

Metabolická onemocnění skeletu

Osteopatie

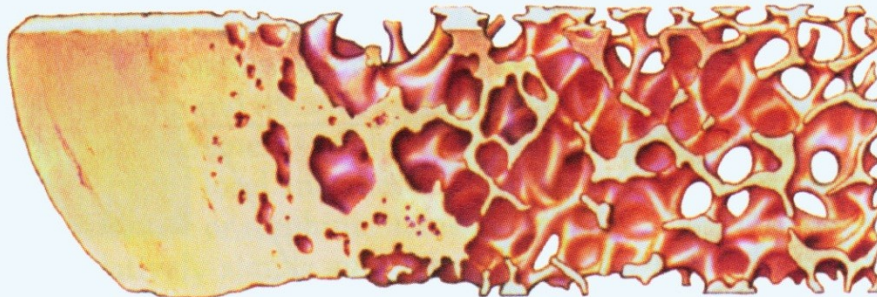
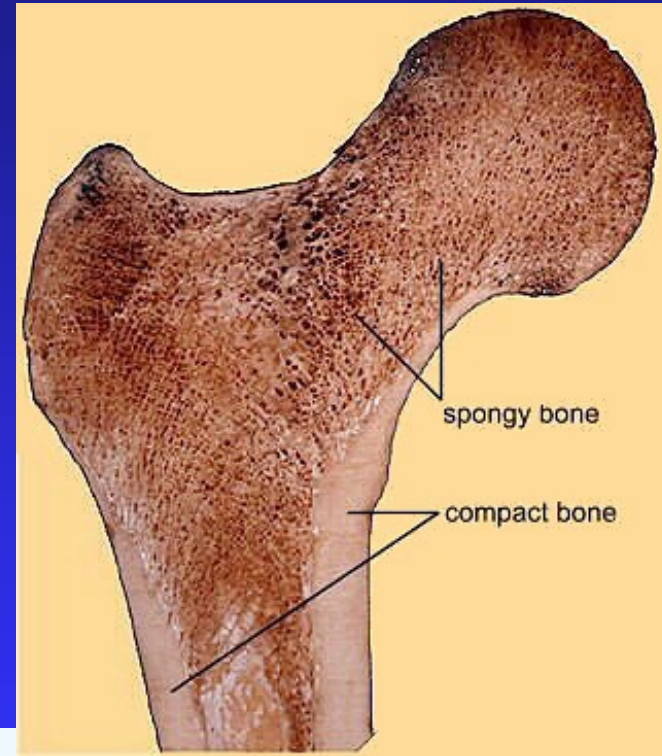
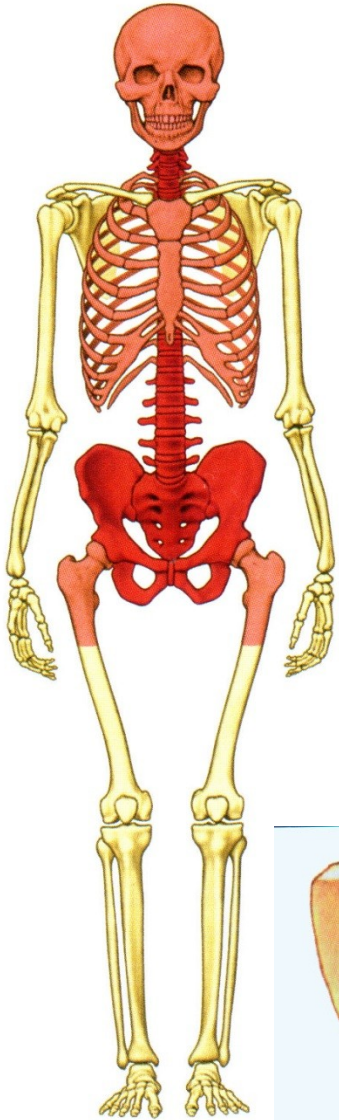
Z. Rozkydal

Skelet

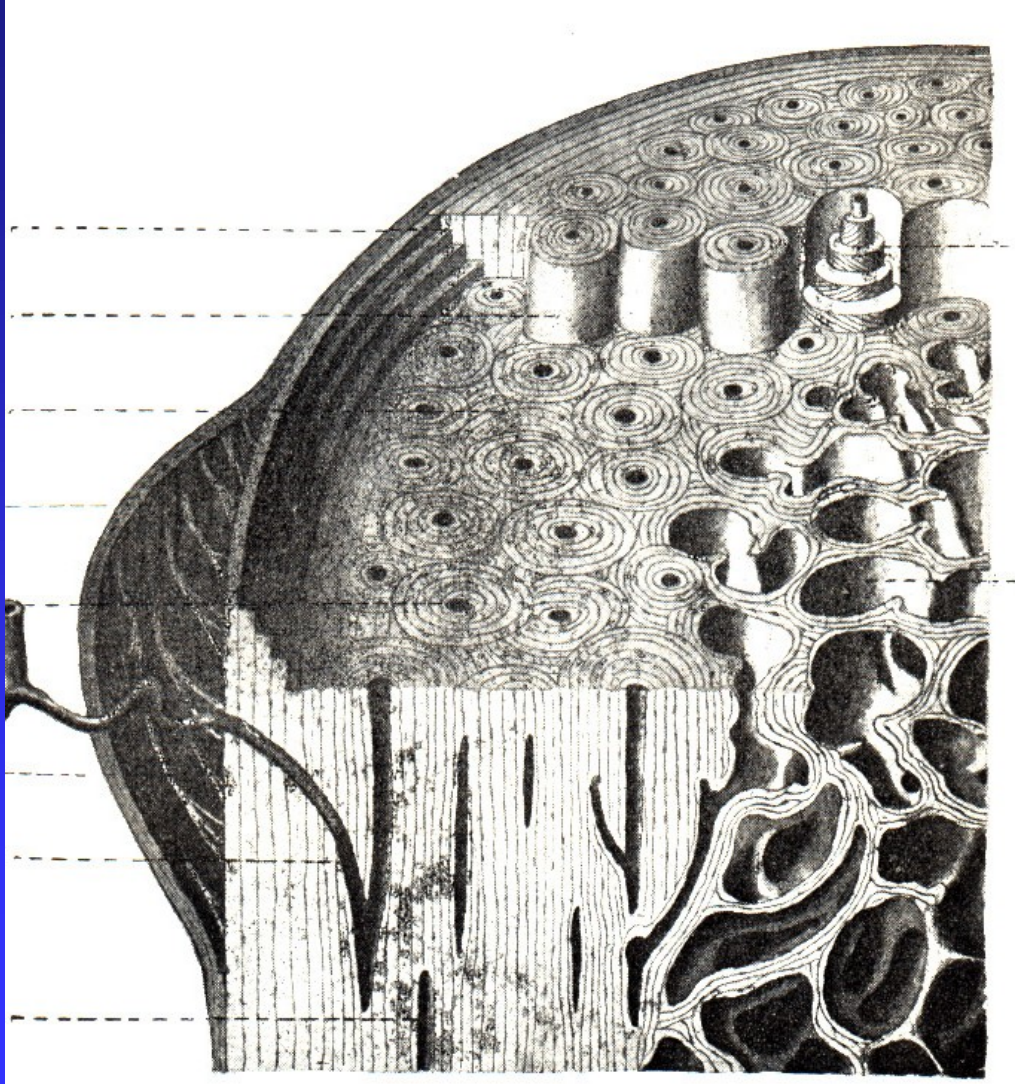
15 % celkové tělesné hmotnosti

Kortikální kost:
tvoří 80 % skeletu

Spongiózní kost:
tvoří 20 % skeletu



Kortikální kost - Haverský systém- osteon



Koncentrické lamely a
centrální kanál

5-20 lamel

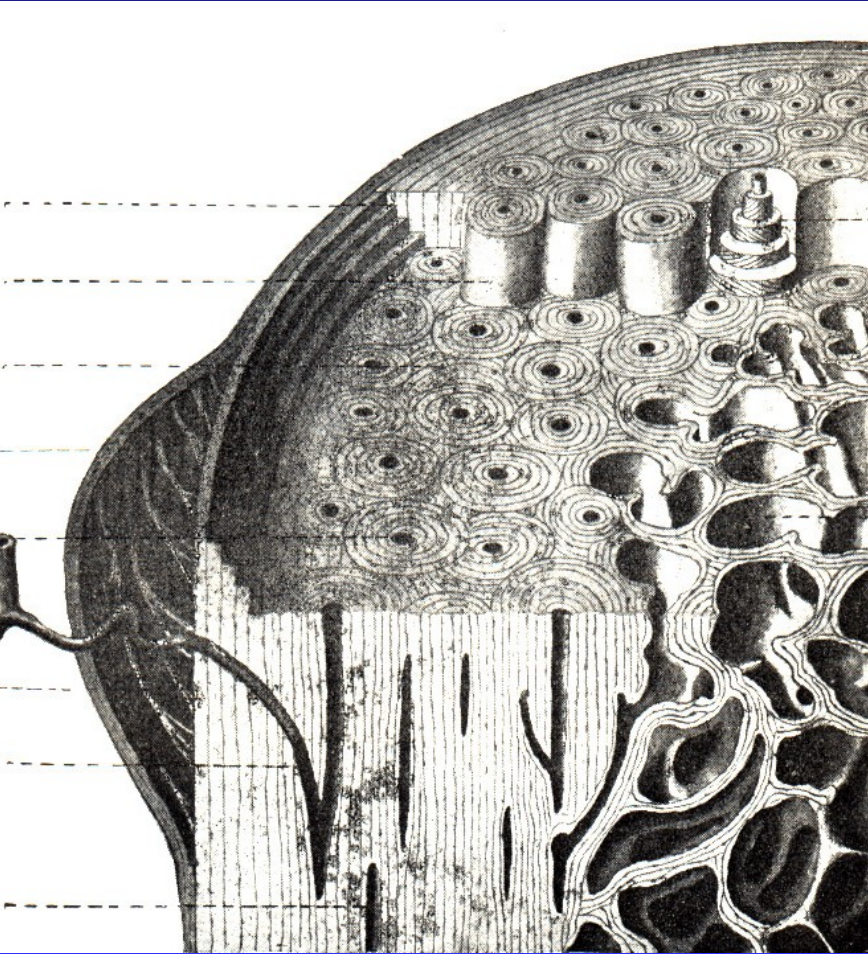
Vnější průměr 200 μm

Lamely Haversovy

Lamely vmezeřené

Lamely povrchové

Kortikální kost



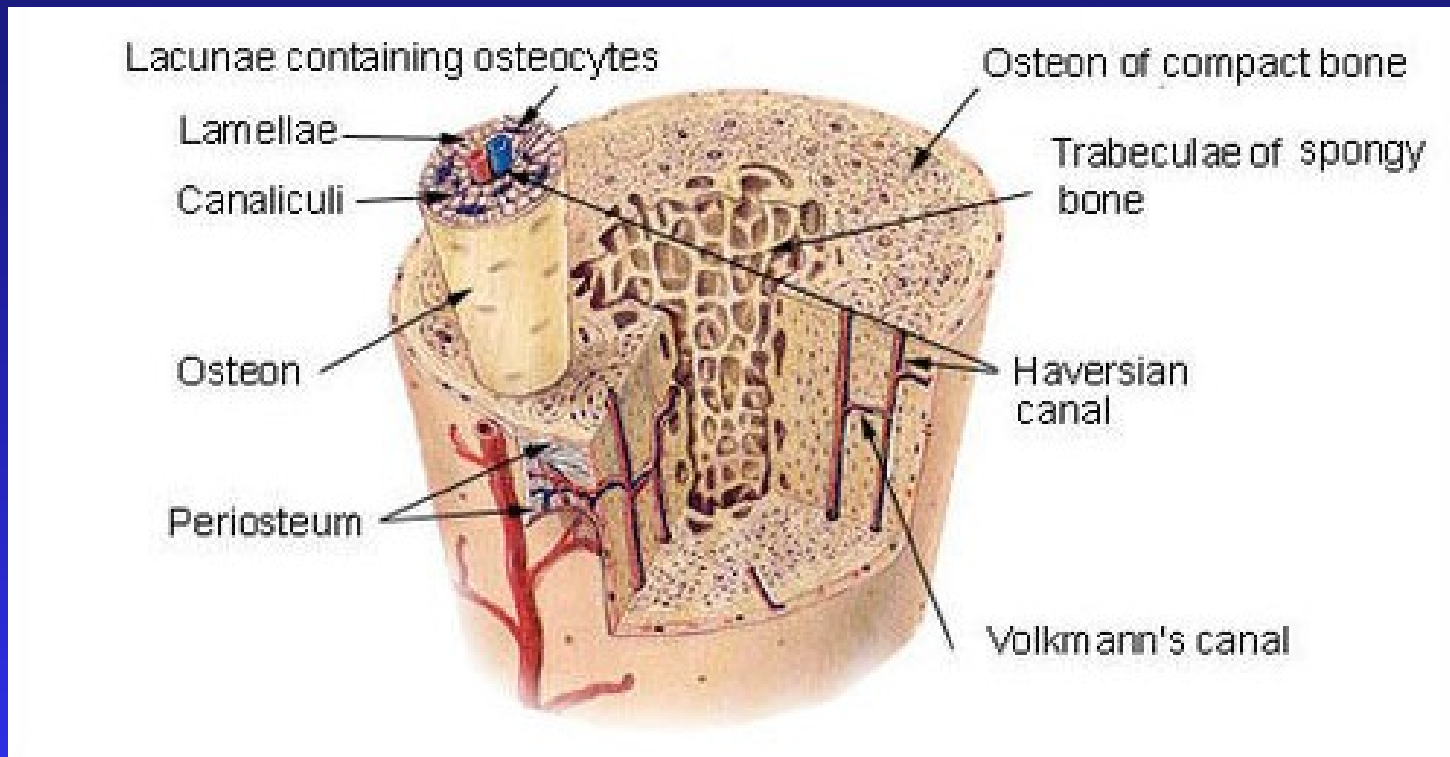
Periostální obal:

Zevní plášťové lamely
probíhají rovnoběžně s povrchem

Endostální obal:

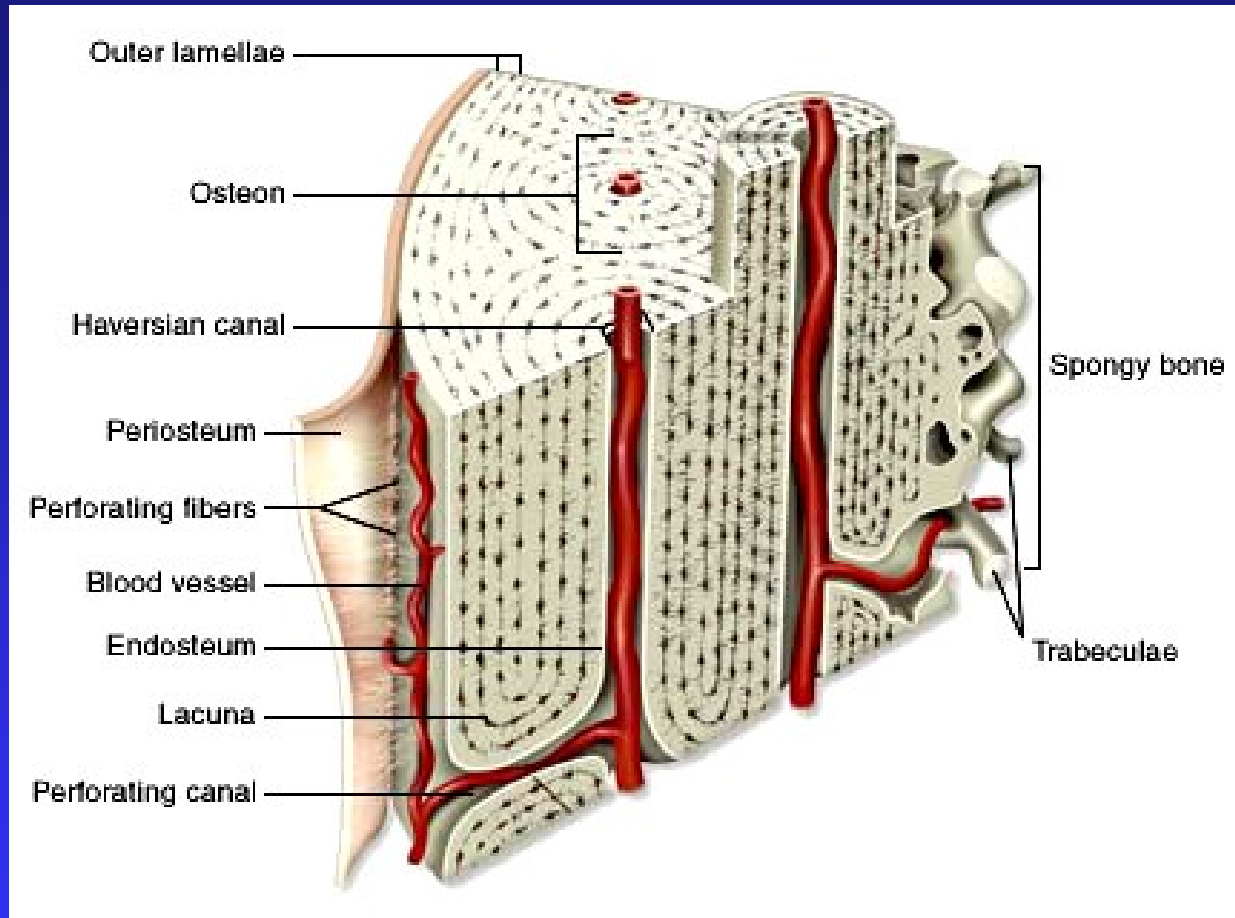
Vnitřní plášťové lamely
ohraničují dutinu kosti a
obklopují kostní dřeň

Osteon



H. kanál je uvnitř lemován endostem
Obsahuje cévy, nervy a kolagenní vazivo

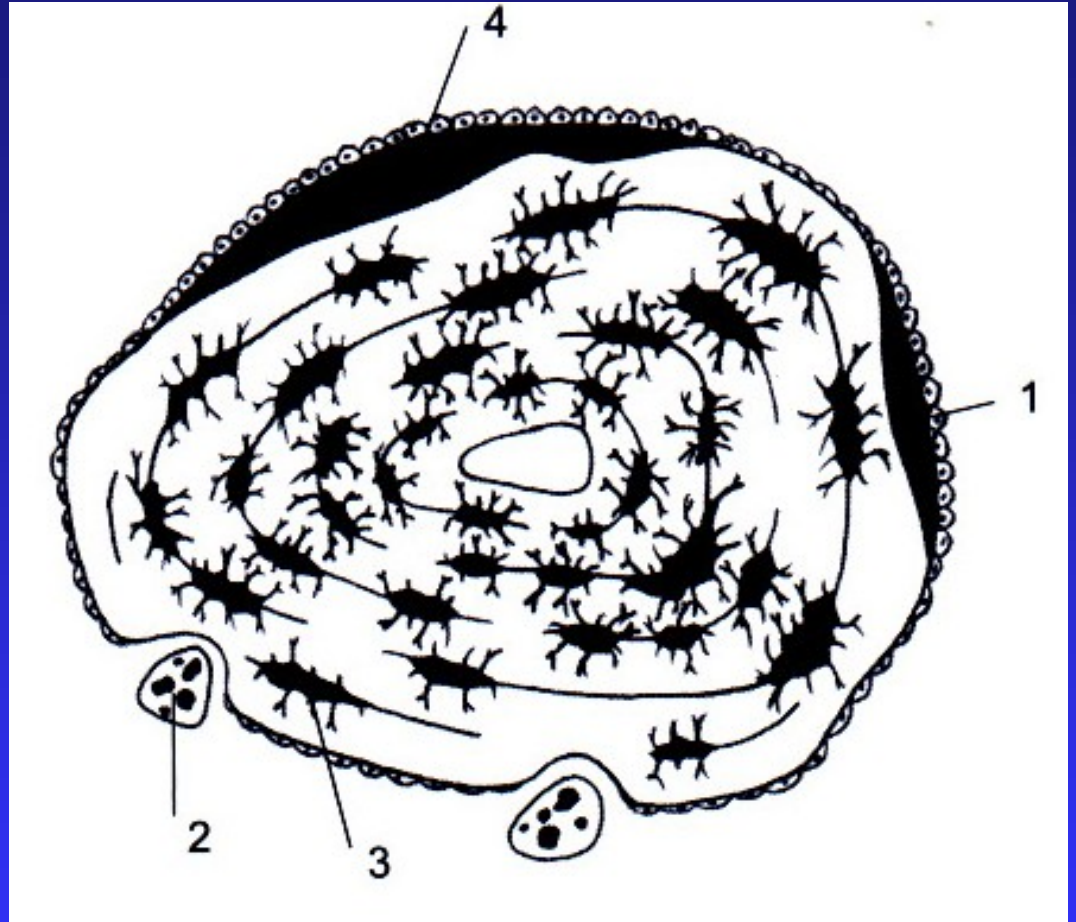
Soubor Haverských lamel- osteon



Volkmannovy kanálky přivádějí cév a nervy z periostu k H. kanálkům

Osteon

- 1- osteoblasty
- 2- osteoklasty
- 3- osteocyty
- 4- osteoid



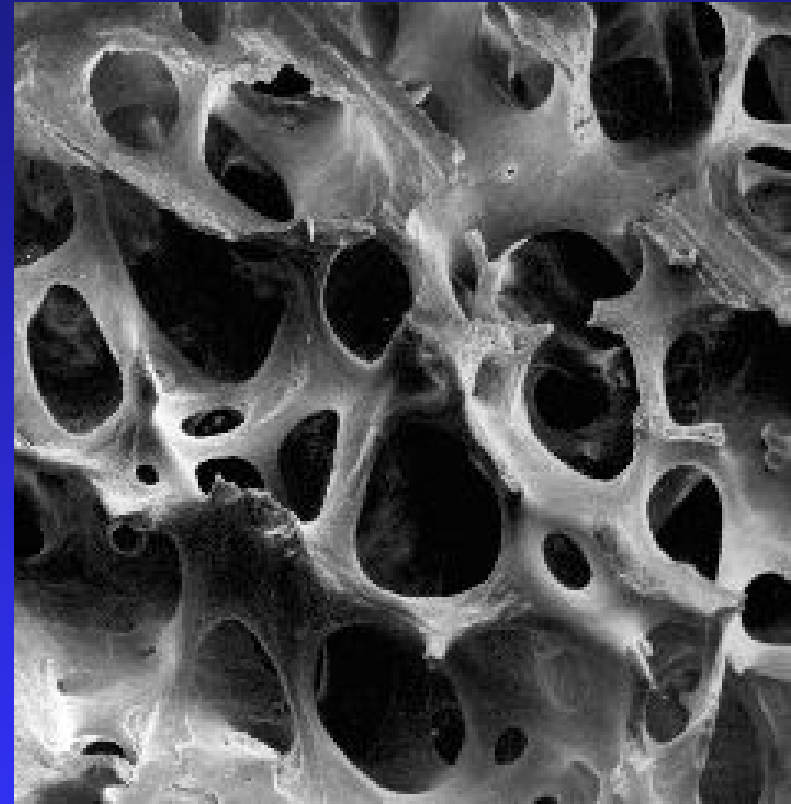
Trabekulární kost

Základní jednotka:

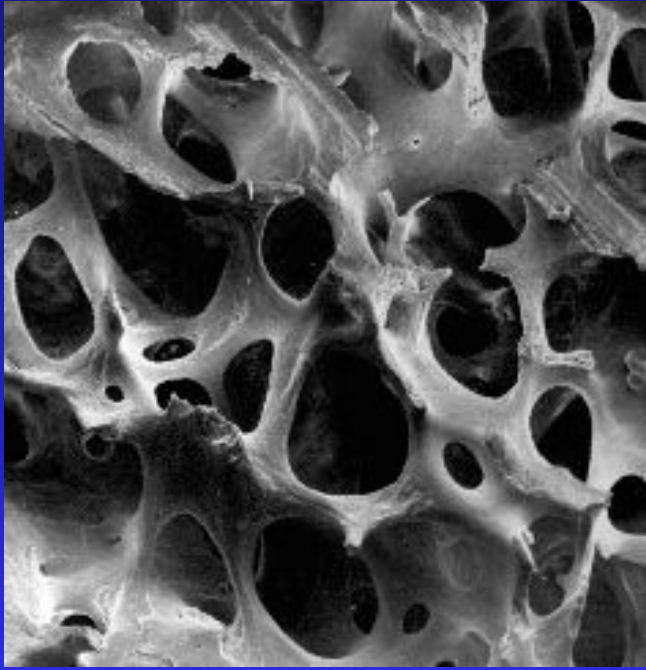
Kostní trámce či ploténky
„Trabecular packet“.

Silné trámce - obsahují osteony

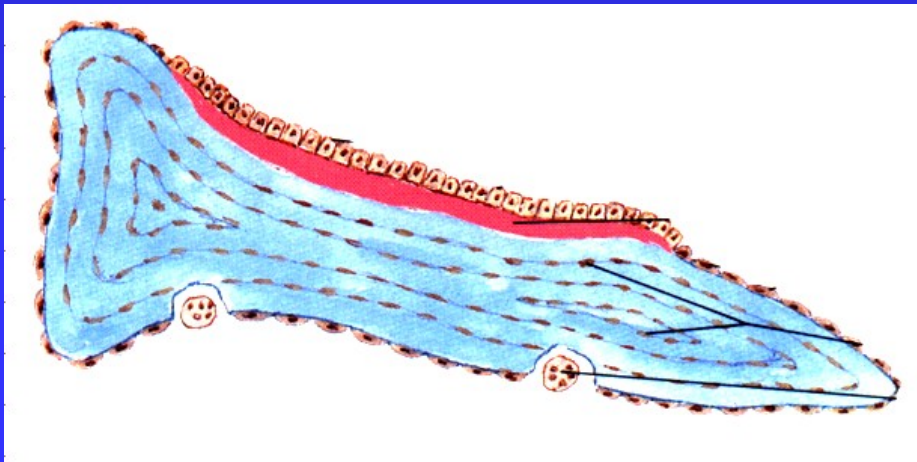
Tenké trámce - paralelně uspořádané
lamely



Spongiózní kost

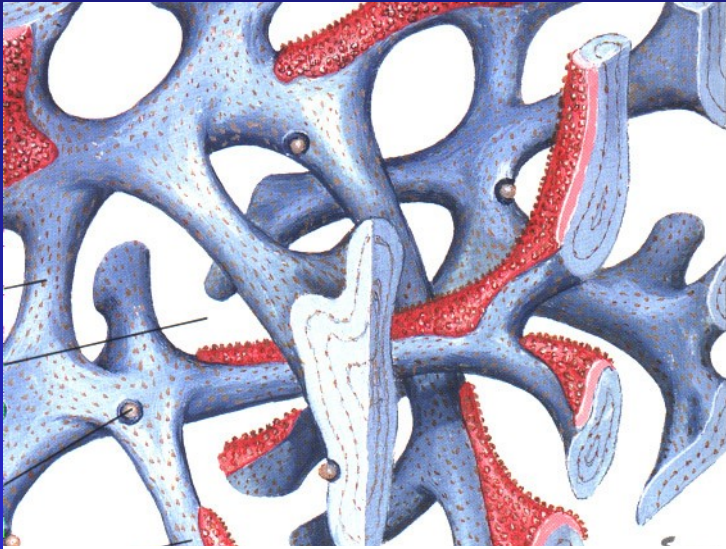


Kostní trámce- trabekuly
Svazek trabekul: 1mm x 50 μ m

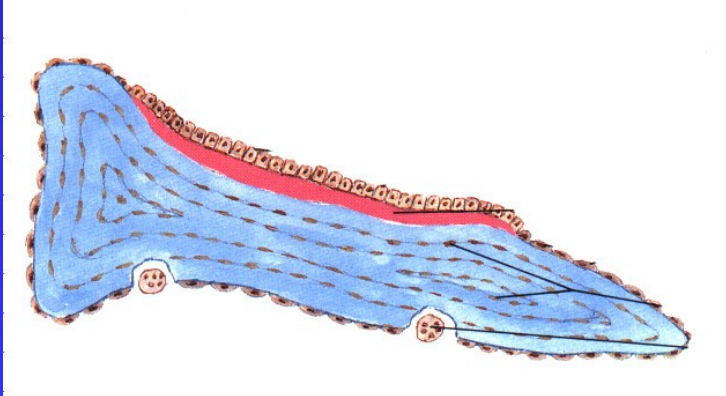


Osteoblasty
Osteoid
Osteocyty
Osteoklasty

Spongiózní kost



Kostní trámce – trabekuly
Osteoblasty
Osteoid
Osteoklasty



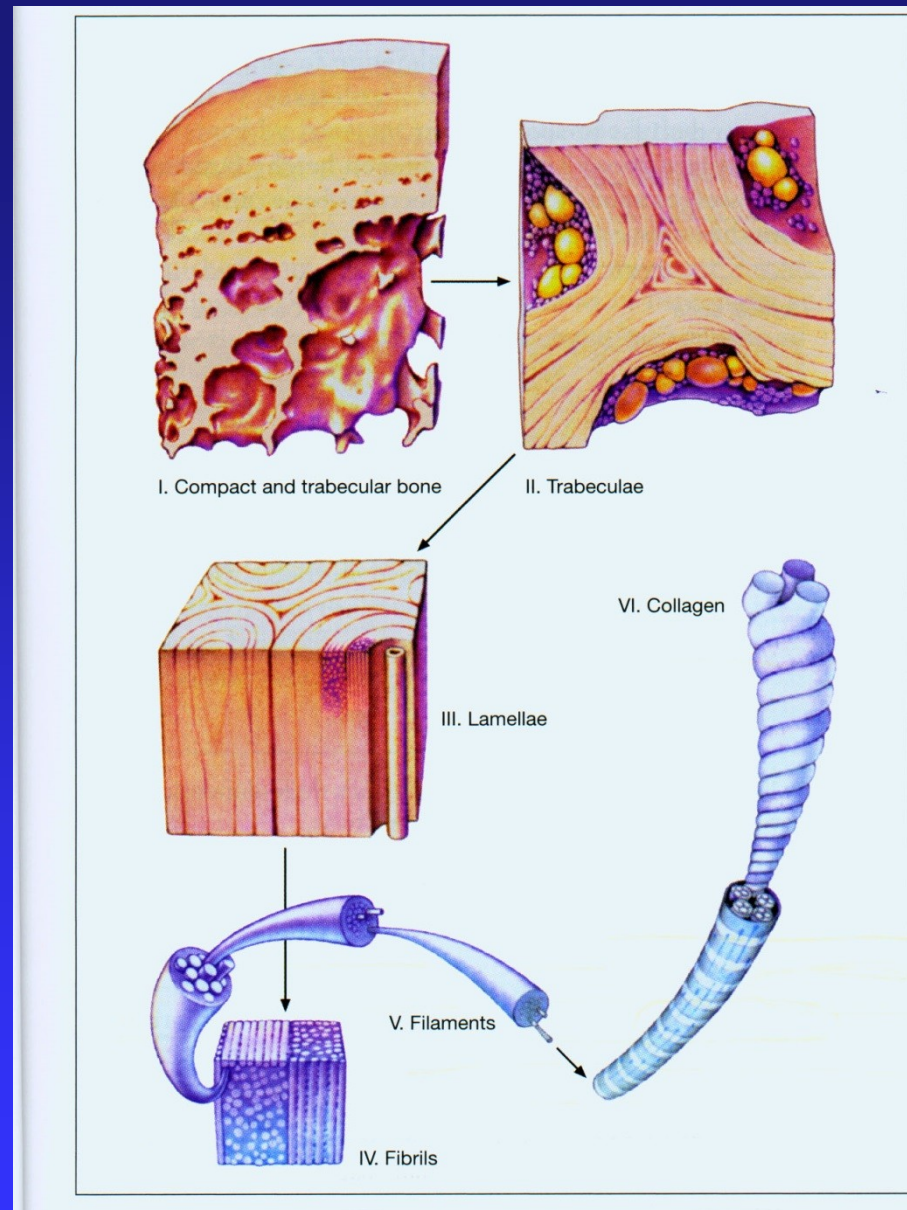
Osteoblasty
Osteoid
Osteocyty

Spongiózní kost:

- tvoří 20% skeletu
- 80% kostního obratu
- 25% je nahrazeno za rok

Kortikální kost:

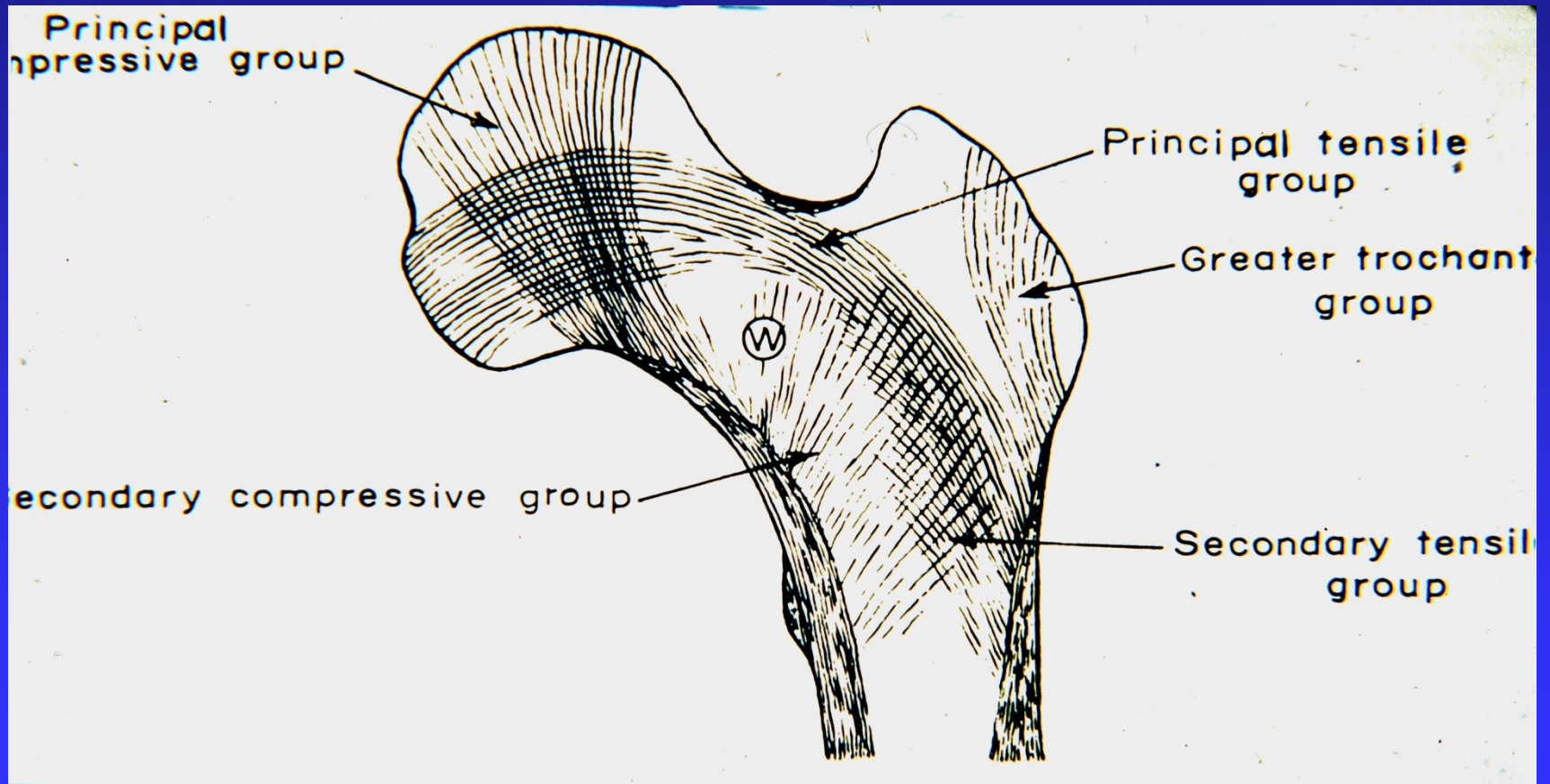
- tvoří 80% skeletu
- 20% kostního obratu
- 3% je nahrazeno za rok



Kolagen typ I.

Spongiózní kost

Orientace trámců kopíruje linie zátěže



Složení kosti

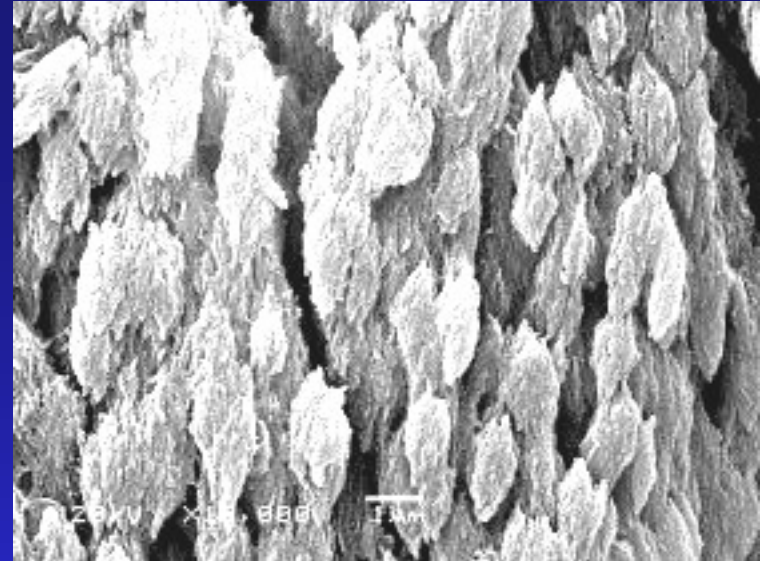
Kostní matrix

Anorganická část - 50 %
(hydroxyapatitové krystaly)

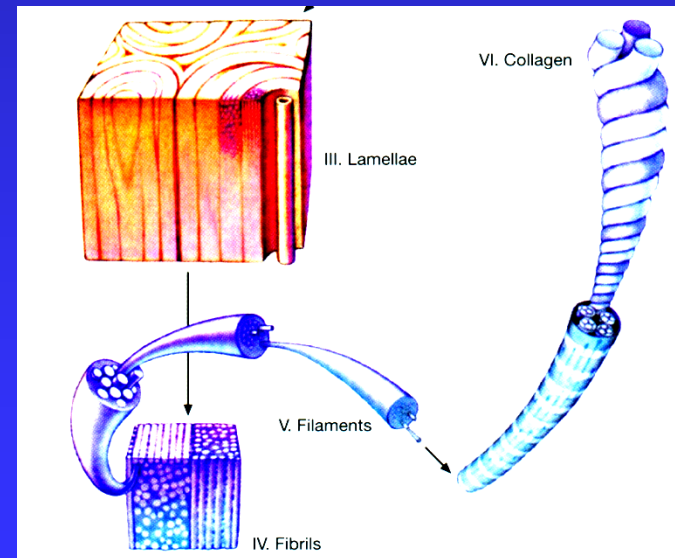
Organická část - 25 % (osteoid):
90 % kolagen typ I
10 % ostatní proteiny

Buňky

Voda vázána na kolagen
a mukopolysacharidy - 25 %

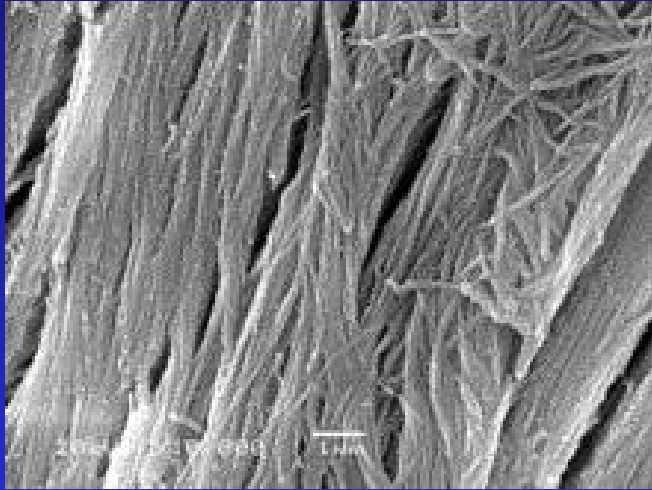


HA krystaly

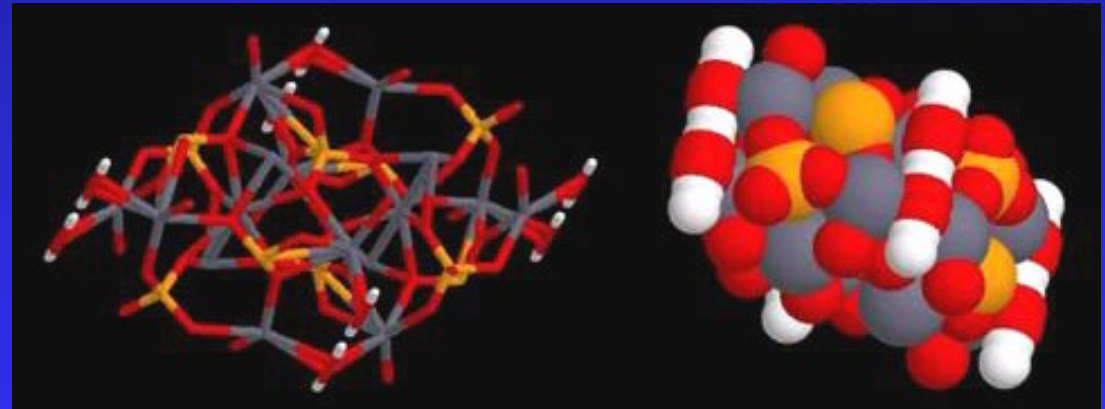


Kolagen typ I.

Kostní minerál- Hydroxyapatitové krystaly



Kostní minerál



HA je určující pro pevnost a lomivost kosti

Hydroxyapatitové krystaly



Délka 15 - 200 nm

Šířka 1 - 80 nm

Organická část kostní matrix

Kolagen typ I.

Glykosaminy

osteocalcin, osteonectin

kostní sialoproteiny

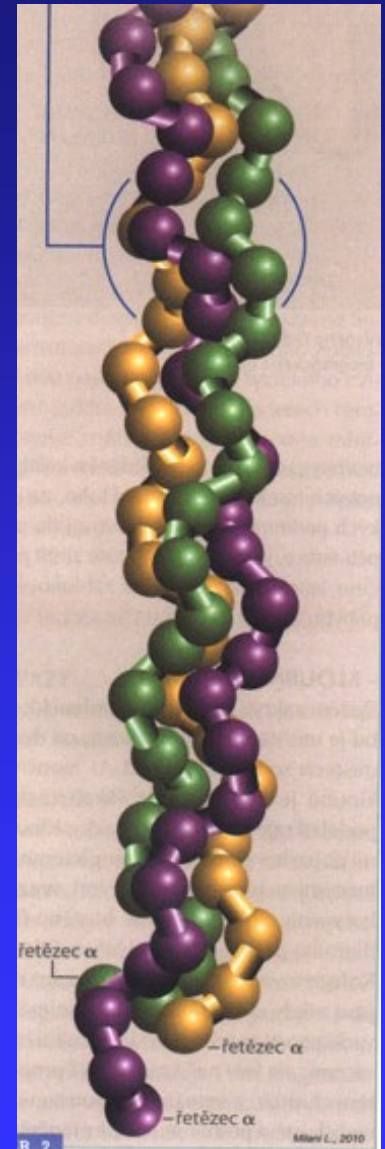
osteopontin a další

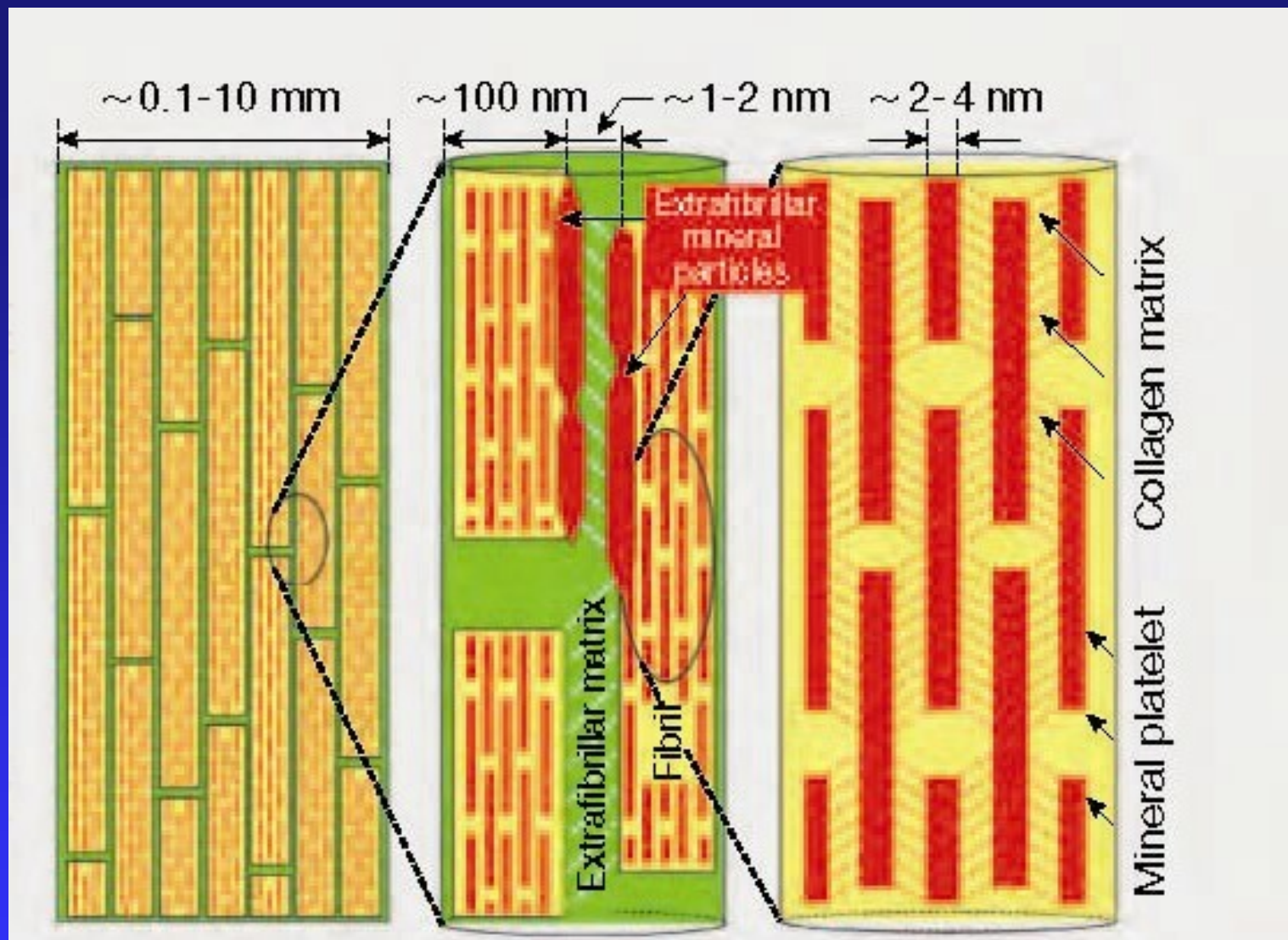
Tropokolagen → kolagen → fibrily → vlákna

Pravotočivý triple helix

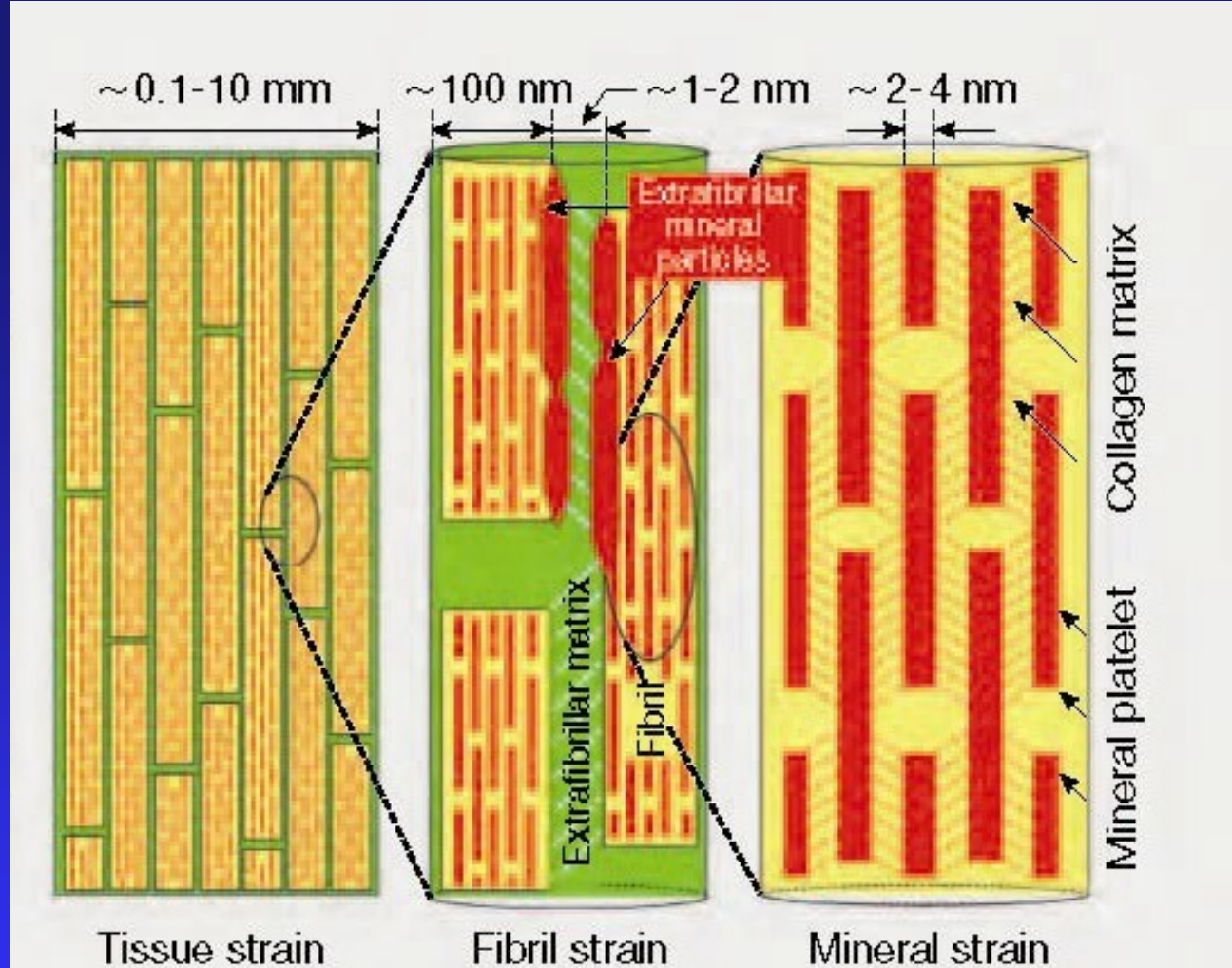
Dva α 1 řetězec

Jeden α 2 řetězec





Kost- komposit kolagenových vláken a kostního minerálu
 „ mineralizované kolagenní fibrily“.



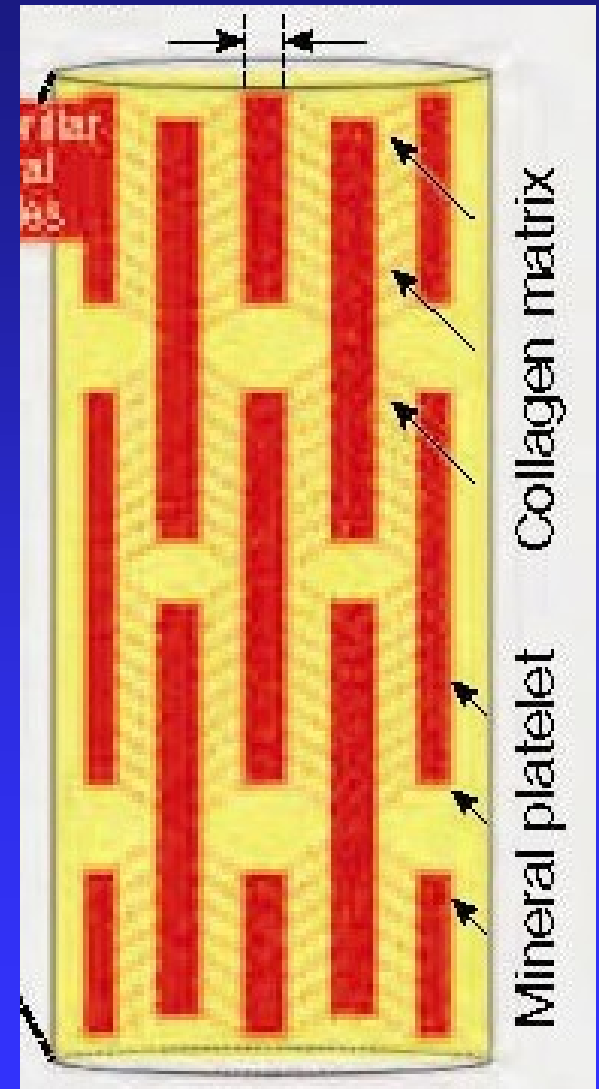
Mezi řetězci jsou prostory – gapy velikosti 35 nm
 Do nich se ukládají krystaly jako ploché destičky k sobě paralelně a v ose kolagenní fibrily

Kolagenová vlákna

Délka vláken 0,015 μm až 3 μm

Krystaly 0,25 μm , tloušťka 0,02 μm

Orientace kolagenových vláken
určuje orientaci minerálních krystalů



Osteoblasty:

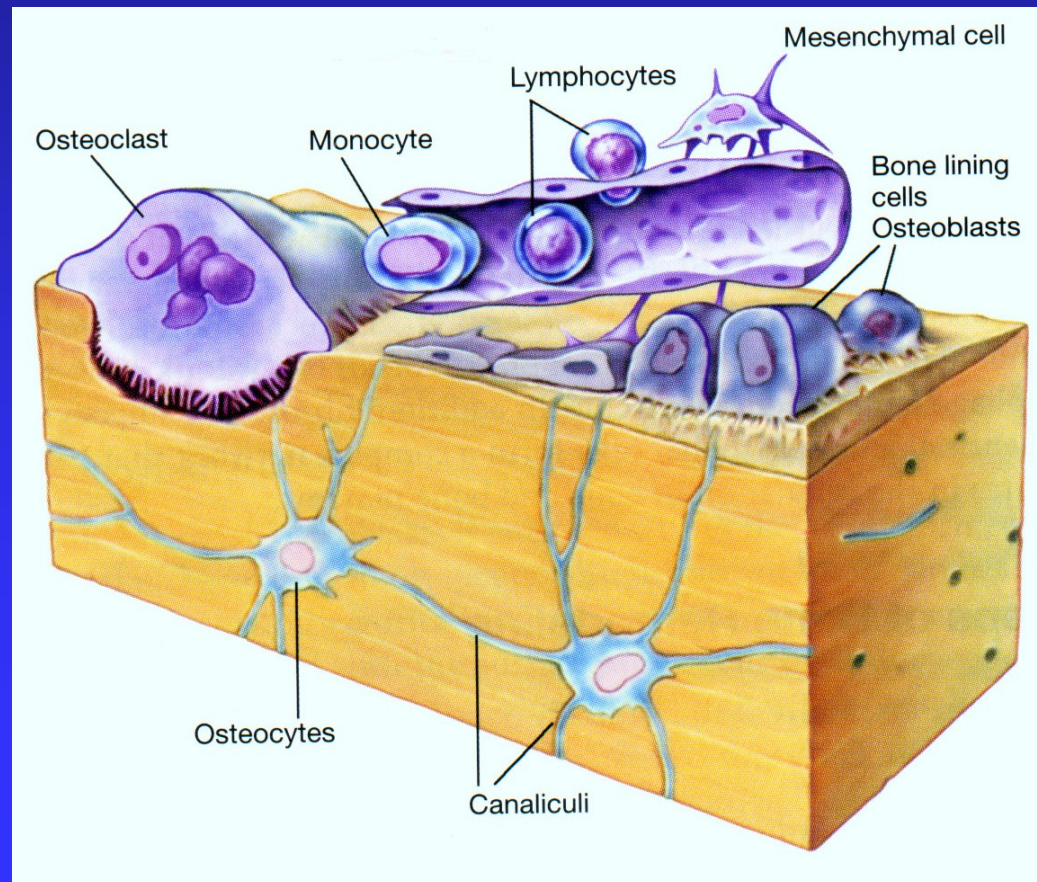
Syntezují osteoid- organickou kostní matrix (kolagen typ I)

Odpovídají za mineralizaci kosti

Tvoří povlak na povrchu kosti - jednu nebo více vrstev

Tvoří alkalickou fosfatázu - indikátor syntézy proteinů,

BMP, osteonectin, osteokalcin.



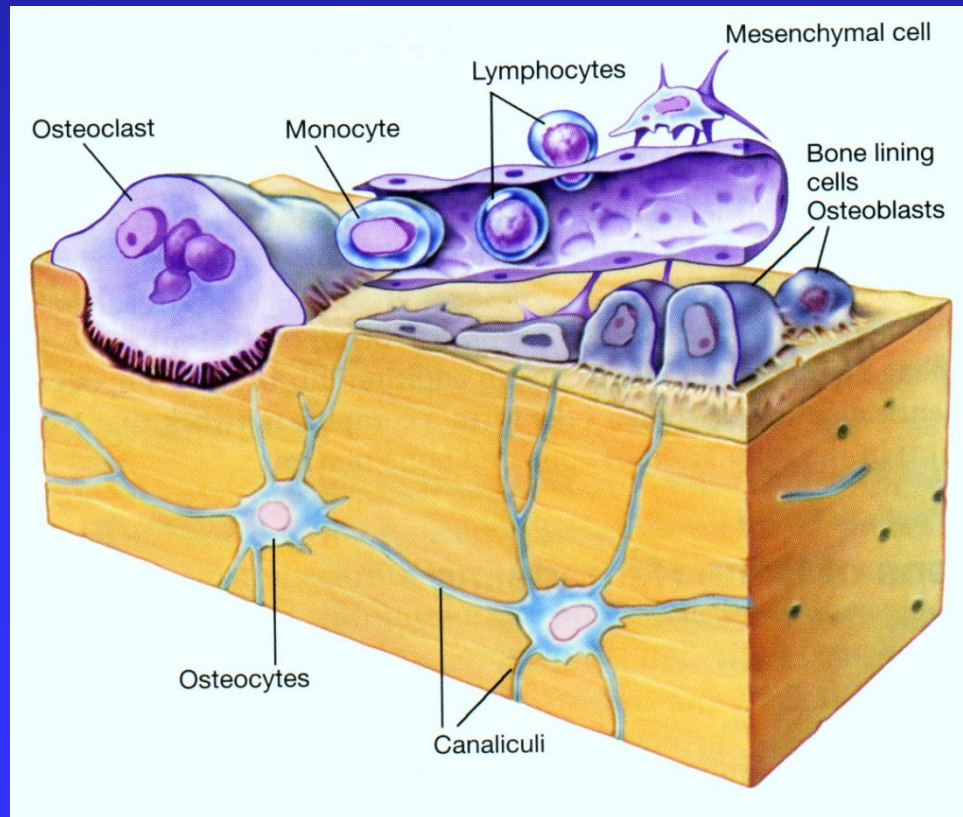
Osteoklasty:

20-100 um mnohojaderné obrovské buňky

leží na povrchu kosti v Howshipových lakunách

Tvoří tartrát- rezistentní kyselou fosfatázu a jiné lytické enzymy

rozpouští hydroxyapatitový krystal i kostní matrix

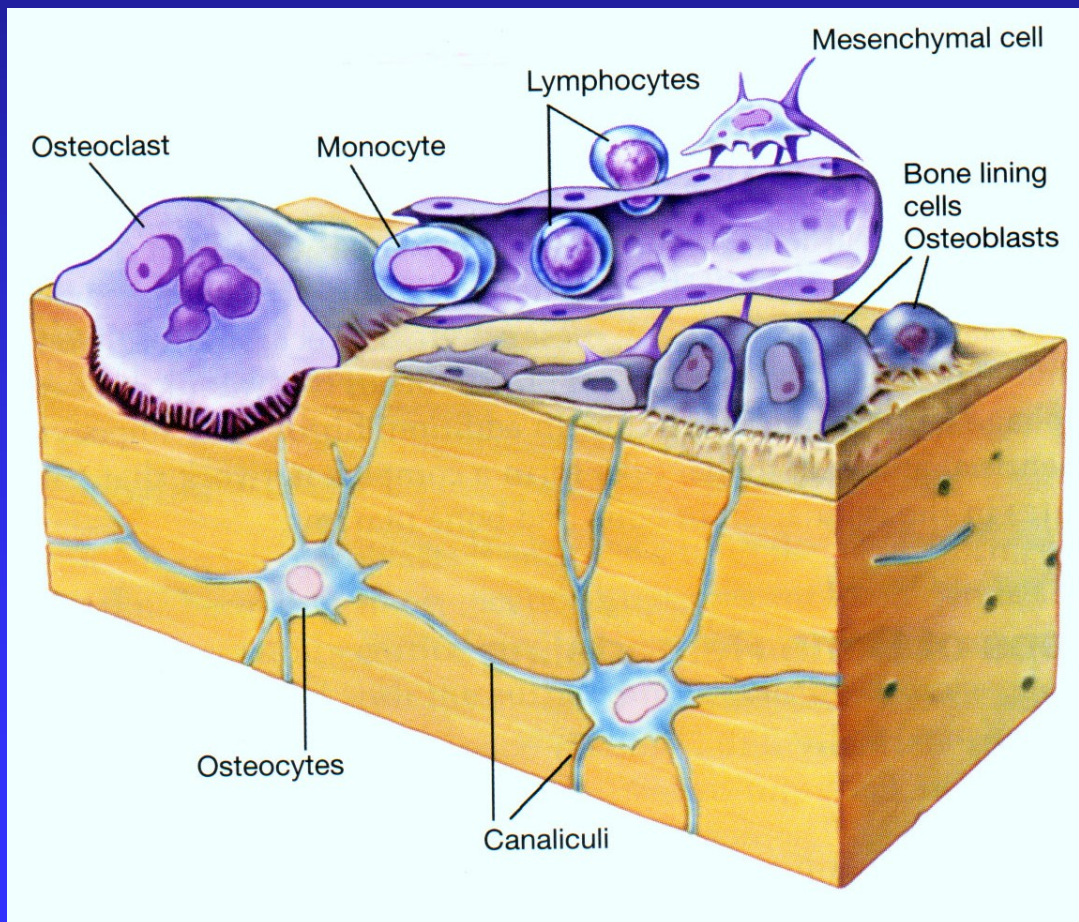


Osteocyty

Leží v lakunách kortikální a spongiózní kosti

Jsou spojeny kanálky

Udržují živý metabolismus kosti



Složení kosti

50 % anorganický materiál (hydroxyapatitové krystaly)

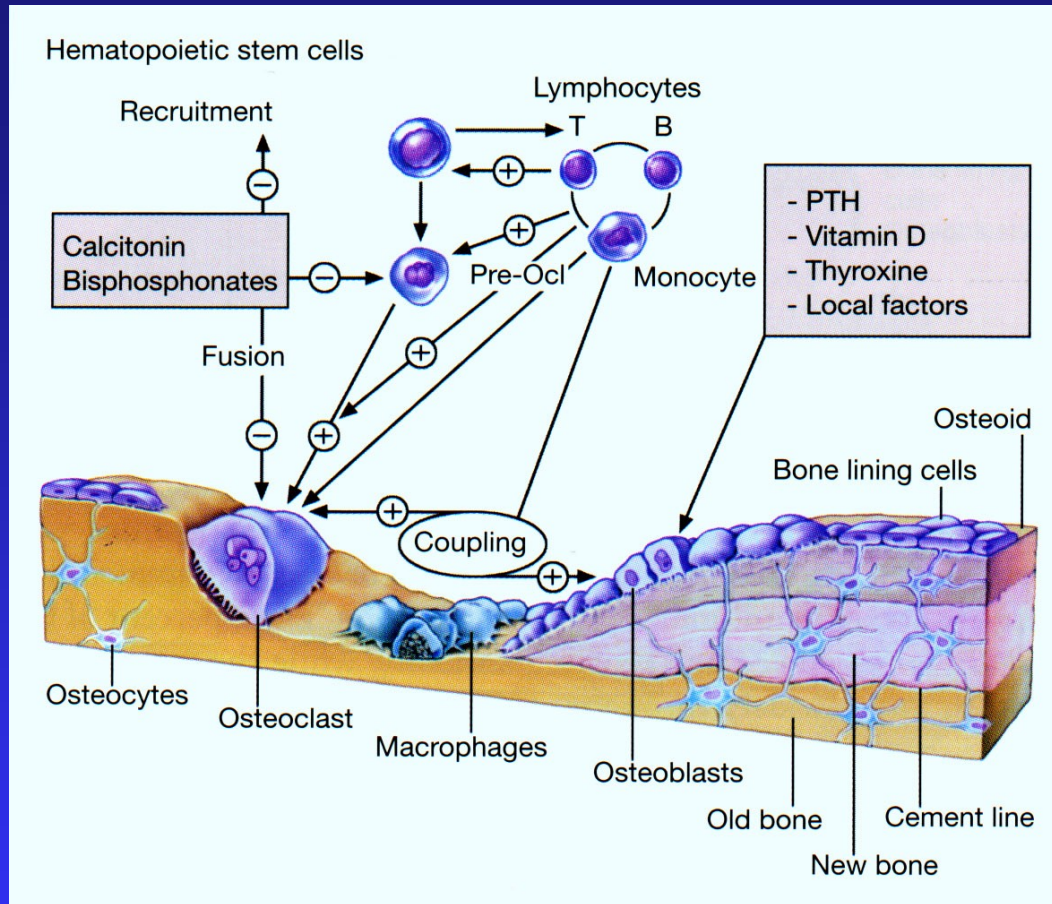
25 % organická kostní matrix (osteoid):

90 % kolagen typ I

10 % proteiny nekolagenové povahy
(osteokalcin, osteonectin, proteoglykany)
buňky, enzymy

25 % voda vázána na kolagen
a mukopolysacharidy

Remodelace kosti



Souhra celkových a lokálních faktorů

Rezorpce trvá 2 týdny

Obnova trabekulární kosti 3 měsíce

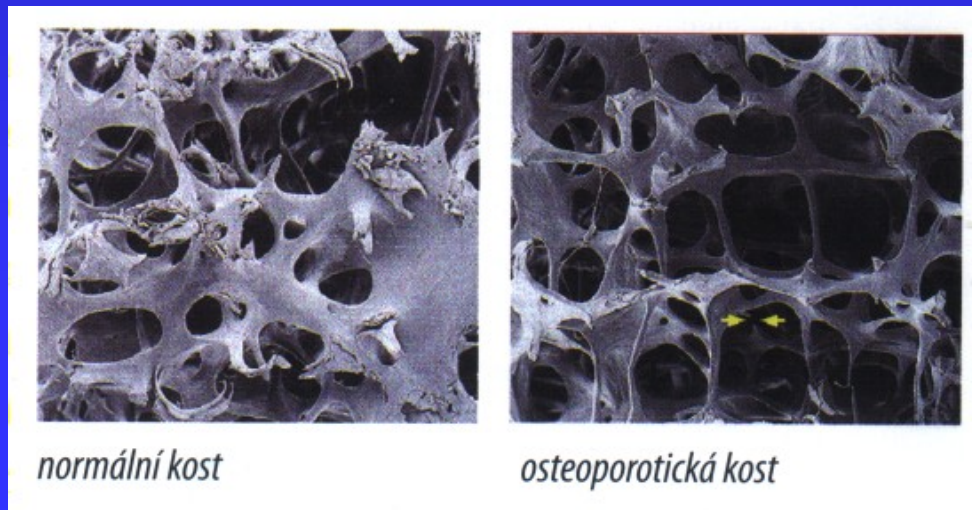
Obnova kortikální kosti 3 - 6 měsíců

Hlavní metabolická onemocnění skeletu

- Osteoporóza
- Osteomalácie
- Hyperparathyreoidismus primární
- Hyperparathyreoidismus sekundární:
 - renální osteodystrofie
 - GIT osteodystrofie

Osteoporóza je systémové onemocnění skeletu

- snížení pevnosti kosti
- nízká kostní denzita
- zhoršení mikroarchitektury kosti
- náchylnost ke zlomeninám
- úbytek organické i anorganické složky



Epidemiologie

V ČR	12 % obyvv.
U žen nad 55 let	25 %
U žen v 80 letech	50 %

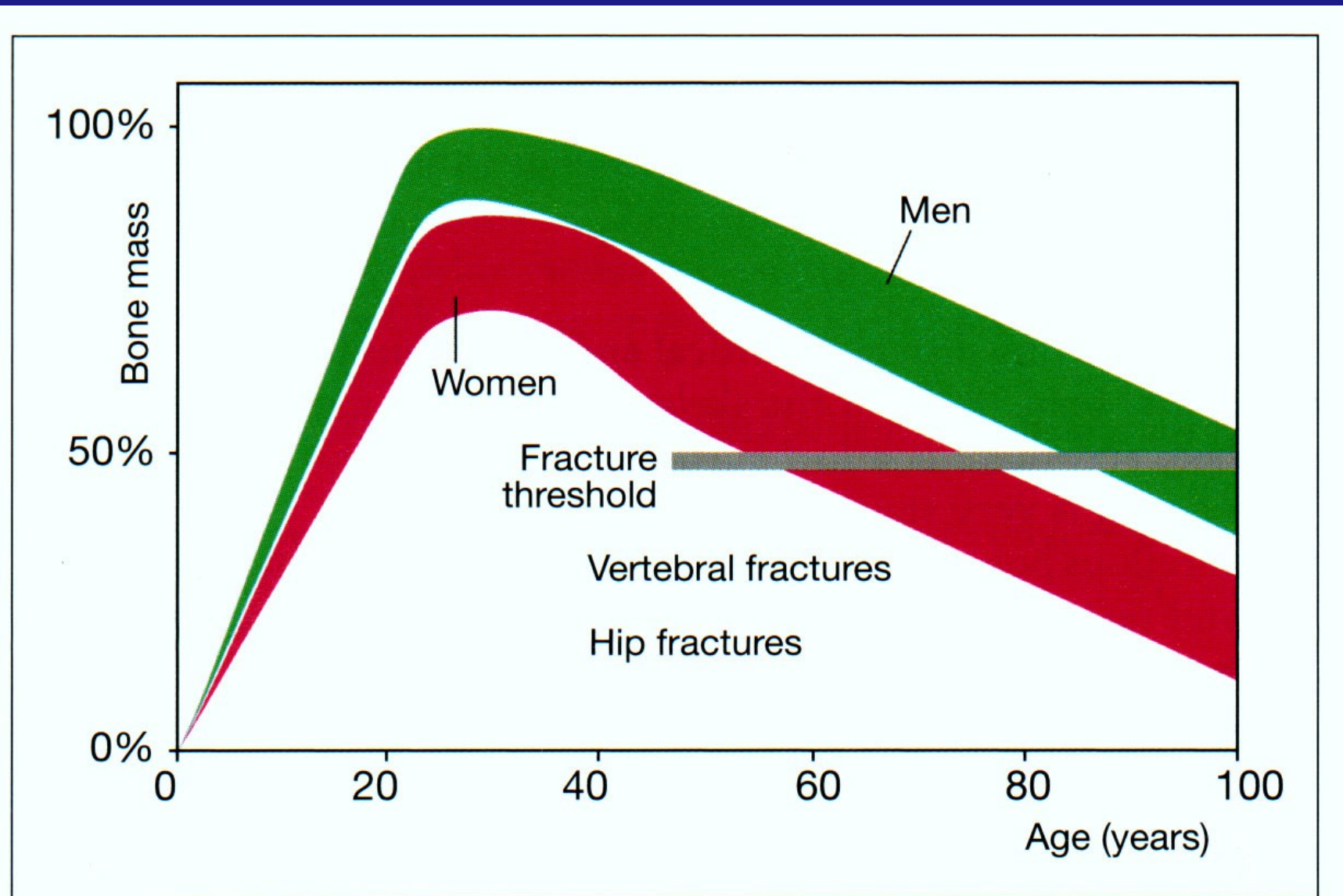
Incidence zlomenin prox. konce femuru
v důsledku osteoporózy v 90 %

Počet zl. horního konce femuru:

U.K. (60 mil. obyvv.)	80 000 / rok
ČR (10 mil. obyvv.)	20 000 / rok



Peak bone mass - ve 25-30 letech



Kostní ztráta

- Kostní ztráta před menopauzou 0,3 % / rok
- Kostní ztráta po menopauze 3% / rok

Dělení osteoporózy

- Primární:
 - idiopatická
 - involuční: postmenopauzální - I.typ
 - senilní - II. typ
- Sekundární - III. typ

Klinické příznaky

Bolesti zad různé intenzity

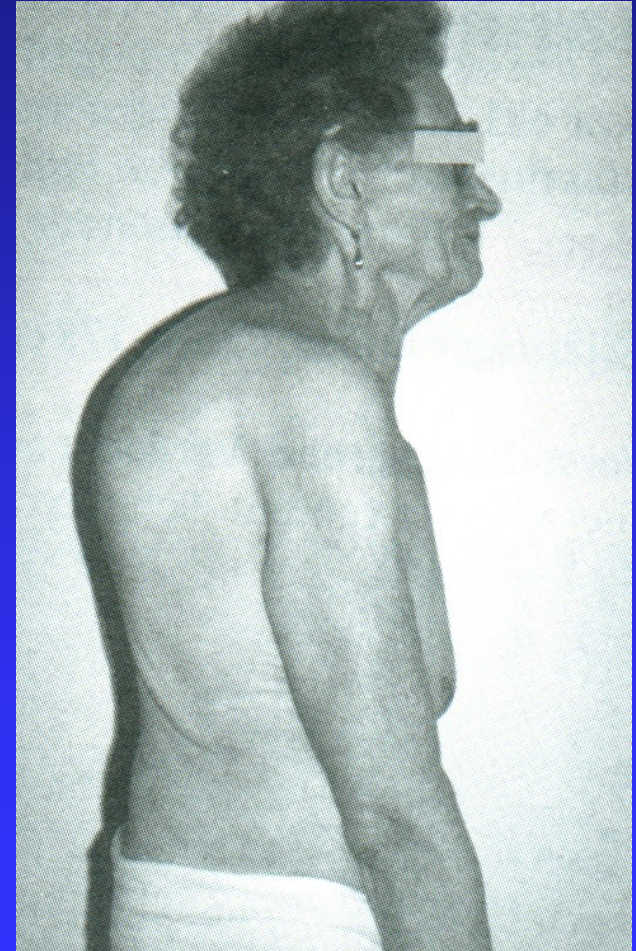
Nemožnost vykonávat fyzicky
namáhavou práci

Nemožnost delší chůze, stání a sedu

Nemožnost zvedání a nošení břemen

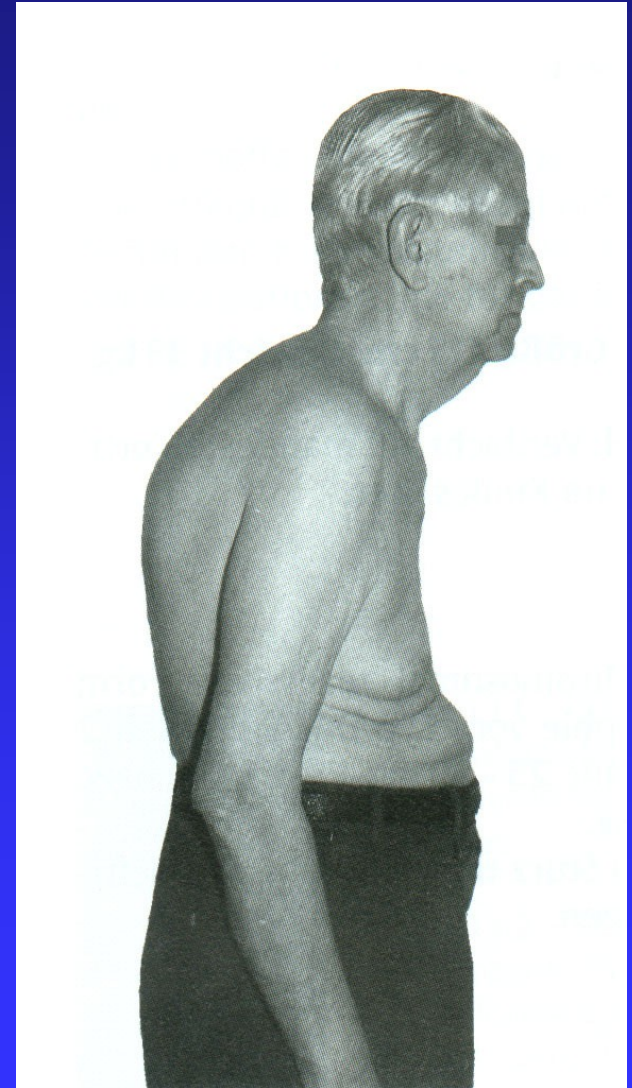
Pocit omezení pohybu

Ostrá bolest - při zlomenině

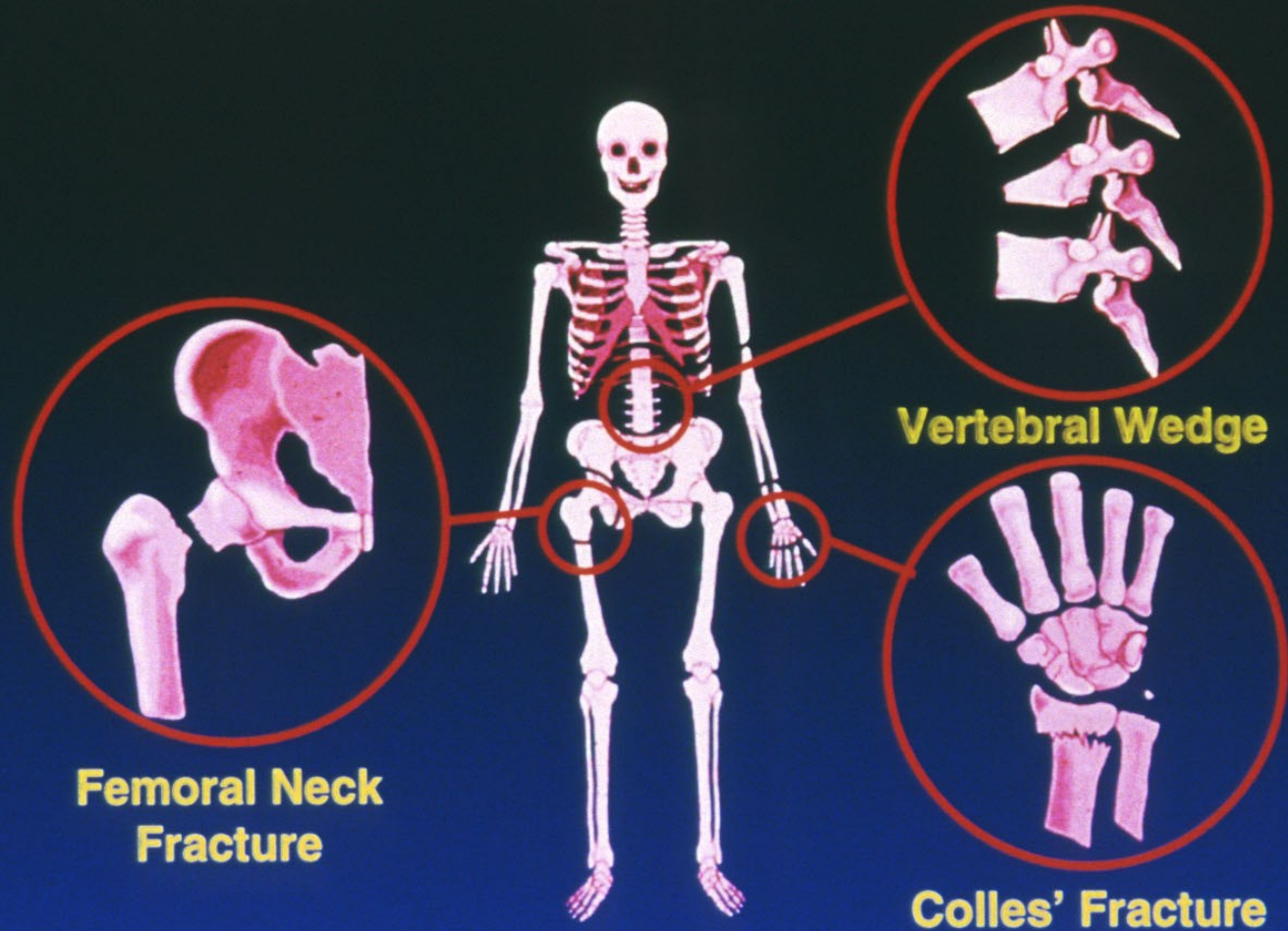


Objektivní vyšetření

- Poklepová bolest na proc. spinosi
- Omezení pohybu a rozvíjení páteře
- Paravertebrální spasmy
- Zvýšená hrudní kyfóza
- Vdovský hrb
- Snížení výšky těla



Časté zlomeniny u osteoporózy



Diagnostika

RTG

DXA

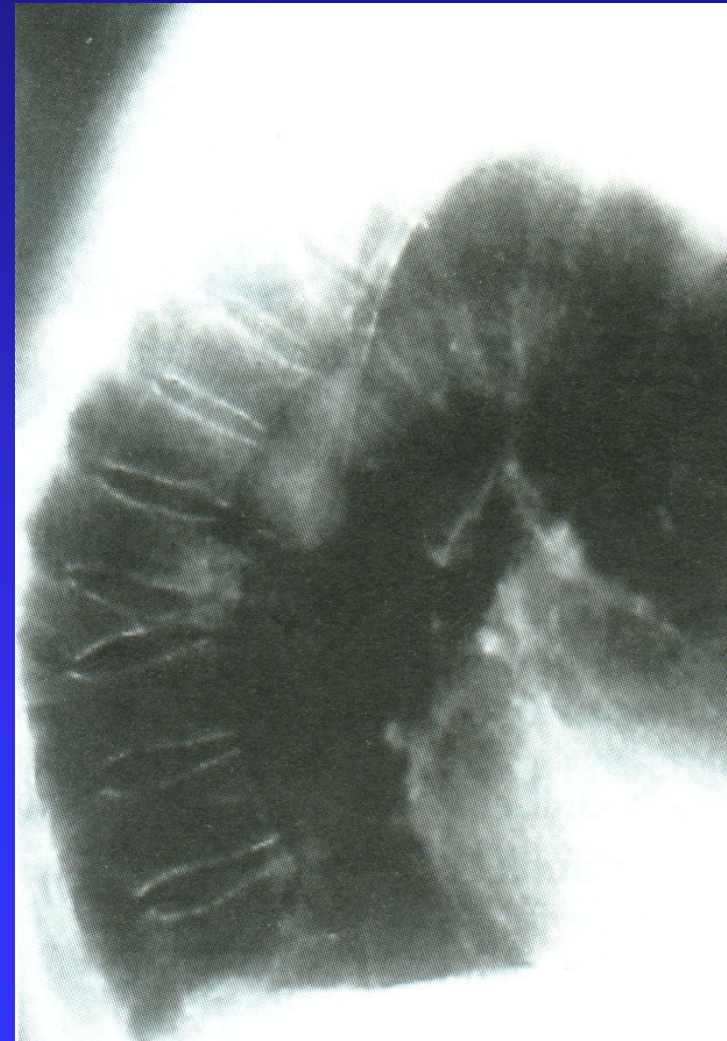
FRAX

Laboratorní vyšetření

Diagnostické metody

Zobrazovací metody

- prostý RTG snímek -
až při 30 % ztrátě kostní hmoty



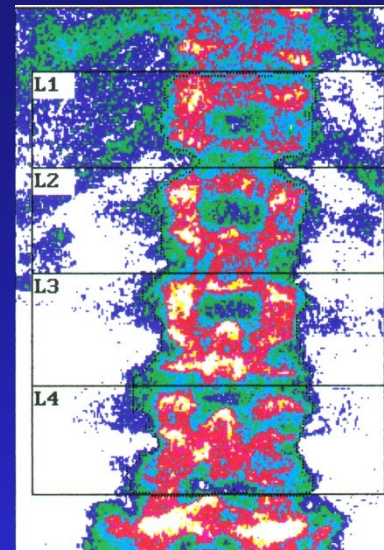
DXA – Dual Energy Absorptiometry

BMD v g/cm^2

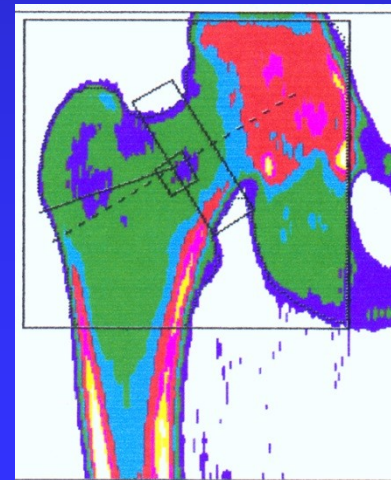
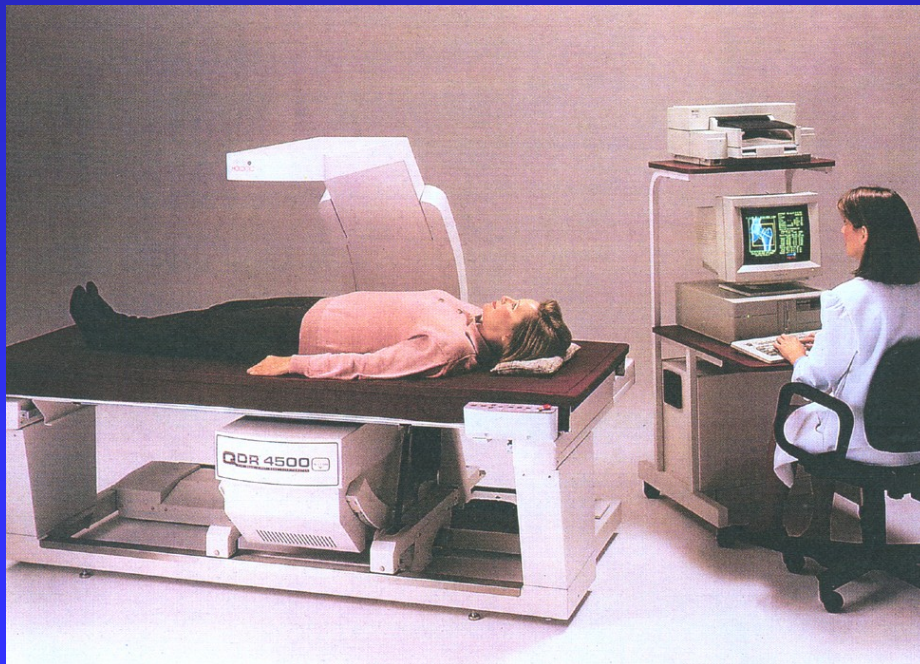
T score

Z score

Change



L1-L4



Hip Total

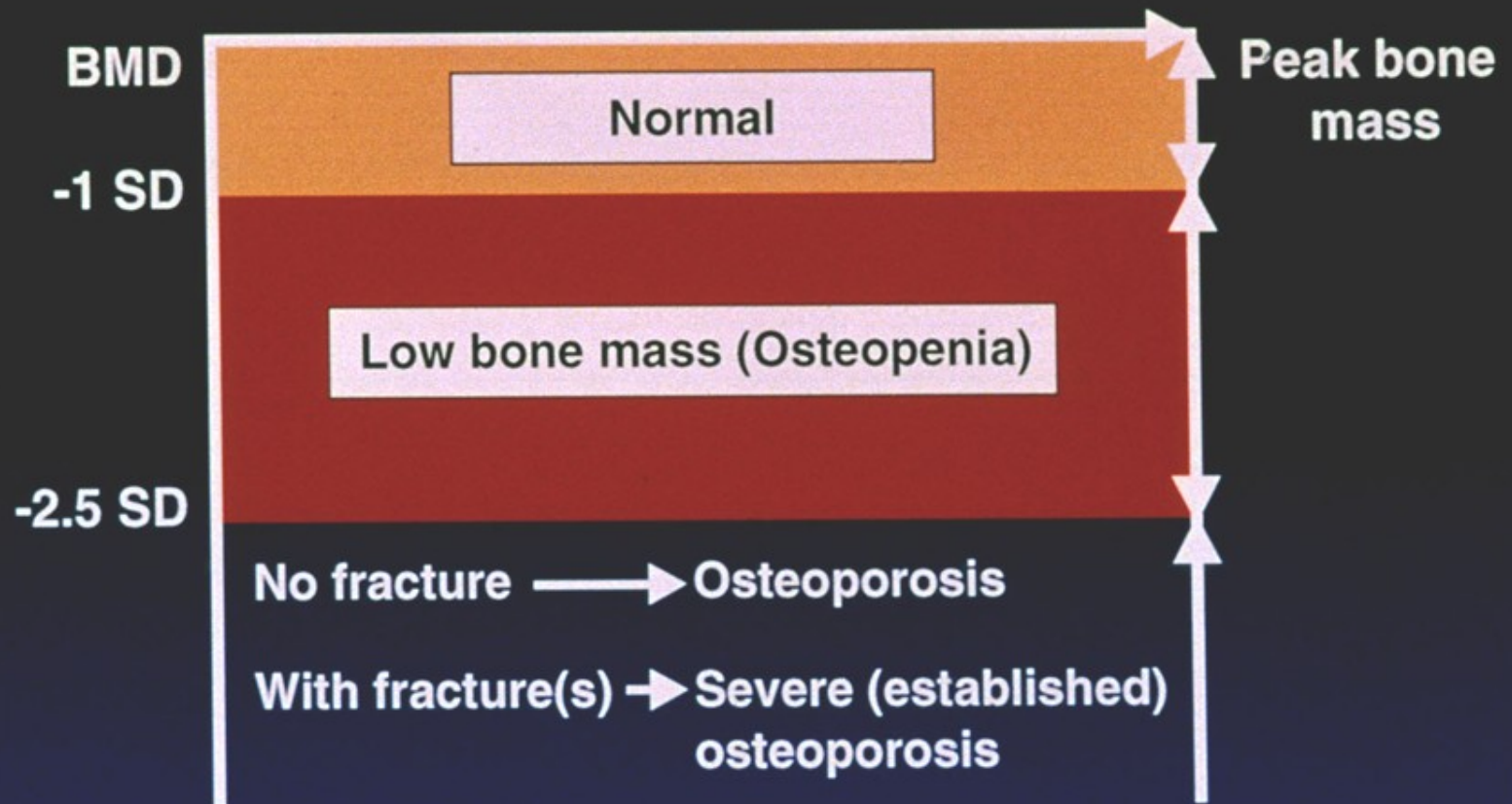
Hip neck

Wrist

DEXA

- BMD- bone mineral density v g/cm^2 .
- T- score / rozdíl od peak bone mass /.
- Z- score / rozdíl oproti teoretické normální BMD ve stejném věku/.
- 1 SD = 10% kostní hmoty.
- Snížení o 1 SD = zvýšení rizika zlomeniny dvakrát.

WHO define osteoporózy



Vyšetření FRAX

FRAX

- fracture risk assessment tool
- 10 ti letá pravděpodobnost velké fraktury

FRAX[®] WHO Fracture Risk Assessment Tool

HOME CALCULATION TOOL PAPER CHARTS FAQ REFERENCES

Calculation Tool

Please answer the questions below to calculate the ten year probability of fracture with

Country: **UK** Name / ID: About the risk factors ⓘ

Questionnaire:

1. Age (between 40-90 years) or Date of birth
Age: Date of birth: Y: M: D:

2. Sex Male Female

3. Weight (kg)

4. Height (cm)

5. Previous fracture No Yes

6. Parent fractured hip No Yes

7. Current smoking No Yes

8. Glucocorticoids No Yes

9. Rheumatoid arthritis No Yes

10. Secondary osteoporosis No Yes

11. Alcohol 3 or more units per day No Yes

12. Femoral neck BMD (g/cm²)
T-Score

BMI: 20.2
The ten year probability of fracture (%)

with BMD

■ Major osteoporotic	23
■ Hip fracture	5.5

Kombinace DXA + FRAX

Klinická data

Věk

Pohlaví

Hmotnost

Výška

Prodělaná zlomenina

Zlomenina u rodičů

Aktuální kouření

Alkohol 3 nebo více jednotek za den

Glukokortikoidy

Revmatoidní artritida

Sekundární osteoporóza

Nezahrnuje riziko pádů

Laboratorní vyšetření

Calcium (Normal calcium 2,0 – 2,75 mmol/l)

Fosfor (Normal phosphorus 0,7- 1,5 mmol/l)

ALP, bone isoenzyme of ALP

Vitamin D normal level: 20-80 ng/ml

Parathormon

Osteocalcin

CTX- C terminal peptid of collagen

NTX- N terminal telopeptid of collagen

Pyridinolin, deoxypyridinolin

Acid phosphatase

Kostní formace

ALP: normal level 2,7 ukat/l in man and 2,3 ukat/l i woman.
- indicator of osteoblasts function. Marker of bone formation.
High levels in osteomalatia !!

Bone isoenzyme ALP- marker of bone formation.

Osteocalcin 3,4- 11,7 ng/ml u mužů, a 2,4- 10,0 ng/ml u žen.

C terminal propeptid of collagen I (PICP)

N terminal propeptid of collagen I (PINP) - products of collagen synthesis

Vitamin D 40-80 ng/ml, under 20 ng/ml (severe hypovitaminosis)

Kostní resorpce

Tartrate resistant acid phosphatase – marker of bone resorption

Pyridinolin and deoxypyridinolin (crosslinks)
- marker of collagen degradation

CTX- (C terminal peptid of collagen I)
odráží tvorbu kostního kolagenu

NTx (N-terminal peptid of collagen I)
- products of proteolytic resorption of collagen in bone

Parathormon normal level 10-65 ng/ml.

Diagnostické metody

HR- pQCT

Párové biopsie- histologie, histomorfometrie
2 D micro CT, microindentation
SEM

Finite element analysis

Raman microspectroscopy

HR- pQCT

High resolution, peripheral, quantitative CT

Neinvazivní měření kostní morfologie

Virtuální biopsie

Řezy 50x120 mm

Doba vyšetření 3 minuty

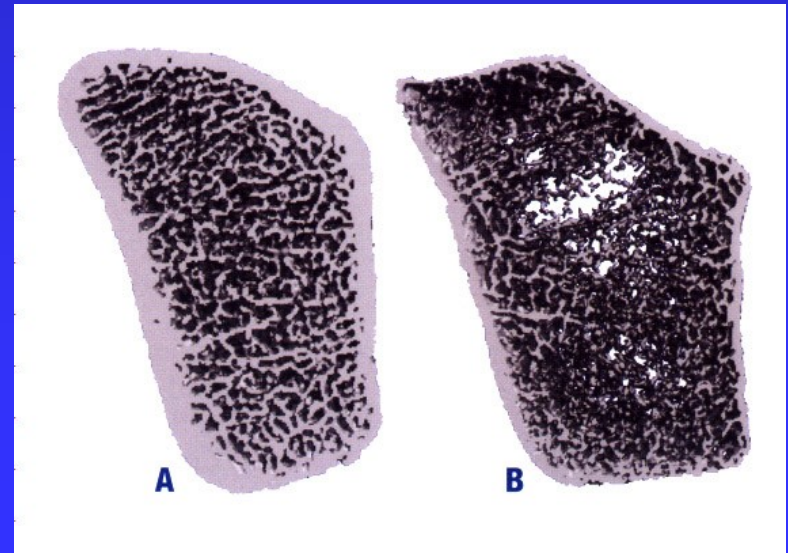
Predikce rizika zlomeniny

Monitorování efektu léčby

3 D rozlišení

Vyšetřuje mikroarchitekturu kosti

Hranice rozlišení 82 μm



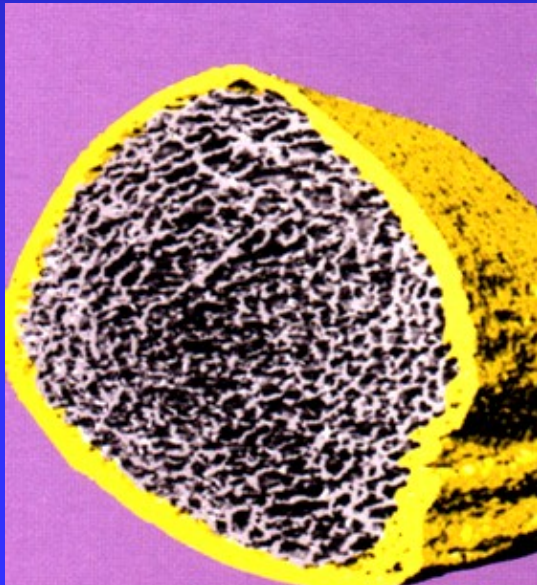
Xtreme CT

- kortikální kost v proximálním konci femuru

Zeslabení kortiky

Zvýšení kortikální porozity

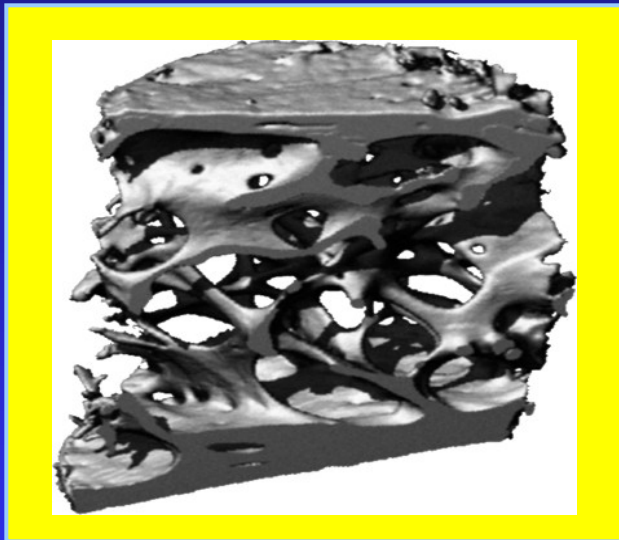
Tloušťka kortikalis se snižuje
o 6 % každých 10 let.



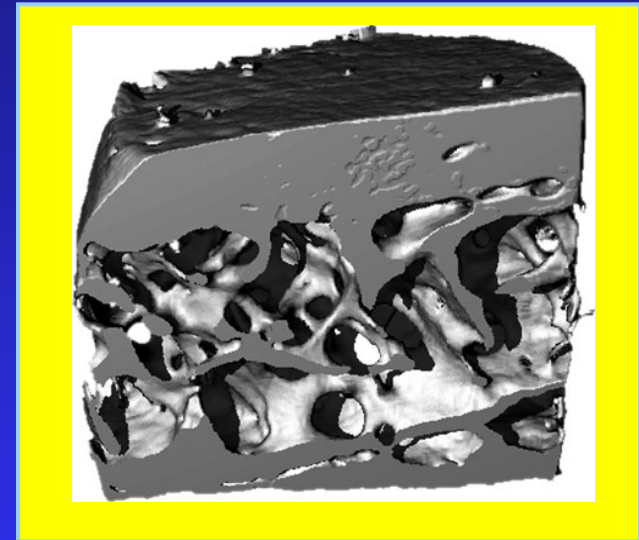
SCANCO
Xtreme CT
HR qCT

Párové biopsie- před léčbou, po léčbě

Placebo 36 měsíců



PROTELOS 36 měsíců



Tloušťka kortikalis

+ 18 %

$p=0,008$

Počet trabekul

+ 14 %

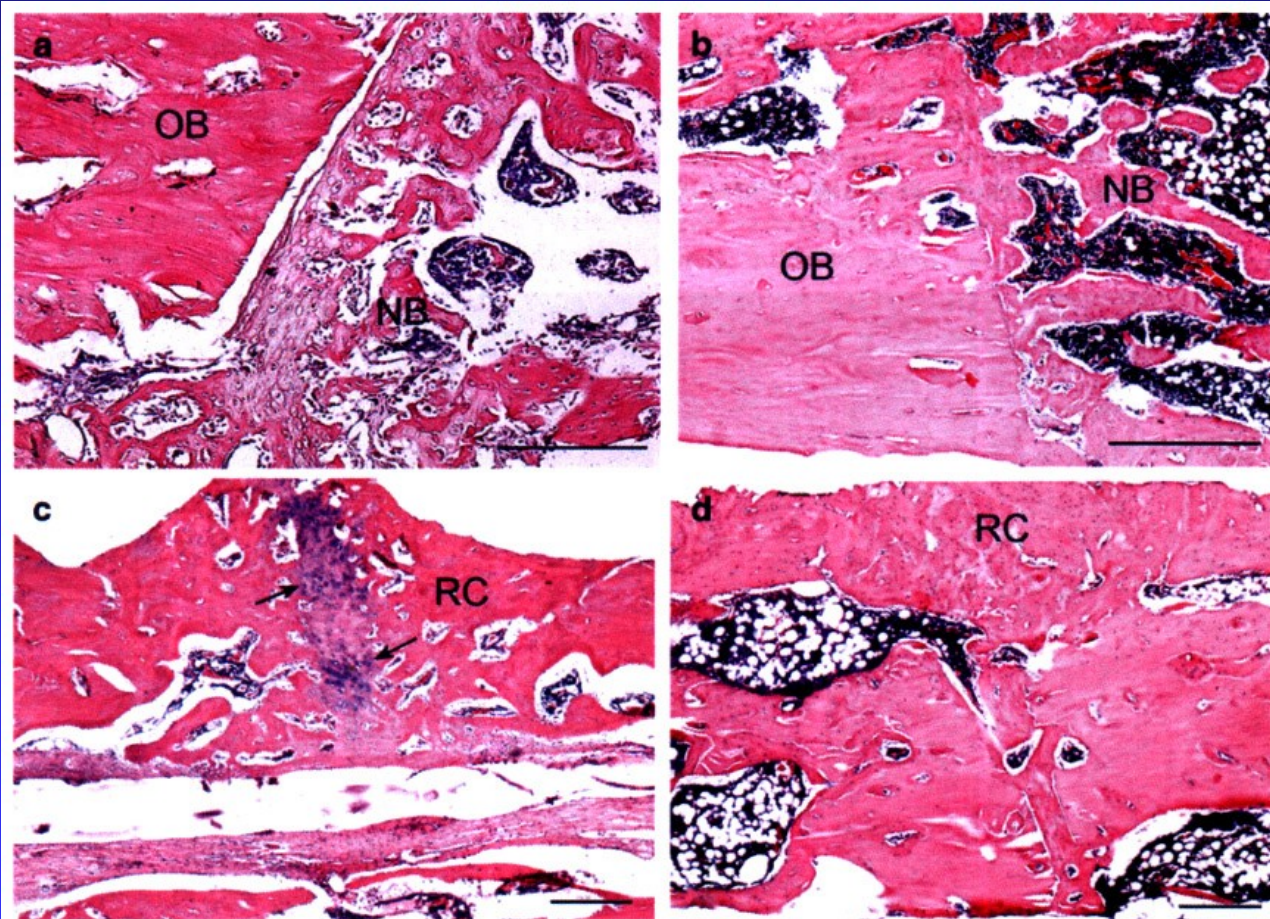
$p=0,05$

Histologie

Kontrola

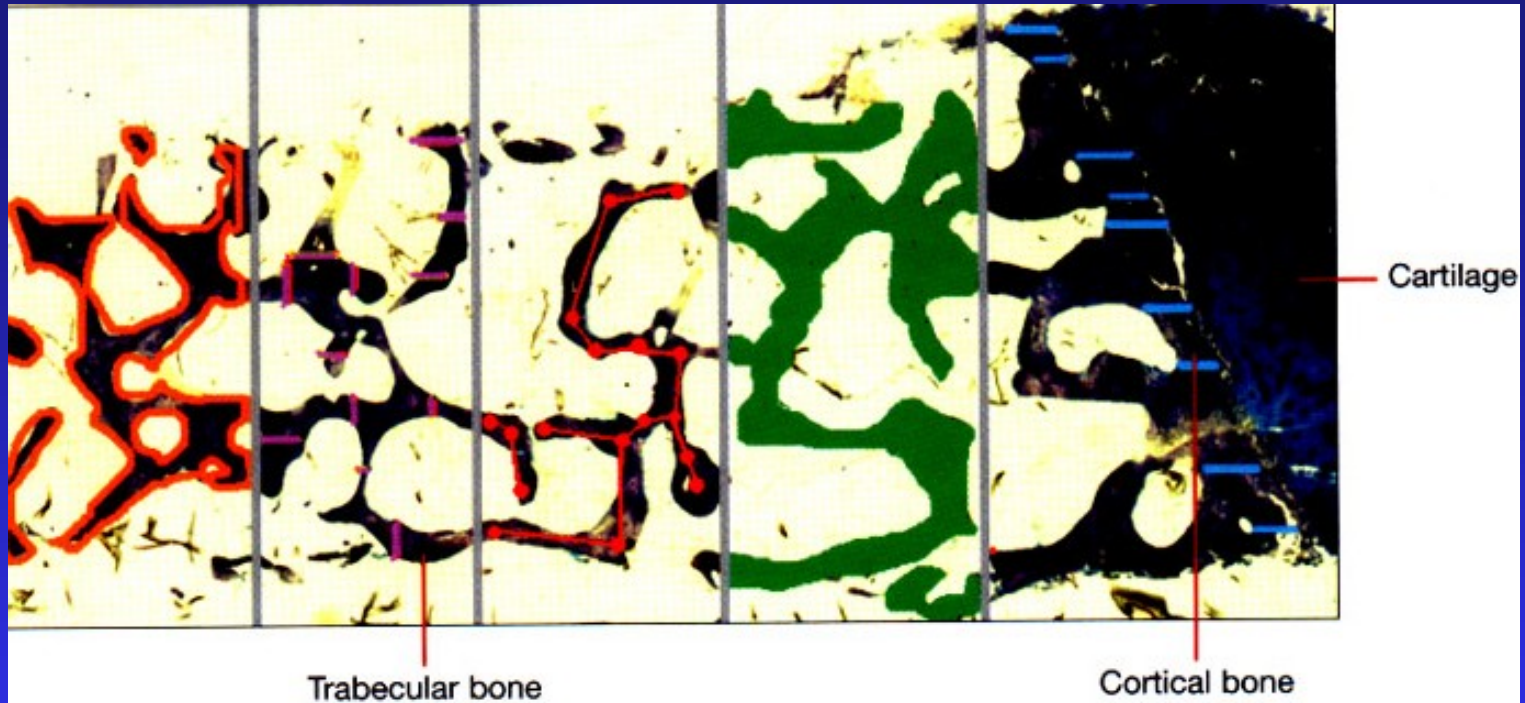
OVX a SR

4 t.



8 t.

Histomorfometrie



Povrch kosti

Mineralizovaný povrch

Erodovaný povrch

Tloušťka trabekul

Konektivita trámců

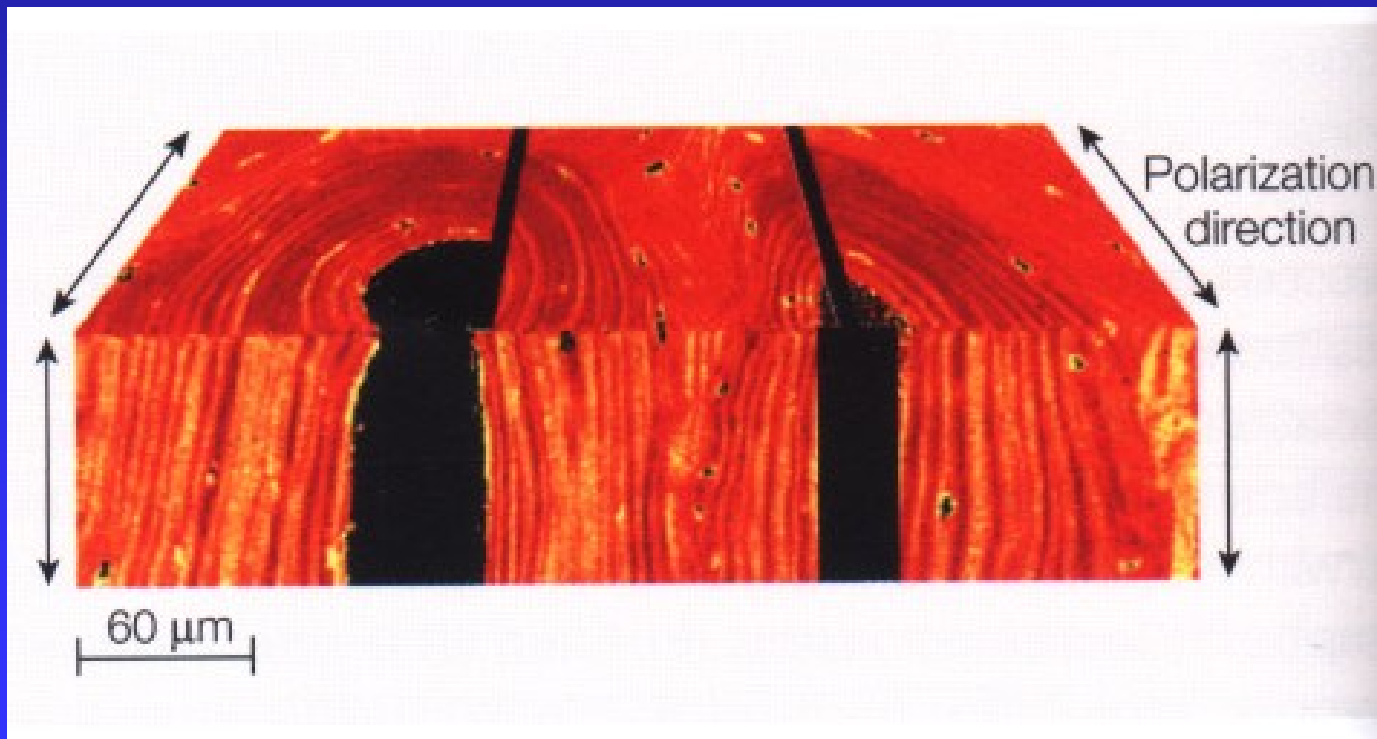
Trabekulární objem

Kortikální tloušťka

Raman microspectroscopy - kortikální porozita

zvyšuje se po 40 letech věku

- začíná resorpcí a rozšířením Haversova kanálu



Raman microspectroscopy

Pevnost kosti

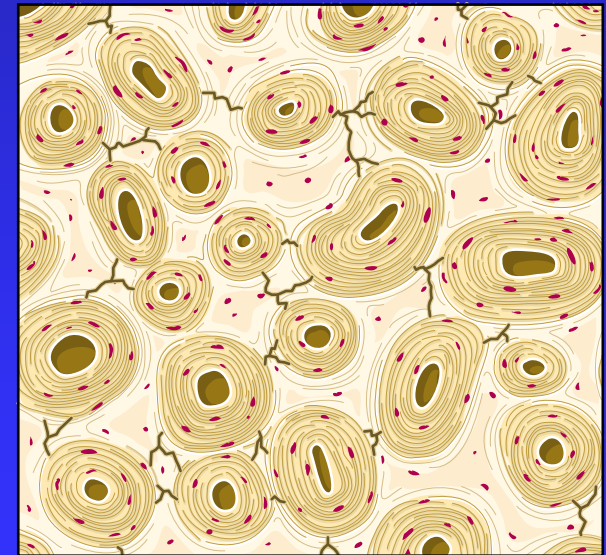
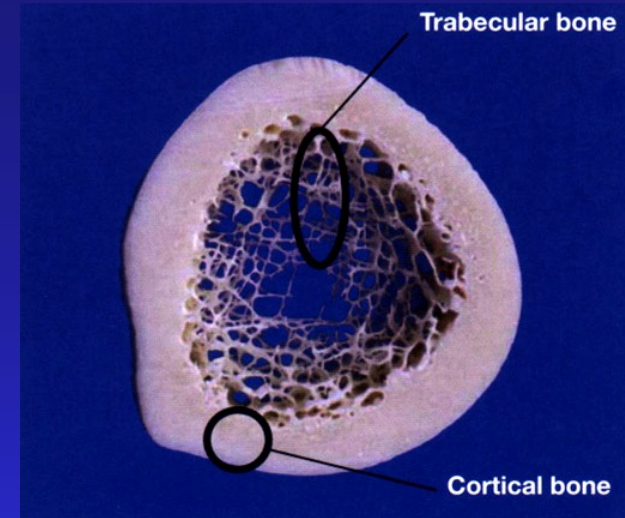
Denzita podle BMD predikuje
60-75 % mechanické pevnosti kosti

Kvalita kortikální a trabekulární kosti,
kolagenu a kostního minerálu

Kumulace mikropoškození
a mikrozlomenin

Remodelace kosti:

- permanentní odstraňování
poškozené a staré kosti



Microcracks

Postmenopauzální osteoporóza

- Tvoří 80% všech osteoporóz
- Je postiženo 25 % žen. Je rychloobratová
- Mezi 50- 65 lety
- Pokles estrogenů- zvýšená aktivita osteoklastů
- Postihuje spongiózní kost
- Projevy- bolesti zad, zlomeniny obratlových těl a distálního předloktí

Osteoporóza u mužů

- Primární osteoporóza
- U hypogonadismu

Sekundární osteoporóza

- Kortikoidy
- Hyperthyreóza
- Střevní malabsorbce
- Alkoholismus
- Nemocní po transplantacích

Senilní osteoporóza

Nad 70 let, poměr ženy : muži = 2 : 1

Příčina: neschopnost kostní dřeně tvořit osteoblasty

Je maloobratová, postihuje kortikální i spongiózní kost.

Projevy - zlomeniny krčku femoru, proximálního humeru, proximální části tibie, zlomeniny páteře, bolesti zad



Rizikové faktory osteoporózy

- malá postava
- bílé a žluté ethnikum
- malá tělesná aktivita
- osteoporóza v rodině
- nízký přívod kalcia v dětství

Rizikové faktory osteoporózy

- ženské pohlaví
- vyšší věk,
- nedostatek estrogenů
- nízká tělesná hmotnost (BMI 19 a méně)
- rodinný výskyt osteoporózy
- výskyt fraktury v anamnéze

Rizikové faktory

- předčasná amenorrhoea
- chirurgická kastrace
- oligomenorrhoea, amenorrhoea
- nullipara
- pozdější začátek menstruace
- dřívější nástup menopauzy
- nízké hodnoty endogenního estrogenu
- mentální anorexie

Rizikové faktory osteoporózy

- Osoby v zařízeních dlouhodobé péče:

vysoký věk

nízká tělesná aktivita

nízká svalová síla

špatný stav výživy

Rizikové faktory osteoporózy - léky

- glukokortikoidy
- antikonvulsiva
- diuretika
- heparin
- antacida

Rizikové faktory osteoporózy

- malabsorpce
- chronické poruchy jater
- chronické poruchy ledvin
- alkohol
- kouření, kofein
- dieta s nízkým obsahem kalcia

Prevence osteoporózy

- Maximální peak bone mass
- Léčení chronických dětských nemocí
- Odstranit rizikové faktory a dysfunkci GIT
- Pestrá strava – bílkoviny, kalcium, vitamín D
- Aktivní pohyb, motivace ke cvičení
- Bezpečnost v domácím prostředí, bezpečná obuv
- Pozor na sedativa – zabránit nadužívání
- Prevence pádů
- Adherence k léčbě

Léčba

Zmírnění bolesti (analgetika, NSA, myorelaxantia,
infuzní terapie, anodyna)

Výživa (dostatek bílkovin, mléčné výrobky)

Suplementace kalcia - 1300 mg/den

vitamínu D - 800 I.U/den

Fyzioterapie a cvičení

Medikamentózní léčba

Operační léčba (vertebroplastika, kyfoplastika,
léčba zlomenin)

Ortézy, bederní pásy, další pomůcky

Sociální podpora

Kalcium

- Věk 3-8 roků 800 mg/ den
- Věk 9-17 roků 1300 mg/den
- Dospělí 1000-1500 mg / den

Kalcium

- Calcium eff. 500, 1000 mg
- Maxi-Kalz tbl, 500, 1000 mg.
- Kombi-Kalz pulv, 1000Ca+ 880 IU vit D.
- Biomin H plv.- Ca, MG + IGF-1.
- Caltrate plus
- Osteocare
- Calcicew

Vitamín D

- Stimuluje osteoblasty
- Uvolňuje kalcium z kostních buněk a tímto kalcielem je mineralizována kost.
- Zvyšuje aktivitu kalciové pumpy.
- Syntetizuje transportní protein pro kalcium v enterocytech (calcium binding protein)
- Inhibuje kostní rezorpci supresí PTH.

Vitamín D

Vit. D vzniká ozářením 7-dihydrocholesterolu

UV paprsky v kůži - vzniká cholekalciferol

Cholekalciferol je v játrech změněn

na 25-OH vit. D3

25- OH cholekalciferol je konvertován v ledvinách

na 1,25 dihydroxy-vit. D3

Cirkulující hormon je kalcidiol 25 (OH) D.

Aktivní metabolit je kalcitriol 1,25 (OH) D3.

80-90% potřeby vit. D je kryto díky
slunečnímu ozáření.

Vitamín D

60 % starších osob a

70-100 % seniorů v LDN mají nedostatek vit. D

20-50 % pacientů s fr. krčku femuru mají
nedostatek vit D

Při nízkých hladinách vit D dojde k sek.
hyperparathyreóze- což urychluje kostní obrat

Deficit vitamínu D

Snižuje absorpci kalcia ve střevě

Zvyšuje sekreci PTH

Stimuluje osteoklastickou aktivitu

Zvyšuje kostní ztráty

Optimální hladina v krvi je 80 nmol/l.

Hypovitaminóza – pod 20 nmol/l

Doporučená dávka je 800 IU/den

Vitamín D

- Dávka 800 IU.
- Infadin gtt
- vit D cps.
- Vigantol oel, gtt
- Rocaltrol cps
- Vitamín D Slovakofarma cps
- Calciferol inj.
- 1 alfa (OH) D3 – alfakalcidol - Alpha D3

Fyzioterapie a cvičení

Cvičení

Posílení svalstva

Cvičení proti odporu

Vyšší zátěž na kost

Vzpřimovací cviky

Rovnováha

Prevence pádů



Orientace krystalů dle zátěžových sil

Piezoelektrický efekt stimuluje osteoblasty k tvorbě osteoidu

Medikamentózní léčba OP

Bisfosfonáty- Alendronát (Fosavance)

Risedronát (Actonel)

Ibandronát (Bonviva)

Zolendronát (Aclasta)

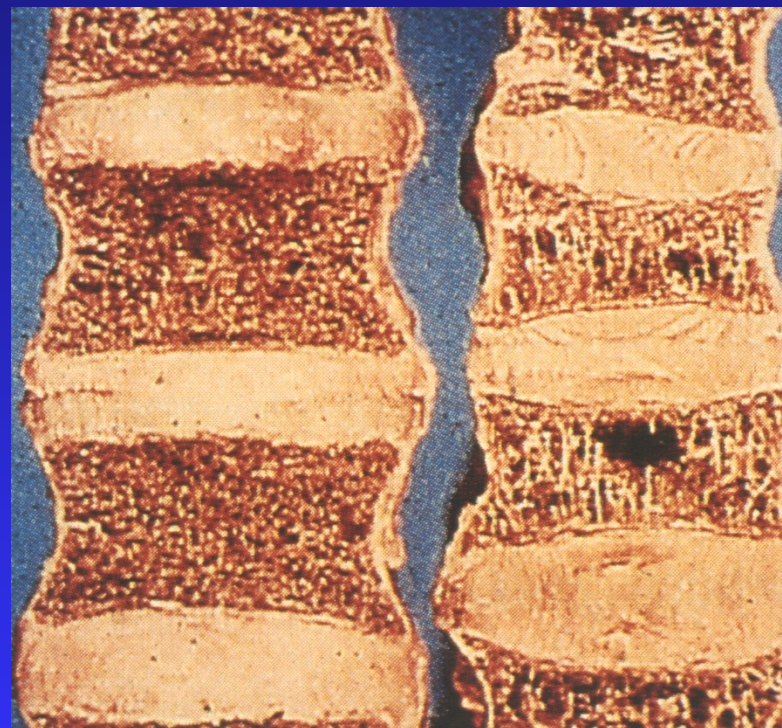
Denosumab (Prolia)

Parathormon, teriparatid

– syntetický parathormon 1-34 fragment

(Forsteo)

SERM- bazedoxifen



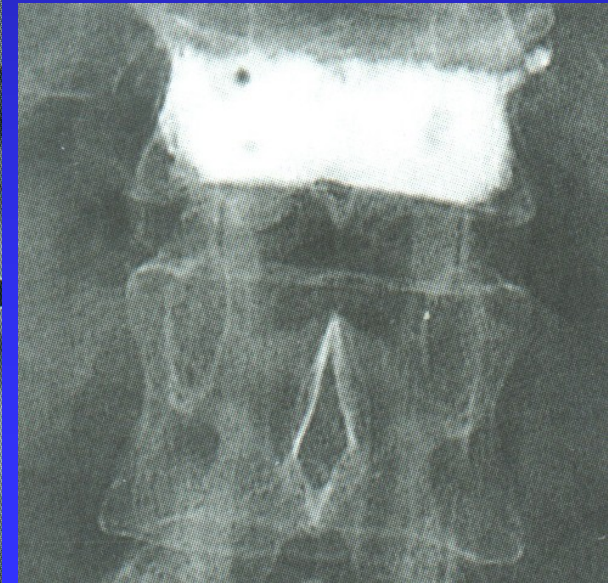
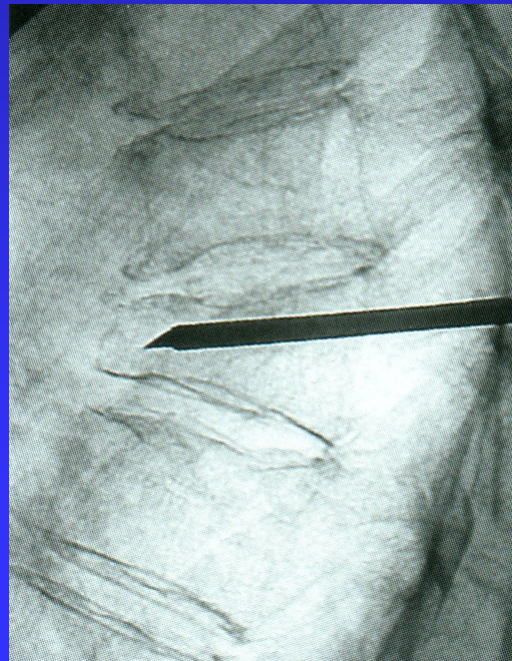
Léčení vertebrálních zlomenin

Konzervativně

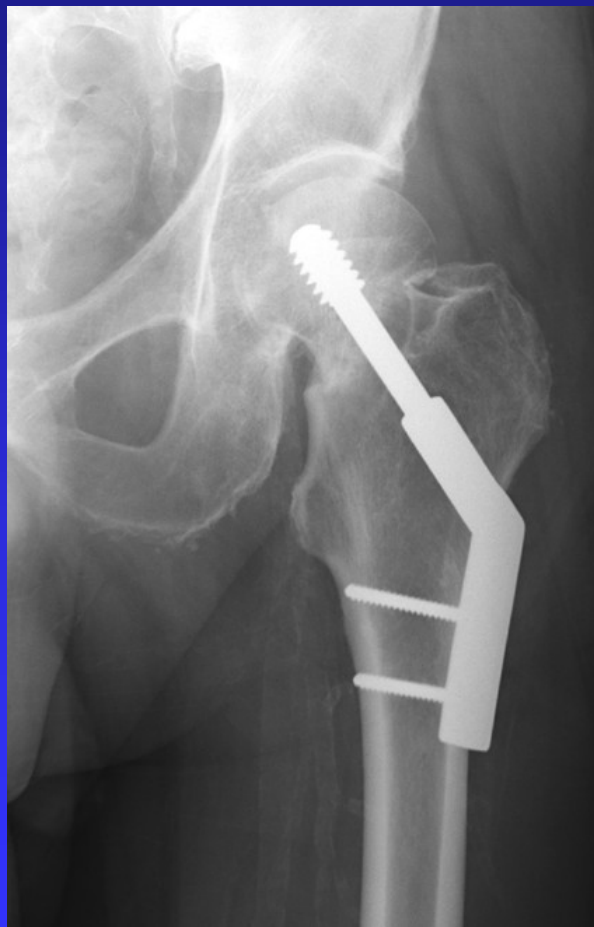


Operativně

vertebroplastika



Léčení zlomenin proximálního konce femuru



Frailty syndrom

Frailty- křehkost, zranitelnost

1. Ztráta tělesné hmotnosti 4-5 kg/rok
2. Pocit vyčerpání
3. Svalová slabost / handgrip o 20 %
4. Snížení rychlosti chůze o 20 %
5. Snížení fyzické aktivity o 20 %

Frailty syndrom

Subclinicaly

Early frail

Late frail

Endstage frailty syndrom: terminální geriatrická deteriorace

Frailty syndrom

Náchylnost k pádům a frakturám

Sklon k orgánovým dekompenzacím

Úbytek kognitivních funkcí

Vyžaduje pomoc při denních aktivitách

Sarkopenie

Osteoporóza

Kostní denzita koreluje se sérovou hladinou vit D

Nízká hladina vit D koreluje s úbytkem kognitivních funkcí

Výskyt

Převážně v pokročilém věku

U 7 % doma žijících osob nad 65 let

U 25 % ve věku nad 75 let

Ztráta svalové hmoty 20 % u osob 65-70 let

Ztráta svalové hmoty 60 % u osob nad 80 let

Příčina: dlouhodobý nedostatek vit D

Funkce vit D

Většina tkání v lidském těle obsahuje receptory pro 1,25 dihydroxyvitamin D

Receptory ve svalové tkáni vysvětlují spojení mezi deficiencí vit D a myopathií- svalovou slabostí a svalovou bolestí

Korekce hypovitaminózy D vede ke zlepšení svalové síly

Suplementace vit D zlepšuje svalovou funkci a snižuje riziko pádů

Rizikové faktory pro frailty syndrom

Kardiovaskulární choroby

Diabetes mellitus

Atherosklerosa

Renální choroby

Neurologické poruchy

Obesita

Hormonální dysfunkce

Hypovitaminosis D

Prevence a léčba frailty syndromu

Frailty sy- je reverzibilní

Výživa a příjem bílkovin 1,3 g/kg/den

Vit D 800 IU/den až 2000 IU/den

Vigantol 1 kapka= 500 IU, alpha kalcidol 1 µg

Pohyb, chůze, odporové cviky, cvičení k udržení svalové síly

Posilování rovnováhy a stability, udržování aktivity

Prevence atherosklerózy, léčba metabolických poruch

Léčba dalších komorbidit

Tlumit bolest

Pády v anamnézy zvyšují riziko zlomeniny o 30 %

Pády – zahrnout do FRAX

Stop walking when talking

Sarcopenie

Ztráta svalové hmoty o 20-30 % během života

Dysbalance mezi syntézou a degradací kosterního svalstva
(myostatin, glukokortikoidy, sex. hormony, inzulin, IGF-I)

Osteopenie následuje sarcopenii

Dlouhodobý pobyt na lůžku

Sedavý způsob života

Zhoršení tělesné kondice různé etiologie

Sarcopenie- vyšetření

Svalová denzitometrie: pod 2 SD - muži pod 7,26 kg/m²
- ženy pod 5,45 kg/m²

MRI

Síla stisku ruky dynamometrem

Flexe- extenze kolena

Maximální výdechová rychlost

Rychlost chůze

Test rovnováhy

Get up and go test

Test chůze po schodech

Následky sarcopenie

Snížení fyzické aktivity (myosteatóza, sarkopenická obezita)

Zvýšené riziko pádů

Rizikové faktory v rozvoji sarcopenie:
Parkinson sy, RS, CMP, cataracta

Sarcoporóza

Medikamentózní léčba sarcopenie

Vit D 800 IU/den, až 2000 IU/den

Vigantol 1 kapka= 500 IU

Alpha kalcidol 1 μg

Testosteron

Ghrelin

GH secretogoga

Estrogeny

Leptin

Léčba

Farmakoterapie OP snižuje riziko zlomenin jen 20-50 %

Celý člověk s osteoporotickým syndromem
+ frailty syndrom
+ sarcopenie
+ osteoarthritis
+ další komorbidity

Prevence pádů



Nové látky

1. Inhibitory sclerostinu: monoklonální protilátky

Romosozumab

Blosozumab

Osteoformační efekt na kost

Sclerostin – inhibitor osteoblastů
produkován osteocyty

2. Inhibitory katepsinu K- inhibují kostní resorpci

Odanatocibe

Léky minulosti

Fluoridové soli- NaF

Calcitonin- zákaz používání

HRT – nebyl prokázán pozitivní vliv na snížení rizika zlomenin
jen pro ovlivnění klimakterických potíží + léčba OP

Raloxifen

Stroncium ranelát

Diferenciální diagnostika osteoporózy

Kortikoidy navozená osteoporóza

Po transplantacích

Cushingův syndrom

Hyperthyreosis

Revmatoidní arthritida

Osteogenesis imperfecta

Fibrózní kostní dysplázie

Osteomyelitis, spondylodiscitis, specifické záněty

Myelom, tumory, osteolytické metastázy

Malnutrice

Algoneurodystrofie

Prognóza

Včasnost zahájení léčby, věk
Odstranění rizikových faktorů
Aktivita nemocného, strava
Adherence k léčbě

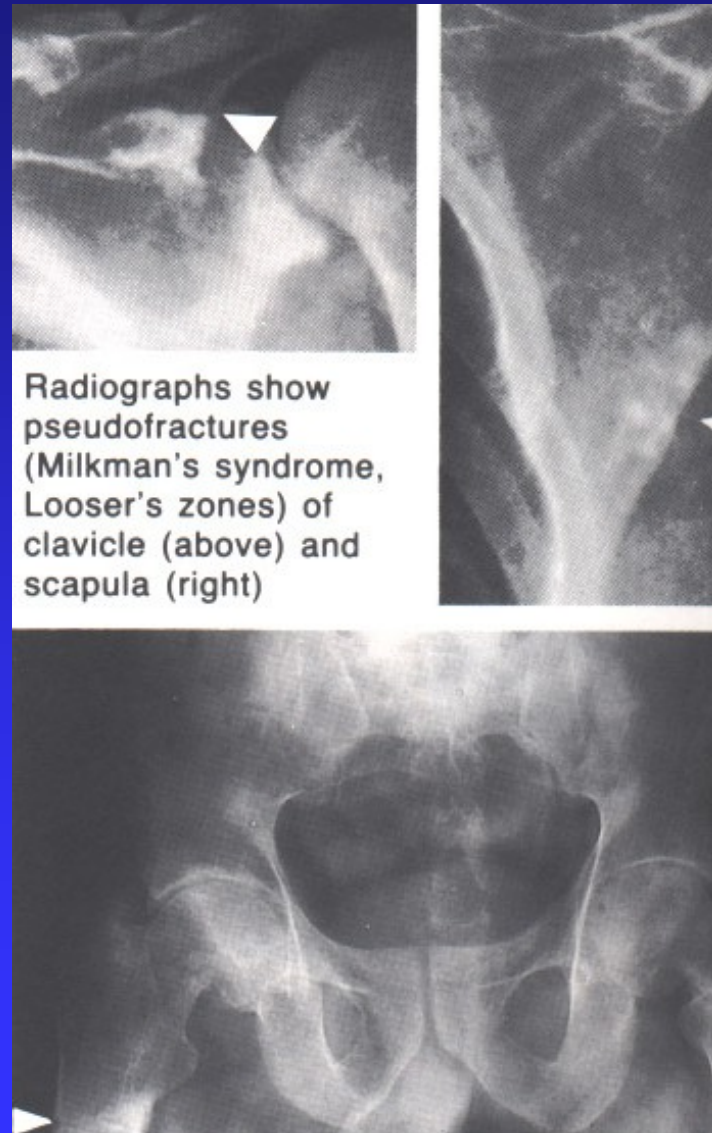
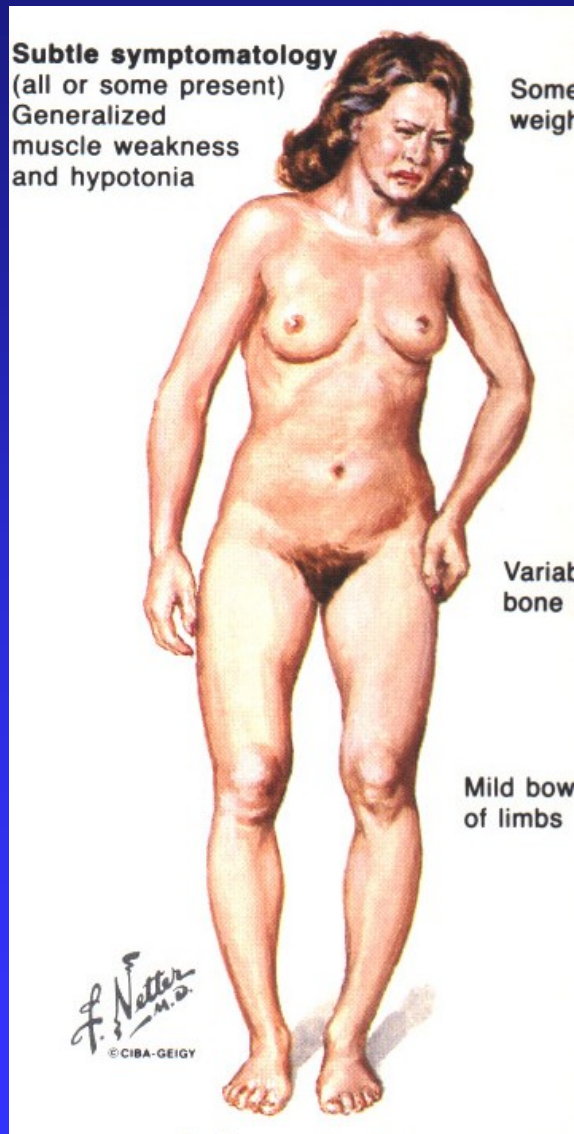
Posudkové hledisko

Stupeň osteoporózy
Komplikace osteoporózy
Komorbidity

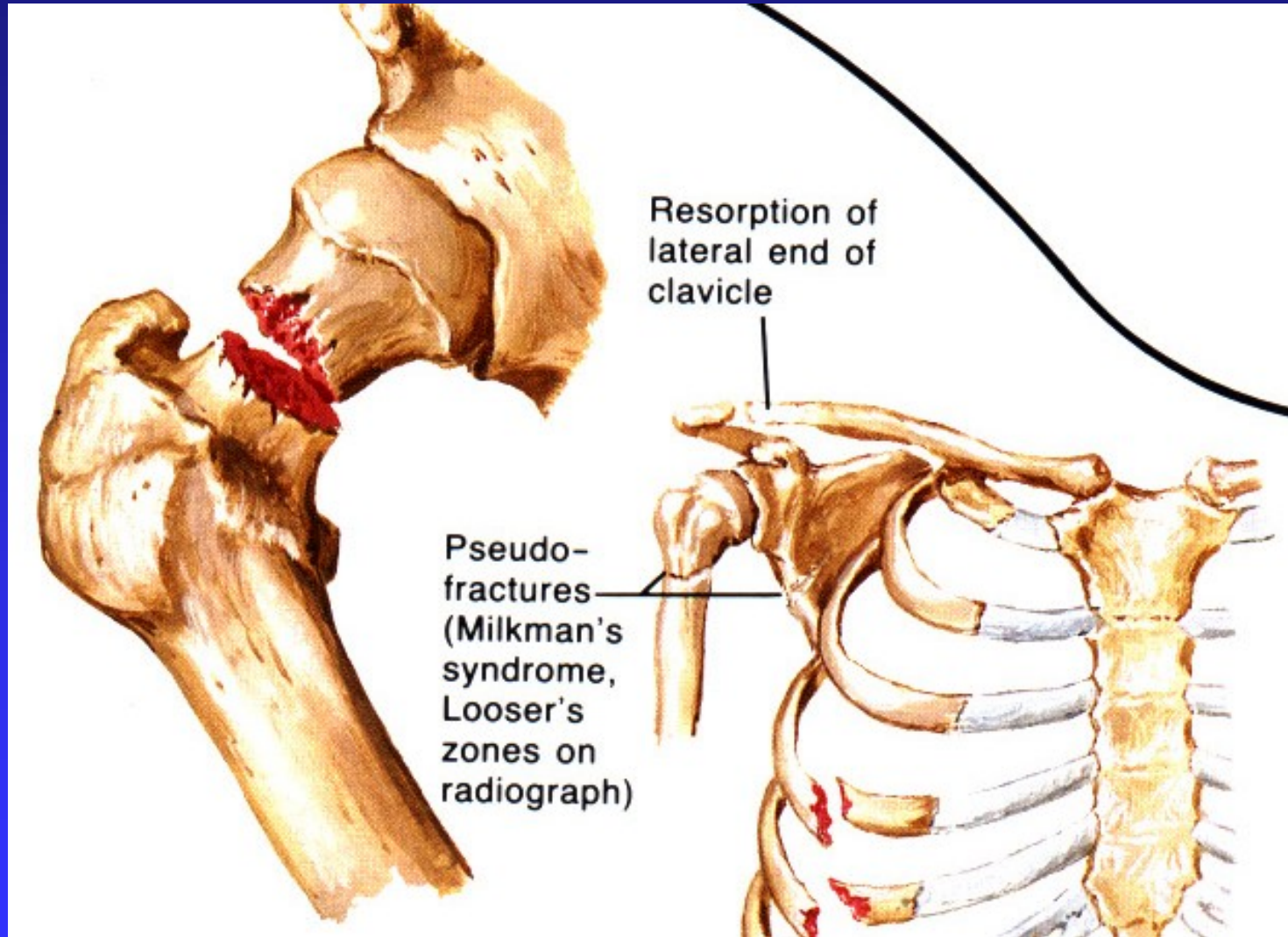
Osteomaláacie

- Celkové onemocnění skeletu dospělých.
- Kost je na úrovni nemineralizovaného osteoidu. Neukládá se kalcium v podobě hydroxyapatitu.
- Kost je měkká
- Příčina: nedostatek vitamínu D

Osteomalacie



Osteomalacie



Osteomaláacie - projevy

- Difuzní bolest skeletu
- Svalová slabost
- Palpační citlivost kostí
- Deformity kostí, zvětšená hrudní kyfóza.

Osteomaláacie - vyšetření

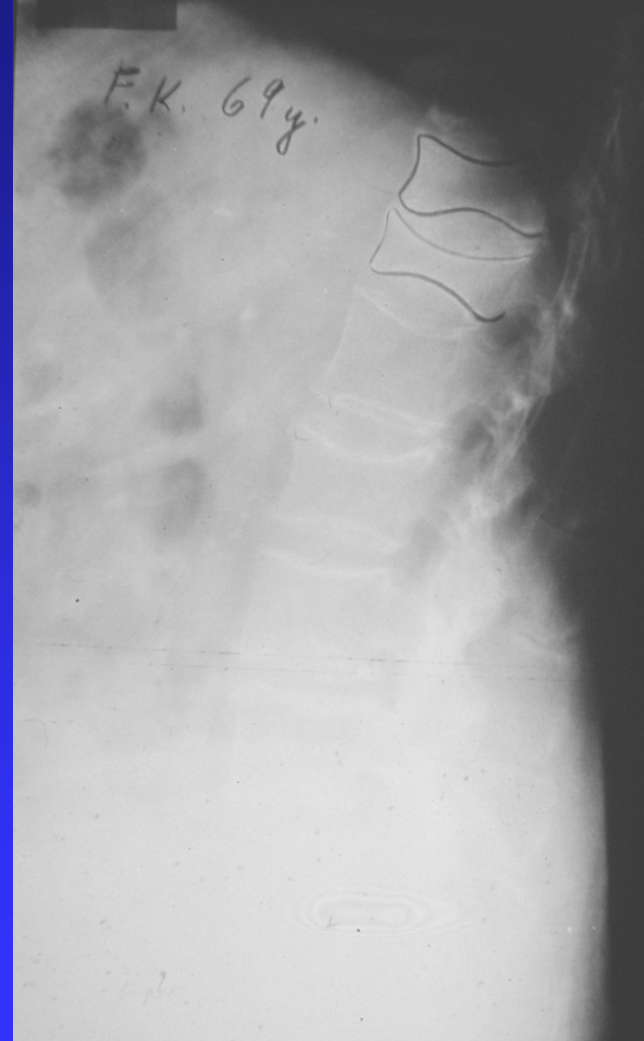
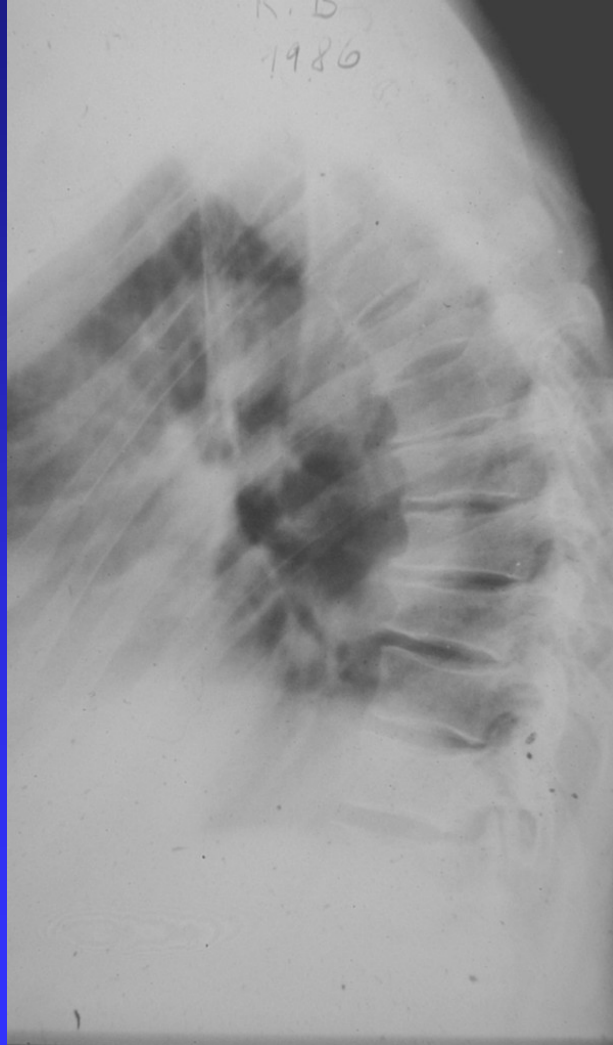
- Vysoké hodnoty ALP
- Vysoké hodnoty kostního izoenzymu ALP
- Nízká hladina kalcia v séru
- Normální nebo snižená hladina fosforu

Osteomalácie - RTG

difuzní rarefakce skeletu
struktura jako setřelá gumou
ztenčení kortikalis
příčné trámce kostní chybí
Looserovy zóny přestavby
- často symetrické
- zóny nemineralizovaného
osteoidu
bikonkávní tvar obratlových těl
coxa vara
protruze acetabula
hyperkyfóza hrudní páteře



Osteomalacie



Osteomaláacie - prevence

- Prívod vit. D sluněním a ve stravě
- Zvýšený prívod vit. D u chorob renálních a jaterních

Osteomaláacie - léčba

- Nutriční osteomaláacie:
- Vit. D 10 000 IU denně i.m.
- Calciferol inj.
- Vit. D p.os 2000 IU denně
- Calcium 1000 - 2000 IU denně
- Strava bohatá na mléčné výrobky, mořské ryby.

Osteomaláacie - léčba

- GIT poruchy: vit. D parenterálně
- Coeliakie: dieta bez glutenu
- Renální poruchy: vit. D3 (Rocaltrol)

Rachitis- křivice

1. Nedostatek vit. D
2. Nedostatek fosfátů

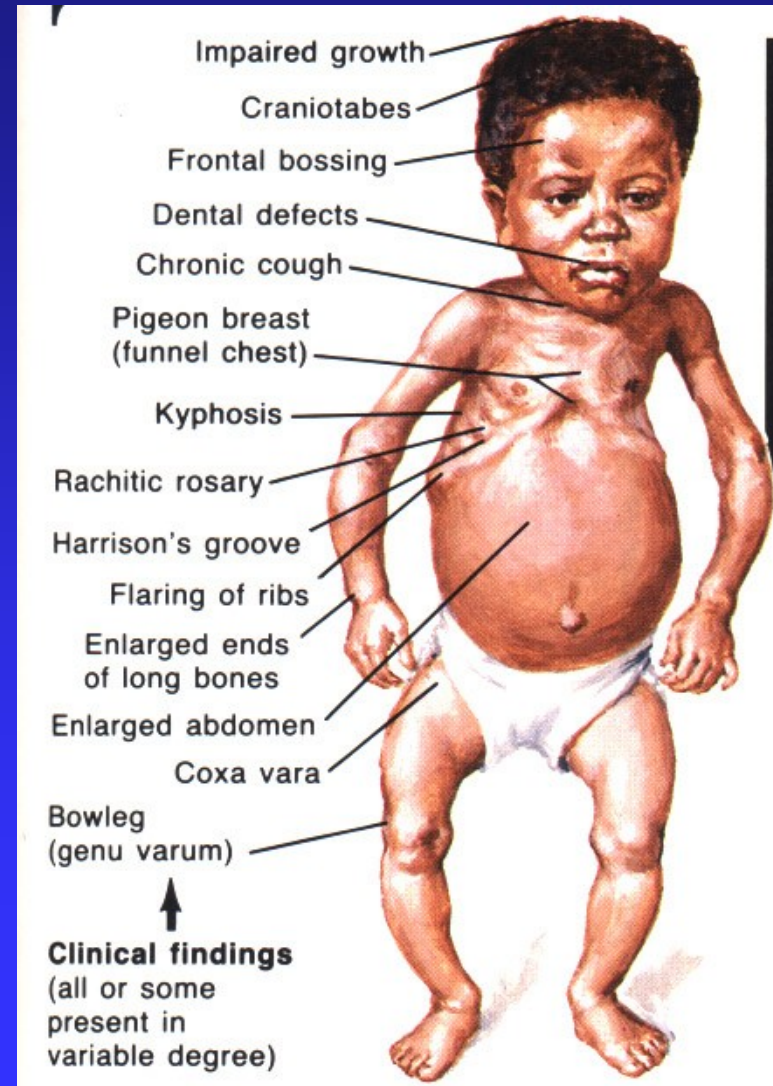
Porucha mineralizace
novotvořeného osteoidu
Kost je měkká, může se ohýbat
obsahuje hodně neosifikované matrix
↑ výšky růstové chrupavky
Epifyzární chrupavka je rozšířena
Metafýza dlouhých kostí je
pohárkovitě rozšířena
Úhlové deformity dlouhých kostí



Rachitis- křivice

1. Nedostatek vit. D
2. Nedostatek fosfátů

Apatické, spavé a bledé,
zvětšené břicho
sezení a chůze opožděny
Měkká kalva- kraniotabes
Velké fontanely
Dentice opožděná
Caput quadratum
Vklešlá Harrisonova rýha
Rachitický růženec
Pectus carinatum
Crura et coxa vara, pedes plani



Rachitis- křivice

Léčba

Vitamín D 500- 1000 IU/den po dobu
10 týdnů

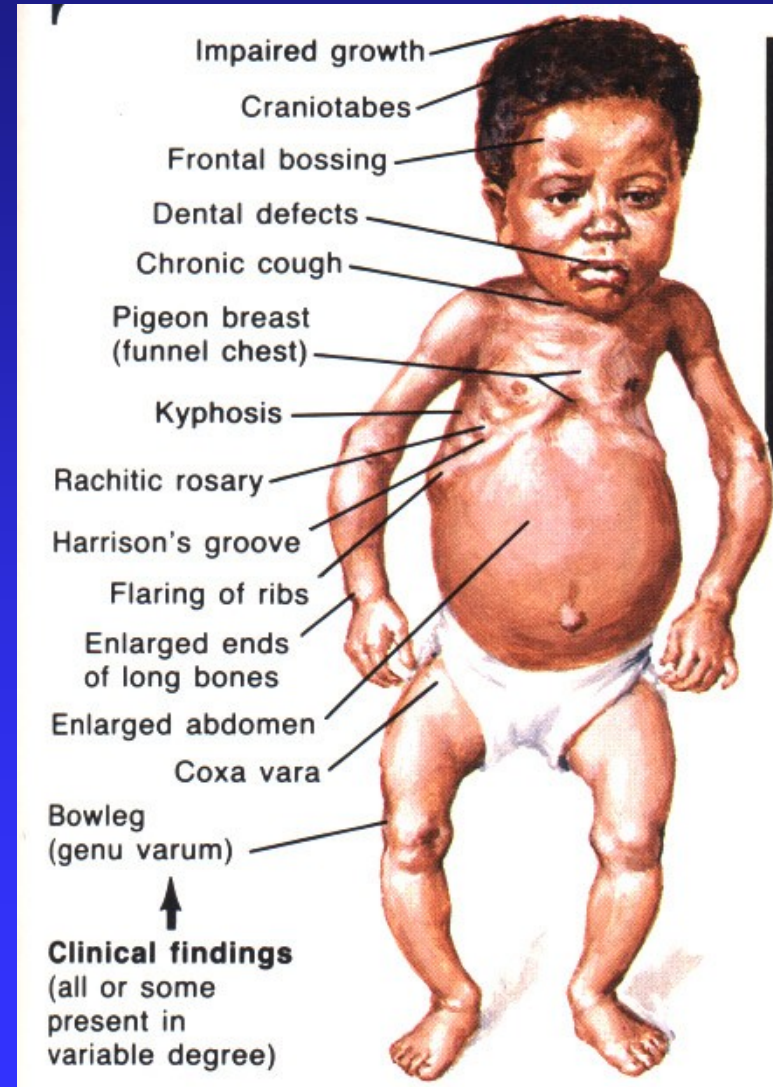
Ozařování horským sluncem

Mléčné výrobky obohacené vit. D

Ortopedická péče:

Preventivní ortézy

Osteotomie

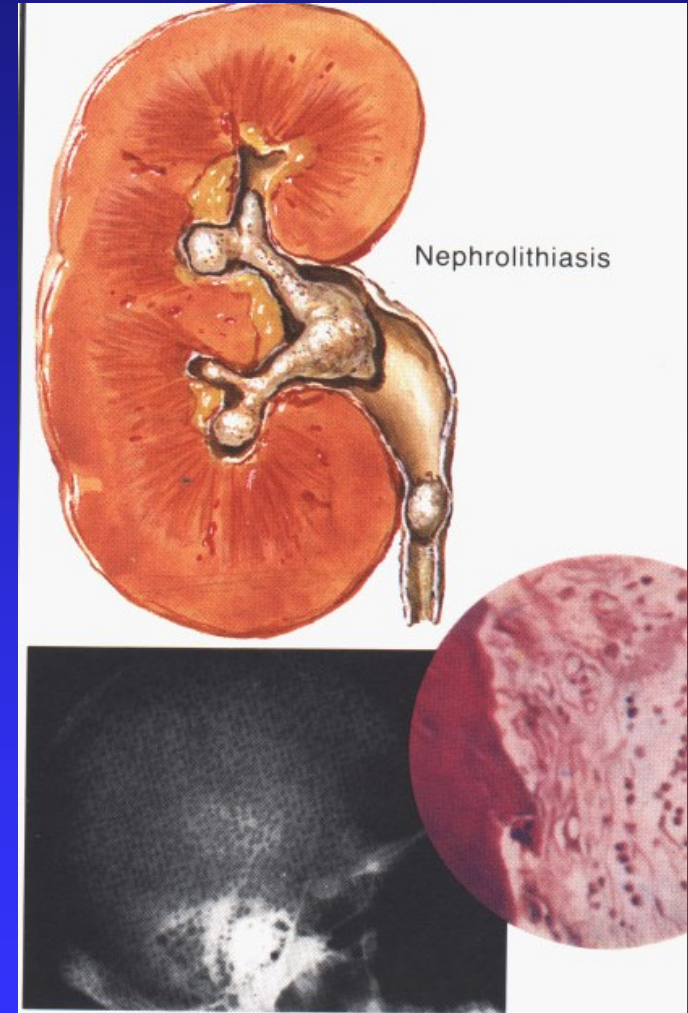
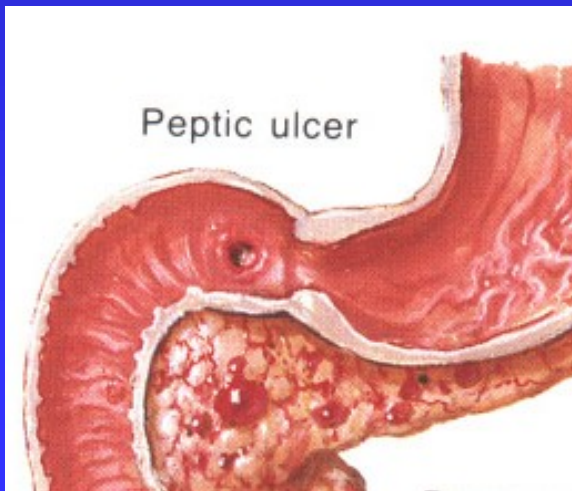


Hyperparathyreoidismus - HPT

- Adenom příštitných tělísek
- Hyperplazie příštitných tělísek
- Karcinom příštitných tělísek

Primární HPT

- Nefrolithiasis, polyúrie, polydypsie
- Osteodystrofia fibrosa cystica generalisata
- GIT potíže
- Akutní pancreatitis, cholelithiasis
- Svalová slabost, únava, bolest v kostech
- Chondrocalcosis, mimokostní kalcifikace



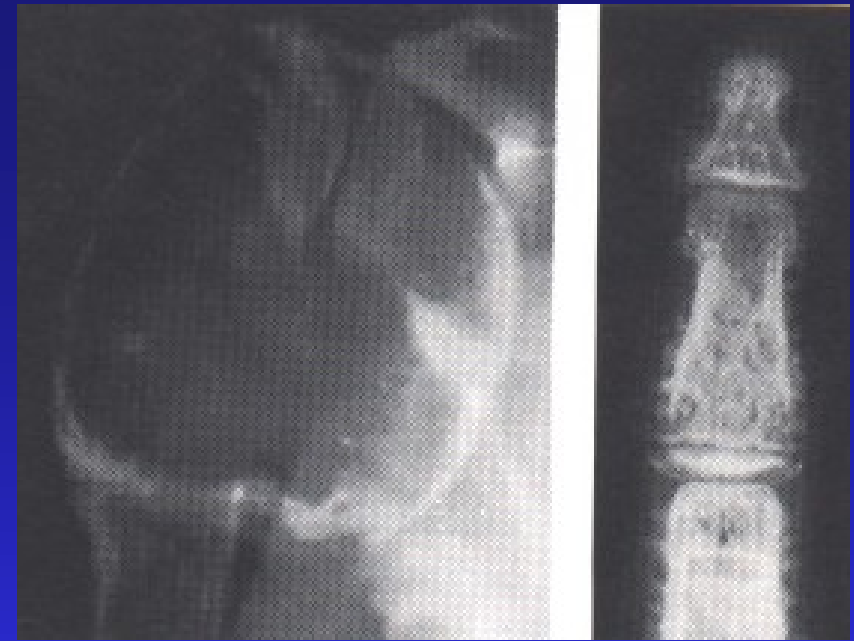
Primární HPT

- PTH - vysoká hladina (radioimunoesej)
- Vysoká hladina Ca v séru
- Hypofosfatémie a hyperfosfaturie
- Vysoká hladina ALP

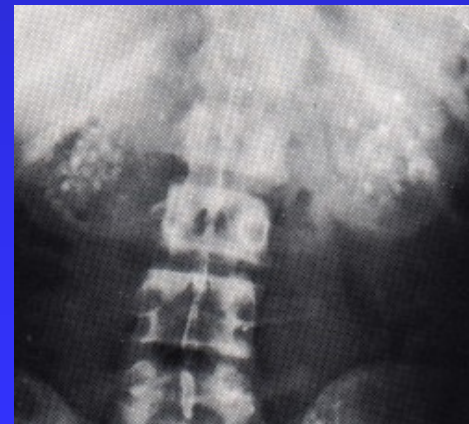


RTG změny u HPT:

Difuzní rarefakce skeletu
Ztenčení kortikalis a rozvláknění kosti
Resorpce a osteolýzy na falangách
Cysty jako obrovské
hnědé kostní tumory



Kyfóza, kyfoslóza
Coxa vara
Fisury a kompletní zlomeniny
dlouhých kostí

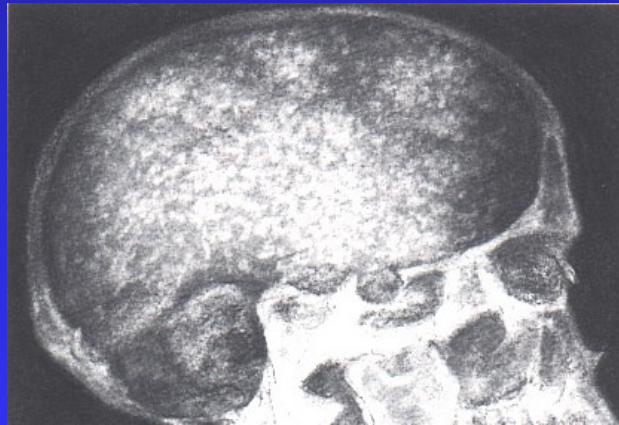


Léčba prim. HPT

Odstranění adenomu nebo karcinomu př. tělísek

Sek. HPT u renálních chorob - renální osteodystrofie

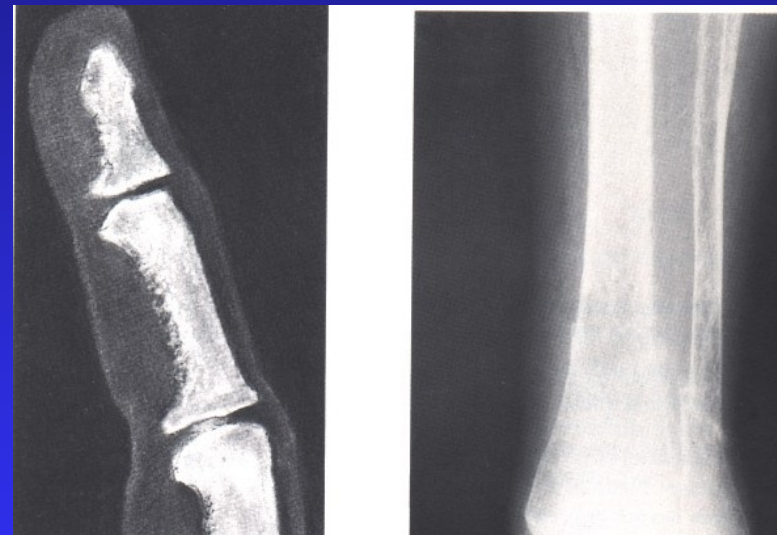
CHRI, chronický dialyzační program
- sekundární hyperplázie příšt. tělísek



Sek. HPT u renálních chorob - renální osteodystrofie

Bolest v kostech, únava,
obtížné vstávání ze sedu,
kolébavá chůze,
zlomeniny.

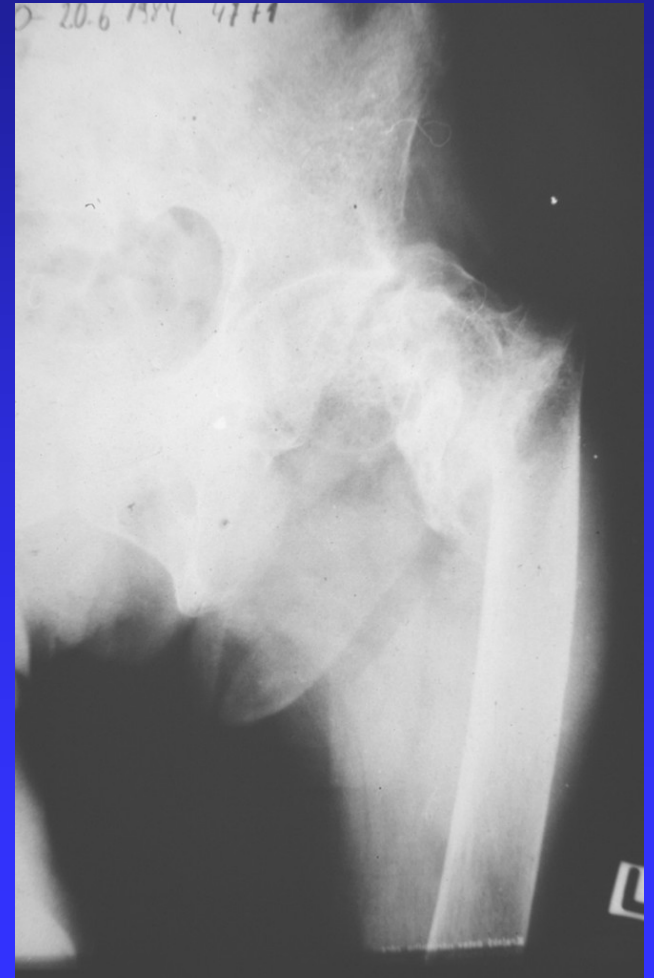
Th: léčba zákl. choroby
vit D3 a kalcium,
korekce vnitřního prostředí.
osteosyntézy zlomenin

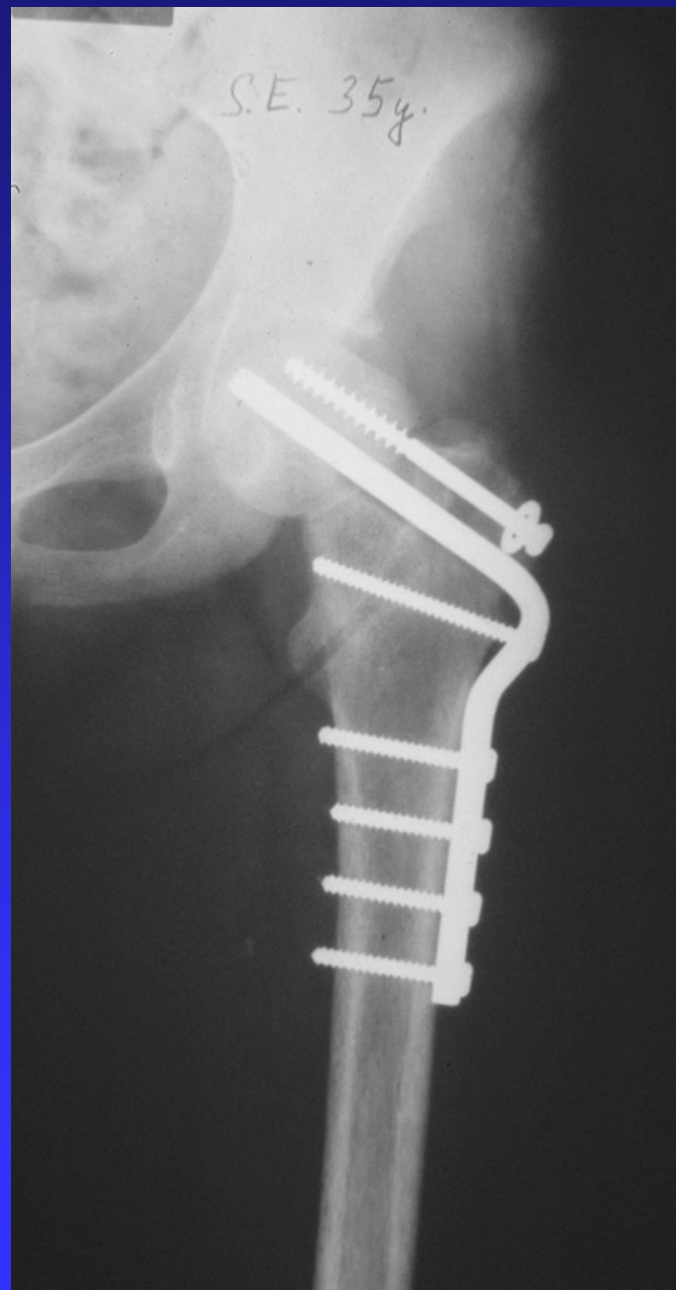


Sekundární HPT z malabsorpce vit. D.

Poruchy GIT (resekce žaludku, střeva,
obstrukce žlučových cest, coeliakie,
poruchy slinivky břišní.

Bolesti v kostech
Svalová slabost
Kolébavá chůze
Pseudofrakturny
Deformity kostí





Morbus Paget

- Chronické onemocnění
- Pomalá virová infekce (distemper virus ze sk. Paramyxovirů)
- Anglie, USA, Austrálie, Nový Zéland, Francie, Německo, Malta.

Morbus Paget

- Až 20 násobná kostní přestavba
- 1. Fáze osteolytická
- 2. Fáze smíšená
- 3. Fáze osteoblastická

Morbus Paget

- Monoostotická forma - 20 %
- Polyostotická forma
- 5% nemocných má potíže.

Klinické projevy

- Bolest (hyperémie kostní, zvětšování a ohýbání kostí- iritace periostu, zvýšený intramedulární tlak, útlak nervů, zlomeniny, malignizace).
- Celková únava, slabost
- Deformity
- Komplikace

Klinické projevy

- Lehký průběh: žádná nebo mírná bolest, normální chůze, není porucha chůze.
- Středně těžký průběh: lehká nebo středně těžká bolest, deformita kostí, zhoršení chůze.
- Těžký průběh: výrazná, trvalá bolest, kostní deformity, komplikace.

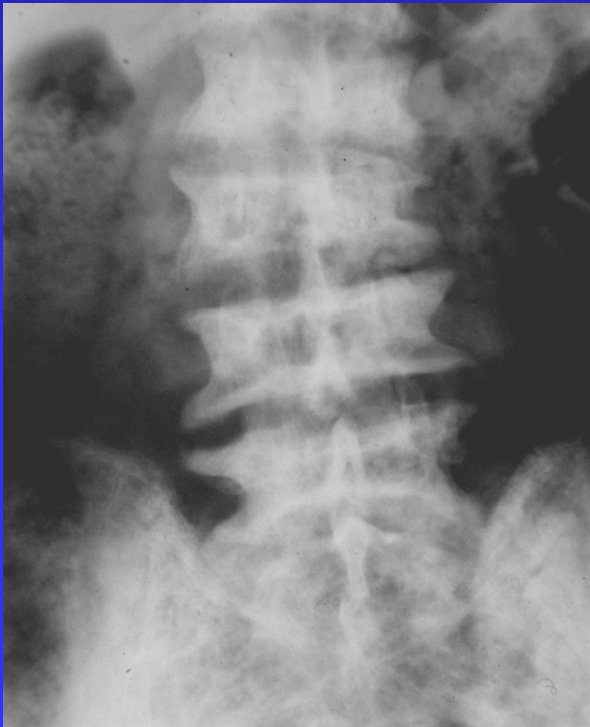
Rozšíření a zvětšení os sacrum

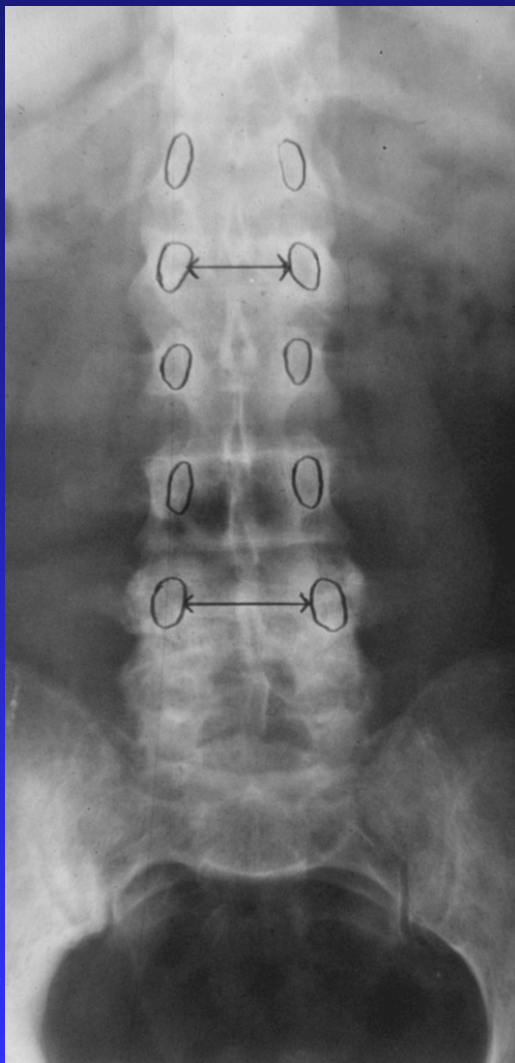
Zhrubělá kostní trámčina

Obratlová těla jsou širší

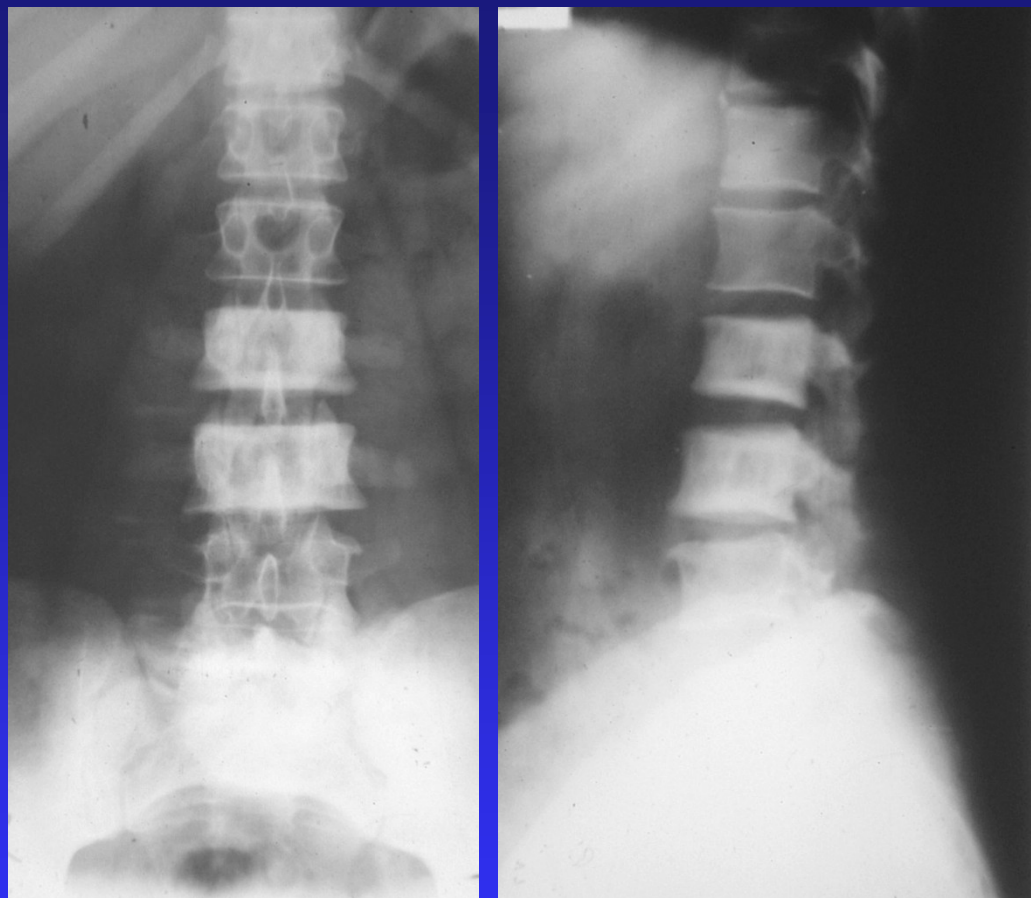
Distance mezi pedikly je
rozšířena

Obratle jsou jakoby nafouklé



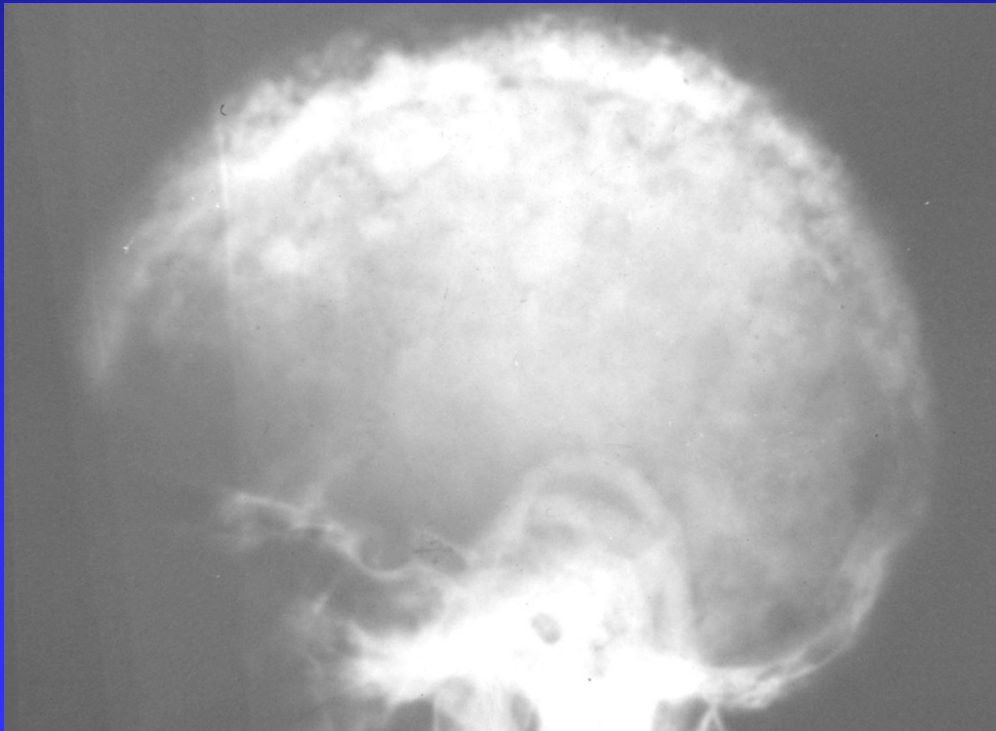


Rozšíření distance
mezi pedikly



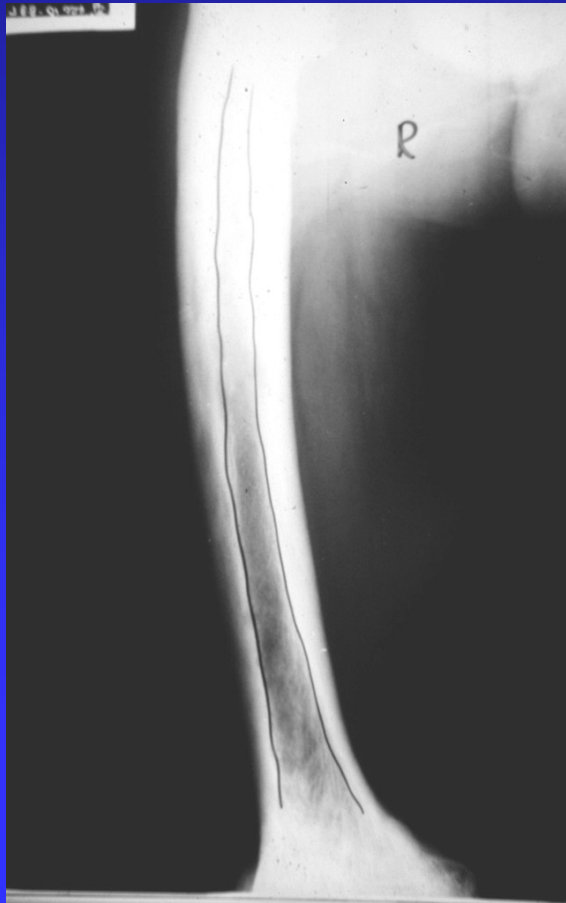
Sklerotická fáze

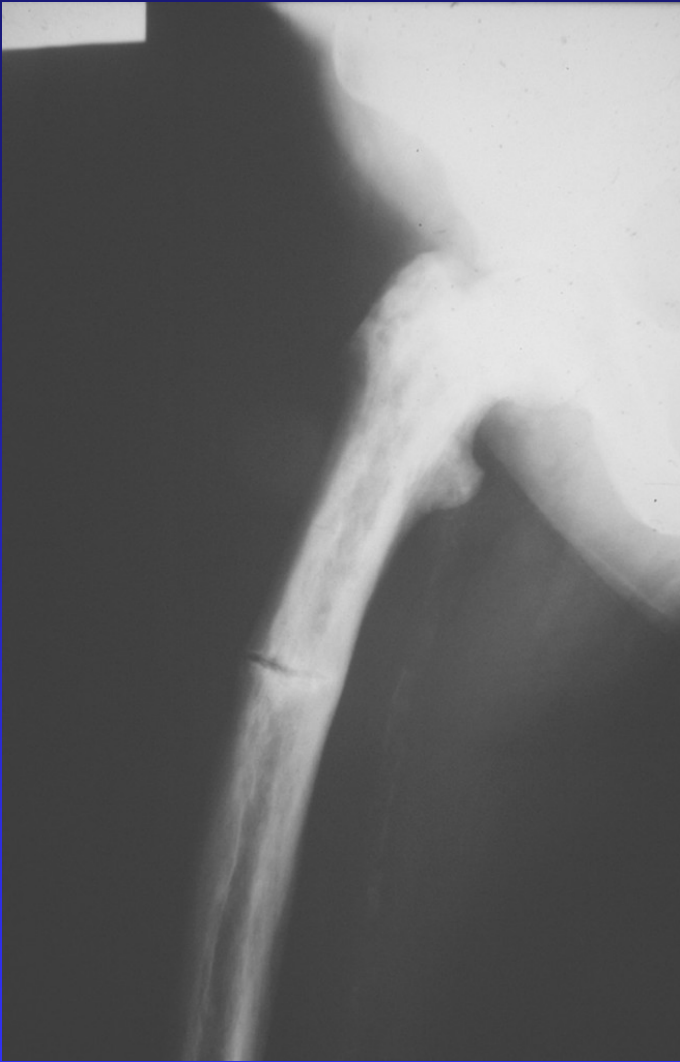
Mnohočetná mapovitá
ložiska sytých okrsků
- chomáčky bavlny



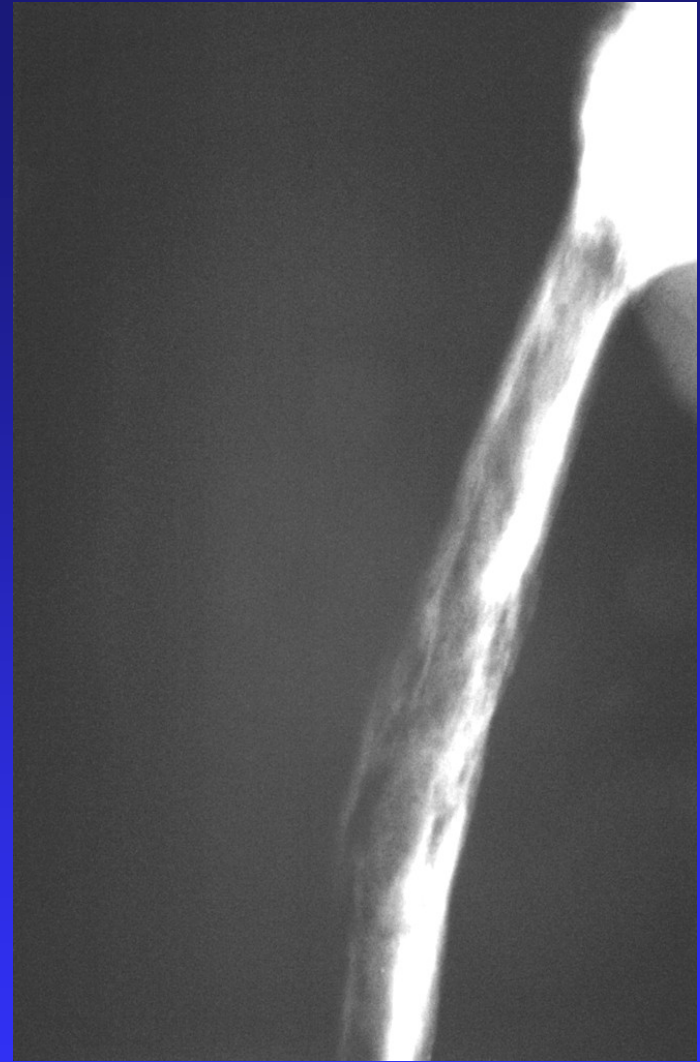


Ztluštění kortikalis
Rozšíření kosti
Varózní tvar femurů
Zhrubělá trámčina kostní





Neúplná zlomenina



Osteolytická fáze

Komplikace

Patologické fisury- neúplné zlomeniny
úplné zlomeniny

Osteoartróza

Postižení hlavových nervů -2,3,5,7, 8.
Hluchota, závratě, neuralgia n. trigem.

Bazilární invaginace

Vertebrobazilární insuficience

Paraparéza

Útlak míšních kořenů L páteře

Dentální problémy - uvolnění zubů

Komplikace

Hypertenze

Ischemická choroba srdeční

Kardiomegalie

Neoplazmatická degenerace

- osteogenní sarkom a jiné.

Nefrolithiasis

Kalcifikace měkkých tkání

Léčba

- Bisfosfonáty (Fosamax 40 mg denně po dobu 3 měsíců). Pamidronát.
- Zolendronát (Aclasta)
- Kalcitonin nasal spray, inj. s.c.
- Calcium
- Léčba komplikací
- Osteosyntézy zlomenin
- Totální náhrady kyčle, kolena.

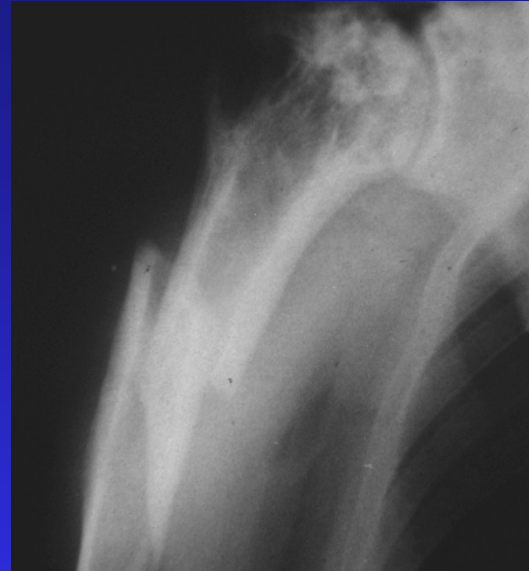
Prognóza

Rozsah postižení

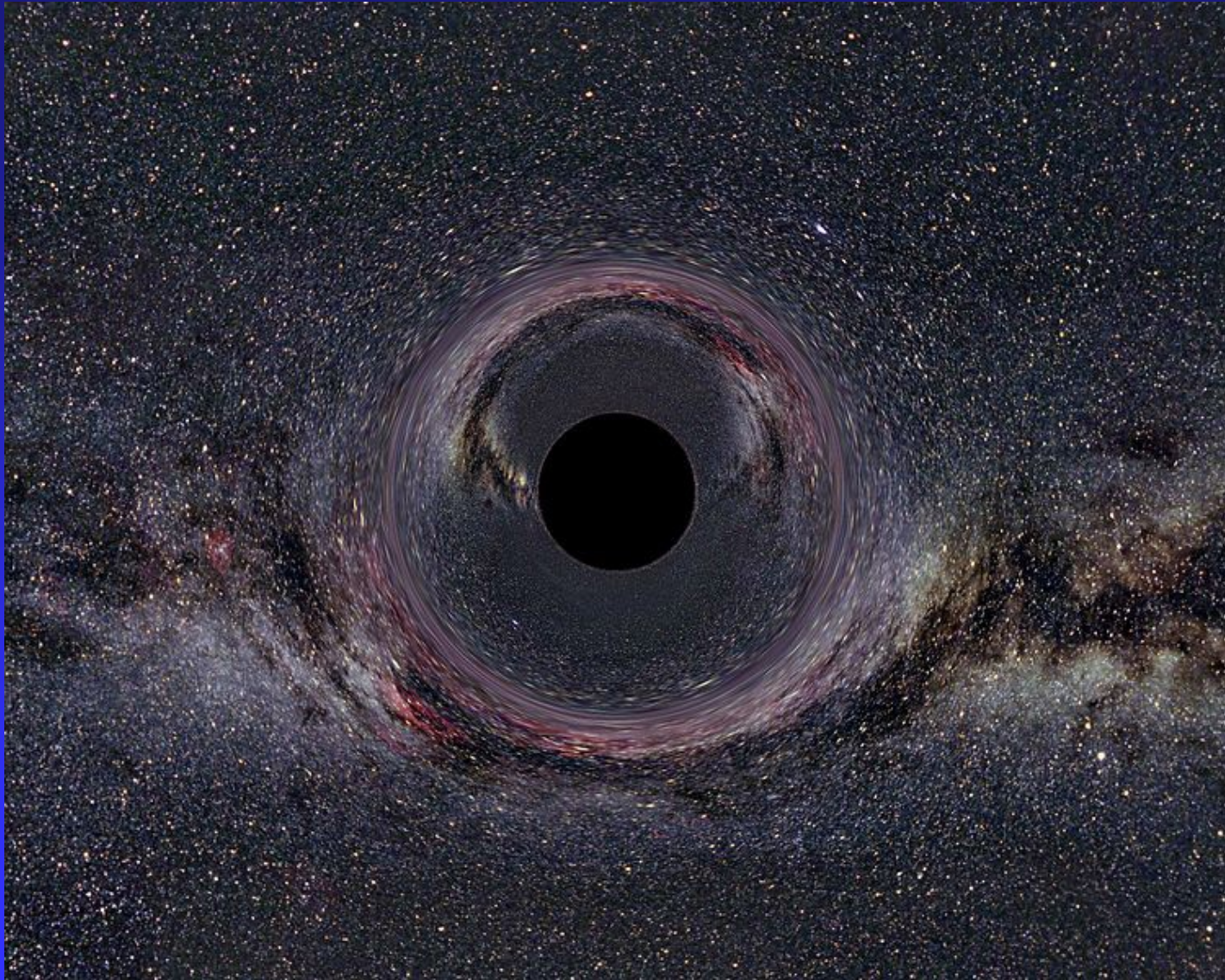
Aktivita choroby

Lokalizace

Komplikace



Děkuji Vám za pozornost



Black Hole of the Milky Way