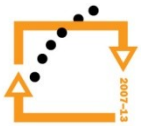


# Histologie a organologie

## Pojiva I

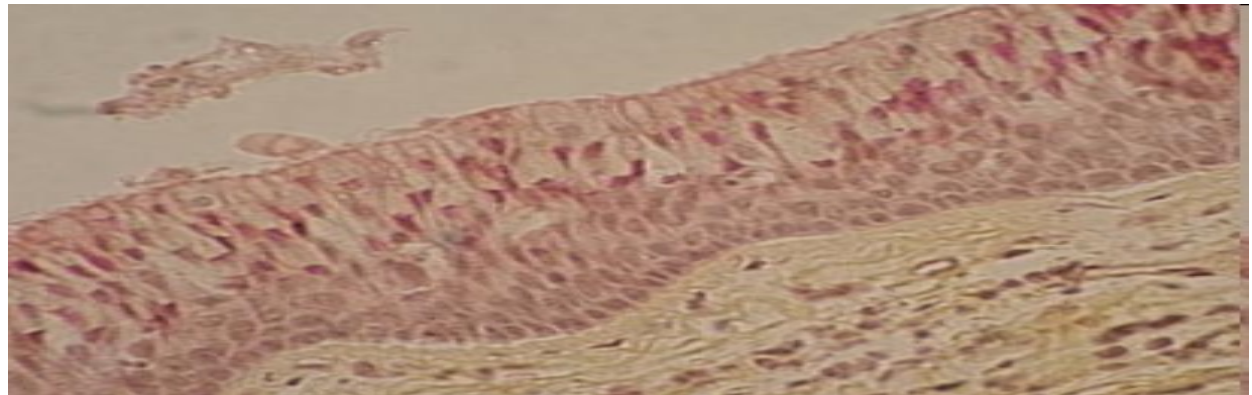


EVROPSKÁ UNIE

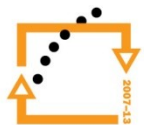


# Kde se v organismu POJIVA nacházejí a jakou mají funkci

- Podkožní vrstva – škára
  - Vnitřní nosná síť v orgánech
  - Obaly orgánů, svalů (aponeurosy), nervů (perineuria),
  - Kosti, chrupavky- opora těla
  - Šlachy, ligamenta (vazy), předstěry (úpony)
  - Tuková tkáň
  - Stěny cév
  - Výplň - prostory v tělních dutinách mezi orgány a výstelky dutin (peritoneum, pleura)
  - Tělní tekutiny
- Hl. funkce:** exkreční - předávají produkty metabol., úložiště rezervních látek, obranné



EVROPSKÁ UNIE



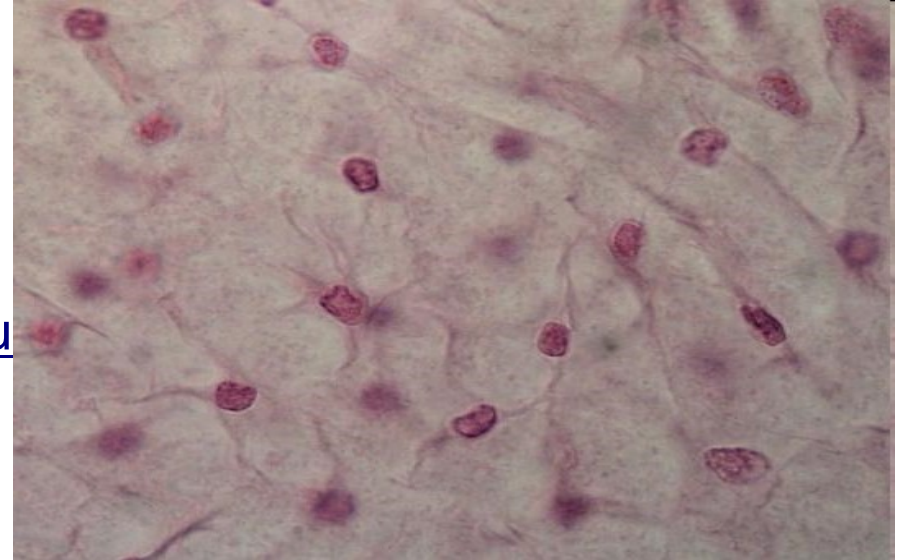
# Jaký je ontogenetický původ pojiv

## ■ mezenchym

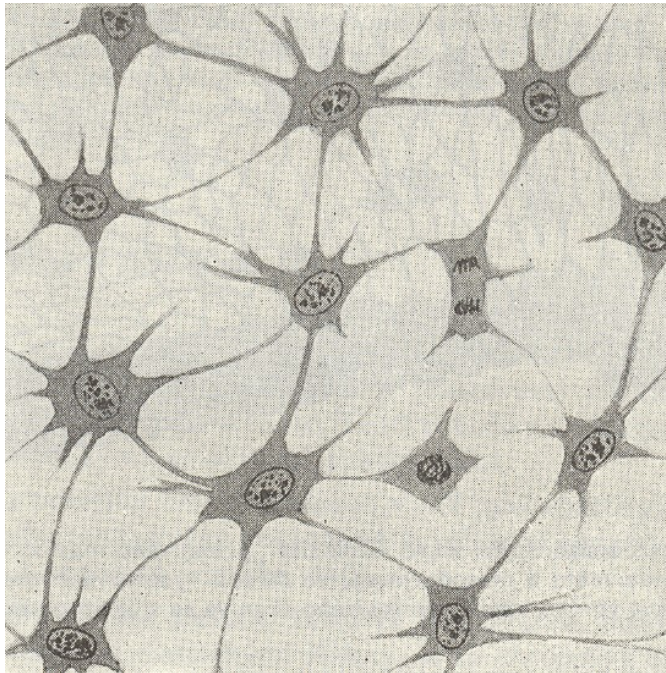
V embryonálním vývoji vzniká  
z ektodermu a entodermu

3. zárodečný list – mezoderm.

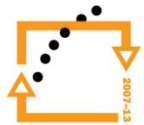
Mezenchym je derivát mezodermu



**Mezenchym = rosolovitá hmota, z  
něj se odvozují všechny  
pojivové tkáně  
Buňky hvězdicovité,  
mezibuněčná hmota amorfní s  
retikulárními vlákny.**



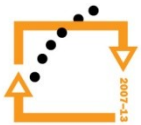
EVROPSKÁ UNIE



# Pojiva u bezobratlých

## Méně různorodé

- Hmyz – málo
- Houby, láčkovci – **mezoglea** – připomíná mezenchym, volné buňky vycestovávají. Vytváří kostrové útvary (houby, korálnatci)
- Ploštěnci, Kroužkovci – **parenchym** – b. produkují polotek. hmotu a vlákna
- Žahavci, ploštěnky, žaludovci, kopinatci – **vesikulární pojivo** – b. leží vedle sebe, naplněné vakuoly tekutou hmotou s turgorem
- Strunatci – **ch. dorsalis** – vakuoly slizovité hmoty

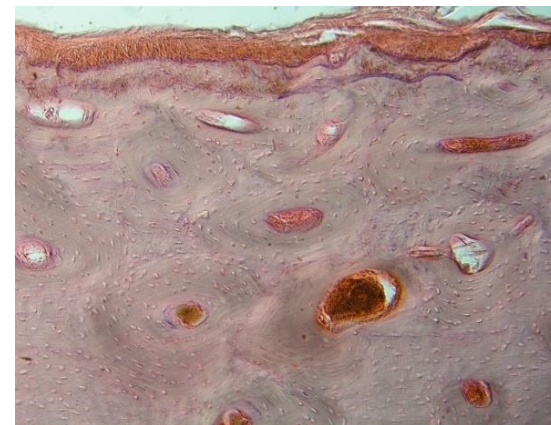
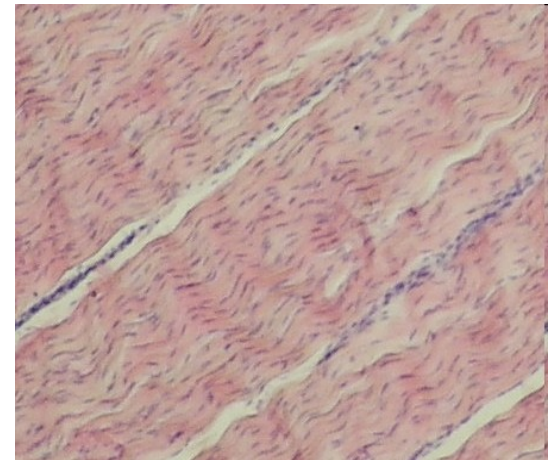
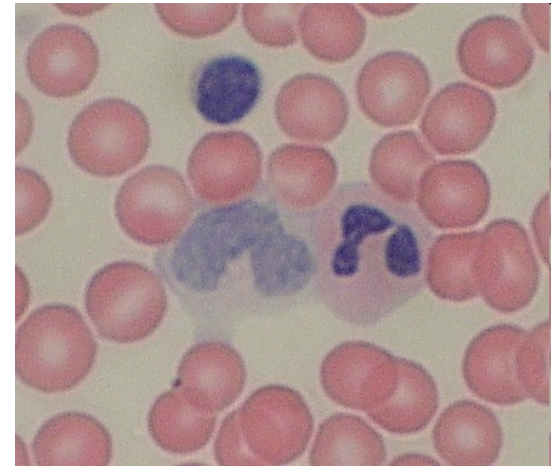


# Společné znaky pojiv

- Mají společný embryonální původ (mezenchym)
- Mají **stejnou obecnou základní stavbu**
- Mají různé zastoupení vláknité složky (konzistence)
- B. tvoří souvislé komplexy, b. oddělené produkcí mezib. hmoty

## Obecná stavba:

- Buňky
  - fixní
  - volné
- Mezibuněčná hmota
  - amorfní
  - vlákna



# Mezibuněčná hmota

## Amorfní hmota: glykoproteiny a proteoglykany

*sulfonace*

Proteoglykan: protein + **glykosaminoglykan**



↓  
lineární polysacharid z disacharidových jednotek

↓  
kyselina uronová + hexosamin  
*glukuronová k.    glukosamin*  
*iduronová k.     galaktosamin*

Hlavní glykosaminoglykany:

- Dermatan sulfát (podkoží, šlachy)
- Heparan sulfát (v retikulárních pojivech)
- Chondroitin sulfát
- Keratan sulfát

Kyselina hyaluronová: v chrupavce se proteoglykany agregují s kyselinou hylaluronovou a tvoří se větší agregáty.

Strukturní glykoproteiny: **proteiny** + větvené sacharidy

- Fibronektin
- Laminin
- Chondronektin

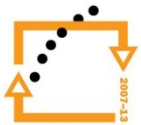
Funkce jednotlivých složek amorfni mezibuněčné hmoty:

Proteoglykany: nesou záporný náboj, vazba s  $\text{Na}^+$  a následná hydratace

Glykoproteiny: kontakty buněk s mezibuněčnou hmotou a interakce mezi vyžralými a embryonálními buňkami v pojivech



EVROPSKÁ UNIE

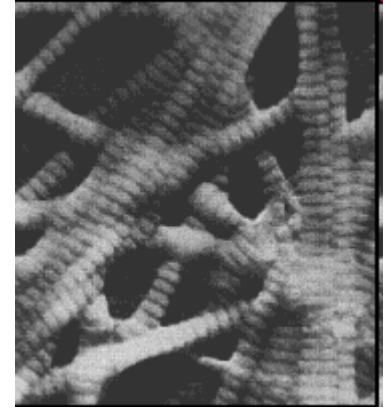


# Vlákná

## Kolagenní Elastická Retikulární

### Kolagenní vlákna:

tzv. bílá vlákna, dvojlomná, nevětví se! Ohebná, málo pružná, odolná v tahu.



Základem je mikrofibrila (20 nm), fibrila (0,3 – 0,5  $\mu\text{m}$ ), kolagenní vlákno (1 – 20  $\mu\text{m}$ ), svazek kolagenních vláken

Kolagen I: kosti, dentin, šlachy, dermis, obaly orgánů

Kolagen II: hyalinní a elastická chrupavka

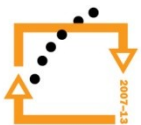
Kolagen III: retikulární vlákna spolu s kolagenem I

Kolagen IV: bazální lamina (netvoří fibrily)

Kolagen V: plodové obaly, stěny cév



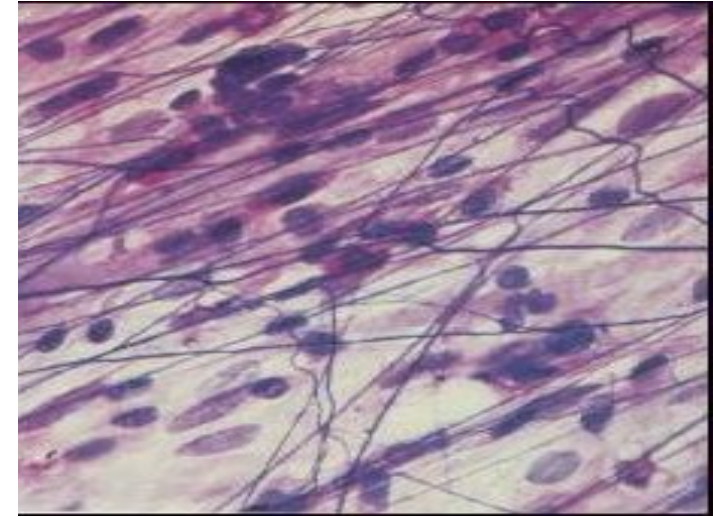
EVROPSKÁ UNIE





## Elastická vlákna:

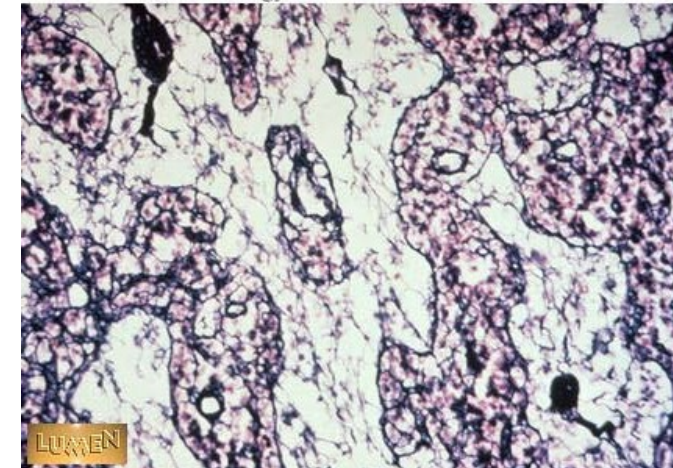
tzv. žlutá vlákna, tenčí než kolagenní (1 – 4  $\mu\text{m}$ ), větví se, tvoří síť, velká elasticita



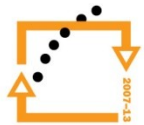
## Retikulární vlákna:

Pravděpodobně jde o vlákna kolagenní (kolagen I), velmi tenká 0,5 – 2  $\mu\text{m}$ , Tvoří nosnou síť v lymfatických orgánech, jemné podpůrné síť kolem svalových vláken, nervových vláken. Barvení: stříbření – tmavě hnědá až černá

Histology Lab Part 3: Slide 2

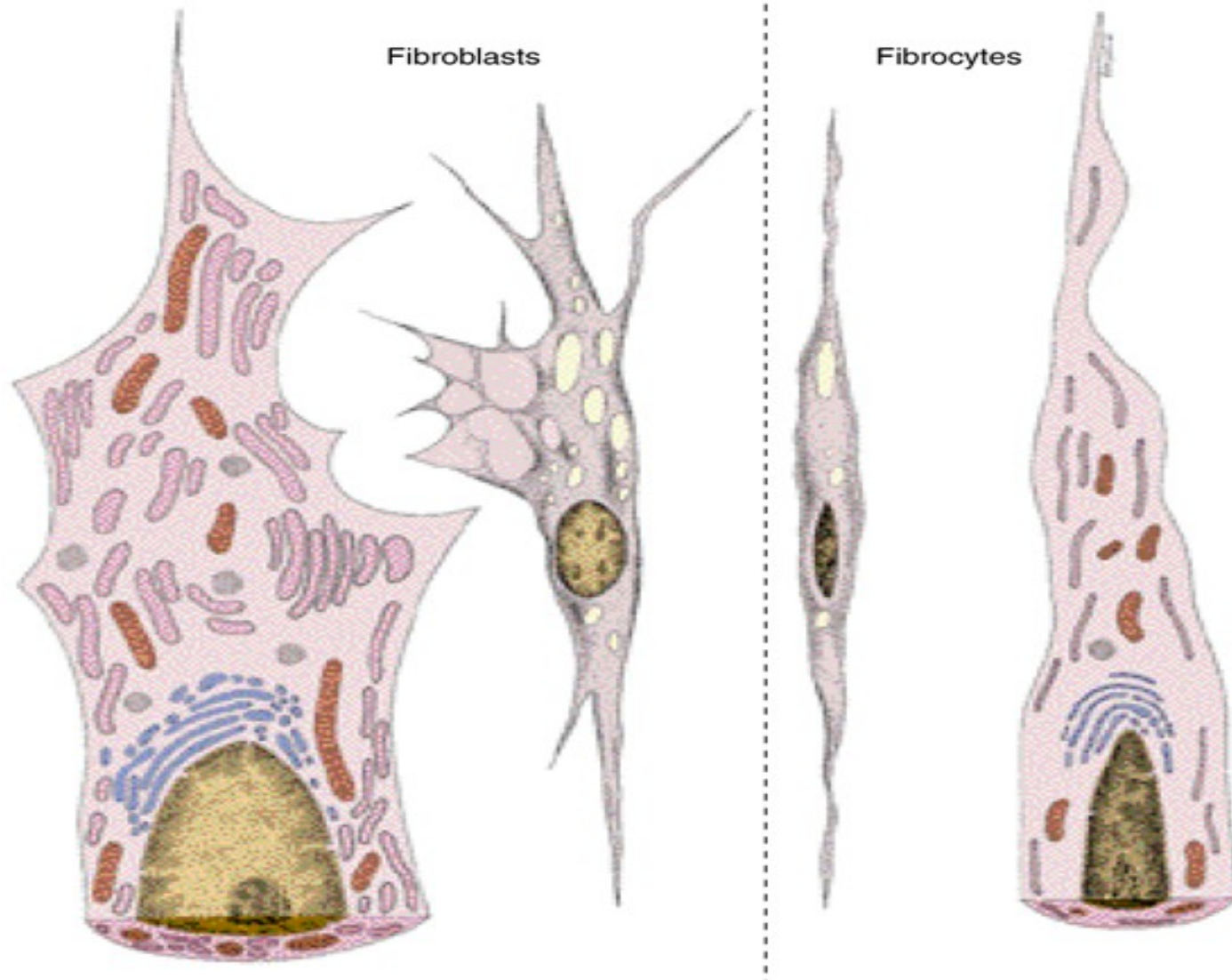


EVROPSKÁ UNIE

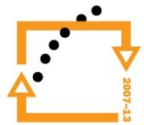


# Buňky

**Základní fixní buňkou vaziv je fibroblast**

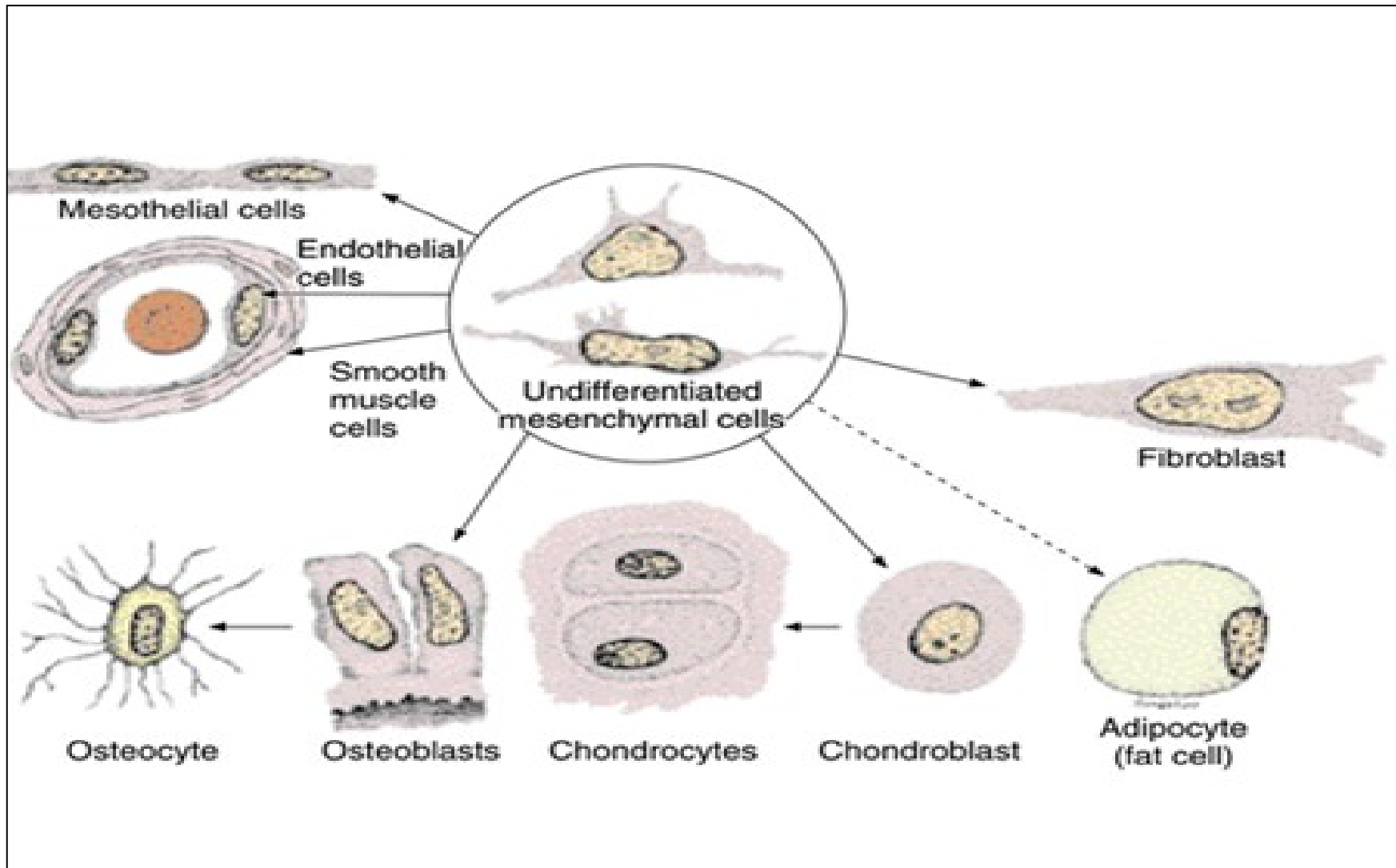


EVROPSKÁ UNIE

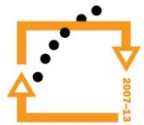


# Vývoj **fixních** buněk pojivových tkání

Navíc: retikulární, pigmentové



EVROPSKÁ UNIE

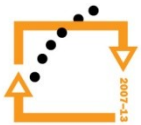


# Dělení pojivových tkání

- **Vaziva:** řídké vláknité (pojivo)  
husté vláknité (pojivo): uspořádané  
neuspořádané
- **Vaziva se speciálními vlastnostmi:** tukové pojivo  
rosolovité pojivo  
retikulátní pojivo  
buněčné pojivo
- **Oporná pojivová tkáň:** chrupavka  
kost  
zub
- **Trofická pojiva** krev, lymfa, tkáňový mok

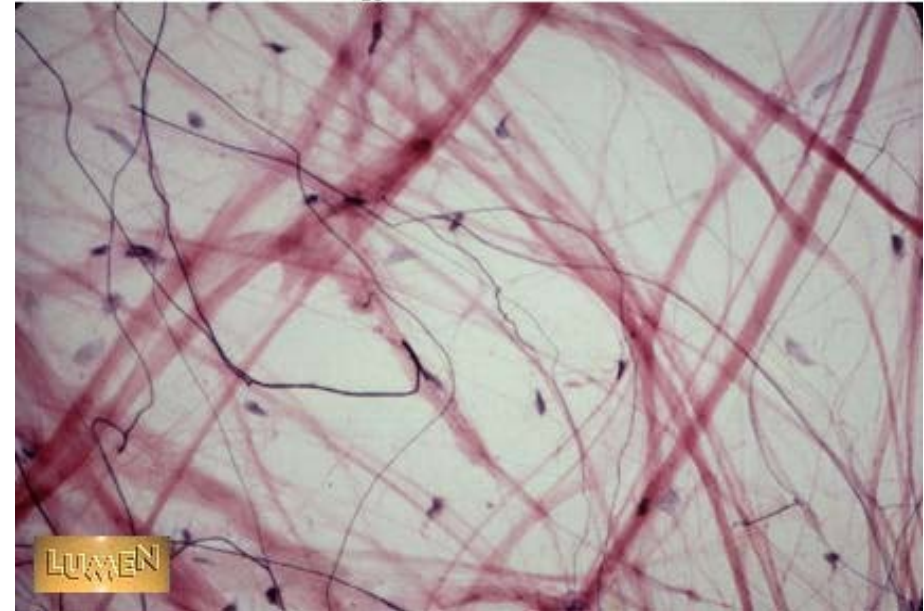
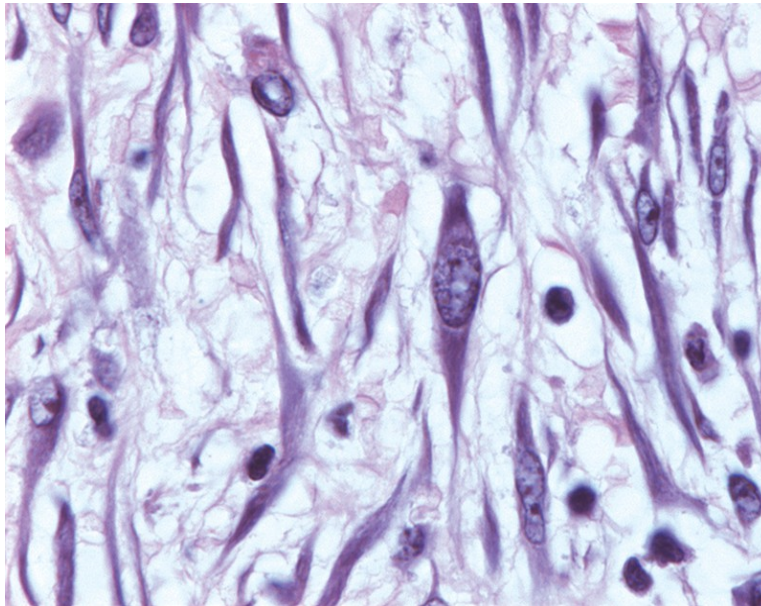


EVROPSKÁ UNIE



# Řídké vláknité pojivo (vazivo)

Histology Lab Part 3: Slide 8

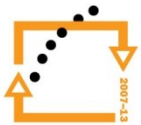


**KDE:**  
 podkoží (dermis)  
 obaluje cévy, svalová vlákna  
 podílí se na stavbě obalů jednotlivých  
 orgánů  
 serozní blány v břišní a hrudní dutině  
 ve sliznicích

kolag., elast. vl., fibrocyt, histiocyt, žírná b.

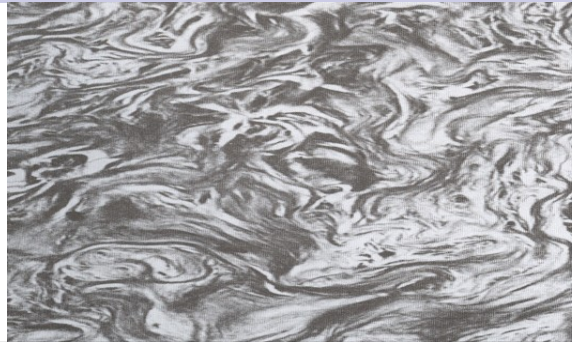


EVROPSKÁ UNIE



# Husté vláknité pojivo (vazivo)

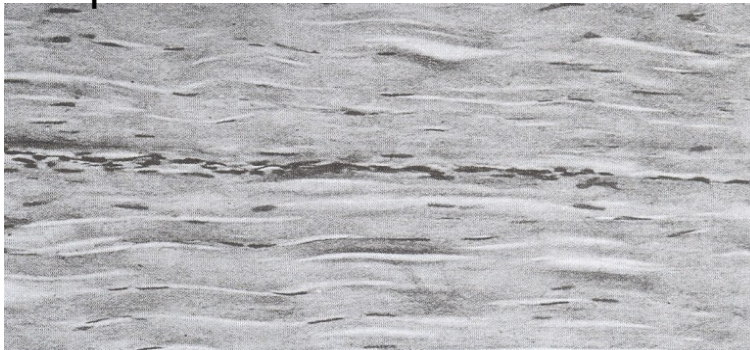
neuspořádané



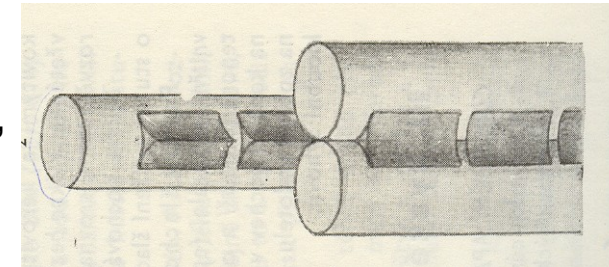
**KDE:**  
Dermis

Méně buněk, více  
hmoty, vl. plst'ovitě  
propletena, hl. kolag. vl.,  
méně ostatní

uspořádané



rovnoběžně  
probíhající kolag. vl.,  
v řadách probíhají  
fibroc. obalené ř. vl.  
pojivem



Znázornění vzniku křídlových  
výběžků fibroblastů mezi  
svazky kolegenních vláken ve  
šlachách

**KDE: Šlachy**

Úpon svalů ke kostem,

Hodně kolagenních vláken rovnoběžně uspořádaných

Málo mezibuněčné hmoty

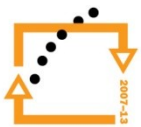
Fibrocyty mají protáhlá jádra a málo cytoplasmy (**křídlaté buňky**)

Vlákna tvoří hierarchicky uspořádanou strukturu

- Rosolovité pojivo: pupeční šňůra a pulpa vyvíjejícího se zubu. Fixní buňky fibroblasty, hodně mezibuněčné hmoty, vlákna kolagenní a elastická
- Buněčné pojivo: morfologicky podobné tukovému, funkce je mechanická opora a pevnost. Buňky mají vnitřní prostot vyplněn vodnatou hmotou zajišťující tzv. buněčný turgor. Mezibuněčné hmoty málo, vlákna prakticky nejsou.
- Retikulární pojivo: slouží jako nosná síť křevetvorných orgánů (kostní dřeň) a lymfatických imunitních orgánů.  
**Fixní buňky = retikulární buňky.** Dále amorfní hmota a retikulární vlákna. Zviditelnění pomocí metody „stříbření“



EVROPSKÁ UNIE



# Tukové pojivo

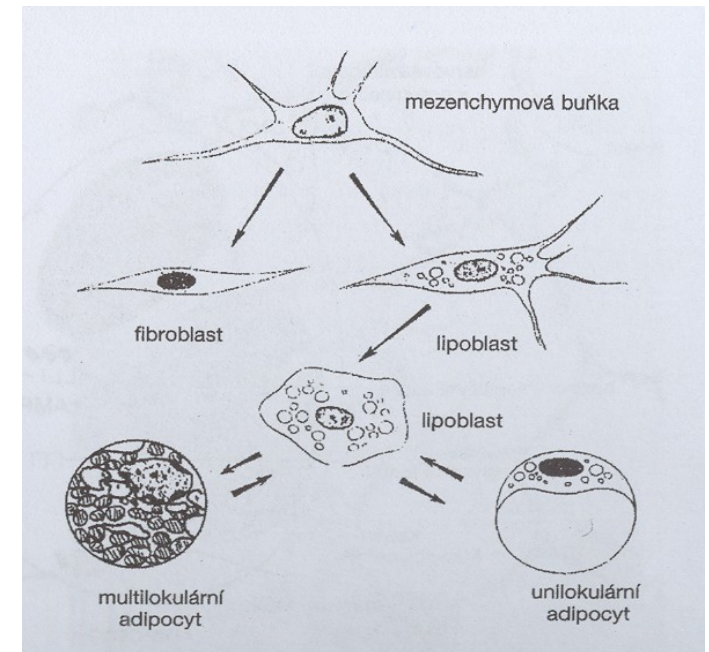
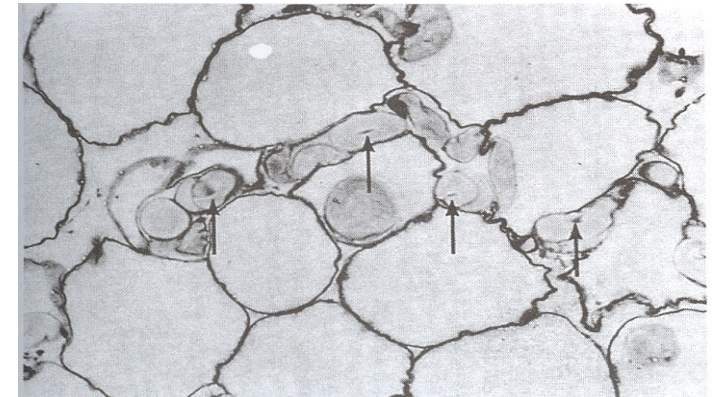
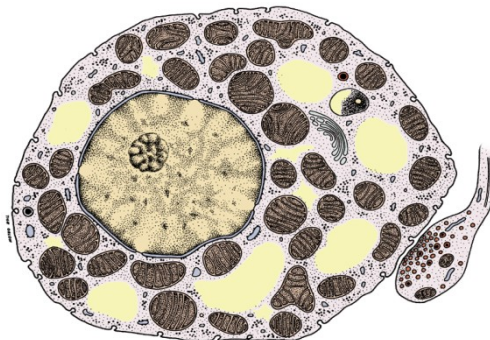
Základní buňka: adipocyt  
(tvar pečetního prstenu)

Funkce:

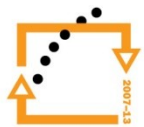
- zásobárna energie
- tepelná izolace
- tlumení nárazů

Unilokulární tuková tkáň - bílá

Multilokulární tuková tkáň – hnědá

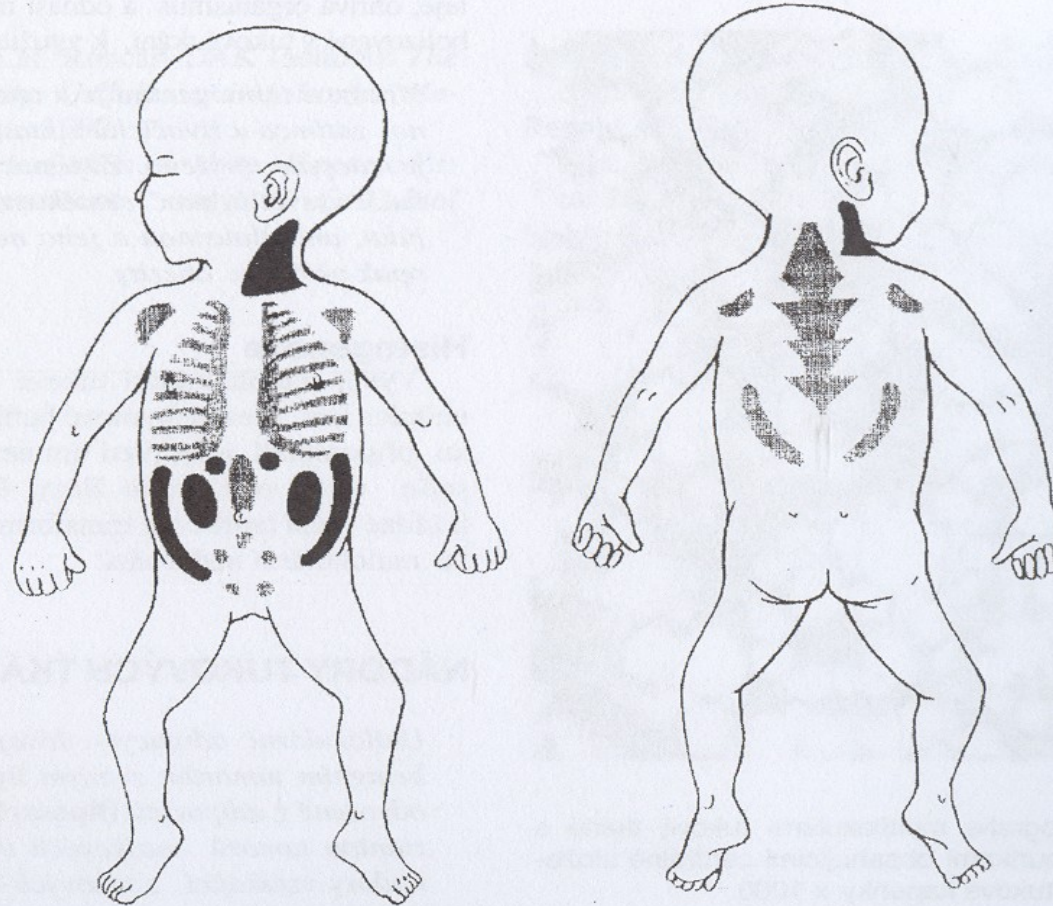


EVROPSKÁ UNIE





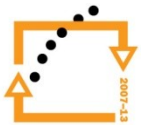
# Uložení tukové tkáně v těle novorozence



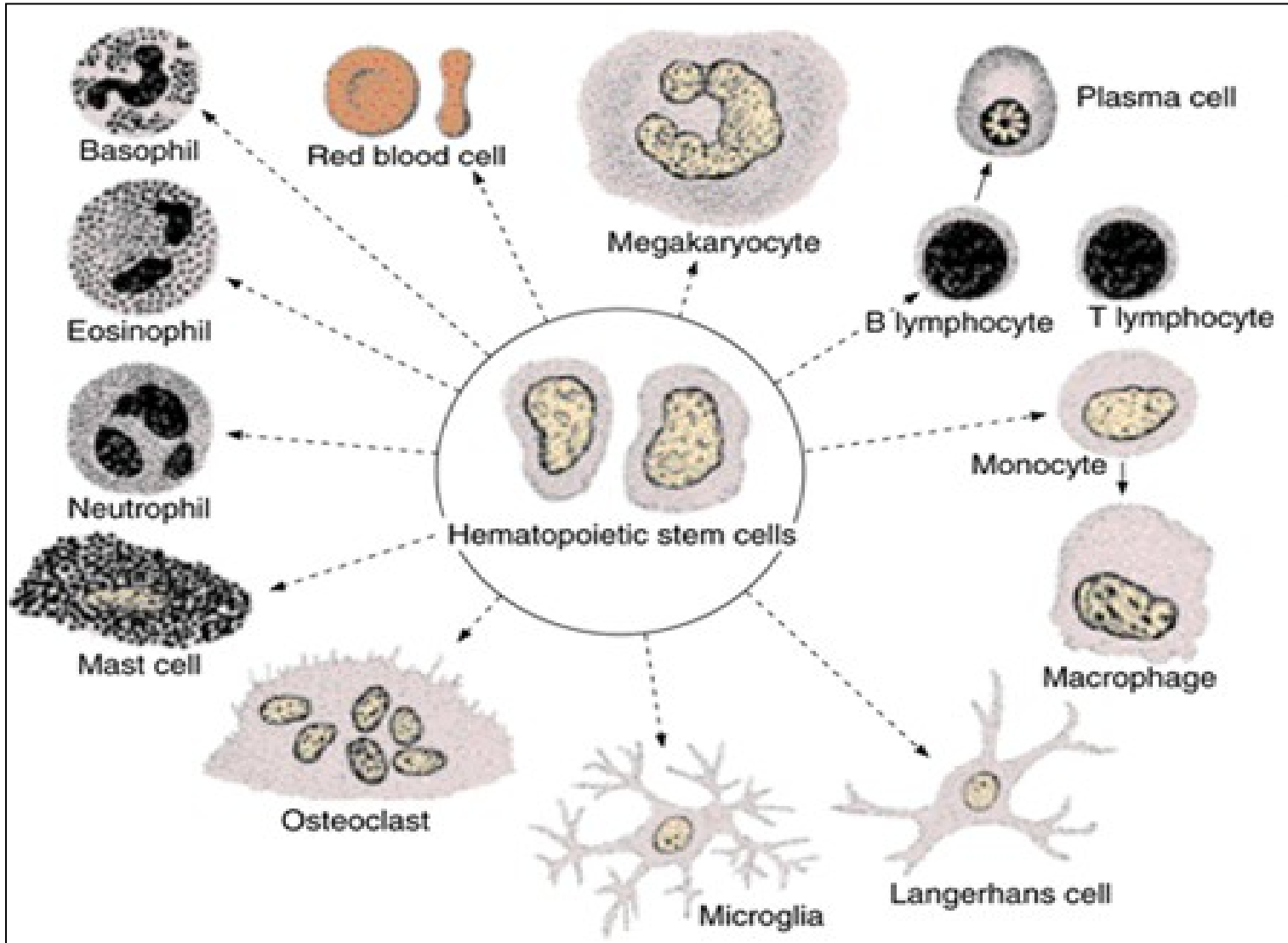
**Obr. 6-4.** Rozložení tukové tkáně. U novorozence tvoří hnědá (multilokulární) tuková tkáň 2-5% váhy těla a je rozložena, jak je ukázáno na nákresu. Černé plochy označují multilokulární tukovou tkáň, stínované plochy směs tkáně multilokulární a uniloculární. (Modifikováno a překresleno se svolením z Merklin RJ: Growth and distribution of human fetal brown fat. *Anat Rec* 1974;178:637.)



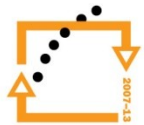
EVROPSKÁ UNIE



# Vývoj volných buněk pojivových tkání



EVROPSKÁ UNIE



# Volné buňky pojivových tkání

## ■ Makrofágy:

„tkáňová forma monocytů“, histiocyty

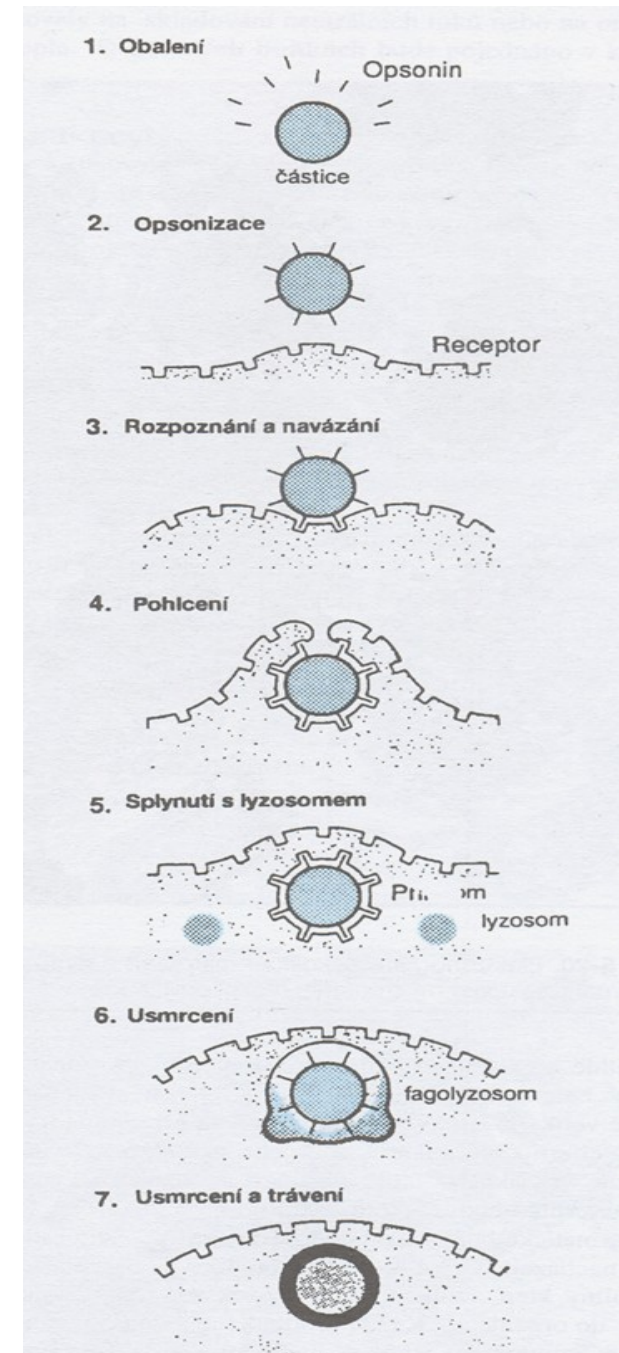
Podle typu tkáně: alveolární makrofágy, mikroglie, Kupfferovy buňky, případně osteoklasty

Součást tzv. mononukleárního fagocytárního systému

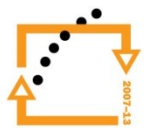
Velikost až 30  $\mu\text{m}$ , ledvinovité jádro, hodně vyvinutý proteosyntetický aparát, hodně lyzozomů

**Dlouho žijící buňky**

Fagocytóza cizorodých částic, následné zpracování antigenu a jeho prezentace (vystavení) na povrchu buňky, aby byl rozpoznán dalšími imunitními buňkami (lymfocyty).



EVROPSKÁ UNIE



# Volné buňky pojivových tkání

## ■ Žírné buňky

menší jádra překrytá bazofilními granuly

Obsahují mediátory zánětlivé reakce – histamin, proteázy a chemotaktické faktory

Po aktivaci uvolňují mediátory zánětu (leukotrieny)

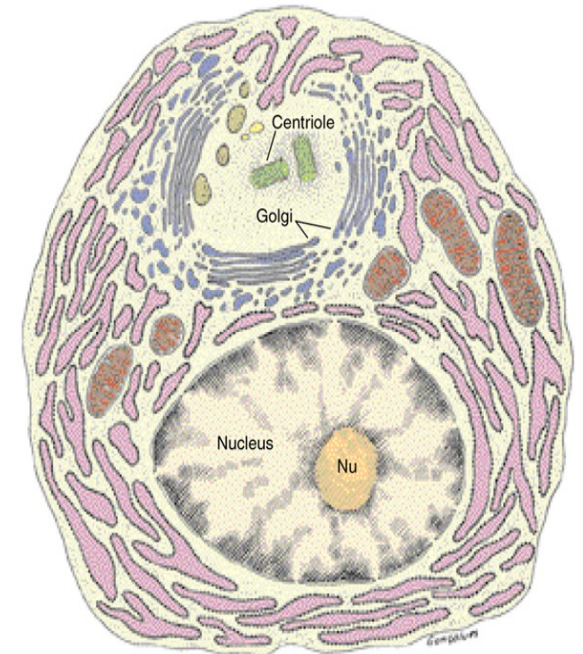
Hojně zastoupeny ve sliznicích

Podobné basofilům, dříve považovány za tzv. tkáňové basofily, nyní samostatná vývojová řada

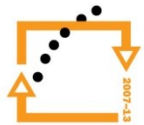
## ■ Plasmatické buňky

Stadium B lymfocytu, které **produkuje protilátky**

Hodně ER, Golgi komplex,  
jádro loukoťovité,



EVROPSKÁ UNIE



# Volné buňky pojivových tkání

## Leukocyty

Vycestovávají do vaziva přes stěny kapiár –  
diapedeze

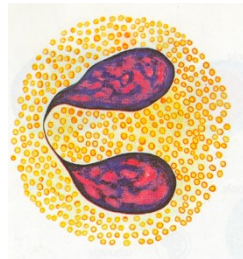
Hlavní součást trofických pojiv – krve

### Granulocyty

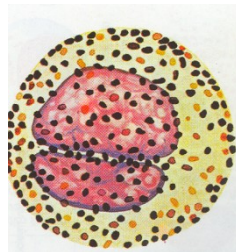
**Neutrofilly**



**Eozinofily**

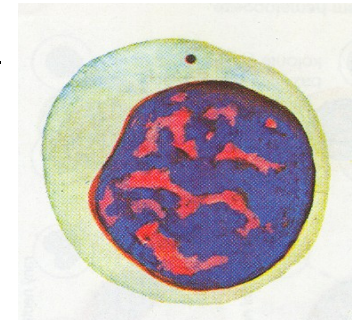


**Bazofily**

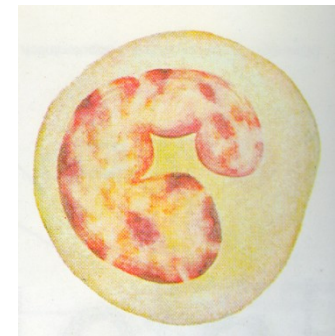


### Agranulocyty

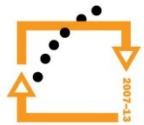
**Lymfocyty**



**Monocyty**



EVROPSKÁ UNIE

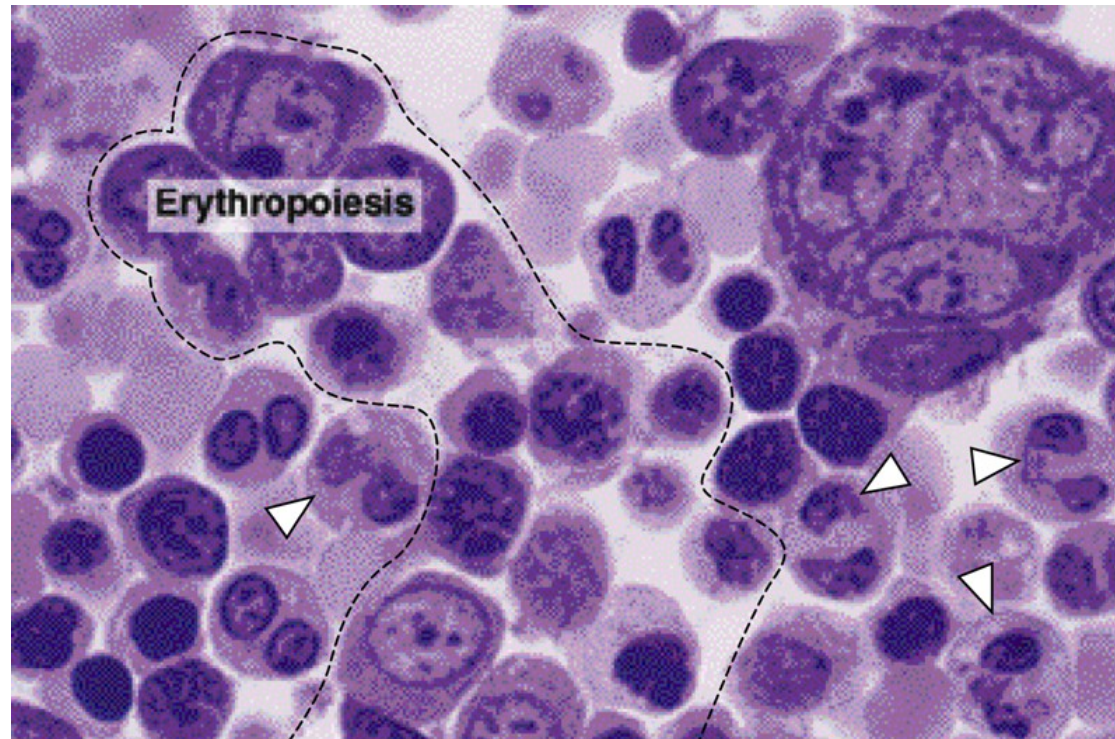


# Kostní dřeň

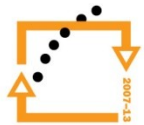
- Jeden z největších orgánů těla, dynamicky může měnit svou aktivitu
- Dřeňové dutiny dlouhých kostí a spongiózní kosti
- Červená – krvetvorná KD
- Žlutá KD – bohatá na tukové buňky

## Stroma KD

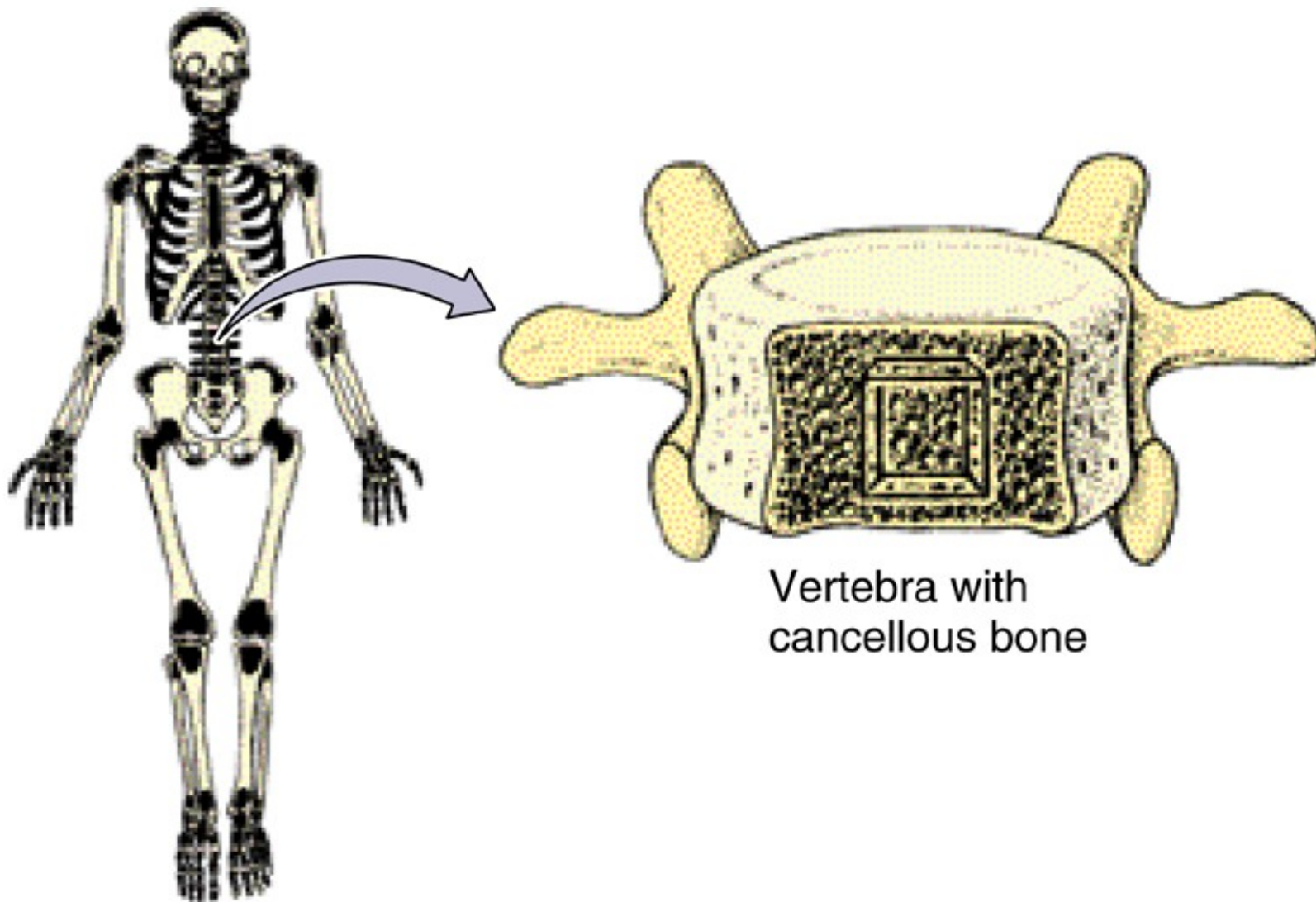
síť retikulárních buněk  
retikulárních vláken  
hematopoetických buněk  
sinusoidních kapilár



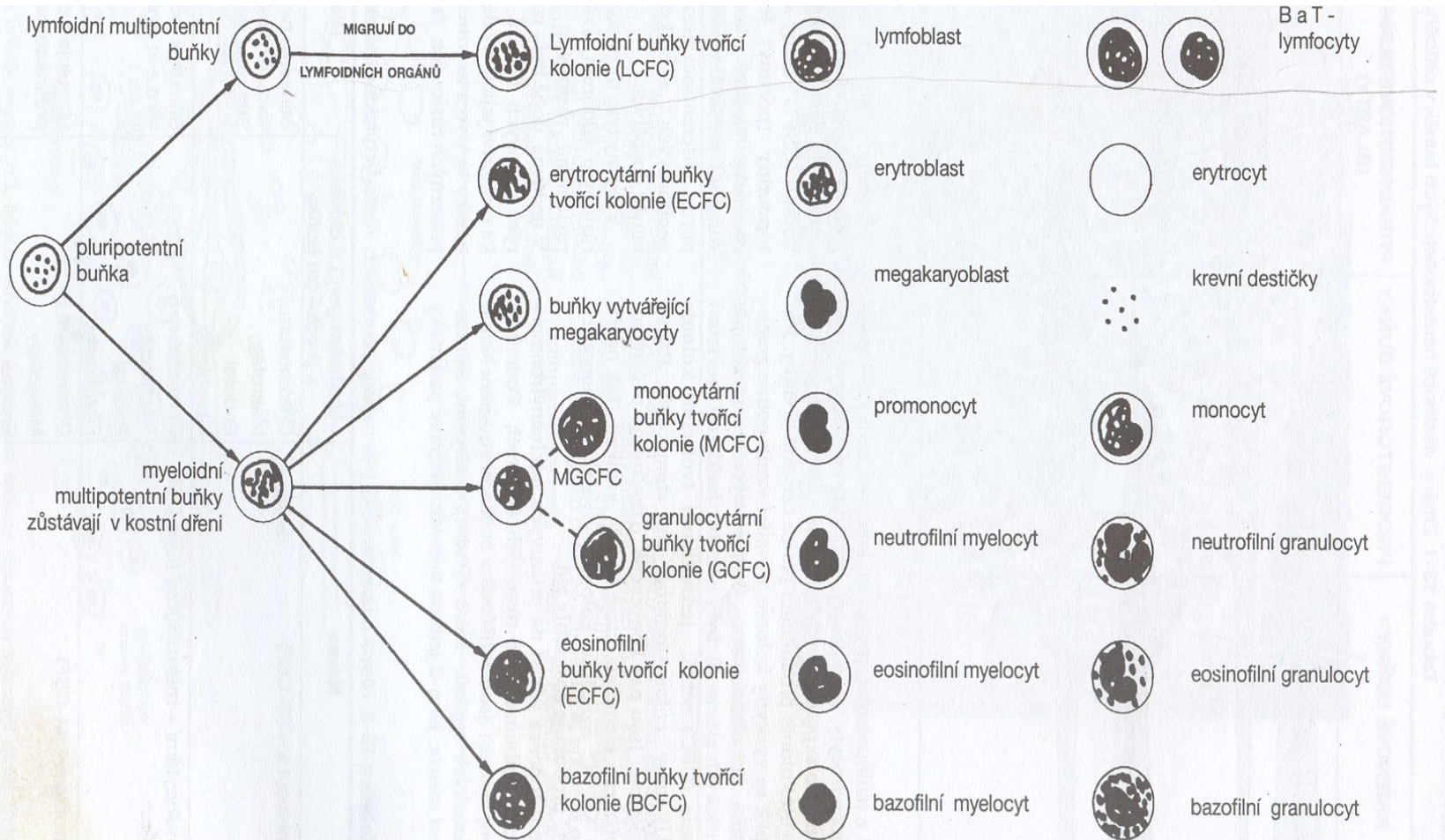
EVROPSKÁ UNIE



# Lokalizace červené kostní dřeně



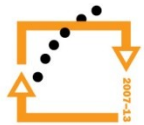
# Hematopoeza v kostní dřeni



Obr. 13-1. Diferenciace pluripotentních a multipotentních buněk během hematopoeze.



EVROPSKÁ UNIE





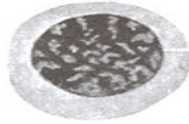
# Zrání erytrocytů a granulocytů v kostní dřeni



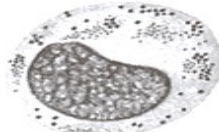
proerythroblast



Myeloblast



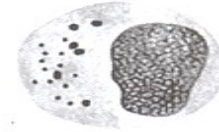
bazofilní erythroblast



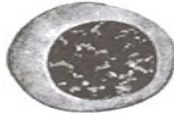
raný neutrofilní myelocyt



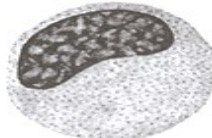
Promyelocyt



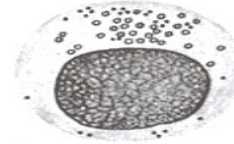
časný bazofilní myelocyt



polychromatofilní erythroblast



pozdní neutrofilní myelocyt



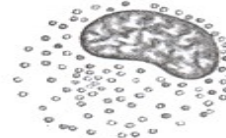
časný eosinofilní myelocyt



ortochromatofilní erythroblast



neutrofilní metamyelocyt



pozdní eosinofilní myelocyt



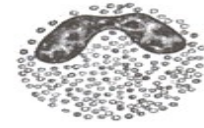
pozdní bazofilní myelocyt



retikulocyt



tyčka



eosinofilní metamyelocyt



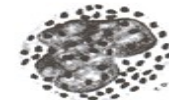
erythrocyt



zralý neutrofil (segment)



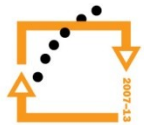
zralý eosinofil



zralý bazofil



EVROPSKÁ UNIE



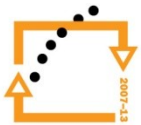
# Proliferace - diferenciace

Tabulka 13-1. Změny vlastností hematopoetických buněk v průběhu diferenciace.

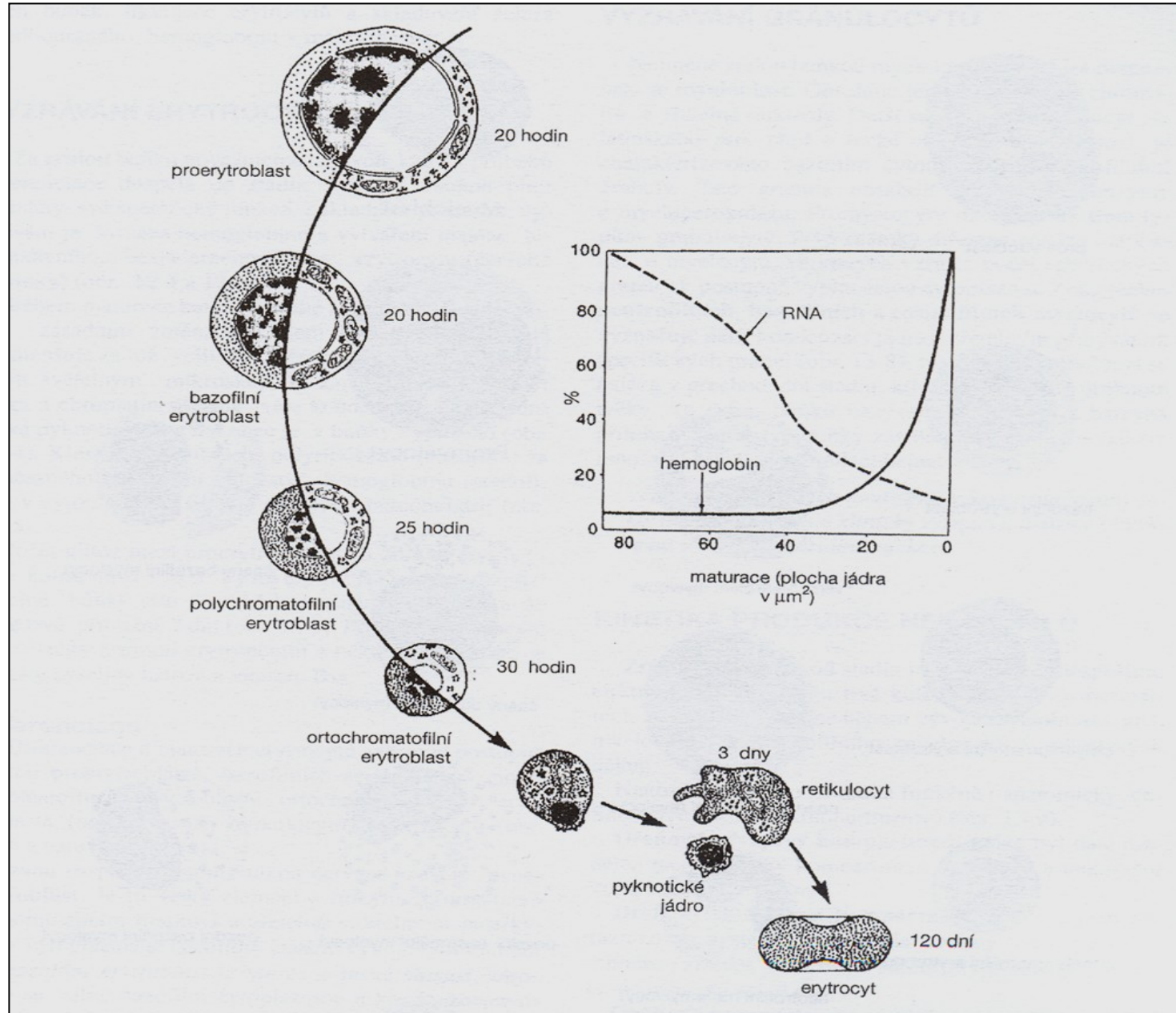
KMENOVÉ BUŇKY	PROGENITOROVÉ BUŇKY	PREKURZOROVÉ BUŇKY (BLASTY)	ZRALÉ BUŇKY
Vývojový potenciál			
		Mitotická aktivita	
Samoobnovovací schopnost		Typická morfologická charakteristika	
		Vliv růstových faktorů	
		Diferencovaná funkční aktivita	



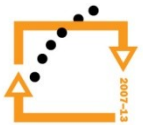
EVROPSKÁ UNIE



# Zrání erytrocytů

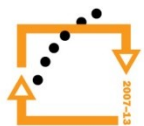


EVROPSKÁ UNIE





EVROPSKÁ UNIE



# Použité zdroje

- Čihák R.: Anatomie 1. díl
- Junqueira L. C., Carneiro J.: Basic Histology. Text and Atlas
- Kerr J. B. Atlas of Functional Histology
- Wolf J.: Histologie
- <http://www.sci.muni.cz/ptacek/>
- Tichý a kol.: Histologie