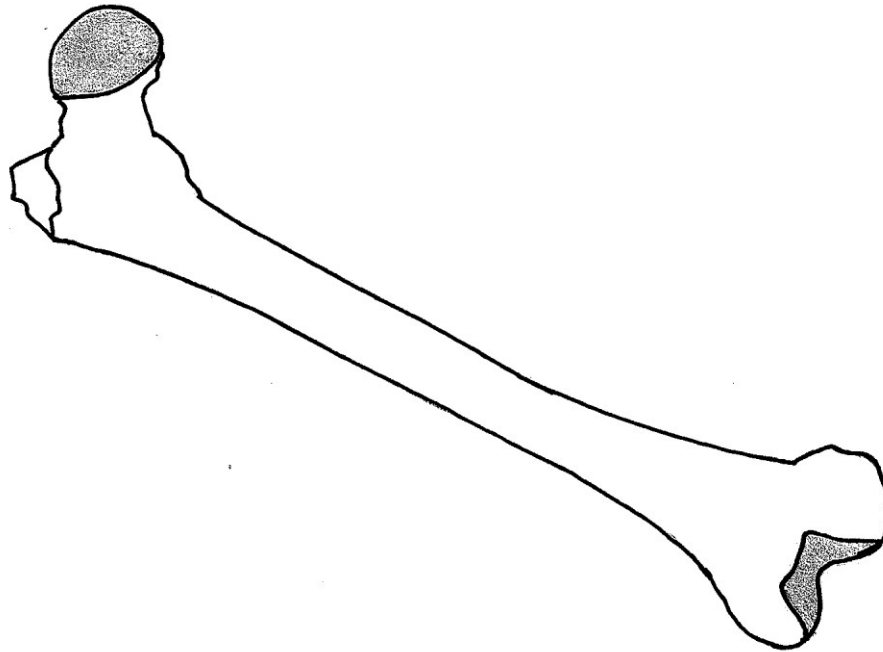


Fysiologie pojivové tkáně



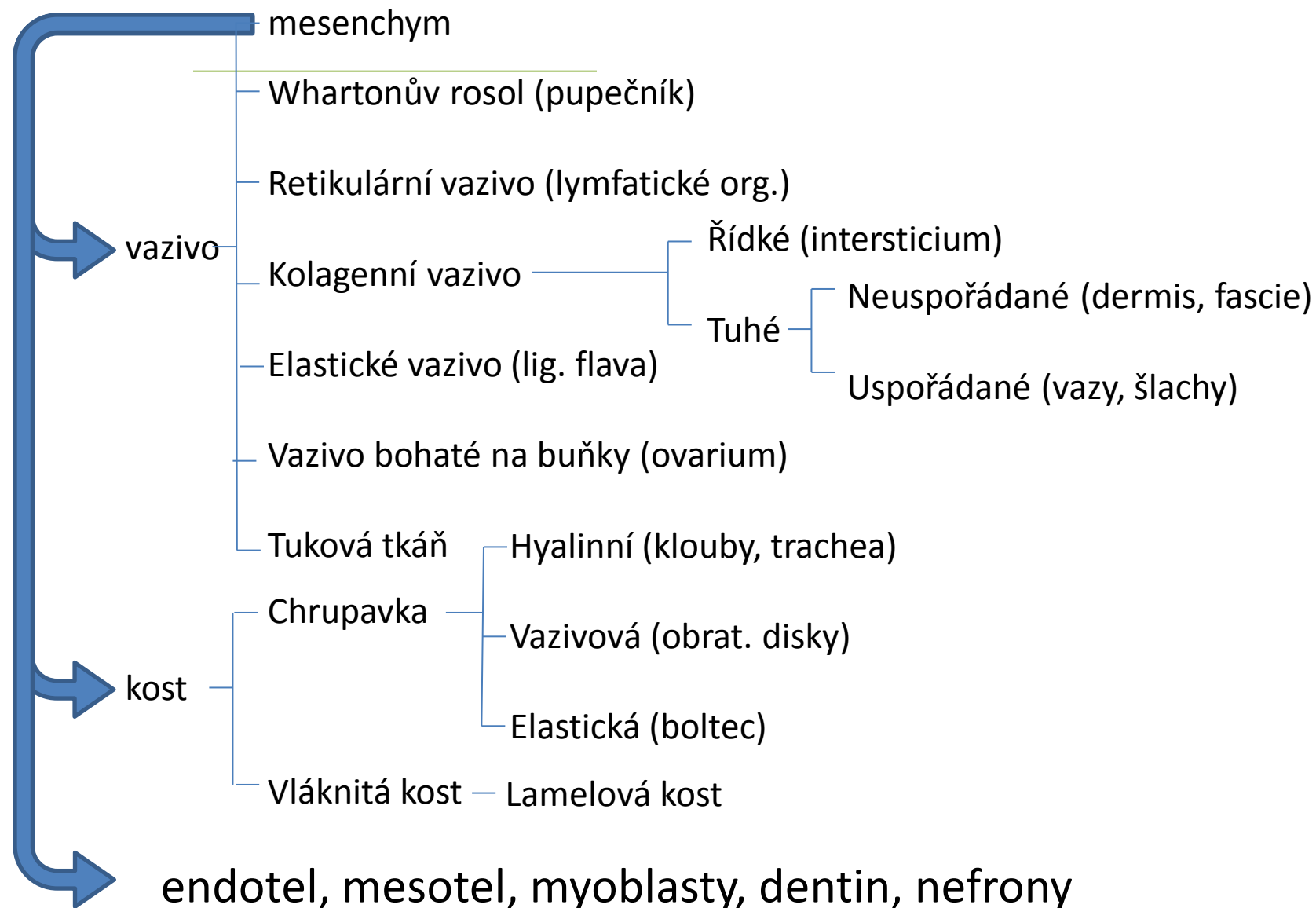
© Kryštof Slabý

RHB a TVL UK 2. LF

<http://tvl.lf2.cuni.cz>

Pojivová tkáň

- mesenchym; vazivo (fibro-), chrupavka (chondro-), kost (osteo-), ...
- Funkce
 - strukturální funkce
 - mechanická podpora, ochrana, výplň
 - metabolická funkce
 - tuk, kost
 - reparace
 - vazivová jizva, svalek



Složení

- buňky (-blasty, -cyty, -klasty)
- extracelulární matrix
 - proteoglykany, glykoproteiny
 - anorganická složka
- extracelulární vláknité proteiny
 - kolagen (kolag. a retik. vlákna), elastin
- extracelulární tekutina

Buňky

- fibro-, chondro-, osteo-
- -blast, -cyt, -klast
- výběžky – velký povrch, komunikace
- metab. aktivita – GER, Golgi, kys. váčky
- adipocyty, krvetvorné elementy

Extracelulární vlákna

- kolagen
 - cca 30 typů ~ 3 podjednotky, celkem 20 genů,
 - v tahu odolný jako ocel, nejhojnější protein
 - [I (kůže, kosti, šlachy; α_1), II (h. chrupavka, disky), III (granulace, retik. vl./BM; E-D sy.), IV (l.densa BM; Goodpasture, Alport)] 90%, VII (kůže; epidermolysis b.), X (růstová plot.)
- elastin+fibrilin – elastická vlákna

Syntéza kolagenu

1. trojšroubovice ($2\alpha_1 + \alpha_2$, závisí na typu)
2. hydroxylace
(Hyp, Hyl) $\sim$ VitC,
glykosylace
3. sekrece
prokolagenu a enzymů
4. odštěpení peptidů
5. autoagregace

Kolagen – pokrač.

- autoagregace tropokolagenu
- agragace do fibril a vláken
- kortikoidy, anabolika
- kolagenopatie

Extracelulární matrix

- GAG, proteoglykany, HA

HA-aggrecan

- glykoproteiny
- minerální složka – kost

Mesenchym a řídké kol. vazivo

tuhé kol. vazivo neuspořádané a uspořádané
retikulární vazivo
elastické vazivo

Hojení – kůže, měk. tkáně

- strup (destičky, tk. tekutina), sanace rány (neutrofily, makrofágy)
- granulace (fibrobl., kapiláry, GAG, HA, retik. vl.)
- myofibroblasty, kontrakce rány, stabilizace kolag. vl., reepitelizace, tvorba BM
- apoptosa myofibroblastů, přestavba na vaziv. jizvu
- zrání jizvy, pigmentace, ev. komplikace

Hyalinní chrupavka

- klouby, DC, ...
- pružná
 - velký podíl vody
- bezcévná
 - špatná
reparace
- polarizovaná
architektura

+ elastická, vazivová
chrupavka

Kost

- ECM mineralizovaná – hlavně hydroxyapatit
- o-blasty x o-klasty
- vaskularizovaná
- kompakta, spongiosa
- vláknitá kost

Remodelace a hojení kosti

- rovnováha mezi o-blasty a o-klasty
- 5-10% kostní hmoty neustále v obnově
- stretch receptory – remodel. dle zatížení
- hojení
 - resorpce koagula, proliferace periostu/endostu, chrupavka (svalek), prim. kost. svalek, kost
 - vazivo – pakloub, nedostateč. stabilita
 - korekce stranové i úhlové úchylky (ne rotace)

remodelační cyklus 100 dnů, 5-10% kosti (4-5% kompakta, 20-30% spongiosa)

Interakce osteoblastů a osteoklastů

Remodelace kompaktní kosti

Ossifikace

- enchondrální, endesmální (náhrada kostí)
- růstová chrupavka – prodlužování dl. kostí
- prolifерuje chrupavka
~ STH (víc proteoglyk.)
- rel. křehká – úrazy
- postnatálně – kostní věk

Enchondrální ossifikace

Růstová ploténka (štěrbina)

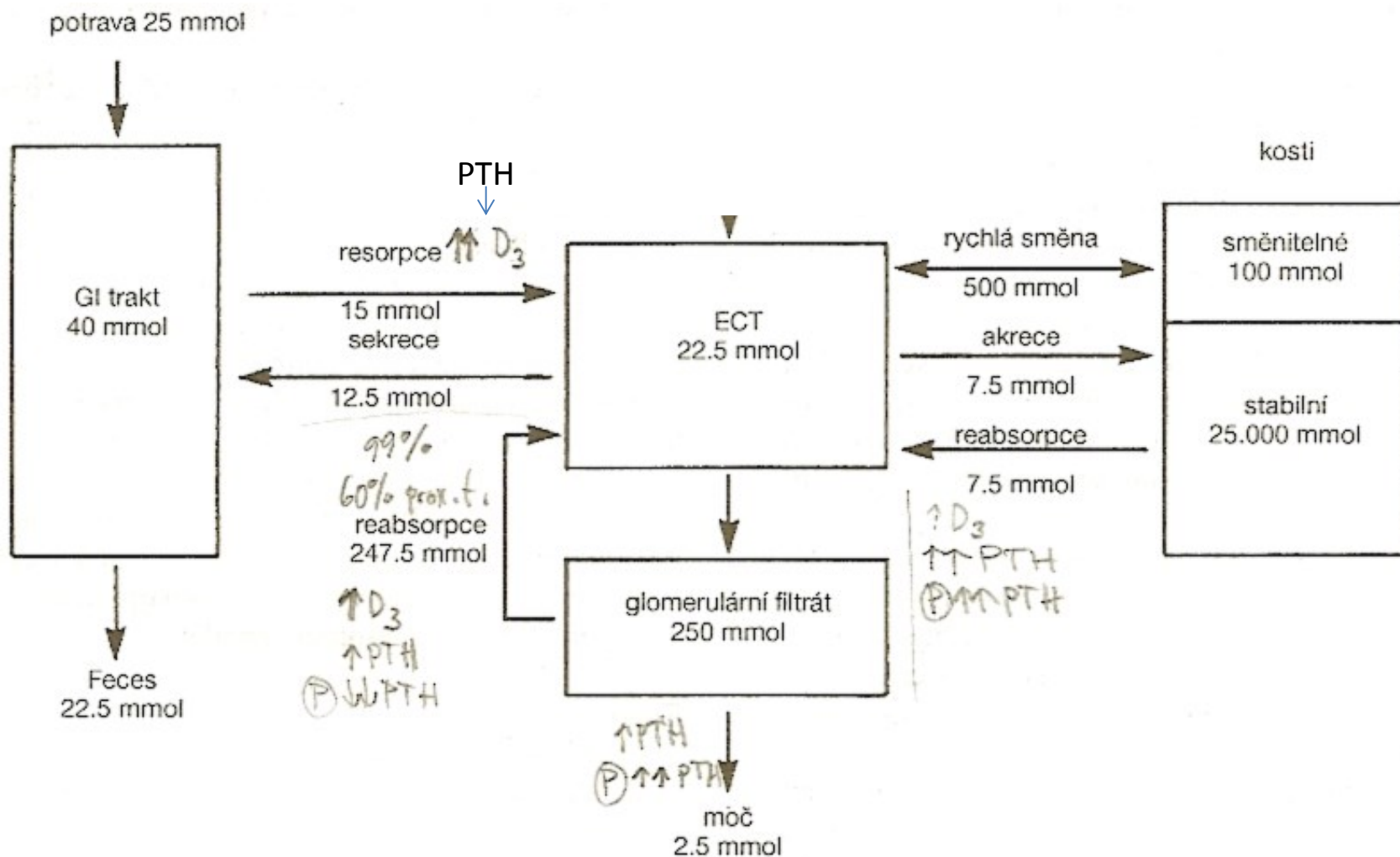
Hojení – kost

- Primární svalek ($\leq 1\text{mm}$)
 - tvorba lamelární kosti při přímém kontaktu fragmentů
 - remodelace novými osteony
- Sekundární svalek
 - organizace hematomu
 - jizva z vaziva a chrupavky
 - enchondrální osifikace vláknitou kostí (týdny)
 - remodelace novými osteony (měsíce-roky)

Kalcium

- úloha v IC i EC
- 99% v kostech pomalu směnitelné
- jednoduchá zpětná vazba Ca^{++} , nepřímo P
- parathormon, kalcitonin,
vit. D_3
a další - nepřímo přes kostní metabolismus

Bilance kalcia



Aging kostní hmoty

- mineralizace ~ aktiv. bb. a homeost. kalcia
- aktiv. bb. ~ pohl. horm., anab/katab. horm.
- max. okolo 22 let, pak trvalý pokles
- osteoporosa
 - deficit hormonů, inaktivita, karence
 - zlepšuje asi kalcium, estrogeny, stat. zátěž, fluoridy, bifosfonáty

Kostní hmota

- bone density, peak bone density
- bone strength z 60% závisí na bone density

FRAX

www.osteoporoz.cz/frax

www.sheffield.ac.uk/FRAX