

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: metylendifosfonát (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

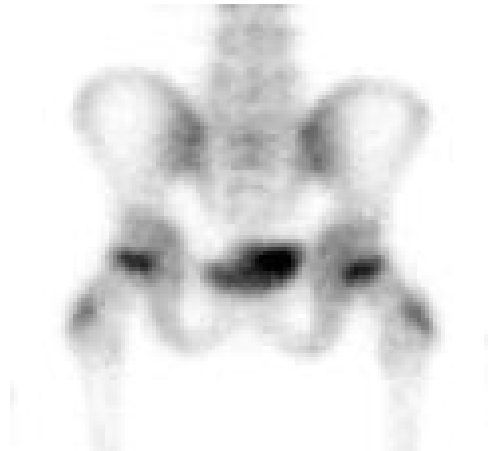
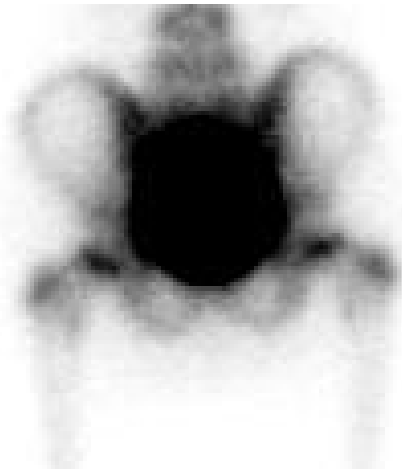
růstová centra

Technika vyšetření - příprava:

dobrá hydratace

prázdný močový měchýř

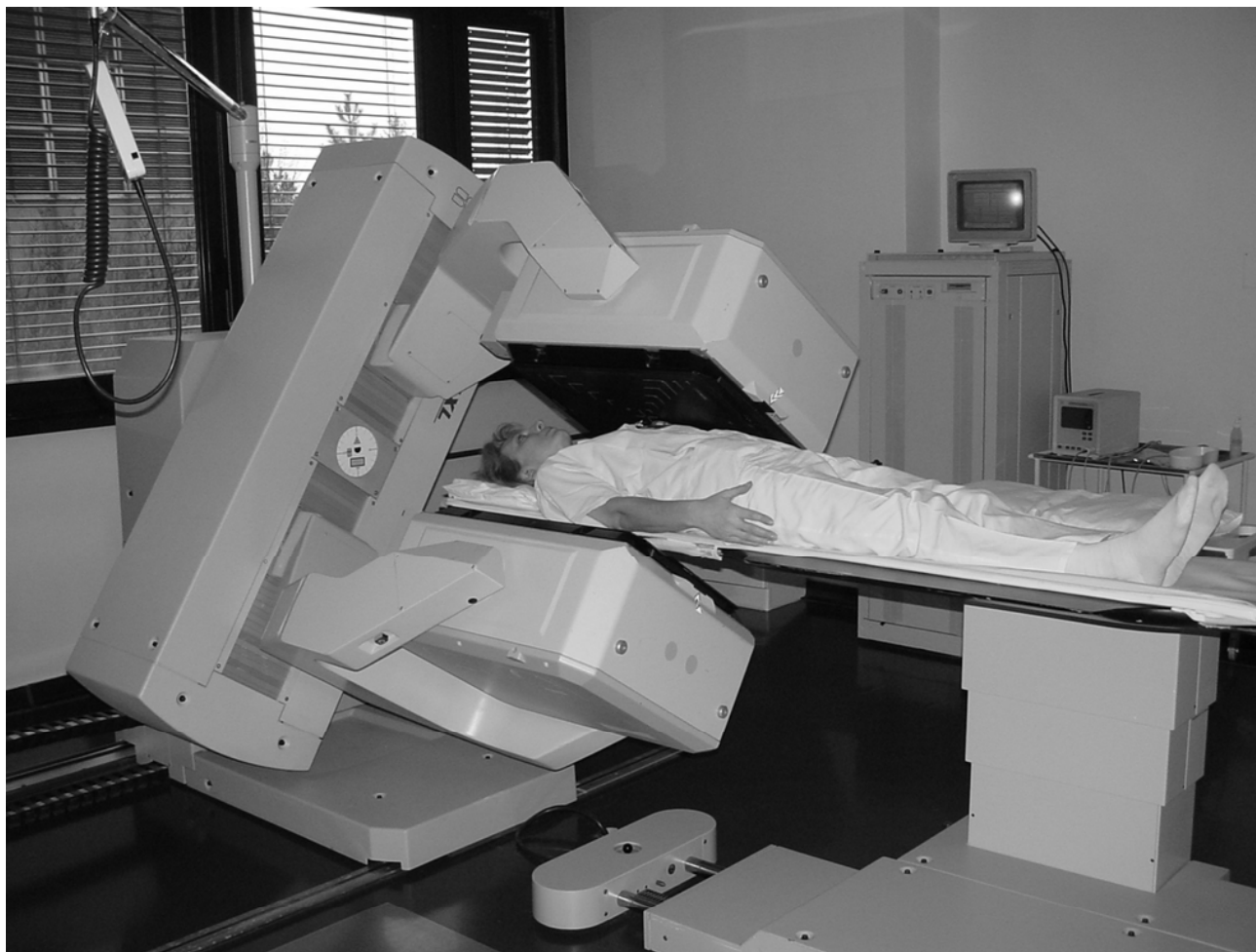
odstranění kovových předmětů



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

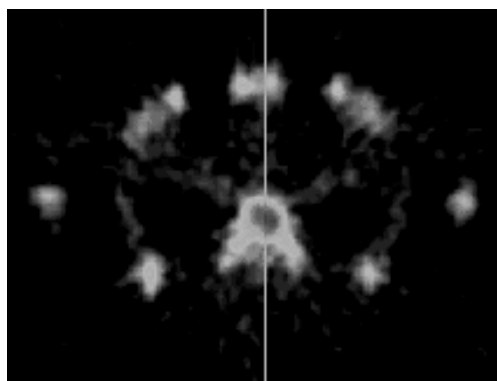
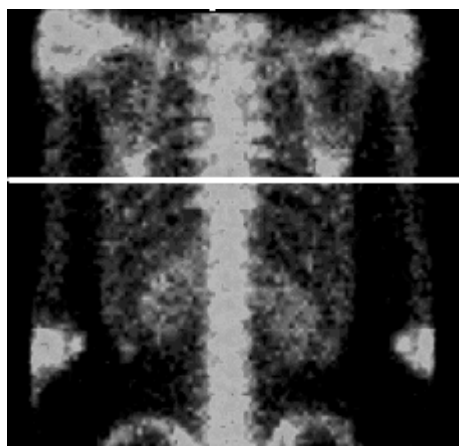


Technika vyšetření – SPECT



SPECT – vyšší sensitivita upřesnění anatomické lokalizace

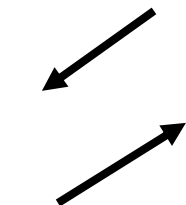
I. tomografické řezy



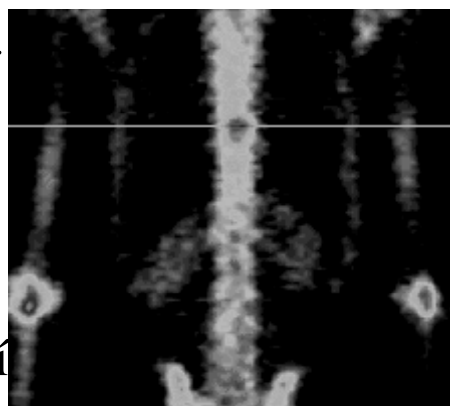
transaxiální



sagitální



koronální



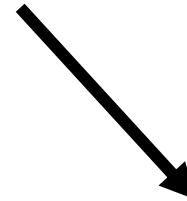
II. 3D rekonstrukce



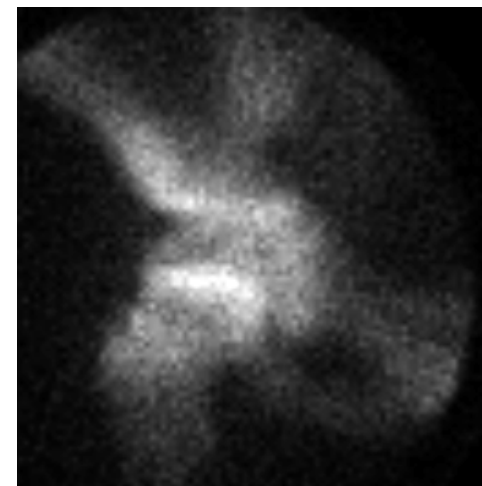
statické obrazy



statické obrazy pomocí pinhole kolimátoru



ANT



pinhole

Technika vyšetření:

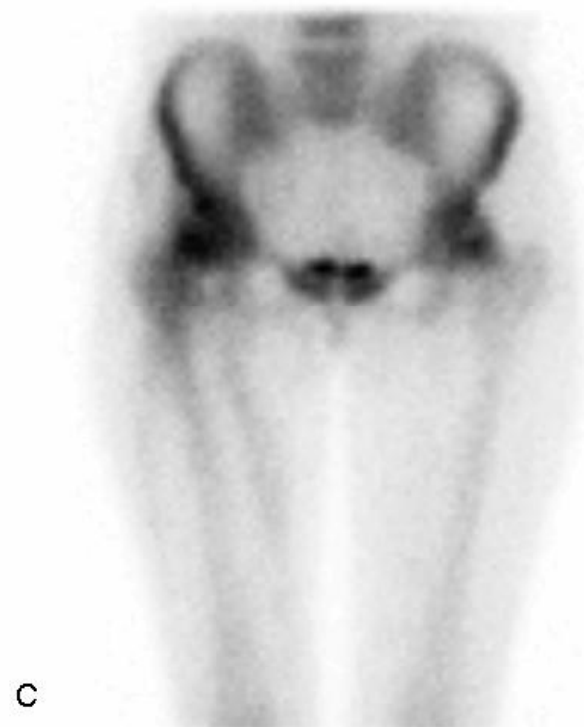
Třífázová kostní scintigrafie:

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:



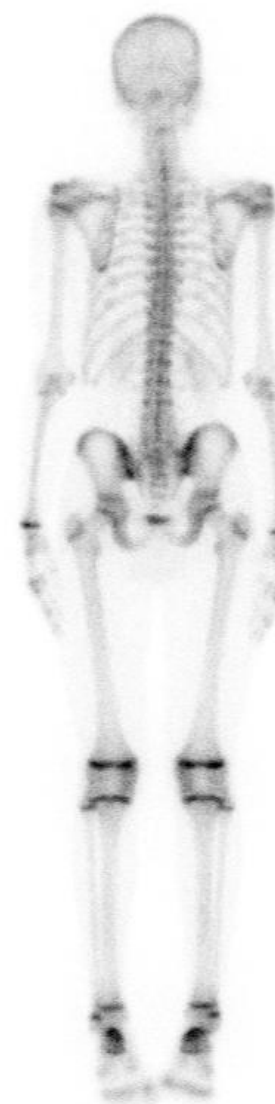
Fyziologický nález



dospělý

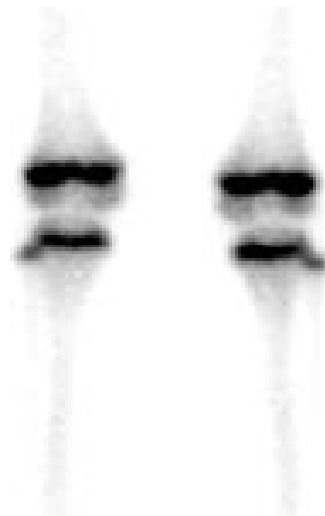
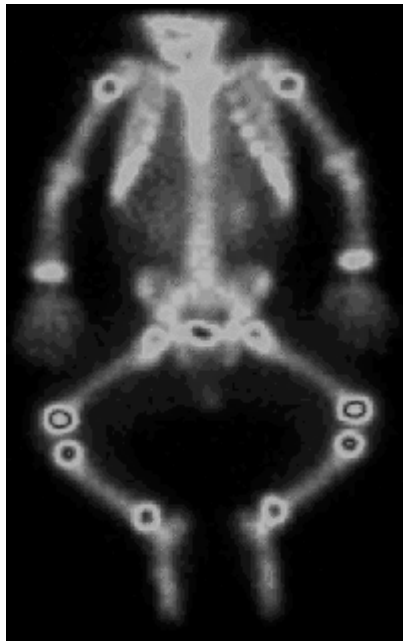


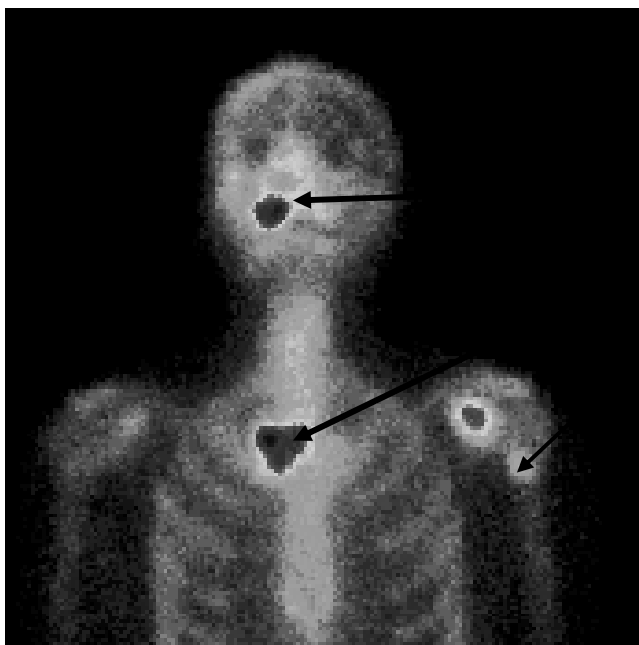
adolescent



fyziologický nálezn: děti

vysoká, symetrická aktivita v růstových centrech, hranice ostře ohraničené

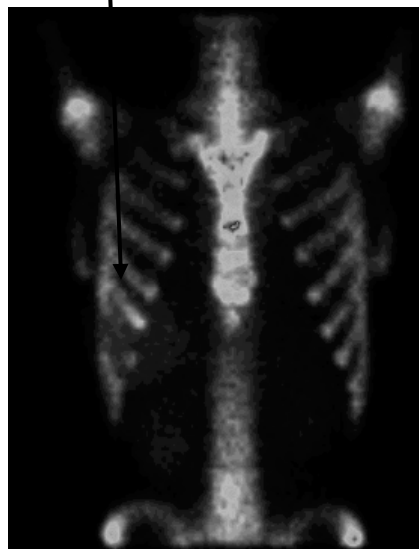


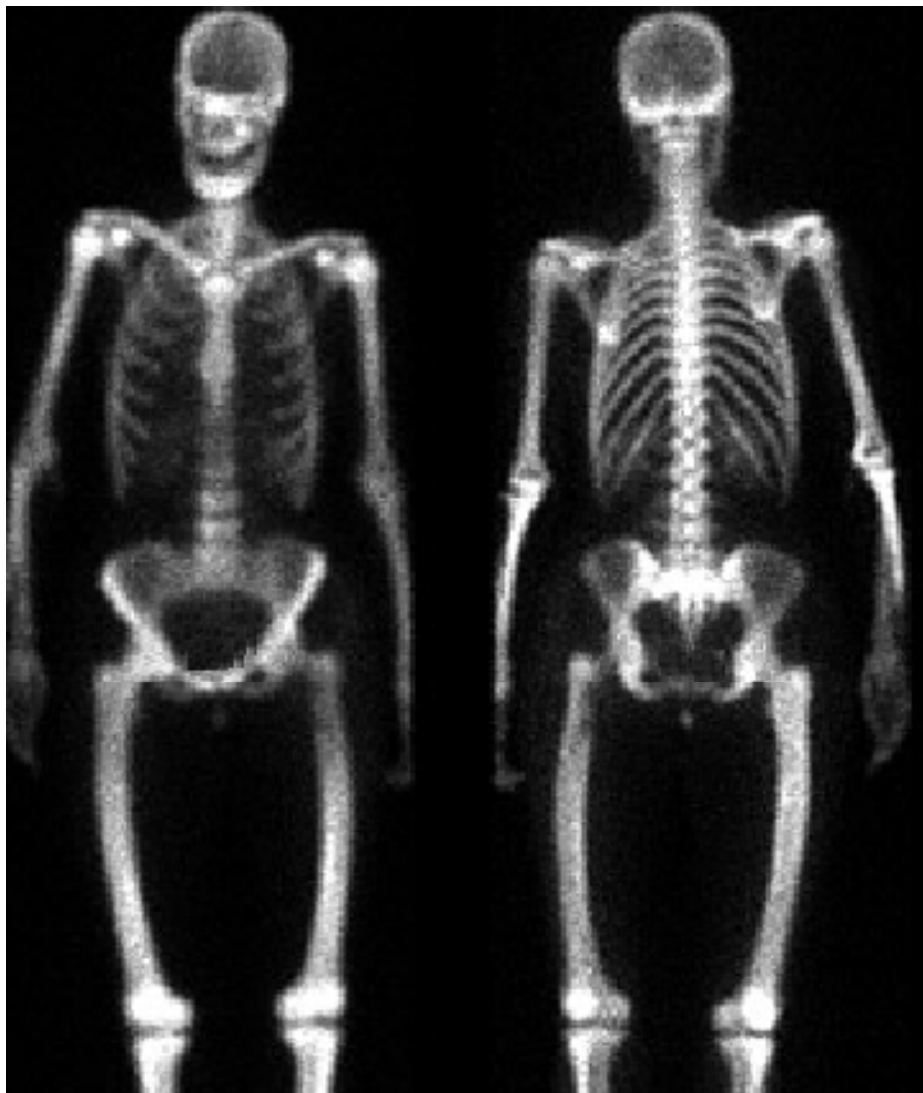


abnormální nálezy

**ložiska zvýšené akumulace
95-98%**

**ložiska vymizelé akumulace
(fotopenická)**





abnormální nálezy

**difuzní
superscan**

vedlejší nález – zobrazení ledvin a močových cest



hydronefróza
hydroureter

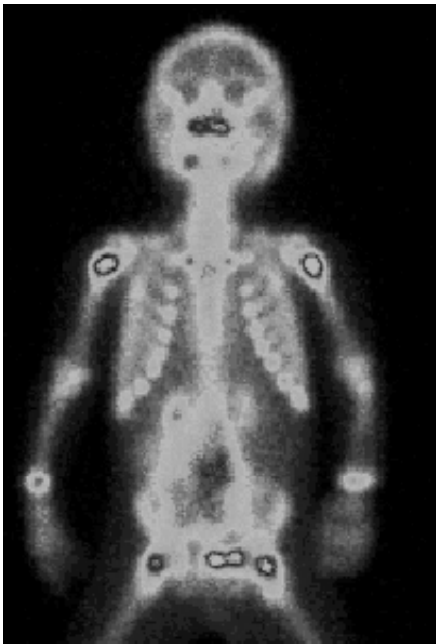


nefrokalcinóza



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

kalciřikace, 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

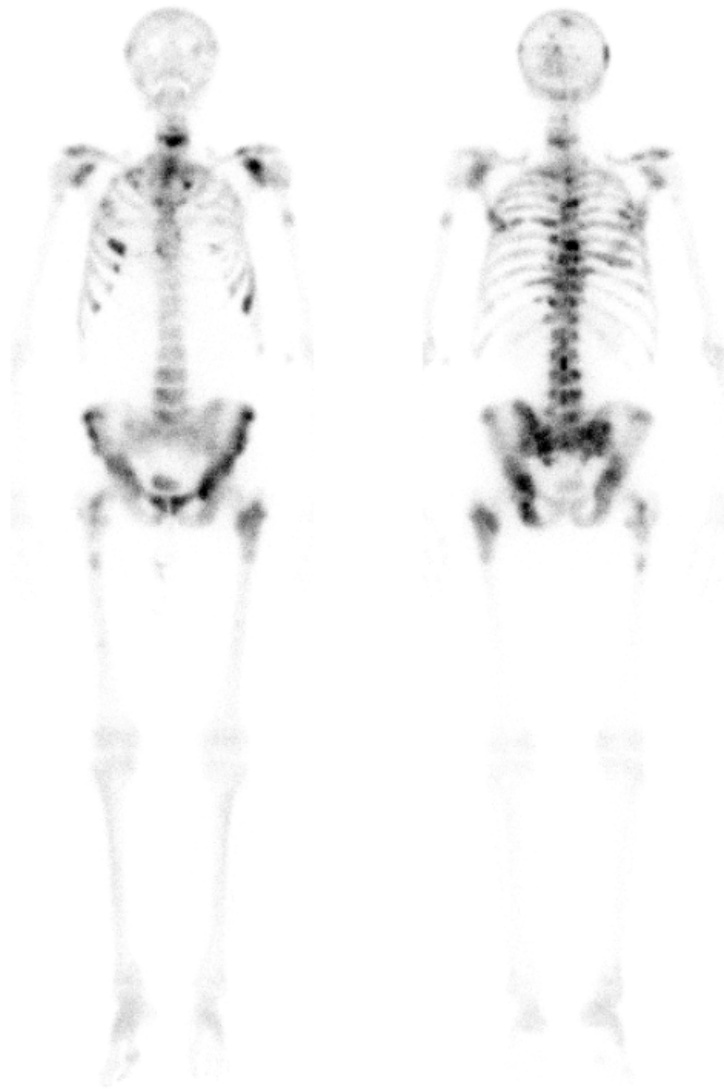
neuroblastom

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

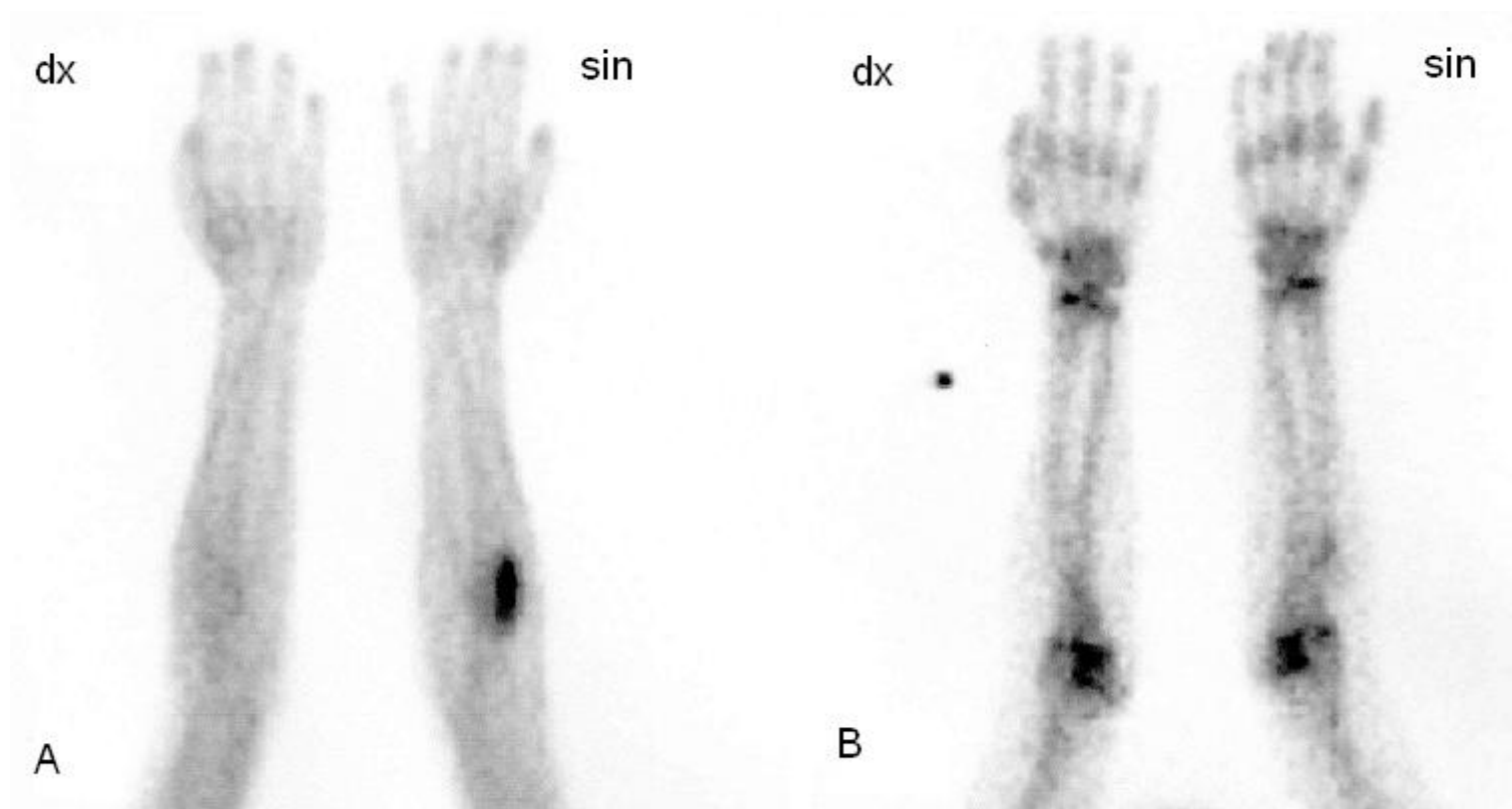
3. fáze normální

osteomyelitis

+++ ve všech 3 fázích

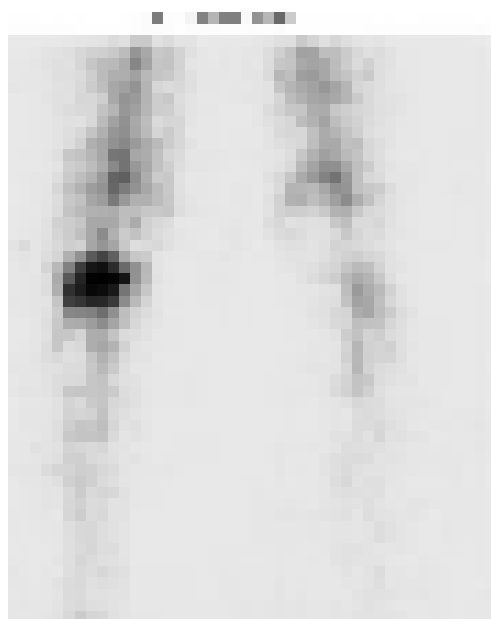
2.fáze- f.krevního poolu

3.fáze - kostní

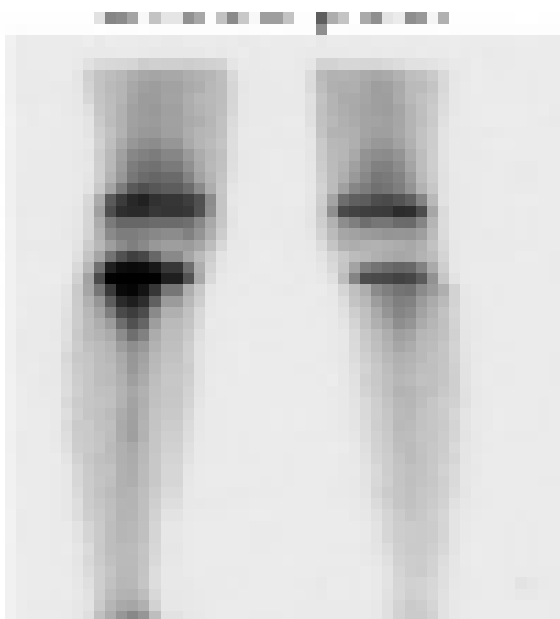


17letá dívka, otok levého předloktí, zánět měkkých tkání

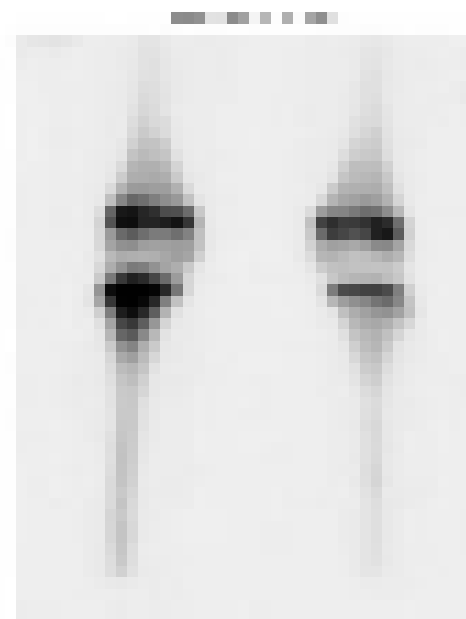
1. fáze – perfuze



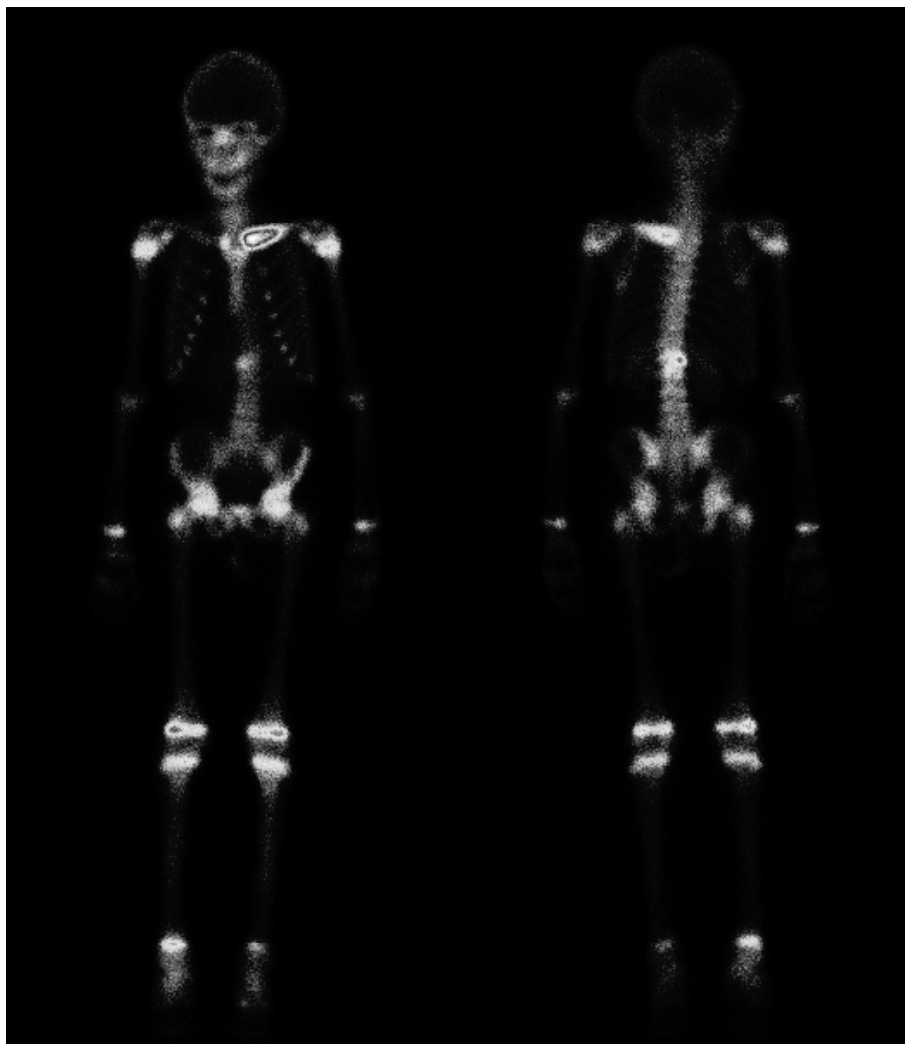
2.fáze



3.fáze



8 letý chlapec, bolesti pravého kolena, OM



**multifokální
osteomyelitia**

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

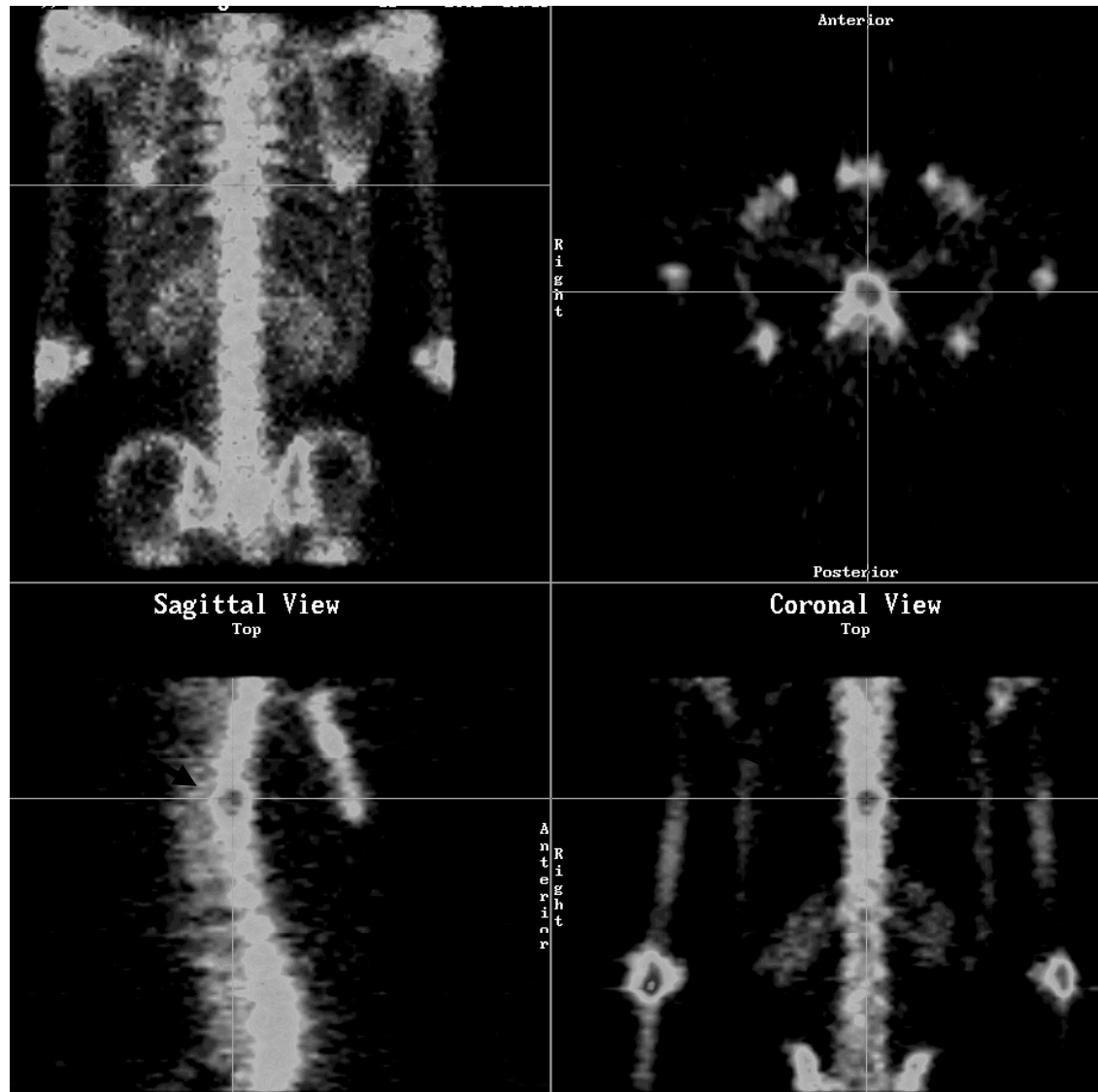
týrané dítě



polytrauma

27-letá žena po automobilové nehodě

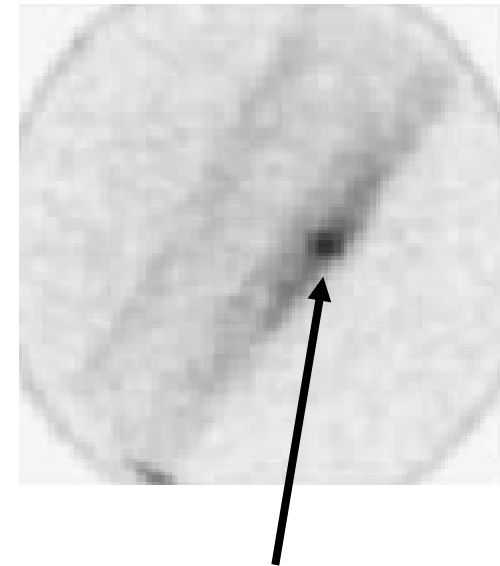
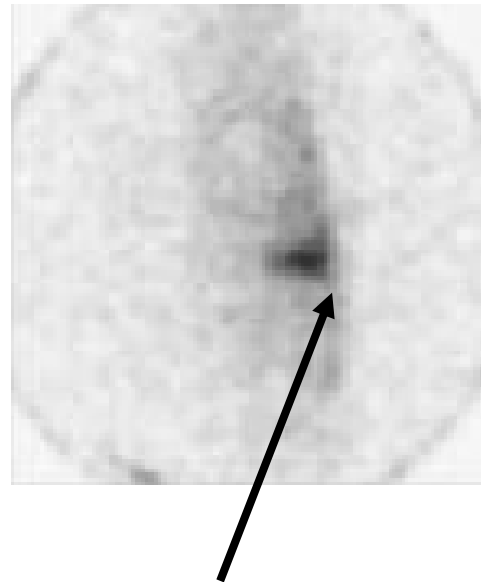
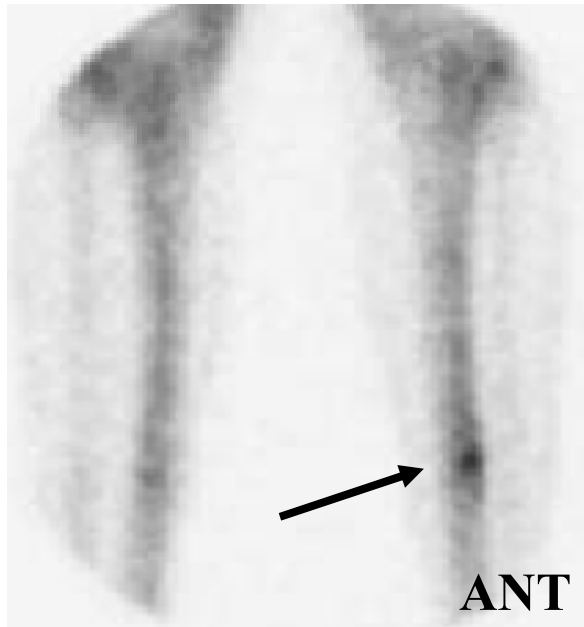
fraktura Th 8



13-letý chlapec po pádu ze stromu

únavová zlomenina levé tibie

pinhole kolimátor



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

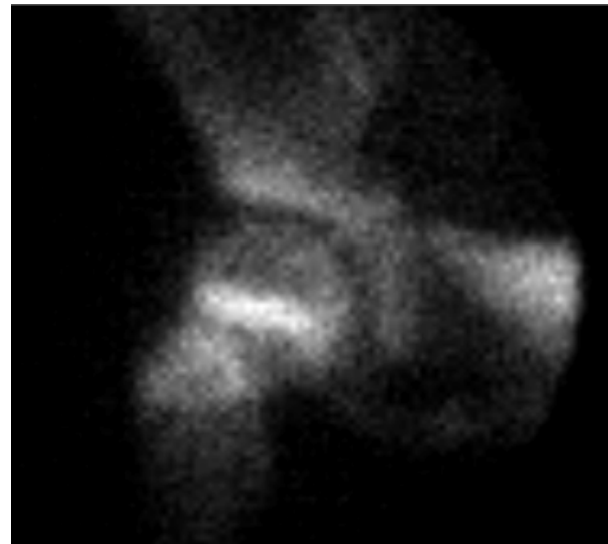
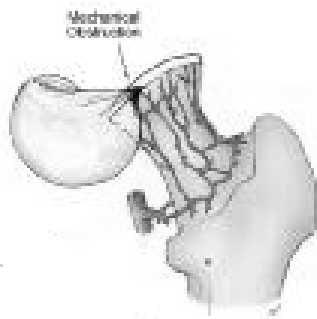
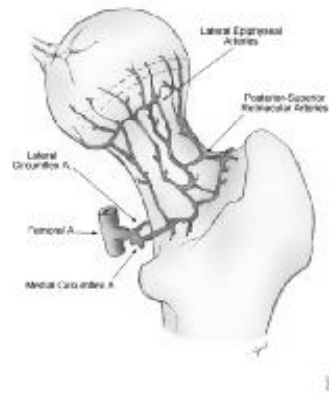
AVASKULARNÍ NEKRÓZA

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

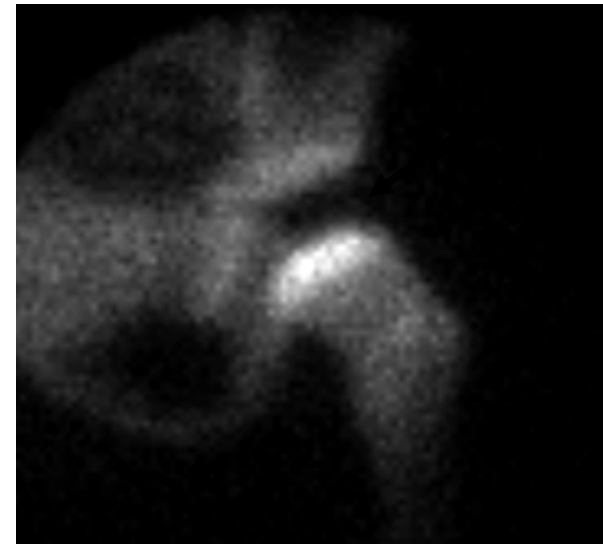
děti: morbus Legg-Calve-Perthes

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**