

Tkanki

Tkanka (*gr. histos*)

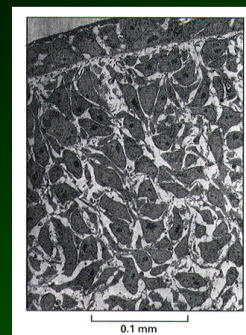
zespół komórek współpracujących ze sobą
(o podobnej strukturze i funkcji)

Tkanki

- komórki
- macierz (matrix)
zewnątrzkomórkowa

komórki zwierzęce
substancja
międzykomórkowa

protoplasty roślin
ściany komórkowe



Tkanki zwierzęce

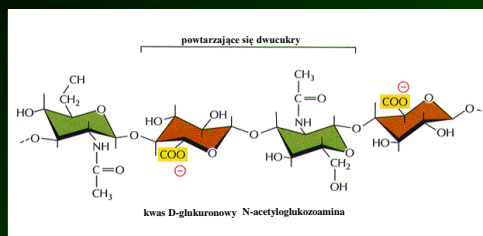
substancja międzykomórkowa
(ECM= *extracellular matrix*)

ECM – wielocukry i białka :

- glikoaminoglikany (GAG)
- proteoglikany
- białka tworzące włókna
- glikoproteiny (białka niekolagenowe)

Glikoaminoglikany (GAG)

- polisacharydy
- polimery dwucukrów: kwasu uronowego i aminoheksyzy (100-12 tys)
- nierozgałęzione; - hydrofilowe;- silny ładunek ujemny



kwas hialuronowy (ok. 12 000 cząsteczek dwucukrów)

[siarczan chondroityny, siarczan heparanu, siarczan dermatanu, inne]

ECM - proteoglikany

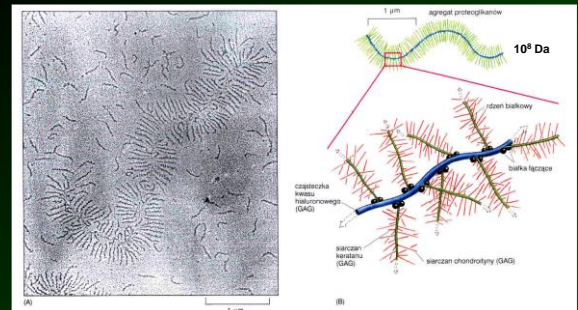
proteoglikany

- białka pozakomórkowe związane z GAG
- bardzo różnorodne
 - rdzeń białkowy + wiele cząsteczek GAG
 - lub rdzeń kw. hialuronowy+ białka łączące + wiele cząst.GAG
 - olbrzymie agregaty (chrząstka)
- cząsteczki rozgałęzione, sztywne
- cząsteczki hydrofilowe
- nadają ECM konsystencję płynnego żelu (wiążą jony Na)

[agrekon, syndekan, perlekan, dekoryna]

ECM - proteoglikany

odporność na ściskanie



agregat proteoglikanów z chrząstki

Macierz zewnątrzkomórkowa (białka)

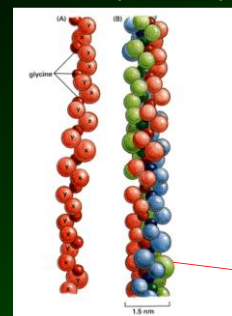
- białka tworzące włókna
 - kolageny
 - elastyna i fibrylina
- białka niekolagenowe (glikoproteiny)
 - fibronektyny
 - laminina
 - inne (entaktyna, tenascyna)

ECM –białka tworzące włókna

Kolageny (typy I - XVII)

25% masy białek organizmu ssaka
syntetyzowane przez fibroblasty, osteoblasty..

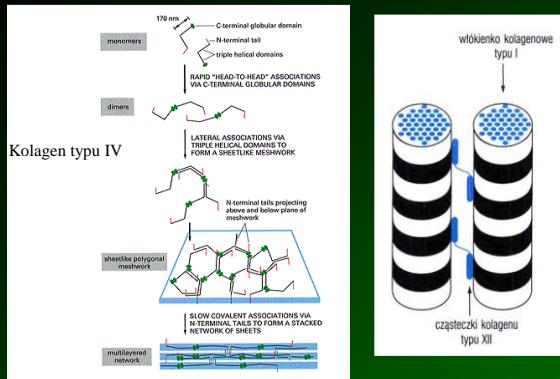
Cząsteczka kolagenu:
długość
sztywność
trójniciowa struktura



grube włókna
pęczki
sieci

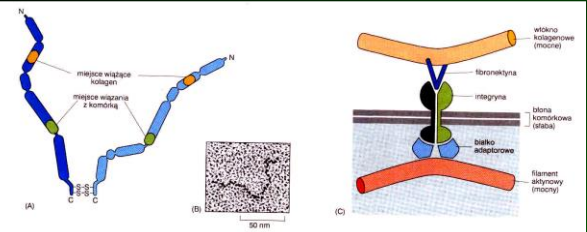
tropokolagen

kolageny nietworzące włókien



ECM –białka niekolagenowe

Fibronektyny (glikoproteiny-220kD)



połączenie substancji międzykomórkowej z cytoszkieletem

komórki wpływają na formowanie włókien kolagenu (napężenie ECM)
integryny przenoszą napężenia przez błonę komórkową na cytoszkielet

Proteoglikany i białka ECM

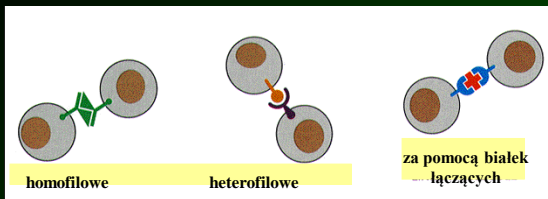
- zapewniają wytrzymałość na rozciąganie
- zapewniają odporność na ściskanie
- regulują transport przez środowisko zewnątrzkomórkowe
- uczestniczą w sygnalizacji międzykomórkowej
- regulują migrację komórek

Tkanki

Komórki mogą się łączyć (komunikować) za pomocą :

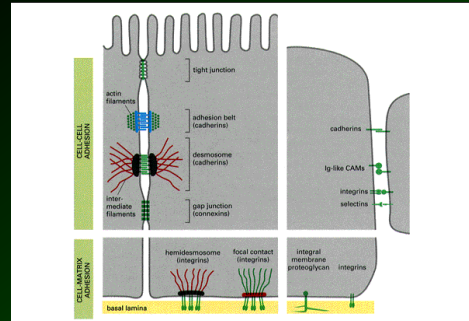
- bezpośrednich połączeń
- substancji międzykomórkowej

Tkanki zwierzęce łączenie się komórek



- trwale lub przejściowe
- połączenia międzykomórkowe i cząsteczki adhezyjne

Tkanki zwierzęce łączenie się komórek



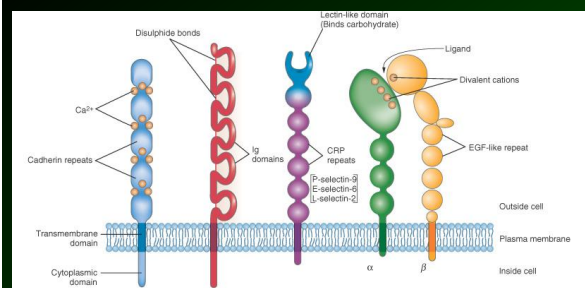
połączenia międzykomórkowe cząsteczki adhezyjne

Tkanki zwierzęce cząsteczki adhezyjne

CAM-cell adhesion molecules

- białka integralne błon
- tworzące trwale lub przejściowe połączenia
- tworzące połączenia między komórkami lub komórkami a macierzą międzykomórkową
- funkcje rozpoznające

Tkanki zwierzęce cząsteczki adhezyjne (CAM)



kadheryny nadrodzina immunoglobulin selektyny integryny

Tkanki zwierzęce

połączenia międzykomórkowe

- połączenia zamykające
- połączenia zwierające
desmosomy
połączenia przylegające
- połączenia komunikujące, szczelinowe

Tkanki zwierzęce

tkanki ssaków

człowiek:

- ponad 200 typów komórek
- 10^{12} komórek
- nabłonkowa
- łączna
- nerwowa
- mięśniowa

Tkanki - nabłonki

- funkcje ochronne (wzmacniające)
- zdolność wchłaniania i transportu substancji
- zdolność do syntezy białek i substancji zwiłżających
- rozpoznawanie komórek
(zdolność adhezji, ekstrawazacji i migracji)

brak własnego ukrwienia

szybka regeneracja

Tkanki - nabłonki

komórki- ściśle upakowane

ECM- bardzo skąpa

Różnorodne funkcje:

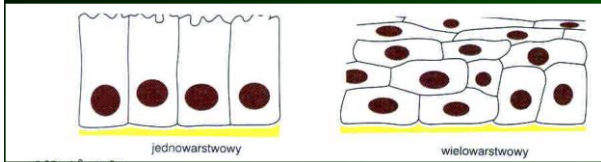
- nabłonki okrywające (wyścielają powierzchnię ciała)
- nabłonki wyścielające (wyścielają jamy ciała)
- nabłonki wydzielnicze (budują gruczoły, wydzielają hormony, łyż, mleko; resorpcja składników odżywczych)
- nabłonki zmysłowe (wykrywanie sygnałów)
(fotoreceptory w oku, komórki rzęsate ucha)

Tkanki

nabłonki

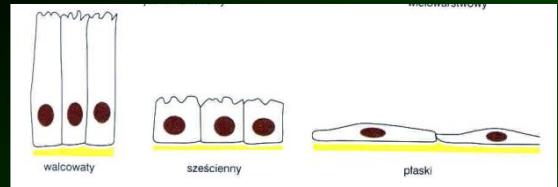
Klasyfikacja wg

- liczby warstw komórek



nabłonki

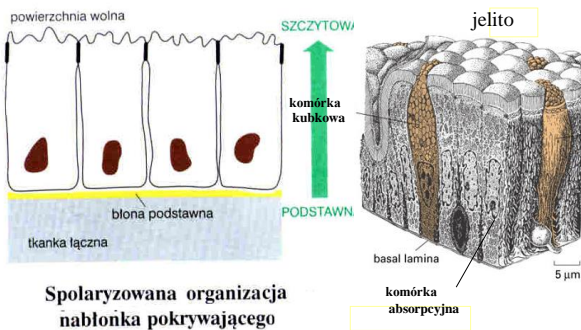
- kształtu komórek



- specjalizacji powierzchni komórek
orzęśiony, nieorzęśiony, zrogowaciały

Nabłonki pokrywające

polaryzacja komórek



Spolaryzowana organizacja nabłonka pokrywającego

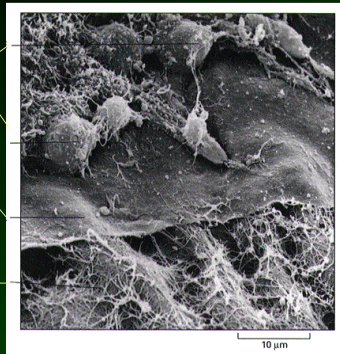
Tkanki zwierzęce

nabłonki

komórki nabłonkowe

blaszka podstawna

włókna kolagenowe w tkance podścieliska



matriks zewnątrzkomórkowa

błona podstawna (model struktury)

Różne makrocząsteczki substancji międzykomórkowej (cząsteczki białek - zielone, cząsteczki glikoaminoglikanów - czerwone)

Nabłonki pokrywające połączenia międzykomórkowe

tytuł	funkcja
1. połączenia zamykające	uszczelniają sąsiednie komórki w nabłonku zapobiegając przepływowi cząstek pomiędzy komórkami
2. połączenia zwiernające	łączą zwłoki aktyny w jednej komórce z podobnymi zwłokami w sąsiednich komórkach
3. desmosomy	„nitki spawane” mocno kochiczące filamenty pośrednie pomiędzy sąsiednimi komórkami
4. połączenia komunikacyjne	połączenia międzykomórkowe pozwalające na przewodzenie małych, rozpuszczalnych w wodzie jonów i cząstek
5. półdesmosomy	kotwiczenie filamentów pośrednich komórki do błony podstawnej

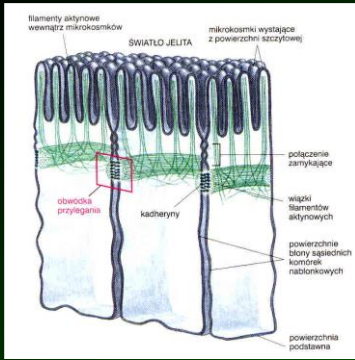
Nabłonki połączenia zamykające (tight junctions)

- w komórkach nabłonkowych („obwódki zamykające”)
- połączenia ściśle, barierowe

połączenia zamykające (tight junctions)

- zespolenie zewnętrznych warstw błon (fuzja) sąsiednich komórek wzmocnione białkami
- długość ok. 15nm
- uszczelnienie zapobiegające przepływowi cząstek przez szczeliny między komórkami

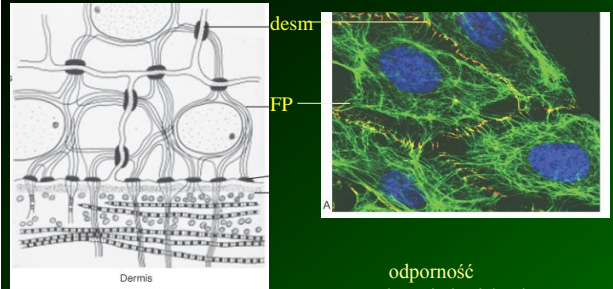
połączenia przylegające (adherens junctions)



- komórki nabłonkowe
- kadheryny
- kateniny
- mikrofilamenty

Nabłonki pokrywające

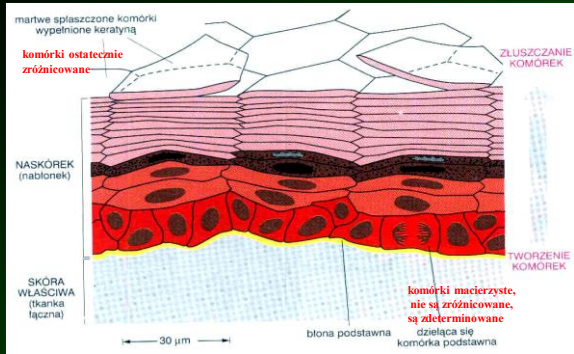
desmosomy i FP - funkcje wzmacniające



odporność na rozciąganie i ściskanie

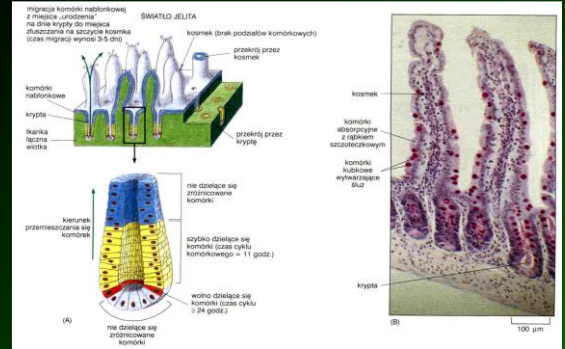
Nabłonki pokrywające

odnawianie komórek

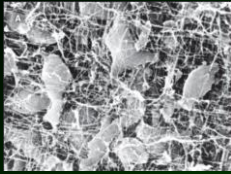


Nabłonki pokrywające

odnawianie komórek



Tkanka łączna



komórki
bogata macierz
(przenosi siły mechaniczne)

Funkcje

- spaja różne typy innych tkanek
- zapewnia podporę narządom,
ochrania wrażliwe części organizmu
- transport substancji odżywczych i produktów metabolizmu

Tkanka łączna

właściwa

luźna
zbita
tłuszczowa

oporowa

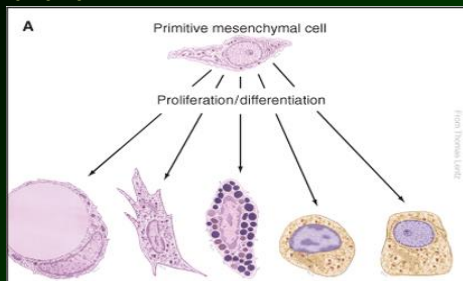
chrzęstna
kostna

krwiotwórcza

krw i chłonka

Różny skład i różna ilość ECM

Różne komórki



Tkanka łączna

właściwa

luźna (wiotka, siateczkowata)

jest najczęściej występującą tkanką ustroju
tworzy większość błon śluzowych
np. opłucną, otrzewną, osierdzie

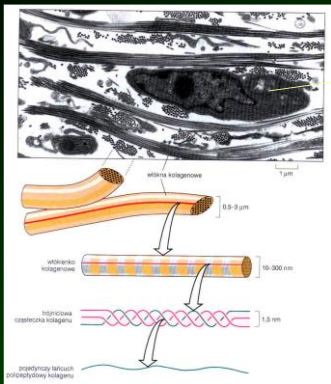
zbita (włóknista)

o utkaniu regularnym
np. w ścięgnach
o utkaniu nieregularnym
np. w warstwie siateczkowej skóry właściwej

tłuszczowa

organizacja i struktura kolagenu (typu I)

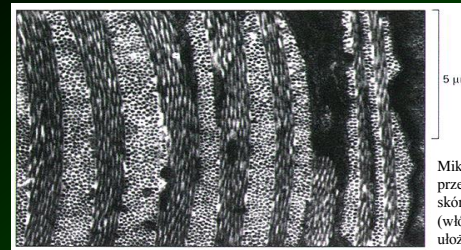
Syntetyzowany:
prokolagen
Kolagenaza
odcina końcówce
peptydy
Agregacja i
organizacja
włókien
kolagenowych
Wytrzymałość
na rozciąganie



Fibroblast
(formowanie
włókien
kolagenowych)

Tkanka łączna właściwa zbita (włóknista)

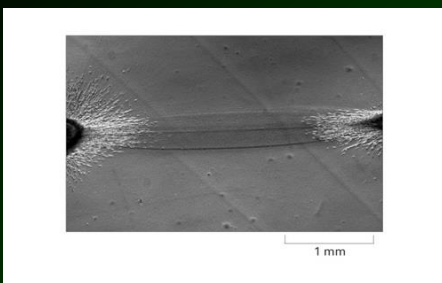
charakteryzuje się:
ściśle upakowanymi włóknami (kolagen, elastyna)
niewielką ilością amorficznej substancji międzykomórkowej
(istoty podstawowej)
obecnością komórek- fibroblastów



Mikrografia elektronowa
przekroju poprzecznego
skóry kijanki
(włókna kolagenowe
ułożone warstwowo)

Fibroblasty:

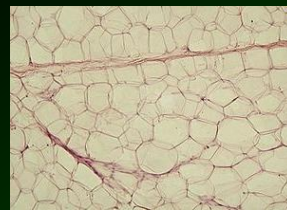
wydzielanie i organizacja kolagenu i in. (prokolagen)
migracja komórek



Formowanie kolagenu przez komórki:
fragmenty tkanki embrionalnej serca kurecząt na podłożu kolagenowym

Tkanka łączna tłuszczowa

charakteryzuje się:
małą ilością istoty międzykomórkowej
obecnością komórek tłuszczowych - adipocytów



zlokalizowana jest głównie w warstwie podskórnej (10-25%)

Funkcje:
magazynowanie, wytwarzanie (lipogeneza) i rozkładanie
tłuszczów (lipoliza).

Tkanka łączna oporowa

Chrzęstna

należy do najgęstszych tkanek łącznych
ECM (różna ilość włókien, mało GAG)
komórki: chondrocyty

Kostna

substancja międzykomórkowa przesycona solami wapnia
(fosforany, węglany)
komórki: osteoblasty, osteocyty, osteoklasty

związki organiczne: 30-50%
związki nieorganiczne (mieszanina soli wapniowych): 30-35%
woda: 15-40%

Tkanka kostna

osteocyty (w jamkach)
(wymiana substancji odżywczych i metabolitów w kości)

osteoblasty (komórki
kościotwórcze)

osteoklasty
(komórki kościogubne)

**bogata ECM -
zmineralizowana**

kolageny
sole Ca, Mg
(hydroksyapatyt)



Przekrój przez kość

100 μm

Tkanka łączna płynna Krew i chłonka (limfa)

Krew

osocze (55%)

woda, związki organiczne, nieorganiczne, białka, tłuszcze, witaminy

elementy morfotyczne:

krwinki białe (leukocyty)
krwinki czerwone (erytrocyty)
płytki krwi (trombocyty)

Limfa

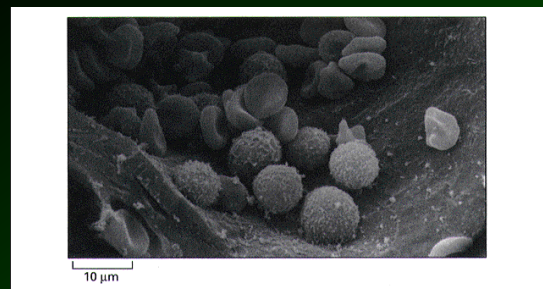
osocze chłonki

skład - podobny do osocza krwi

elementy morfotyczne:

limfocyty

krew



Komórki krwi ssaka - skaningowa mikrografia elektronowa