

# Buňka: životní projevy

Dělení

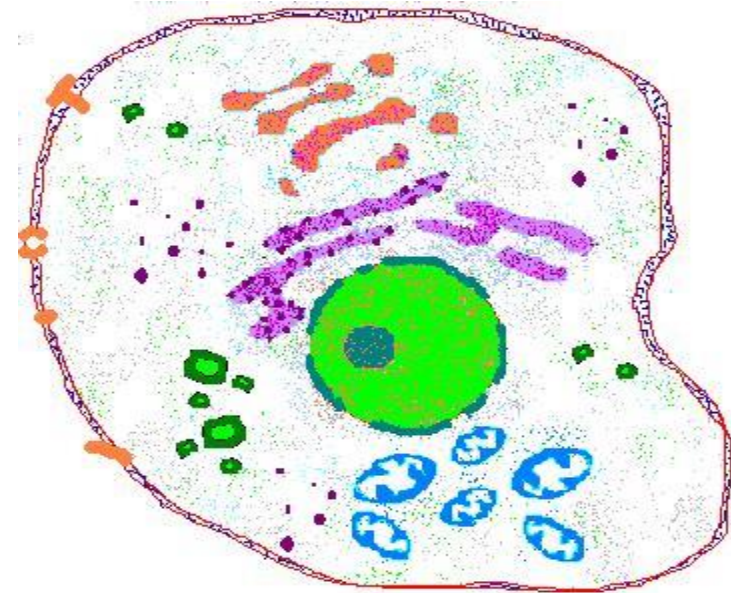
Růst

Příjem látek

Výdej látek

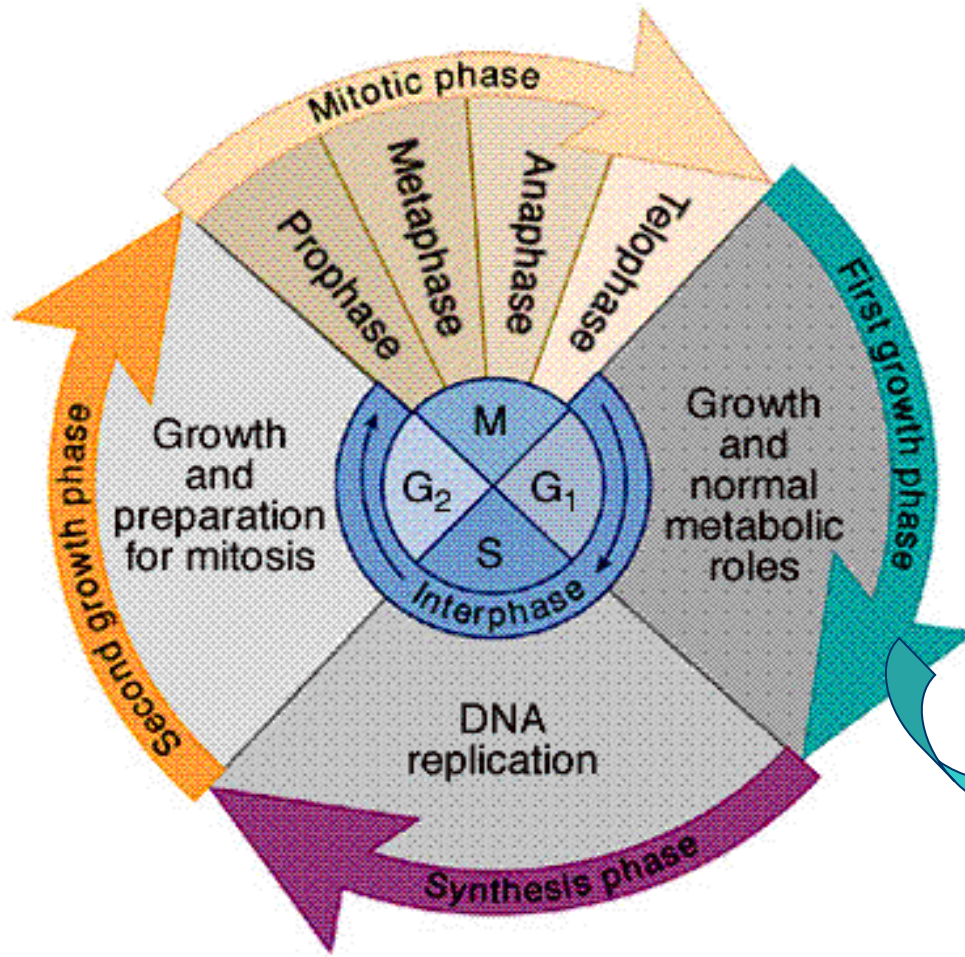
Pohyb

Smrt



# Buněčný cyklus

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



## Fáze buněčného cyklu

- G<sub>1</sub> (postmitotická), K1
- S (syntetická DNA),
- G<sub>2</sub> (premitotická), K2
- M (mitóza) K3

G<sub>0</sub>

- **G<sub>1</sub> – fáze:** postmitotický růst buňky; intenzivní sestavování nových organel – syntéza proteinů, jak strukturních, tak i enzymů a regulačních proteinů, [chromosom = 1 chromatida]  
(*délka fáze závisí na typu buňky ± 11 hod.*)
- **S – fáze:** replikace DNA v jádře ⇨ [chromosom = 2 chromatidy], replikace centriolů; (*asi 8 hod.*)
- **G<sub>2</sub> – fáze:** postsyntetické zmnožení organel , syntéza tubulinu; (*3-4 hod.*)
- **M – fáze:** (mitóza) (*± 1 hod.*)
- **G<sub>0</sub> – fáze = zastavený cyklus** (*neurony, svalové buňky*)

# MITÓZA

- mechanismus, který zajišťuje genetickou identitu somatických buněk

# Mitóza

## 1) Profáze

2 páry centriolů migrují k pólům buňky - dělicí vřeténko; kondenzace a spiralizace chromosomů, rozpadnutí jaderného obalu a jadérek;

## 2) Metafáze

chromosomy – v ekvatoriální rovině (monaster), dělicí vřeténko – připojení na kinetochory chromosomů;

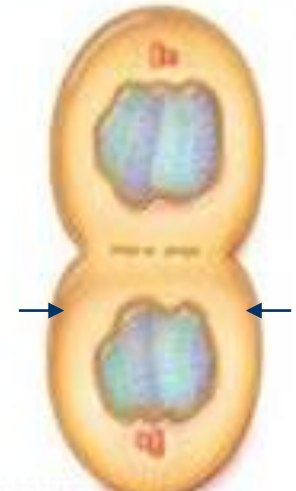
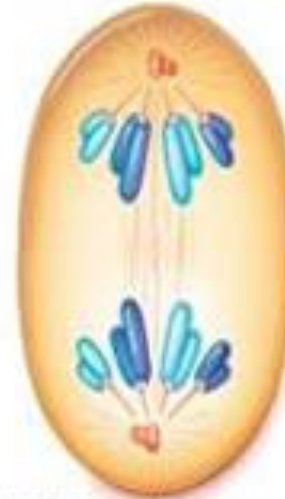
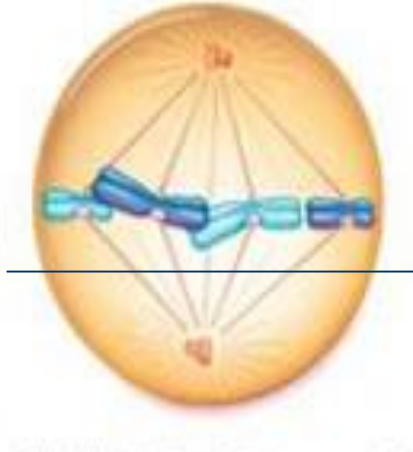
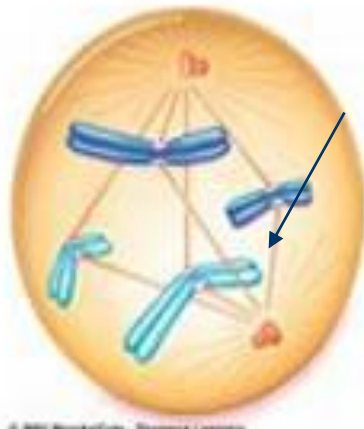
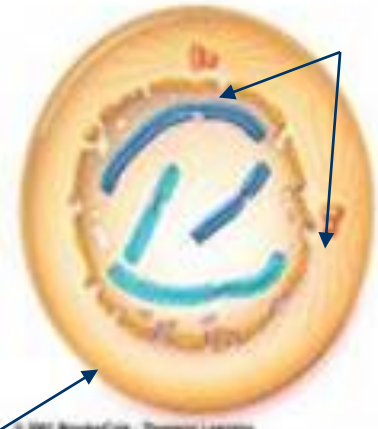
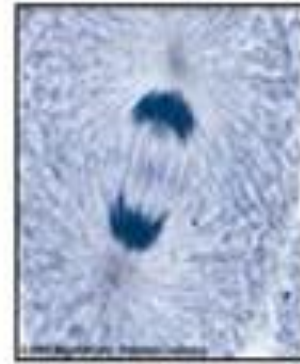
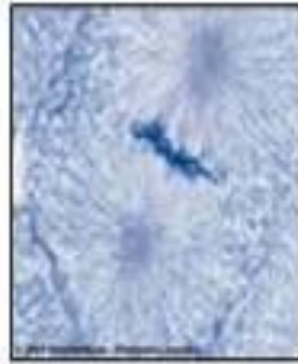
## 3) Anafáze

oddělení sesterských chromatid, zkracováním dělicího vřeténka - rozestup chromosomů k pólům buňky (diaster);

## 4) Telofáze

dekondenzace a despiralizace chromosomů, rekonstrukce jaderného obalu, zahájení cytokineze.





© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning

© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning

© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning

© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning

© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning

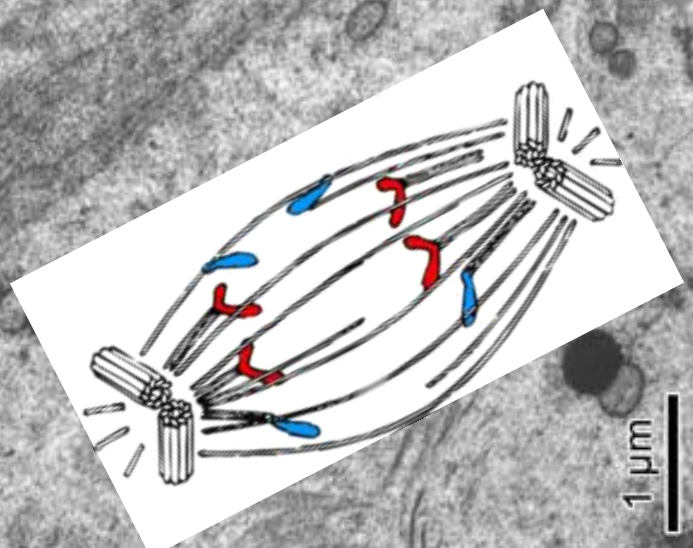
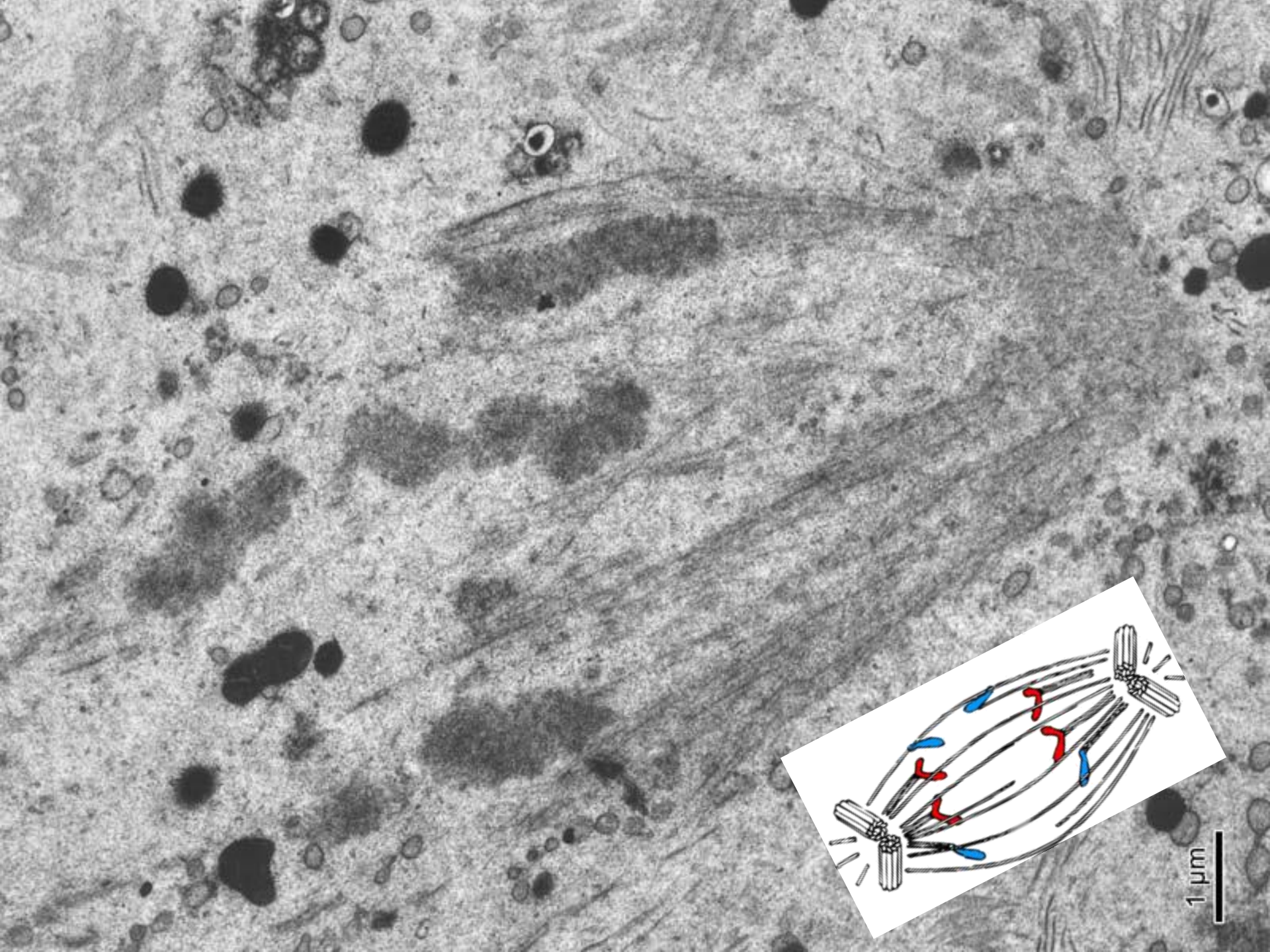
**Prophase:**  
Chromosomes Condense

**Premetaphase:**  
Chromosomes Attach

**Metaphase:**  
Chromosomes align

**Anaphase:**  
Chromosomes separate

**Telophase:**  
Chromosomes relax



1  $\mu\text{m}$

# MEIÓZA

## *redukce a rekombinace genetického materiálu*

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

Gametogonie (diploidní; **2n, 4c**)



Gametocyty (haploidní; **1n, 2c**)

1. meiotické dělení

~~S-fáze~~

2. meiotické dělení

Gamety (haploidní; **1n, 1c**)

*Pozn.: 2n = diploid.počet chromosomů, c = množství DNA*

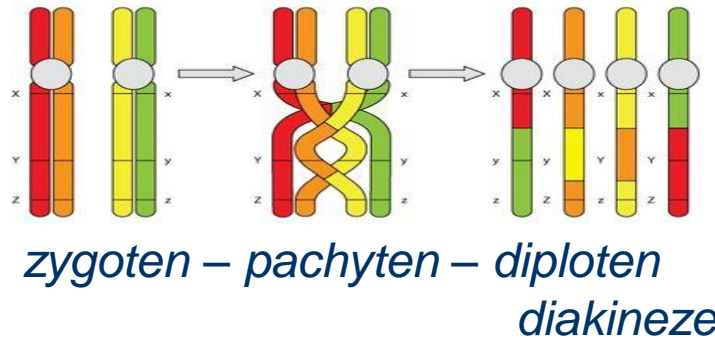


# Meióza

## 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 ( $1n, 1c$ )



# Meióza

## 1. Meiotické dělení – dlouhá profáze I:

**Leptoten** – kondenzace chromosomů

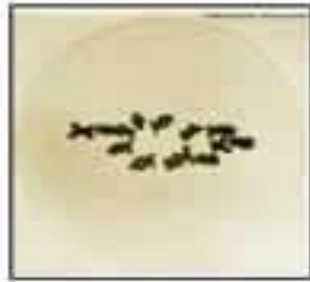
**Zygoten** – párování homologních chromosomů – bivalenty, synaptolemální komplex (sk)

**Pachyten** – chromatidy = tetrády, **crossing-over**

**Diploten** – zánik (sk) a rozestup tetrád, chiasmata – místa, kde došlo k rekombinacím (crossing-over)

**Diakineze** – zánik (terminalizace) chiasmat, rozpad jaderného obalu, profáze končí

**Metafáze, anafáze, telofáze**



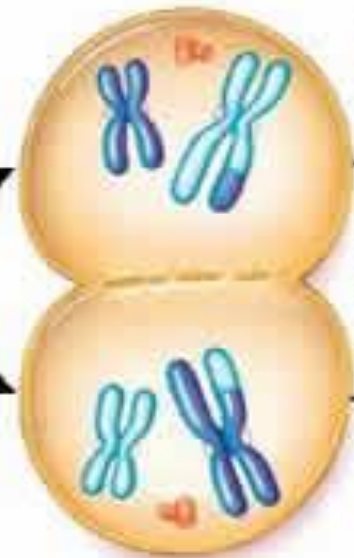
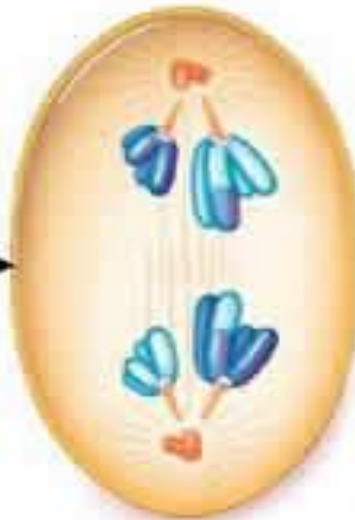
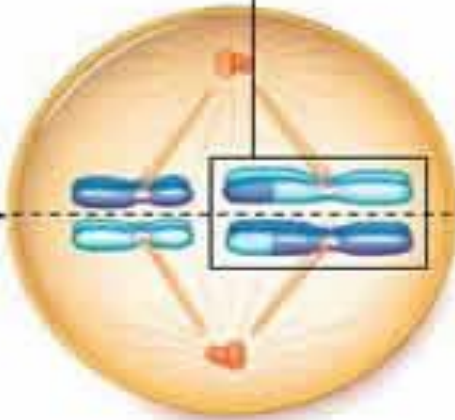
One pair of homologous chromosomes (homologues)

Homologues Condense and cross over

Homologues Align

Homologues Separate

Meiosis I result: homologues separated into 2 cells



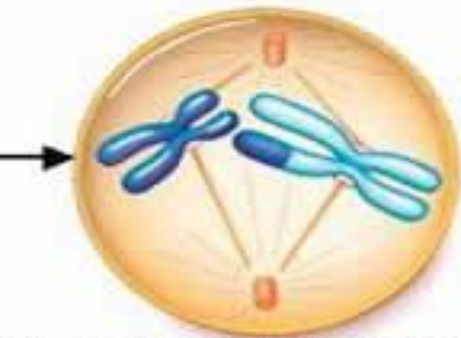
PROPHASE I

METAPHASE I

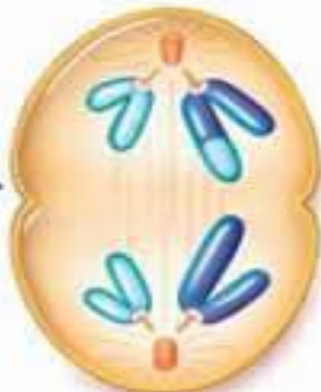
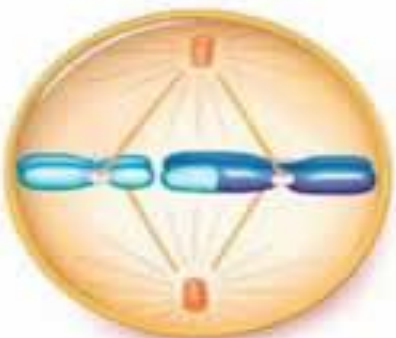
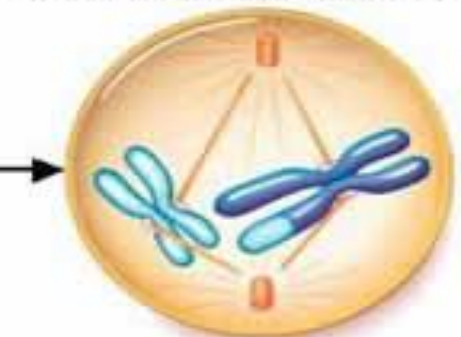
ANAPHASE I

TELOPHASE I

## MEIOSIS I: Separate the Homologues



*there is no DNA replication between the two divisions*



**TELOPHASE II**

**PROPHASE II**

**METAPHASE II**

**ANAPHASE II**

**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

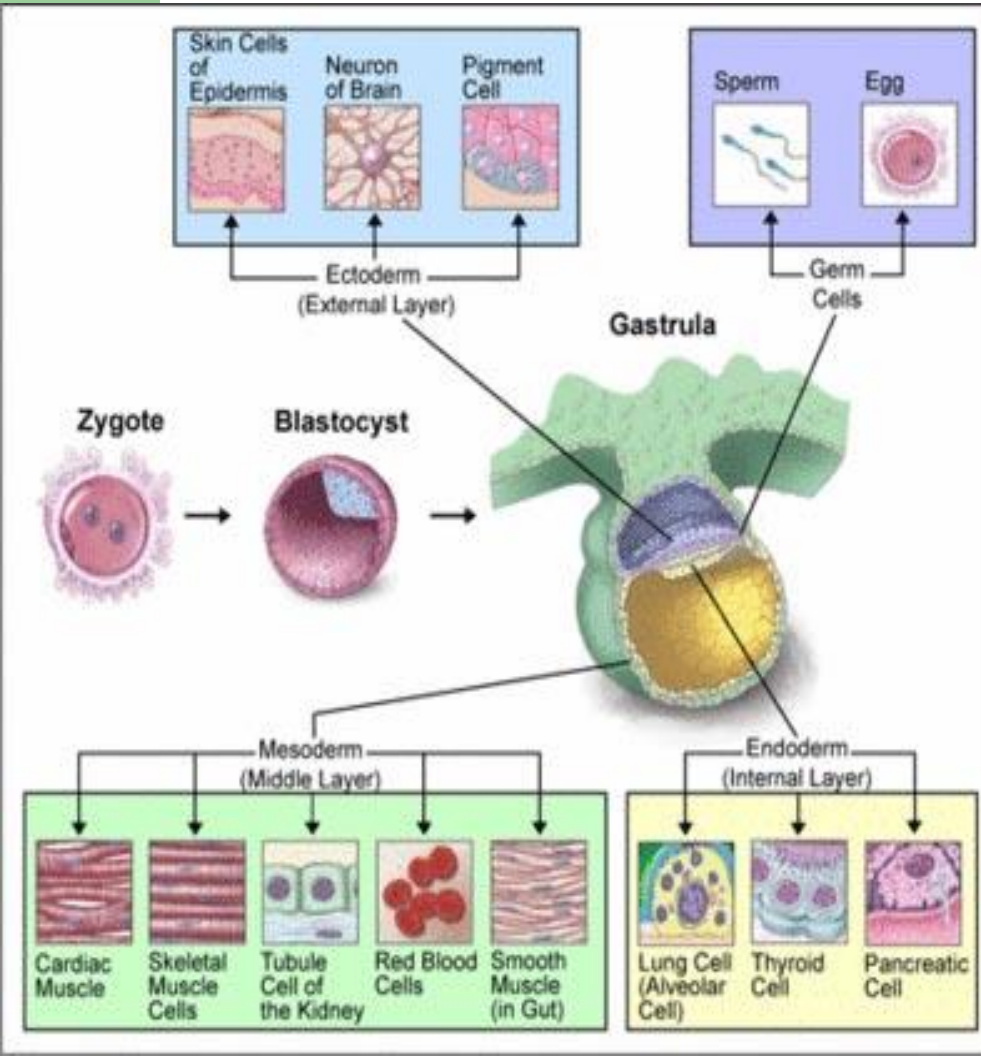


1 oocyt +  
2-3 pólová tělíska

# Diferenciace buněk

## vznik specializovaných buněk z nediferencovaných

(*totipotentní b.* ⇒ *pluripotentní bb.* ⇒ *multipotentní bb.* ⇒ *unipotentní bb.*)



- postupná specializace buněk (biochemická, morfoloická 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  
 $kb \rightarrow kb + pg$
- Progenitorové buňky (pg) – symetrické dělení  
 $pg \rightarrow pe + pe$
- Permanentní buňky (pe) – nedělí se, jsou v G

# Růst buňky

- Růstové faktory – aktivují geny odpovědné za zahájení buněčného cyklu
- Zvětšení orgánu: hyperplazie (počet buněk ↑)  
hypertrofie (velikost buněk ↑)
- Zmenšení orgánu: atrofie



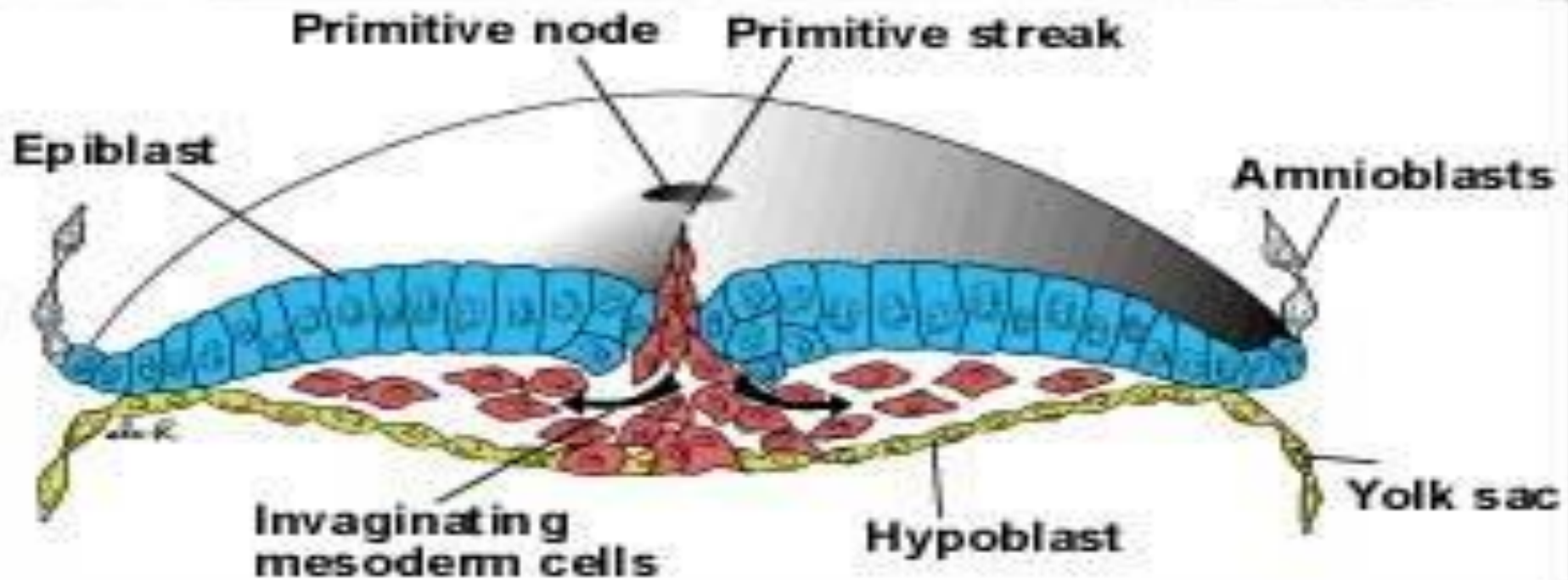
# Buněčná smrt

- **Nekróza**
  - ruptura buněčné membrány; uvolnění Ly enzymů,
  - zánět v okolí (+ leukocyty).
- **Apoptóza** – „programovaná smrt buňky“
  - kondenzace chromatinu, fragmentace cytoplazmy, 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) – histogeneze

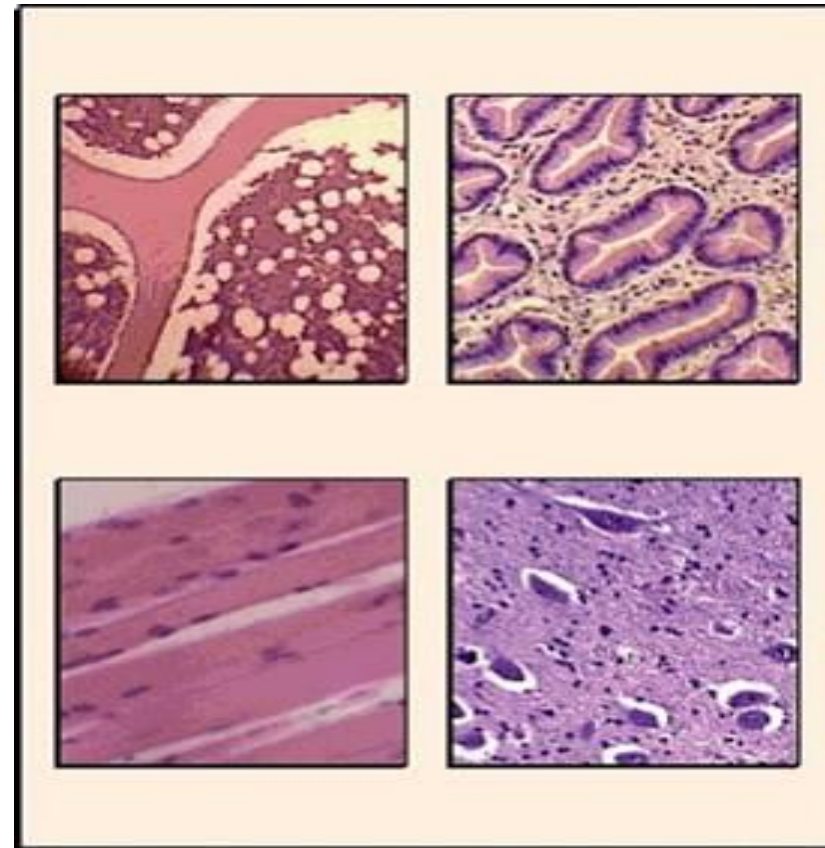
# Zárodečný terčik



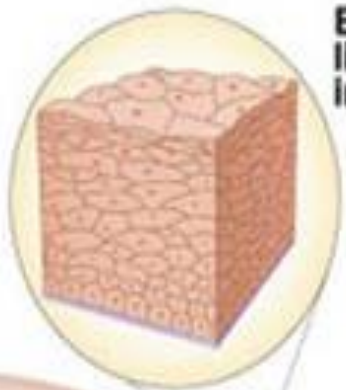
# Typy tkání

- Epitelová
- Pojivová
- Svalová
- Nervová

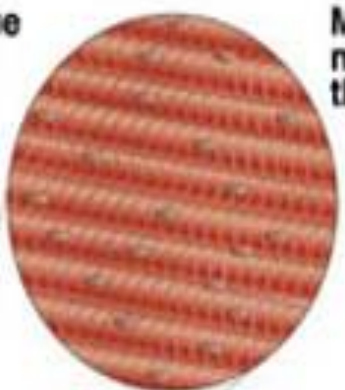
vazivo  
chrupavka  
kost  
[krev]



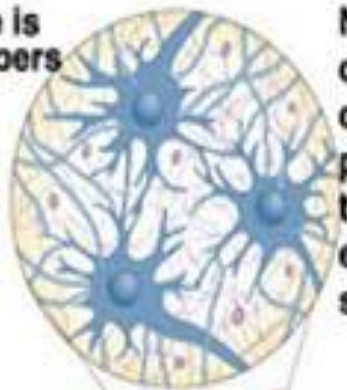




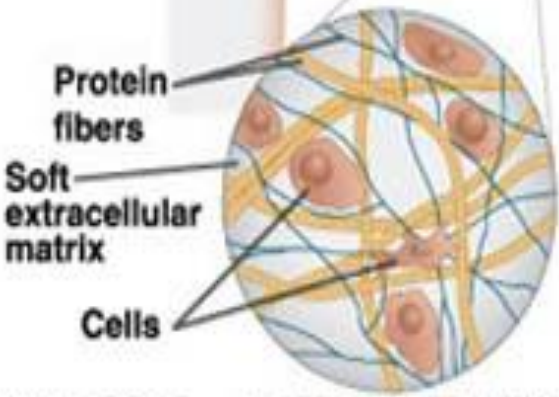
**Epithelial tissue lines surfaces in the body**



**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**

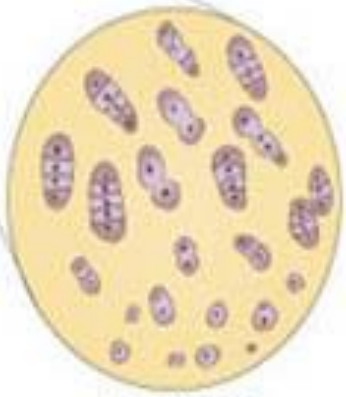
**Connective tissues:**

**Loose connective tissue acts as padding under skin and elsewhere.**

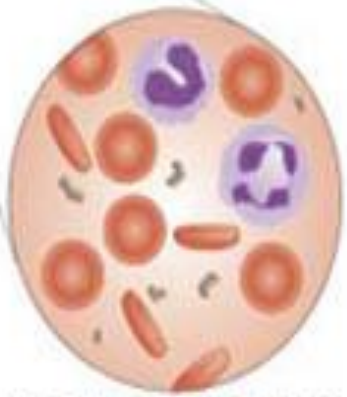


**Bone**

**Bone and cartilage are connective tissues made up of cells in a hard or stiff extracellular matrix.**



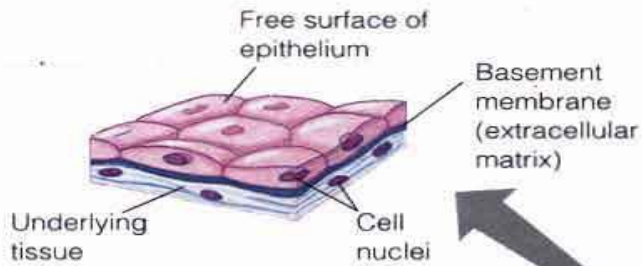
**Cartilage**



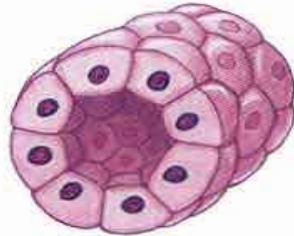
**Blood is a connective tissue made up of cells in a liquid matrix.**

# Charakteristika epitelové tkáně

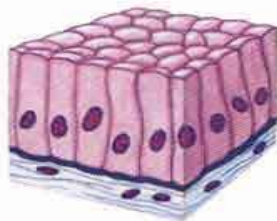
- Původ – všechny 3 zárodečné listy
- Skládá se z těsně nakupených buněk, spojených různými typy mezibuněčných spojů
- Od ostatních tkání ji dělí bazální membrána nebo lamina basalis
- Funkce: krycí, sekreční, respirační, resorpční, smyslová.



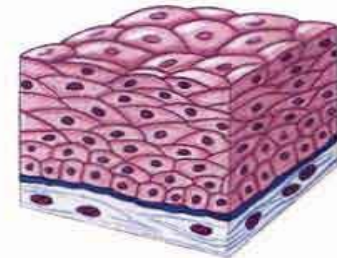
**A. Simple squamous epithelium**  
(lining the air sacs of the lung)



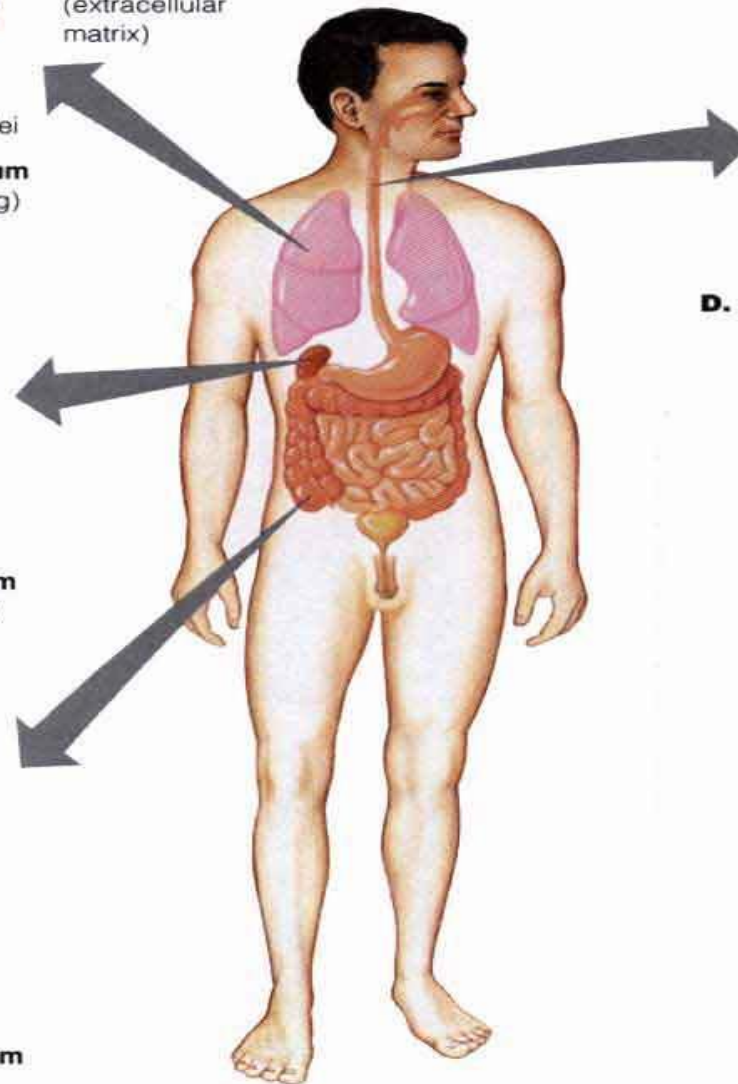
**B. Simple cuboidal epithelium**  
(forming a tube in the kidney)



**C. Simple columnar epithelium**  
(lining the intestine)



**D. Stratified squamous epithelium**  
(lining the esophagus)

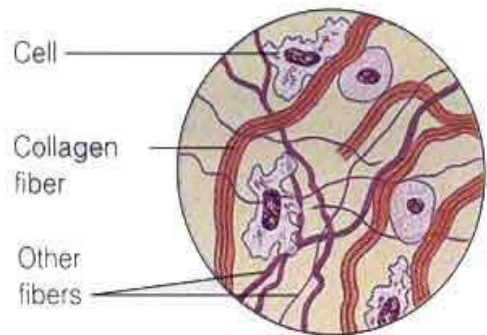


Gambar : Bentuk-bentuk epithelium :: (a) pipih selapis, (b) kubus sederhana, (c) batang sederhana, dan (d) pipih berlapis.  
(Sumber : Campbell et al. 1999).

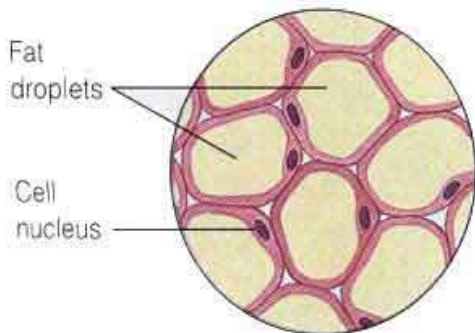
# Charakteristika pojivové tkáně

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

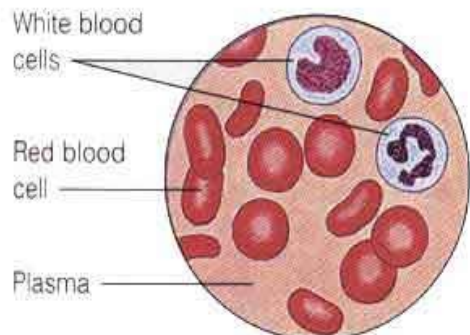




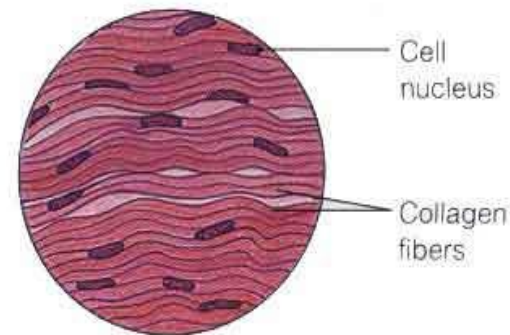
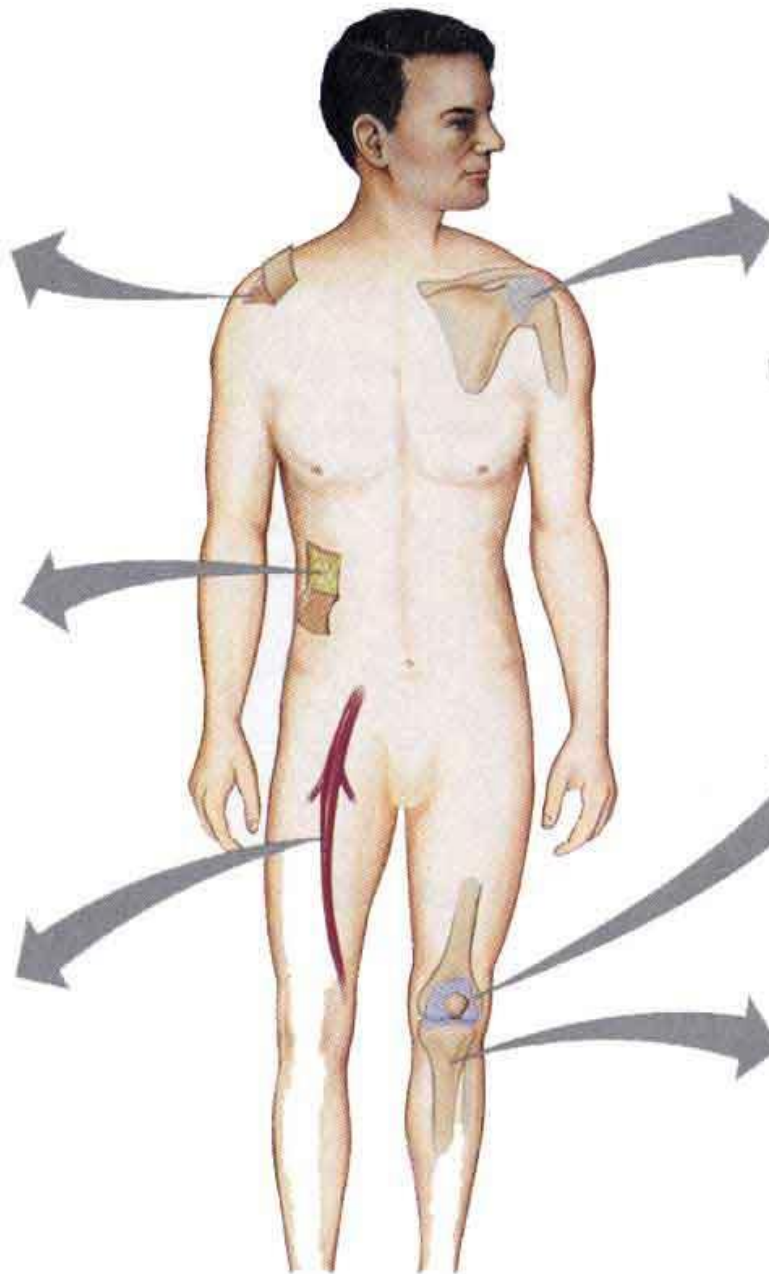
**A. Loose connective tissue**  
(under the skin)



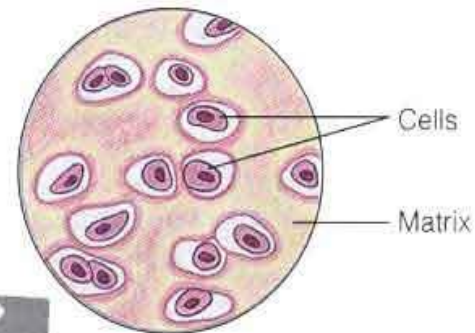
**B. Adipose tissue**



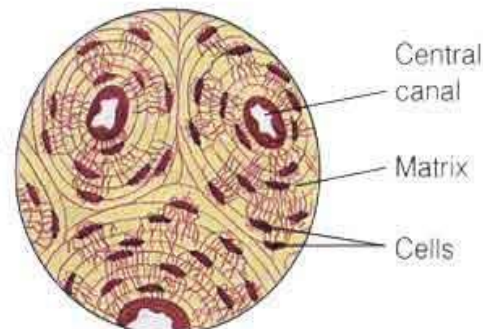
**C. Blood**



**D. Fibrous connective tissue**  
(forming a ligament)



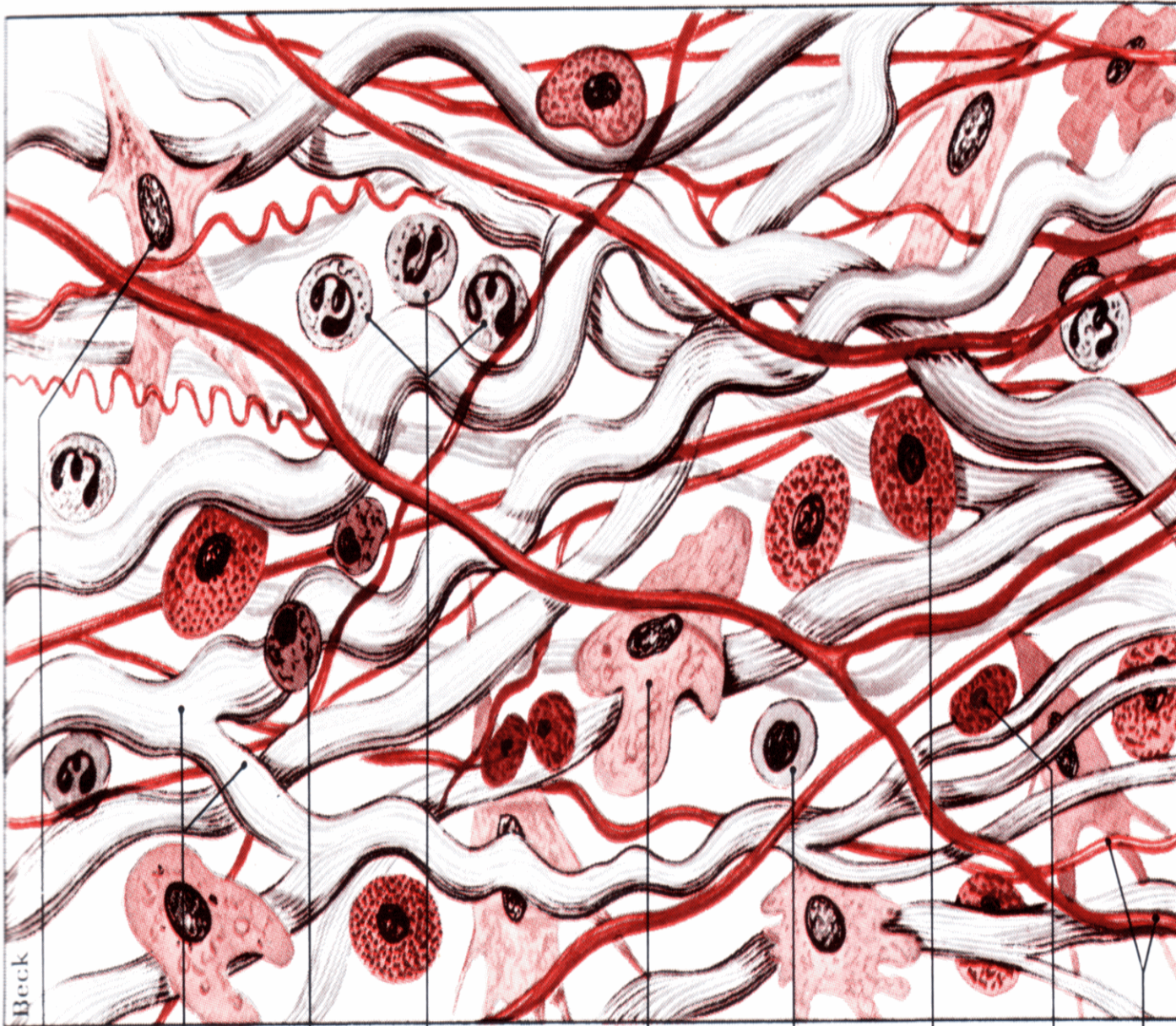
**E. Cartilage**  
(at the end of a bone)



**F. Bone**

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.

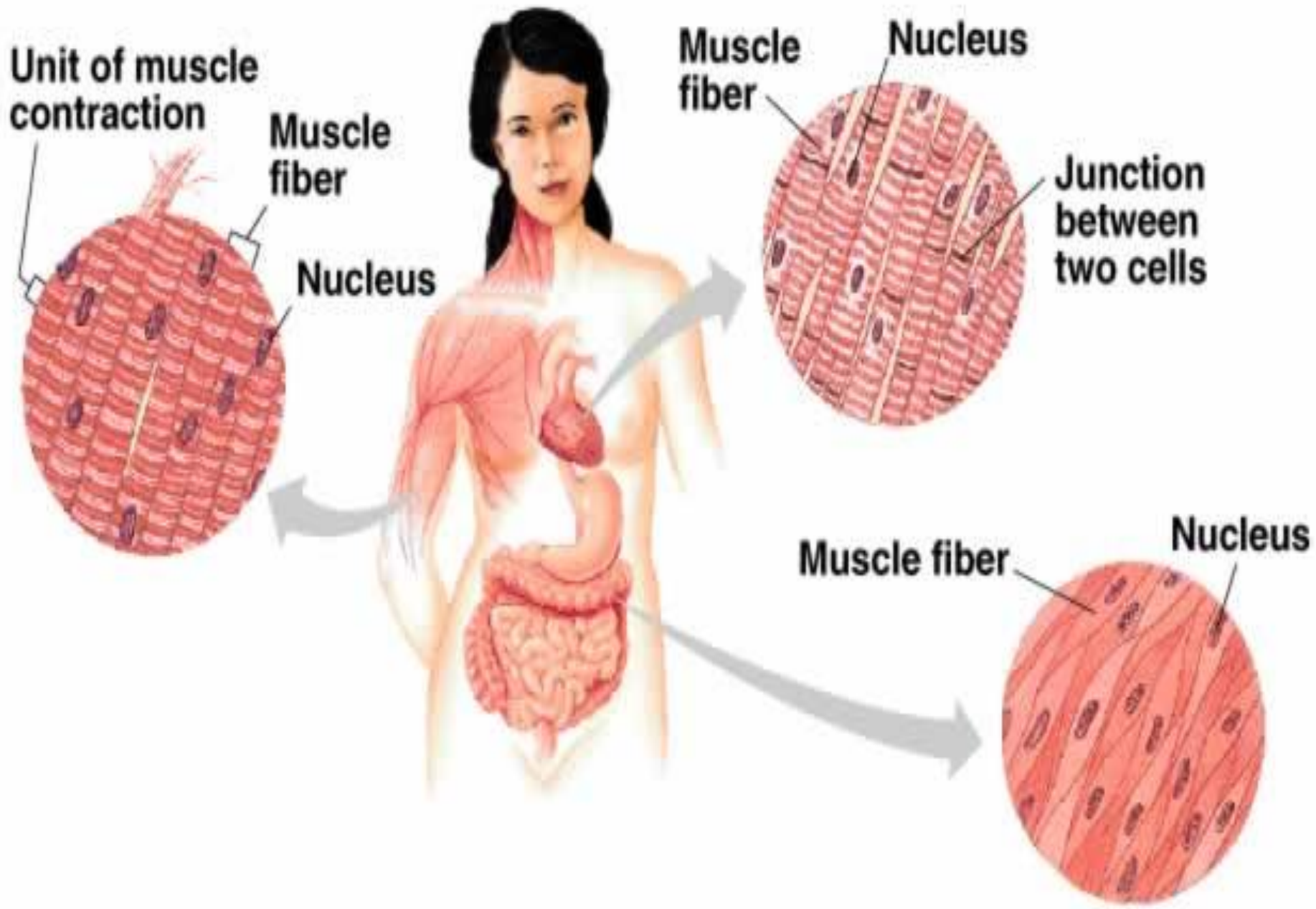
Beck

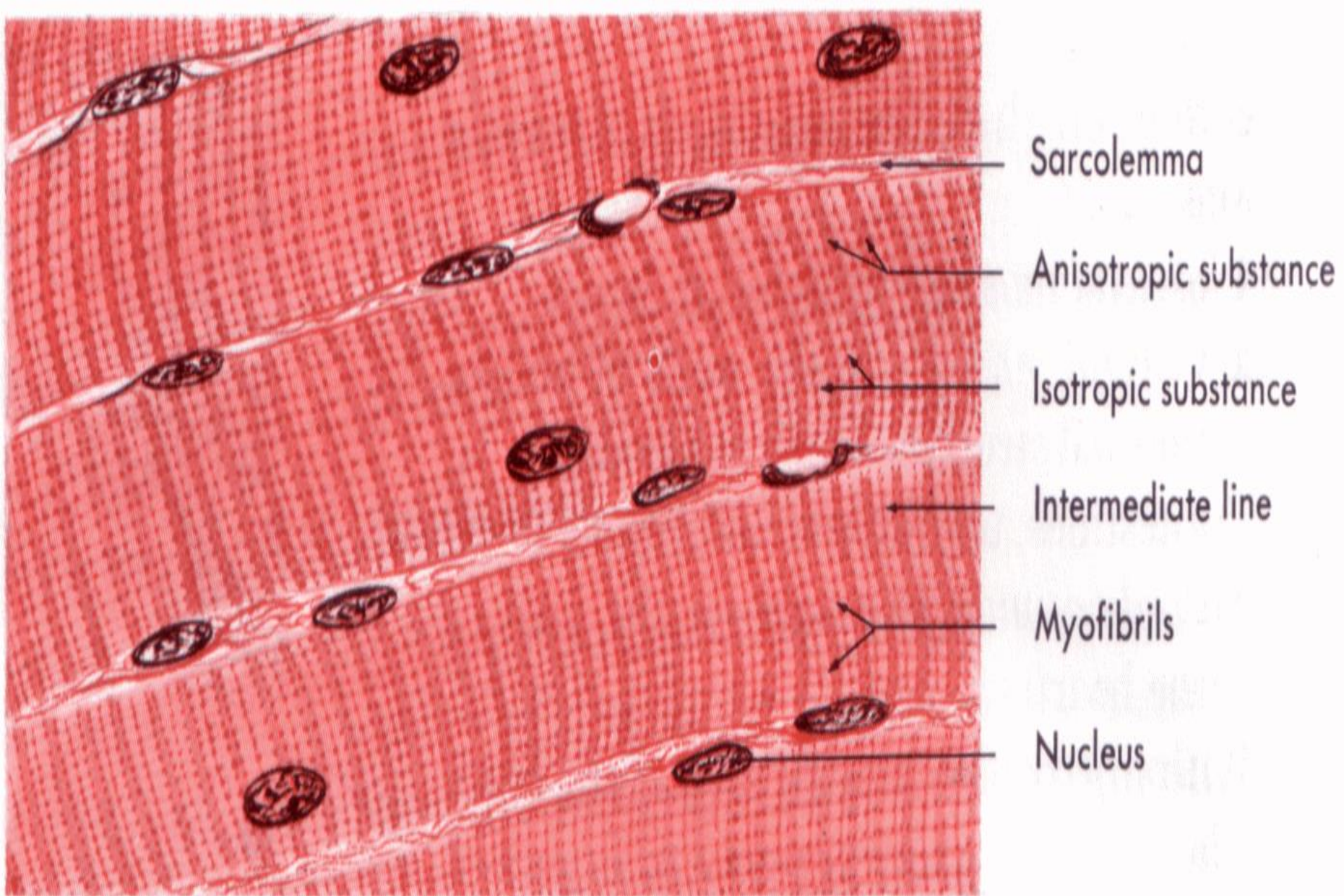
Fibrocyte (Fibroblast)    Collagenous fibers    Plasma cell    Polymorphonuclear leukocytes    Macrophage    Monocyte    Eosinophil    Mast cell    Elastic fibers

# 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)
- Funkce – stažlivost (kontraktilita)

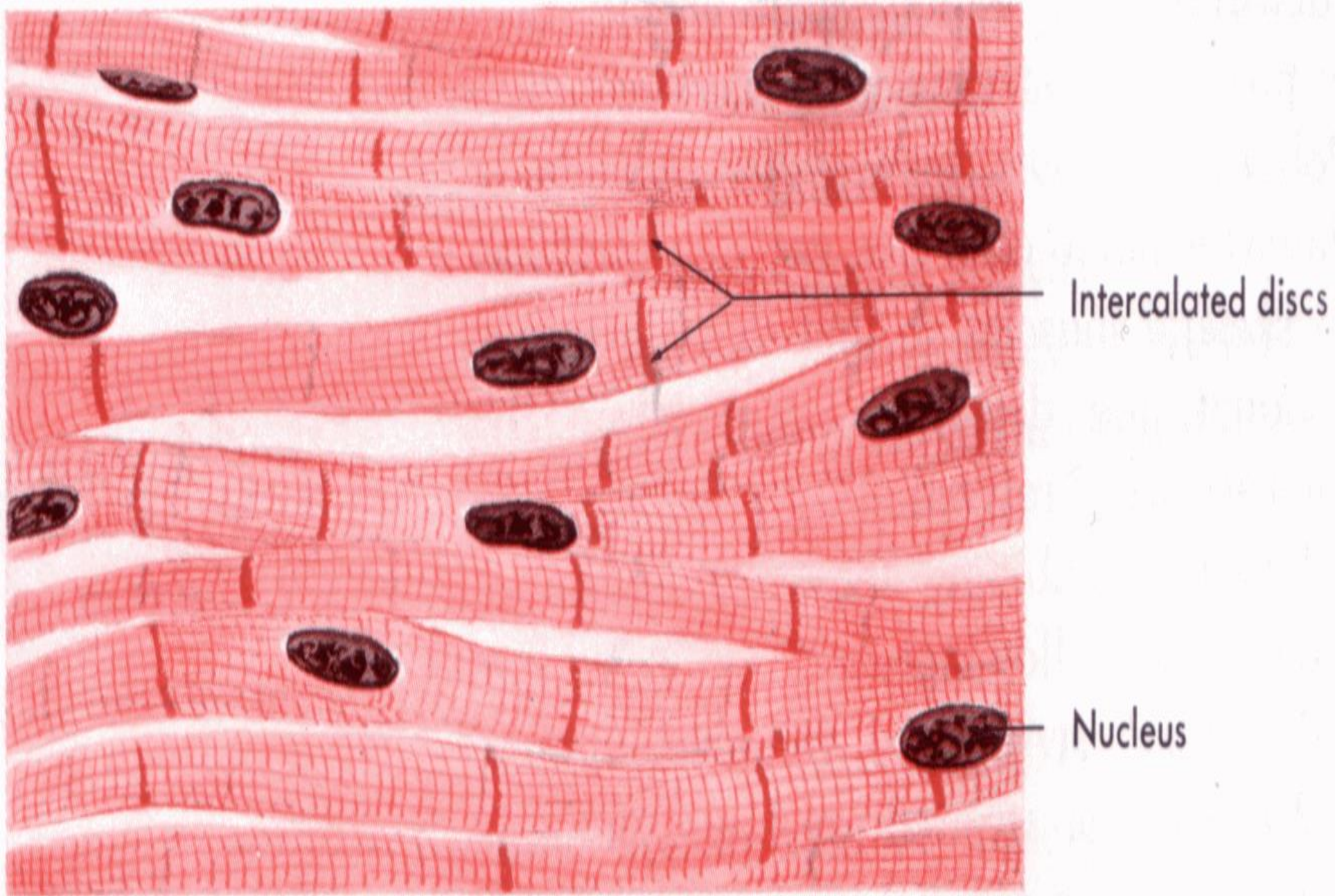






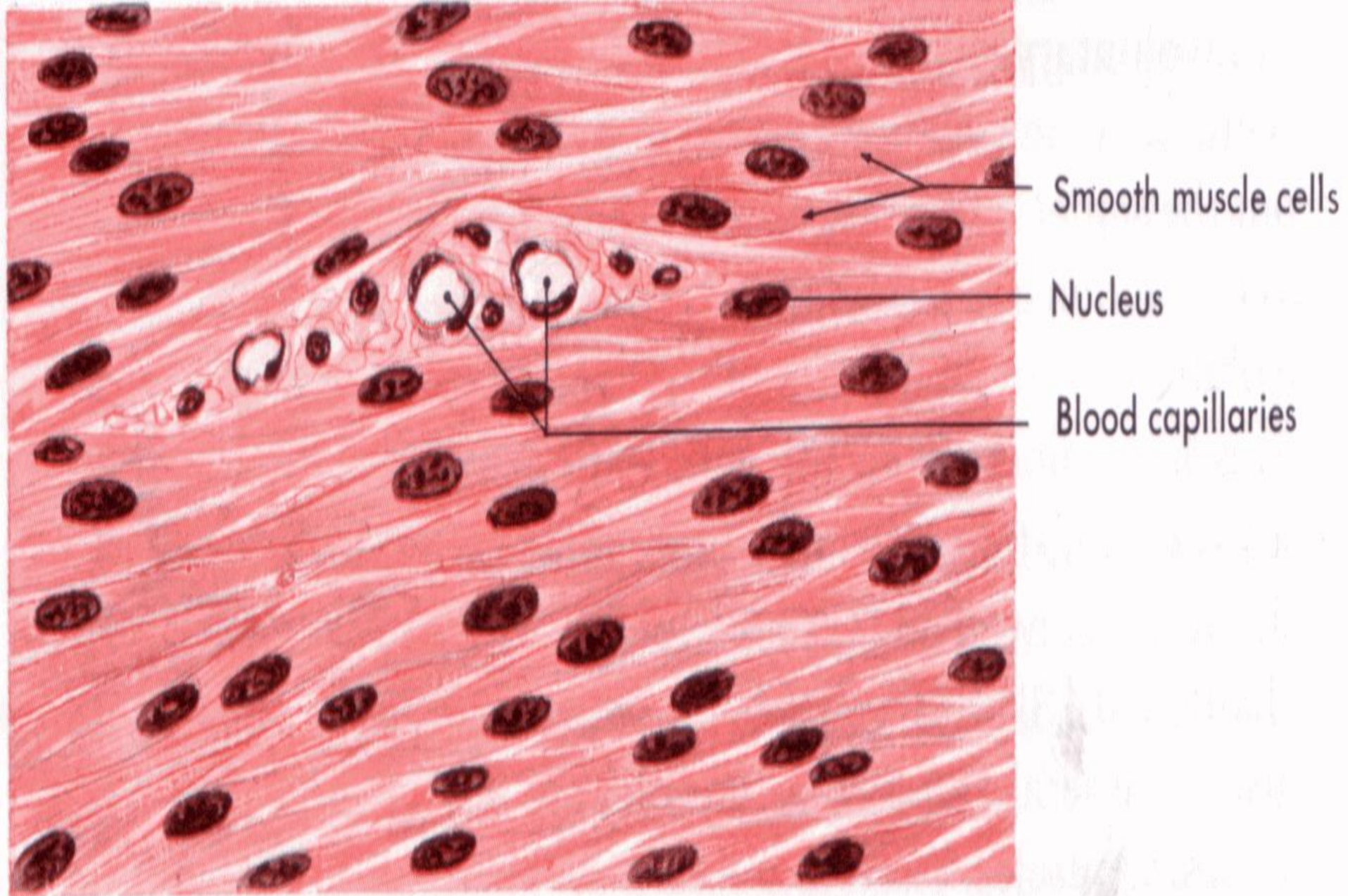
Skeletal or striated voluntary muscle tissue.





Cardiac or striated involuntary muscle tissue.



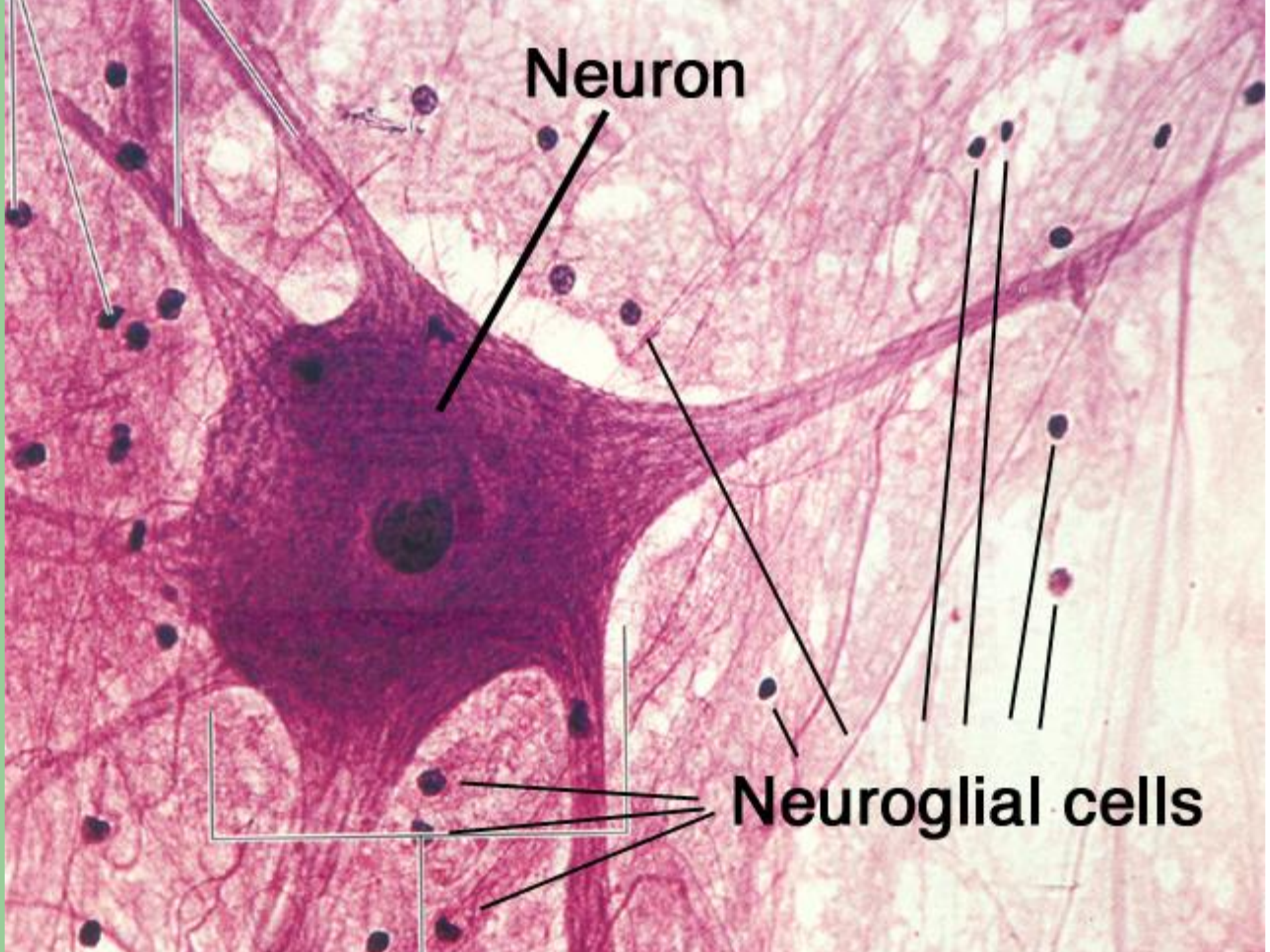


Visceral or nonstriated (smooth) involuntary muscle tissue.

# Charakteristika nervové tkáně

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





**Neuron**

**Neuroglial cells**





© 2001 Brooks/Cole - Thomson Learning

**LYMPHATIC  
SYSTEM**

**RESPIRATORY  
SYSTEM**

**DIGESTIVE  
SYSTEM**

**URINARY  
SYSTEM**

**REPRODUCTION  
SYSTEM**

**Děkuji za pozornost**

