

Metabolická onemocnění skeletu

Osteopatie

Z. Rozkydal

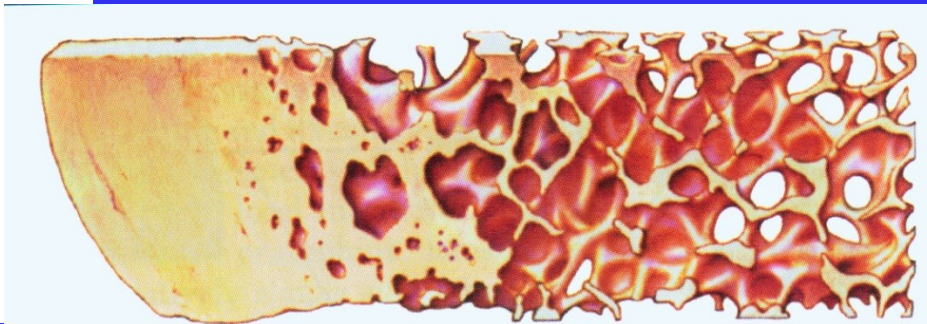
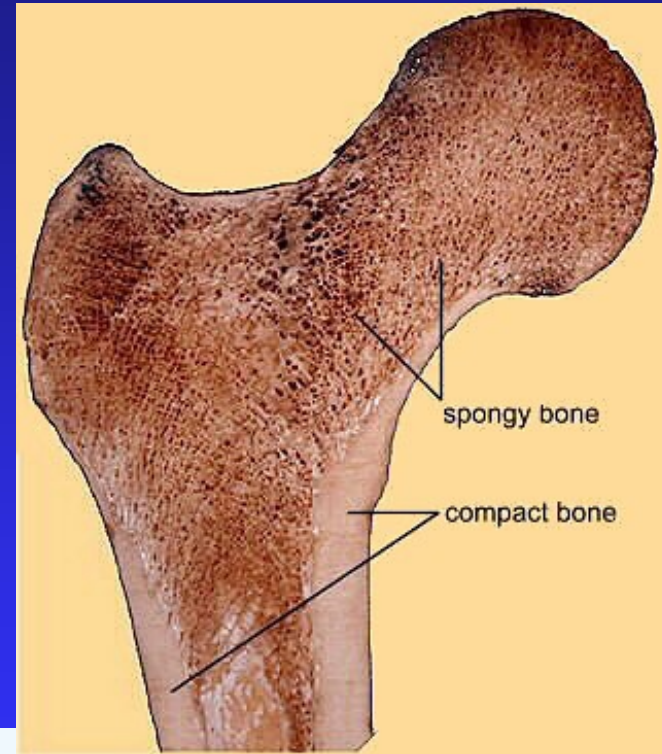
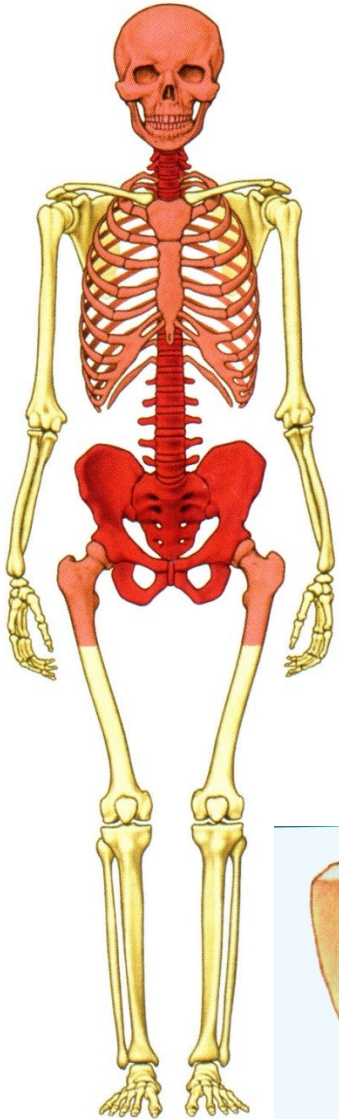
Skelet

15 % celkové tělesné hmotnosti

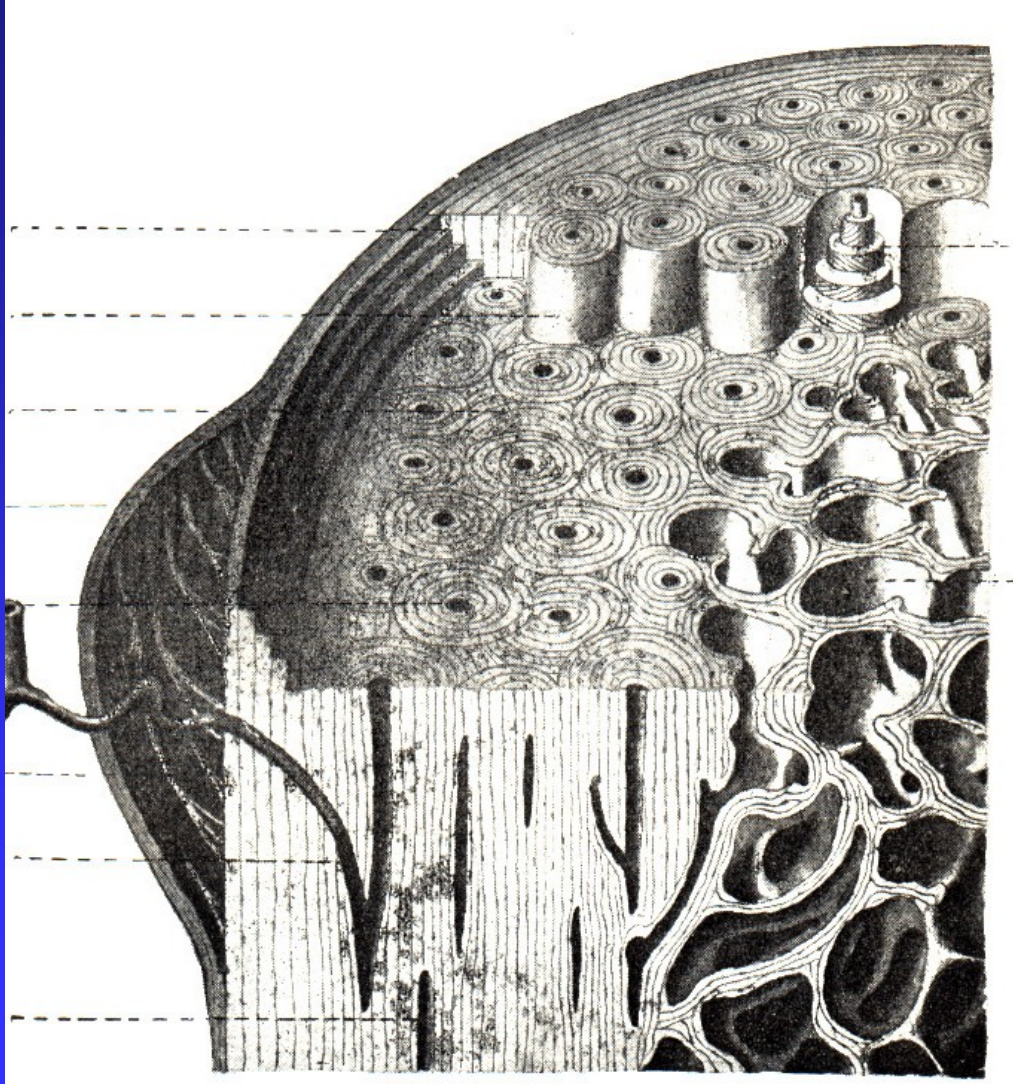
Kortikální kost

Spongiózní kost

Kostní dřeň



Kortikální kost - Haverský systém- osteon



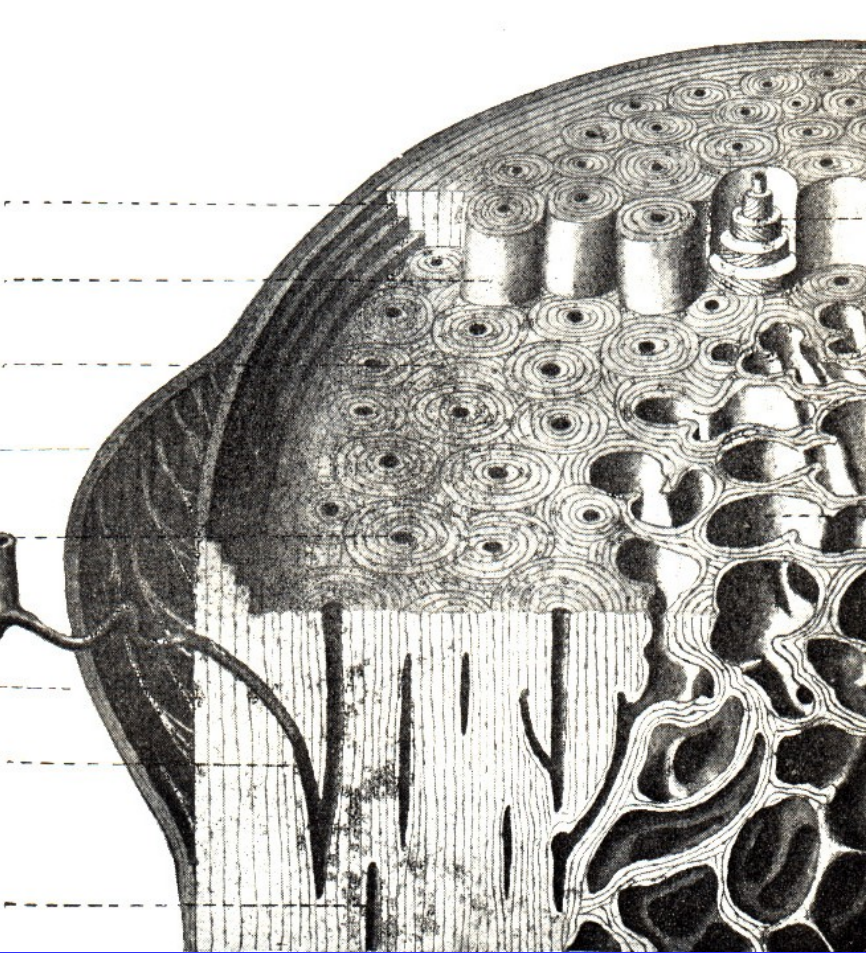
Koncentrické lamely a
centrální kanál
5-20 lamel
Vnější průměr 200 μm

Lamely Haversovy

Lamely vmezeřené

Lamely povrchové

Kortikální kost



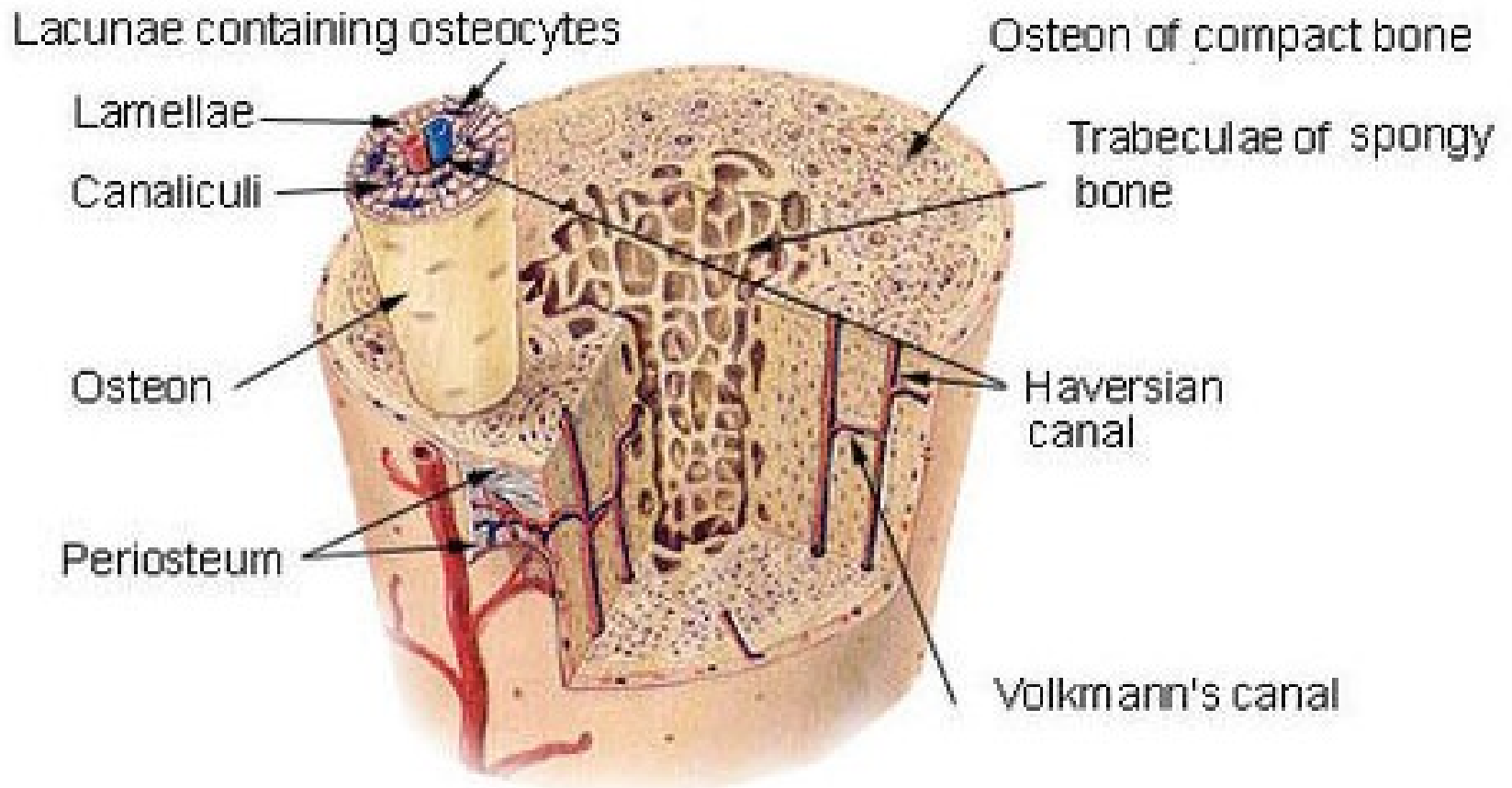
Periostální obal:

Zevní plášťové lamely
probíhají rovnoběžně s povrchem

Endostální obal:

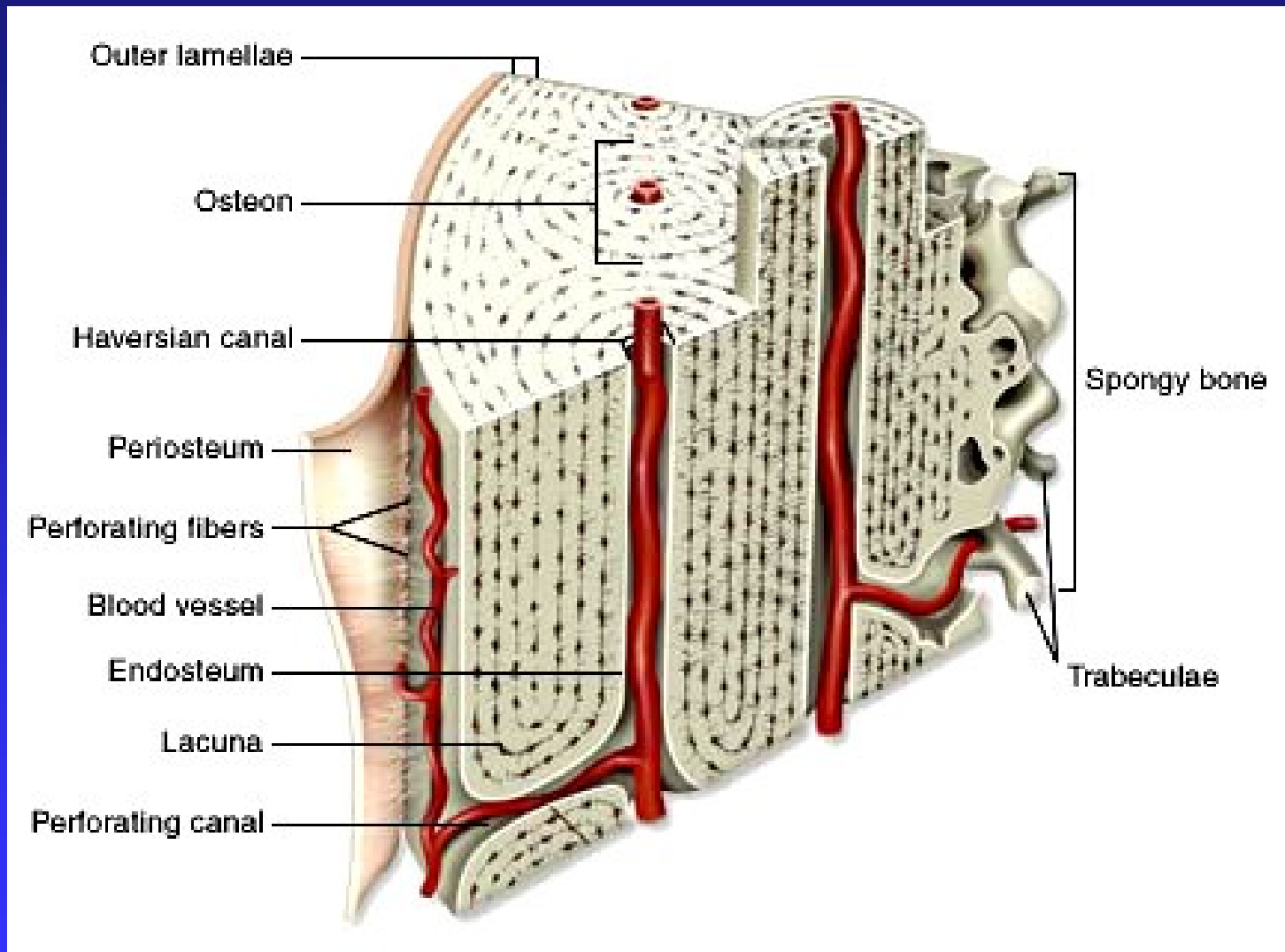
Vnitřní plášťové lamely
ohraničují dutinu kosti a
obklopují kostní dřeň

Osteon



H. kanál obsahuje cévy, nervy a kolagenní vazivo

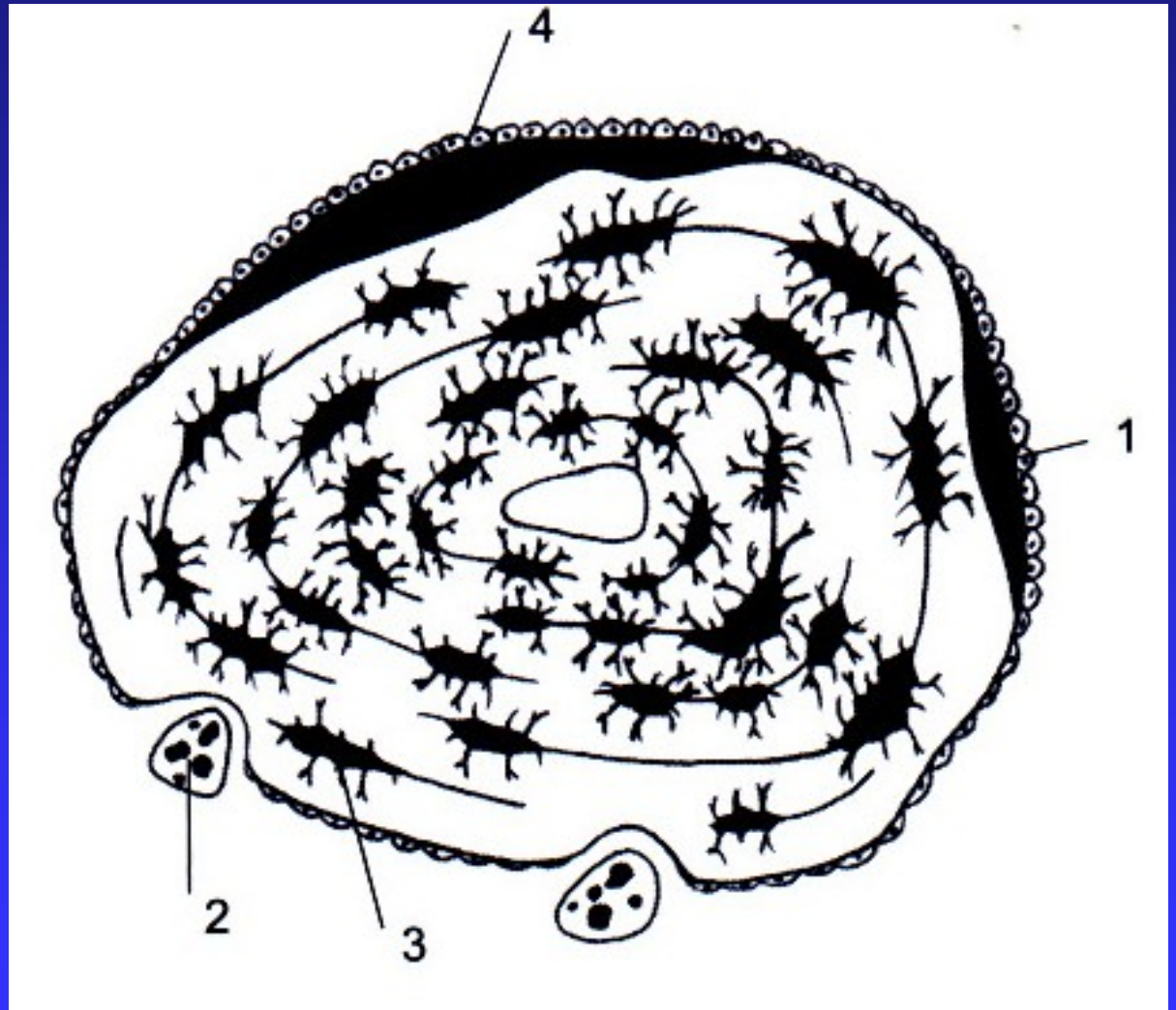
Soubor Haverských lamel- osteon



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

Osteon- buňky

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



Trabekulární kost

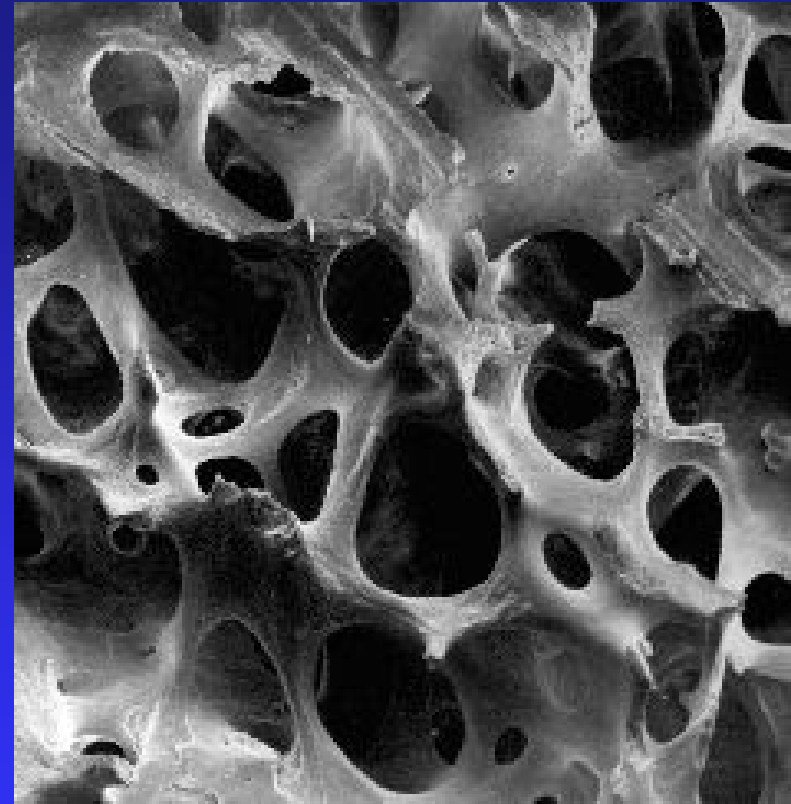
Základní jednotka:

Kostní trámce (trabekuly)

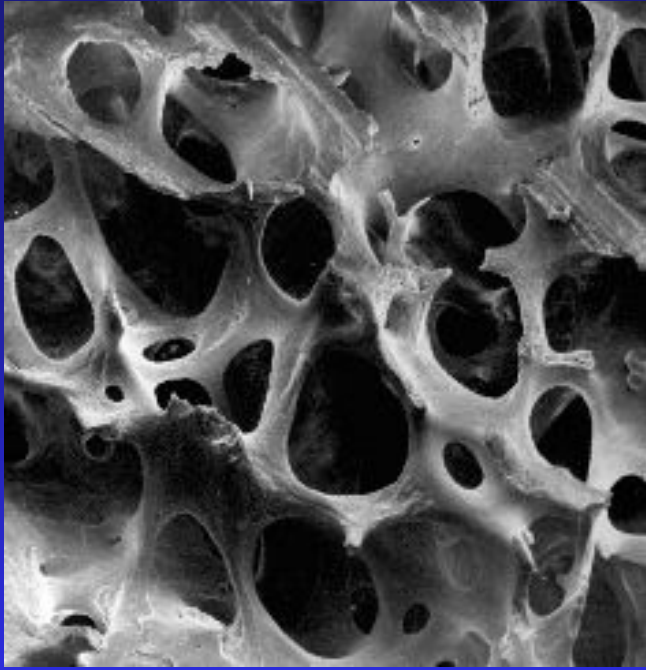
„Trabecular packet“.

Silné trámce - obsahují osteony

Tenké trámce - paralelně uspořádané lamely

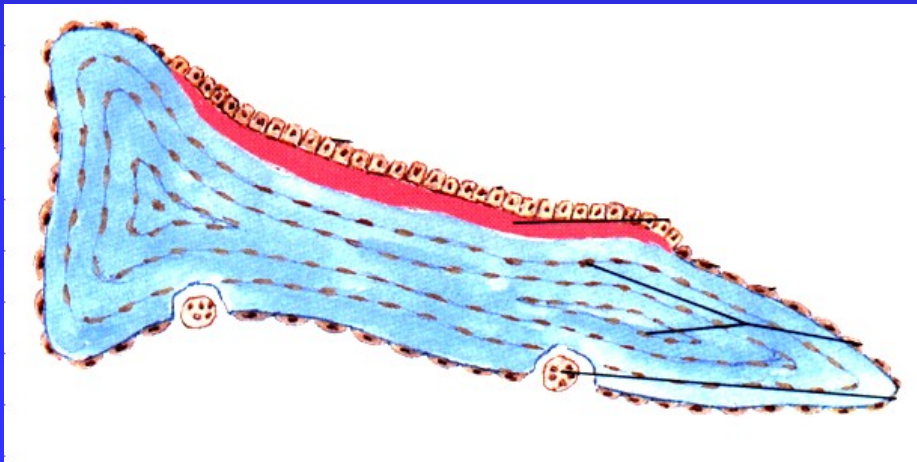


Spongiózní kost



Kostní trámce- trabekuly

Svazek trabekul: 1mm x 50 μ m



Osteoblasty

Osteoid

Osteocyty

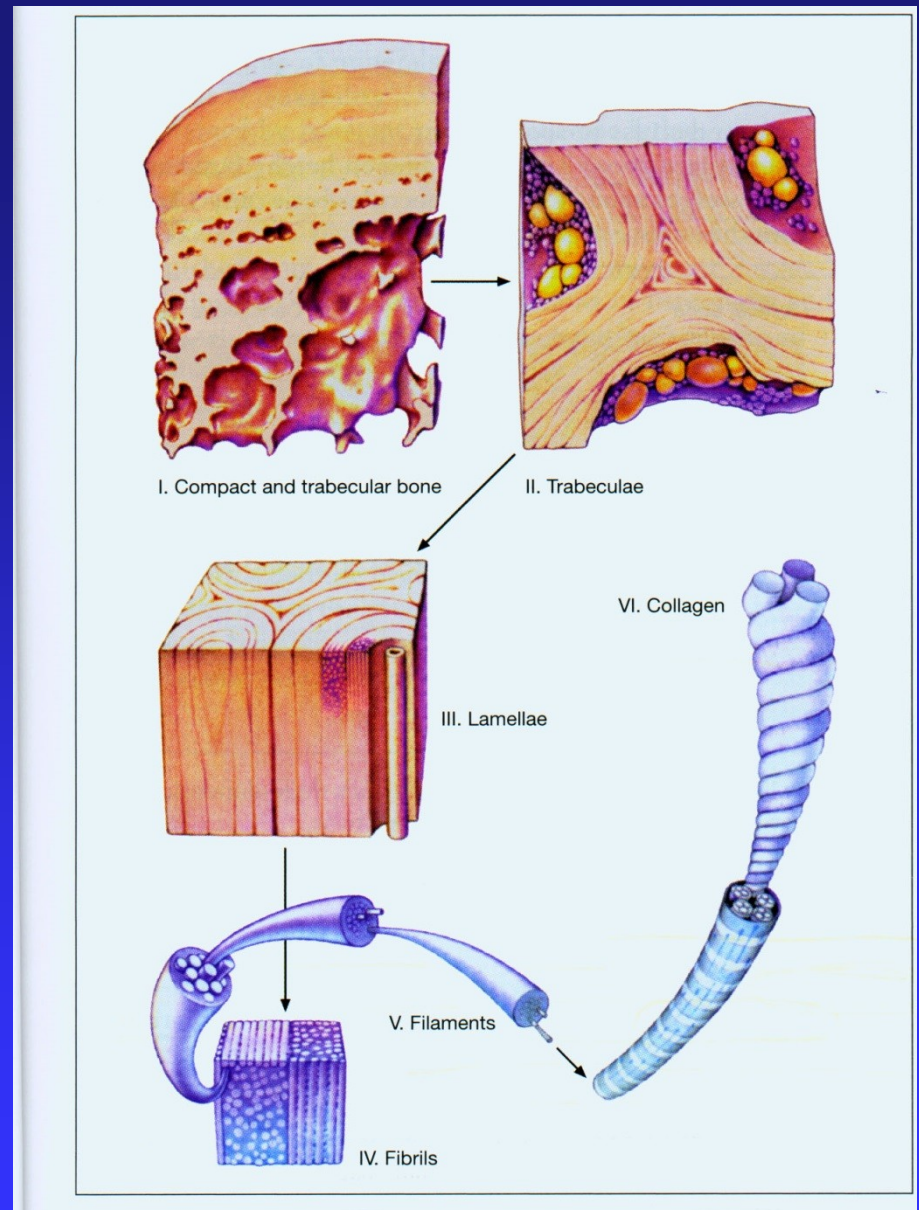
Osteoklasty

Spongiózní kost:

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

Kortikální kost:

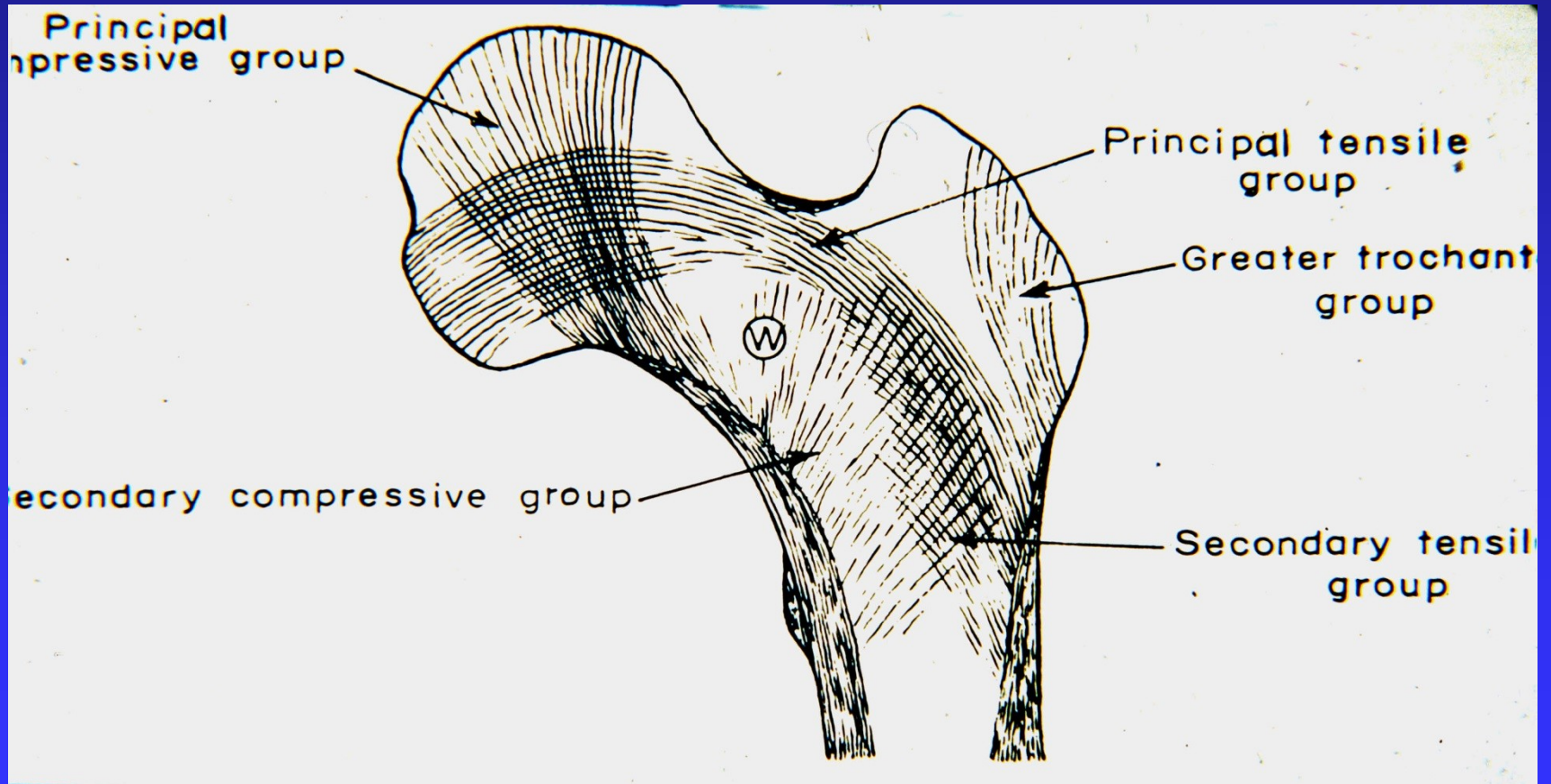
- tvoří 80% skeletu
- 20% kostního obrátu
- 3% je nahrazeno za rok



Kolagen typ I.

Spongiózní kost

Orientace trámců kopíruje linie zátěže



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

Složení kosti

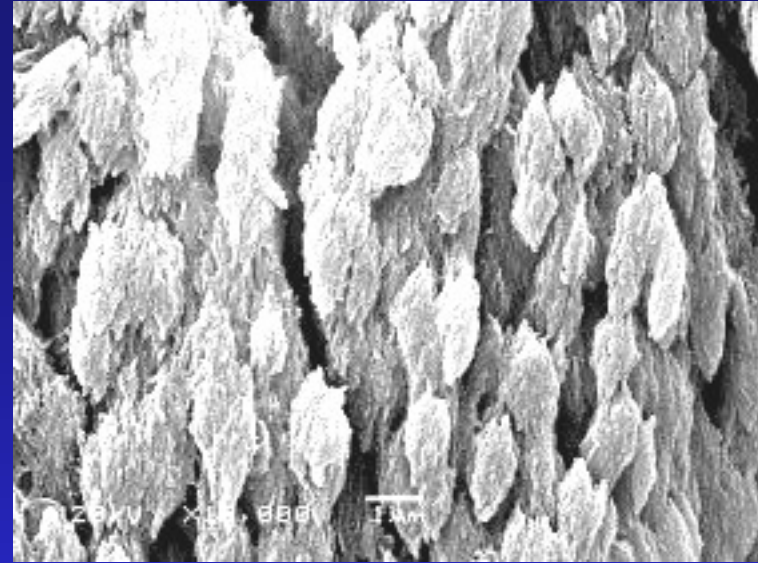
Kostní matrix

Anorganická část - 50 %
(hydroxyapatitové krystaly)

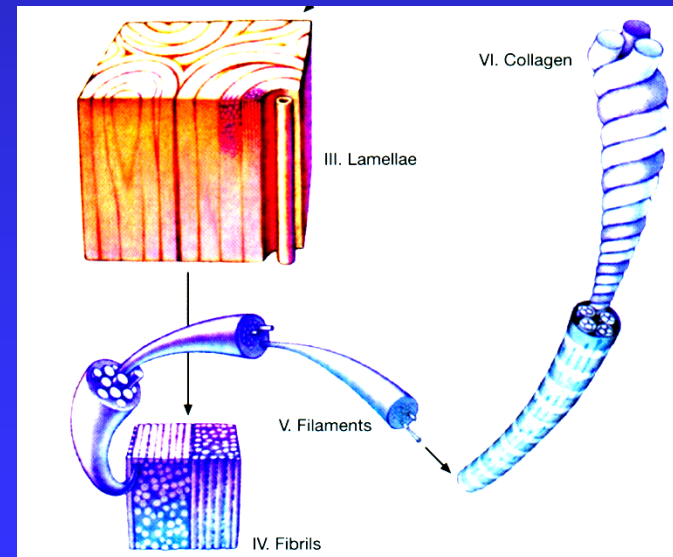
Organická část - 25 % (osteoid):
90 % kolagen typ I
10 % ostatní proteiny

Buňky

Voda vázána na kolagen
a mukopolysacharidy- 25 %

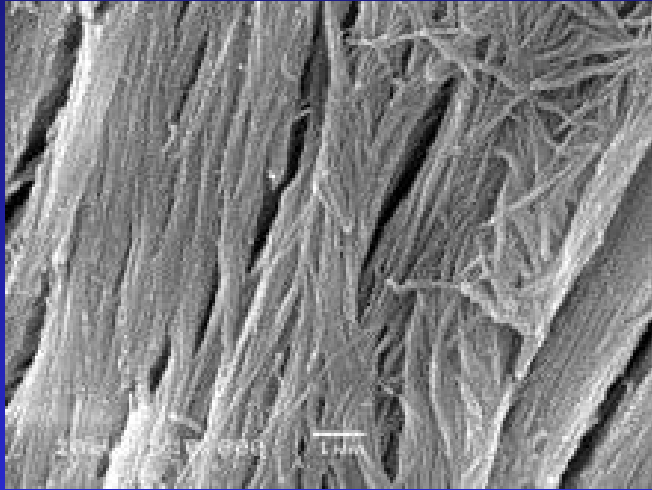


HA krystaly

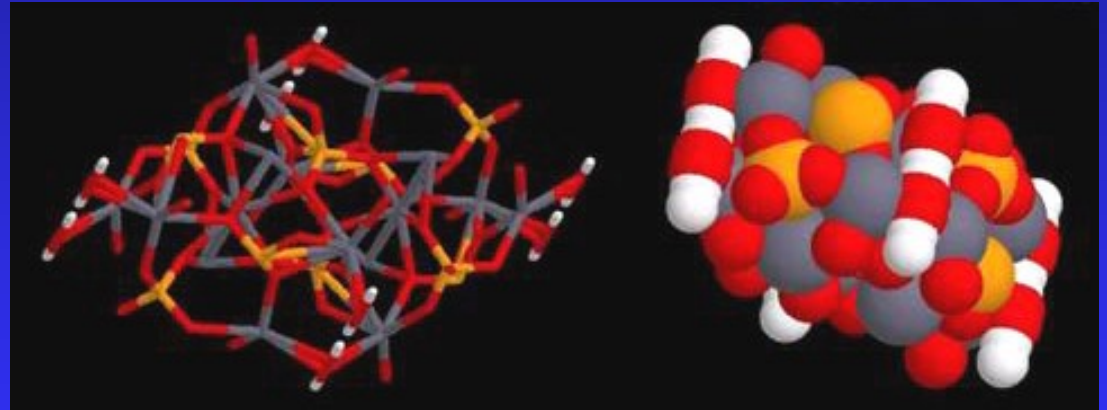


Kolagen typ I.

Kostní minerál- hydroxyapatitové krystaly

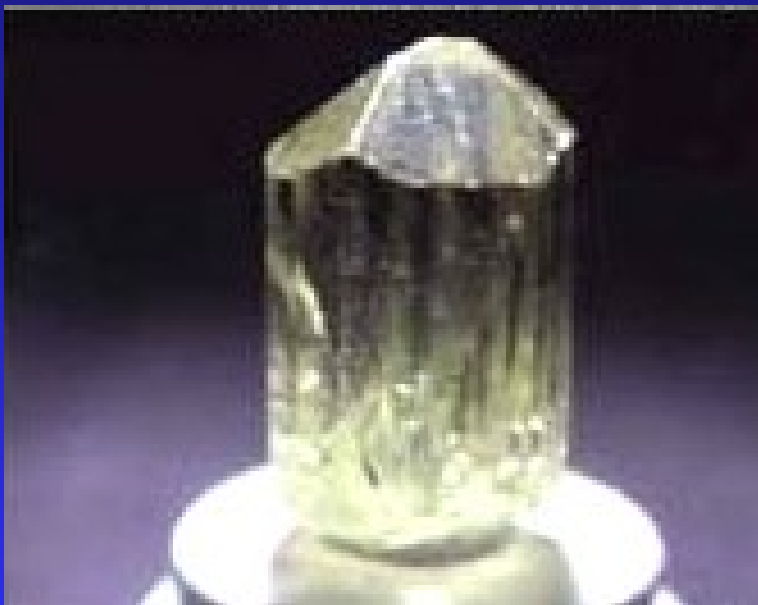


Kostní minerál



HA je určující pro pevnost a lomivost kosti

Hydroxyapatitové krystaly



Délka 15 - 200 nm

Šířka 1 - 80 nm

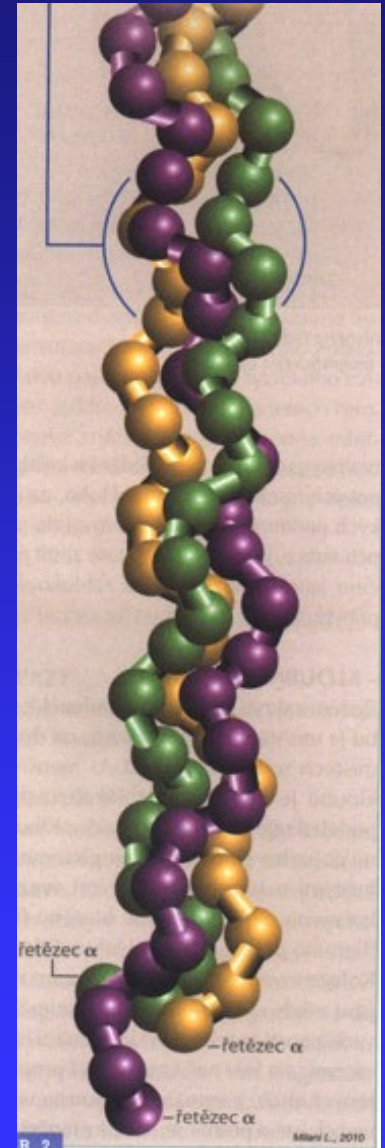
Organická část kostní matrix

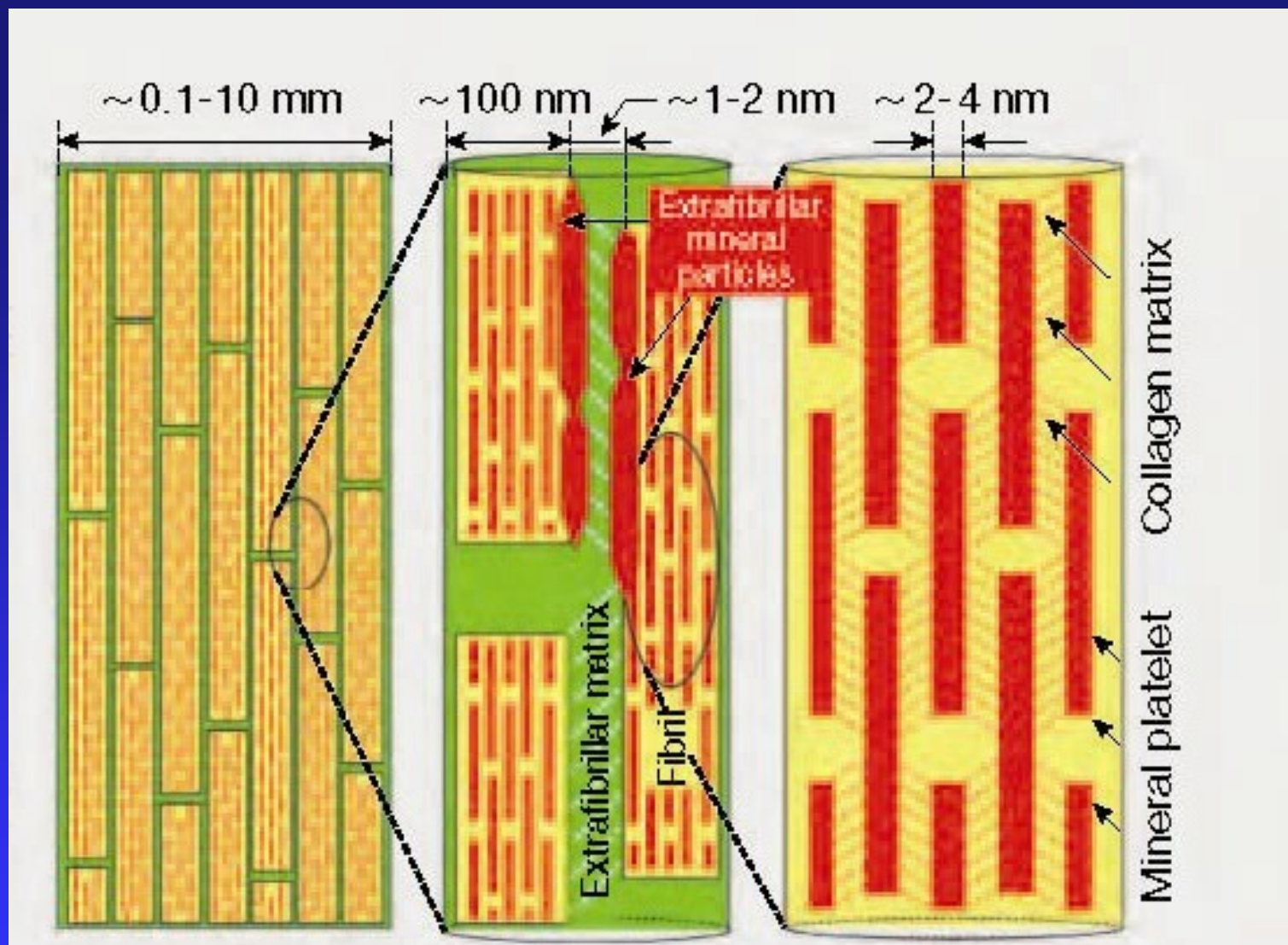
Kolagen typ I.

Glykosaminy
osteocalcin, osteonectin
kostní sialoproteiny
osteopontin a další

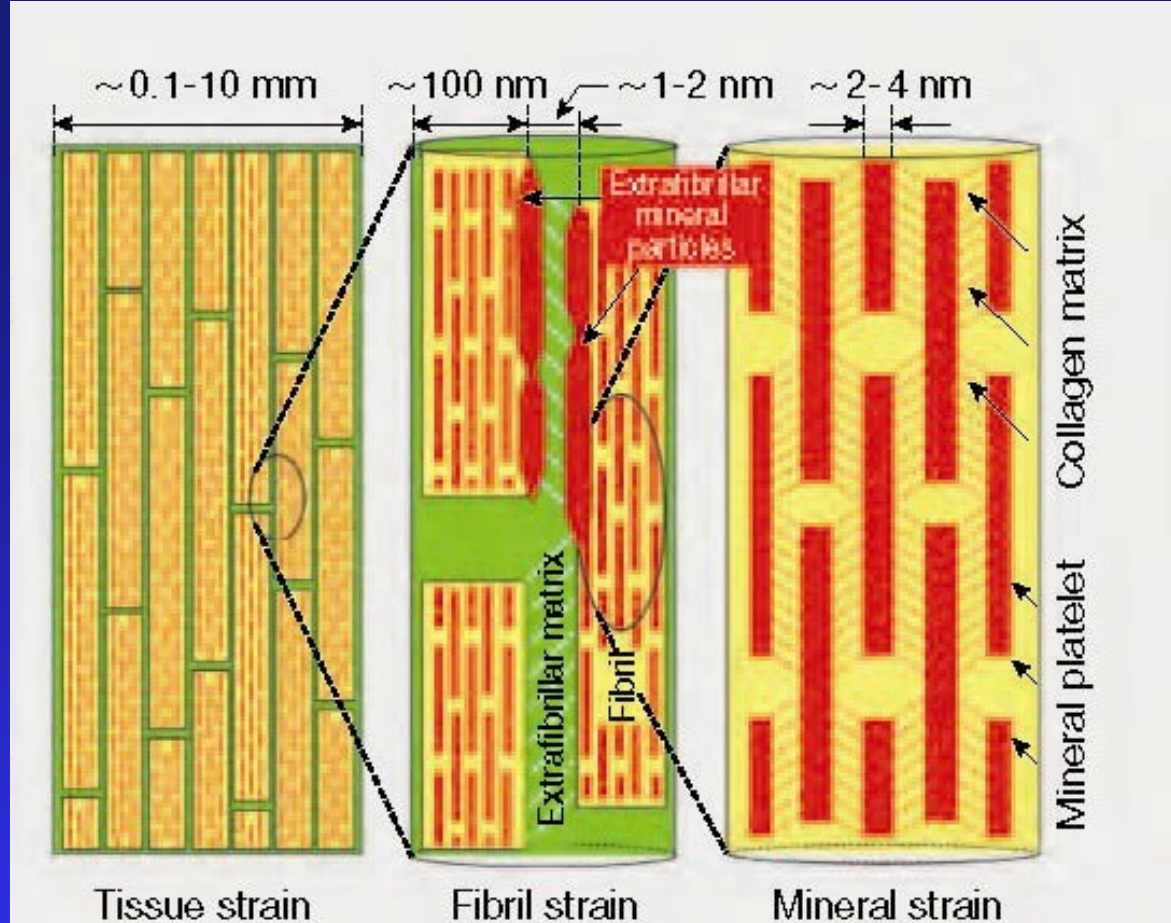
Tropokolagen $\rightarrow$ kolagen $\rightarrow$ fibrily $\rightarrow$ vlákna
Pravotočivý triple helix

Dva α 1 řetězec
Jeden α 2 řetězec





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



Mezi řetězci kolagenu jsou prostory – gapy velikosti 35 nm
 Do nich se ukládají krystaly jako ploché destičky k sobě paralelně a v ose kolagenních fibril
 Orientace kolagenových vláken určuje orientaci minerálních krystalů

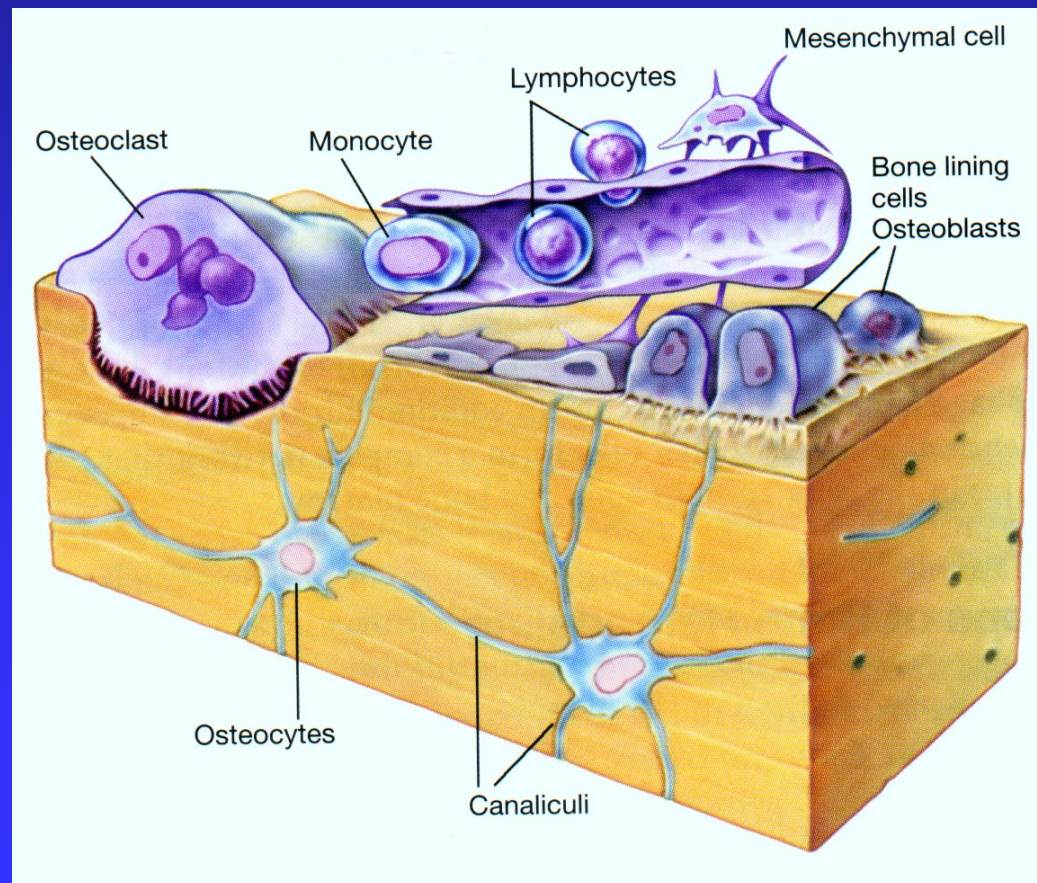
Osteoblasty:

Syntezují osteoid- organickou kostní matrix (kolagen typ I)

Odpovídají za mineralizaci kosti

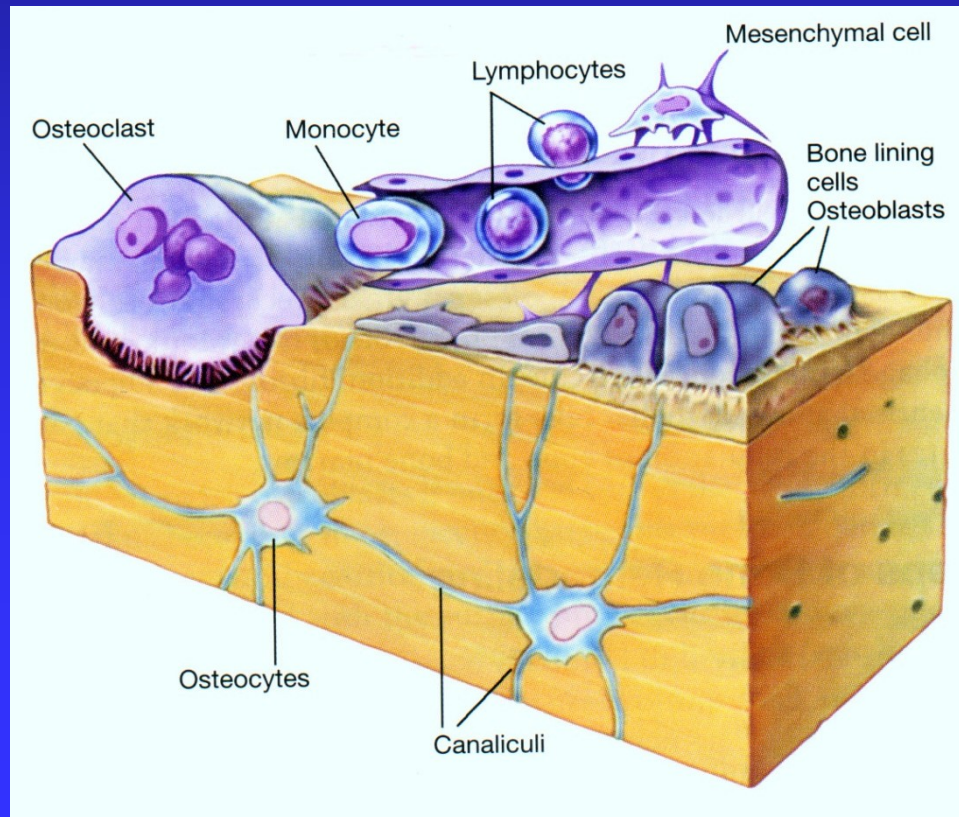
Tvoří povlak na povrchu kosti - jednu nebo více vrstev

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 krystaly i kostní matrix

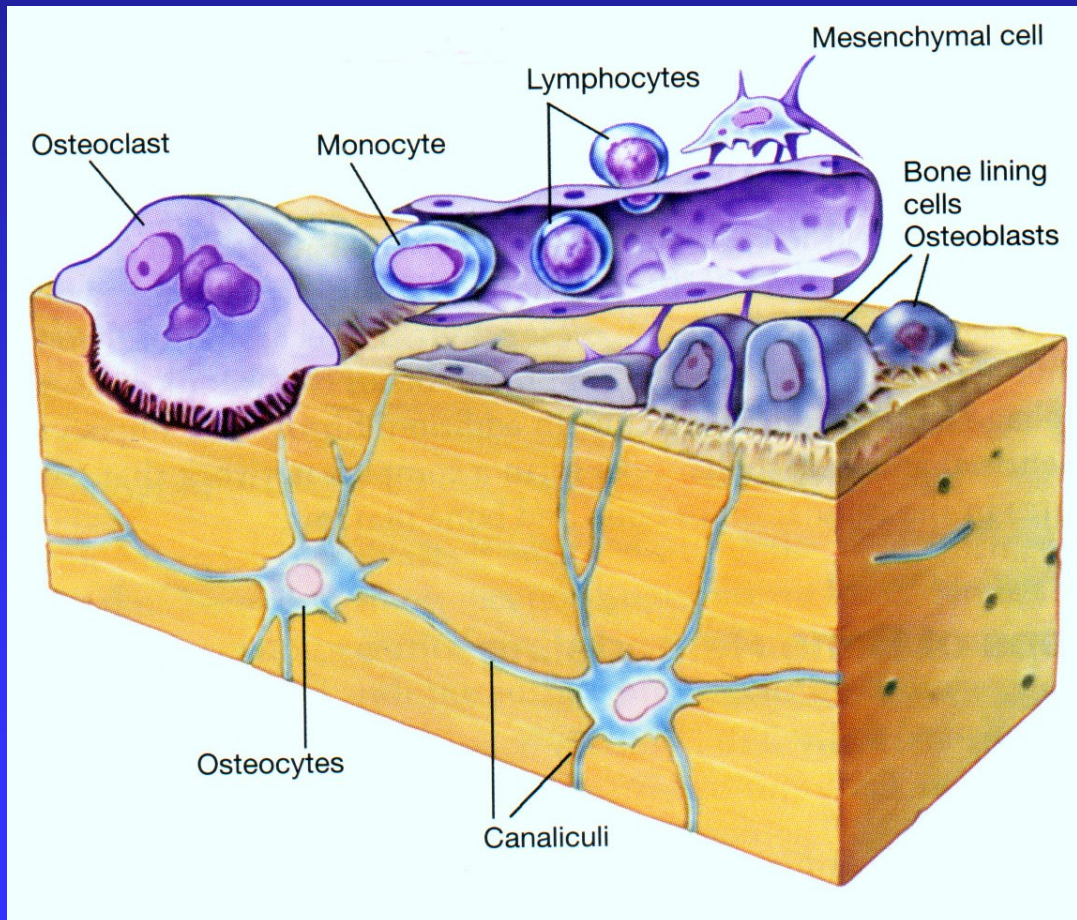


Osteocyty

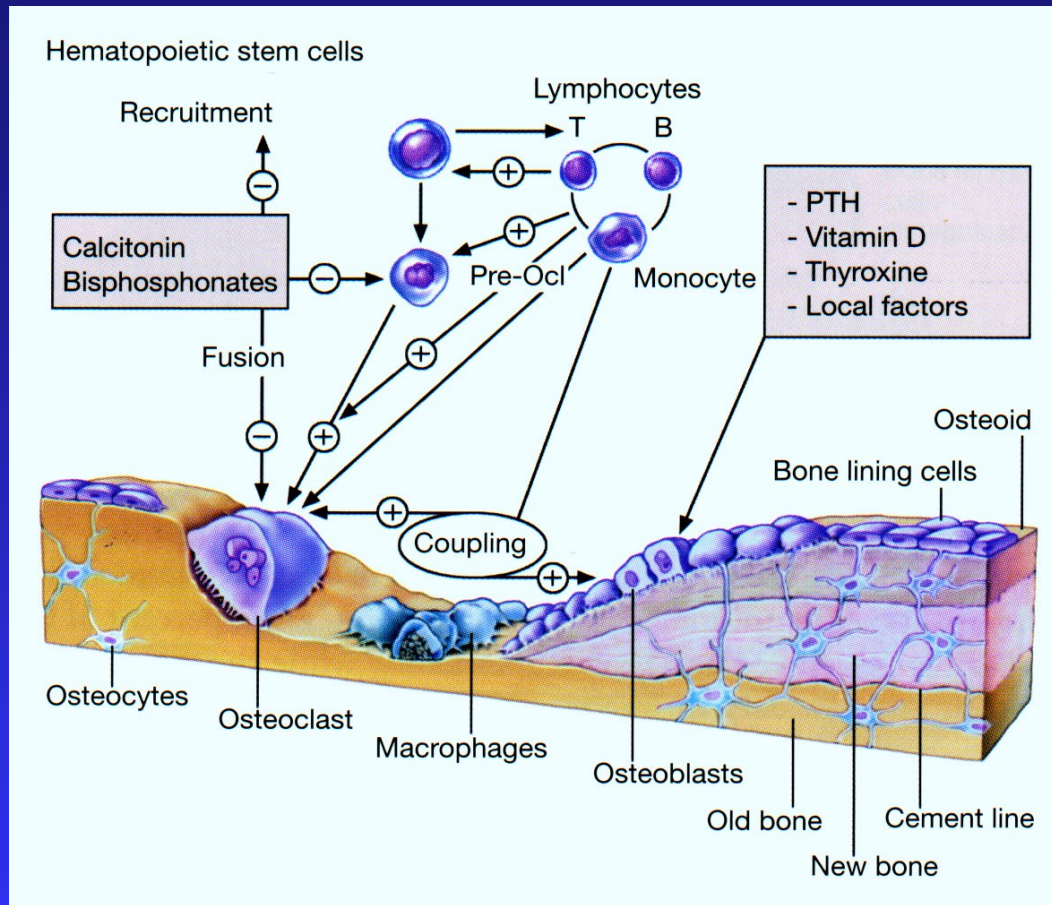
Leží v lakunách kortikální a spongiózní kosti

Jsou spojeny kanálky

Udržují živý metabolismus kosti



Remodelace kosti



Souhra celkových a lokálních faktorů

Rezorpce trvá 2 týdny

Obnova trabekulární kosti 3 měsíce

Obnova kortikální kosti 3 - 6 měsíců

Kostní dřeň

měkká tkáň uvnitř kostí

Klíčovou roli v tvorbě krve

Červená kostní dřeň

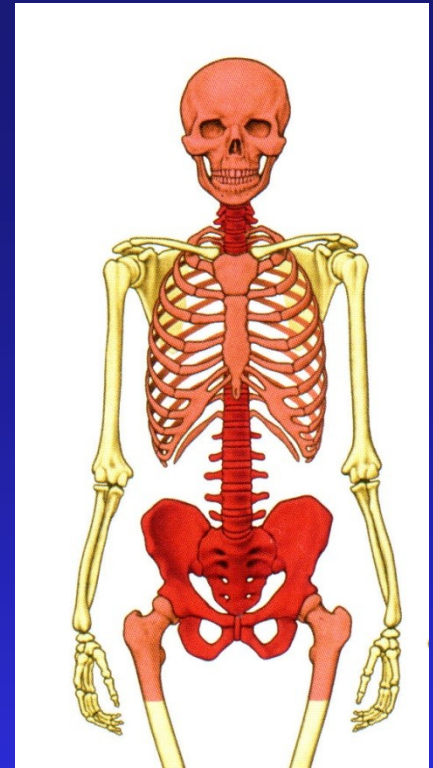
- produkuje krvinky: Ery, Leu, Trombocyty, etc.
- houbovitá struktura, bohatá na krevní cévy.
- v plochých kostech:
pánev, žebra, hrudní kost, lebka.
- V epifýzách dlouhých kostí:
např. proximální konec femuru a humeru

Žlutá kostní dřeň

obsahuje hlavně tukové buňky

slouží jako rezerva energie.

v dutinách dlouhých kostí u dospělých.

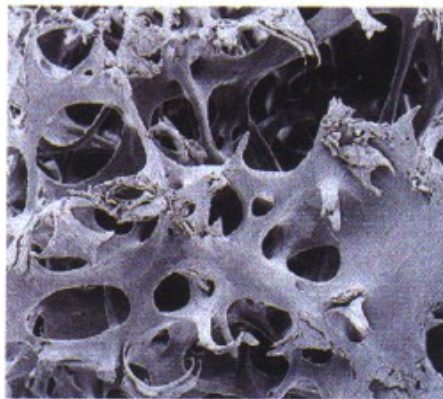


Hlavní metabolická onemocnění skeletu

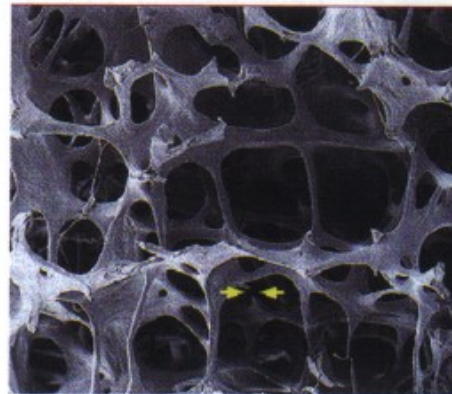
- Osteoporóza
- Osteomalácie
- Hyperparathyreoidismus primární
- Hyperparathyreoidismus sekundární:
 - renální osteodystrofie
 - GIT osteodystrofie

Osteoporóza je systémové onemocnění skeletu

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



normální kost



osteoporotická kost

Epidemiologie

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

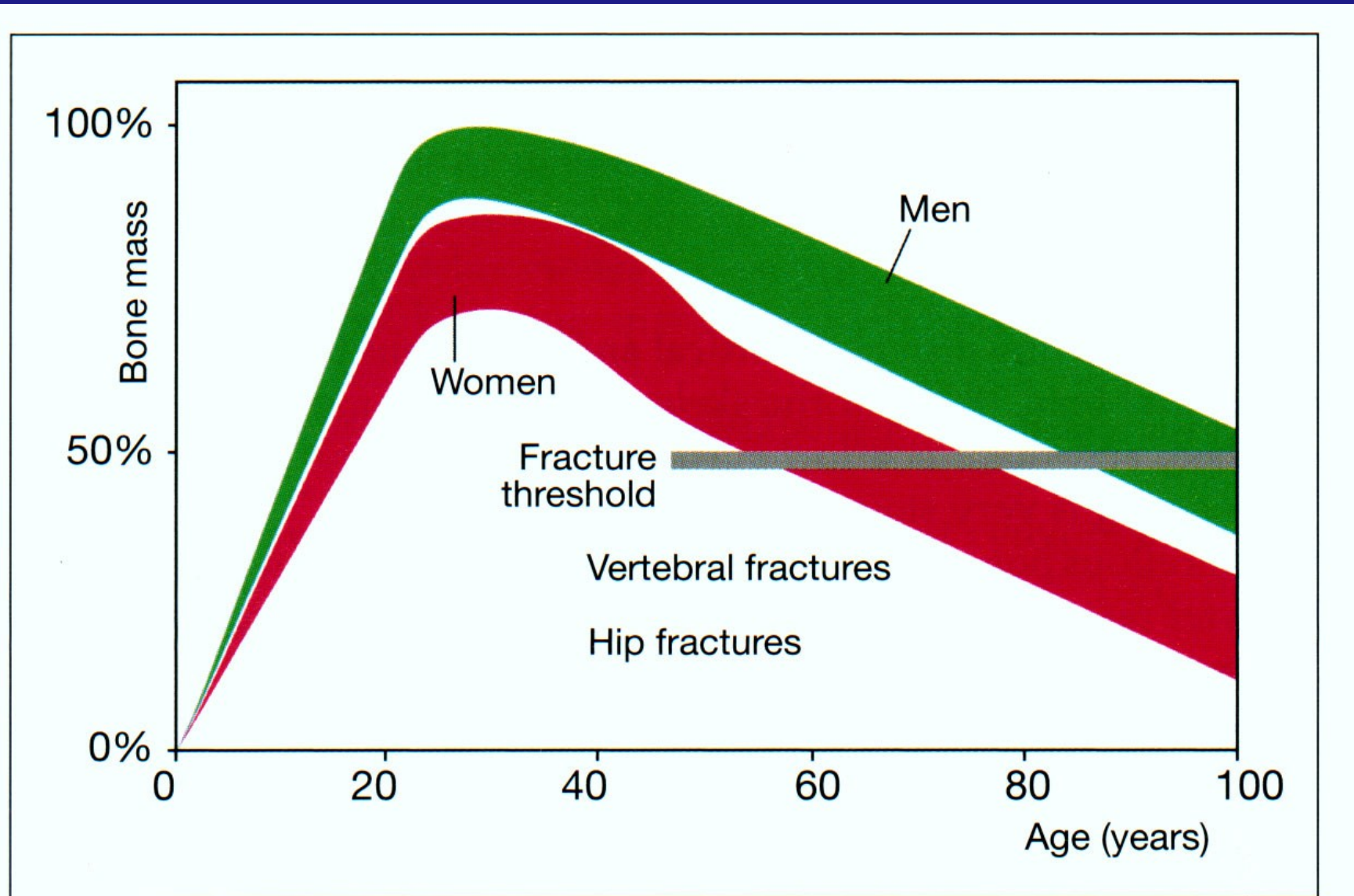
Incidence zlomenin prox. konce femuru
v důsledku osteoporózy v 90 %

Počet zl. horního konce femuru:

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

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

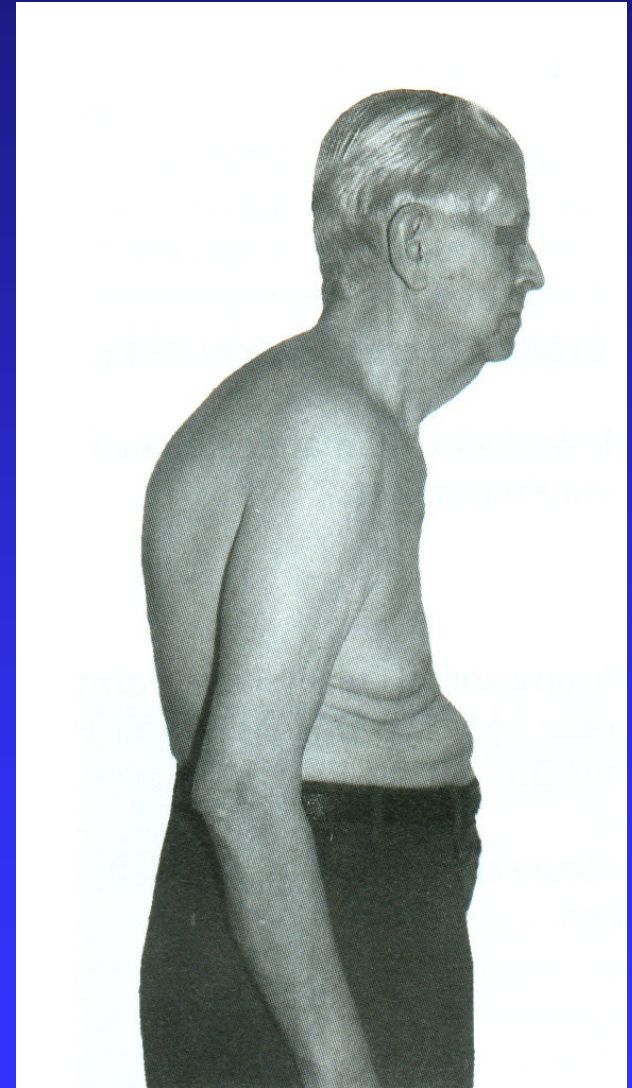
Pocit omezení pohybu

Ostrá bolest - při zlomenině

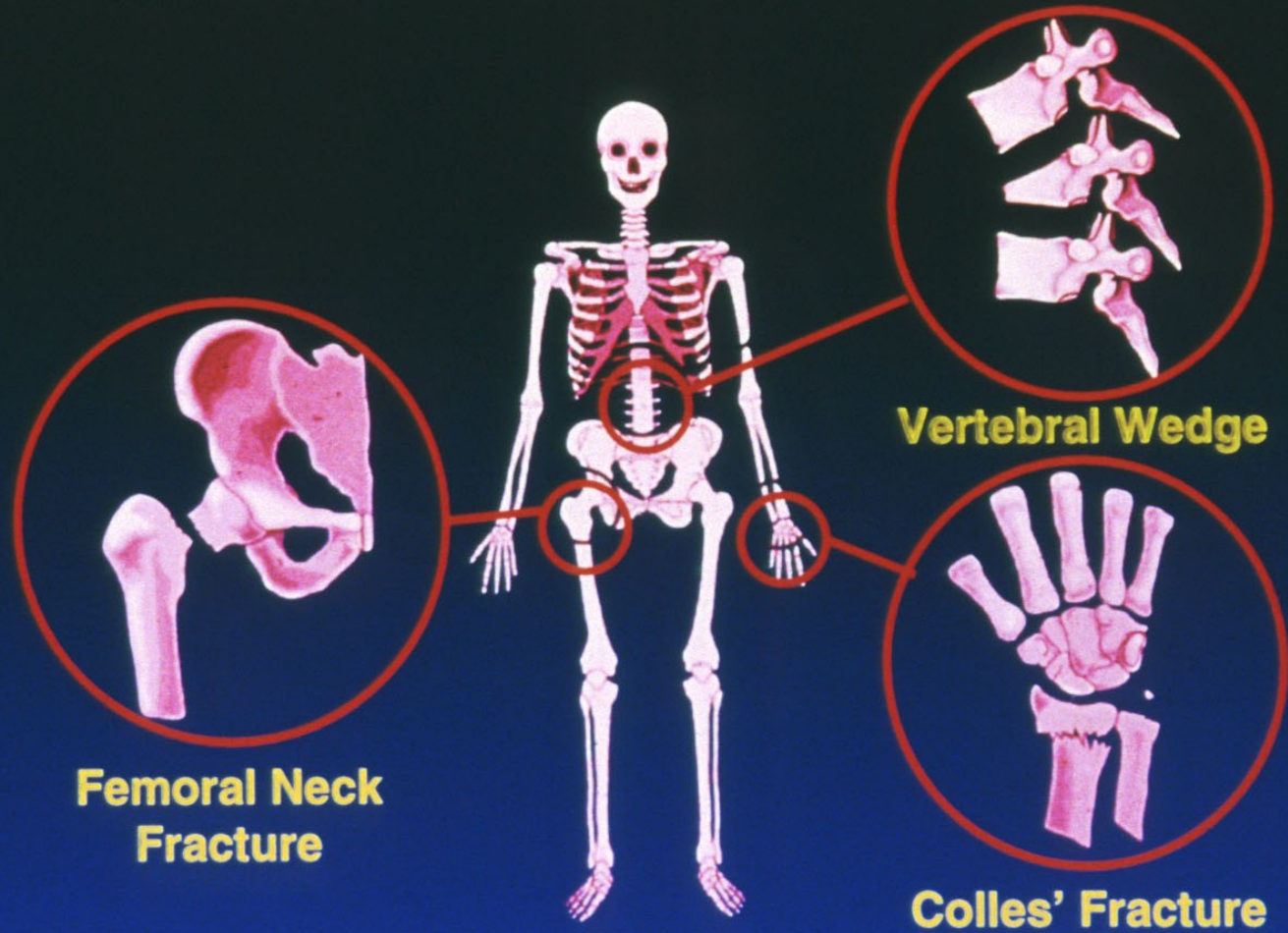


Objektivní vyšetření

- 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

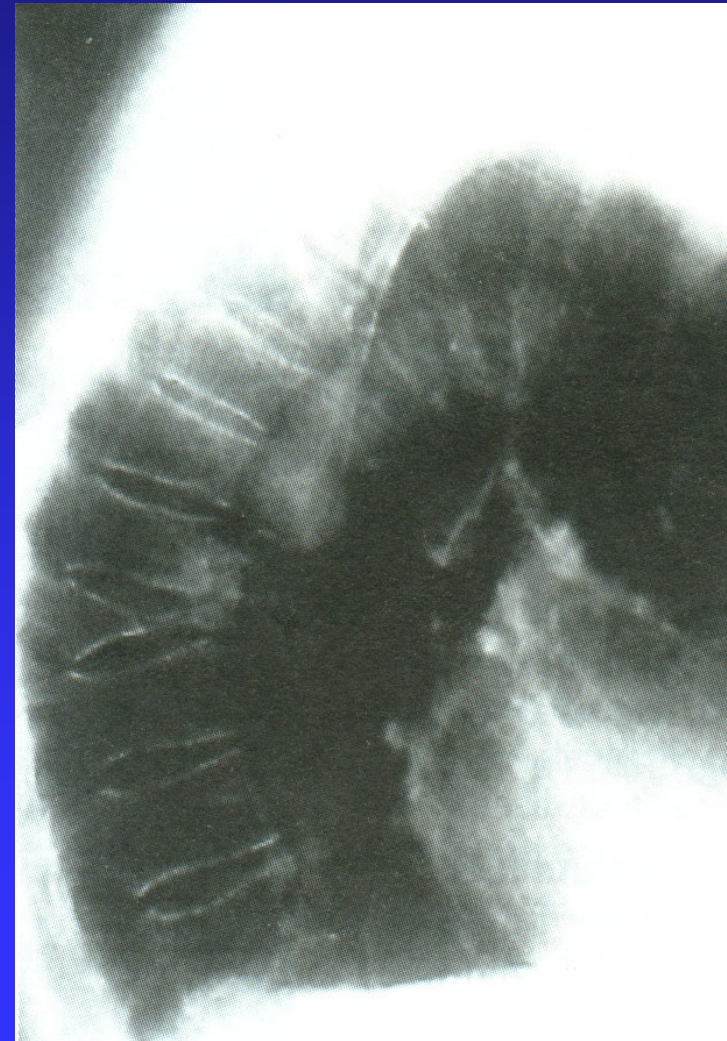
FRAX

Laboratorní vyšetření

Diagnostické metody

Zobrazovací metody

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



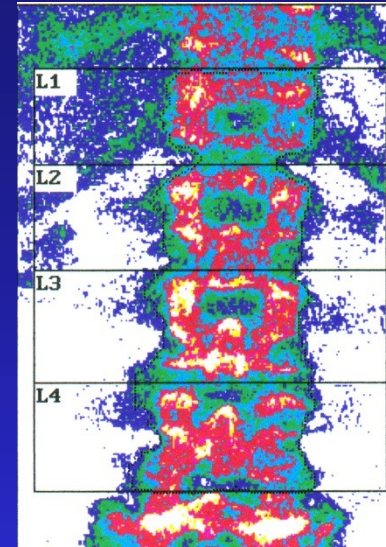
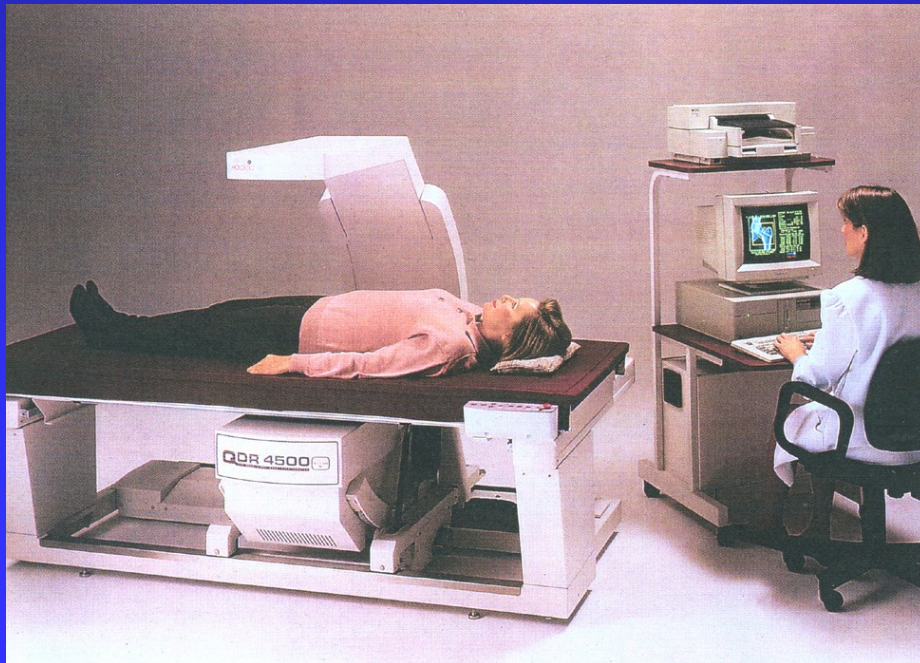
DXA – Dual Energy Absorptiometry - densitometrie

BMD v g/cm²

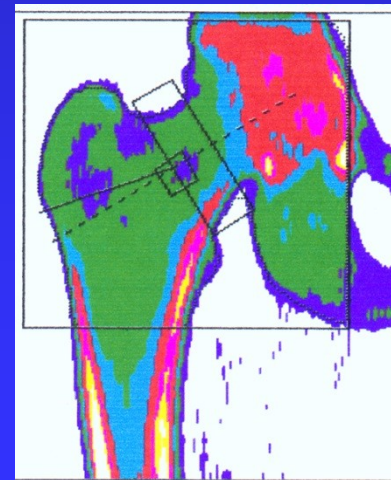
T score

Z score

Change



L1-L4



Hip Total

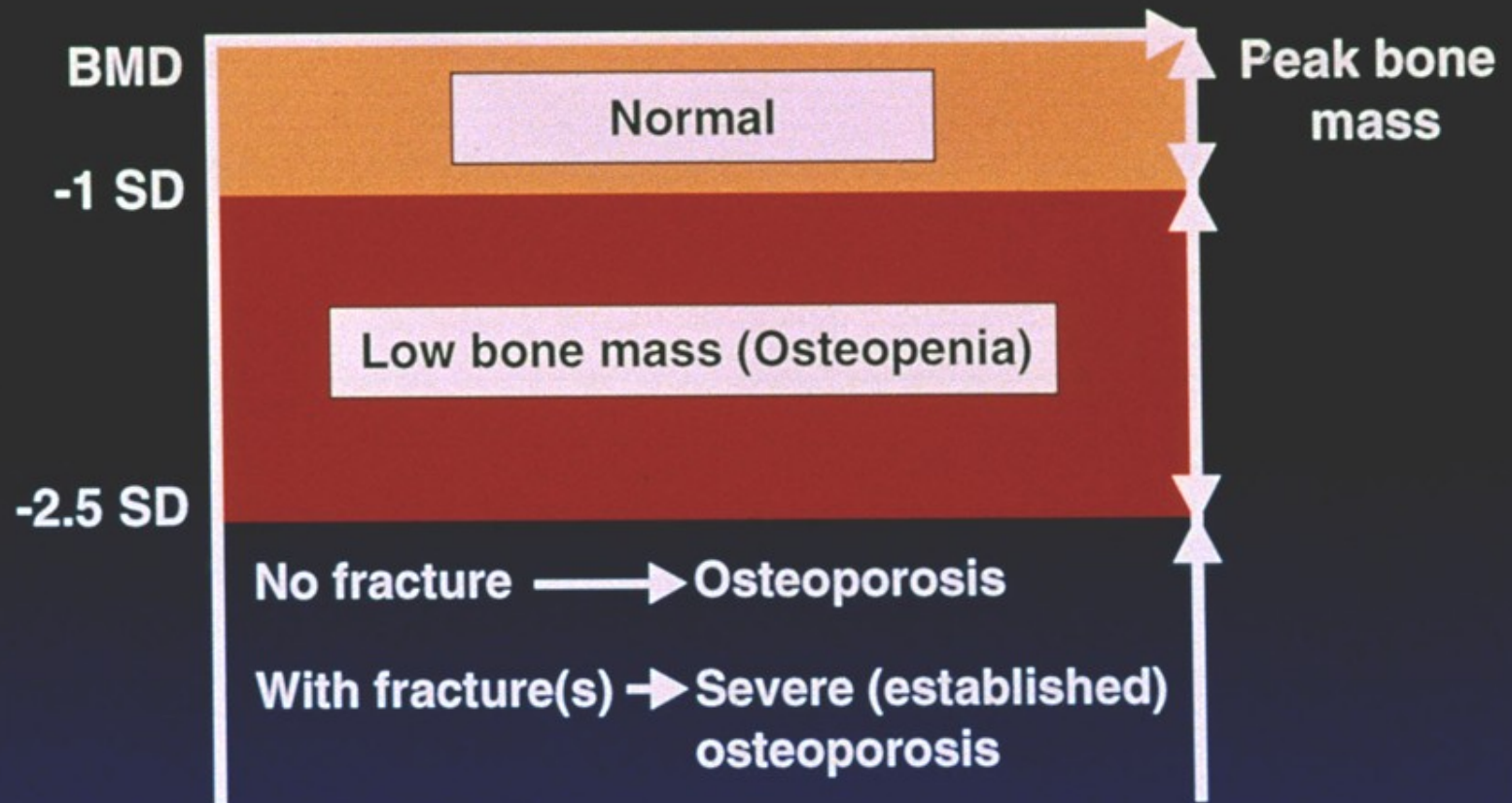
Hip neck

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 (standard deviation) 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

The screenshot shows the FRAX WHO Fracture Risk Assessment Tool interface. The header includes the FRAX logo and navigation links: HOME, CALCULATION TOOL, PAPER CHARTS, FAQ, and REFERENCES. The main section is titled 'Calculation Tool' and prompts the user to answer questions to calculate the ten-year probability of fracture. The interface is set to the UK (indicated by a flag and 'Country: UK'). The questionnaire includes fields for age (65), sex (Female), weight (55 kg), height (165 cm), and various medical conditions (Previous fracture, Parent fractured hip, Current smoking, Glucocorticoids, Rheumatoid arthritis, Secondary osteoporosis, Alcohol consumption, and Femoral neck BMD). A summary box on the right displays the BMI (20.2), the ten-year probability of fracture (23% for Major osteoporotic, 5.5% for Hip fracture), and a link to View NICE Guidance.

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 (alkalická fofatáza), bone isoenzyme of ALP

Vitamin D normal level: 20-80 ng/ml

Parathormon

Osteocalcin

Kostní formace

ALP (alkalická fofatáza) normal level 2,7 ukat/l

- 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.

Vitamin D pod 30 nmol/l - těžká hypovitaminóza

30-75 nmol/l – hypovitaminóza

nad 75 nmol/l – norma

Kostní resorpce

Tartrate resistant acid phosphatase (kyselá fofatáza)

– 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)

- odráží rezorpci kolagenu v kosti

Parathormon normal level 10-65 ng/ml.

Pevnost kosti

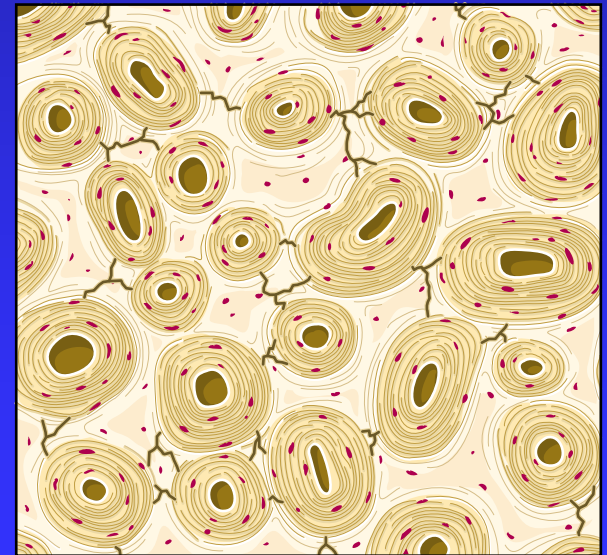
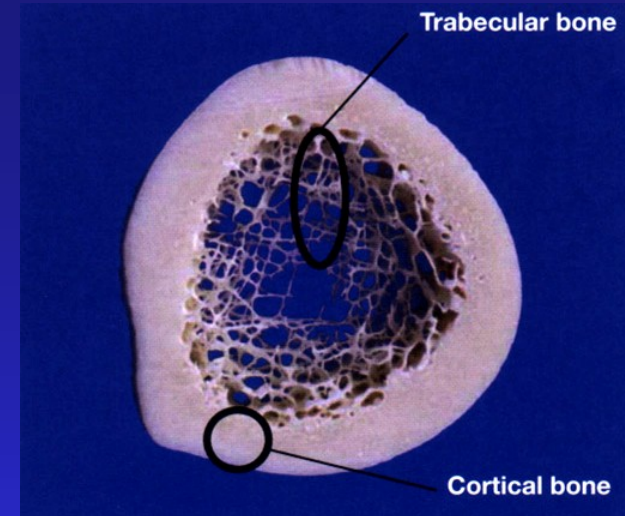
Kvalita kostní hmoty:

1. mineralizace

2. vlastnosti kostní matrix
(orientace a chemická
struktura kolagenu

Množství kostní hmoty

Geometrie
Architektura



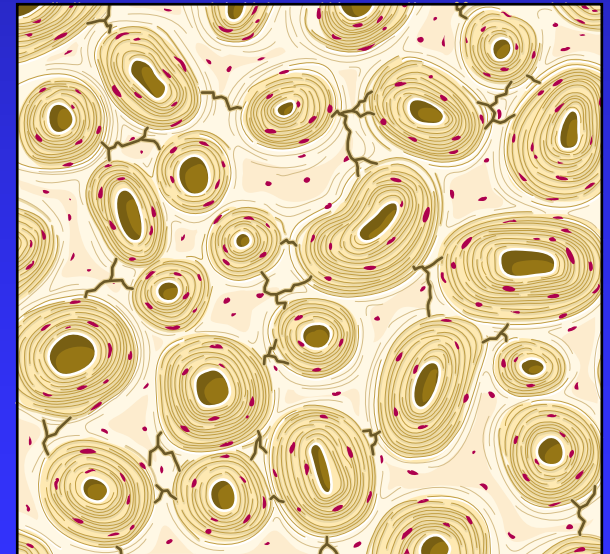
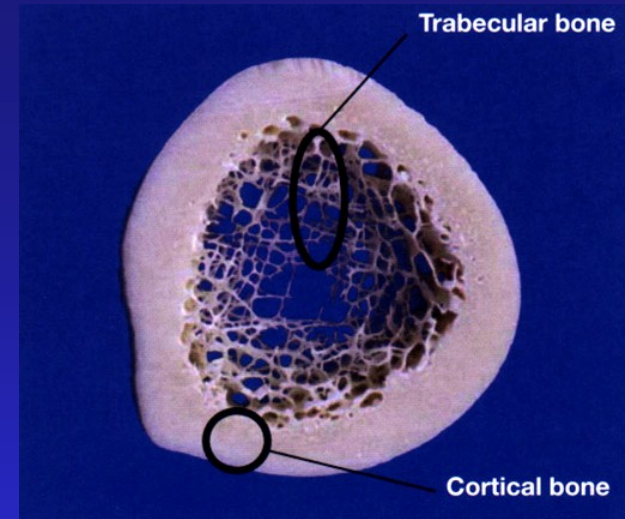
Microcracks

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

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



Sekundární osteoporóza

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

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
- dřívejší 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

- malabsorpce
- chronické poruchy jater
- chronické poruchy ledvin
- Alkohol, kouření
- 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 kalcie 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

Další efekt – imunita, kardiovaskulární, antikancerogenní

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, 2-3 gtt /den, nebo 20 gtt/ týden
- 1 gtt=500 I.U.
- 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

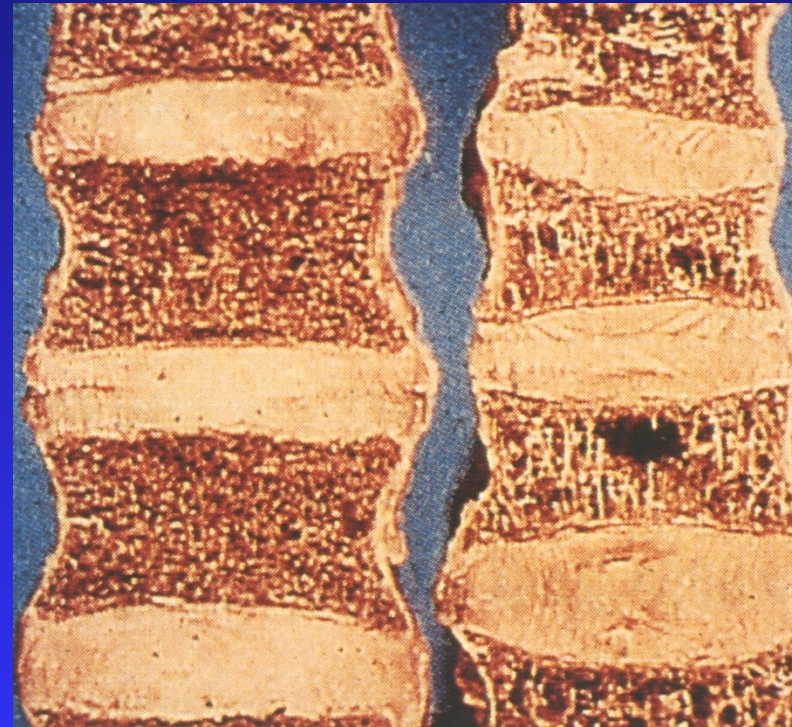
Antiresorpční (antikatabolická)

Osteoanabolická

Medikamentózní léčba OP

- antiresorpční efekt

Bisfosfonáty- antiresorpční efekt
doba podávání 5 let
Alendronát (Fosavance)
Risedronát (Actonel)
Ibandronát (Bonviva)
Zoledronát (Aclasta)



Bisfosfonáty

Pamidronate - Aredia inj.

Clodronate – Bonefos inj, cps., Lodronat inj, cps.

Ibandronate – Bonviva tbl., Bondronate inj.

Alendronate – Fosamax 70 mg tbl., Alendros tbl.

Risedronate - Actonel tbl.

Zoledronate – Aclasta inj.

Medikamentózní léčba OP

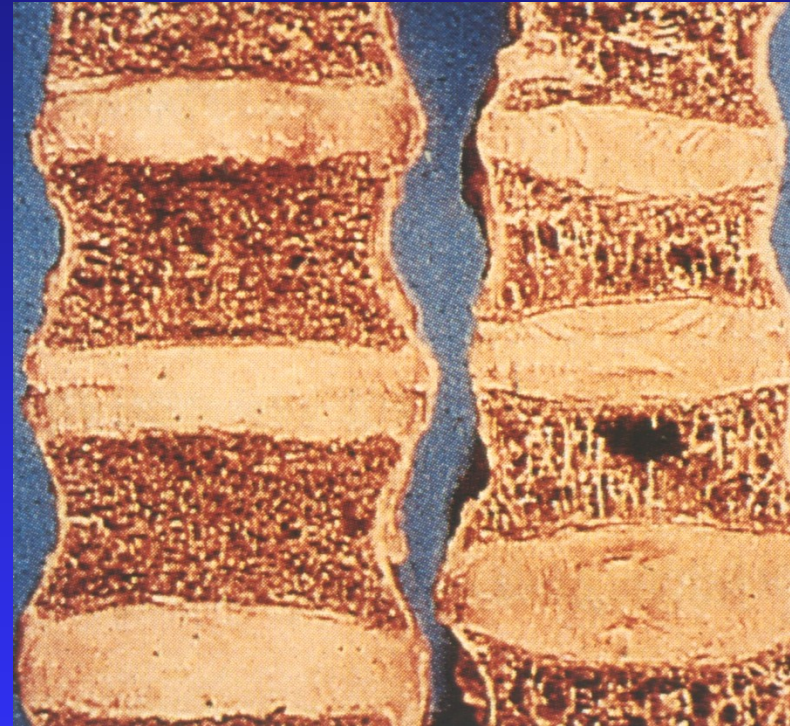
- antiresorpční efekt

Denosumab – Prolia

- lidská monoklonální protilátka
- antiresorpční efekt
- 1 inj. s.c. /6 měsíců

Evenity – romosozumab

- monoklonální protilátka
- pomáhá při tvorbě nové kosti
- zpomaluje ztrátu kostní hmoty



SERM – selektivní modulátory estrogenových receptorů

Antiresorpční efekt

Bazedoxifen, raloxifen (Evista)

- Agonisté na kost na kardiovaskul. aparát
- Antagonisté na endometrium a prsa
- Vážou se na stejná místa jako estrogeny
(receptory alfa, beta)

HRT

- hormon replacement therapy

Není důkaz efektu na kost

Tibolon – Livial:

- klimakterické potíže
- tlumí ztrátu kosti

Livial®
tibolone

**The tissue-specific therapy with
an estrogenic effect on bone¹**

The diagram shows a female silhouette with callouts to various body parts, each associated with a specific benefit of Livial (tibolone):

- enhances mood and libido^{5, 6} (pointing to the brain)
- treats climacteric symptoms⁷ (pointing to the head/neck area)
- no proliferation of breast cells (*in vitro*)⁸ (pointing to the breasts)
- low incidence of side effects (eg breast tension)⁹ (pointing to the breasts)
- beneficial effects on the cardiovascular system¹⁰ (pointing to the heart)
- no endometrial stimulation¹¹ (pointing to the uterus)
- treats vaginal atrophy¹² (pointing to the vagina)
- prevents postmenopausal bone loss⁴ (pointing to the leg/bone)

Medikamentózní léčba OP

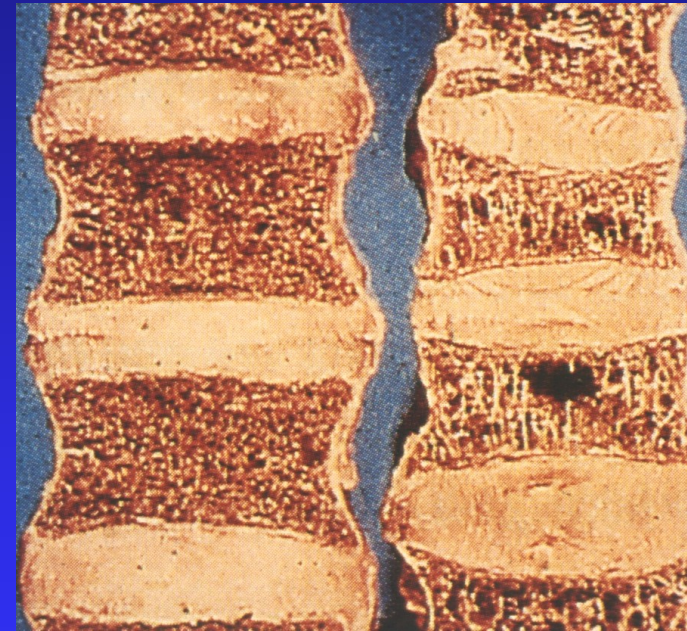
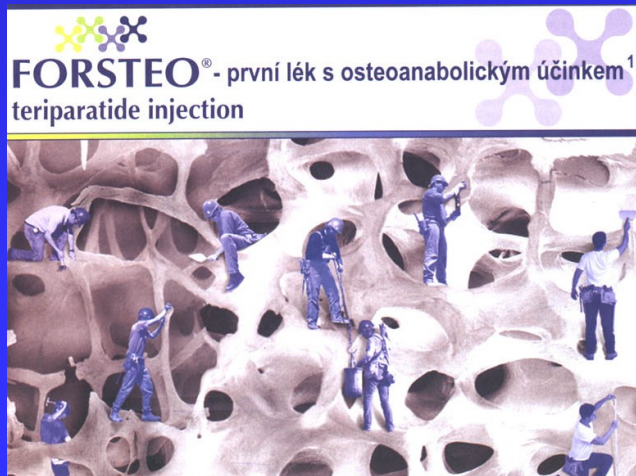
- osteoanabolický efekt

Teriparatid

- syntetický parathormon 1-34 fragment
- zlepšuje sílu kortikální i trabekulární kosti

Forsteo, Terrosa

Předepisují jen osteologická centra



Medikamentózní léčba

Dlouhodobá

Volíme oba postupy- antiresorpční a osteoanabolický

Optimální doba

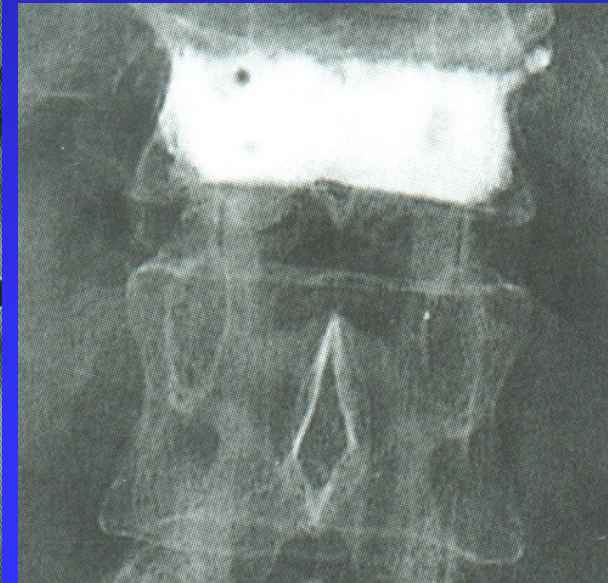
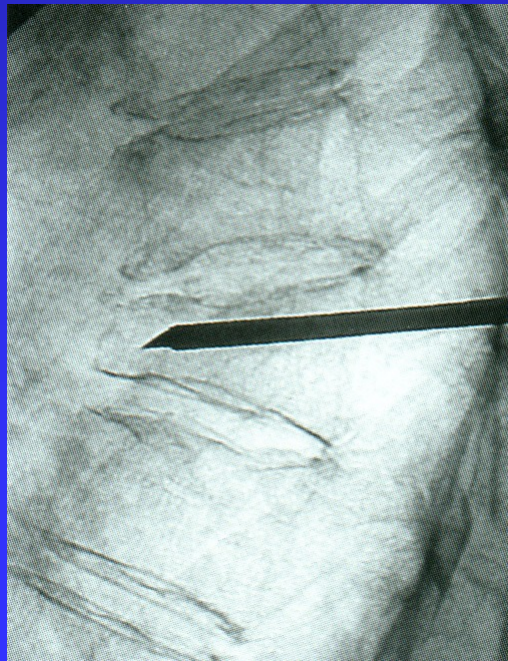
Lékové prázdniny (při zlepšení stavu)

Léčení vertebrálních zlomenin

Konzervativně

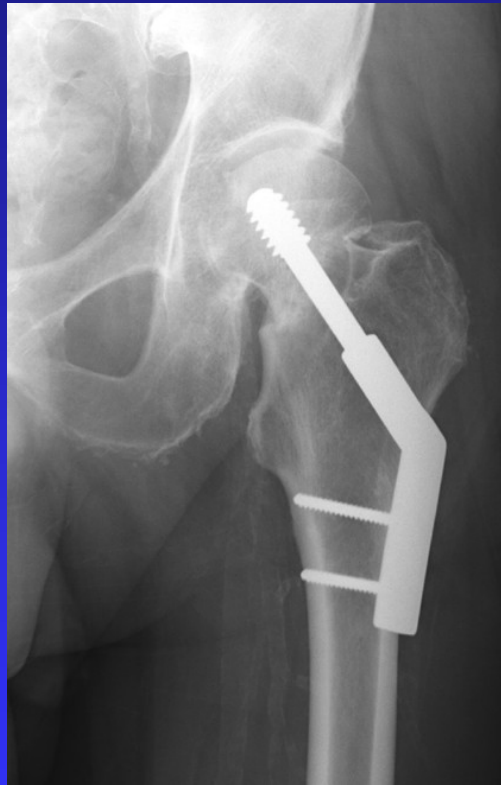


Operativně



Vertebroplastika
Kyfoplastika

Léčení zlomenin proximálního konce femuru



Náklady na léčbu 1 zlomeniny cca 120 tis Kč

Náklady na léčbu osteoporózy za 1 rok cca 10 tis. Kč

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

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

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 anamnéze zvyšují riziko zlomeniny o 30 %

Stop walking when talking

Sarcopenie

Ztráta svalové hmoty o 25 % během života

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

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 - zlomeniny

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

Osteoporóza (sarcoporóza)

Léčba u staršího nemocného

Farmakoterapie OP snižuje riziko zlomenin jen 20-50 %

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

Prevence pádů



Léky minulosti

Fluoridové soli- NaF

Calcitonin- zákaz používání

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

Stroncium ranelát

Diferenciální diagnostika osteoporózy

Kortikoidy navozená osteoporóza

Po transplantacích

Cushingův syndrom

Hyperthyreosis

Revmatoidní arthritida

Osteogenesis imperfecta

Fibrotická kostní dysplázie

Osteomyelitis, spondylodiscitis, specifické záněty

Myelom, tumory, osteolytické metastázy

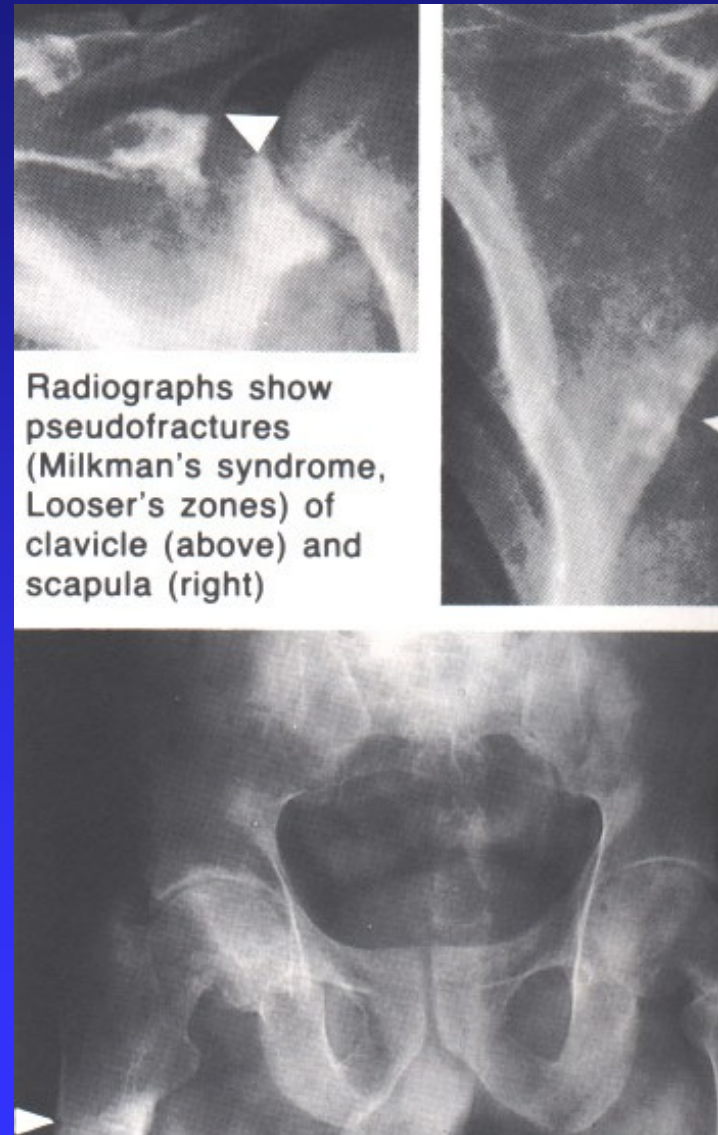
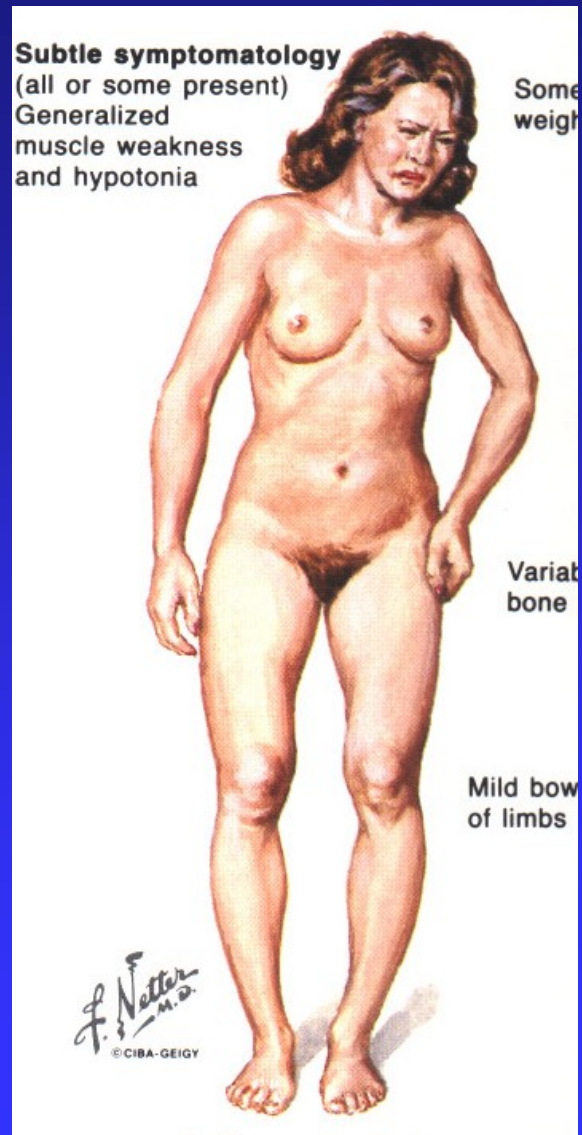
Malnutrice

Algoneurodystrofie

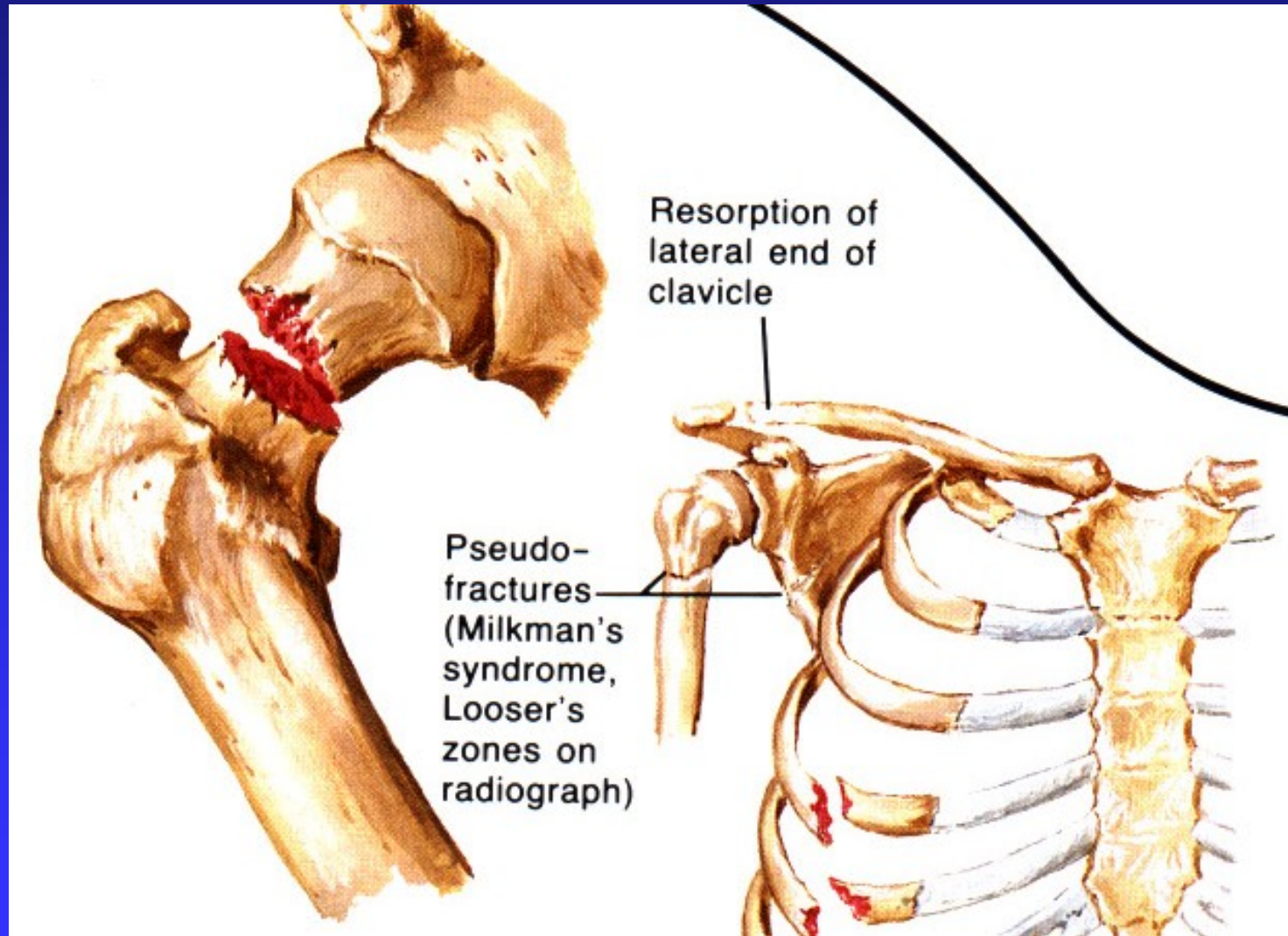
Osteomalácie

- 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



Osteomalácie - projevy

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

Osteomalácie - vyšetření

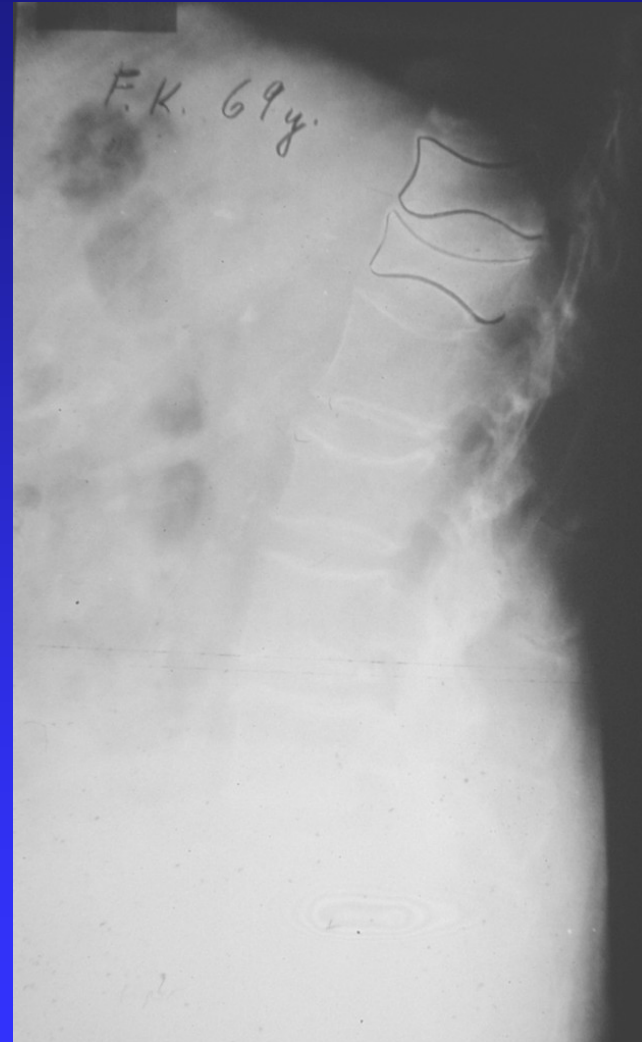
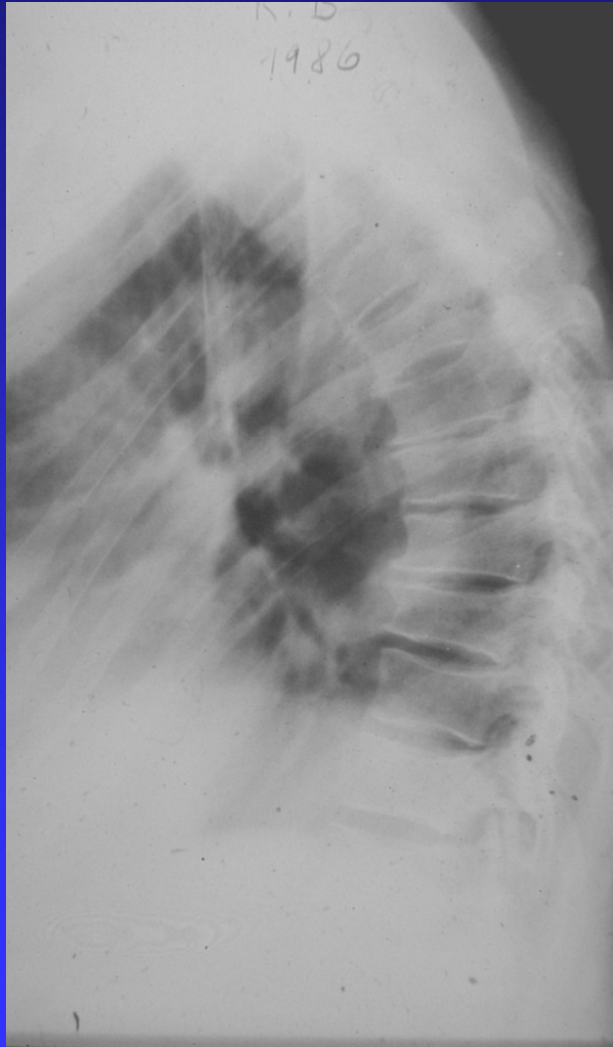
- Vysoké hodnoty ALP
- Vysoké hodnoty kostního izoenzymu ALP
- Nízká hladina kalcia v séru
- Normální nebo snižená hladina fosforu

Osteomalácie - RTG

difúzní 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



Osteomalácie - prevence

- Přívod vit. D sluněním a ve stravě
- Zvýšený přívod vit. D u chorob renálních a jaterních

Osteomalácie - léčba

- Nutriční osteomalácie:
- 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.

Osteomalácie - léčba

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

Rachitis- křivice

1. Nedostatek vit. D
2. Nedostatek fosfátů

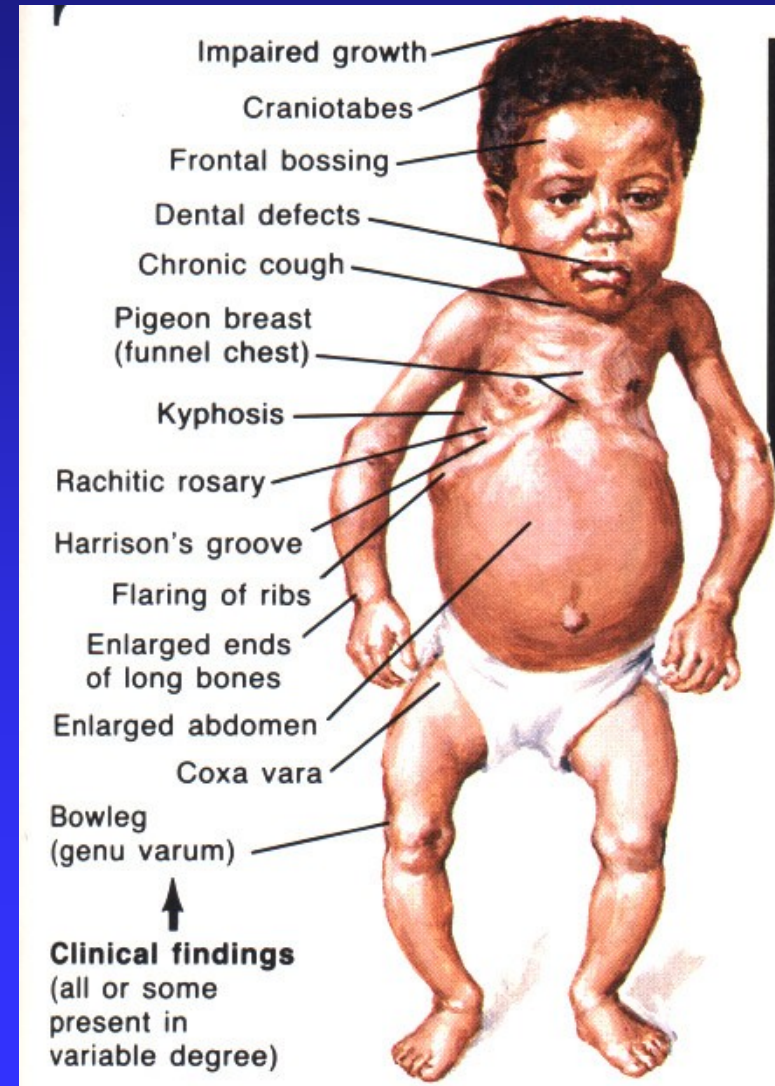
Porucha mineralizace
novotvořeného osteoidu
Kost je měkká, může se ohýbat
obsahuje hodně neosifikované matrix
↑ výšky růstové chrupavky
Epifyzární chrupavka je rozšířena
Metafýza dlouhých kostí je
pohárkovitě rozšířena
Úhlové deformity dlouhých kostí



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

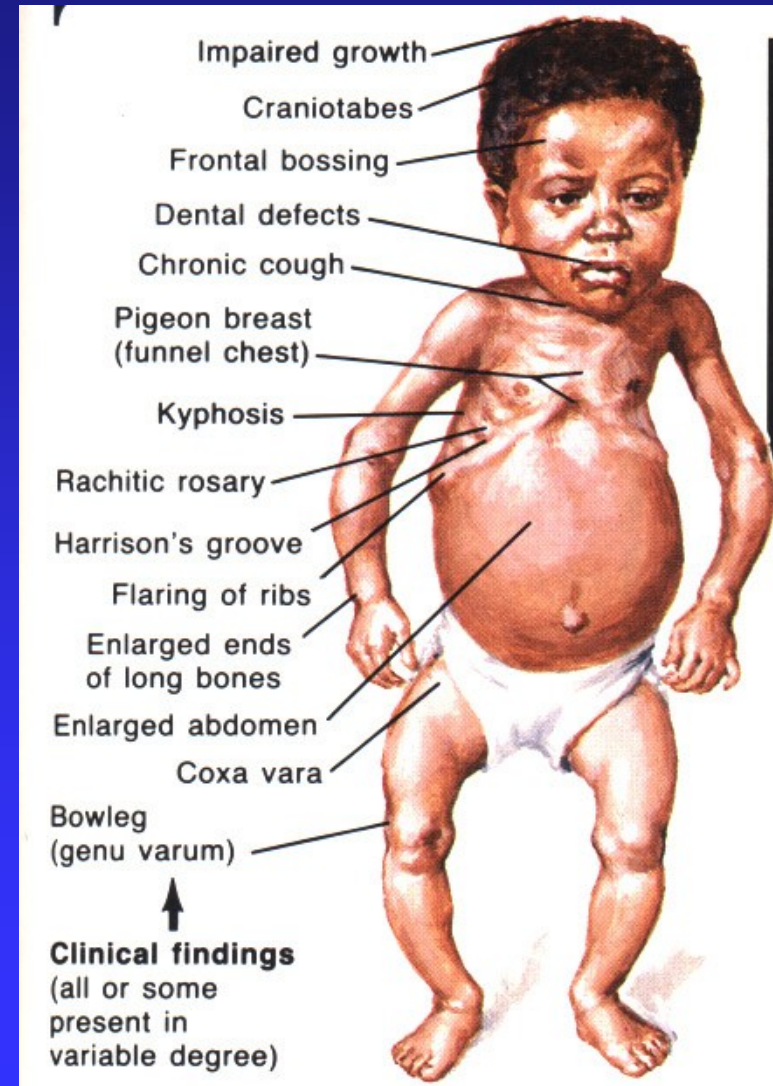
Ozařování horským sluncem

Mléčné výrobky obohacené vit. D

Ortopedická péče:

Preventivní ortézy

Osteotomie



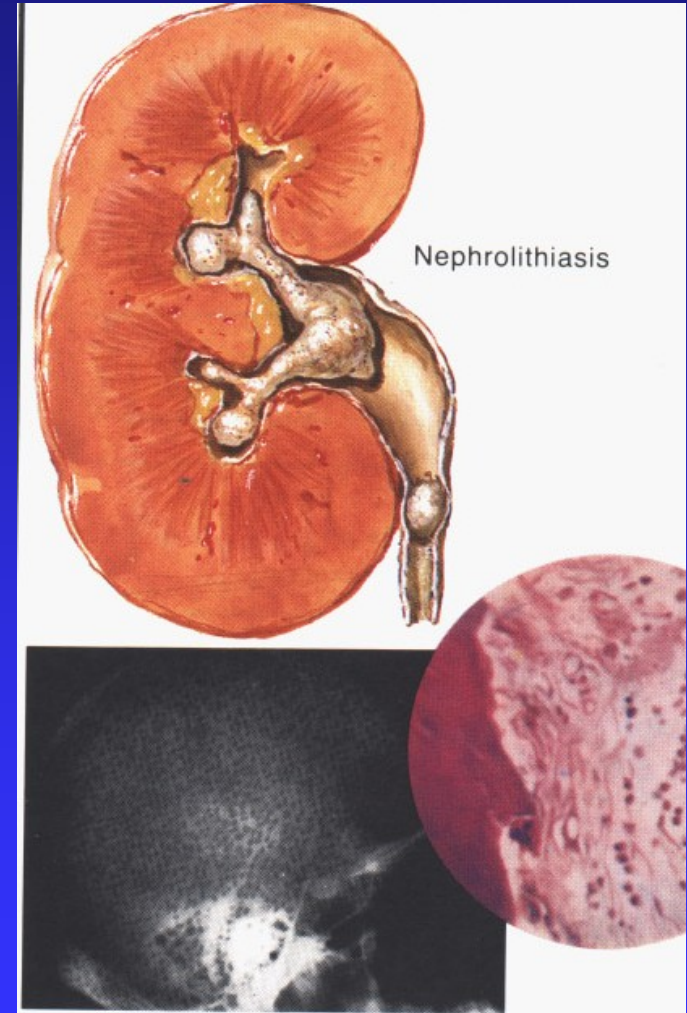
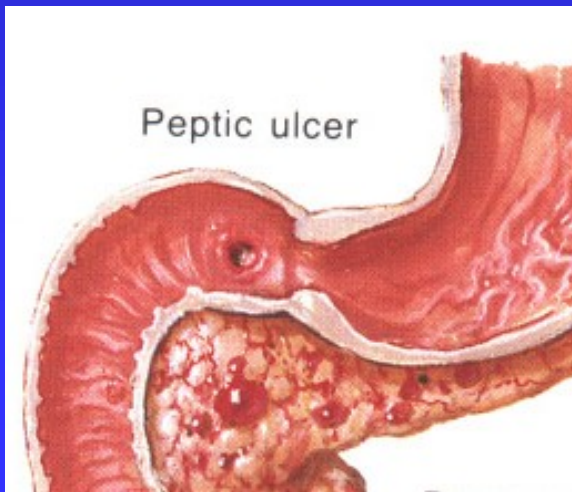
Hyperparathyreoidismus - HPT

Zvýšená hladina parathormonu

- Adenom příštítných tělísek
- Hyperplazie příštítných tělísek
- Karcinom příštítných tělísek

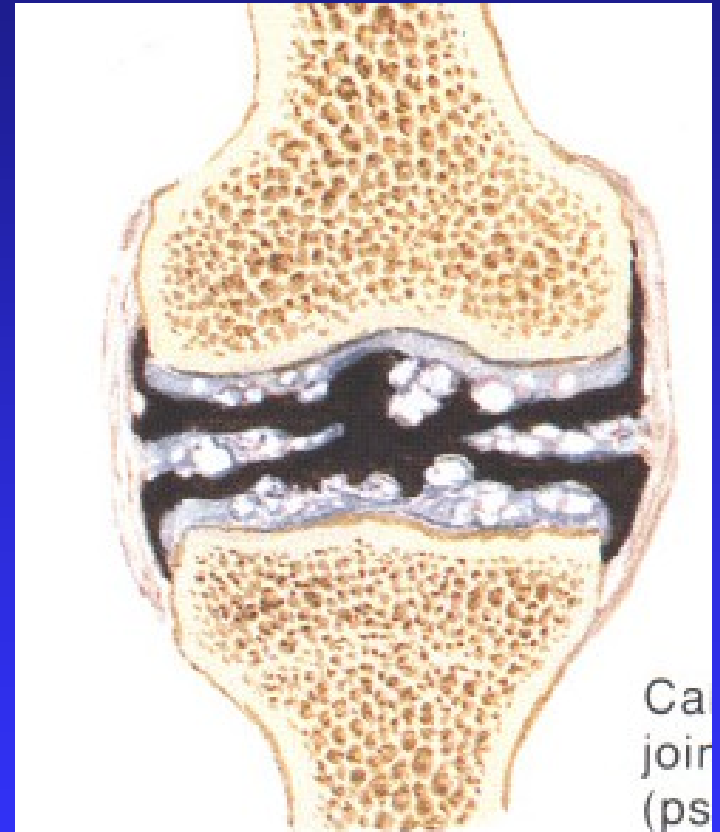
Primární HPT

- 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

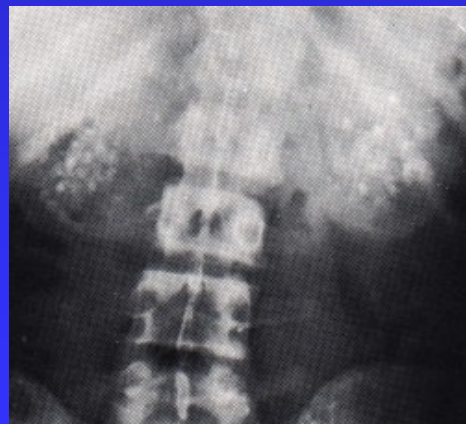
Cysty jako obrovské
hnědé kostní tumory



Kyfóza, kyfoskolióza

Coxa vara

Fisury a kompletní zlomeniny
dlouhých kostí



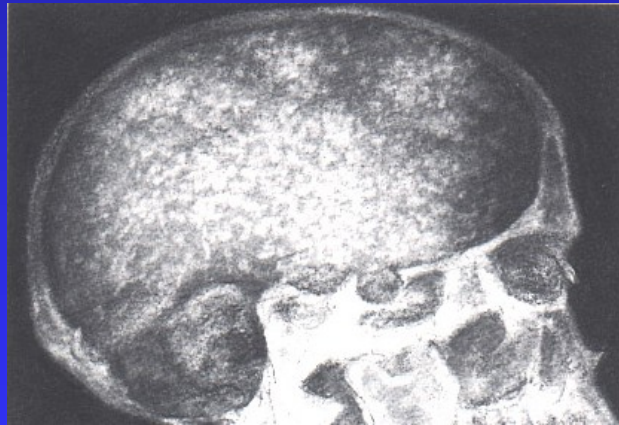
Léčba prim. HPT

Odstranění adenomu nebo karcinomu př. tělísek

Sekundární HPT u renálních chorob

- renální osteodystrofie

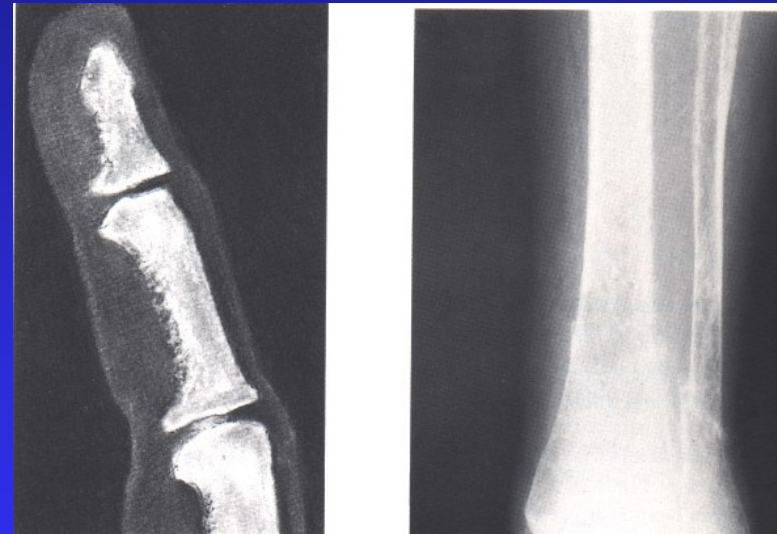
CHRI, chronický dialyzační program
- sekundární hyperplázie příšt. tělísek



Sek. HPT u renálních chorob - renální osteodystrofie

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

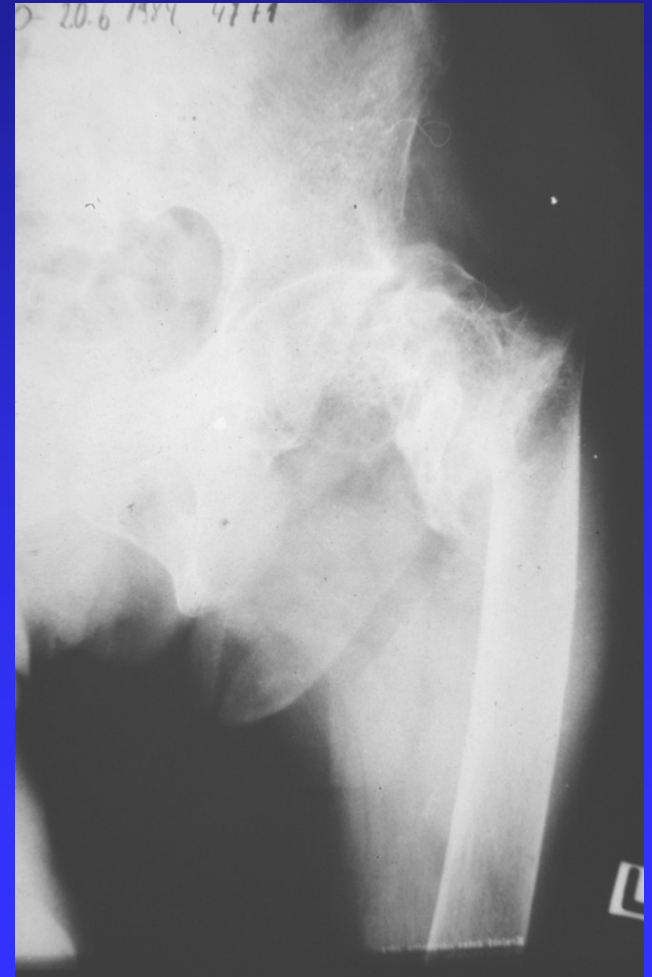
Th: léčba zákl. choroby
vit D3 a kalcium,
korekce vnitřního prostředí.
osteosyntézy zlomenin

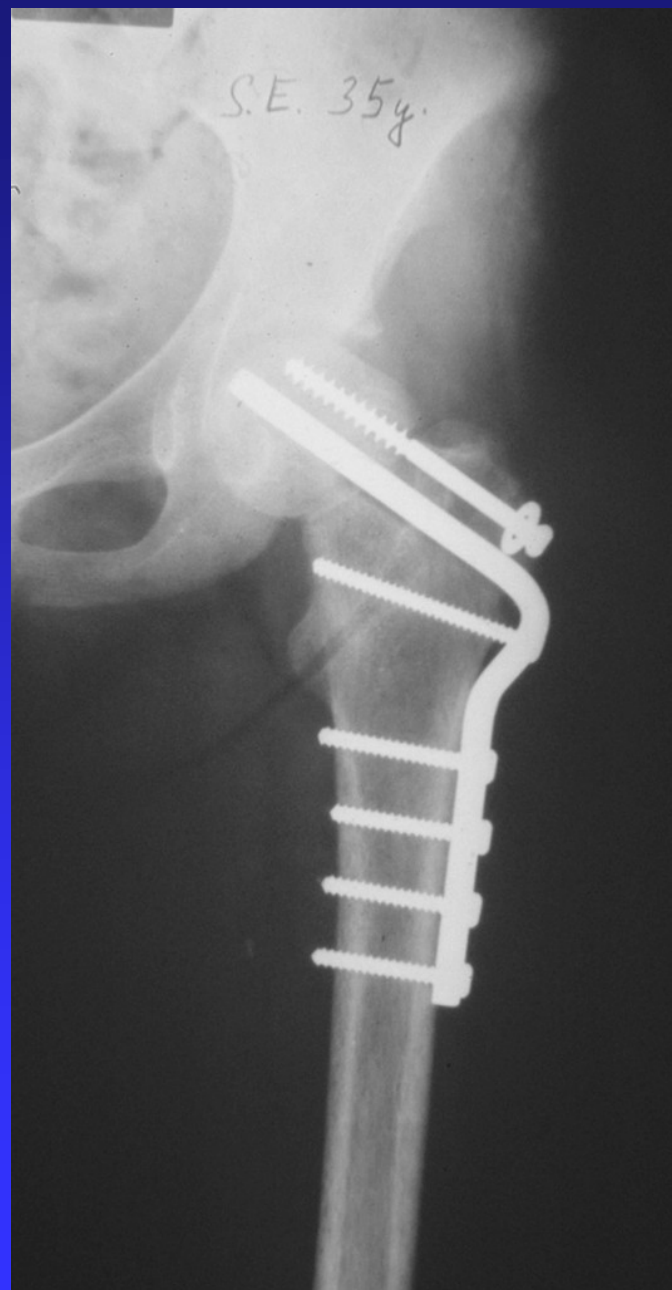


Sekundární HPT z malabsorpce vit. D.

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
- ČR 1-2 % populace

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.

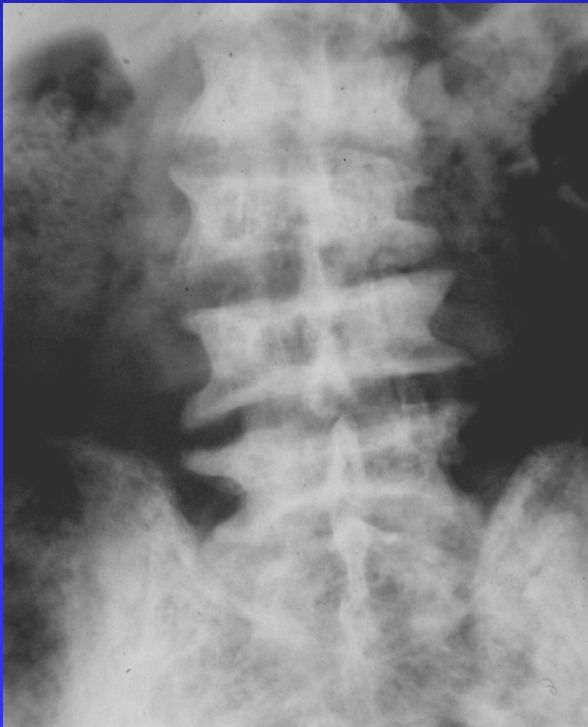
Rozšíření a zvětšení os sacrum

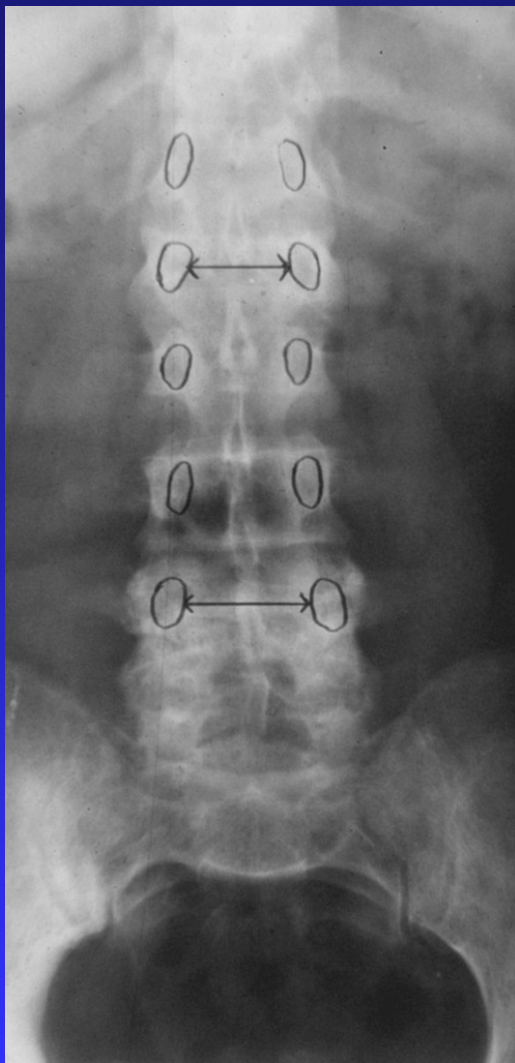
Zhrubělá kostní trámčina

Obratlová těla jsou širší

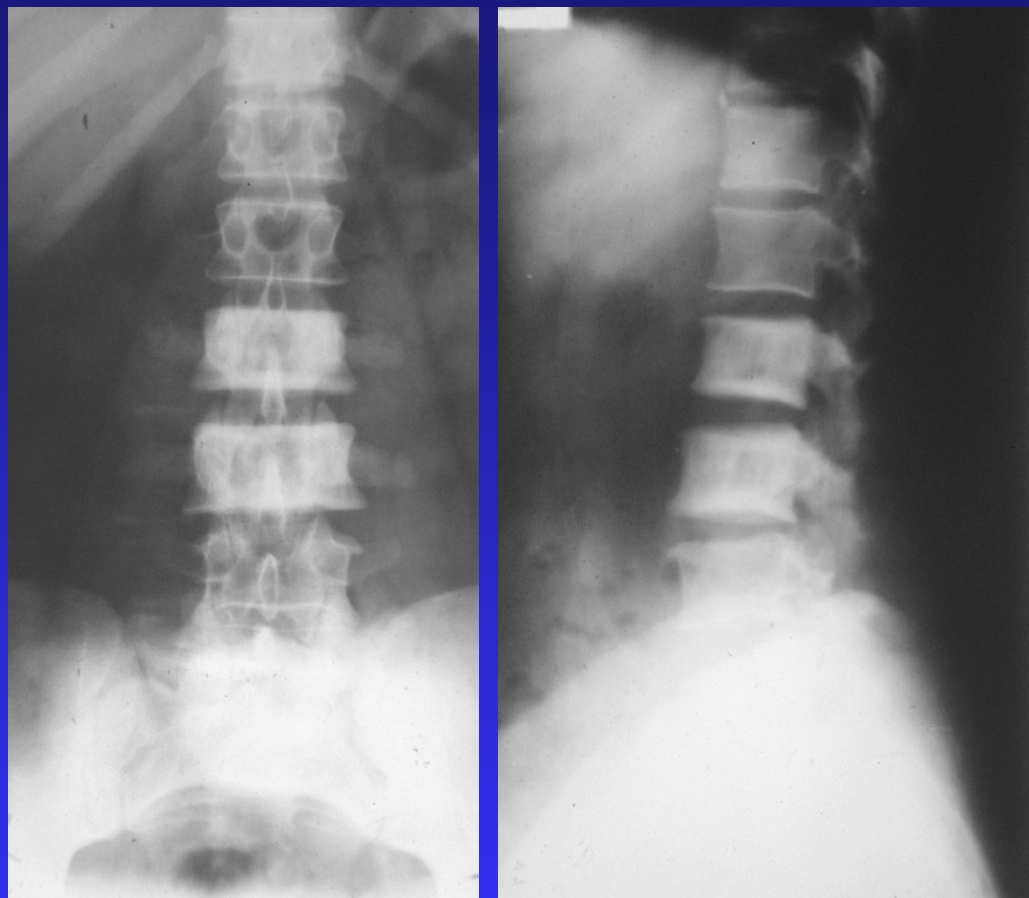
Distance mezi pedikly je
rozšířena

Obratle jsou jakoby nafouklé



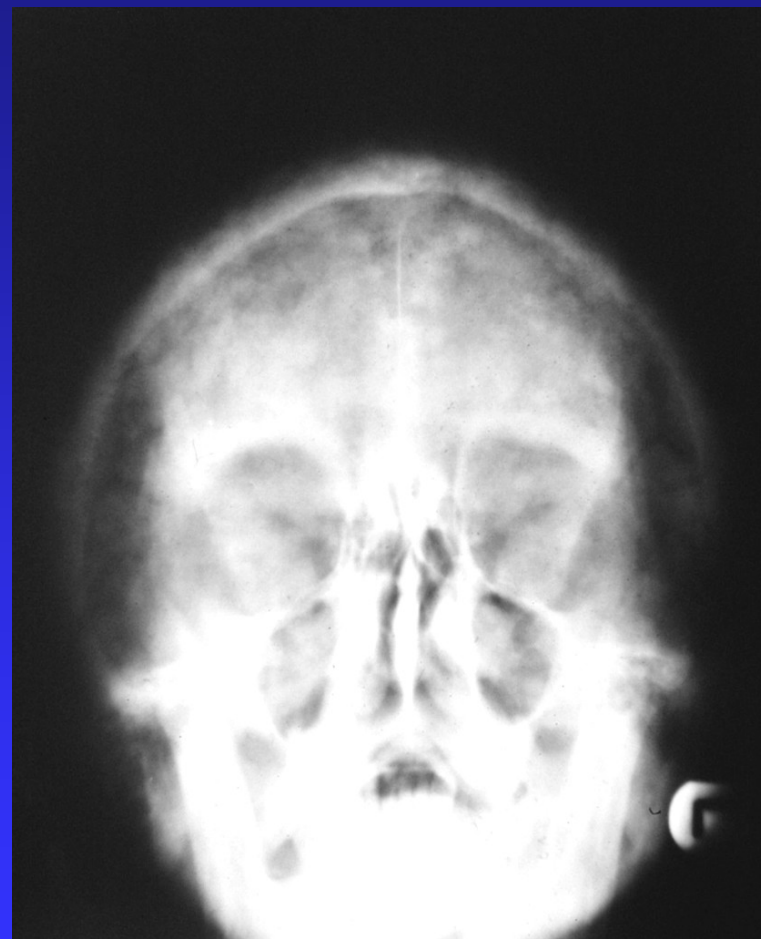
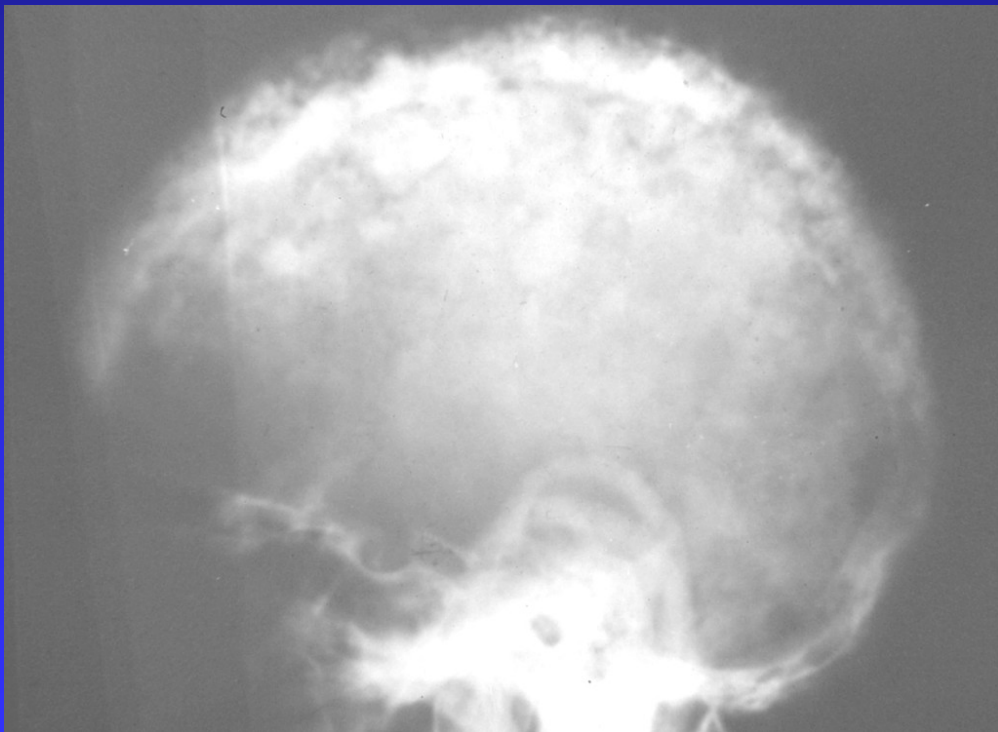


Rozšíření distance
mezi pedikly



Sklerotická fáze

Mnohočetná mapovitá
ložiska sytých okrsků
- chomáčky bavlny



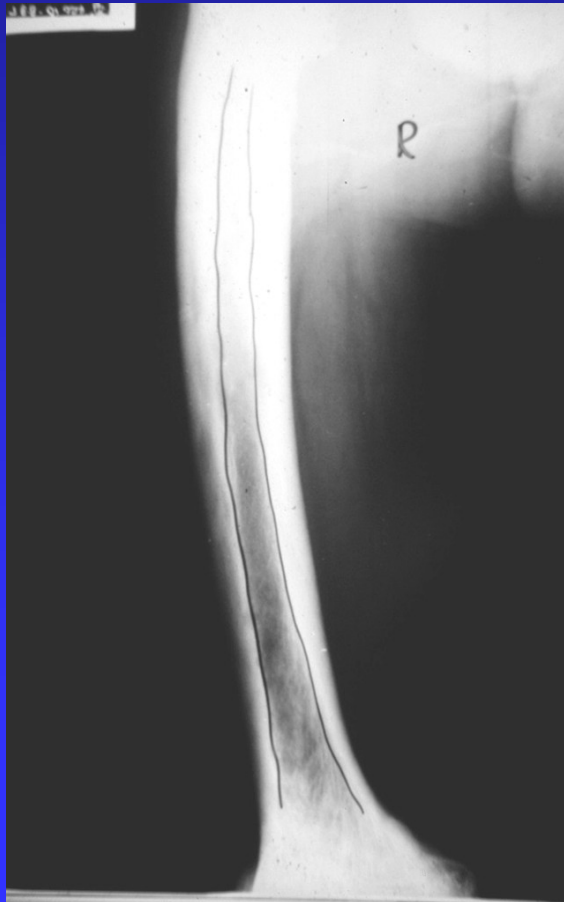


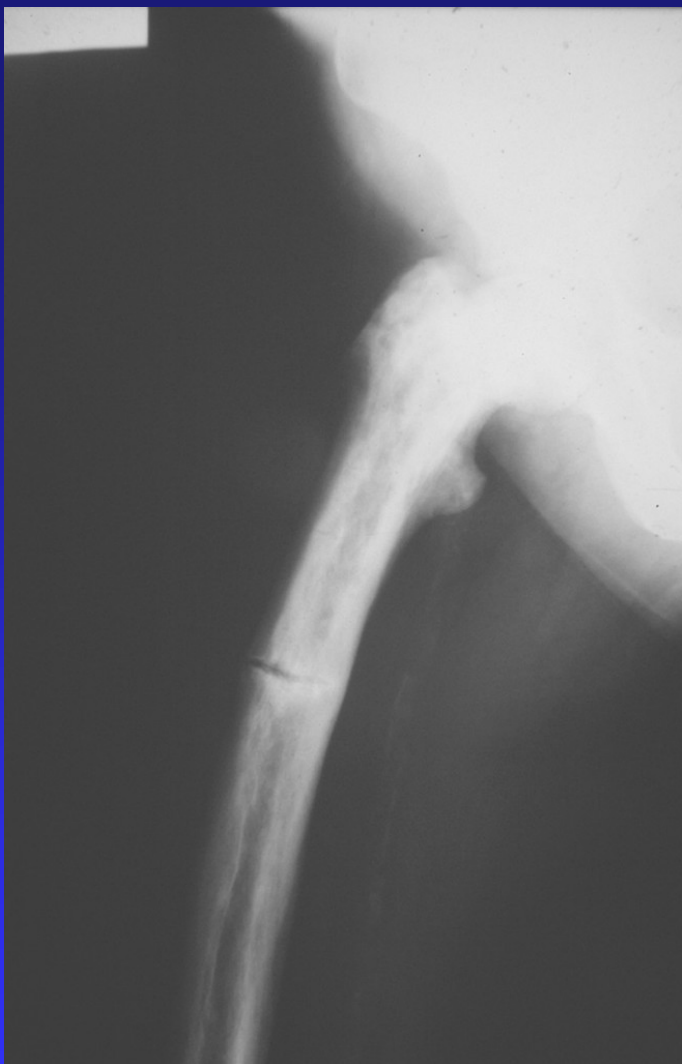
Ztluštění kortikalis

Rozšíření kosti

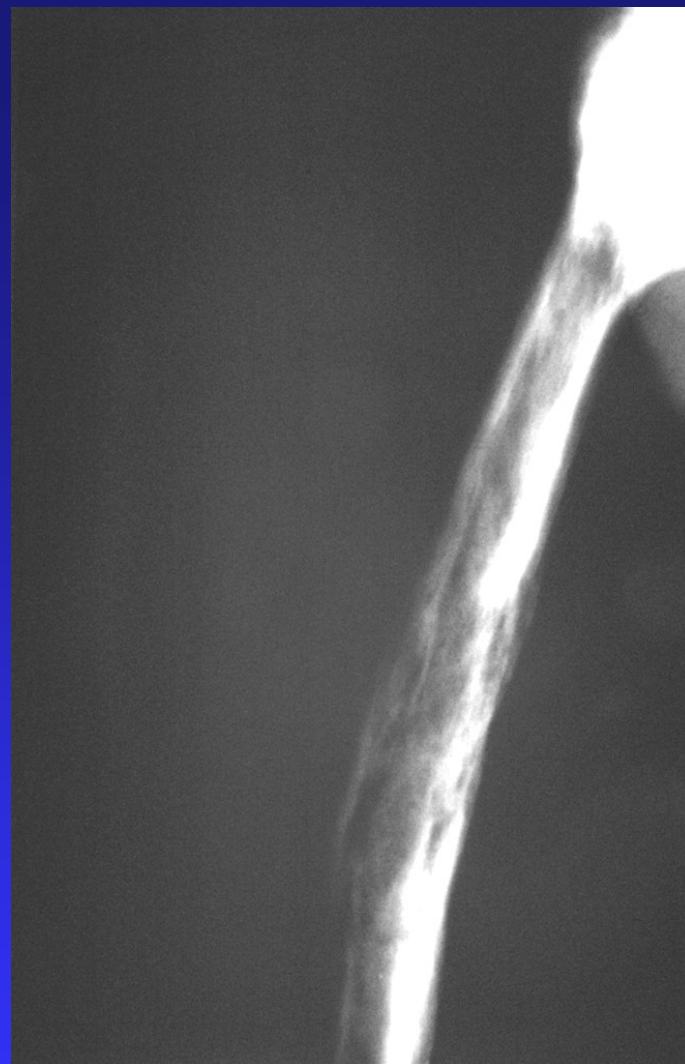
Varózní tvar femurů

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

Riziko malignizace

- osteogenní sarkom a jiné.

Nefrolithiasis

Kalcifikace měkkých tkání

Léčba

- Bisfosfonáty (Fosamax 40 mg denně po dobu 3 měsíců). Pamidronát.
- Zoledronát (Aclasta)
- Calcium
- Léčba komplikací
- Osteosyntézy zlomenin
- Totální náhrady kyčle, kolena.

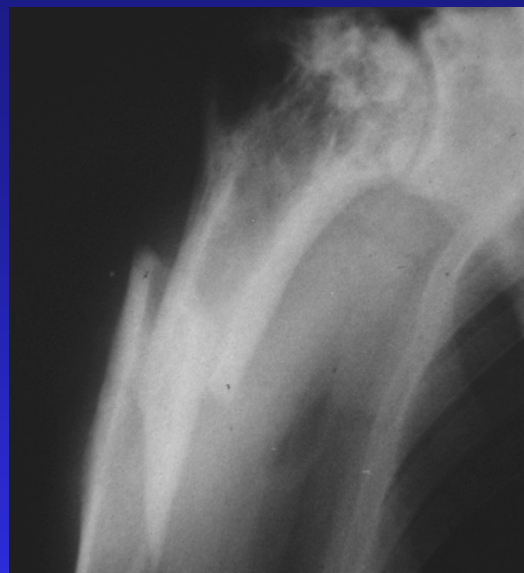
Prognóza

Rozsah postižení

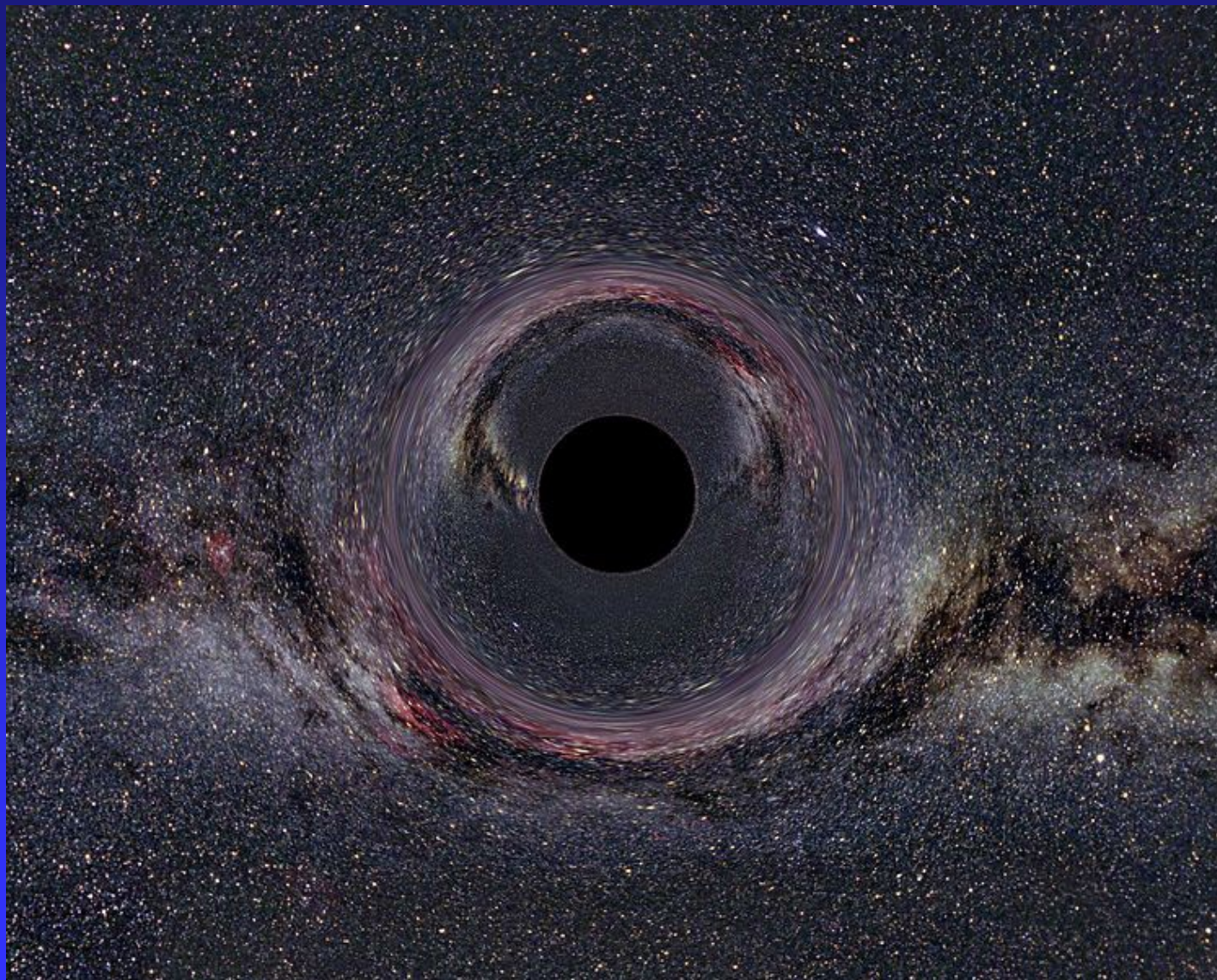
Aktivita choroby

Lokalizace

Komplikace



Děkuji Vám za pozornost



Black Hole of the Milky Way