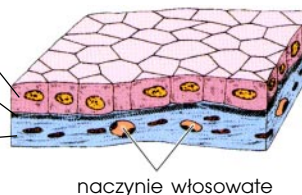
4.1.1. STRUKTURY POWIERZCHNIOWE NABŁONKÓW

Cechą charakterystyczną komórek większości nabłonków jest zbiegunowanie, szczególnie wyraźnie widoczne w nabłonku jednowarstwowym walcowatym. Można wyróżnić część szczytową zwróconą do światła wyścielanego przez nabłonek oraz podstawę komórki, a także ściany boczne. Błona komórkowa pokrywająca część szczytową może tworzyć specyficzne struktury:

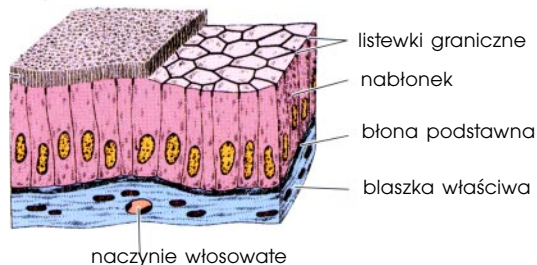
A. Nabłonek jednowarstwowy płaski



B. Nabłonek jednowarstwowy sześcienny

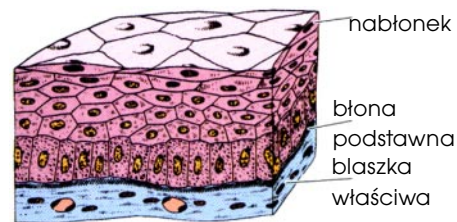


C. Nabłonek jednowarstwowy walcowaty

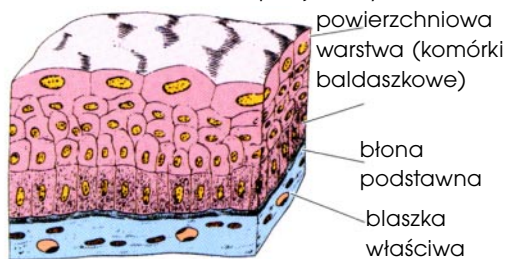


Ryc. 4.1. Nabłonki jednowarstwowe.

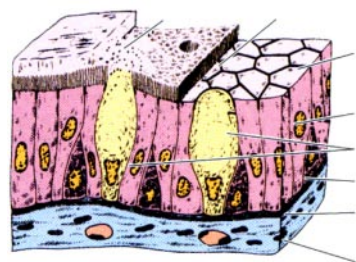
A. Nabłonek wielowarstwowy płaski



B. Nabłonek przejściowy



C. Nabłonek wielorzędowy urzęsiony



Ryc. 4.2. Nabłonki wielowarstwowe i wielorzędowe.

- a) **mikrokosmki** – pokryte glikokaliksem, widoczne w ME. W MŚ widoczne jako drobne prążkowanie na powierzchni nabłonka, określane jako **rąbek prążkowany** (nabłonek jelita) lub **rąbek szczoteczkowy** (nabłonek kanalików nerki);
- b) **stereocilia** – znacznie dłuższe od mikrokosmków, zbliżone długością do rzęsek (migawek), ale różniące się od nich wewnętrzną strukturą oraz brakiem zdolności do ruchu;
- c) **rzęski – migawki** mają długość 5–10 mm oraz średnicę 0,2 mm. Na przekroju poprzecznym wewnątrz migawki widać w środku, parę mikrotubul oraz na obwodzie 9 par mikrotubul.

Układ mikrotubul w rzęskach i migawkach nazywany jest **aksonemą**.

Mikrotubule u podstawy migawki związane są z **ciałkiem podstawowym**, które ma strukturę analogiczną do centrioli. Migawki wykonują falowe, skoordynowane ruchy, a źródłem energii jest ATP.

4.1.2. POŁĄCZENIA MIĘDZYKOMÓRKOWE

Na ścianach bocznych komórek nabłonka można zobaczyć (w ME) struktury (ryc. 4.5), które mają za zadanie:

- 1) uszczelnienie nabłonka;
- 2) wzmocnienie więzi między komórkami;
- 3) komunikację między cytoplazmami sąsiednich komórek.

Funkcję (1) pełnią: **obwódka zamykająca** (*zonula occludens*) opasująca komórki blisko części szczytowej.

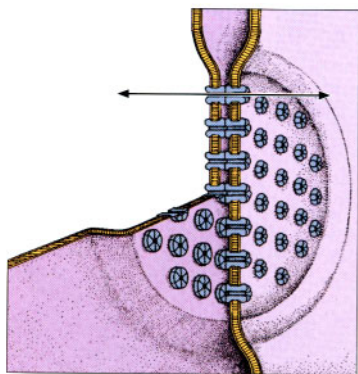
Funkcję (2) pełnią: **desmosomy pasmowe** (*zonula adherens*), zwykle opasujące komórkę pod obwódką zamykającą. Obie te struktury widoczne w MŚ nazywano **listewką graniczną**; **desmosomy dyskowe** (*macula adherens*), **plamki zwarcia** (*macula occludens*).

Funkcję (3) pełnią: **połączenia szczelinowe** (*nexus*) (ryc. 4.3); białka integralne sąsiadujących błon na ograniczonym obszarze tworzą kanały zbudowane z 6 podjednostek, zwanych **koneksonami**. Przez kanały te mogą przenikać jony i cząstki o masie do 1.000 daltonów. Zapewniają one przez to sprzężenie metaboliczne i elektryczne komórek i nabłonka.

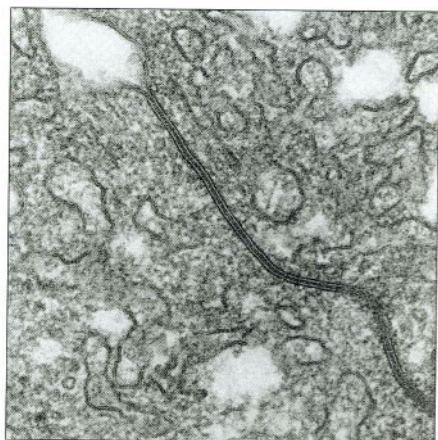
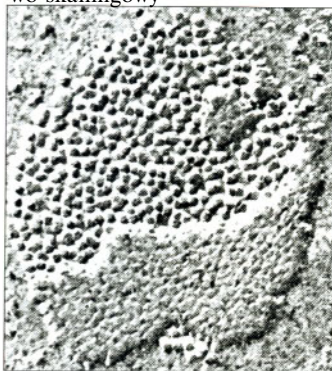
Istnienie połączeń międzykomórkowych, szczególnie uszczelniających, ogranicza ruchomość białek błony i podkreśla jednocześnie biegunowość komórki, przez podział błony komórkowej na strefy „górną” i „dolną” – przypodstawną.

Podstawa komórek w nabłonkach jednowarstwowych oraz dolnej warstwy nabłonków wielowarstwowych opiera się o **błonę podstawną** (ryc. 4.4). Bezpośrednio pod komórkami nabłonka znajduje się warstwa zawierająca glikoproteid nazywany **lamininą** oraz cienkie włókienka zbudowane z **kolagenu typu IV**. Warstwa ta ma zmienną grubość 50–80 nm i nie stanowi bariery dla większości substancji. Właśnie poprzez błonę podstawną odżywiane są komórki nabłonka, a źródłem substancji odżywczych są naczynia znajdujące się w podścielisku łącznotkankowym. Niekiedy pod opisaną warstwą znajduje się warstwa zawierająca włókienka siateczkowate (*lamina reticularis*).

A. Schemat budowy

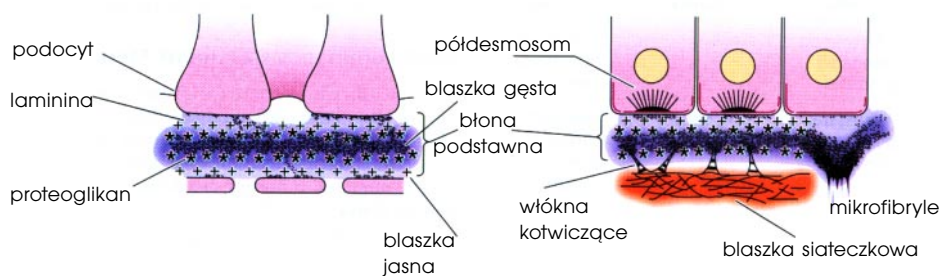


B. Preparat freeze-etching, mikroskop elektronowo-skaningowy

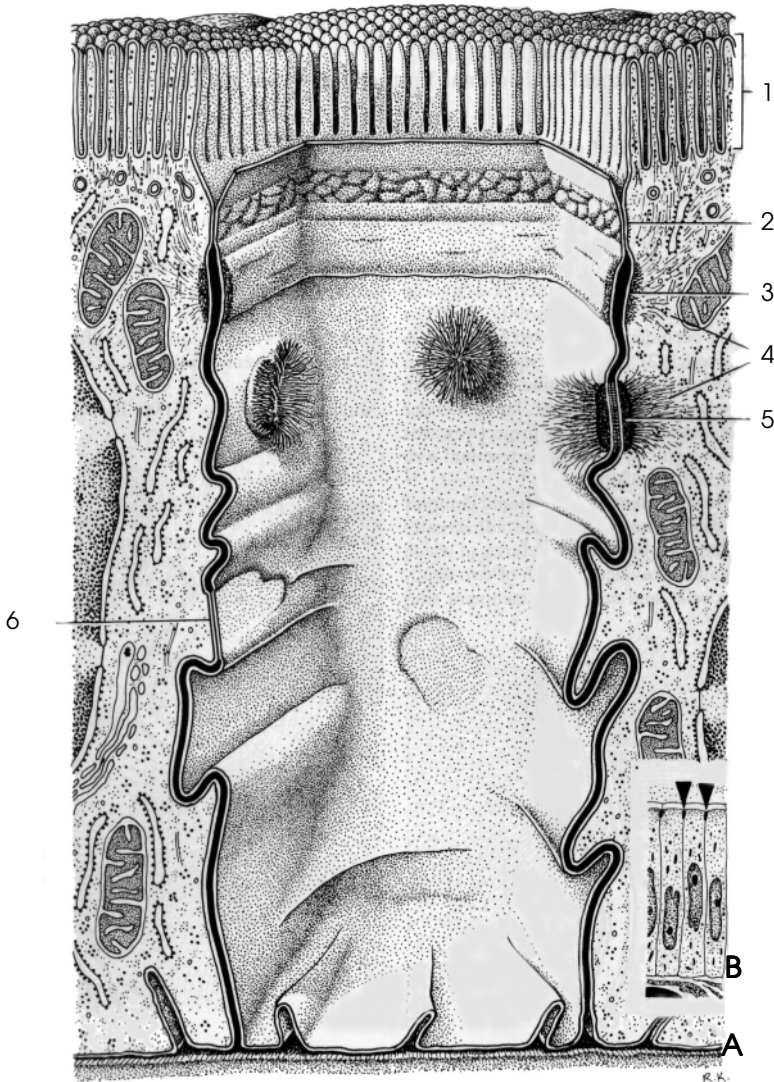


C. Obraz w ME

Ryc. 4.3. Połączenia szczelinowate (nexus).



Ryc. 4.4. Dwa rodzaje błon podstawnych.



Ryc. 4.5. Rodzaje i struktura połączeń międzykomórkowych. Nabłonek jelitowy.

A. 1 – mikrokosmki, 2 – obwódka zamykająca (*zonula occludens*), 3 – desmosom pasmowy (*zonula adherens*), 4 – tonofilamenty, 5 – desmosom (*macula adherens*), 6 – połączenie szczelinowe (*nexus*). **B.** Obraz nabłonka w MŚ. Na strzałkach listewka graniczna.

Gruzoły. Wydzielanie jest funkcją wielu rodzajów nabłoneków. Nagromadzenie komórek nabłonkowych wydzielniczych tworzy **gruczoł**. Ze względu na to gdzie trafia wydzielina gruczołu zaliczamy go do **zewnątrzwydzielniczych** gdy wydzielina trafia na powierzchnię nabłonka lub **wewnątrzwydzielniczych** gdy wydzielina trafia do krwi. Gruzoły wewnątrzwydzielnicze nie posiadają przewodów wyprowadzających. Ze względu na budowę dzielimy gruczoły zewnątrzwydzielnicze na:

I. proste: część wyprowadzająca wydzielinę – pojedyncza, część produkująca – w postaci cewki lub pęcherzyka, pojedyncza lub rozgałęziona.

II. złożone: część wyprowadzająca – rozgałęziona, podobnie rozbudowana część produkująca.

Wszystkie nabłonki, poza zmysłowymi, ulegają często bardzo szybkiej odnowie (nabłonek jelitowy – kilka dni, naskórek ok. 30 dni), a źródłem nowych komórek są komórki pnia (macierzyste).