

Buňka: životní projevy

Dělení

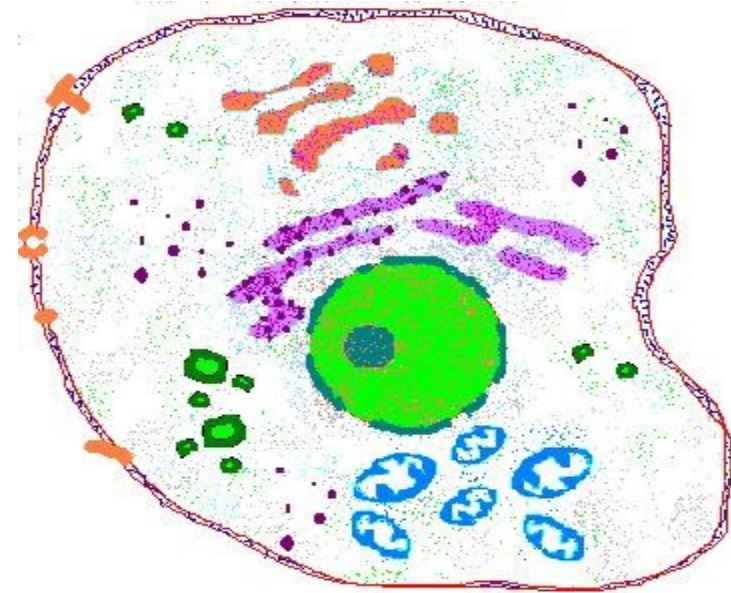
Růst

Příjem látek

Výdej látek

Pohyb

Smrt

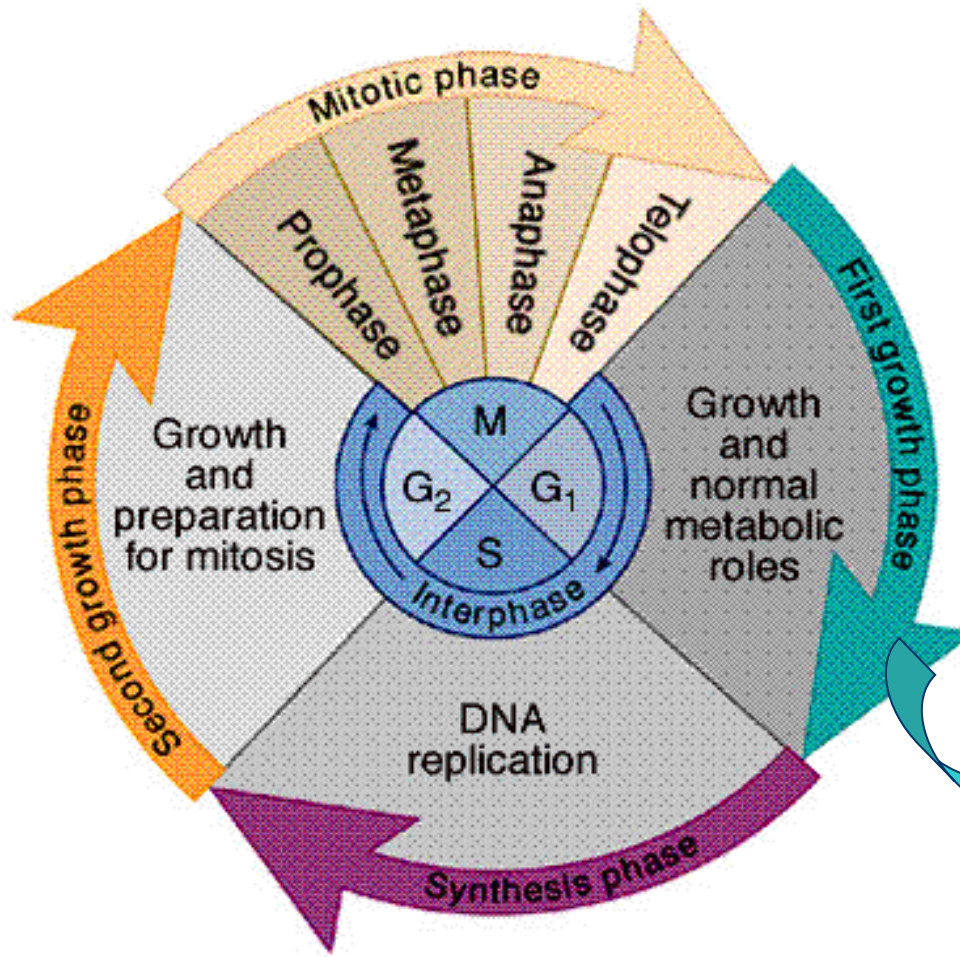


Přednáška 3:

- Buněčný cyklus
- Diferenciace buněk
- Tkáně – definice a rozdělení
- Pojivová tkáň - obecně

Buněčný cyklus

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



Fáze buněčného cyklu

- G₁ (postmitotická), K1
- S (syntetická DNA),
- G₂ (premitotická), K2
- M (mitóza) K3

G₀

- **G₁ – 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.*)
- **G₂ – fáze:** postsyntetické zmnožení organel , syntéza tubulinu; (*3-4 hod.*)
- **M – fáze:** (mitóza) (*1 hod.*)
- **G₀ – 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

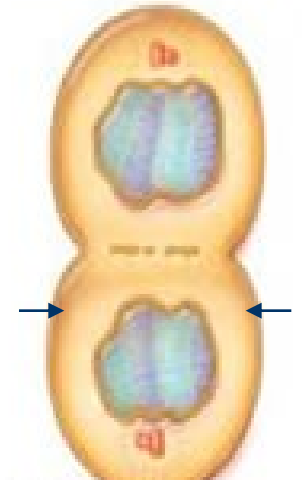
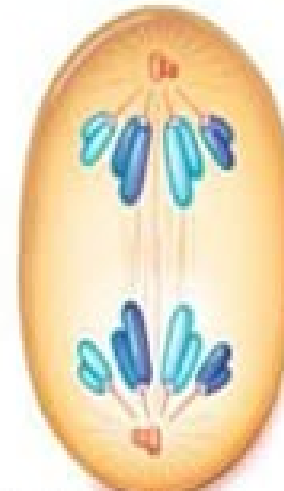
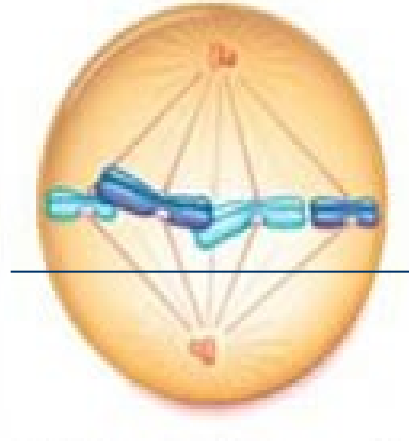
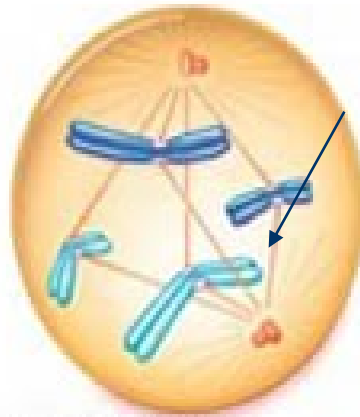
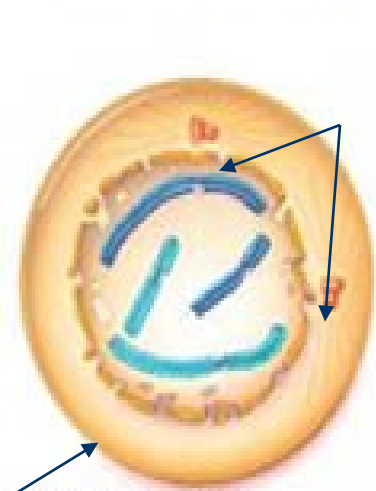
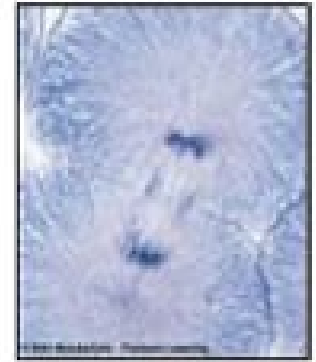
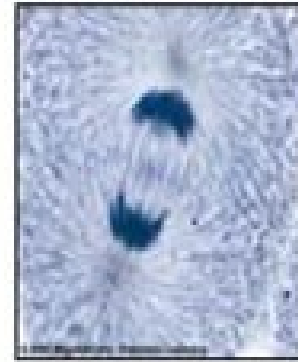
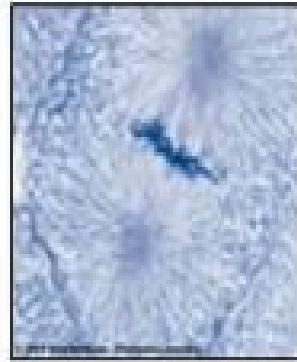
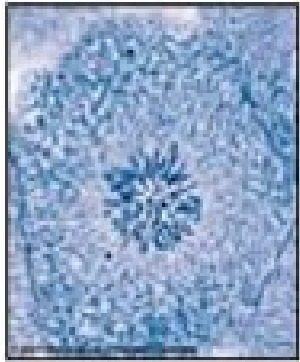
chromosomy – v ekvatoriální rovině (monaster), dělicí vřeténko – připojení na kinetochory chromosomů;

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

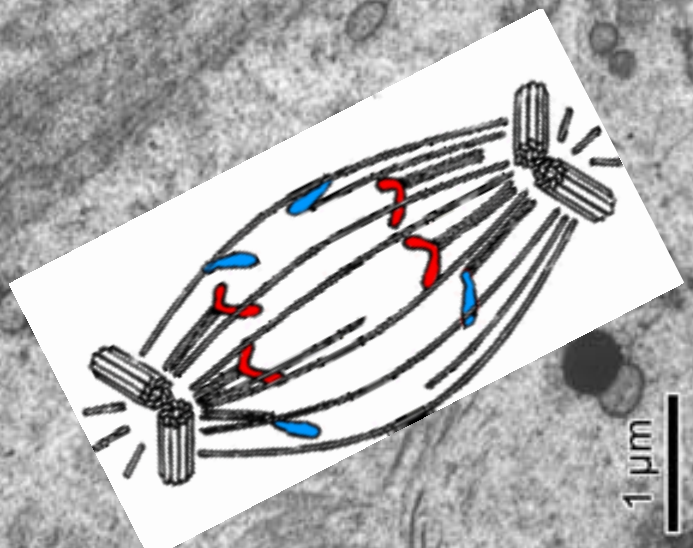
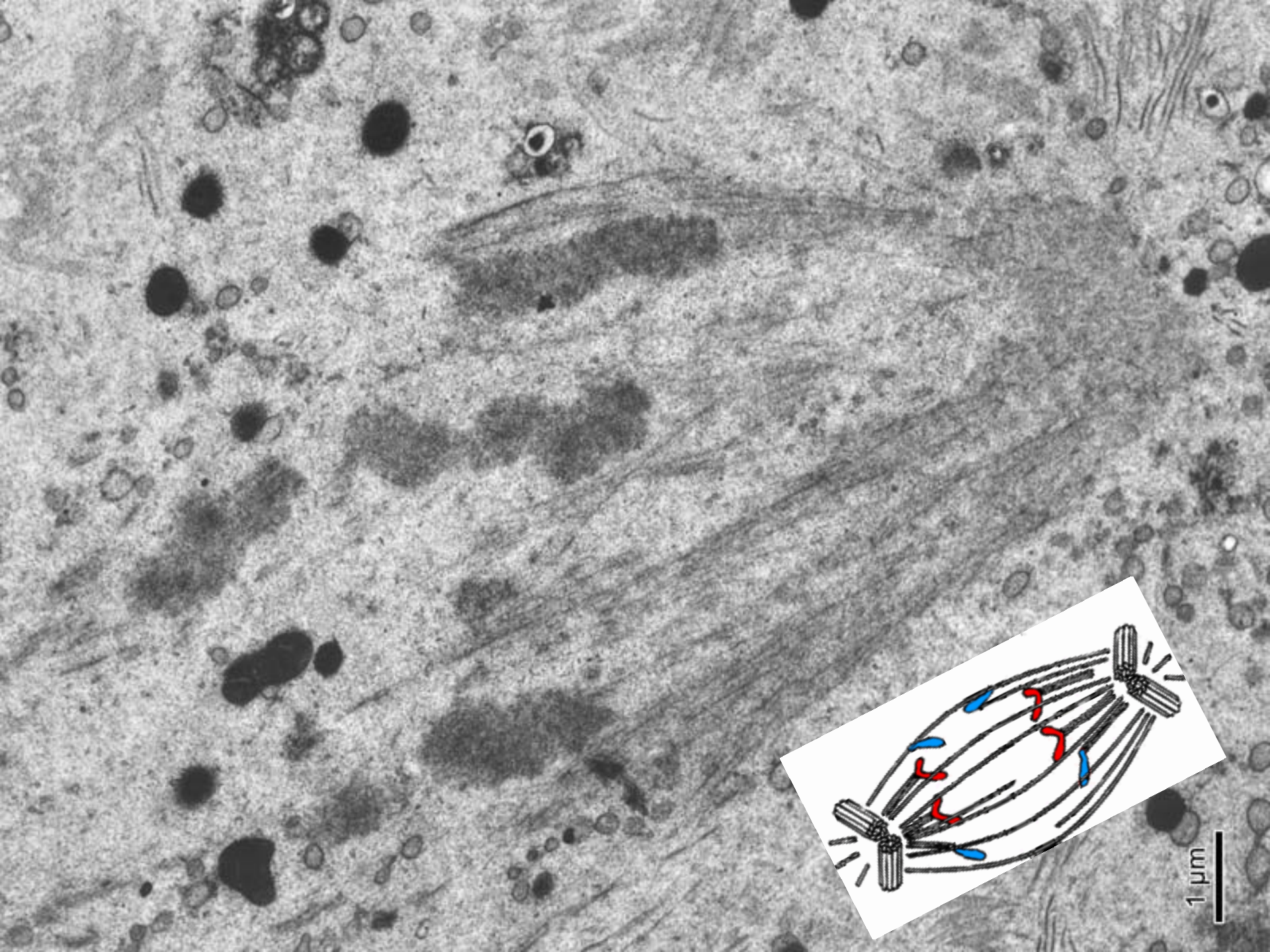
Prophase:
Chromosomes Condense

Premetaphase:
Chromosomes Attach

Metaphase:
Chromosomes align

Anaphase:
Chromosomes separate

Telophase:
Chromosomes relax

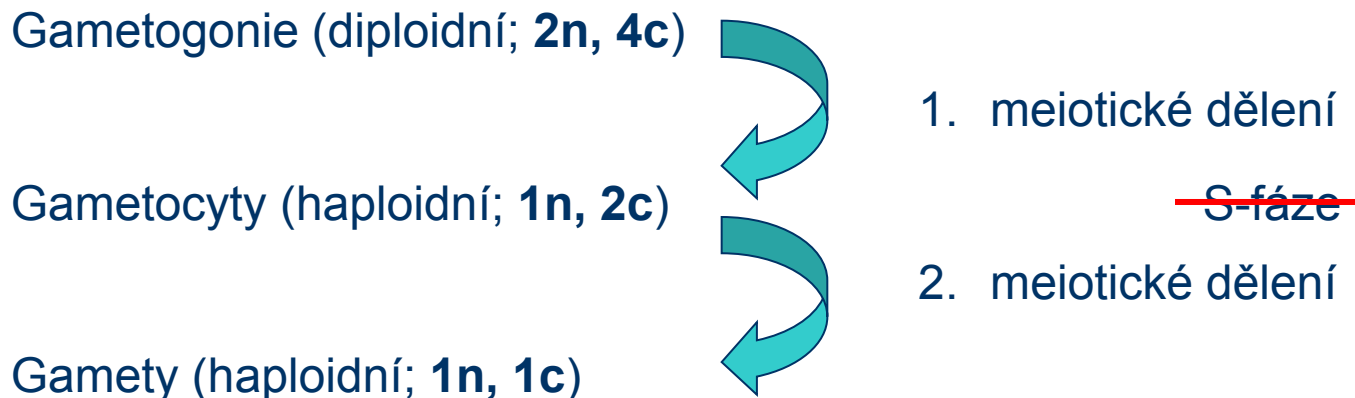


1 μm

MEIÓZA

redukce a rekombinace genetického materiálu

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



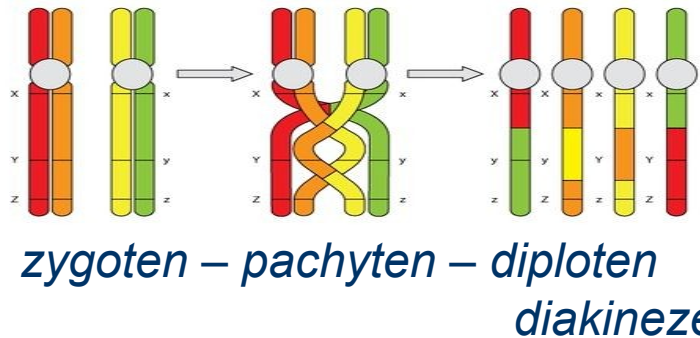
Pozn.: 2n = diploid.počet chromosomů, c = množství DNA

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

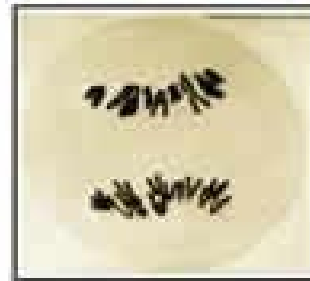
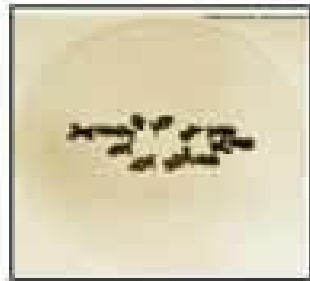
Zygoten – párování homologních chromosomů – bivalenty, synaptolemální komplex (sk)

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



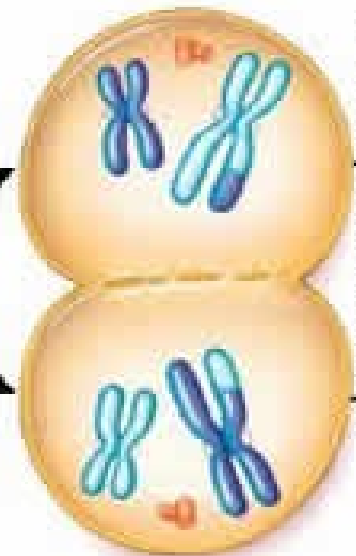
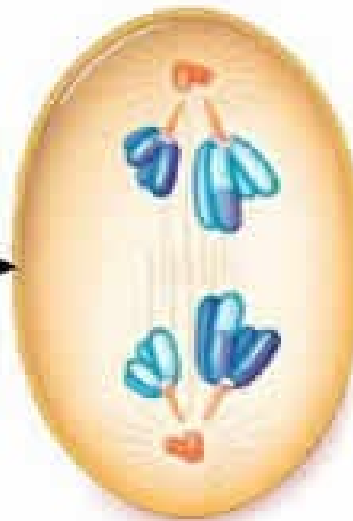
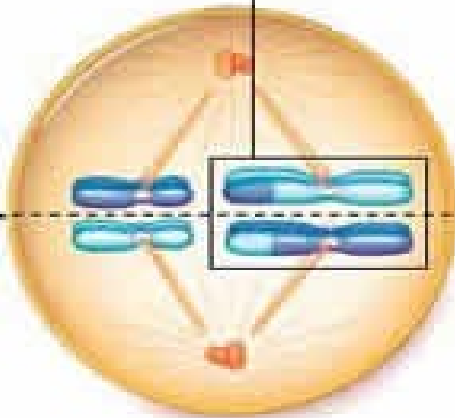
One pair of homologous chromosomes (homologues)

Homologues Condense and cross over

Homologues Align

Homologues Separate

Meiosis I result: homologues separated into 2 cells



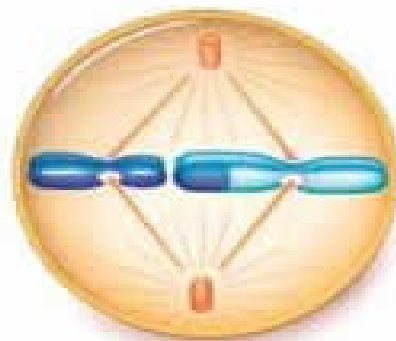
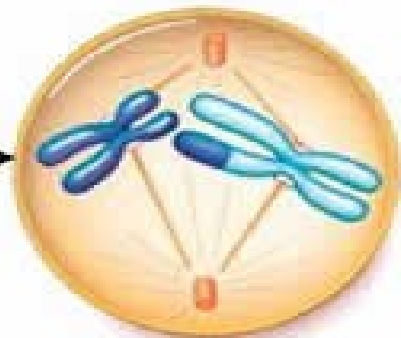
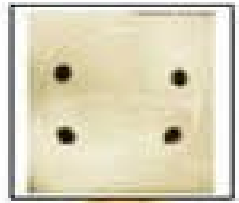
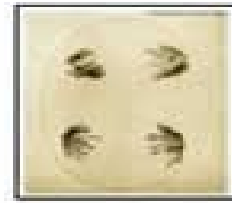
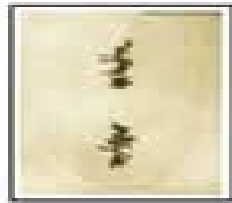
PROPHASE I

METAPHASE I

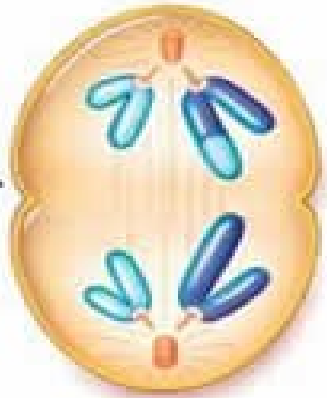
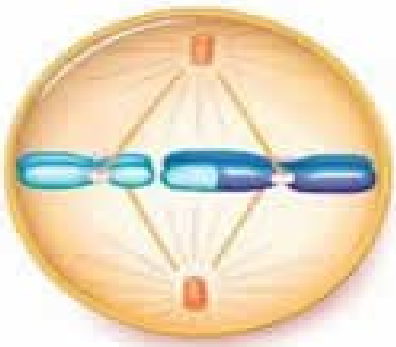
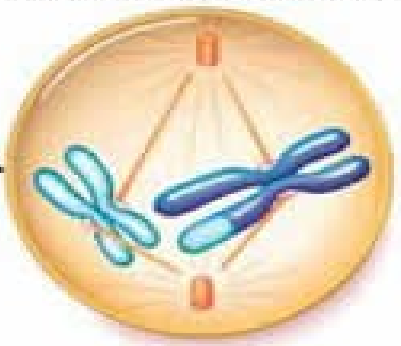
ANAPHASE I

TELOPHASE I

MEIOSIS I: Separate the Homologues



there is no DNA replication between the two divisions



PROPHASE II

METAPHASE II

ANAPHASE II

TELOPHASE 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

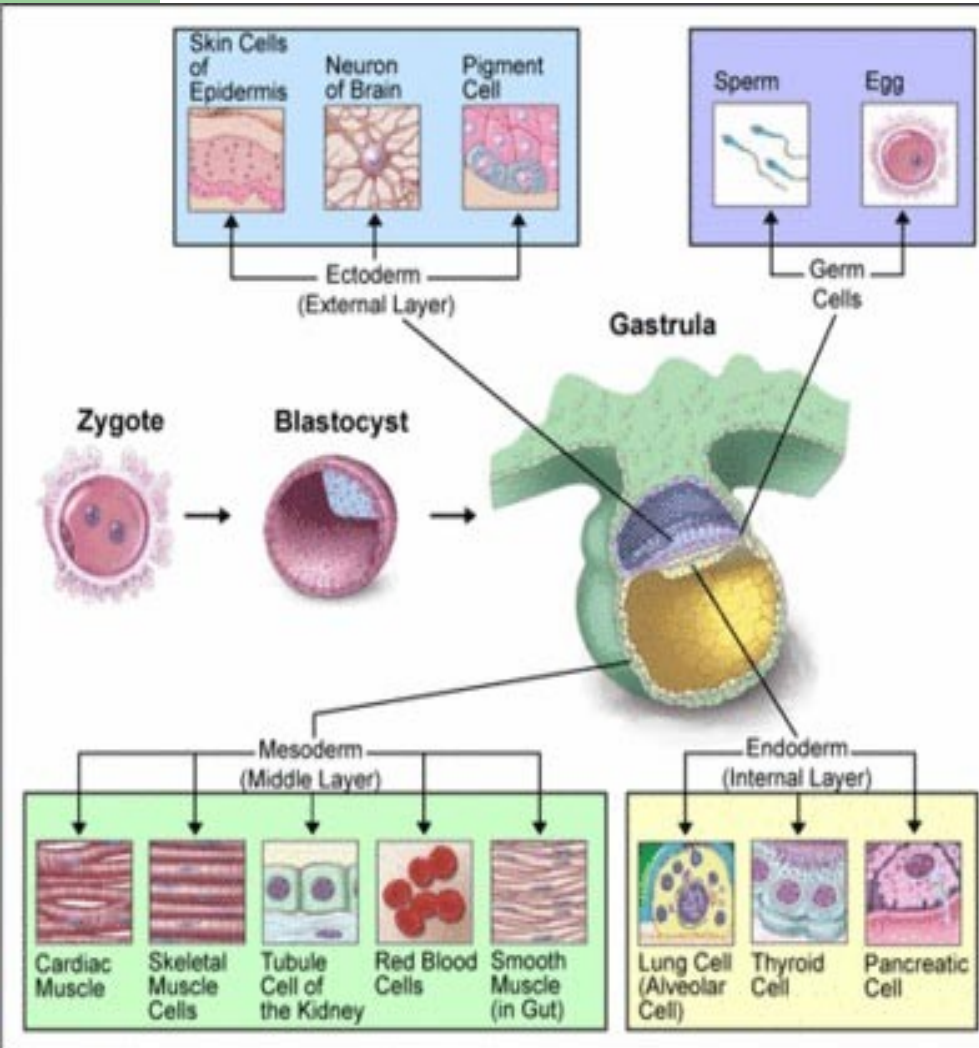


1 oocyt +
2-3 pólová tělíska

Diferenciace buněk

vznik specializovaných buněk z nediferencovaných

(totipotentní b. \Rightarrow pluripotentní bb. \Rightarrow multipotentní bb. \Rightarrow 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
 $kb \rightarrow kb + pg$
- 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

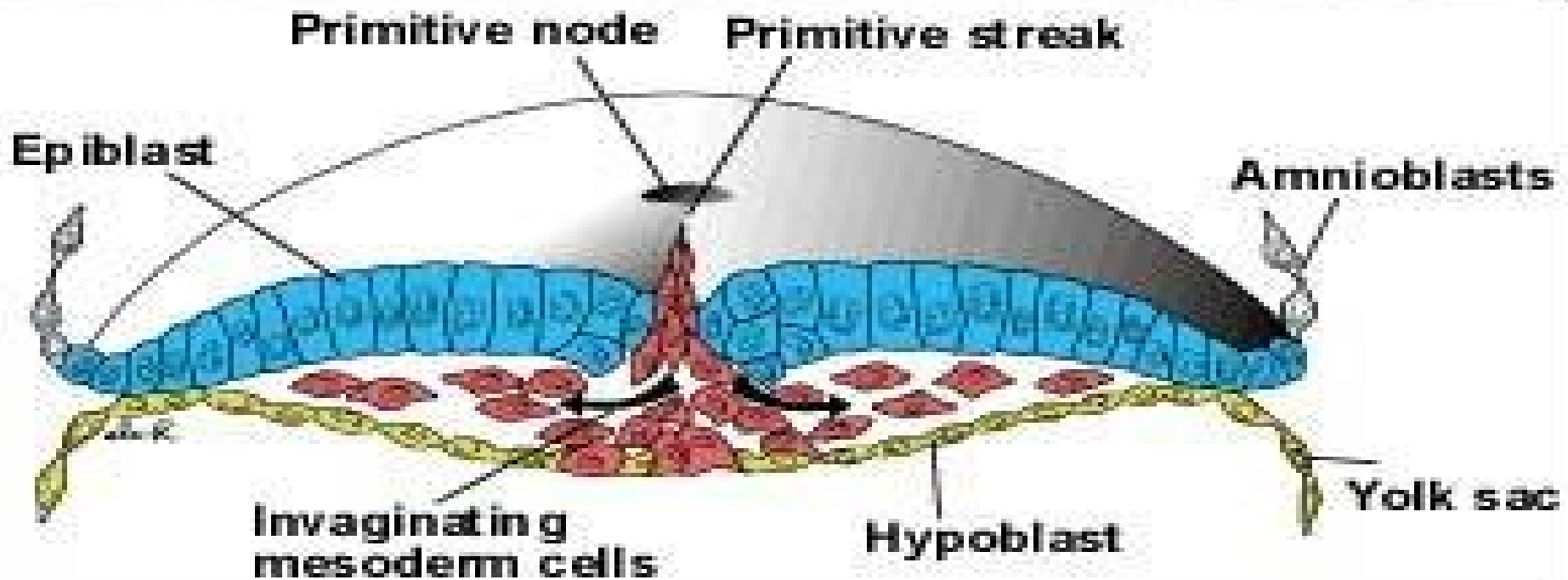
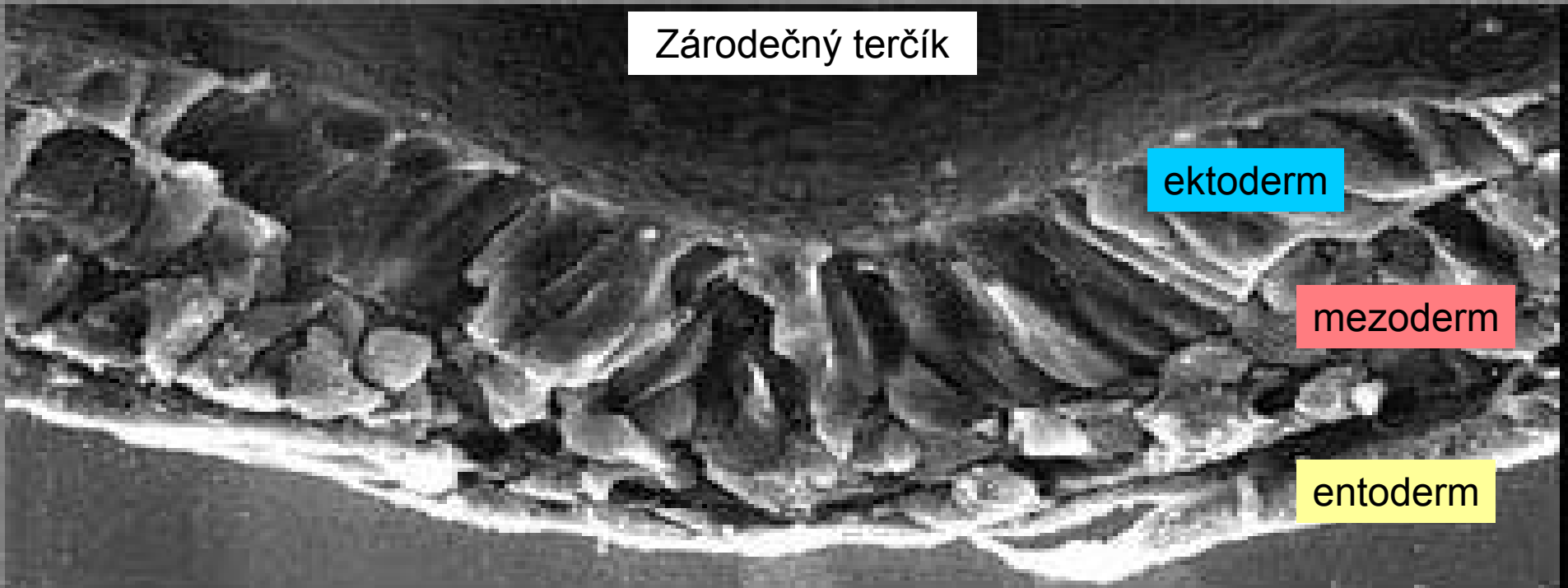
- **Nekróza**
 - ruptura buněčné membrány; uvolnění Ly enzymů,
 - zánět v okolí (+ leukocyty).
- **Apoptóza** – „programovaná smrt buňky“
 - kondenzace chromatinu, fragmentace cytoplazmy, apoptotická tělíska s membránou - likvidace makrofágy aj. (fagocytóza),
 - bez zánětlivé reakce.

- Buňka: definice a charakteristika. Buňka jako systém. Struktura buňky. Základní cytoplazma a cytoskelet.
- Buňka: úprava buněčných povrchů. Buněčná spojení.
- Buňka: tvar, velikost a stavba buněčného jádra. Význam buněčného jádra.
- Buňka: přehled organel – jejich struktura a funkční význam.
- Buňka: přehled buněčných inkluzí – jejich struktura a funkční význam.
- Buněčný cyklus. Mitóza a meióza.
- Diferenciace buněk a vznik tkání. Definice tkání – jejich rozdělení a základní funkce.

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

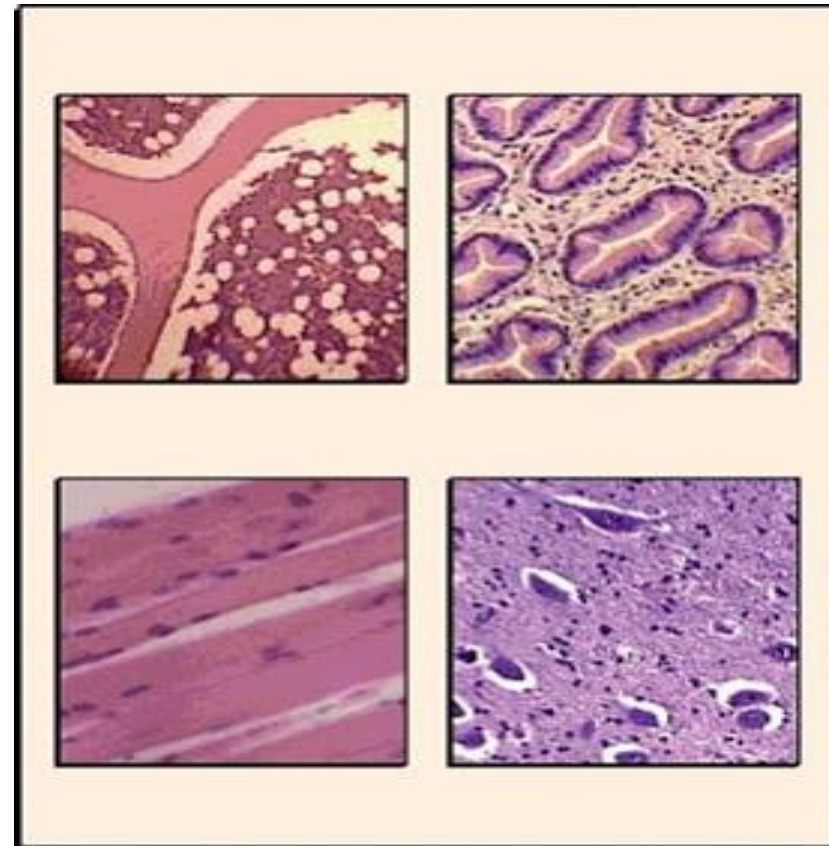
Zárodečný terčik

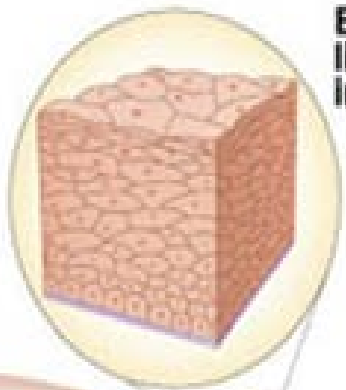


Typy tkání

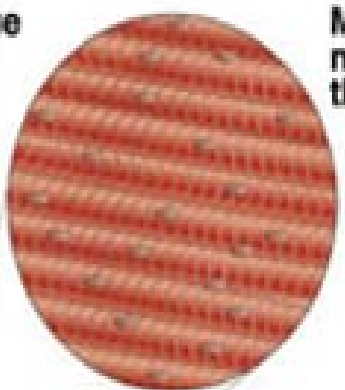
- Epitelová
- Pojivová
- Svalová
- Nervová

vazivo
chrupavka
kost
[krev]

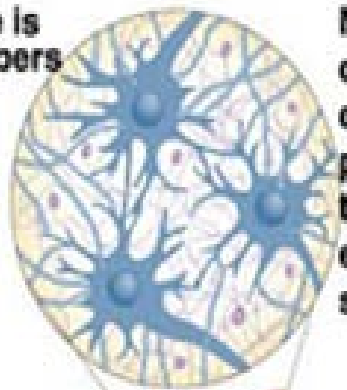




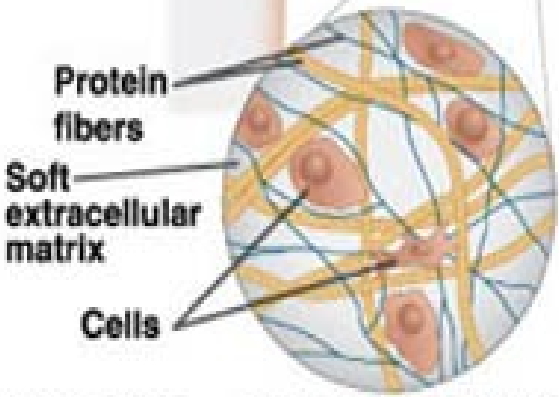
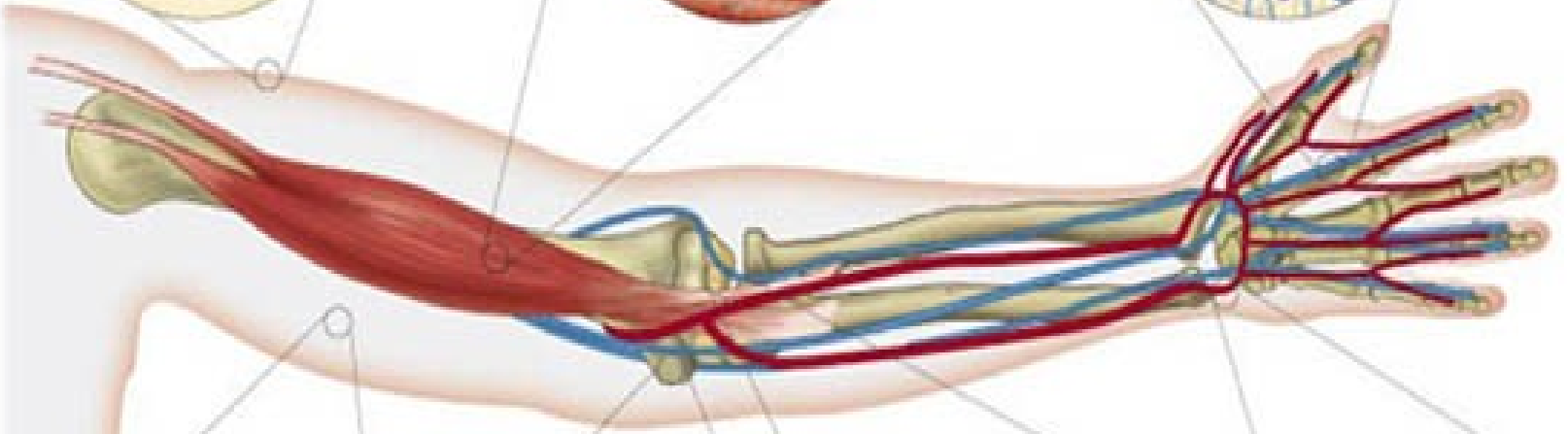
Epithelial tissue lines surfaces in the body



Muscle tissue is made up of fibers that contract



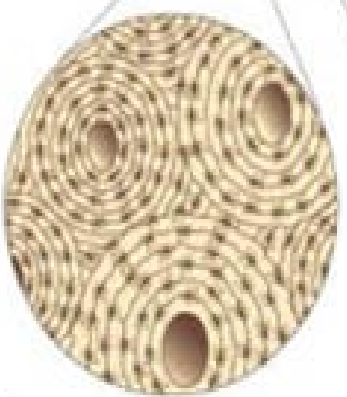
Nervous tissue consists of cells with projections that transmit electrical signals



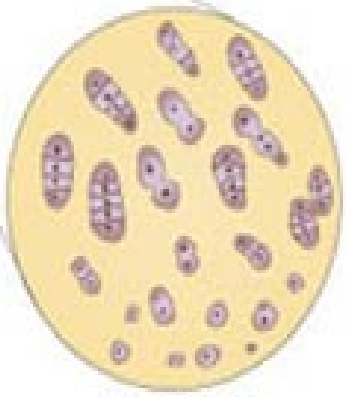
Protein fibers
Soft extracellular matrix
Cells

Connective tissues:

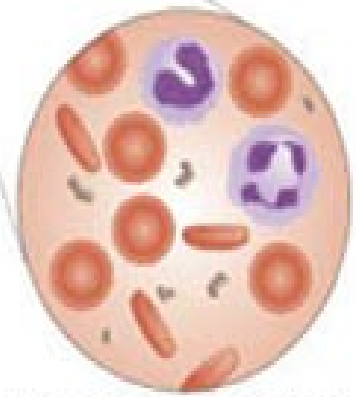
Loose connective tissue acts as padding under skin and elsewhere.



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



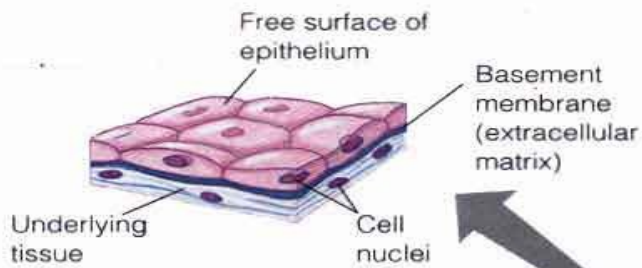
Cartilage



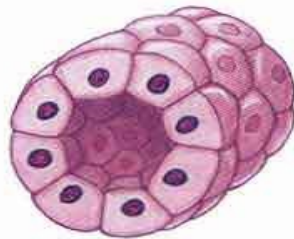
Blood is a connective tissue made up of cells in a liquid matrix.

Charakteristika epitelové tkáně

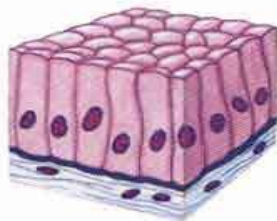
- Původ – všechny 3 zárodečné listy
- Skládá se z těsně nakupených buněk, spojených různými typy mezibuněčných spojů
- Od ostatních tkání ji dělí bazální membrána nebo lamina basalis
- Funkce: krycí, sekreční, respirační, resorpční, smyslová.



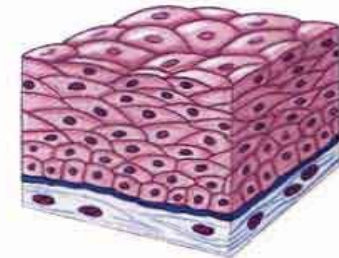
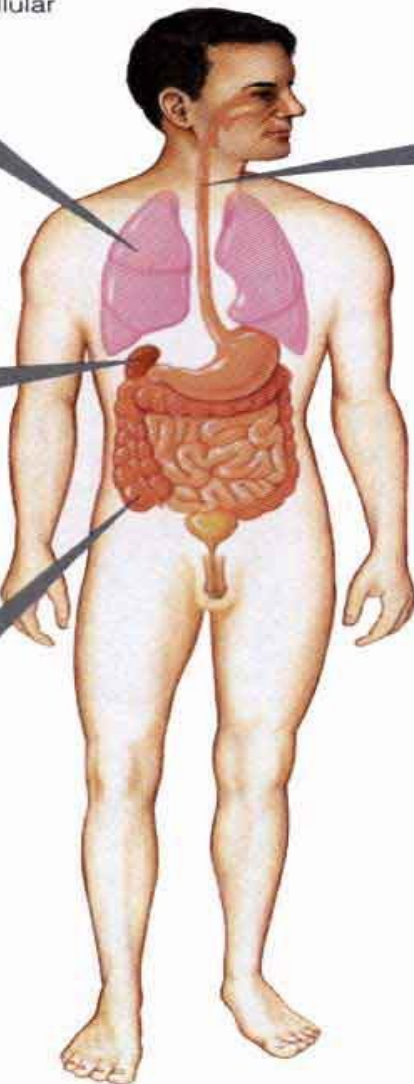
A. Simple squamous epithelium
(lining the air sacs of the lung)



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

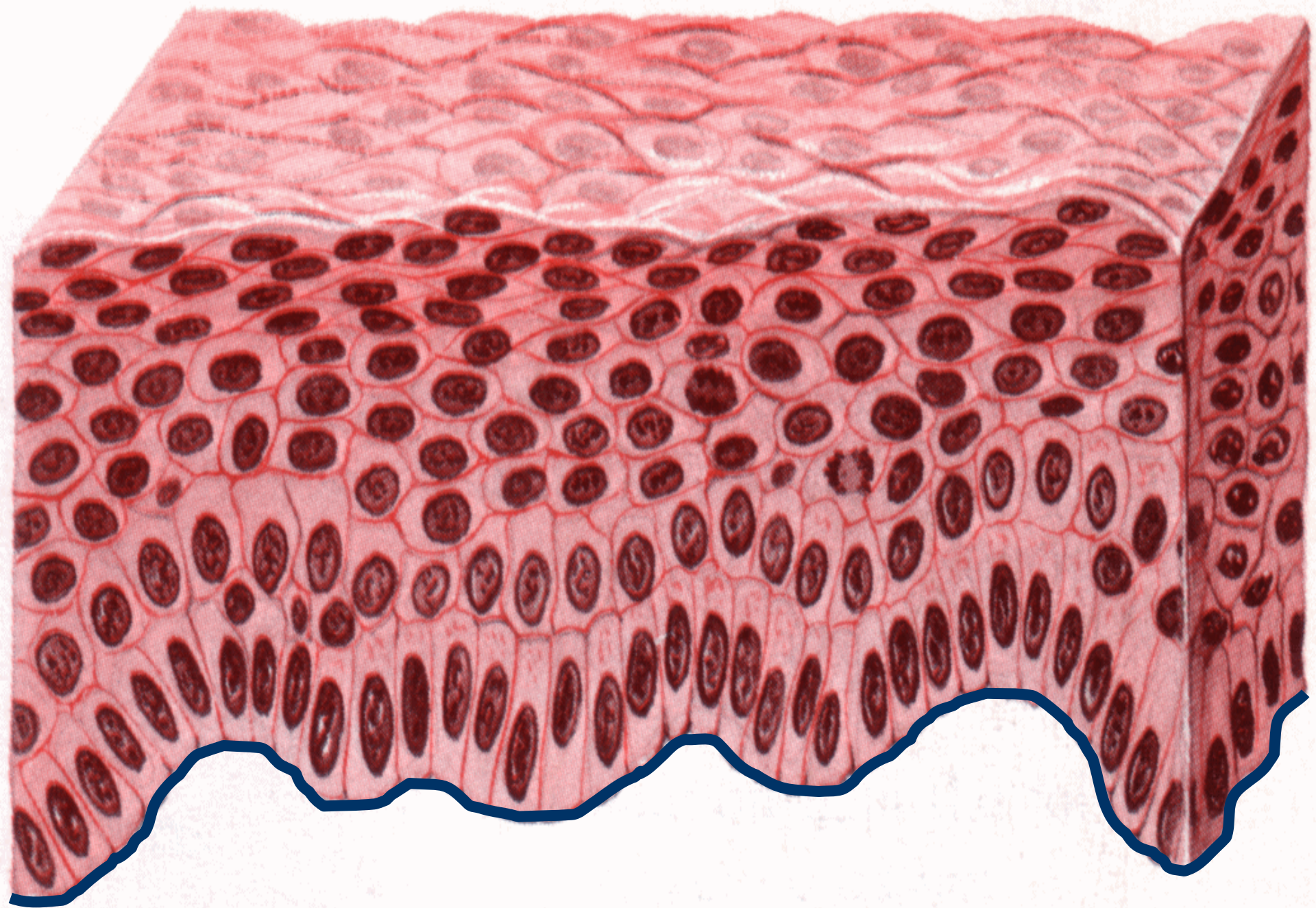


C. Simple columnar epithelium
(lining the intestine)



D. Stratified squamous epithelium
(lining the esophagus)

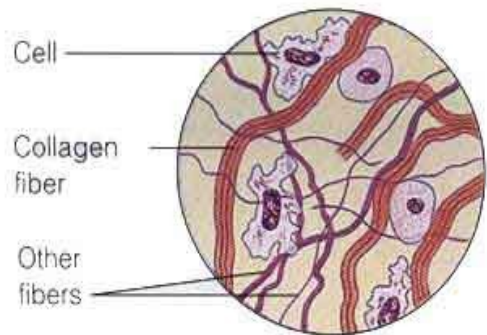
Gambar : Bentuk-bentuk epithelium :: (a) pipih selapis, (b) kubus sederhana, (c) batang sederhana, dan (d) pipih berlapis.
(Sumber : Campbell et al. 1999).



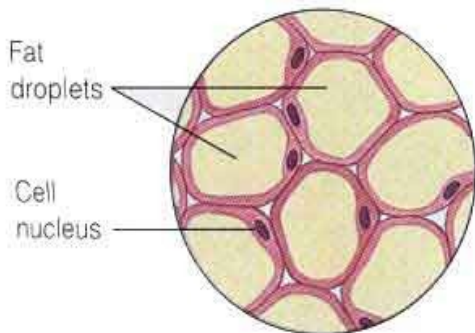
Stratified squamous epithelium such as lines the mouth.

Charakteristika pojivové tkáně

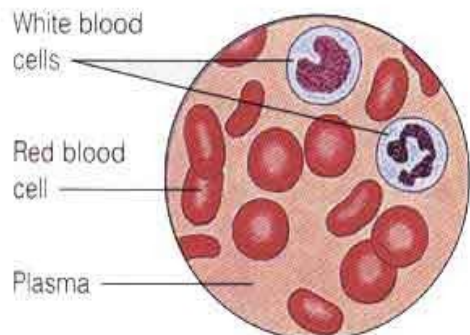
- Původ – mezenchym
- Skládá se z buněk a mezibuněčné hmoty
- Mezibuněčná hmota se skládá z amorfní hmoty a vláken
- Funkce – mechanické (podpůrná, protektivní), metabolická, imunologická



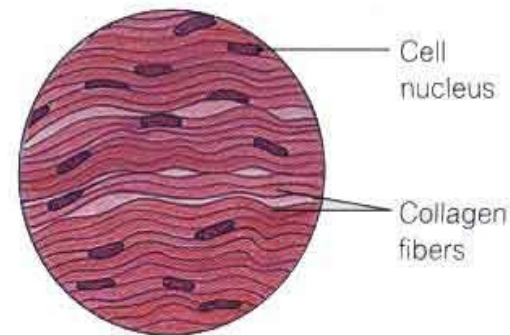
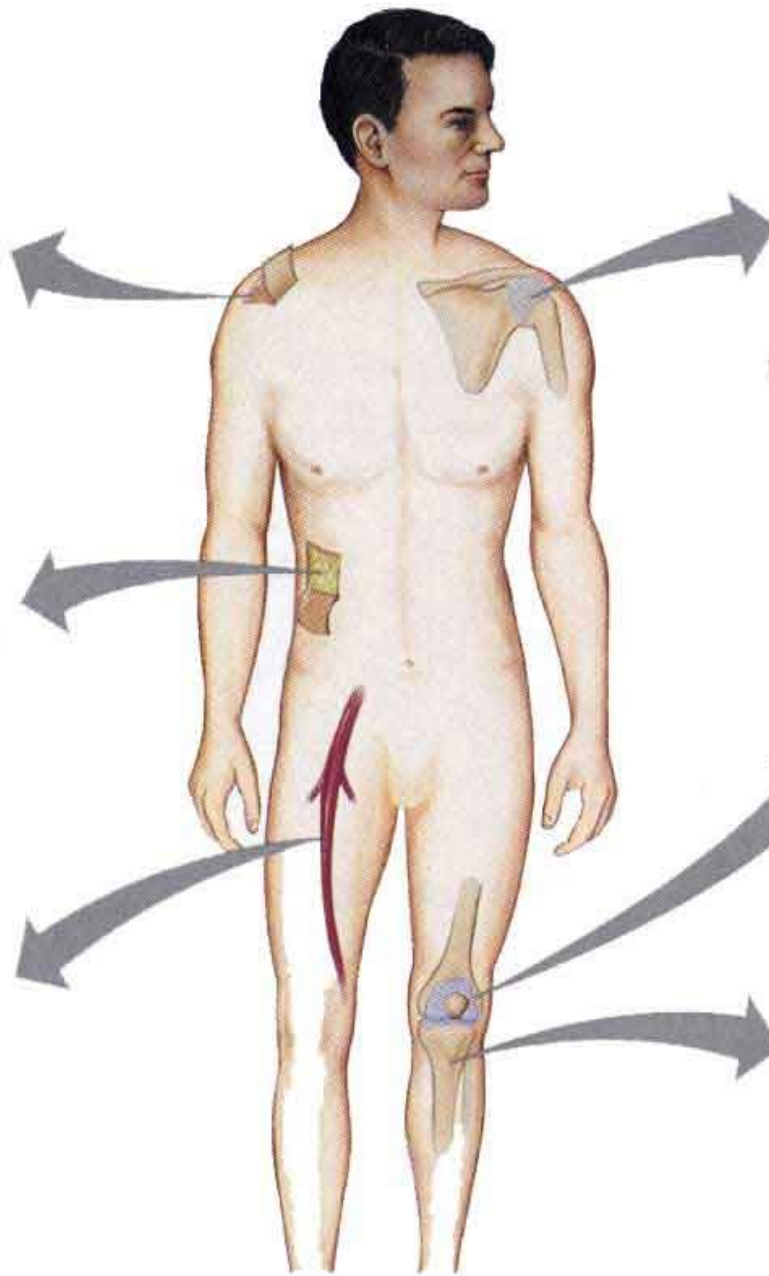
A. Loose connective tissue
(under the skin)



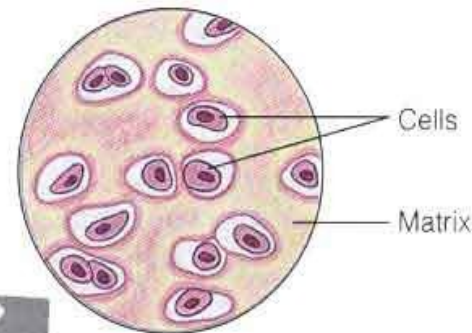
B. Adipose tissue



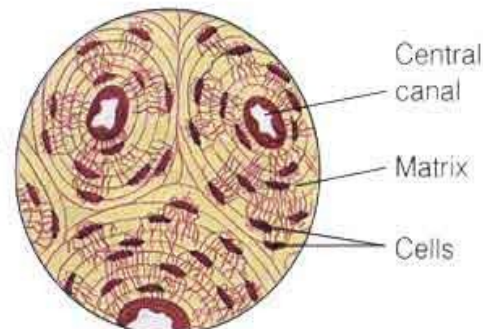
C. Blood



D. Fibrous connective tissue
(forming a ligament)

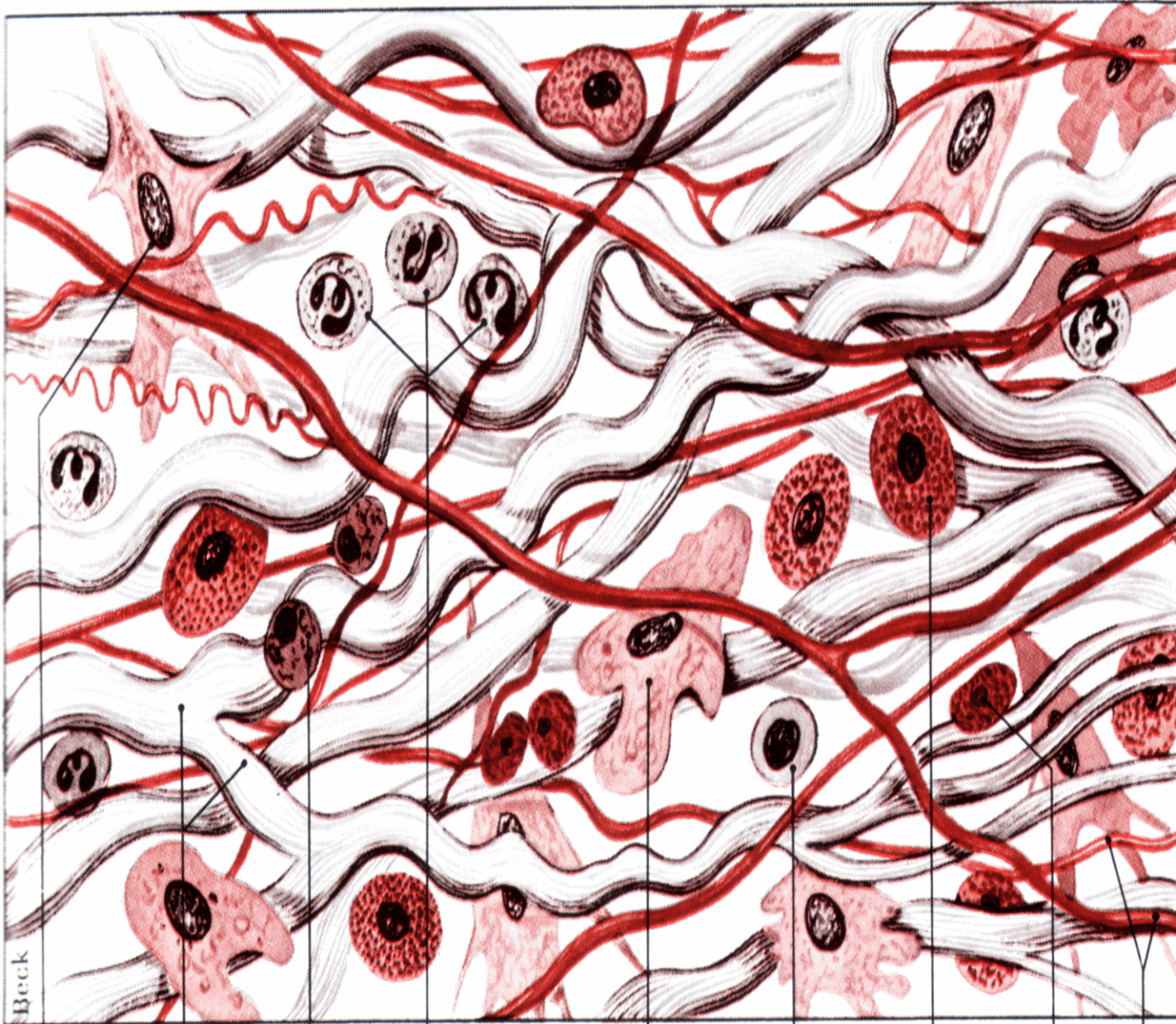


E. Cartilage
(at the end of a bone)



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

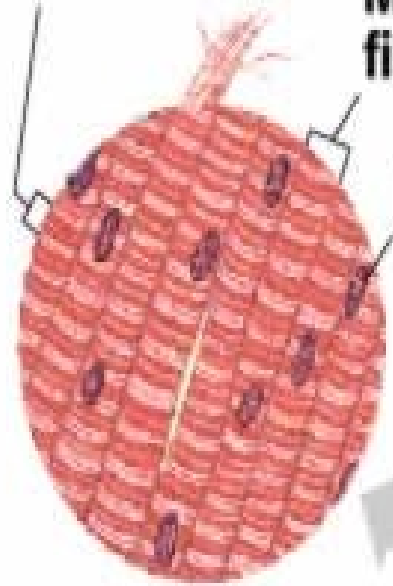
Charakteristika svalové tkáně

- 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)

Unit of muscle contraction

Muscle fiber

Nucleus



Muscle fiber

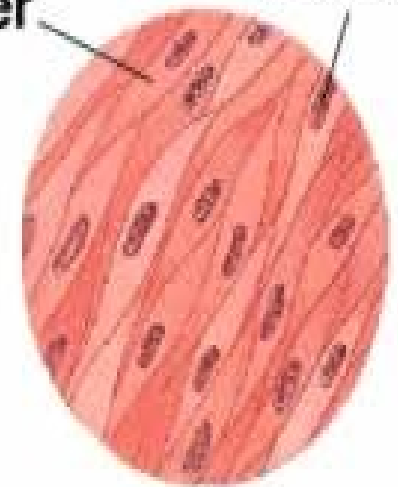
Nucleus

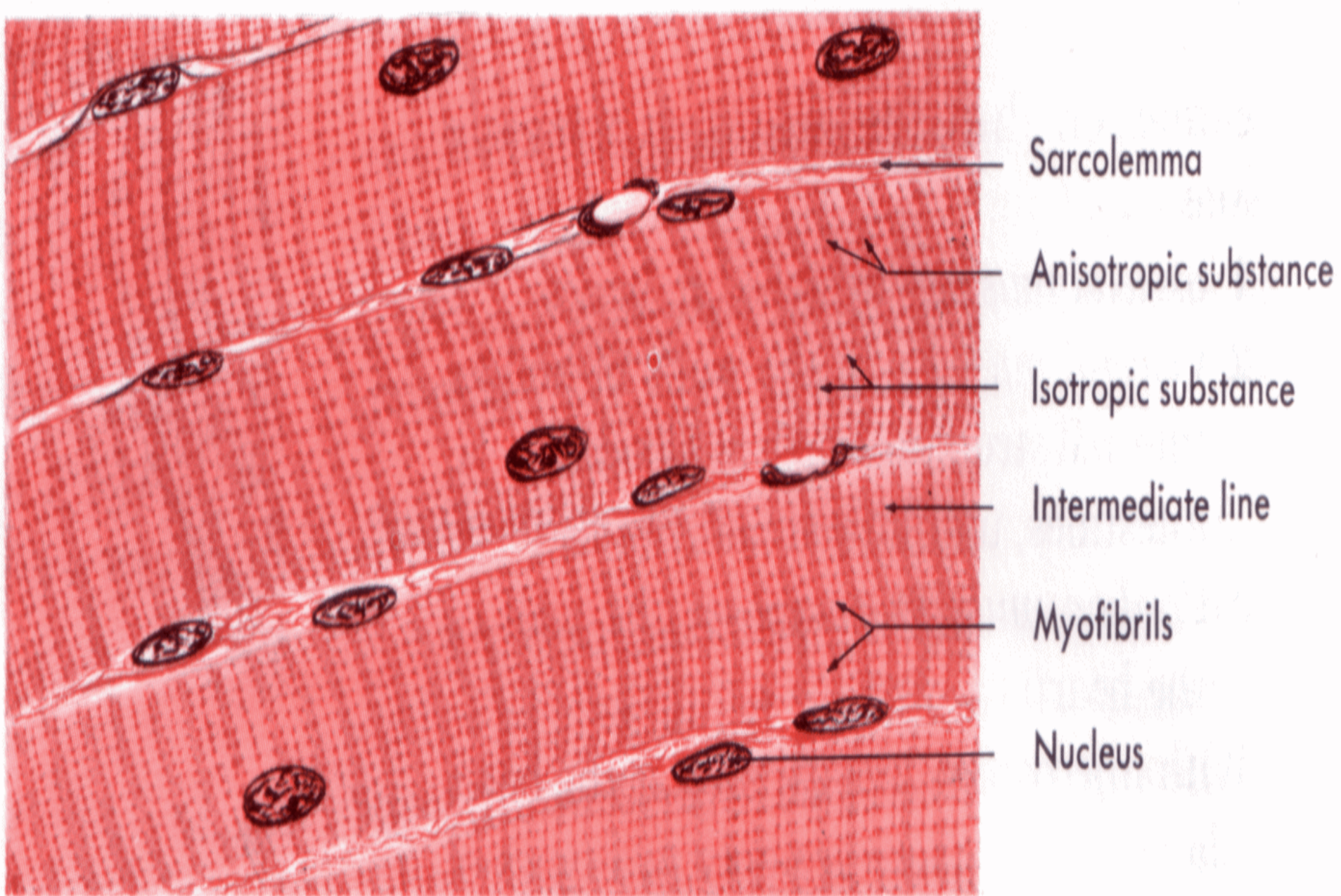
Junction between two cells



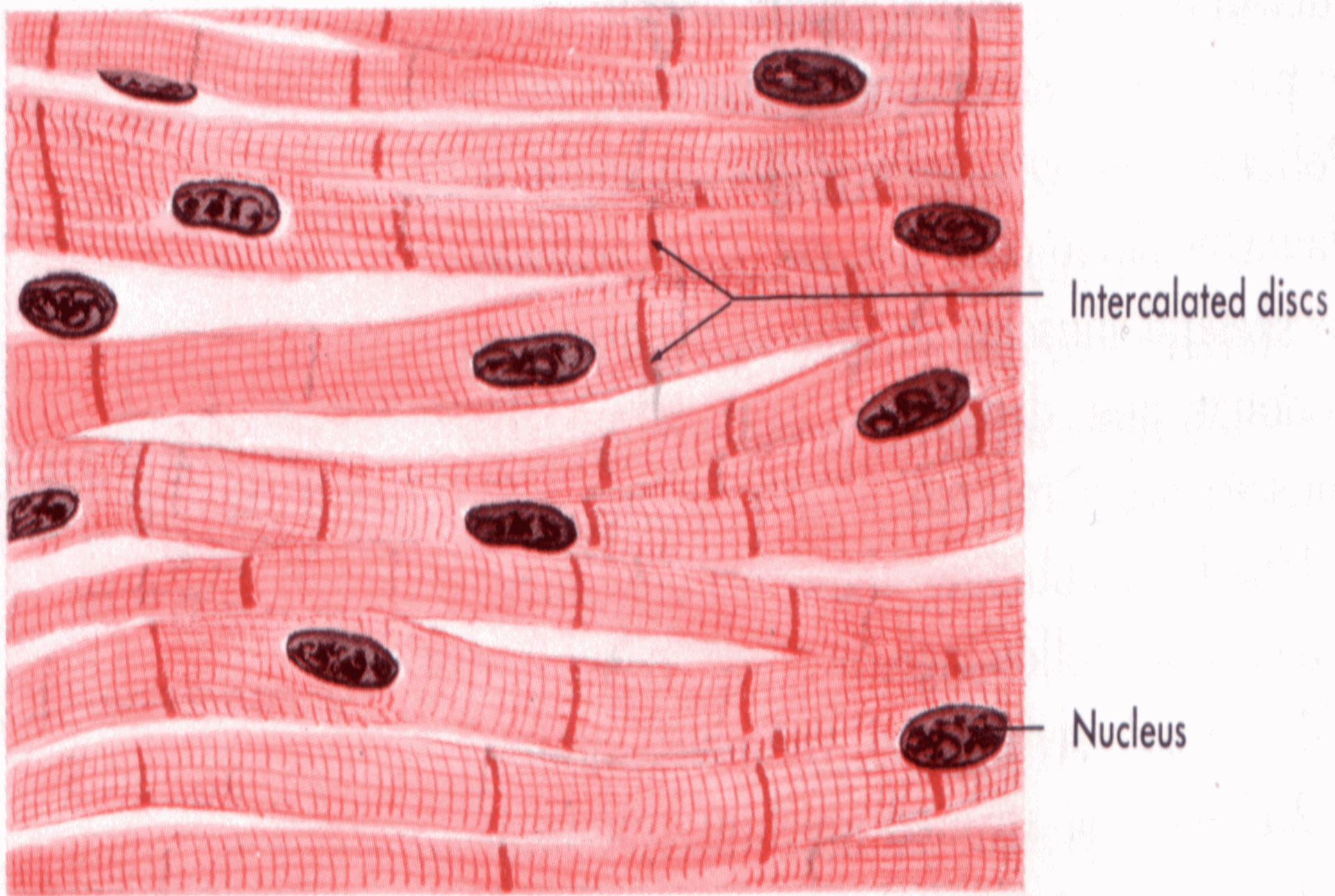
Muscle fiber

Nucleus

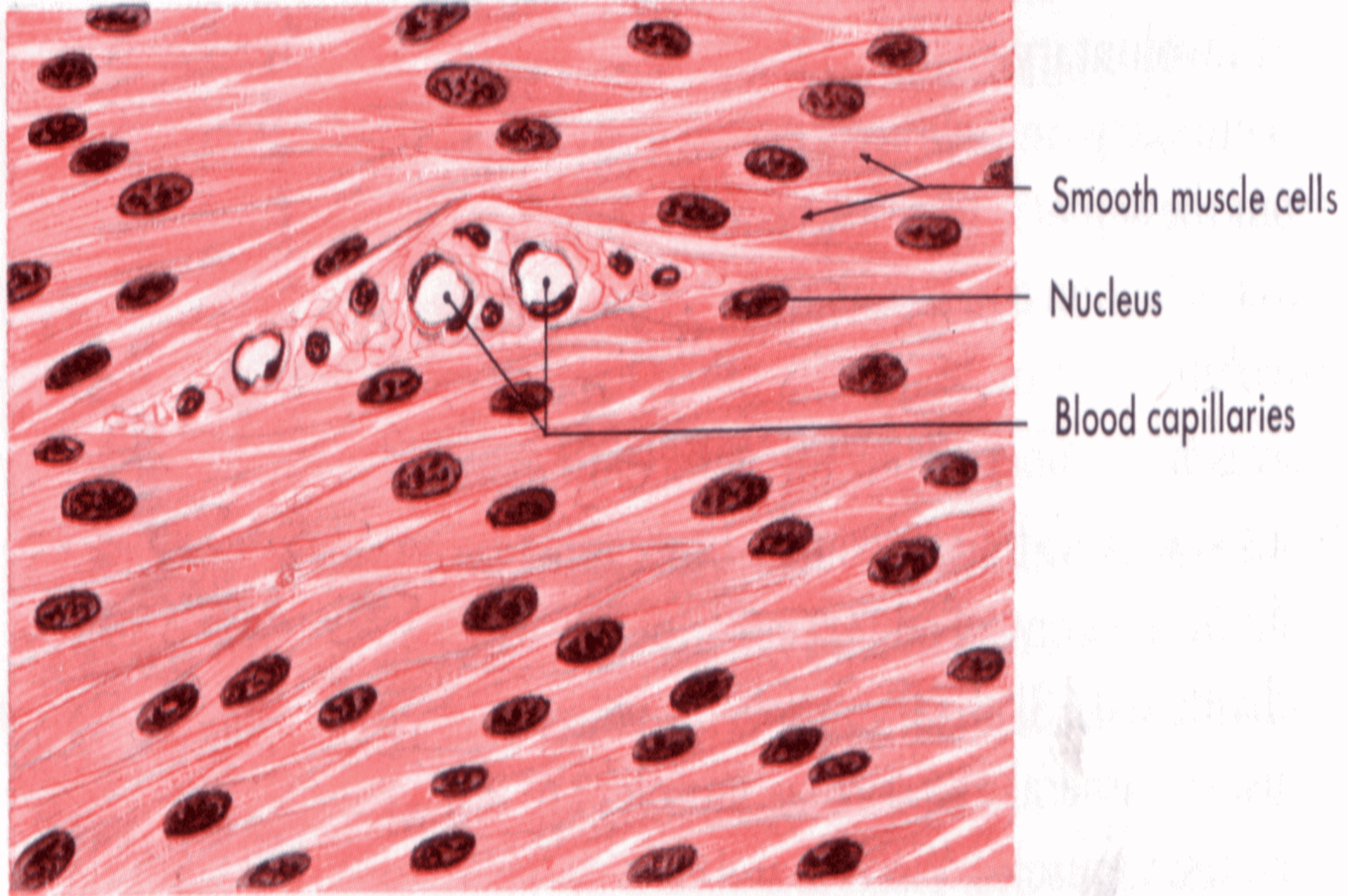




Skeletal or striated voluntary muscle tissue.



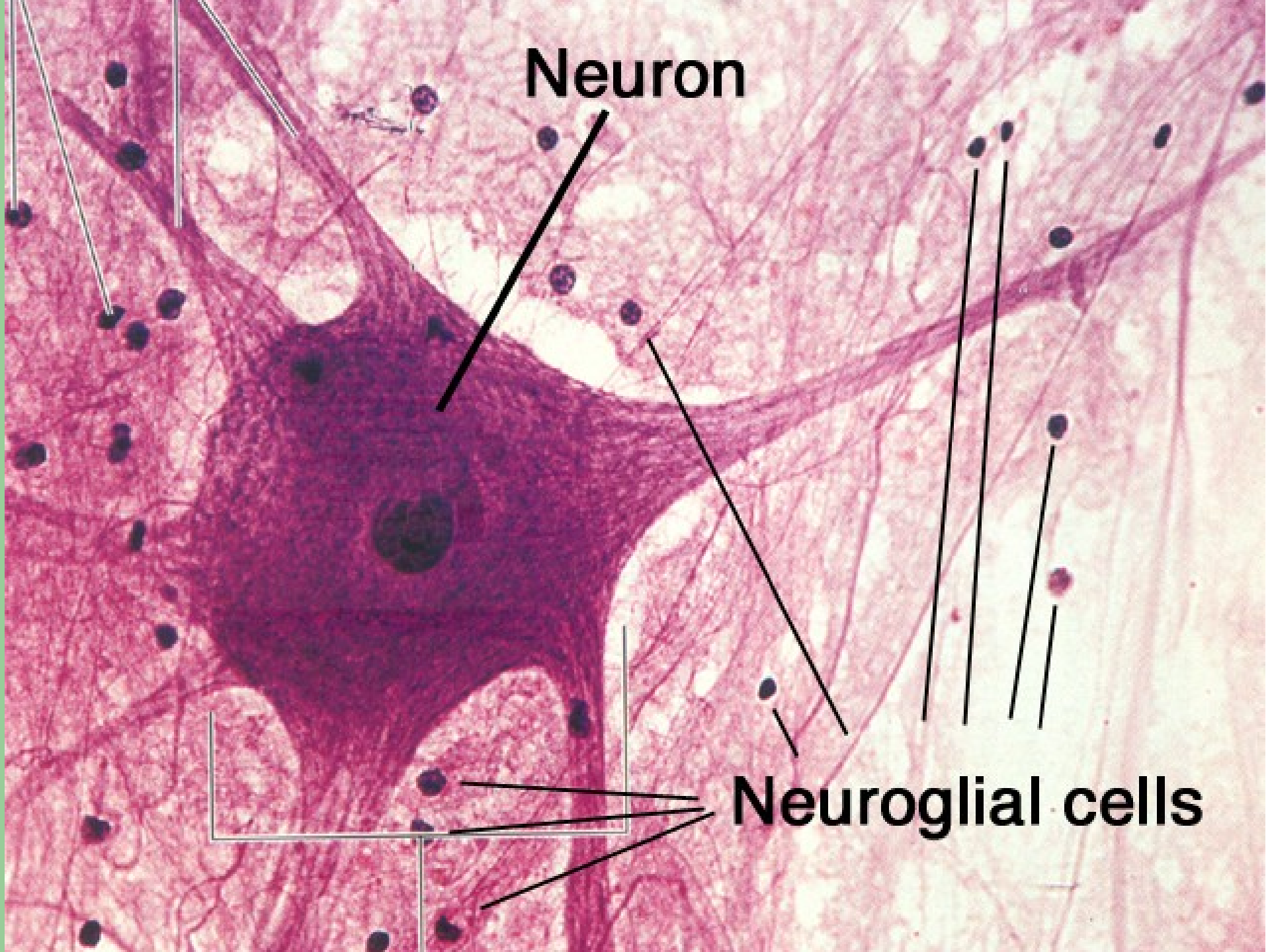
Cardiac or striated involuntary muscle tissue.



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**

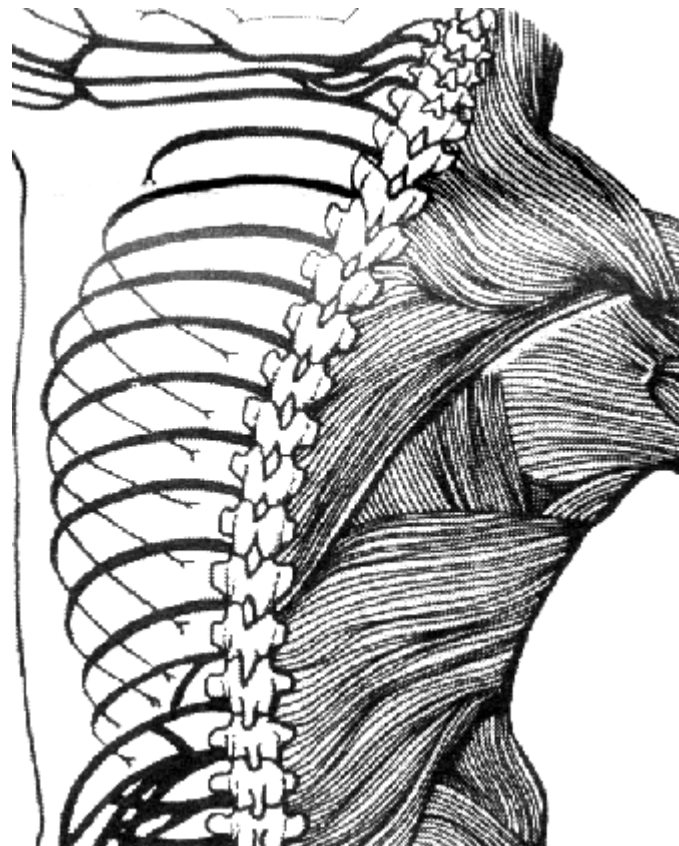
**RESPIRATORY
SYSTEM**

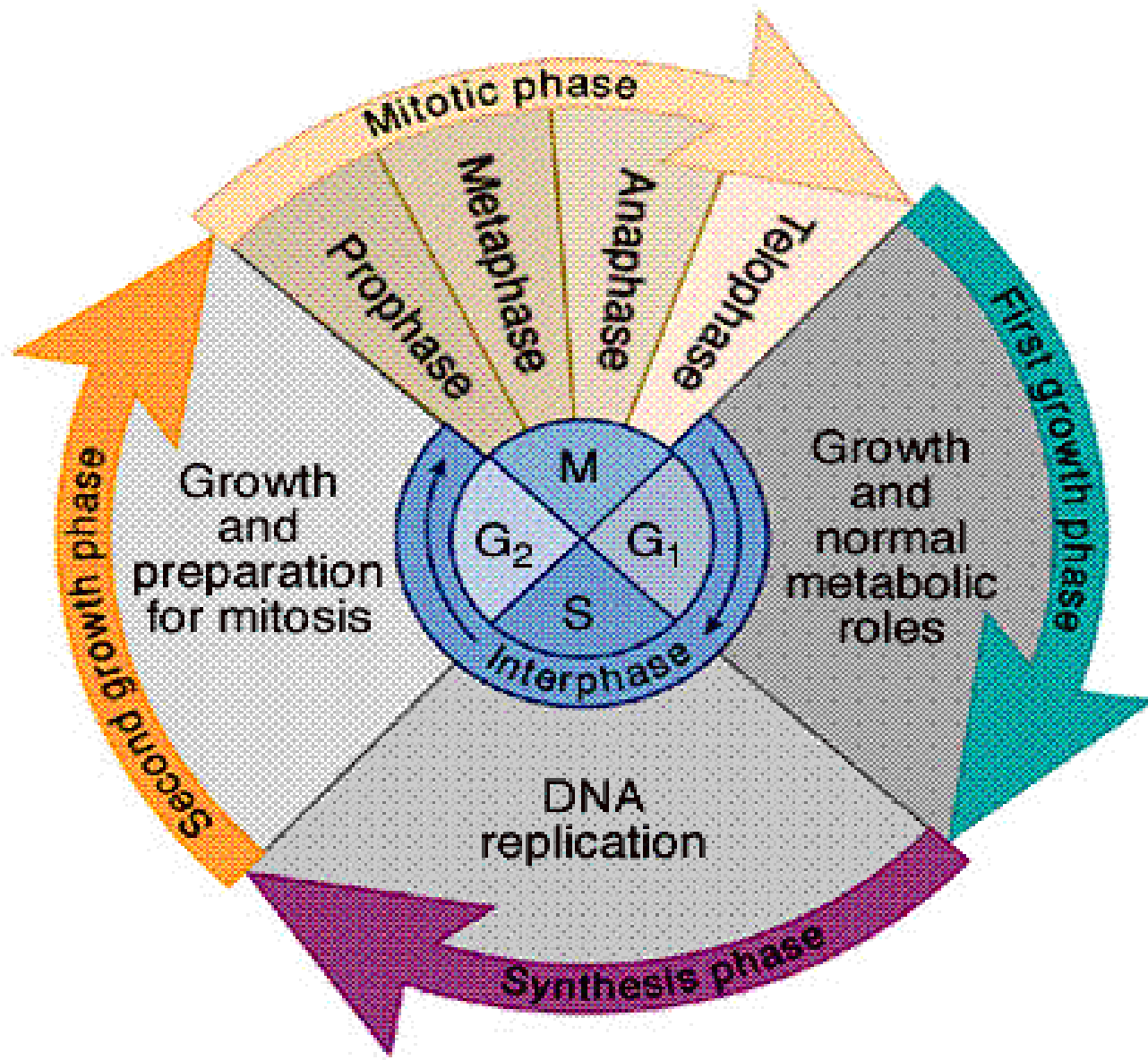
**DIGESTIVE
SYSTEM**

**URINARY
SYSTEM**

**REPRODUCTION
SYSTEM**

Děkuji za pozornost

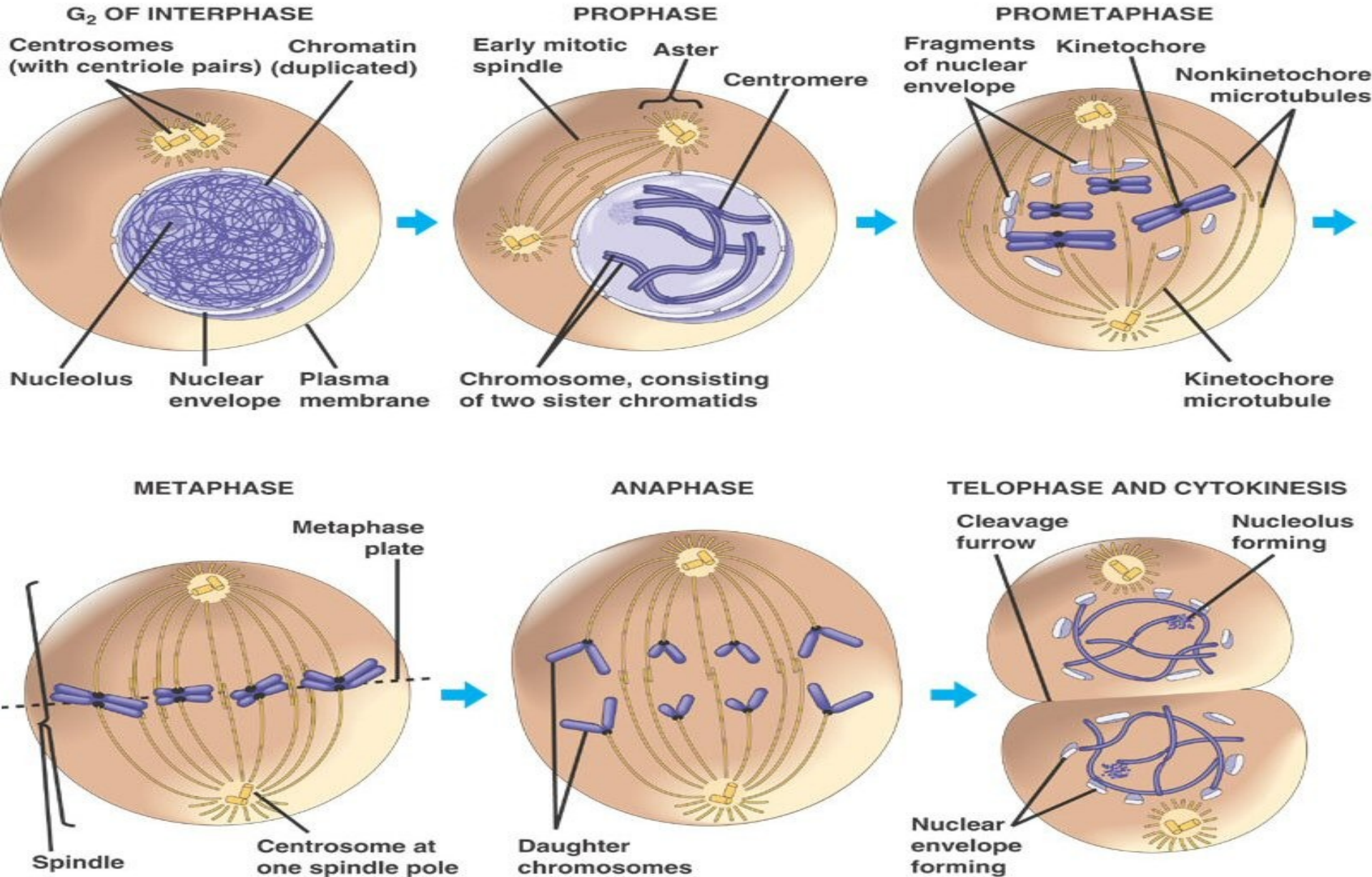




Cell cycle

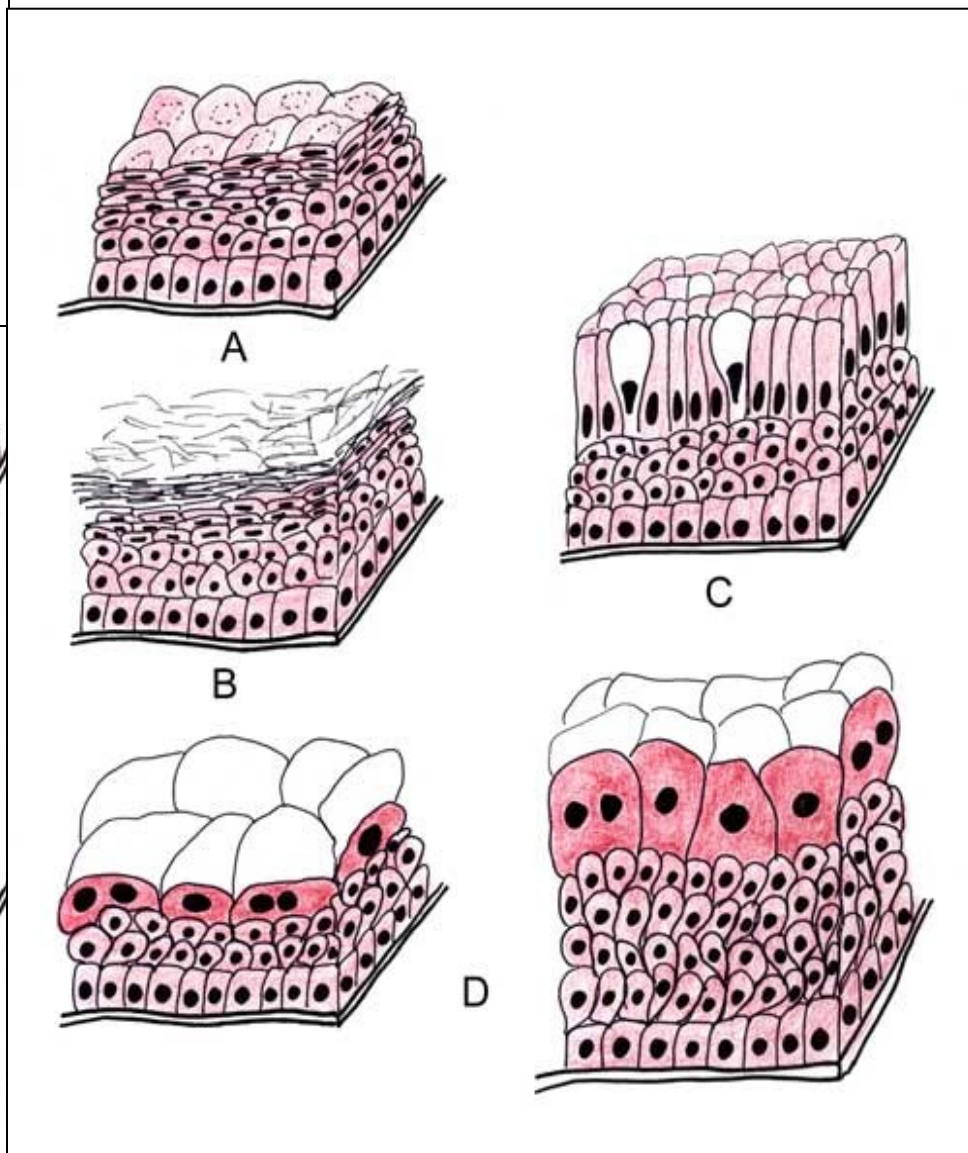
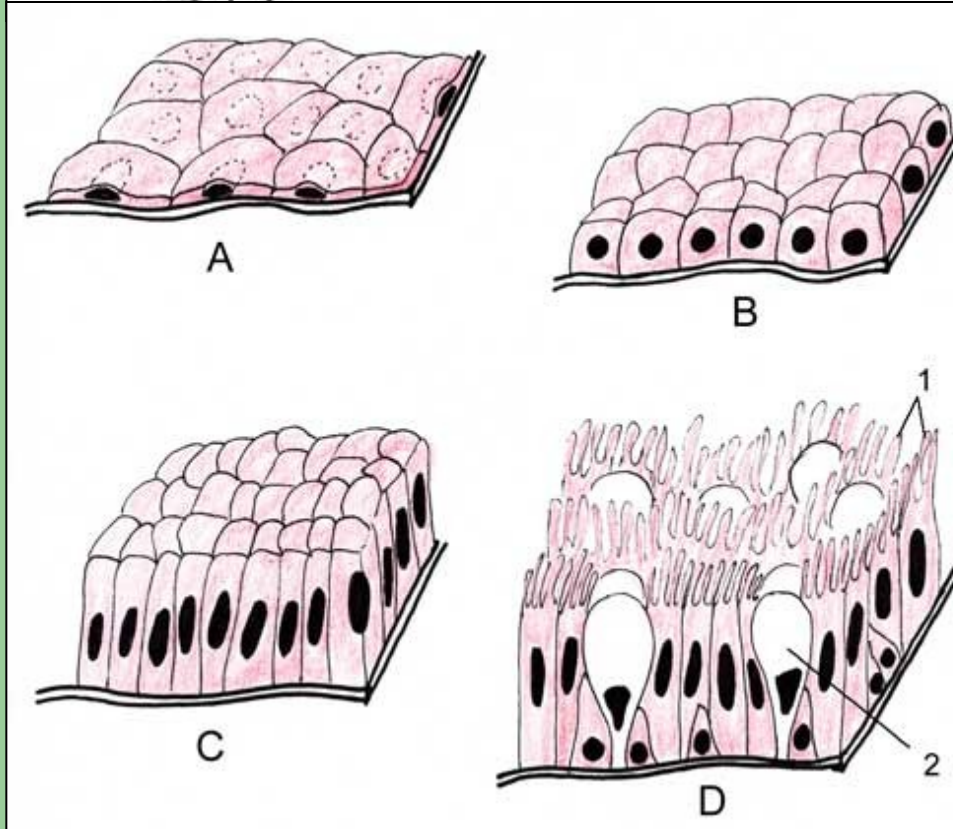
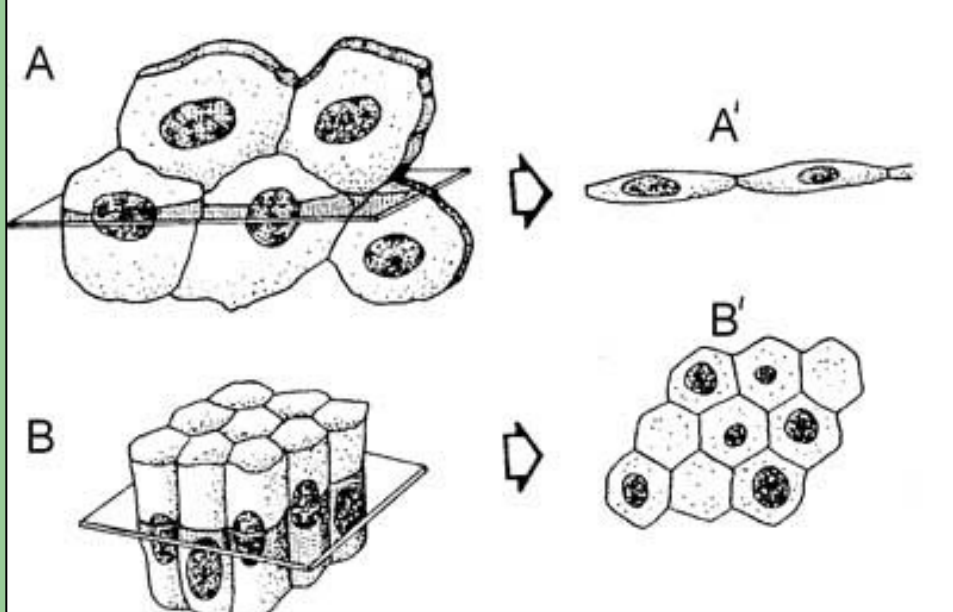
- G1 Phase: Cell growth - cells do most of their growing during the G1 phase. In this phase, cells increase in size and synthesize new proteins and organelles. The G in G1 and G2 stands for "gap" but the G1 and G2 phases are actually periods of intense growth and activity.
-
- S Phase: DNA replication - The G1 phase is followed by the S phase. The S stands for "synthesis" During the S phase, new DNA is synthesized when the chromosomes are replicated. The cell at the end of the S phase contains twice as much DNA as it did in the beginning.
-
- G2 Phase: Preparing for cell division - the shortest of the three phases of interphase, organelles and molecules required for cell division are produced.
-
- M phase - Cell division. In eukaryotes, cell division occurs in two stages: mitosis and cytokinesis.

Mitosis - What happens during the four phases of mitosis?



Mitosis

- Prophase - chromatin condenses into chromosomes. The nuclear membrane breaks down.
- Metaphase - The chromosomes line up across the center of the cell. Each chromosome is connected to spindle fibers at the centromere.
- Anaphase - The sister chromatids separate into individual chromosomes and are moved apart.
- Telophase - The chromosomes gather at opposite ends of the cell and lose their distinct shapes. Two new nuclear envelopes will form.
- Cytokinesis - The cytoplasm pinches in half. Each daughter cell has an identical set of duplicate chromosomes.



G2-M Transition

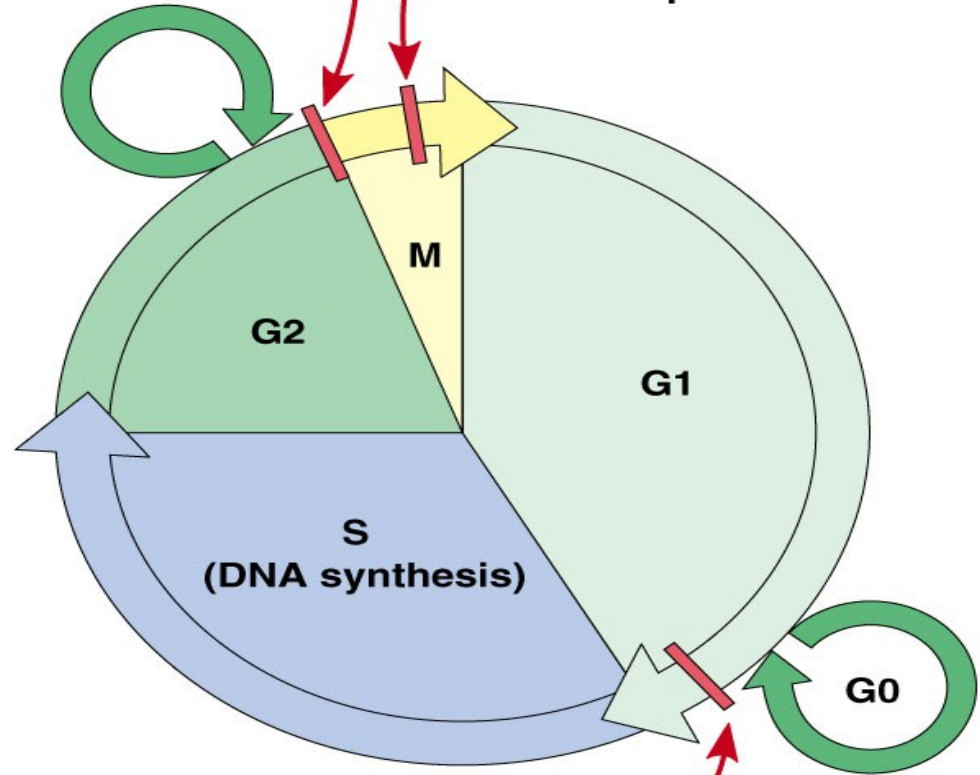
Influenced by:

- Cell size
- DNA damage
- DNA replication

Metaphase-Anaphase Transition

Influenced by:

- Chromosome attachments to spindle



Restriction Point (Start)

Influenced by:

- Growth factors
- Nutrients
- Cell size
- DNA damage