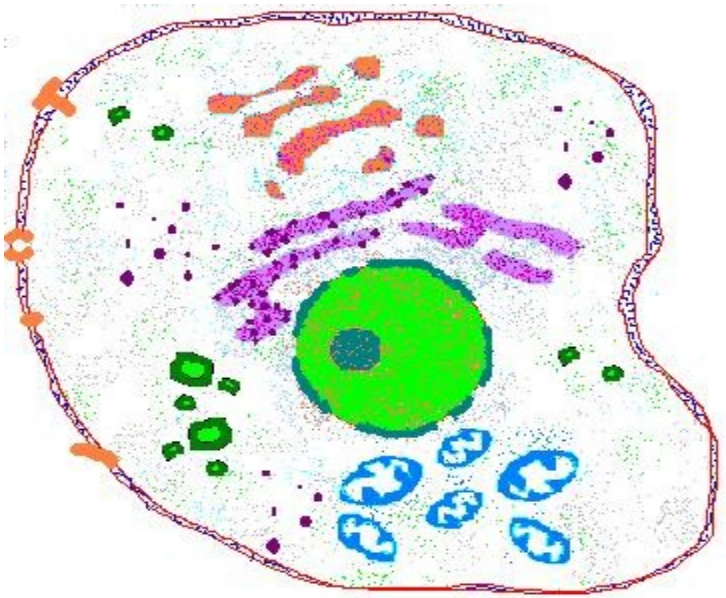
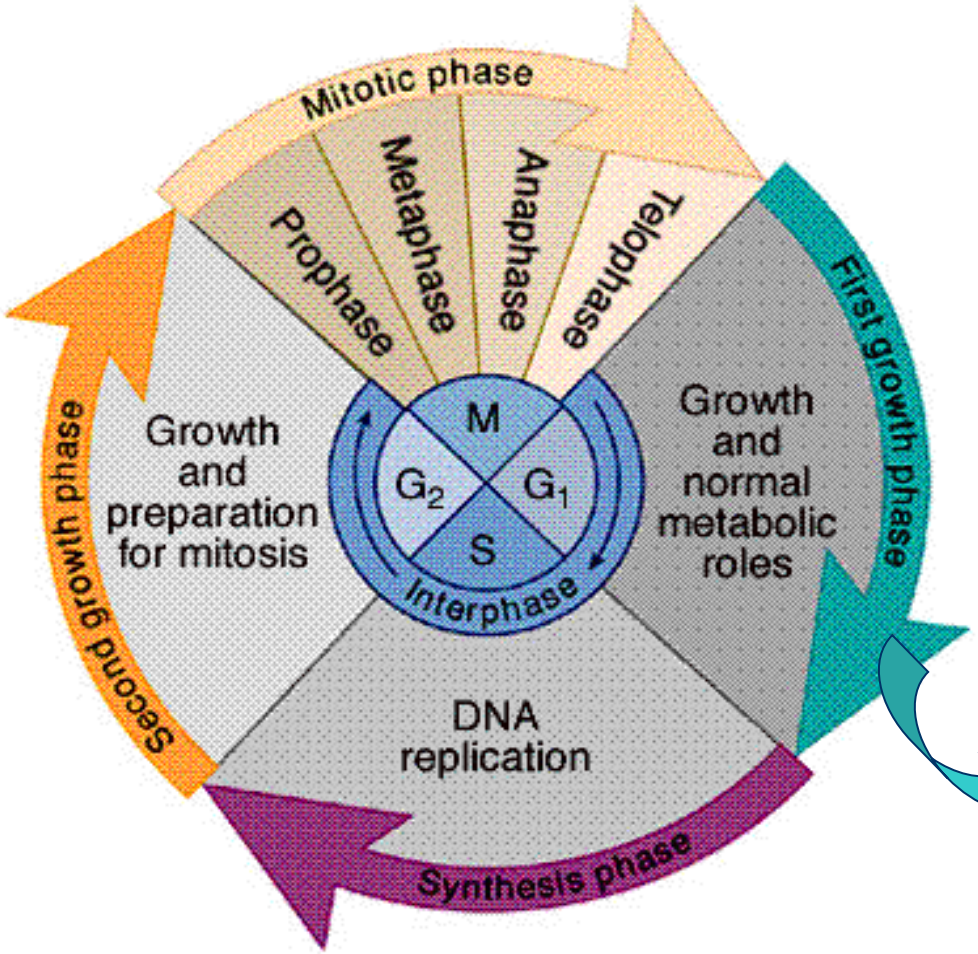
Buňka: životní projevy



- Dělění
- Růst
- Příjem látek
- Výdej látek
- Pohyb
- Smrt

Buněčný cyklus

sled dějů v buňce mezi 2 mitózami za vzniku 2 dceřinných buněk (vč. mitózy)



Fáze buněčného cyklu

- G_1 (postmitotická), K1
- S (syntetická - DNA),
- G_2 (premitotická), K2
- M (mitóza) K3

G_0

- **G_1** – fáze: postmitotický růst buňky; intenzivní tvorba nových **organel** – syntéza **strukturních** a **regulačních proteinů, enzymů;**
- [chromosom = 1 chromatida]
  (délka fáze závisí na typu buňky až 11 hod.)
- **S** – fáze: replikace DNA v jádře ⇨ [chromosom = 2 chromatidy], replikace centriolů; *(asi 8 hod.)*
- **G_2** – fáze: postsyntetické zmnožení organel , syntéza tubulinu, duplikace centrosomu; *(3-4 hod.)*
- **M** – fáze: (mitóza) *(1 hod.)*

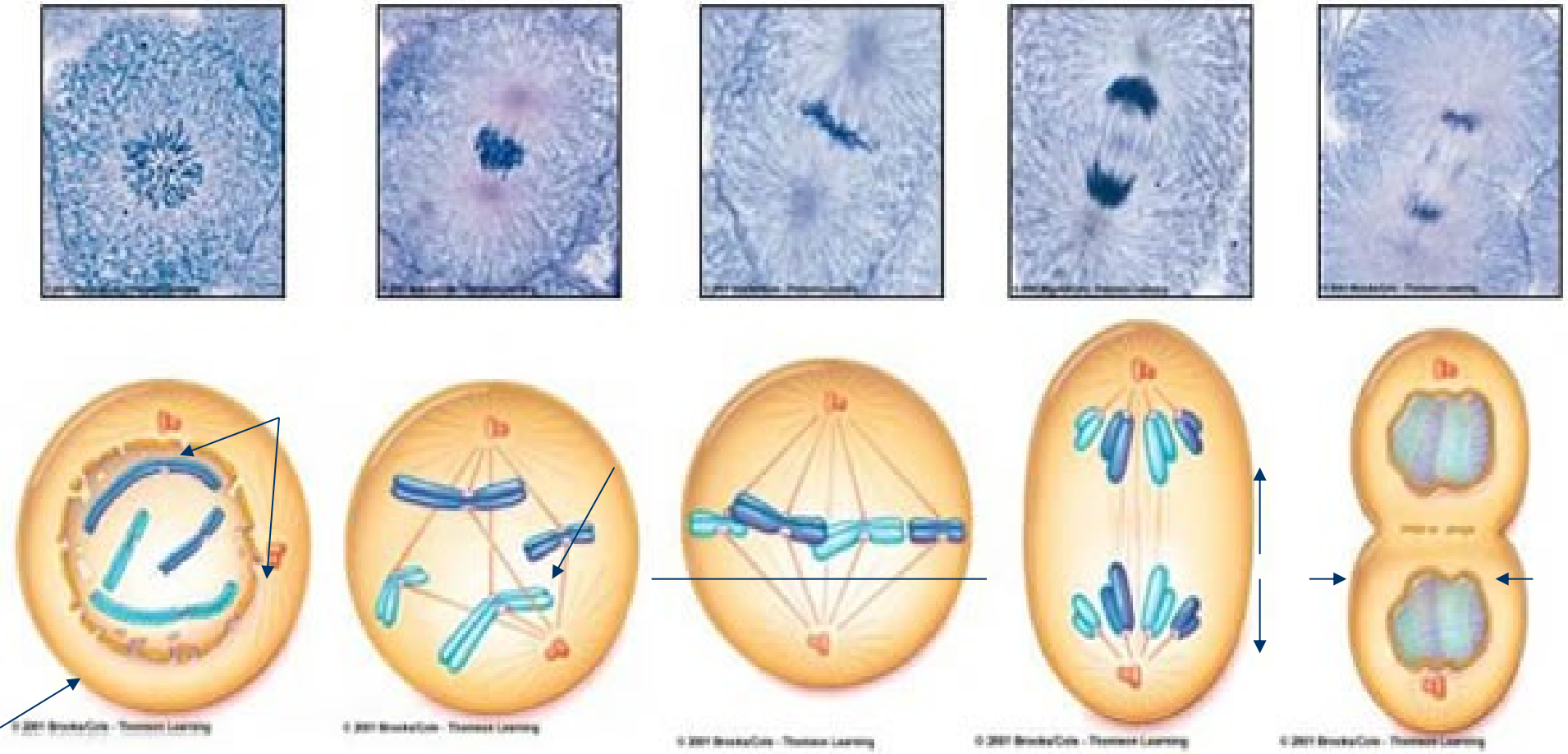
- ***G_0*** *– fáze = zastavený cyklus u specializovaných buněk (neurony, svalové buňky)*

MITÓZA

- mechanismus, který zajišťuje genetickou identitu somatických buněk

Mitóza

1) **Profáze**
   2 centrosomy migrují k pólům buňky - dělící vřeténko;
   kondenzace a spiralizace chromosomů,
   rozpad jaderného obalu a jadérek;
2) **Metafáze**
   chromosomy – v ekvatoriální rovině (monaster),
   dělící vřeténko – připojení na kinetochory chromosomů;
3) **Anafáze**
   oddělení sesterských chromatid,
   zkracováním dělícího vřeténka - rozestup chromosomů
   k pólům buňky (diaster);
4) **Telofáze**
   dekondenzace a despiralizace chromosomů,
   rekonstrukce jaderného obalu, zahájení cytokineze.



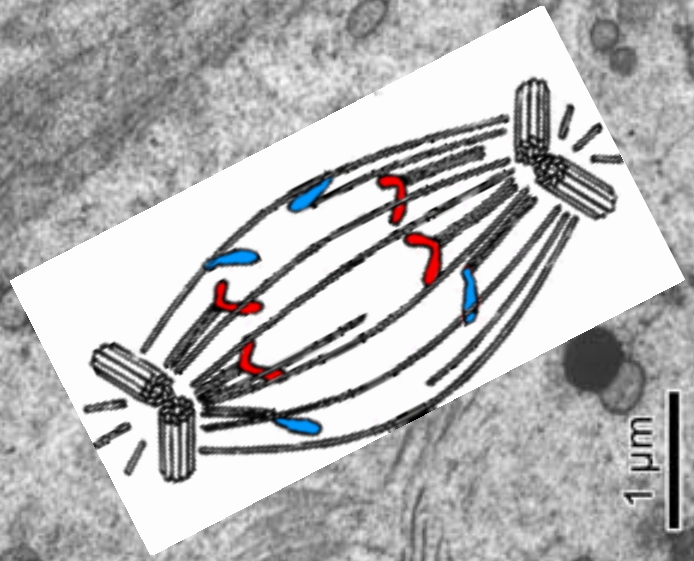
Prophase:
Chromosomes Condense

Prometaphase:
Chromosomes Attach

Metaphase:
Chromosomes align

Anaphase:
Chromosomes separate

Telophase:
Chromosomes relax


1 µm

MEIÓZA

redukce a rekombinace genetického materiálu

- Zajišťuje rozdělení diploidních gametogonií (prekurzory zárod. buněk) na haploidní gamety.

Gametogonie (diploidní; **2n, 4c**)

Gametocyty (haploidní; **1n, 2c**)

Gamety (haploidní; **1n, 1c**)

1. meiotické dělení

~~S-fáze~~

2. meiotické dělení

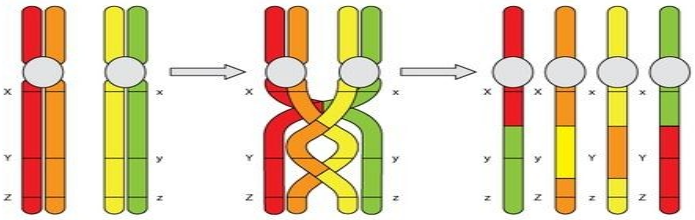
Pozn.: n = počet chromosomů (2n – diploidní, 1n – haploidní),
c = množství DNA

Meióza

redukční dělení pohlavních buněk

Podstatou meiózy jsou bezprostředně po sobě probíhající dvě redukční dělení, mezi nimiž nedochází k syntéze (replikaci) DNA

1. meiotické dělení – redukce počtu chromosomů: výsledek – haploidní buňka (1n, 2c)
2. Meotické dělení – redukce množství DNA: výsledek – haploidní buňka (1n, 1c)

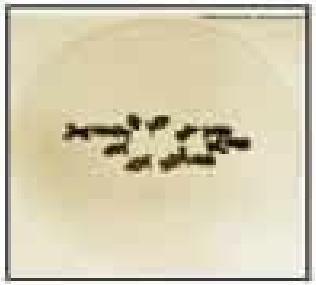


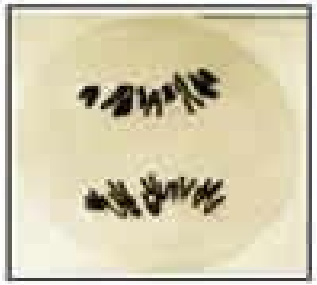
zygoten – pachyten – diploten
diakineze

Meióza

1. **Meiotické dělení – dlouhá profáze I**:
   Leptoten – kondenzace chromosomů
   Zygoten – párování homologních chromosomů – bivalenty, synaptolemální komplexy (sk)
   Pachyten – chromatidy = tetrády, crossing-over
   Diploten – zánik (sk) a rozestup tetrád, chiasmata – místa, kde došlo k rekombinacím (crossing-over)
   Diakineze – zánik chiasmat, rozpad jaderného obalu, profáze končí

Metafáze, anafáze, telofáze





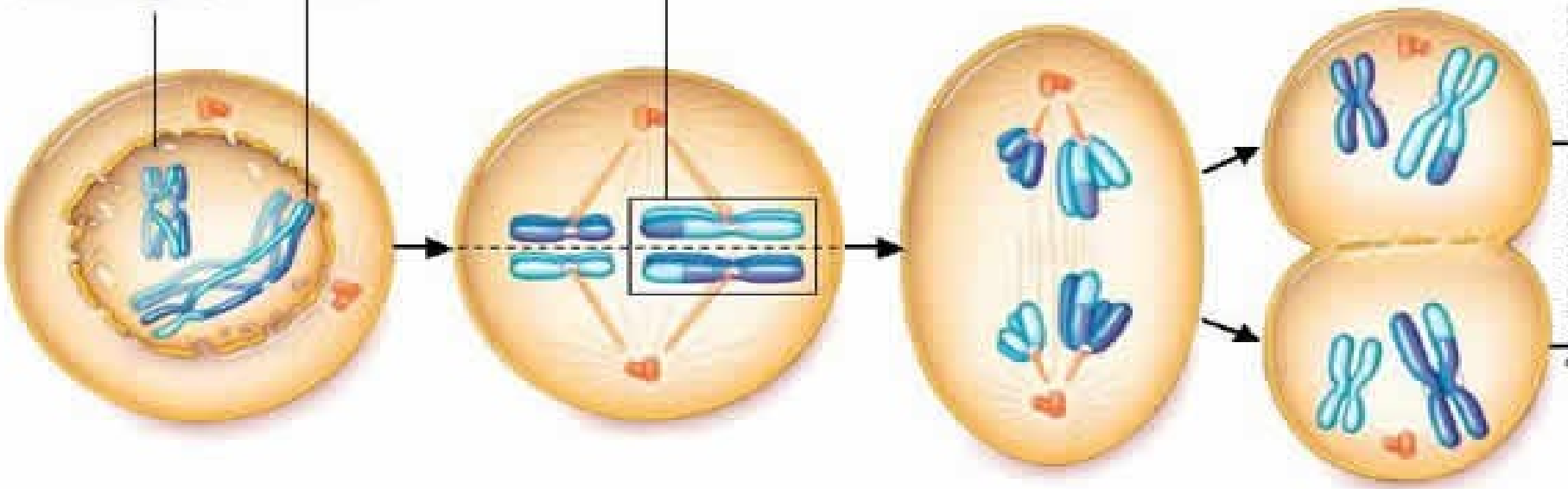
One pair of homologous chromosomes (homologues)

Homologues Condense and cross over

Homologues Align

Homologues Separate

Meiosis I result: homologues separated into 2 cells



©2001 Brooks/Cole - Thomson Learning

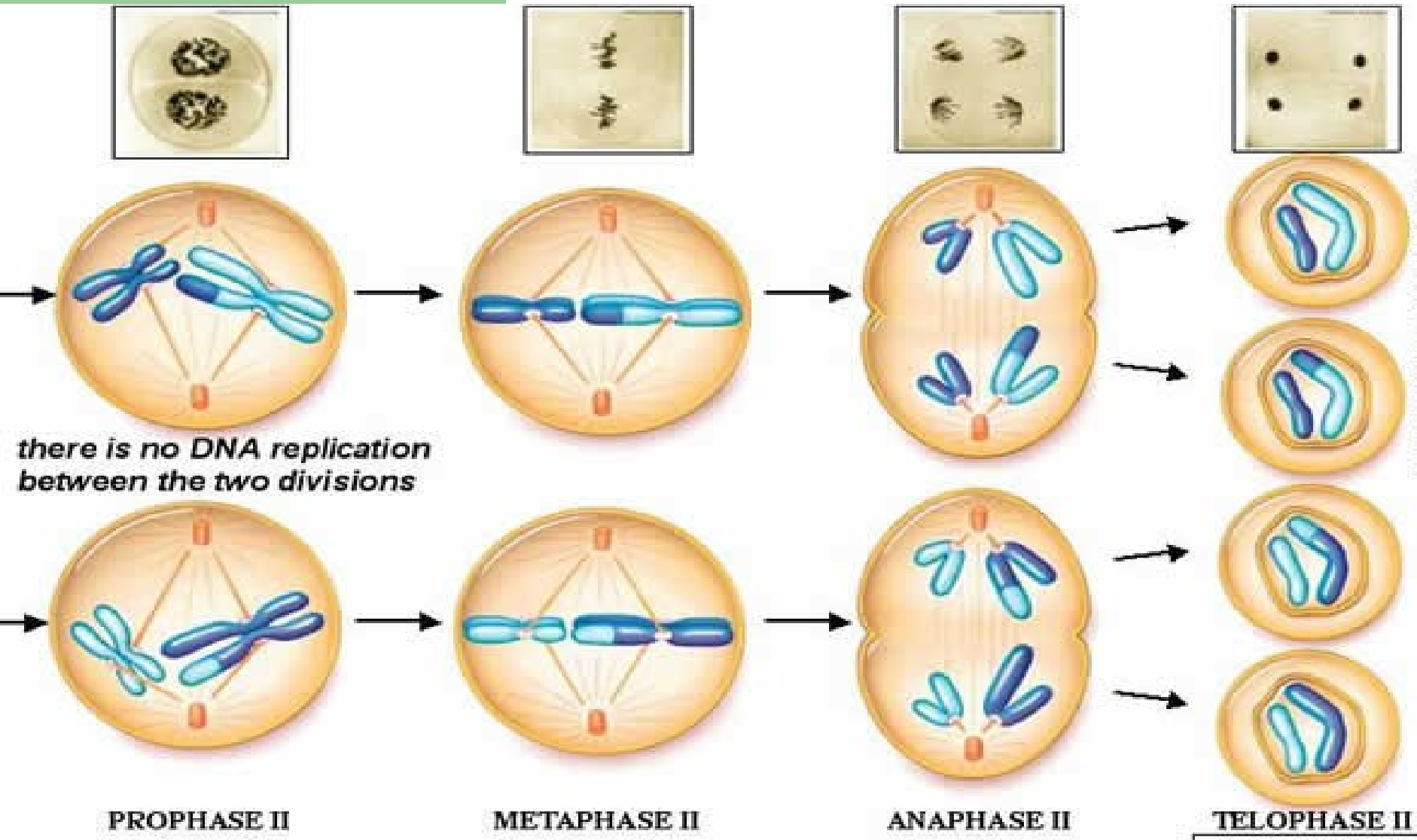
PROPHASE I

METAPHASE I

ANAPHASE I

TELOPHASE I

MEIOSIS I: Separate the Homologues



MEIOSIS II: Separate the Sister Chromatids (by mitosis)

Srovnání mitózy a meiózy

- **Mitóza**
- vznik diploidní buňky
- dceřinné bb. jsou identické s mateřskou
- 1 mateřská b.

↓

2 dceřinné bb.

- **Meióza**
- vznik haploidní buňky
- crossing-over
- 1 b. (gametogonie)

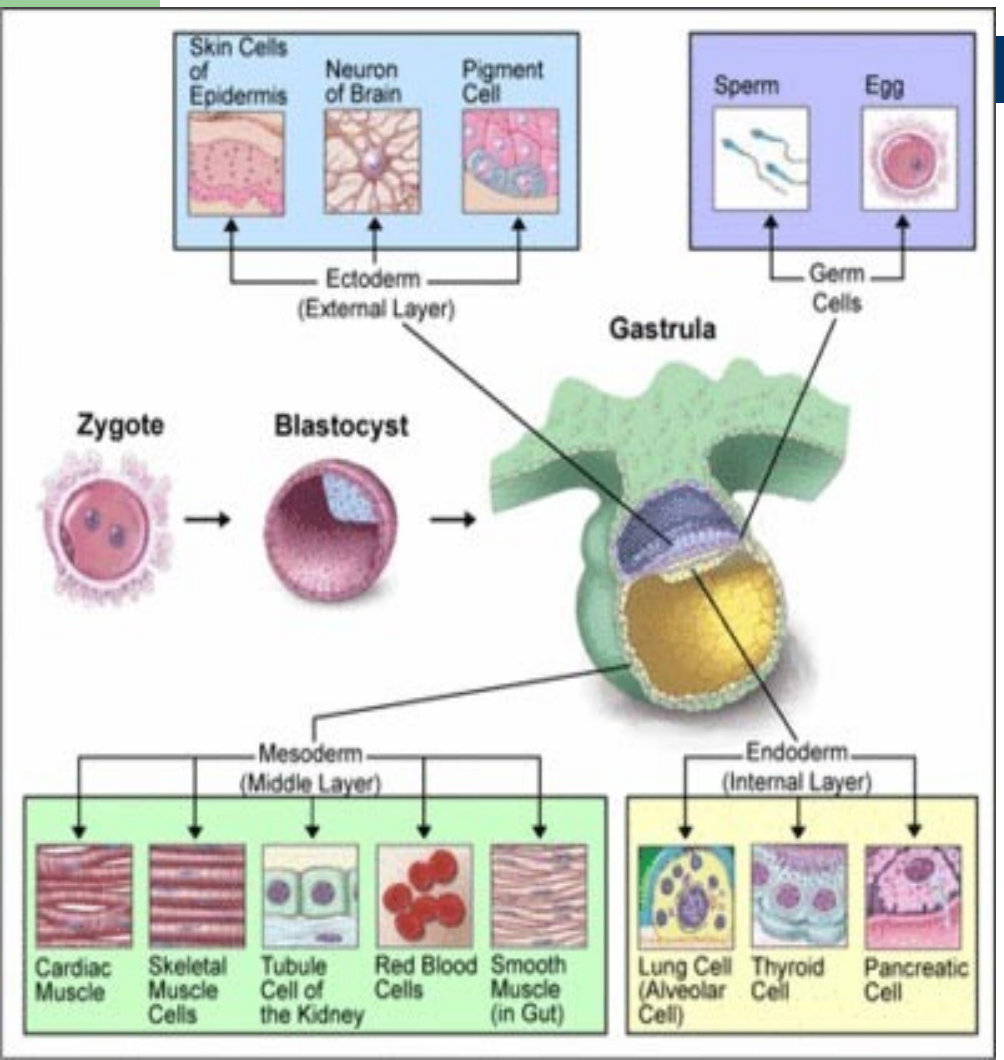
spermatogonie ↓ 4 spermie (2X, 2Y)

oogonie ↓ 1 oocyt + 2-3 pólová tělíska

Diferenciace buněk

vznik specializovaných buněk z nediferencovaných

(totipotentní b. ⇨ pluripotentní bb. ⇨ multipotentní bb. ⇨ unipotentní bb.)



- postupná specializace buněk (biochemická, morfologická a funkční) uskutečňovaná postupným zapojováním jednotlivých částí genomu
- úloha signálů z okolí buňky = vzájemné interakce buněk v mnohobuněčném organizmu

Autoreplikace *(sebe)obnova*

- Kmenové buňky(kb) – asymetrické dělení

  kb ⇒ kb + pg
- Progenitorové buňky (pg) – symetrické dělení

  pg ⇒ pe + pe
- Permanentní buňky (pe) – nedělí se, jsou v G_0

Růst buňky

- Růstové faktory – aktivují geny odpovědné za zahájení buněčného cyklu

- Zvětšení orgánu: hyperplazie (počet buněk ↑)
  hypertrofie (velikost buněk ↑)
- Zmenšení orgánu: atrofie

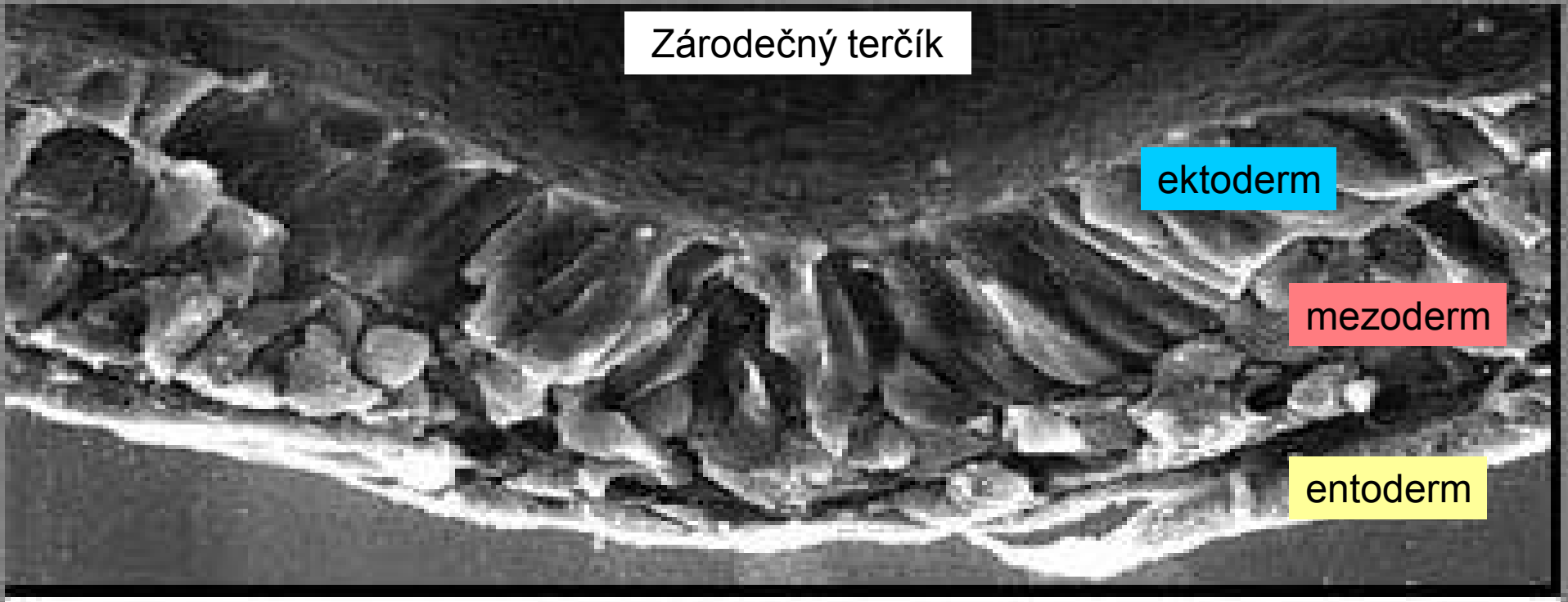
Buněčná smrt

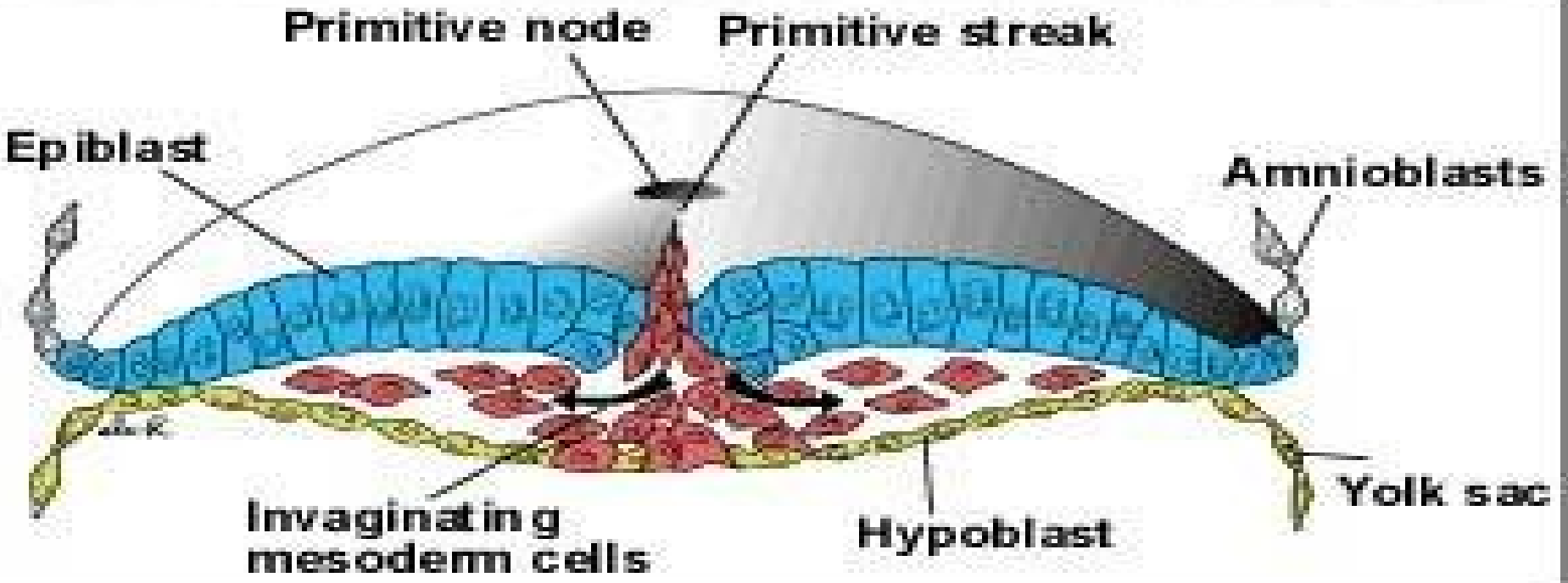
- **Nekróza**
  - ruptura buněčné membrány; uvolnění Ly enzymů,
  - zánět v okolí (+ leukocyty).
- **Apoptóza** – „programovaná smrt buňky“
  - kondenzace chromatinu, fragmentace cytoplazmy, malá apoptotická tělíska s membránou - likvidace makrofágy aj. (fagocytóza),
  - bez zánětlivé reakce.

Tkáně

- Tkáň – soubor morfologicky i funkčně shodných nebo velmi podobných buněk
- Tkáně se diferencují v embryonálním období ze zárodečných listů (ektoderm, entoderm, mezoderm) a primitivního embryonálního pojiva (mezenchym – derivát mezodermu)
- Vývoj tkáně - histogeneze

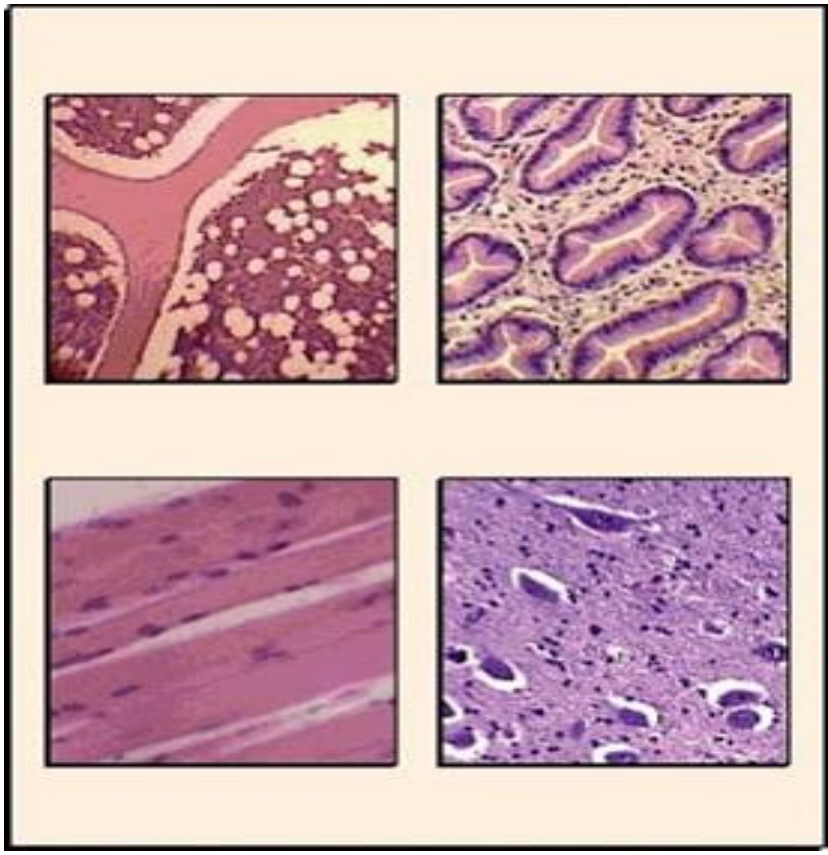
Zárodečný terčík

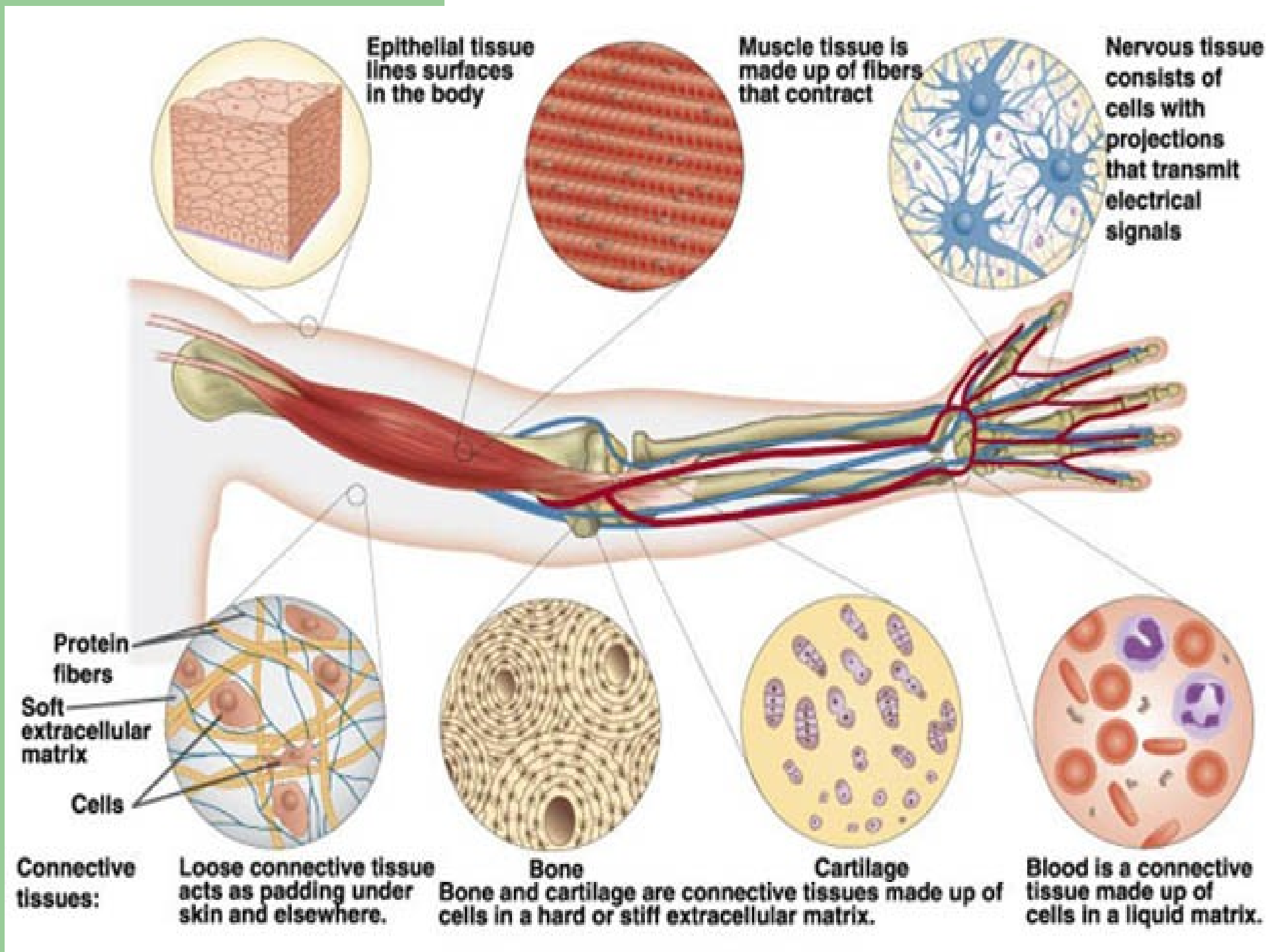




Typy tkání

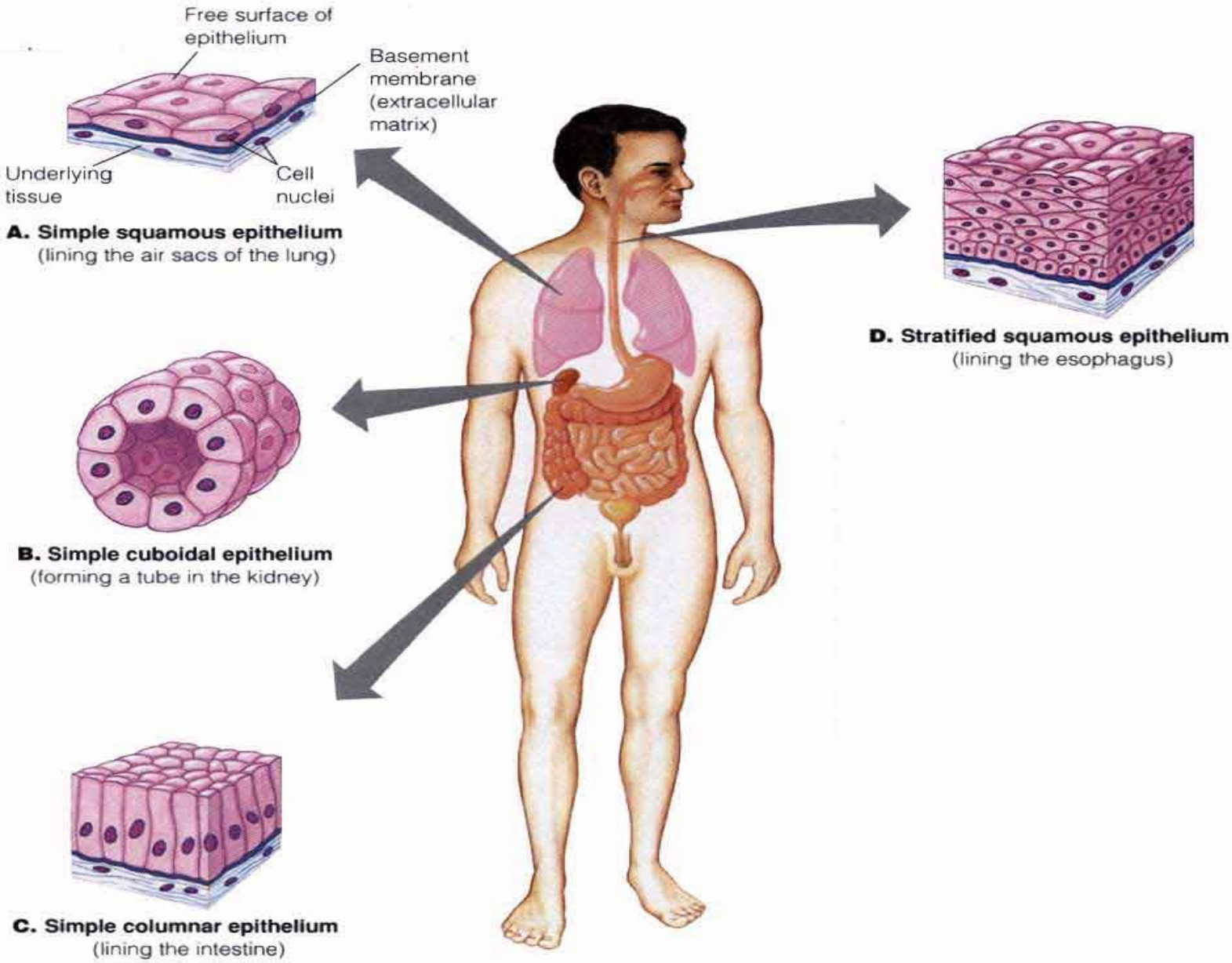
- Epitelová
- Pojivová
  - vazivo
  - chrupavka
  - kost
  - [krev]
- Svalová
- Nervová



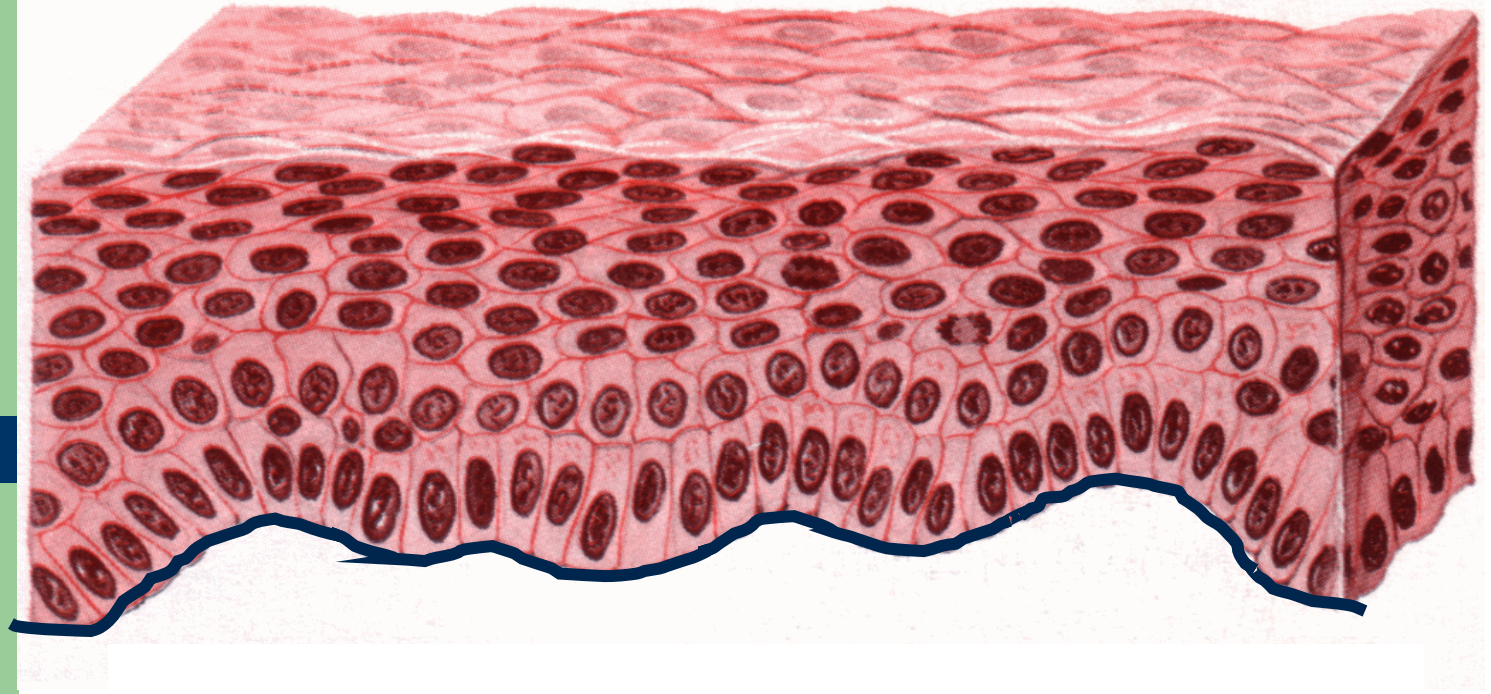

Epithelial tissue lines surfaces in the body
Muscle tissue is made up of fibers that contract
Nervous tissue consists of cells with projections that transmit electrical signals
Protein fibers
Soft extracellular matrix
Cells
Connective tissues:
Loose connective tissue acts as padding under skin and elsewhere.
Bone
Cartilage
Bone and cartilage are connective tissues made up of cells in a hard or stiff extracellular matrix.
Blood is a connective tissue made up of cells in a liquid matrix.

Charakteristika epitelové tkáně

- Původ – všechny 3 zárodečné listy
- Skládá se z těsně nakupených buněk, spojených různými typy mezibuněčných spojů
- Od ostatních tkání ji dělí bazální membrána nebo lamina basalis
- Je bezcévná (avaskulární)
- Funkce: krycí, sekreční, respirační, resorpční, smyslová.



Gambar : Bentuk-bentuk epithelium :: (a) pipih selapis, (b) kubus sederhana, (c) batang sederhana, dan (d) pipih berlapis. (Sumber : Campbell et al. 1999).

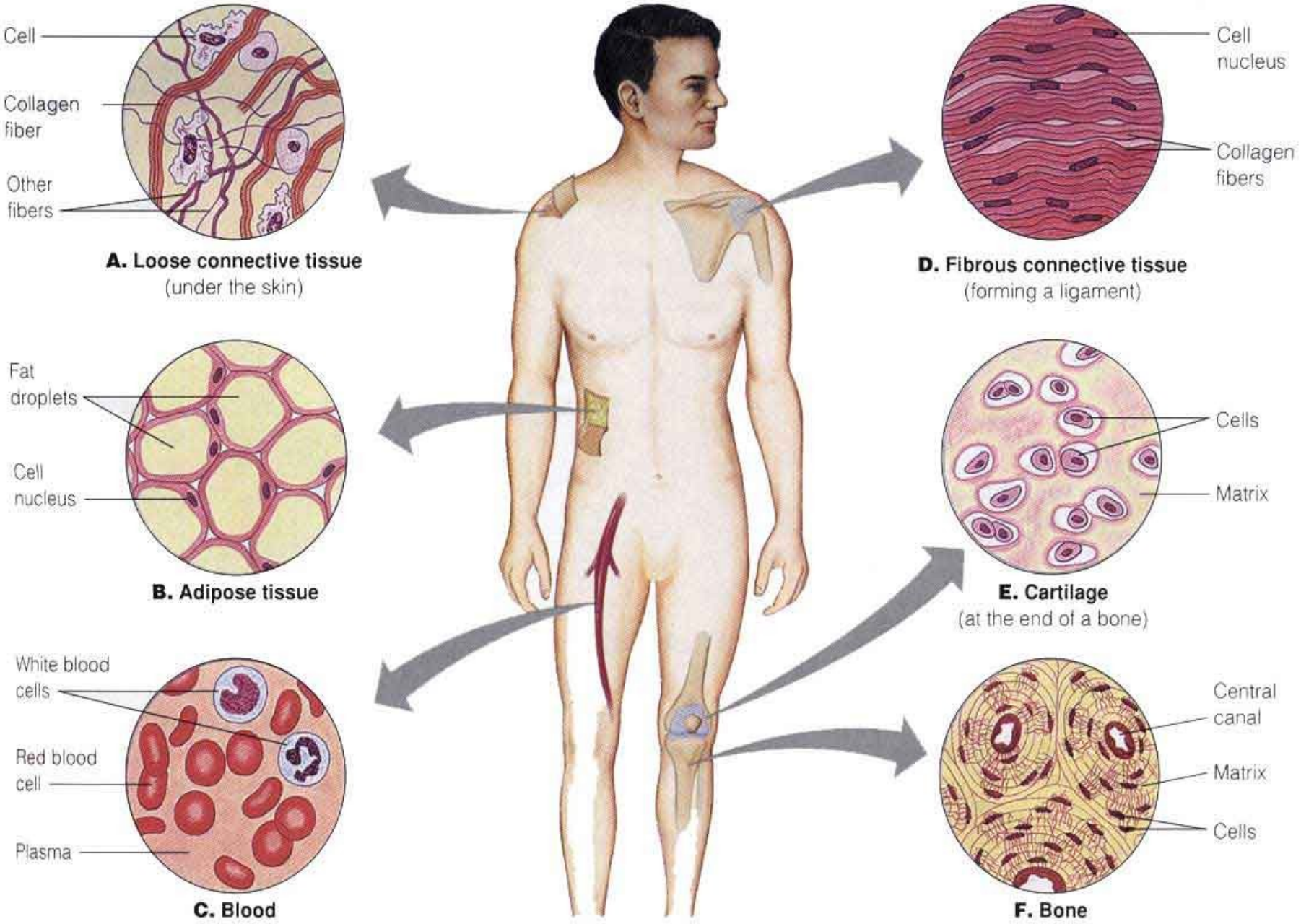


Klasifikace epitelů:

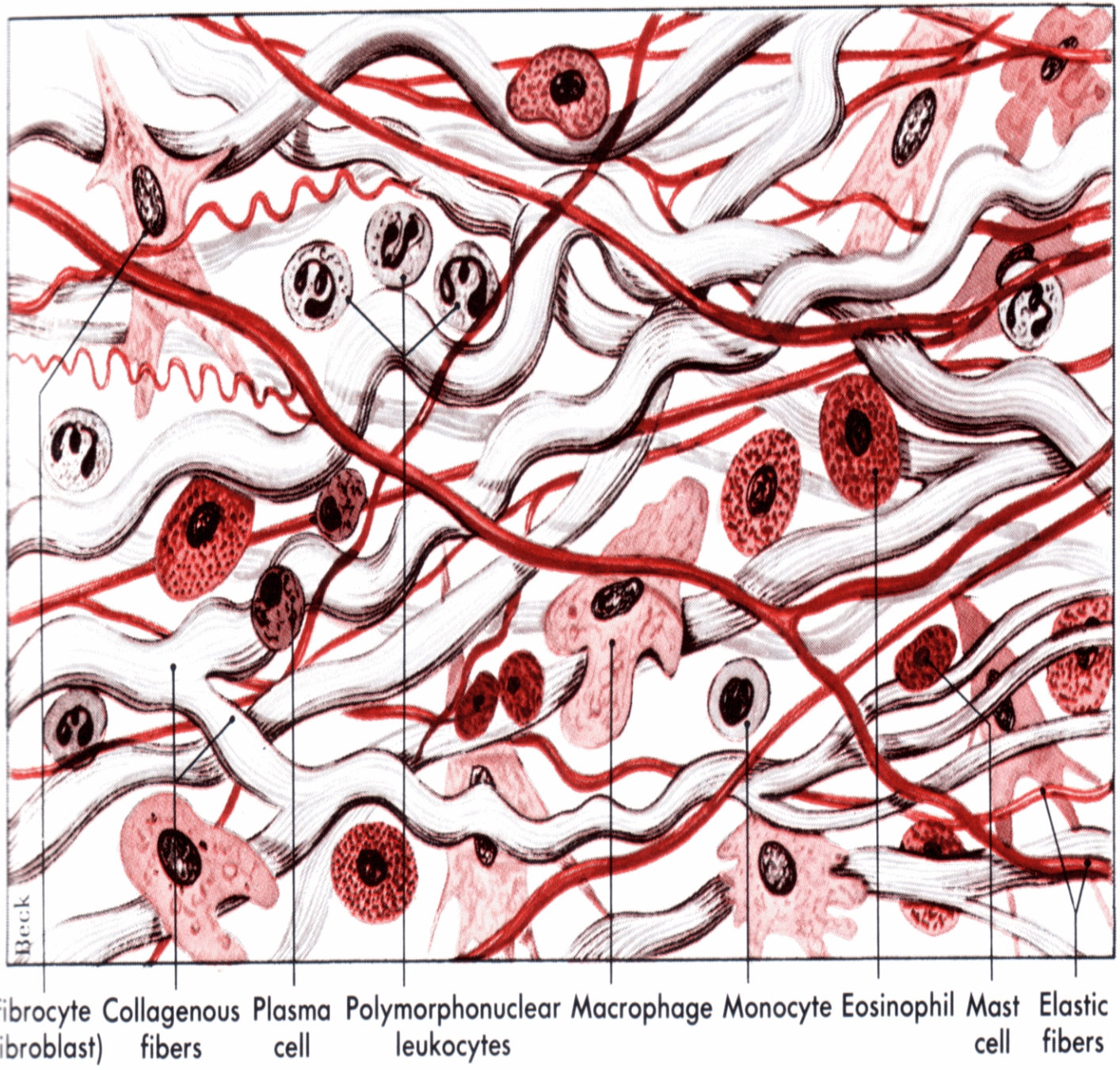
- krycí (povrchové)
  - jednovrstevné
  - vícevrstevné
- žlázové
- speciální
  - resorpční
  - respirační
  - smyslové
  - myoepitelové buňky

Charakteristika pojivové tkáně

- Původ – mezenchym
- Skládá se z buněk a mezibuněčné hmoty
- Mezibuněčná hmota se skládá z amorfní hmoty a vláken
- Pojiva se dělí na vazivo, chrupavku a kost
- Funkce – mechanické (podpůrná, protektivní), metabolická, imunologická



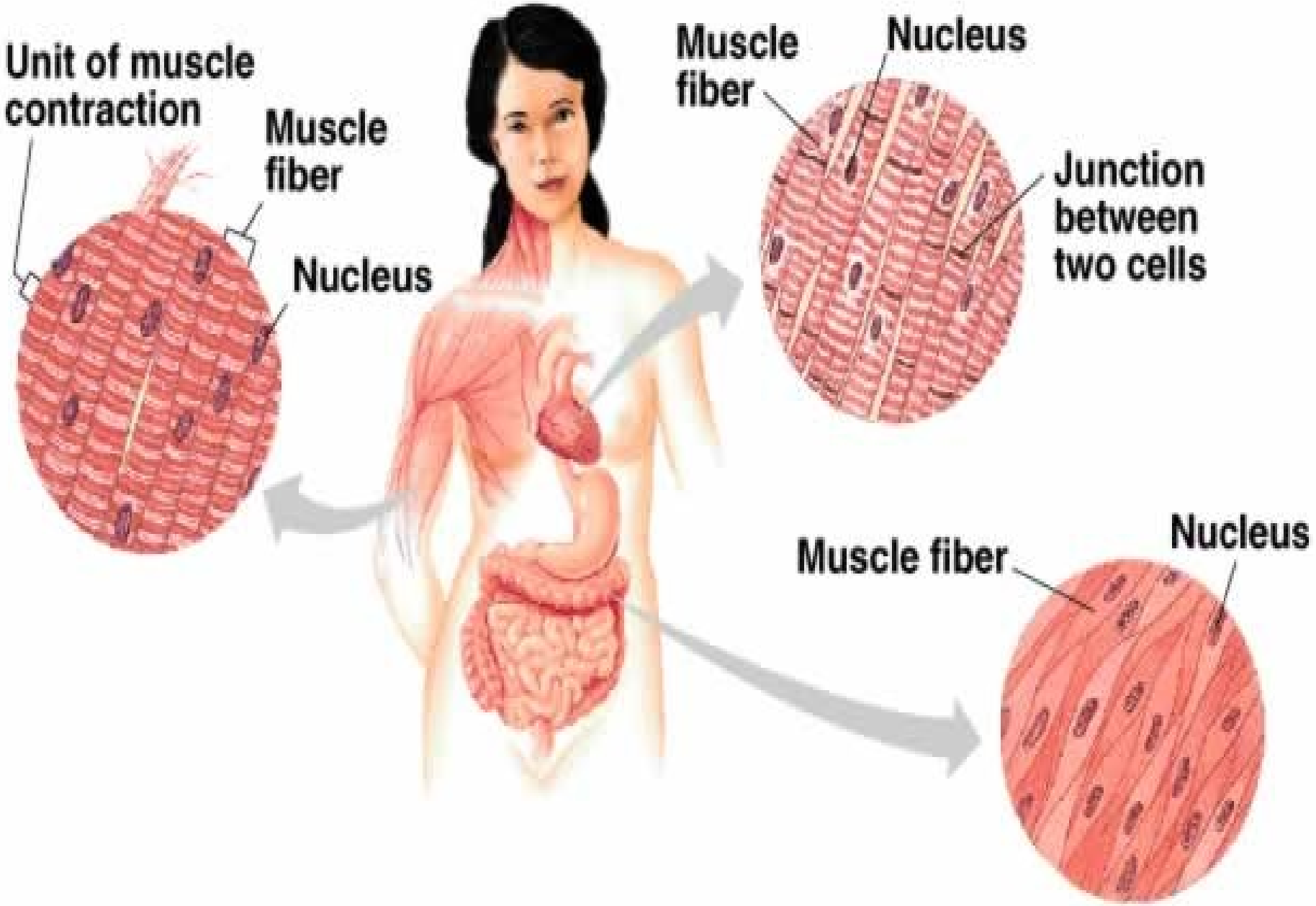
Gambar : Tipe-tipe jaringan ikat : (a) jaringan ikat longgar, (b) jaringan lemak, (c) jaringan darah, (d) jaringan ikat padat, (e) tulang rawan, dan (f) tulang keras. (Sumber : Campbell et al. 1999).



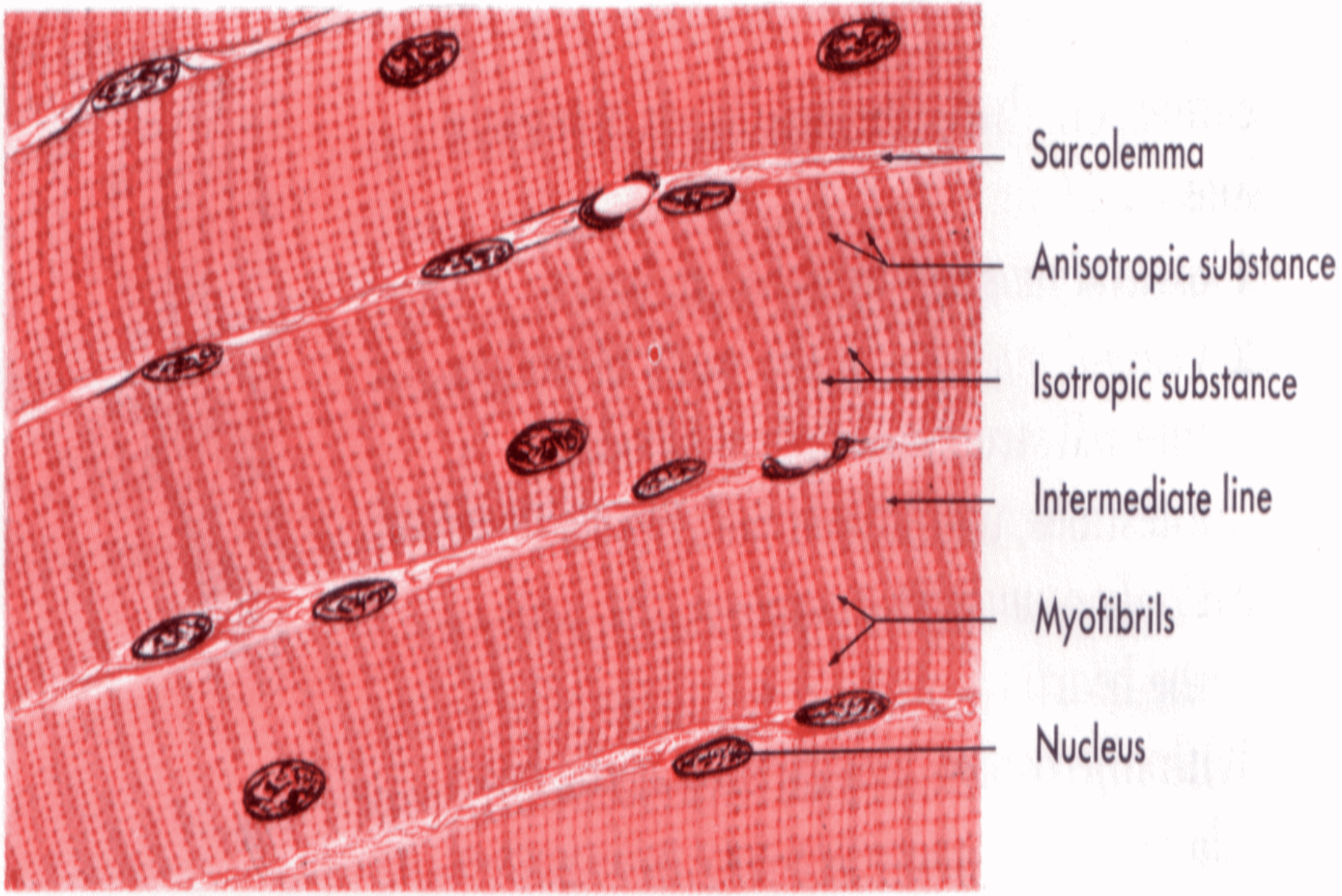
Areolar connective tissue. The large white fibers are collagenous fibers. Each of the red strands consists of a bundle of elastic fibers. Several fibroblasts are shown between the fibers. Also shown are macrophages, a plasma cell, a mast cell, and three types of white blood cells: polymorphonuclear leukocytes, eosinophils, and a monocyte.

Charakteristika svalové tkáně

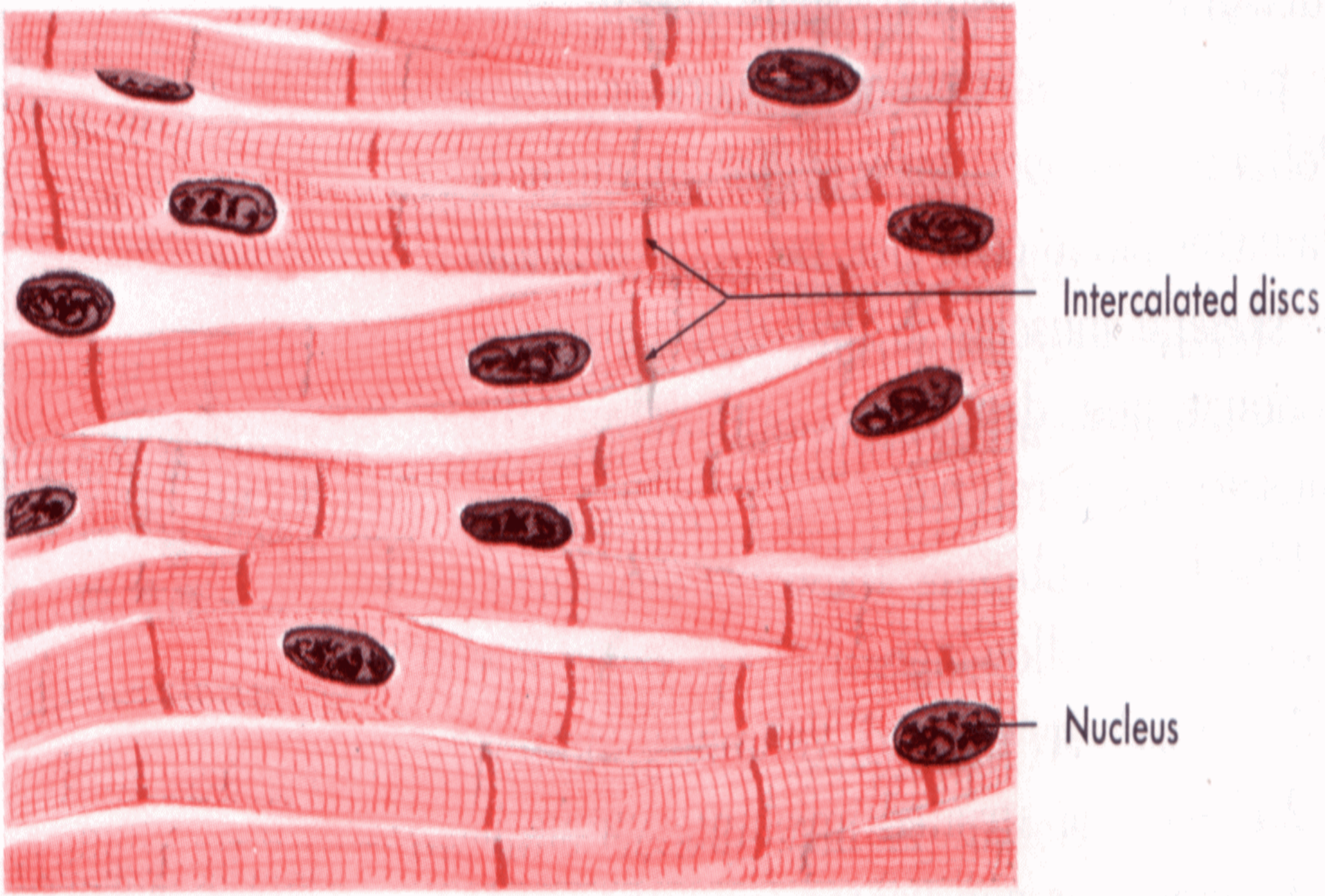
- Původ – mezoderm (kosterní a srdeční sval) a mezenchym (hladké svalstvo)
- Skládá se z buněk protažených do délky, obsahujících v cytoplazmě kontraktilní elementy (myofibrily),
- myofibrily jsou tvořené aktinovými a myozinovými myofilamenty,
- Funkce – stažlivost (kontraktilita)



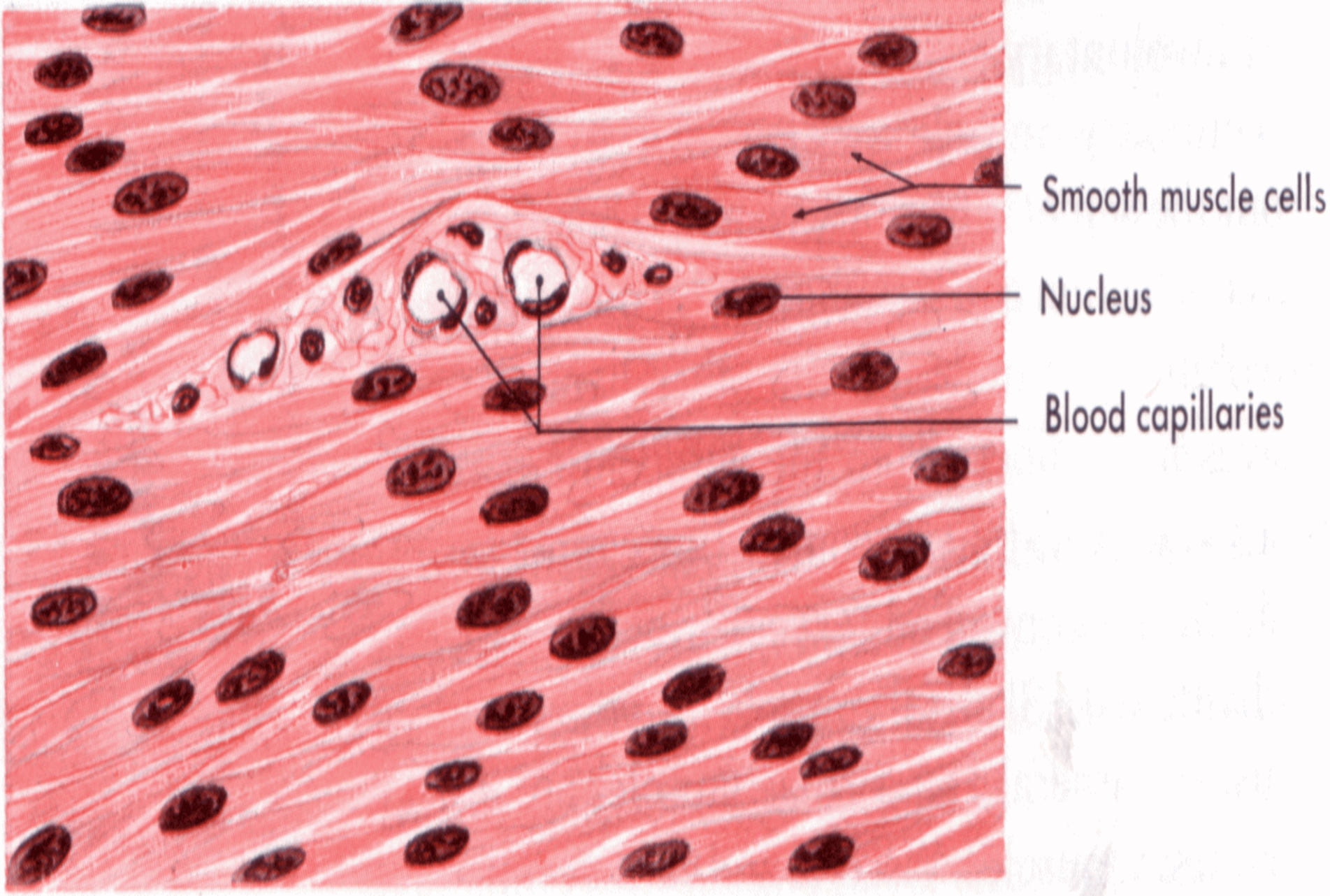
©Addison Wesley Longman, Inc.



Skeletal or striated voluntary muscle tissue.



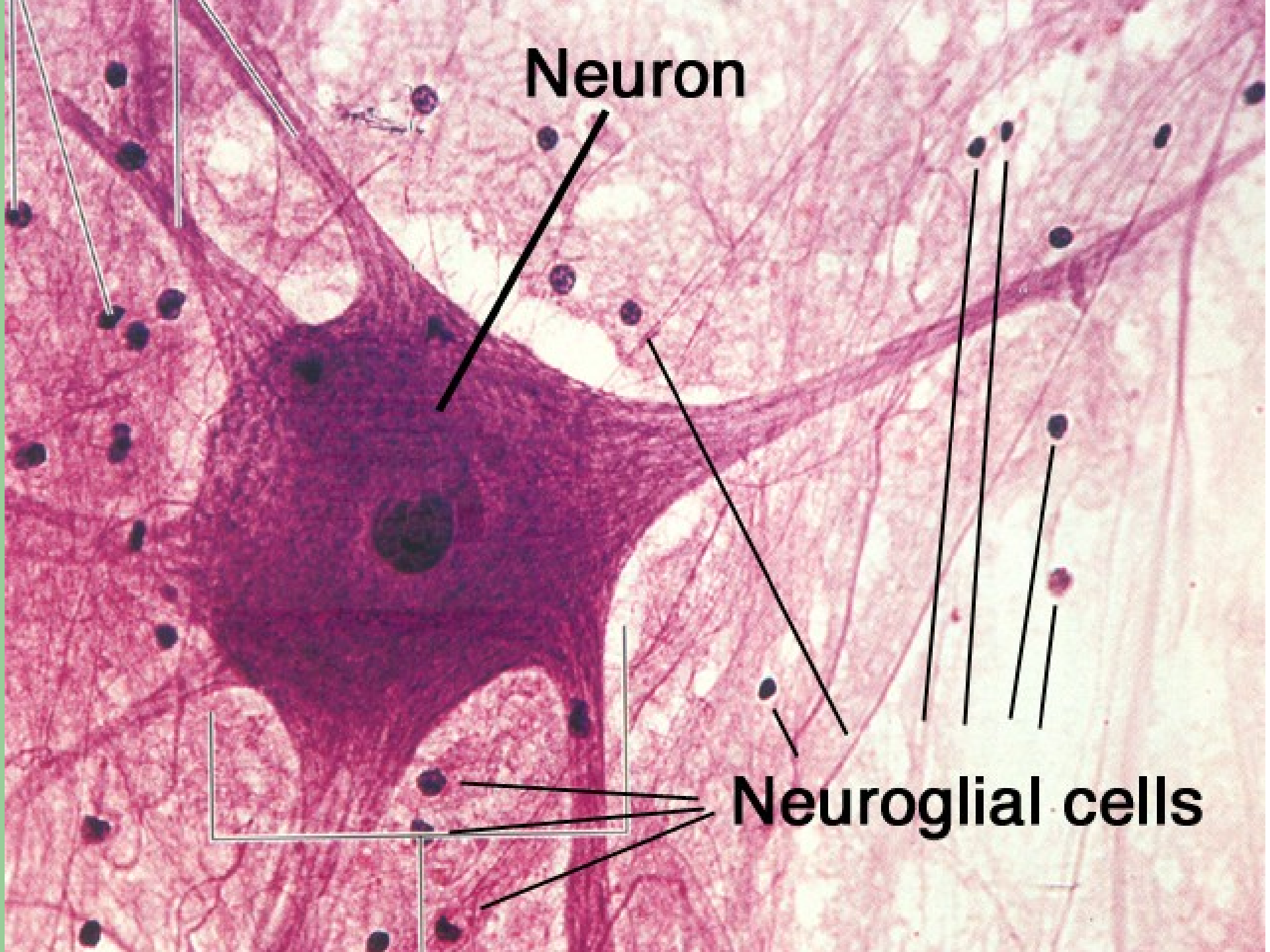
Cardiac or striated involuntary muscle tissue.



Visceral or nonstriated (smooth) involuntary muscle tissue.

Charakteristika nervové tkáně

- Původ – ektoderm ⇒ **neuroektoderm**
- Skládá se z nervových buněk (neuronů) a podpůrných buněk (neuroglie)
- Funkce – dráždivost a vodivost neuronů


Neuron
Neuroglial cells