

SCINTIGRAFIE SKELETU

MUDr.Kateřina Táborská
KNME UK 2.LF a FN MOTOL Praha

SCINTIGRAFIE SKELETU

funkční vyšetření, které je odrazem změn
v metabolismu kostní tkáně



Podnět (poranění, zánět, tumor)

kostní reakce

SCINTIGRAFIE SKELETU

Radiofarmaka:

^{99m}Tc – bifosfonáty:

methylenedifosfonát (MDP)
oxidronát (HDP)

^{18}F - fluorid

SCINTIGRAFIE SKELETU

iv. (700 MBq)

pasivní difúze do extravaskulárního a extracelulárního prostoru

vazba na hydroxyapatitový krystal

nenavázané RF vyloučeno močí

Míra akumulace RF závisí:

1. krevní průtok

cévní zásobení musí být zachováno
zvýšený průtok zvyšuje vychytávání

2. metabolická kostní aktivita

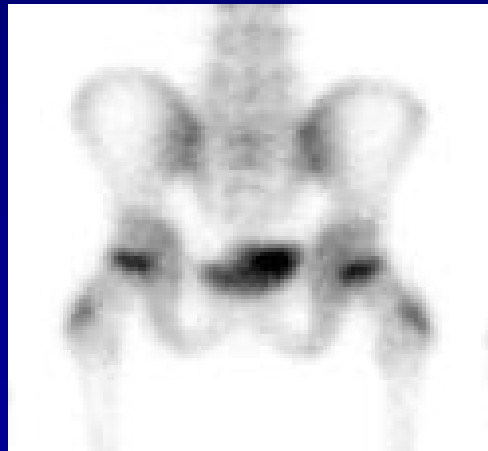
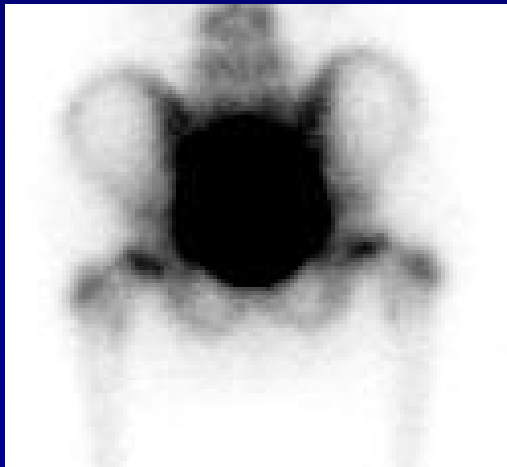
osteoblasty
růstová centra

Technika vyšetření - příprava:

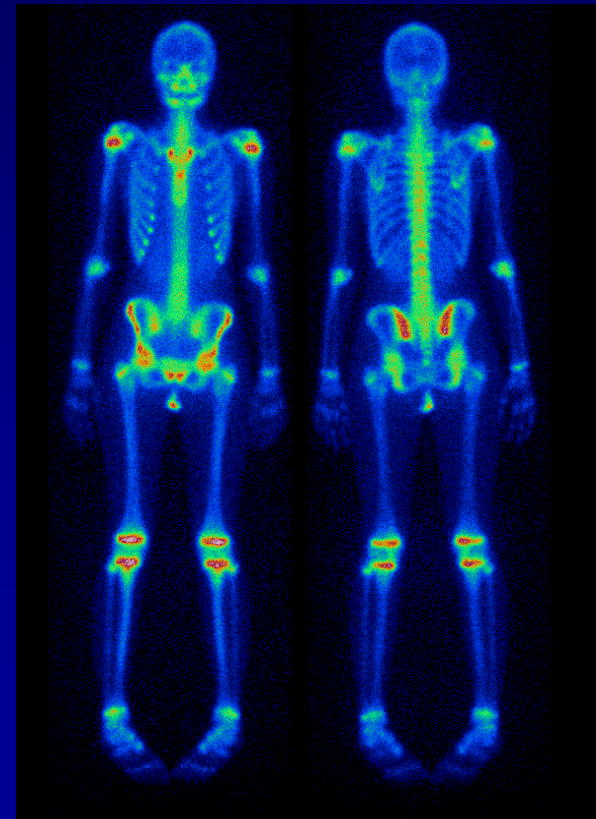
dobrá hydratace

prázdný močový měchýř

odstranění kovových předmětů



**Technika vyšetření:
celotělová kostní scintigrafie
iv, snímání za 2-5 hodin**

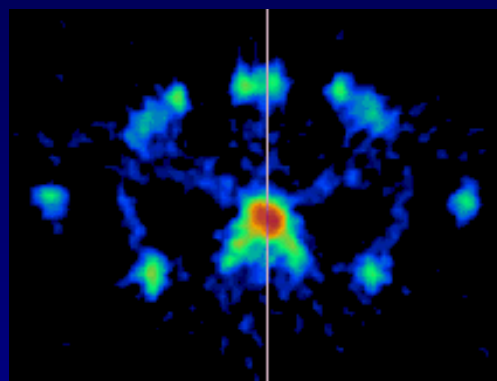
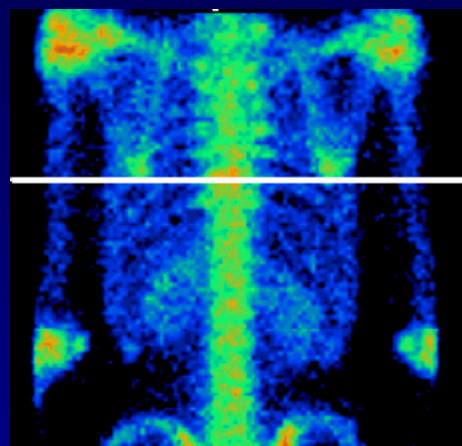


Technika vyšetření – SPECT

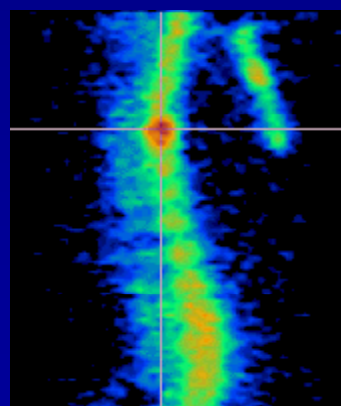


SPECT – vyšší sensitivita upřesnění anatomické lokalizace

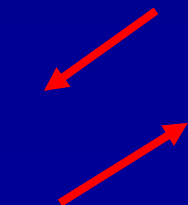
I. tomografické řezy



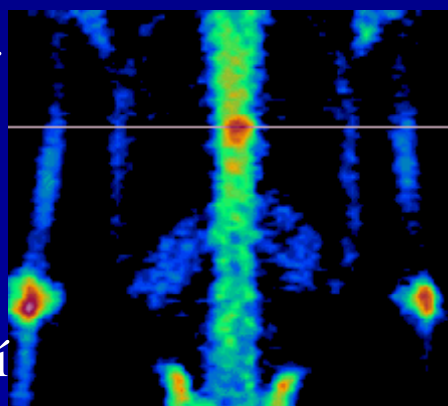
transaxiální



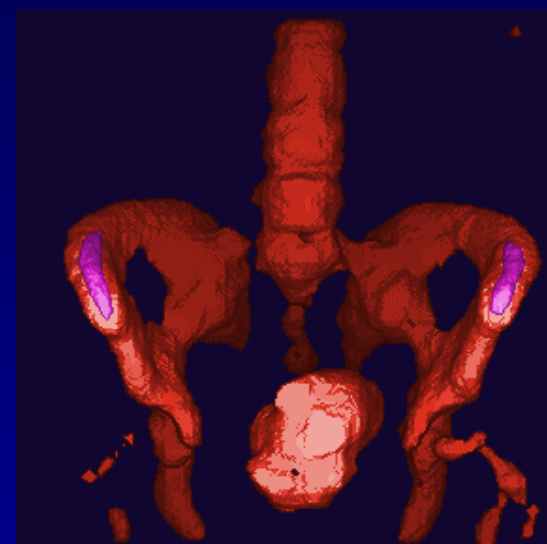
sagitální



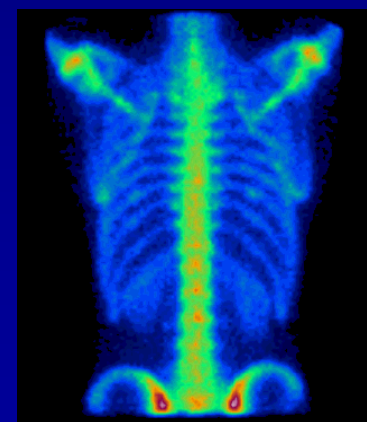
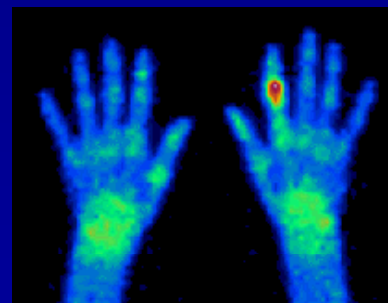
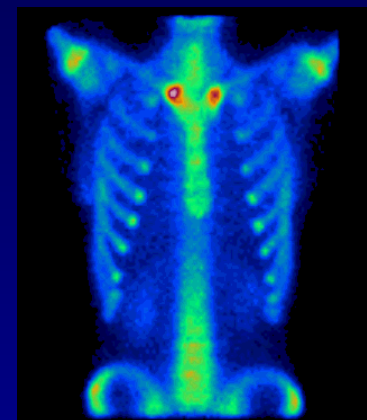
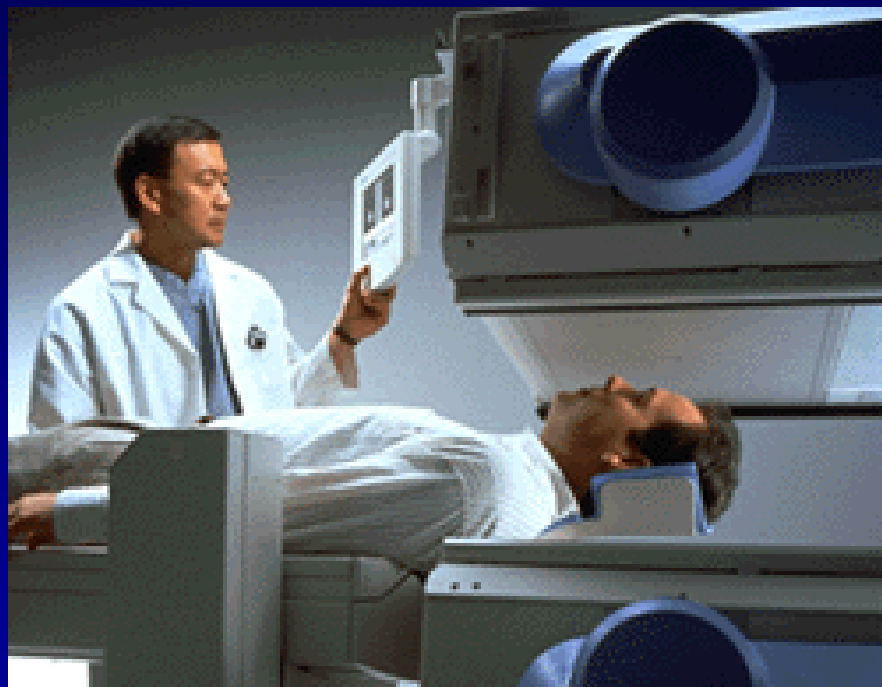
koronální



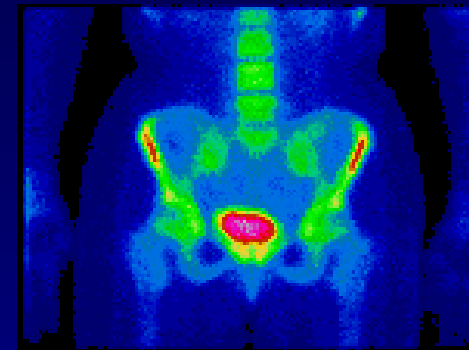
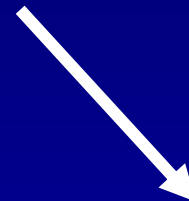
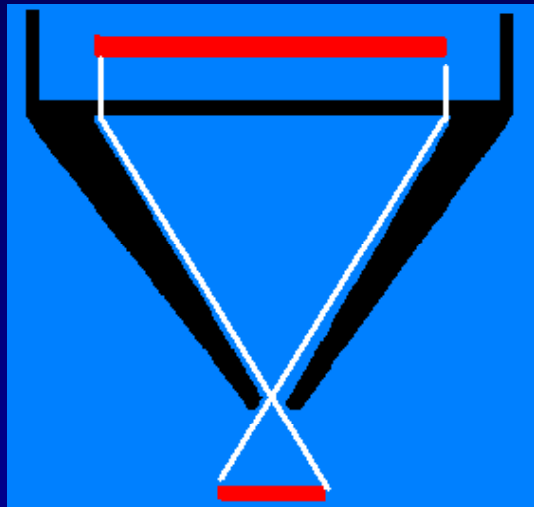
II. 3D rekonstrukce



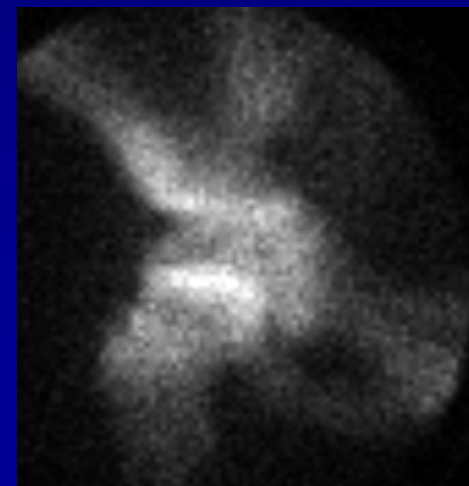
statické obrazy



statické obrazy pomocí pinhole kolimátoru



ANT



pinhole

Technika vyšetření:

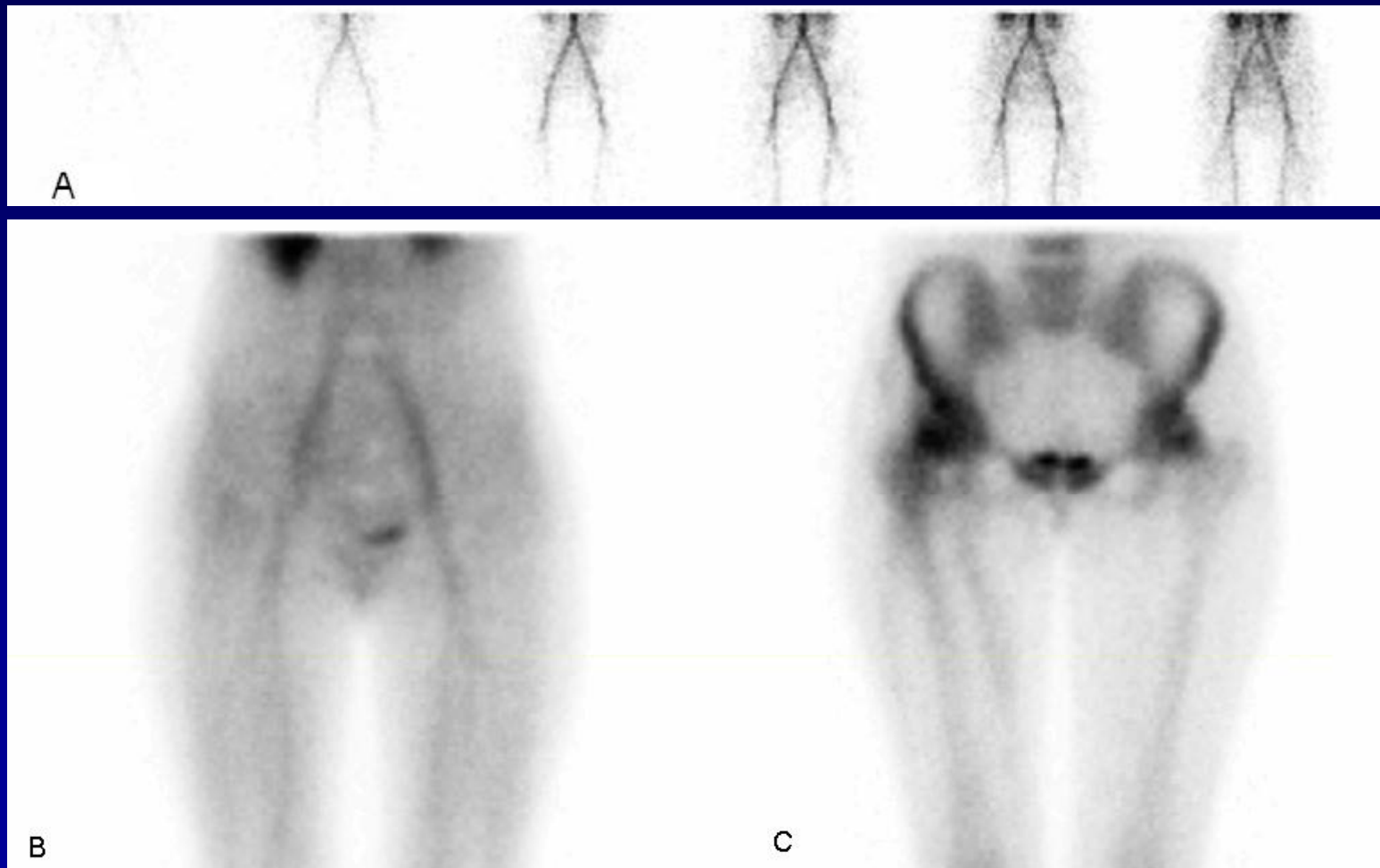
Třífázová kostní scintigrafie:

zahajuje se s aplikací RF

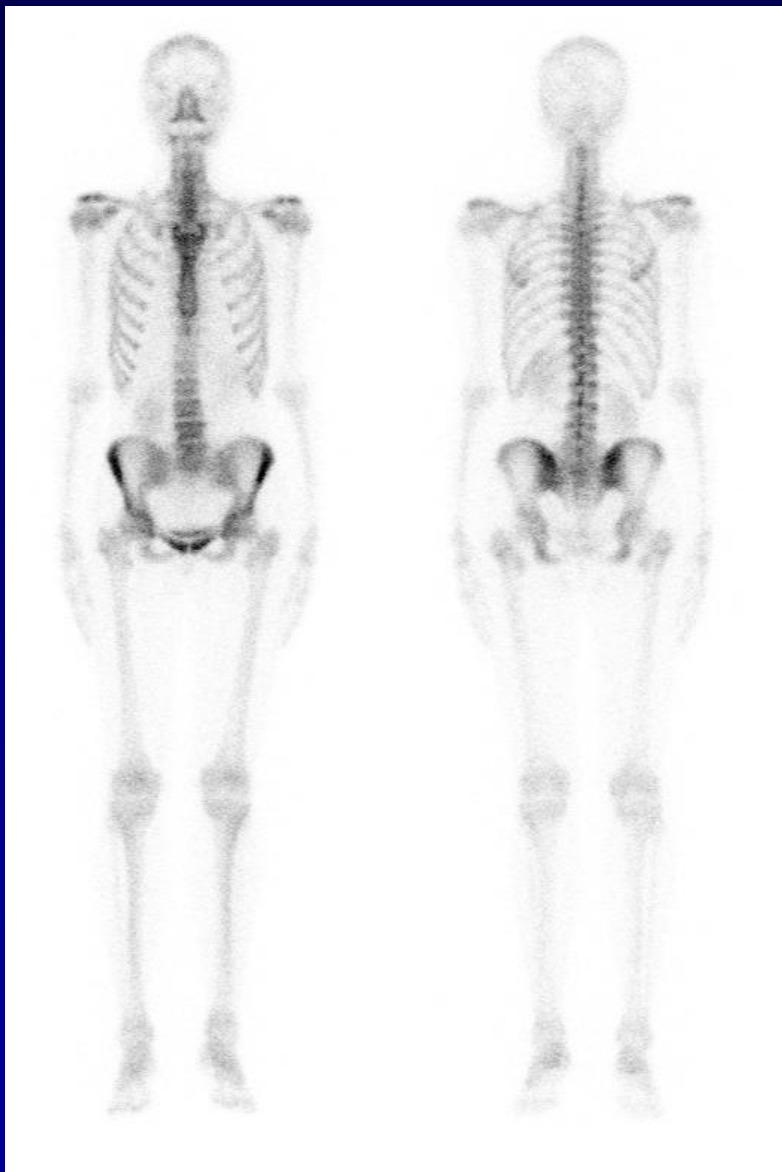
1. fáze – angiografická, regionální průtok
krve vyšetřovanou oblastí
(60 obr á 1 sec.)
2. fáze – krevního poolu - statické obrazy,
do 5-10 min. po aplikaci
3. fáze – kostní – statické obrazy, za 2-5 h

Technika vyšetření:

Třífázová kostní scintigrafie:



Fyziologický nález



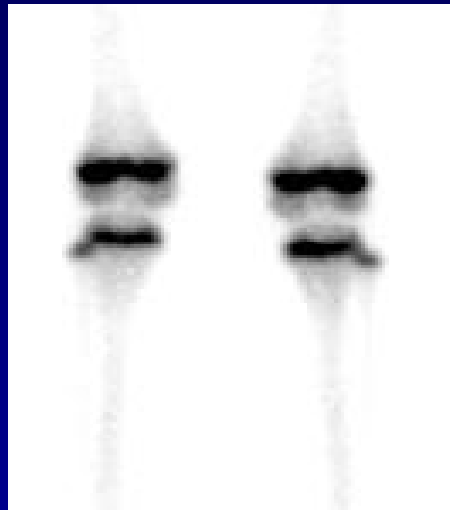
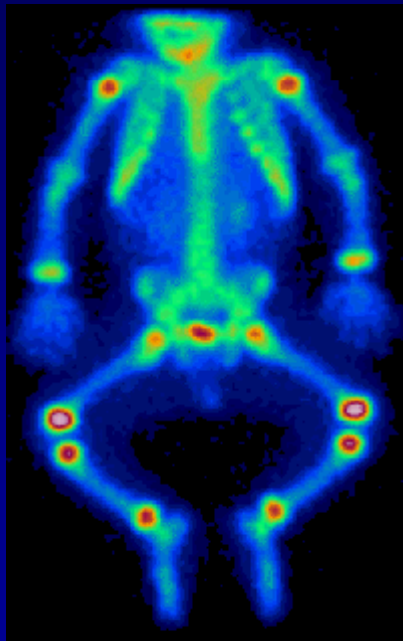
dospělý

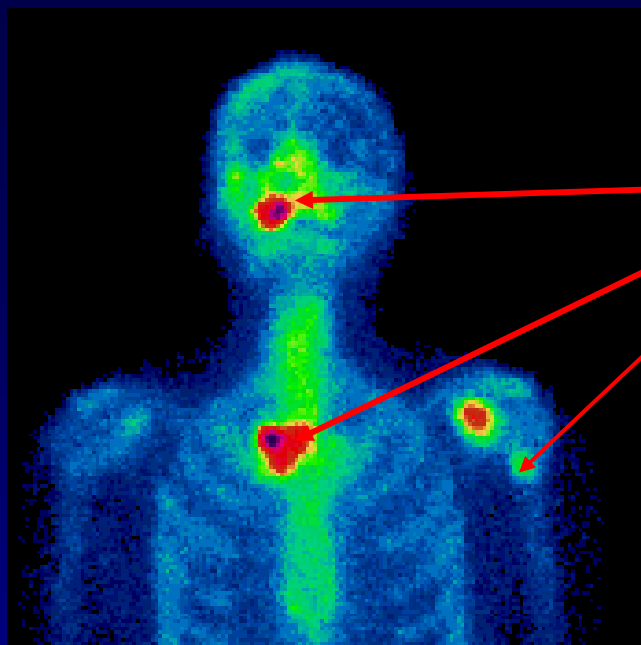


adolescent

fyziologický nález: děti

vysoká, symetrická aktivita v růstových centrech, hranice ostře ohraničené

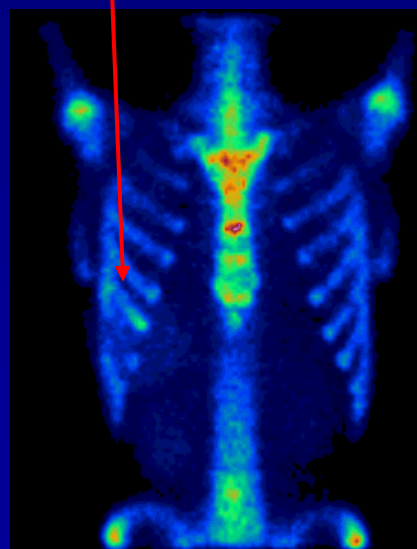
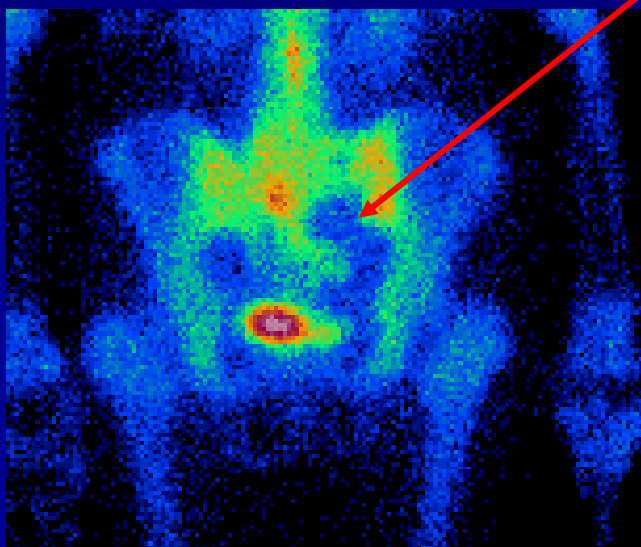


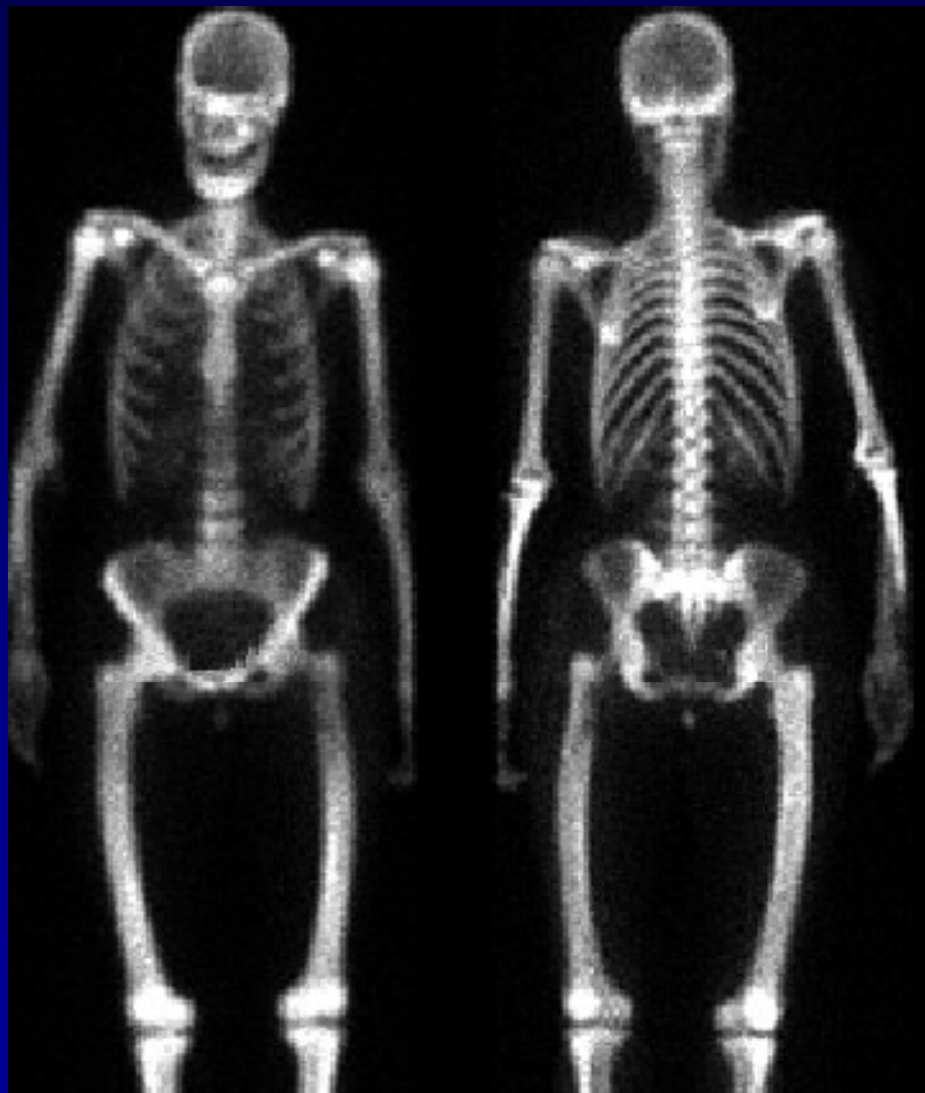


abnormální nálezy

**ložiska zvýšené akumulace
95-98%**

**ložiska vymizelé akumulace
(fotopenická)**

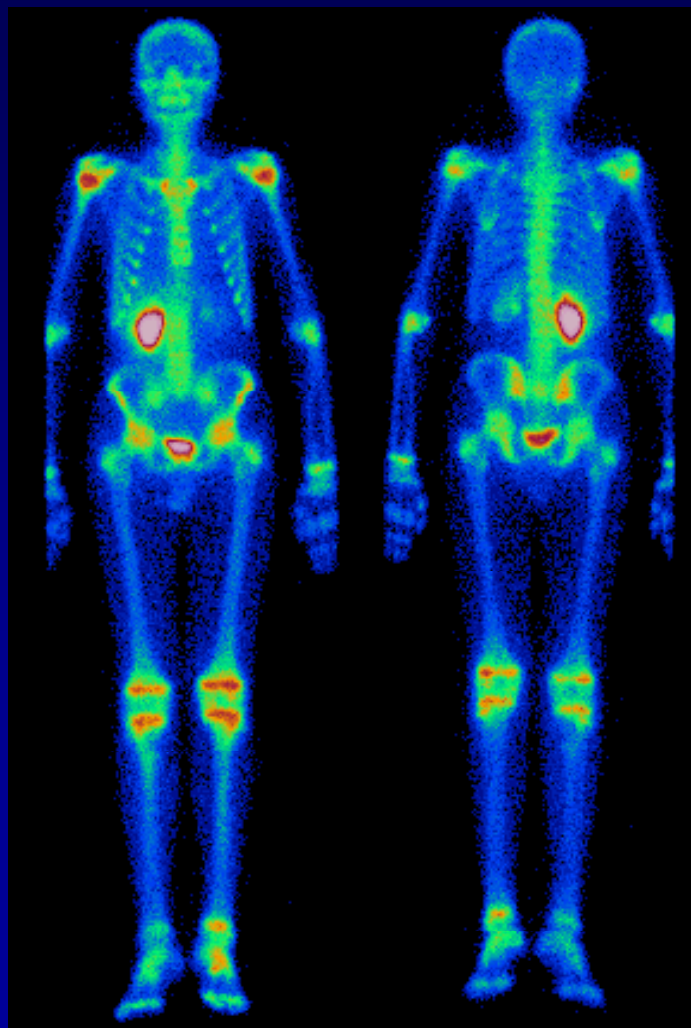




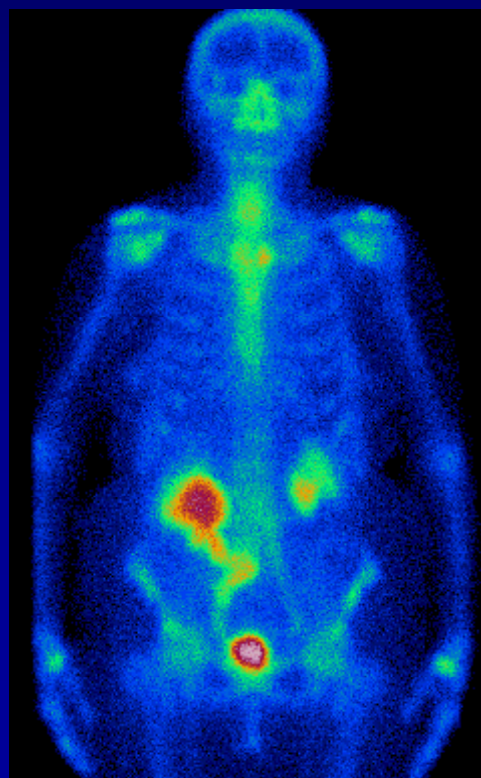
abnormální nálezy

**difuzní
superscan**

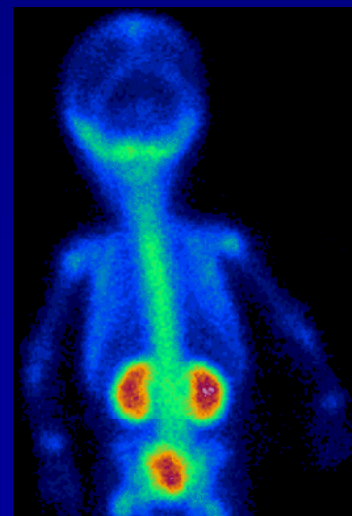
vedlejší nálezy – zobrazení ledvin a močových cest



hydronefróza
hydroureter

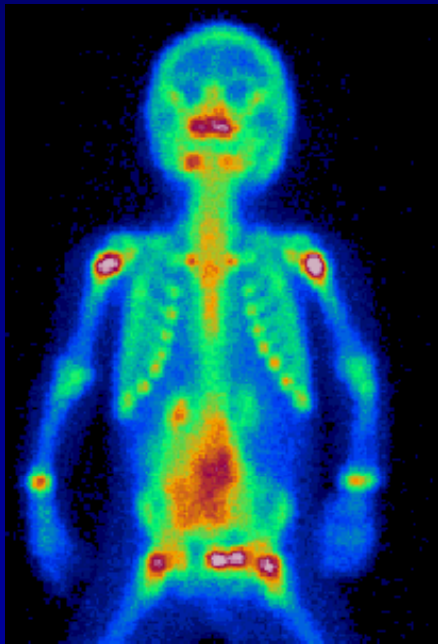


nefrokalcinóza



**vedlejší nálezn – zobrazení akumulace RF v
měkkých tkání**

kalcifikace, nekrózy v svalu nebo tumoru



neuroblastom



svalová nekróza

INDIKACE

1. **kostní metastázy**
2. **primární kostní nádory – maligní, benigní**
3. **osteomyelitida**
4. **fraktura**
5. **avaskulární nekróza**
6. **metabolická kostní onemocnění**
7. **nevysvětlené kostní bolesti**

KOSTNÍ METASTÁZY

Tumory nejčastěji metastazující do skeletu:

Ca prostaty

Ca prsu

bronchogenní karcinom

Ca ledvin

Ca thyreoidey

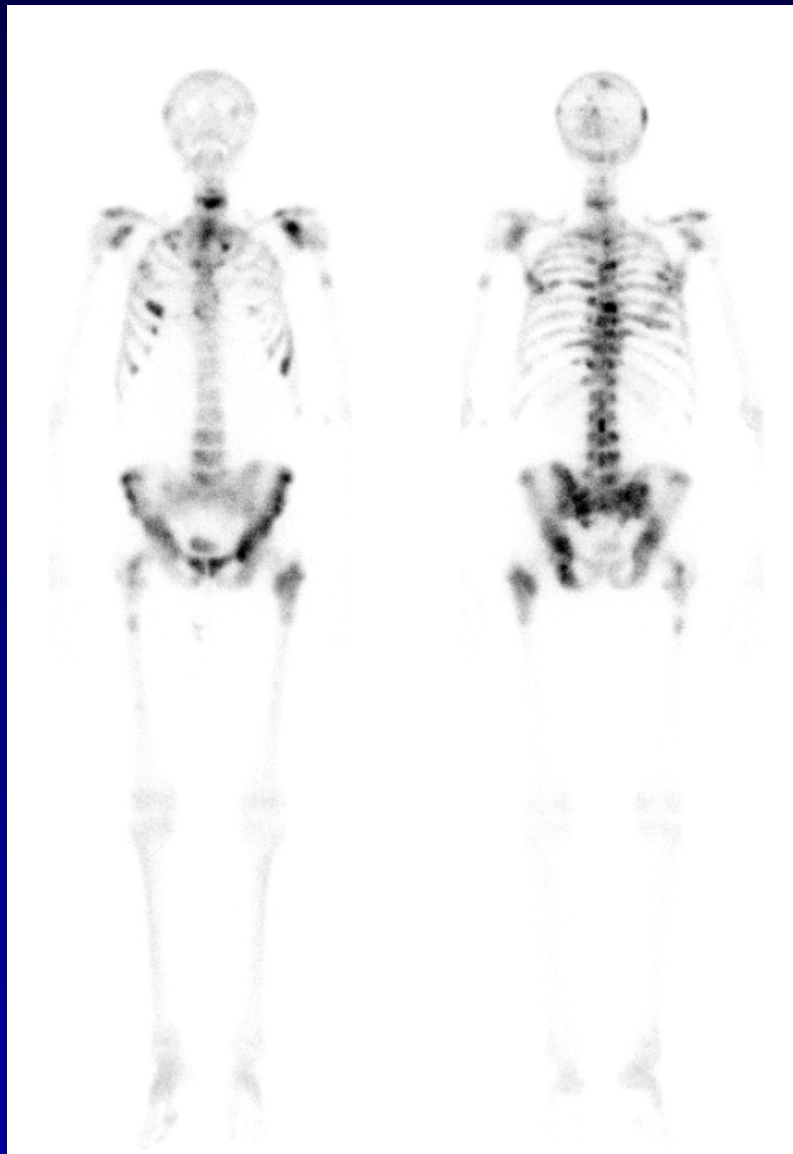
neuroblastom

mnohočetný myelom

KOSTNÍ METASTÁZY

**vyšší senzitivita než planární RTG
snímek, 30-50% kostního minerálu
musí být odbouráno, časnější
detekce cca o 6-18 měsíců**

celotělové zobrazení



- vstupní staging
- sledování
- kostní bolesti
- laboratorní nálezy
(nádorové markery
PSA)

Ca prostaty, mnohočetná ložiska

KOSTNÍ METASTÁZY

flare fenomen

3-6 měsíců po ukončení chemoterapie,
hormonální terapie se může zvýšit
uptake nebo se objevují další nové léze
– projev reparačních změn

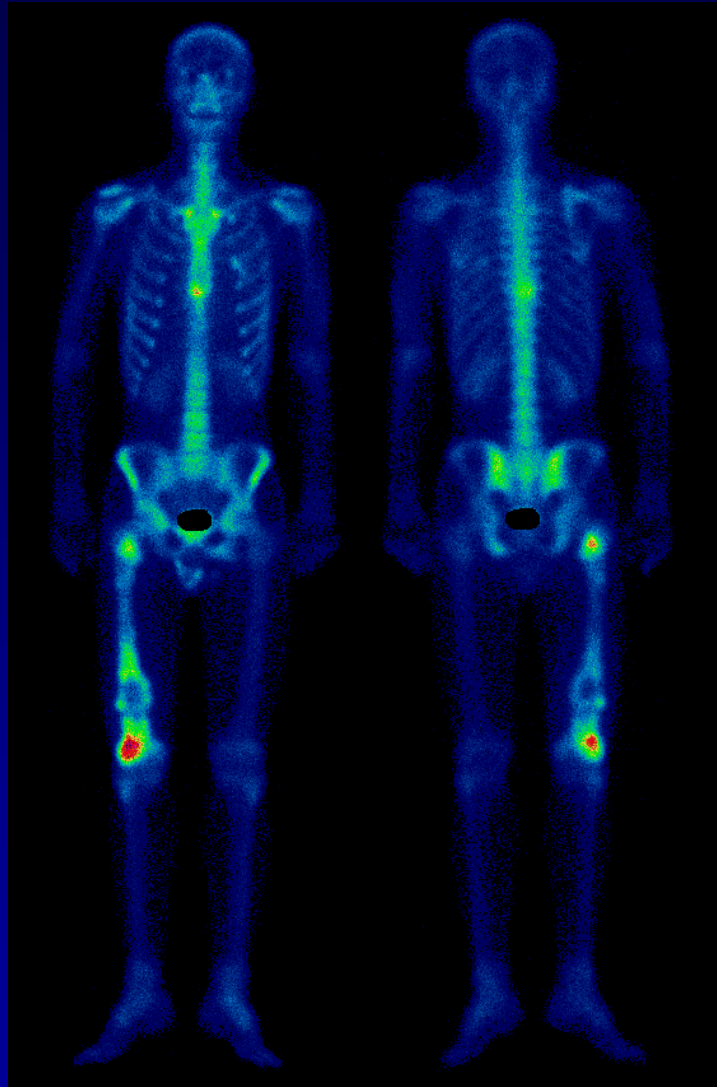
po ozáření – osteitis – uptake se zprvu
zvýšuje, později až vymizí

PRIMARNÍ MALIGNÍ KOSTNÍ TUMORY

celotělové zobrazení - skip léze, metastázy

- vstupní staging
- monitorování efektu terapie
- dlouhodobé sledování po ukončení léčby

Osteosarkom



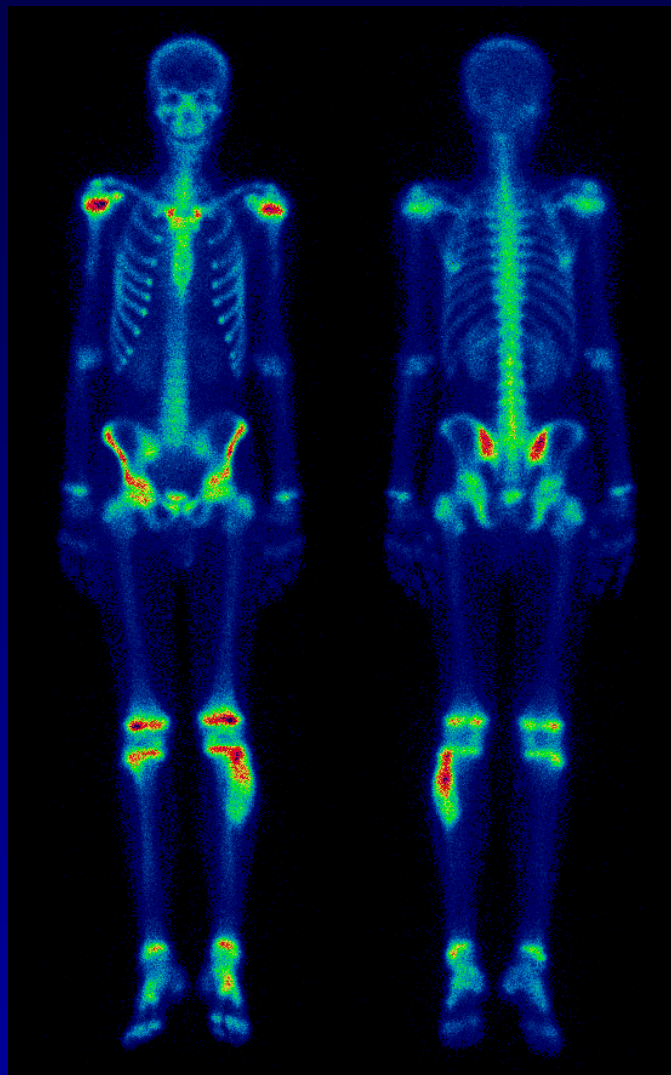
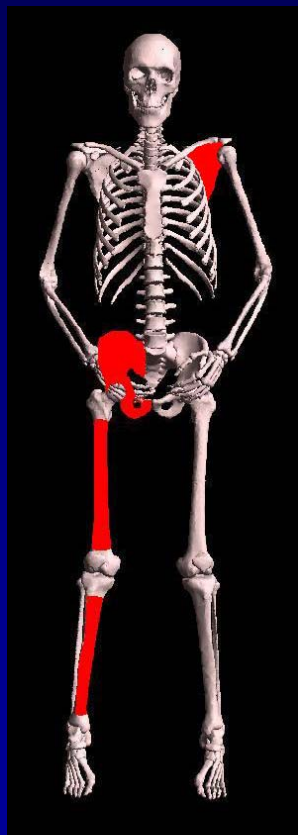
19-letý muž s bolestí v pravém kolenu, vstupní staging

Osteosarkom



21-letý muž s osteosarkomem levé tibie
po chemoterapii a amputaci

Ewingův sarkom



17-letý chlapec s bolestí v levém kolenu, vstupní staging

BENIGNÍ PRIMÁRNÍ TUMORY



obvykle bez zvýšeného uptake

kostní cysty

enchondrom

fibrózní kortikální defekty

výjimka

osteiod osteoma

negativní scan vylučuje dg.

16-letá dívka s noční bolestí pravého bérce, s úlevou po aspirinu a cvičení

OSTEOMYELITIS

třífázová kostní scintigrafie

vysoká senzitivita

**pozitivní během 24- 48 h po nástupu klinických
příznaků**

RTG normální během prvních 10-14 dnů

OSTEOMYELITIS

diferenciální diagnostika zánětu měkkých tkání a osteomyelitidy

zánět měkkých tkání

+++ 1. a 2. fáze

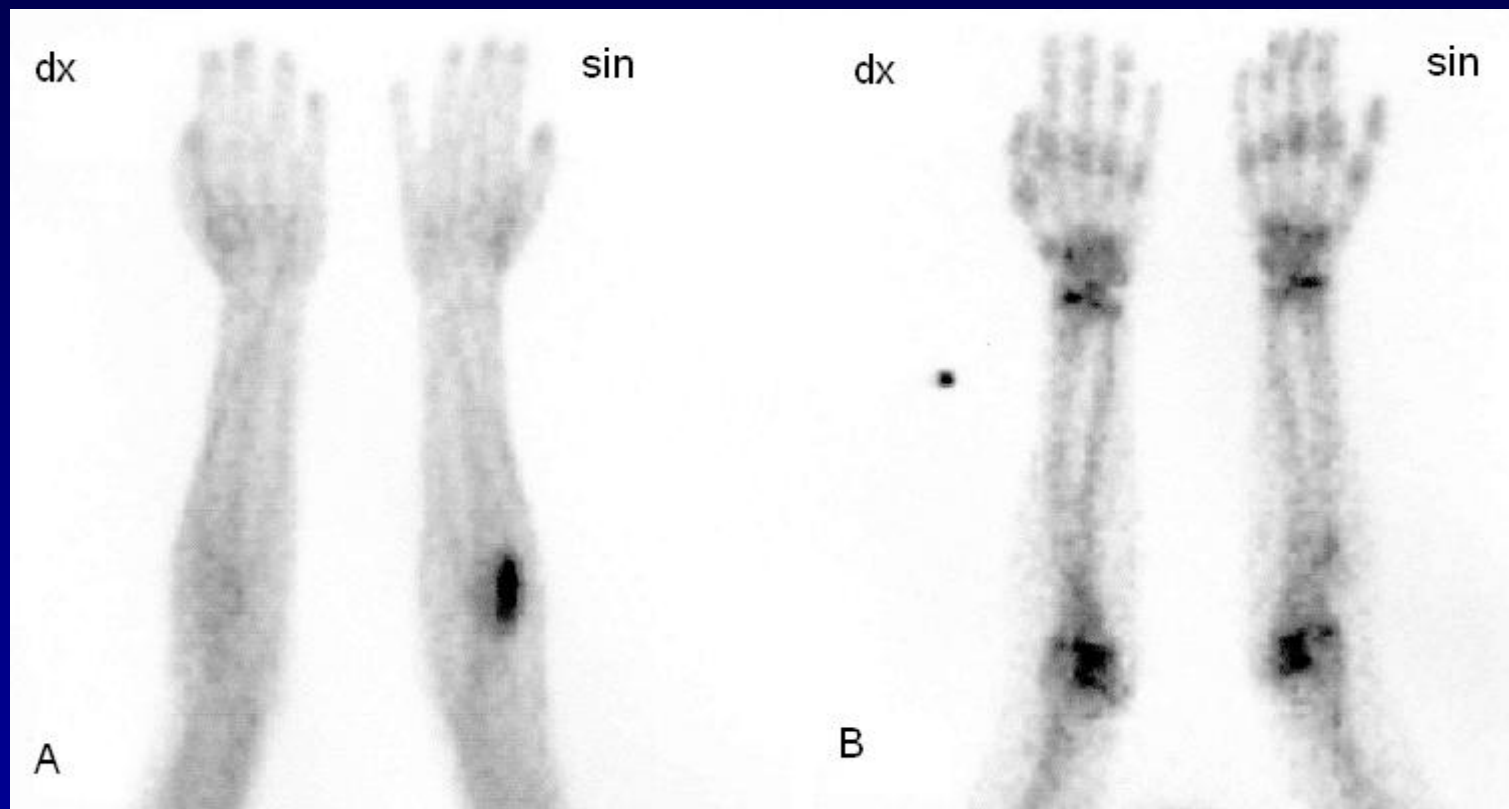
3. fáze normální

osteomyelitis

+++ ve všech 3 fázích

2.fáze- f.krevního poolu

3.fáze - kostní

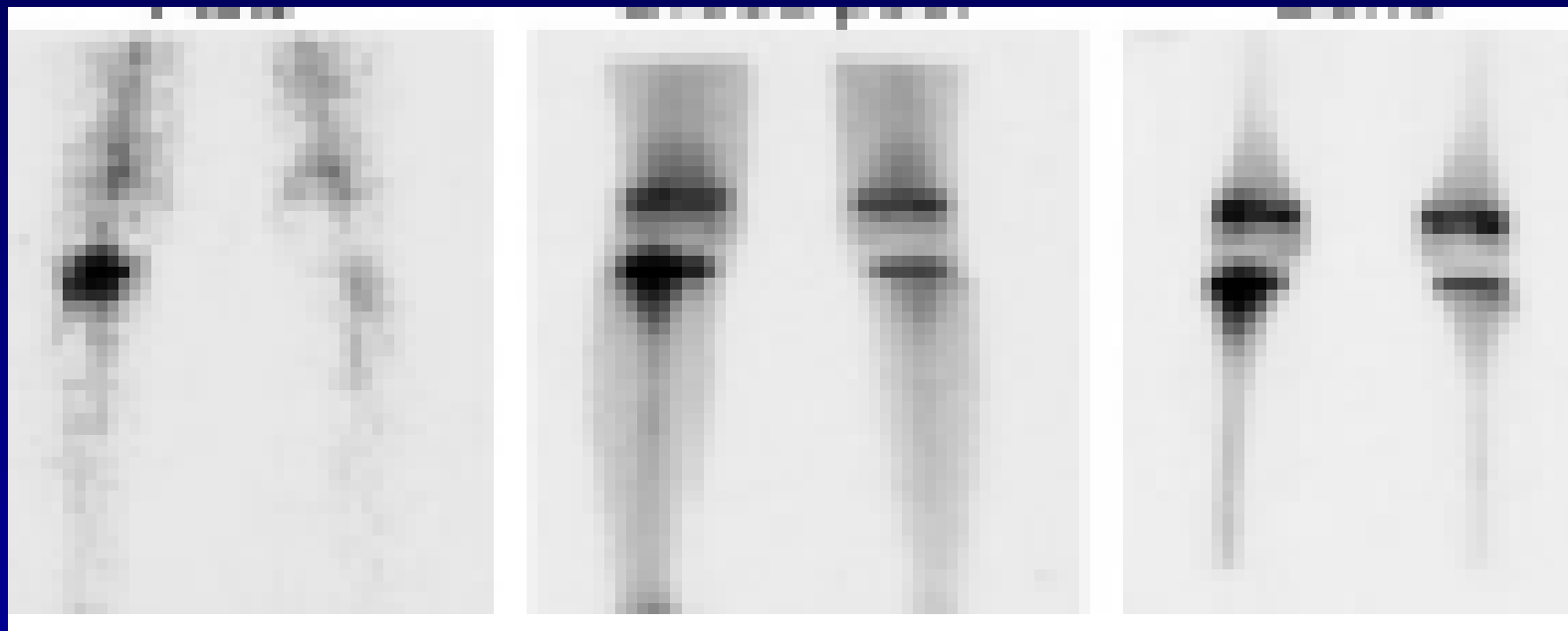


17letá dívka, otok levého předloktí, zánět měkkých tkání

1. fáze – perfuze

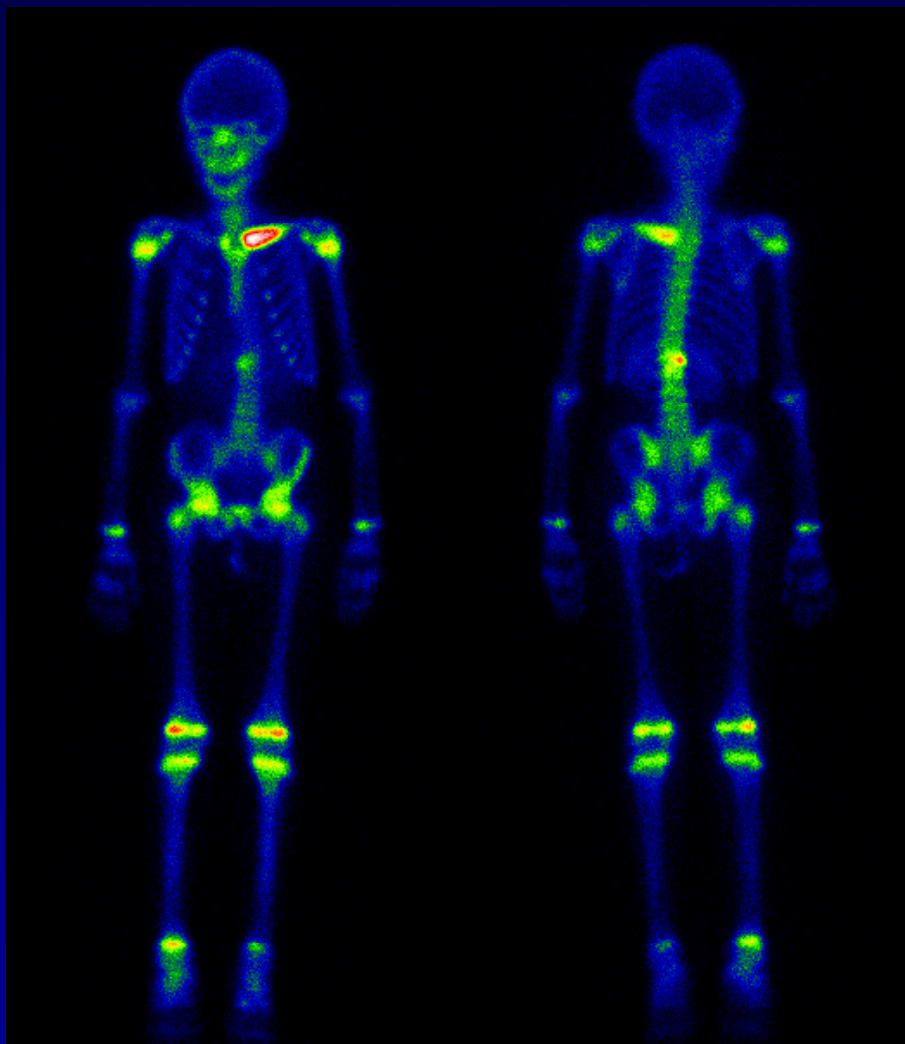
2.fáze

3.fáze



8 letý chlapec, bolesti pravého kolena, OM

multifokální osteomyelitida



13-letá dívka s OM levé klavikuly

FRAKTURY

podezření na frakturu při normálním nebo nejasném RTG nálezu (fraktura žeber, páteře, malých kostí ruky a nohy ...)

polytraumata

únavové zlomeniny

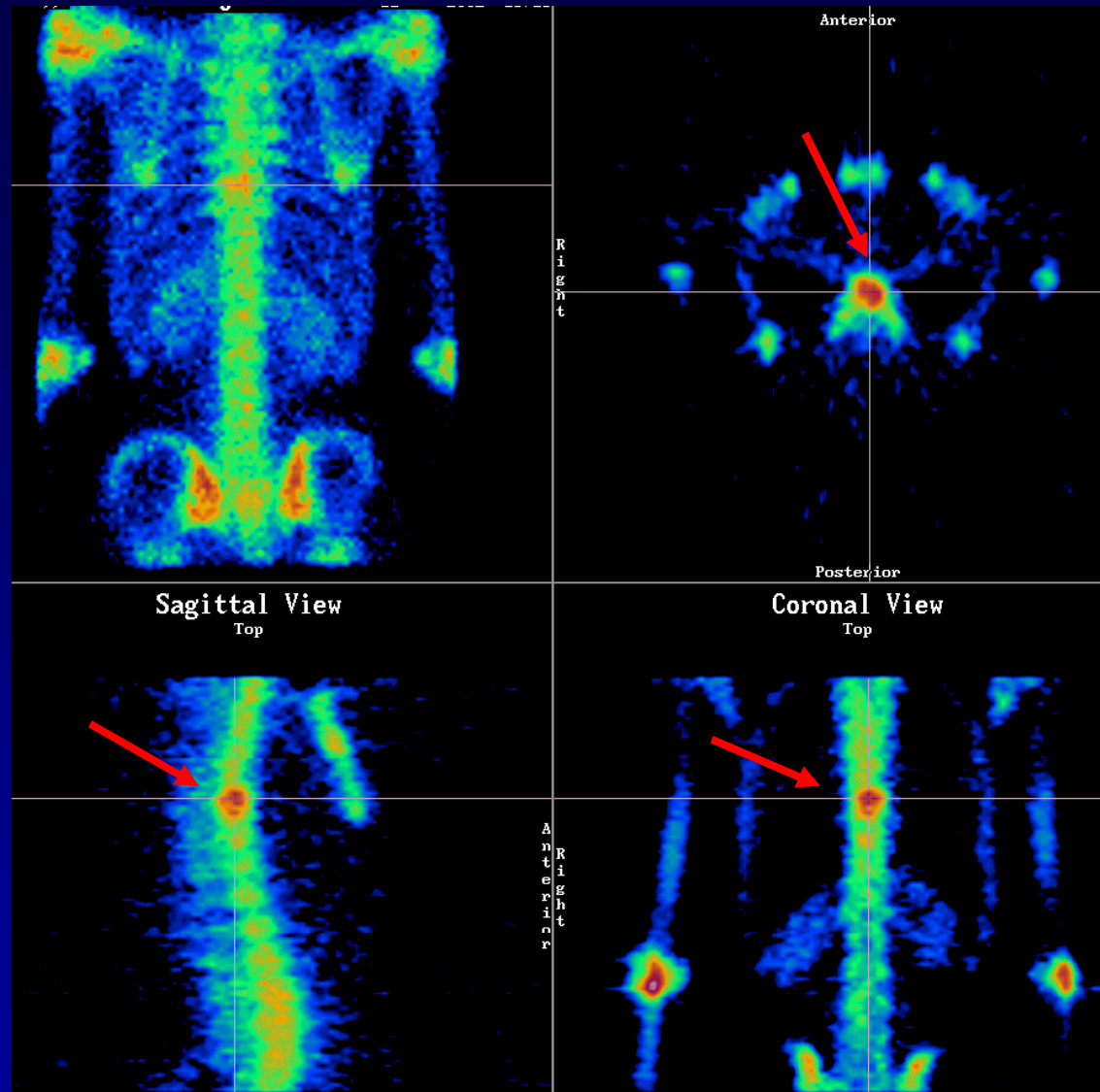
týrané dítě

polytrauma



27-letá žena po automobilové nehodě

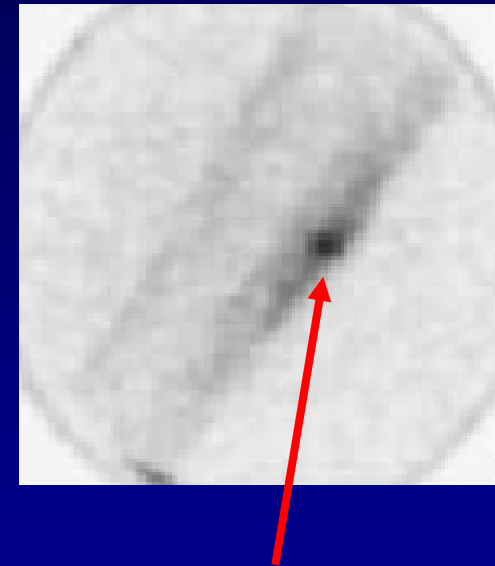
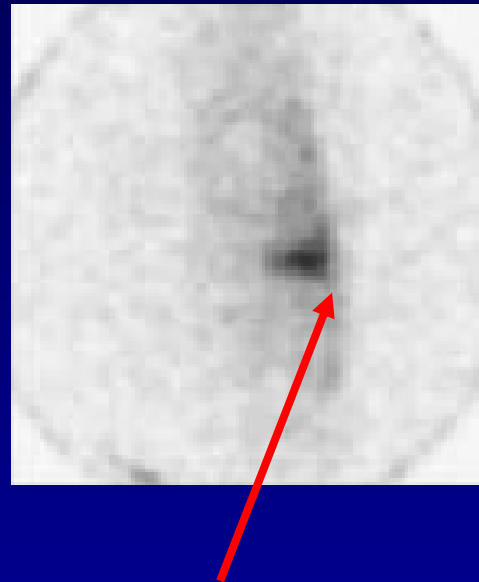
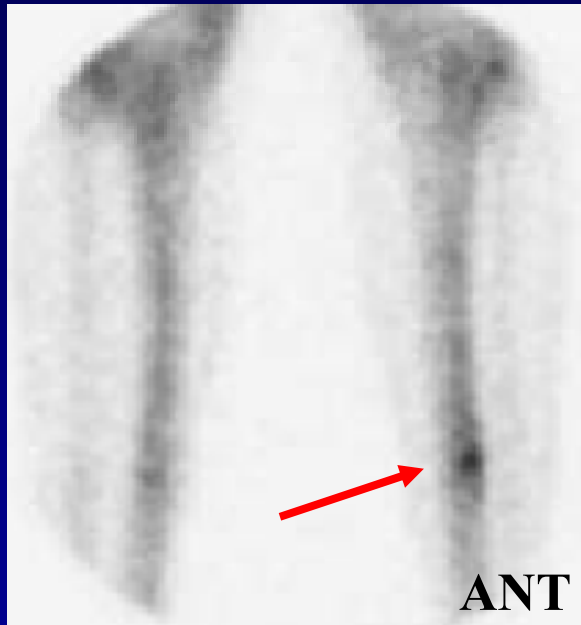
fraktura Th 8



13-letý chlapec po pádu ze stromu

únavová zlomenina levé tibie

pinhole kolimátor



17-letá běžkyně s bolestí levého bérce po přípravě na závody

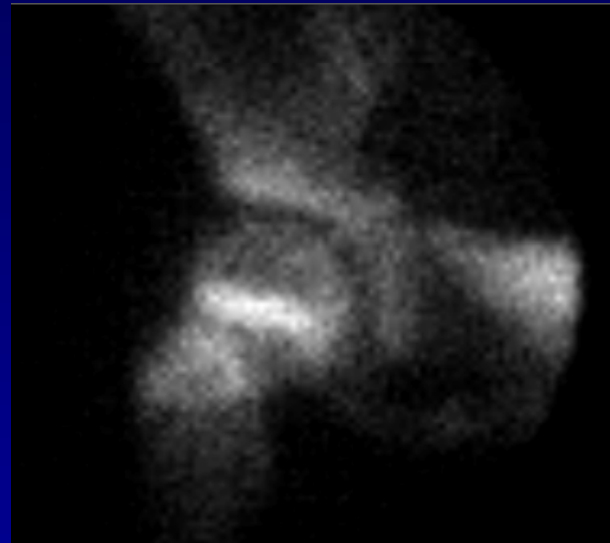
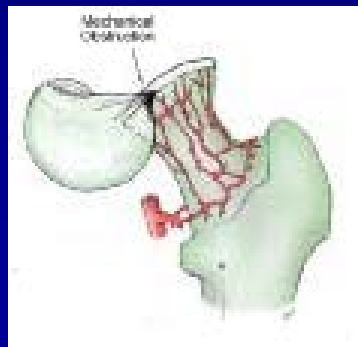
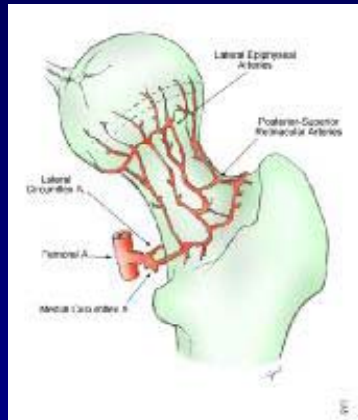
AVASKULARNÍ NEKRÓZA

dospělí: po úrazu, léčbě kortikoidy, při
vaskulitidě, hemolytické anémii

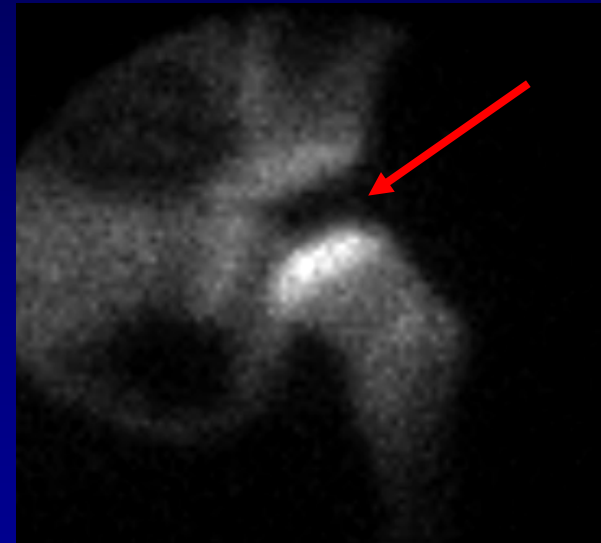
děti: morbus Legg-Calve-Perthes

časně: vymizelá akumulace, následována
zvýšenou aktivitou jako projev hojení a
přestavby

AVASKULARNÍ NEKRÓZA



fyziologický nález



časná fáze

5-letý chlapec s bolestí levého kyčle

METABOLICKÁ KOSTNÍ ONEMOCNĚNÍ

OSTEOPORÓZA

OSTEOMALÁCIE

HYPERPARATYREÓZA (primární, sekundární)

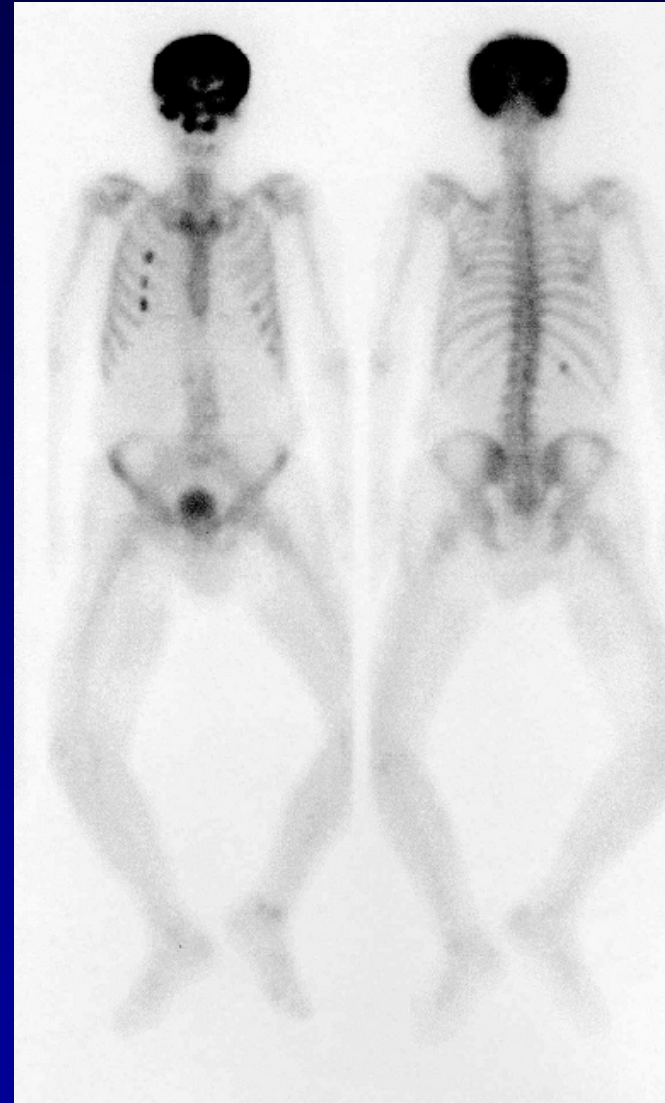
superscan

**komplikace: pseudofrakтуры, kompresivní
frakтуры**

PAGETOVA CHOROBA

PAGETOVA CHOROBA

překotná přestavba
kosti s následující
hyperostózou,
deformací a ztrátou
pevnosti



VÝHODY KOSTNÍ SCINTIGRAFIE

vysoká senzitivita

časné změny

**celotělové zobrazení při jedné radiační
zátěži (5 mSv)**

NEVÝHODY KOSTNÍ SCINTIGRAFIE

nízká specifická

**přesná diagnóza může být
stanovena po pečlivé anamnéze a
po porovnání s jinými
zobrazovacími metodami (RTG,CT)
a laboratorními testy**