

Nukleární medicína

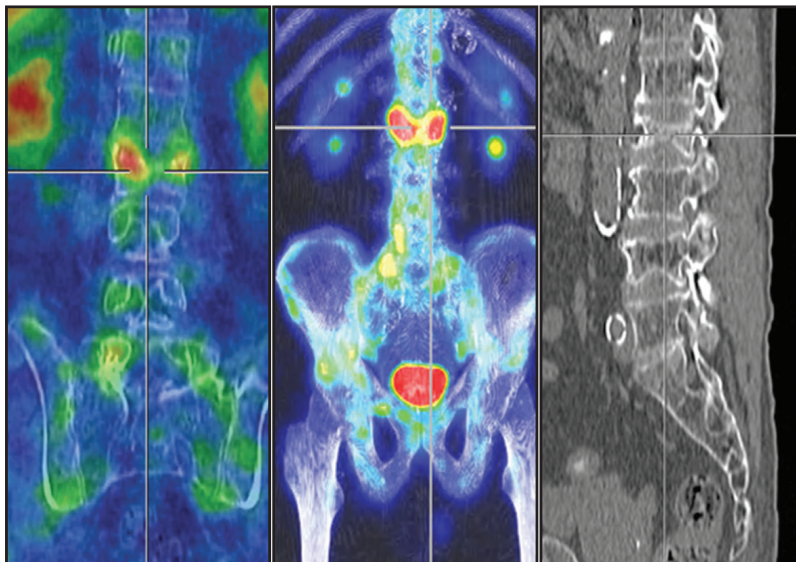
molekulární výzkum, diagnostika a terapie

2024
ročník 13

ISSN 1805-1146

MK ČR E 20596

- ❑ Naše zkušenosti se SPECT/CT krevního poolu při scintigrafii skeletu
- ❑ Karcinom prsu jako náhodný nález při scintigrafii plic – význam hybridního zobrazení
- ❑ Okénko do literatury
- ❑ Společenské rubriky



ODBORNÁ ČÁST:

- Původní práce
 - Naše zkušenosti se SPECT/CT krevního poolu při scintigrafii skeletu**
Our experience with blood pool SPECT/CT in bone scintigraphy
Šimánková D. 34
- Kazuistika
 - Karcinom prsu jako náhodný nálezn při scintigrafii plic – význam hybridního zobrazení**
Breast cancer as an incidental finding in lung scintigraphy – importance of a hybrid imaging
Němčíková P., Musil V., Kratochvíl V. 42
- Okénko do literatury 45

SPOLEČENSKÁ ČÁST:

- Z historie NM
 - Historický kvíz 46
 - Sonda do historie 46
- Z akcí NM
 - 12. Konference radiologické fyziky, Bystřice nad Pernštejnem 47
 - Ohlédnutí za Nuclear Boot Camp Zubří 48
- Ze společnosti NM
 - Noví členové společnosti 3. strana obálky

SUPPLEMENTA:

- S1 Abstrakta – 60. DNM České Budějovice 25. – 27. září 2024
- S2 Abstrakta – XLV. pracovní dny Radiofarmaceutické sekce ČSNM, FJFI ČVUT v Praze 22. – 24. května 2024

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně z. s., Praha 2024

NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA

Vydává: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, z. s., Sokolská 31, 120 26 Praha 2

Šéfredaktor: doc. MUDr. Otto Lang, Ph.D., Praha

Zástupci šéfredaktora: doc. MUDr. Pavel Koranda, Ph.D., Olomouc, Bc. Ivana Kuniková, Praha

Jazyková úprava: Mgr. Miluše Hromadová

Tiskne: Tiskárna Prager – LD s. r. o., Elišky Přemyslovny 1335, Praha 5 – Zbraslav

Rozšiřuje v ČR: Nakladatelství Olympia, a. s., Praha,

v SR: Mediaprint-Kapa Pressegrasso, a. s., oddelenie inej formy predaja, P.O. Box 183, Vajnorská 137, 830 00 Bratislava 3, tel.: 00421 244 458 816, 00421 244 458 821, fax: 00421 244 458 819, e-mail: predplatne@abompkapa.sk

Vychází: 4krát ročně.

Předplatné: na rok pro ČR je 200,00 Kč, SR 10,80 €, jednotlivé číslo 50,00 Kč, SR 2,69 €, pro členy ČSNM ČLS JEP je odběr v rámci členského příspěvku.

Informace o předplatném podává a objednávky českých předplatitelů přijímá: Česká lékařská společnost JEP, z. s. Sokolská 31, 120 26 Praha 2, tel.: 296 181 805 – J. Spalová, e-mail: spalova@cls.cz

Předplatné SR: Mediaprint – Kapa Pressegrasso, a. s. Stará Vajnorská 9, P.O. BOX 183, 830 00 BRATISLAVA, Infolinka: 0800 188 826, email: info@ipredplatne.sk, objednávky@ipredplatne.sk, www.ipredplatne.sk

Jednotlivá čísla je možno zakoupit v sídle ČLS JEP, z. s., Sokolská 31, Praha 2

Informace o podmínkách inzerce poskytuje a objednávky přijímá: LD s.r.o., Elišky Přemyslovny 1335, Praha 5 – Zbraslav tel. 602 377 675, e-mail: tiskarnaprager@prager-print.cz

Časopis je zařazen v databázi EBSCO.

Registrační značka MK E 20596 ISSN 1805-1146

Redakční uzávěrka: 6. 9. 2024

Časopis je nevýdělečný, zasláné příspěvky nejsou honorovány a nevracejí se, autoři obdrží bezplatně jeden výtisk časopisu. Otištěním příspěvku získá vydavatel výlučné právo k jeho užití. Vydavatel neodpovídá za údaje a názory uvedené autory v jednotlivých příspěvcích ani za faktickou a jazykovou stránku inzerátů. Současně si ale vyhrazuje právo na drobné stylistické úpravy článků. Přetisk a jakékoli šíření je povoleno pouze se souhlasem vydavatele.

Rukopisy zasílejte v elektronické formě e-mailem na adresu: NukiMed@gmail.com nebo poštou (CD) na adresu redakce: Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, Klinika radiologie a nukleární medicíny, Ruská 87, 100 00 Praha 10. Podrobné informace pro autory na internetové adrese: <https://www.prolekare.cz/casopisy/nuklearni-medicina/informace>

Časopis Nukleární medicína vychází 4x ročně (březen, červen, září, prosinec). Je periodikem pro všechny odborníky, kteří v oboru pracují. Uveřejňujeme editoriały, původní a přehledové články, recenze knih a abstrakta originálních sdělení vybraných časopisů, zajímavé kazuistiky nebo obrazy, zprávy z kongresů a konferencí, informace z ČSNM i jednotlivých pracovišť, historické črty a další zajímavosti z oboru. Příspěvky jsou publikovány v češtině nebo slovenštině (abstrakt také v angličtině).

Journal Nuclear Medicine is published quarterly (March, June, September, December). It is a periodical intended for all professionals in the field of nuclear medicine. It publishes editorials, reviews, original papers, book reviews, abstracts of selected journals, case reports, interesting images, reports from scientific congresses, information from the Czech Society of Nuclear Medicine and particular departments, historical articles and other matters of interest from the field. Subscriptions are published in Czech and Slovak (English abstract).

Redakční rada:

doc. MUDr. **Soňa Balogová**, Ph.D., Paříž, Francie

prof. **Helena Balonová**, MD, Royal Oak, MI, USA

Mgr. **Jana Golisová**, Ph.D., Ostrava

prof. **Milena J. Henzlová**, MD, Ph.D., New York, NY, USA

doc. MUDr. **Luboš Holubec**, Ph.D., Plzeň

prim. MUDr. **Petr Libus**, Havlíčkův Brod

prof. **Josef Machač**, MD, New York, NY, USA

PhDr. **Vladimír Musil**, Ph.D., Praha

doc. MUDr. **Martin Pěnička**, Ph.D., Aalst, Belgie

prof. MUDr. **Ivan Režňák**, CSc., Martin, Slovensko

prim. MUDr. Ing. **Milan Šimánek**, Ph.D., Pelhřimov

PharmDr. RNDr. **Jiří Štěpán**, Ph.D., Brno

RNDr. **Vojtěch Ullmann**, Ostrava



doc. MUDr. David Zogala, Ph.D.
předseda výboru ČSNM ČLS JEP

Vážené kolegyně a kolegové, období prázdnin je v činnosti ČSNM tradičně poněkud línější. Čert ale nikdy nespí, ani o prázdninách. A ani dovolené nás nesmí odklonit od práce na přípravách jubilejních 60. DNM v Českých Budějovicích. Záříjový termín je neúprosný v tlaku na rychlé probuzení z prázdninového zvolnění. Nikdo nám nic nepromine – pasivní i aktivní účastníci a podporovatelé se dožadují informací, spoustu věcí je nutné rozhodnout a domluvit. Právě k rychlému přenosu těchto informací nabízíme nový komunikační kanál. Doslova kanál. Kanál mobilního komunikátoru Whatsapp. Umožňuje jednosměrnou komunikaci od nás, jako organizátorů, k účastníkům. Zároveň ale jsou jeho sledující vzájemně anonymní, i směrem k vlastníkovi kanálu, pokud je nemá přímo ve svých osobních kontaktech. Whatsapp používá v ČR velké množství uživatelů mobilních technologií. Lze takto řešit informování účastníků o novinkách před kongresem, ale vcelku dobře i o ad hoc organizačních změnách již za běhu kongresu. Přihlásit se ke kanálu lze přes QR kód na konci tohoto úvodníku. V našem prostředí se patrně nevyplatí investovat do podobně zaměřené zvláštní kongresové aplikace.

S kongresem to vypadá celkem dobře, zase přibude něco nového. Schyly se ke znalostní bitvě mezi týmem Čech a Moravy v soutěži Nukleární aréna (pokud se tedy podaří týmy obsadit, část kolegů vykazuje jistou ostýchavost). Odezva v aktivní účasti odborného programu je tradičně slušná, problémem není program naplnit, spíše se nám tam vše nevejde. Proto po dohodě zkusíme například paralelní průběh fyzikální a radiofarmaceutické sekce. Mimo jiné i proto, abychom RF sekci nabídli prostor mimo její tradiční (ale nepřilíhající) časový slot v pátek ráno.

Hands-on kurzy své zájemce přilákaly. Mezi vystavovateli najdete na kongresu tentokrát i zástupce mimo obor NM, účast přislíbilo vedení sekretariátu ČLS JEP – ev. bude třeba možné u stánku ČLS narovnat své nesrovnalosti v registraci. Jednáme o stánku pro českobudějovickou charitativní nadaci, kterou letos chceme v rámci kongresu podpořit. V rámci doprovodného programu otvírají své brány k exkurzím JE Temelín, pivovar Budvar a rockový klub Rockle nabídne uvolněnou party v rytmu autorského punk-rocku dob osmdesátkových i přerodu do současnosti. Snad tedy vše proběhne k co největší spokojenosti.

V červnu proběhla návštěva prof. Abasse Alaviho. Řada z vás měla šanci se s ním setkat na veřejných akcích při jeho spanilé jízdě republikou. V příštím čísle časopisu mu bude věnován prostor v rozhovoru, který s ním vedli mladší kolegové Šimon Bátěk a Ondřej Fanta. Právě obrovská vstřícnost k mladým kolegům, skromnost, vynikající duševní forma a neuvěřitelný pracovní entuziazmus profesora Alaviho byly velkou inspirací a důkazem, že věk může být jen číslo.

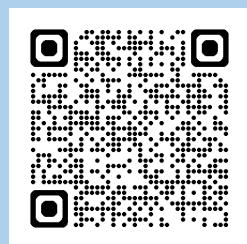
Po prázdninách očekáváme rozhodnutí o Specifickém léčebném programu pro scintigrafii s ¹³¹I-norcholesterolem pro diferenciální diagnostiku expanzí nadledvin. Jde spíše o marginální záležitost, ale ukazuje se, že i v dnešní době existují klinické situace, kdy toto vyšetření může přinést zásadní a užitečné informace. A neexistence registrované alternativy na českém trhu je pak limitující a procesně náročná.

Z další agendy proběhla mezi dotčenými odbornými společnostmi, SÚJB a legislativci diskuze nad dobou povinného uchovávání dokumentace pacientů po některé z forem léčby ionizujícím zářením. Stále není úplně vyjasněná situace s novou povinností hlásit skladové zásoby léčiv včetně neradioaktivních součástí radiofarmak.

Teď nás čeká aktivnější období vstupu do nového školního či akademického roku a živější mumraj podzimu a nástupu zimy. Za Výbor ČSNM přeji, ať se vám vše daří a plynule zase zvolníte v období Vánoc a konce roku.

Odkaz k připojení ke Kanálu DNM 2024 Info:

<https://whatsapp.com/channel/0029VakSSVxGOj9sFMg62p3c>



Naše zkušenosti se SPECT/CT krevního poolu při scintigrafii skeletu

Our experience with blood pool SPECT/CT in bone scintigraphy

D. Šimánková

Oddělení nukleární medicíny, Nemocnice Pelhřimov, ČR

danca.simankova@gmail.com

ABSTRAKT:

Cílem tohoto sdělení je dokumentovat přínos vyšetření SPECT/CT krevního poolu pro zpřesnění diagnostiky u scintigrafie skeletu.

Jedná se o retrospektivní analýzu 400 vyšetřených pacientů v období od 1. 1. 2023 do 1. 8. 2023. Všechna vyšetření byla provedena standardní metodikou na tříhlavém hybridním přístroji SPECT/CT Anyscan TRIO s kolimátory HRHS – provedeno perfuzní 2D vyšetření a SPECT(/CT) vyšetření krevního poolu. S odstupem 2 hodin provedeno celotělové 2D-planární vyšetření skeletu následované celotělovým SPECT a poté CT v indikovaném rozsahu.

Nálezy byly analyzovány dvěma lékaři a hodnoceny dle "BOSS" klasifikace na typ A, B nebo C.

Ze 400 pacientů bylo 136 onkologických pacientů, 115 pacientů s vertebrogenními obtížemi, 142 ortopedických pacientů a 7 revmatologických pacientů.

Pozitivní krevní pool byl celkově u 179 pacientů, nejvíce u ortopedických pacientů – 68,3 % ze 142 pacientů, dále u onkologických – 36,8 % ze 136, u pacientů s vertebrogenními potížemi – 24,3 % ze 115 a u revmatologických pacientů – 57,2 % ze 7. Přínos pozitivního poolu pro definitivní diagnostiku byl u ortopedických onemocnění u většiny pacientů, u onkologických pacientů byl lokální krevní pool výrazem spíše biologické aktivity metastáz, v menší míře přispěl i k diagnostice komplikací (fraktura...). Ke správné interpretaci vedle pozitivního krevního poolu přispívá i nález negativního poolu.

SPECT/CT krevního poolu významným způsobem přispívá k diagnostice při scintigrafii skeletu a to zejména u ortopedických pacientů, což je demonstrováno i na vybraných klinických případech.

Klíčová slova: scintigrafie skeletu, blood pool, SPECT/CT

NuklMed 2024;13:34-41

ABSTRACT:

The aim of this article is to document the benefit of blood pool SPECT/CT examination for precision diagnostics in bone scintigraphy.

This is a retrospective analysis of 400 examined patients in the period from 1. 1. 2023 to 1. 8. 2023. All examinations were performed using standard methodology on a three-headed hybrid SPECT/CT Anyscan TRIO with HRHS collimators – perfusion 2D examination and SPECT(/CT) examination of the blood pool were performed. A full-body 2D-planar examination of the skeleton was performed 2 hours later, followed by whole-body SPECT and then CT to the extent indicated.

The findings were analyzed by two doctors and evaluated according to the "BOSS" classification as type A, B or C.

Out of 400 patients, 136 were cancer patients, 115 patients had vertebrogenic problems, 149 were orthopedic patients and 7 were rheumatology patients.

A total of 179 patients had a positive blood pool, mostly in orthopedic patients – 68.3% of 142 patients, also in oncology patients – 36.8% out of 136, in patients with vertebrogenic problems – 24.3% out of 115 and in rheumatology patients – 57.2% of 7. The benefit of the positive pool for definitive diagnosis was in orthopedic diseases in most patients. In oncological patients a positive local blood pool was rather an expression of the biological activity of metastases, but it also contributed to the diagnosis of complications (fracture...) to a lesser extent. In addition to a positive blood pool, the finding of a negative pool also contributes to the correct interpretation of the examination.

SPECT/CT of the blood pool makes a significant contribution to the diagnosis of skeletal scintigraphy, especially in orthopedic patients, which is also demonstrated in selected clinical cases.

Key words: bone scintigraphy, blood pool, SPECT/CT

NuklMed 2024;13:34-41

CÍL

Cílem tohoto článku je dokumentovat přínos vyšetření SPECT/CT krevního poolu pro zpřesnění diagnostiky u scintigrafie skeletu na skupině pacientů vyšetřovaných na oddělení nukleární medicíny Nemocnice Pelhřimov.

Uvádíme zde sérii klinických případů ilustrujících užitečnost SPECT/CT krevního poolu v různých klinických situacích, zejména v ortopedii a onkologii.

ÚVOD

Pokrok ve vybavení pracovišť NM pokročilými hybridními systémy umožňuje změnu zažitých vyšetřovacích algoritmů a přináší řadu příležitostí pro nukleární medicínu. Konkrétní změnou u scintigrafie skeletu je viditelný posun od třífázové 2D scintigrafie k dvoufázovému 3D SPECT/CT.

Scintigrafie skeletu je primárně metoda k posouzení metabolické aktivity skeletu. Třífázové vyšetření přináší i informaci o lokální hyperémii a narušení permeability kapilár – důležitou informaci při hodnocení zánětlivého procesu nebo agresivní neoplazie. Z planárního vyšetření ale nelze obvykle určit přesnou lokalizaci v návaznosti na anatomické struktury, a tak je diagnostika konkrétních jednotek onemocnění muskuloskeletálního systému ztížena nebo nemožná. Vhodnou metodou pro zpřesnění diagnostiky se jeví vyšetření v režimu SPECT/CT. Hybridní zobrazení umožňuje posoudit separátně nálezy na SPECT i CT skenech a navíc získat komplexní data včetně morfologickolokalizační informace pro stanovení konkrétní diagnózy.

METODIKA

K posouzení významu SPECT/CT krevního poolu jsme provedli retrospektivní analýzu 400 vyšetřených pacientů v období od 1. 1. 2023 do 1. 8. 2023 na oddělení nukleární medicíny Nemocnice Pelhřimov.

Všechna vyšetření byla provedena standardní metodikou na tříhlavém hybridním přístroji SPECT/CT Anyscan TRIO firmy Mediso s kolimátory HRHS.

S přepočtem na 70 kg hmotnosti bylo intravenózně aplikováno 750 MBq ^{99m}Tc-TechneScanu – HDP.

Nejdříve bylo provedeno perfuzní 2D vyšetření a SPECT/(CT) vyšetření krevního poolu (CT v druhé fázi indikujeme zejména u kloubů horní končetiny, u kolenních kloubů a drobných kloubů nohou).

S časovým odstupem 2 hodin bylo provedeno celotělové 2D planární vyšetření skeletu a za ním následoval celotělový SPECT a poté low dose CT v námi indikovaném rozsahu (rozsah jsme určili dle požadovaného vyšetření, potíží pacienta a nálezu na celotělovém planárním scanu).

Parametry SPECT gamma kamery: kontinuální dráha s využitím všech tří hlav, rozměry detektoru jsou 545 x 410 mm, 360 stupňů celý systém, kontinuálně, 20 x 3 stupně x 5 s – tj. pro tři hlavy 200 sekund celkem – lze i 3x opakovat.

Parametry LDCT: 120 kV, proud 100 mA s modulací, pitch faktor 1,5, doba otáčky 0,67 s, 16 vrstev po 2,5 mm. Rekonstrukce OSEM, CT korekce atenuace, rekonstrukce CT pro BP v měkkotkáňovém okně.

VYHODNOCENÍ

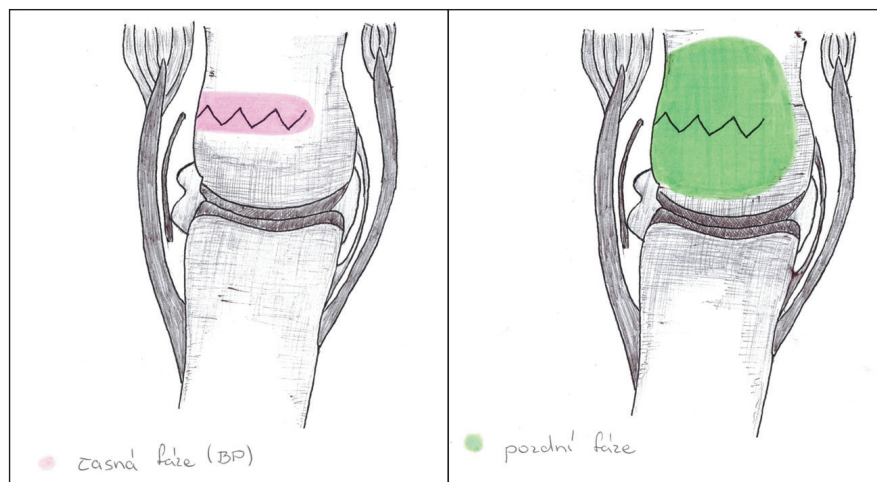
Nálezy byly analyzovány dvěma lékaři a hodnoceny dle „BOSS klasifikace“¹ na typ A, B nebo C. (Tab. 1)

| TYP | zvýšený blood pool v měkkých tkáních | zvýšená kostní přestavba | identické místo |
|------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|
| A – oseální | ano | ano | ano |
| B – paraoseální | ano | ano | ne |
| C – extraoseální | ano | ne | – |

Tab. 1 BOSS klasifikace.

Oseální Typ A (Obr. 1 a 2)

- ▶ zvýšený krevní pool lokalizován v kosti ve stejném místě jako pozdní akumulace RF
- ▶ fraktura
- ▶ osteochondrální defekt

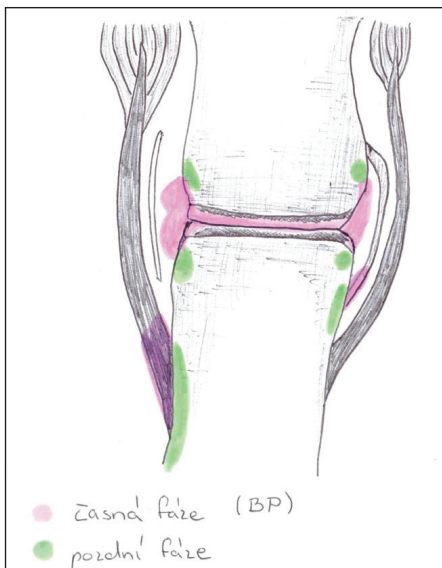


Obr. 1 Typ A – časná fáze.

Obr. 2 Typ A – pozdní fáze.

Paraoseální Typ B (Obr. 3)

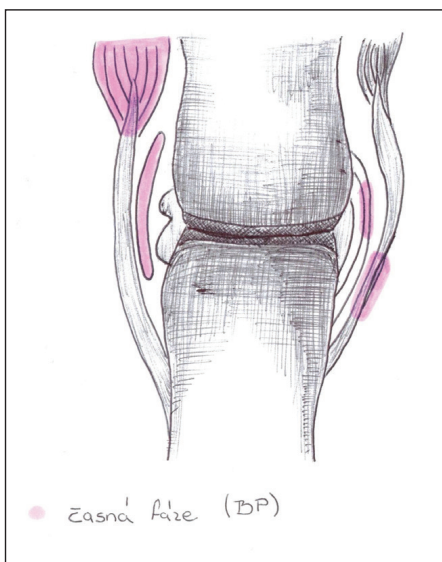
- ▶ liší se lokalizace vyššího krevního poolu od vyšší kostní přestavby – zvýšený krevní pool je lokalizován v měkkých tkáních, ale pozdní akumulace RF je v kosti v lehce posunuté lokalizaci (přibližně o 1–2 cm)
- ▶ primární je postižení měkkých tkání zánětem, který sekundárně irituje úpony šlach, ligament a kapsul kloubů na přilehlou kost
- ▶ tyto stavy odliší pouze SPECT/CT (nikoli planární vyšetření)



Obr. 3 Typ B – časná a pozdní fáze.

Extraoseální Typ C (Obr. 4)

- ▶ zvýšený krevní pool je lokalizován pouze v měkkých tkáních, pozdní akumulace RF v přilehlé kosti není přítomna
- ▶ bez SPECT/CT krevního poolu není možné tyto stavy diagnostikovat pomocí scintigrafie
- ▶ bursitida, tendinitida
- ▶ svalové přetížení – natažení, napětí
- ▶ přetížení vazů
- ▶ zánět v okolí TEP



Obr. 4 Typ C – časná fáze.

VÝSLEDKY

Ze skupiny 400 pacientů bylo 136 pacientů s onkologickou anamnézou, 115 pacientů bylo vyšetřováno pro vertebrogenní obtíže, 142 pacientů mělo ortopedické potíže a 7 pacientů bylo revmatologických.

Dle našeho hodnocení byl krevní pool pozitivní celkově u 179 pacientů.

Nejvíce pozitivních nálezů krevního poolu bylo ve skupině ortopedických pacientů, kdy z celkového počtu 142 bylo 68 % pozitivních.

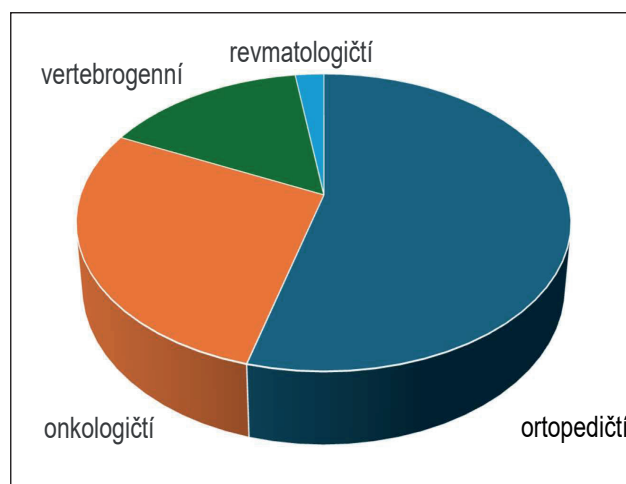
Ze 136 onkologických pacientů mělo pozitivní krevní pool téměř 37 % z nich.

U pacientů s vertebrogenními obtížemi byl nález na krevním poolu pozitivní ve 24 %.

Revmatologických pacientů bylo jen 7, ale pozitivita krevního poolu byla 57,2 %. (Tab. 2, Graf 1)

| skupina pacientů | % pozitivních nálezů | celkový počet pacientů |
|-------------------------------------|----------------------|------------------------|
| ortopedičtí pacienti | 68,3 | 142 |
| onkologičtí pacienti | 36,8 | 136 |
| pacienti s vertebrogenními obtížemi | 24,3 | 115 |
| revmatologičtí pacienti | 57,2 | 7 |

Tab. 2 Počet vyšetřených pacientů podle jednotlivých skupin a procento pozitivních nálezů.



Graf 1 Procento pozitivních nálezů podle jednotlivých skupin pacientů.

VYBRANÉ KLINICKÉ PŘÍPADY

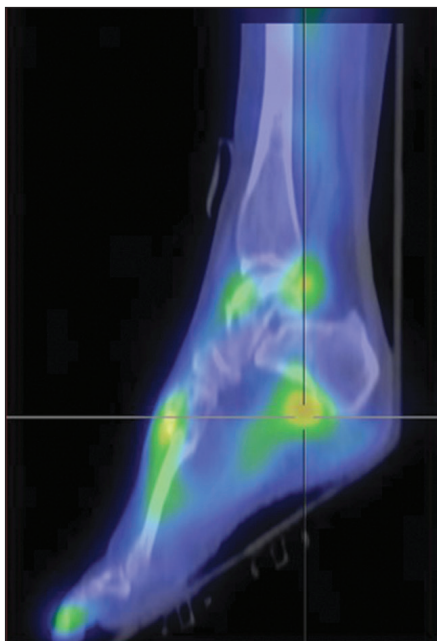
Plantární fasciitida (Obr. 5 a 6)

62letá pacientka byla vyšetřována pro rok trvající bolestivost pravé paty propagující se do chodidla.

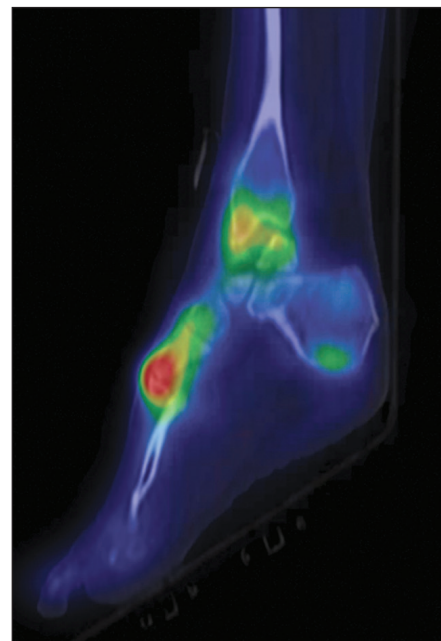
Na obr. 5 je zvýšený krevní pool v průběhu plantární fascie, nejvíce pak v její úponové části na kost patní pravé nohy.

Na obr. 6 je snímek v pozdní fázi, kde je akumulace RF nejvíce patrná v tarzometatarzálním skloubení 1. prstu s korelátem méně významných degenerativních změn, mírně vyšší akumulace RF rovněž i v místě drobné exostózy kosti patní.

Tento nálezn jsme uzavřeli jako pravostrannou plantární fasciitidu s podílem drobné iritace v místě malé exostózy na ventrální straně kosti patní. Méně významným nálezem byly drobné artrotické změny tarzálních kůstek a 1. TMT skloubení.



Obr. 5 Fúze SPECT/CT časné fáze v sagitálním řezu – plantární fasciitida, zvýšený krevní pool v místě úponu plantární fascie na kost patní.



Obr. 6 Fúze SPECT/CT v pozdní fázi v sagitálním řezu – zvýšená akumulace RF nejvíce patrná v tarzometatarzálním skloubení 1. prstu s korelátem méně významných degenerativních změn, mírně vyšší akumulace RF rovněž i v místě drobné exostózy kosti patní.

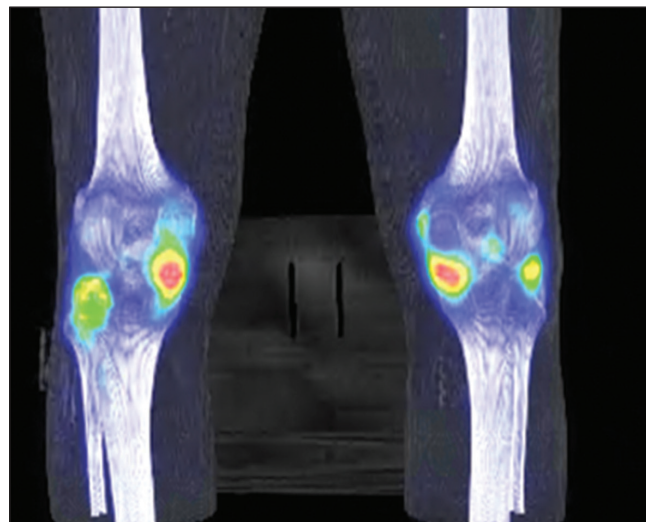
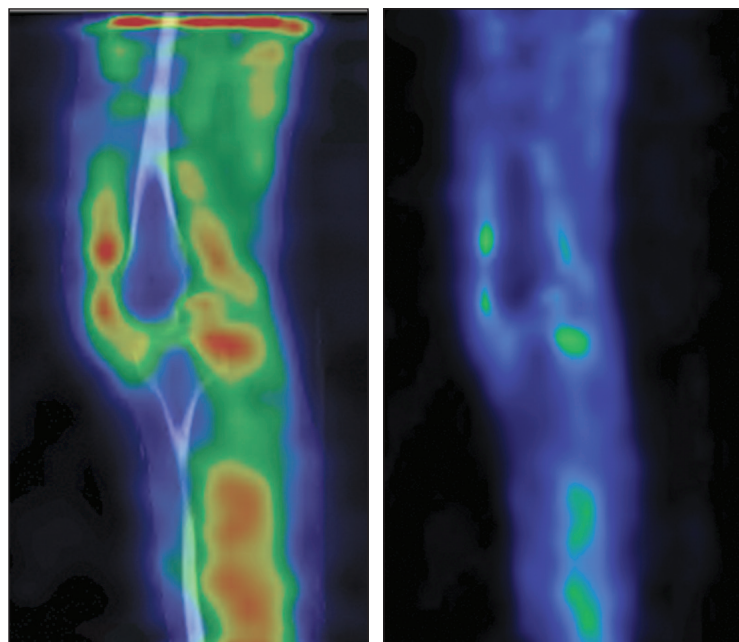
Synovitida kolenního kloubu s pokročilou gonartrózou (Obr. 7, 8, 9)

61letý pacient byl vyšetřován pro velké bolesti kolenních kloubů k vyloučení případné avaskulární nekrózy (AVN).

Na obr. 7 a 8 je v časné fázi zvýšený krevní pool v oblasti synovie levého kolenního kloubu (stejný obraz byl i na pravém kolenním kloubu).

V pozdní fázi (Obr. 9) je zvýšená akumulace radiofarmaka především v mediální části obou kolenních kloubů s korelátem degenerativních změn.

Závěr je oboustranná gonartróza s oboustrannou synovitiidou.



Obr. 9 (nahore) Fúze MIP SPECT/CT kolenních kloubů v pozdní fázi – zvýšená akumulace radiofarmaka především v mediální části obou kolenních kloubů s korelátem degenerativních změn.

Obr. 7 (vlevo) Fúze SPECT/CT levého kolenního kloubu v sagitálním řezu v časné fázi, kde je zvýšený krevní pool v oblasti synovie (stejný obraz byl i na pravém kolenním kloubu).

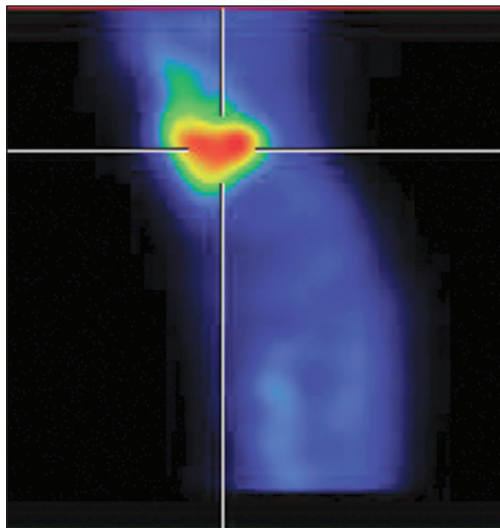
Obr. 8 (vpravo) SPECT BP levého kolenního kloubu v časné fázi v sagitálním řezu – zvýšený krevní pool v oblasti synovie.

Avaskulární nekróza (Obr. 10 a 11)

57letá pacientka přichází pro bolesti pravého kolenního kloubu trvající přibližně 5 měsíců.

Na obr. 10 je vyšší krevní pool lokalizován do mediálního kondylu pravého femuru, na low dose CT (Obr. 11)

byl pouze obraz degenerativních změn bez narušené struktury mediálního kondylu. Na pozdním scanu byla přítomná akumulace radiofarmaka v témže místě. Závěr byl avaskulární nekróza mediálního kondylu pravého femuru.



Obr. 10 SPECT krevního poolu pravého kolenního kloubu v sagitálním řezu – vyšší v mediálním kondylu pravého femuru.

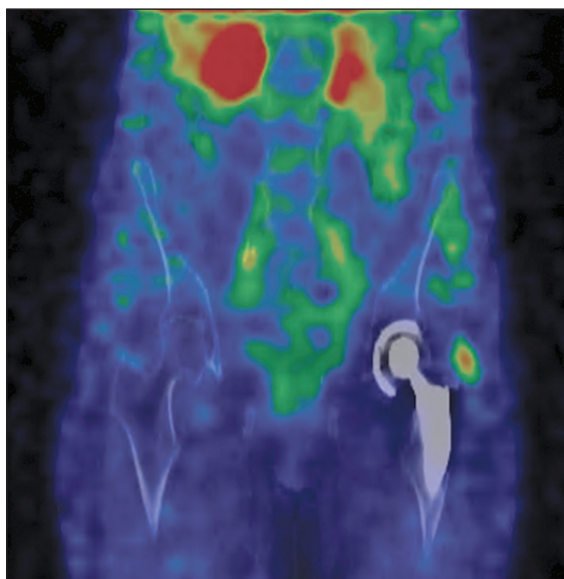
Obr. 11 Low dose CT pravého kolenního kloubu v sagitálním řezu – pouze obraz degenerativních změn bez narušené struktury mediálního kondylu.

Uvolnění TEP levého kyčelního kloubu a entezitida úponů na velkém trochanteru (Obr. 12, 13, 14)

Pacient po TEP L kyčle před 10 lety, přichází pro bolestivost levého kyčelního kloubu trvající již půl roku.

Na obr. 12 je v časně fázi zvýšený krevní pool v místě úponů svalů na velkém trochanteru levého femuru.

Na obr. 13 a 14 je v pozdní fázi zvýšená akumulace radiofarmaka lokalizovaná u apexu dřívku TEP levého kyčle a ve velkém trochanteru vlevo. Náš závěr byl uvolnění TEP levého kyčelního kloubu a entezitida úponů svalů na velkém trochanteru.



Obr. 12 Fúze SPECT/CT bederní páteře a pánve v časně fázi v koronárním řezu – zvýšený krevní pool v místě úponů svalů na velkém trochanteru levého femuru.

Obr. 13 Fúze SPECT/CT MIP bederní páteře a pánve v pozdní fázi – zvýšená akumulace RF lokalizovaná u apexu dřívku TEP levého kyčle a ve velkém trochanteru vlevo.



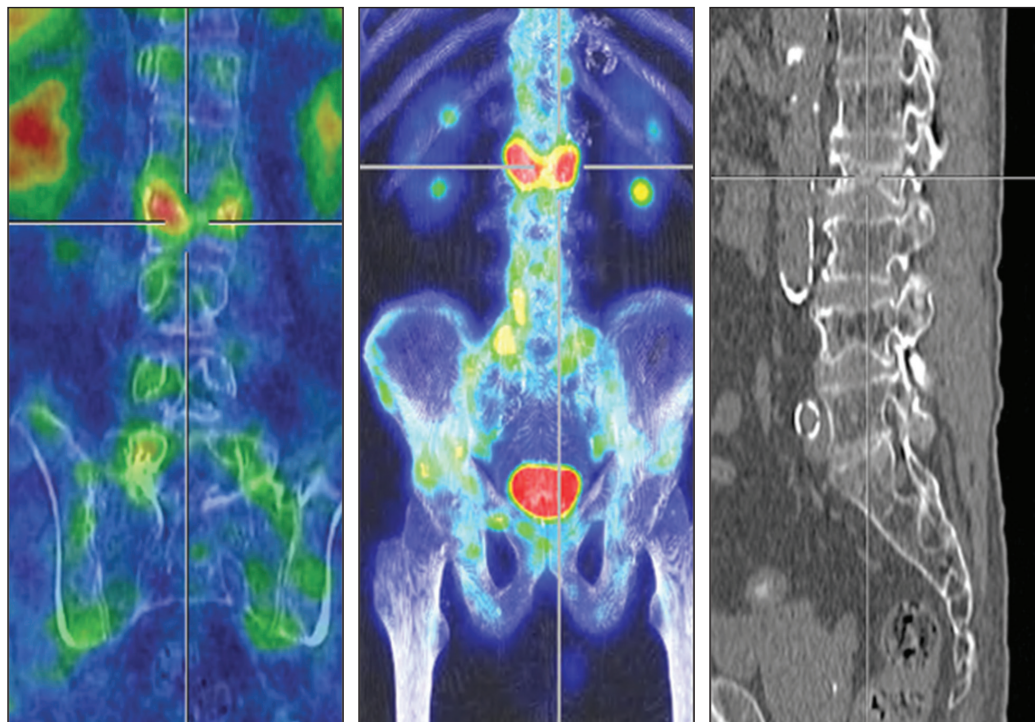
Obr. 14 Planární whole body – zvýšená akumulace RF lokalizovaná u apexu dřívku TEP levého kyčle a ve velkém trochanteru vlevo.

Relativně čerstvá fraktura obratlového těla L2

(Obr. 15, 16, 17)

Na obr. 15 je v časné fázi zvýšený krevní pool v obratlovém těle L2. Na obr. 16 je v pozdní fázi patrná zvýšená akumulace radiofarmaka v obratlovém těle L2 a méně pak v obratlovém těle L4, na CT (Obr. 17) je obraz kompresivní fraktury L2 a L4 s prolomením horní i dolní krycí desky.

Náš závěr byl: Relativně čerstvá kompresivní fraktura obratlového těla L2 a stav po staré fraktuře obratlového těla L4.



Obr. 15 (nahore vlevo) Fúze SPECT/CT krevního poolu v koronárním řezu – zvýšený v obratlovém těle L2.

Obr. 16 (nahore uprostřed) Fúze SPECT/CT pozdní fáze v MIP – zvýšená akumulace RF v obratlovém těle L2 a méně pak v obratlovém těle L4.

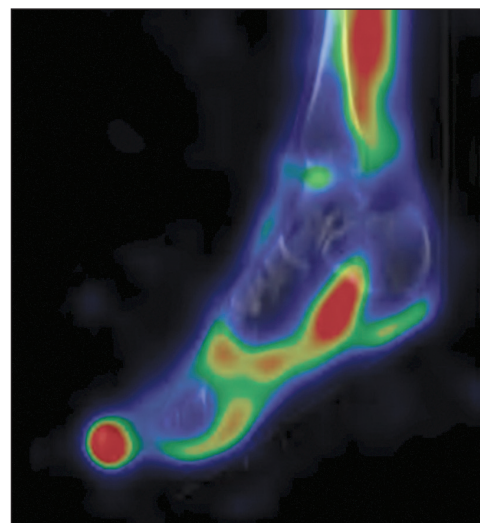
Obr. 17 (nahore vpravo) LDCT L/S páteře v sagitálním řezu – kompresivní fraktura L2 s prolomením horní i dolní krycí desky.

Osteochondrální defekt talu (Obr. 18, 19, 20)

29letý pacient byl vyšetřován pro bolesti na ventrální straně pravého tarzu po drobném úrazu před 4 měsíci.

Na obr. 18 je vyšší krevní pool lokalizován do oblasti osteochondrálního defektu v kloubní ploše kladky pravého talu. V pozdní fázi (Obr. 19) byla akumulace RF zvýšená v bezprostředním okolí defektu. Na CT (Obr. 20) je patrný drobný osteochondrální defekt v kloubní ploše kladky pravého talu.

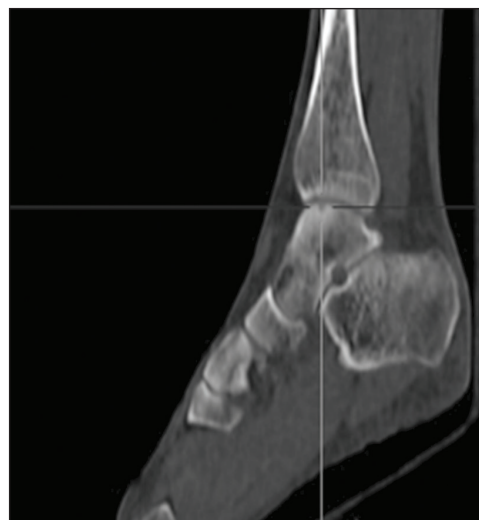
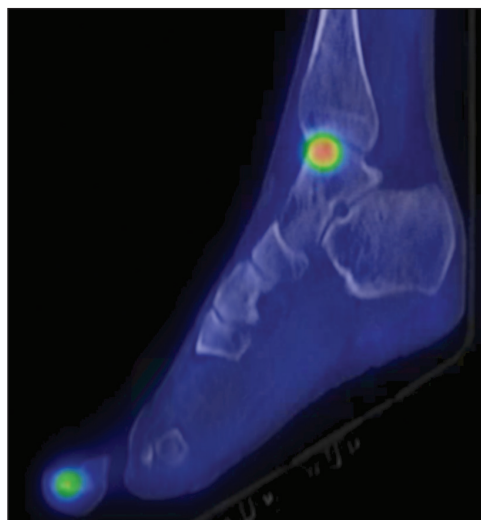
Náš závěr byl: Drobný osteochondrální defekt kladky pravého talu s lokální reakcí měkkých tkání, časově může odpovídat anamnesticky udávanému úrazu před 4 měsíci.



Obr. 18 (vpravo nahoře) Fúze SPECT/CT pravého tarzu v časné fázi v sagitálním řezu – vyšší krevní pool v oblasti osteochondrálního defektu v kloubní ploše kladky pravého talu.

Obr. 19 (vlevo dole) Fúze SPECT/CT v pozdní fázi v sagitálním řezu – akumulace RF v bezprostředním okolí defektu.

Obr. 20 (vpravo dole) LDCT pravého talu v sagitálním řezu – osteochondrální defekt v kloubní ploše kladky pravého talu.

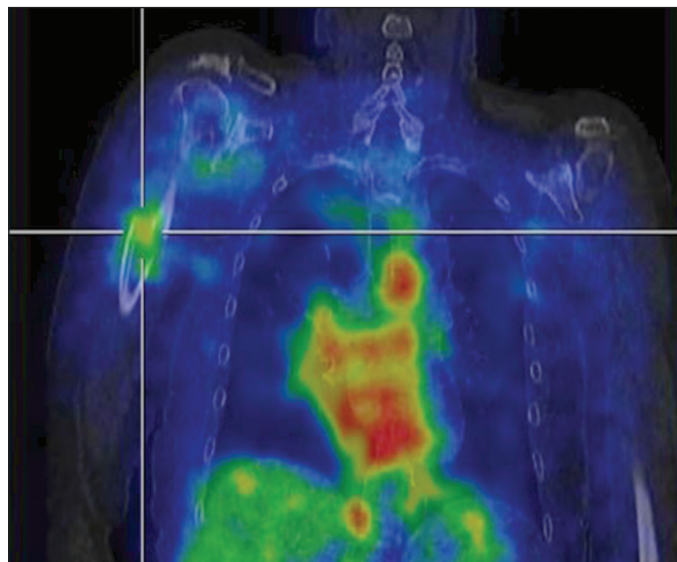
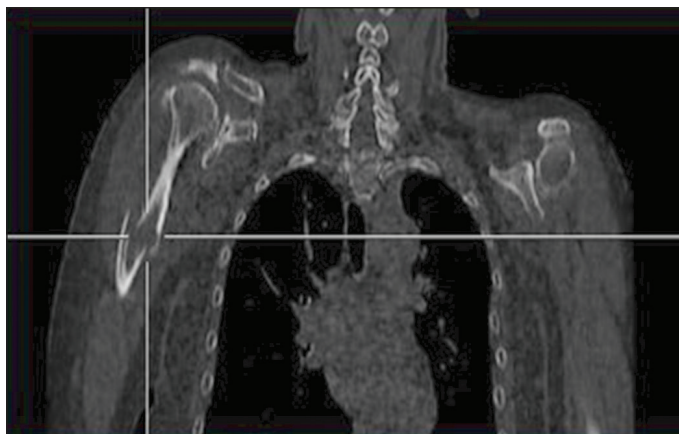


Patologická fraktura humeru (Obr. 21 a 22)

75letá pacientka se známým karcinomem pravé ledviny přichází pro bolestivost pravé paže.

Na obr. 21 je v časně fázi zvýšený krevní pool v proximální třetině pravého humeru.

Na CT (Obr.22) je patrná patologická fraktura na podkladě osteolytické metastázy v proximální třetině pravého humeru a osteolytická metastáza pravého glenoidu.



Obr. 21 (nahore) Fúze SPECT/CT hrudníku v časně fázi v koronárním řezu – zvýšený krevní pool v pravém humeru.

Obr. 22 (vlevo) LDCT hrudníku v koronárním řezu – patologická fraktura na podkladě osteolytické metastázy v proximální třetině pravého humeru a osteolytická metastáza v pravém glenoidu.

Rozsáhlé metastatické postižení sakra u pacientky s disseminovaným karcinomem prsu (Obr. 23 a 24)

Pacientka se známým karcinomem prsu přišla ke staginovému vyšetření. Udávala výrazné bolesti L/S páteře.

Na obr. 23 je v časně fázi výrazně pozitivní nález v oblasti sakra a pánve. Na CT (Obr. 24) je viditelné rozsáhlé metastatické postižení sakra a pánve.

Tato pacientka měla dále nespočetné metastatické postižení skeletu.

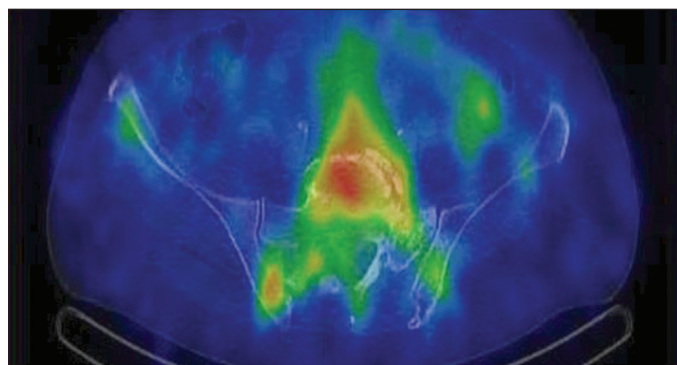
DISKUZE

Jednofotonová emisní počítačová tomografie (SPECT) způsobila revoluci v akvizici pozdní fáze kostní scintigrafie a zdá se, že přinese stejné výhody i časným akvizicím, zejména v anatomicky složitějších oblastech. Dosud bylo publikováno jen několik studií o užitečnosti krevního poolu. Zvládnutí tohoto nového konceptu kostní scintigrafie vyžaduje čas, úsilí a moderní přístroje.

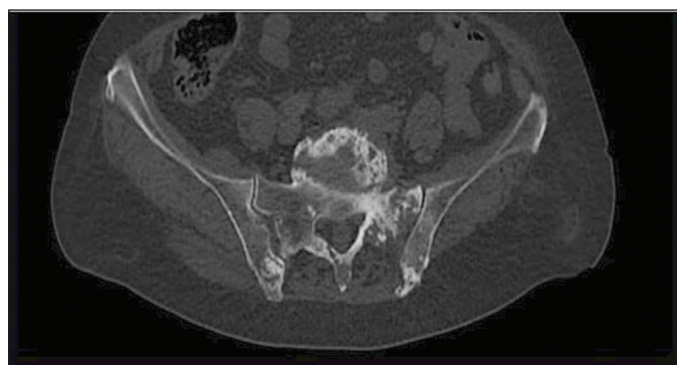
Rozsah provedeného SPECT/(CT) je závislý na typu přístroje (počet hlav, velikost snímaného rozsahu). Jeden SPECT krevního poolu je na běžných gamma kamerách proveditelný do 5 minut, což významně neprodlouží vyšetření, ale může velmi pomoci při diagnostice.

U řady patologických stavů, zejména v ortopedii, je velmi důležitá přesná lokalizace obtíží. Pokud by se například u vyšetření kolenních kloubů, drobných kloubů nohou a kloubů horní končetiny nedělalo CT i v časně fázi studie, řada patologických stavů způsobujících obtíže pacienta by nebyla diagnostikována (synovitidy, bursitidy, tendinitidy...).

V dostupné literatuře^{1,2,3,4} je zdokumentována celá řada indikací SPECT/CT skeletu, některé jsou předurčené – vhodné pro dvoufázovou 3D metodiku:



Obr. 23 Fúze SPECT/CT pánve v časně fázi v transverzálním řezu – zvýšený krevní pool v oblasti L/S přechodu.



Obr. 24 LDCT pánve v axiálním řezu – rozsáhlé metastatické postižení sakra a pánve.

- Skeletální staging solidních tumorů – detekce osteolytických, osteoblastických i smíšených metastáz.
 - typicky karcinom prsu, prostaty, plic a ledvin
 - kostní tumory a dysplazie
 - paraneoplastické syndromy (včetně polymyalgia reumatika, myositida, ...)

- Neurologie – přesná lokalizace a charakterizace kostních abnormalit a identifikace potenciálního generátoru bolesti.
- Ortopedie, sportovní medicína a traumatologie (vhodné pro 2F SPECT/CT).
 - typicky periostitidy (entezopatie, shin splints, fasciitidy, tendinitidy, bursitidy)
 - AVN a osteochondrozy, M. Perthes, ...
 - fraktury z insuficience – osteoporotické, sakrální (H fraktury), fraktury v tarsech či metatarzech,
 - při hodnocení pacientů s recidivující bolestí po ortopedické operaci, aseptické uvolnění TEP (pro metalické artefakty obtížně interpretovatelné jinými metodami)
- Osteoartikulární infekční záněty (vhodné pro 2F SPECT/CT).
- Typicky osteomyelitida, septická artritida, infekční uvolnění TEP.

ZÁVĚR

Zvládnutí nového konceptu hybridního SPECT/CT skeletu rozšiřuje diagnostické možnosti nabízené kostní scintigrafii a to i přechodem od metodiky 3fázové 2D k 2fázové 3D.

V námi sledované skupině pacientů SPECT/CT krevního poolu významným způsobem přispělo k diagnostice onemocnění u scintigrafii skeletu a to zejména u ortopedických pacientů.

Přínos pozitivního poolu pro definitivní diagnostiku byl u ortopedických onemocnění u většiny pacientů, u onkologických pacientů byl lokální krevní pool výrazem spíše biologické aktivity metastáz, v menší míře přispěl i k diagnostice komplikací (fraktura, ...).

Ke správné interpretaci vedle pozitivního krevního poolu přispívá i nález negativního poolu.

Obrazová dokumentace:

snímky – z archivu MUDr. Daniely Šimánkové

kresby – MUDr. Daniela Šimánková

Literatura

1. Zhang-Yin J, Icard N, Attia E, et al. Blood pool SPECT: rheumatological and orthopedic focus, a pictorial essay. *Q J Nucl Med Mol Imaging*. 2023;67:191-201 doi:10.23736/S1824-4785.23.03503-3
2. Morland D, Antunovic L. Blood pool phase SPECT: the missing link of bone scintigraphy. *Q J Nucl Med Mol Imaging*. 2023;67:181-182 doi:10.23736/S1824-4785.22.03500-2
3. Thang SP, Tong AK, Lam WW, et al. SPECT/CT in musculoskeletal infections. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2014;18:194-202 doi:10.1055/s-0034-1371020
4. Gnanasegaran G, Paycha F, Strobel K, et al. Bone SPECT/CT in Postoperative Spine. *Semin Nucl Med*. 2018;48:410-424 doi:10.1053/j.semnuclmed.2018.06.003

Karcinom prsu jako náhodný nález při scintigrafii plic – význam hybridního zobrazení

Breast cancer as an incidental finding in lung scintigraphy – importance of a hybrid imaging

P. Němčíková^{1,2}, V. Musil³, V. Kratochvíl^{2,4}

¹ 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze;

² Oddělení nukleární medicíny, Nemocnice České Budějovice;

³ Středisko vědeckých informací, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze;

⁴ Zdravotně sociální fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, ČR

nemcikova.petra@nemcb.cz

ABSTRAKT:

V předložené kazuistice jsme popsali případ náhodného nálezu ložiska v pravém prsu u 77leté ženy, která byla odeslána na naše oddělení ke scintigrafii plic pro námahovou dušnost k vyloučení plicní embolie. Při vyšetření byla provedena ventilačně perfúzní scintigrafie plic v 4 projekcích s doplněním SPECT/low dose CT hrudníku, kde bylo objeveno jako vedlejší nález ložisko v pravém prsu. Následnými vyšetřeními byl histologicky prokázán invazivní duktální karcinom na rozhraní dolních kvadrantů pravého prsu. Kazuistika poukazuje na nutnost komplexního hodnocení hybridních zobrazovacích metod v nukleární medicíně, díky kterému vedlejší nálezy neunikají pozornosti.

Klíčová slova: scintigrafie plic, SPECT/ low dose CT, karcinom prsu

NuklMed 2024;13:42-44

ABSTRACT:

This case report describes the incidental finding of a lesion in the right breast in a 77 year old woman who was referred to our department for lung scintigraphy to rule out pulmonary embolism because of exertional dyspnoea. On examination, ventilation-perfusion lung scintigraphy was performed in 4 projections with the addition of SPECT/low dose CT of the chest, which revealed a lesion in the right breast as an incidental finding. Subsequent investigations revealed histological evidence of invasive ductal carcinoma at the junction of the lower quadrants of the right breast. This case report highlights the need for comprehensive evaluation of hybrid imaging modalities in nuclear medicine to ensure that incidental findings are not overlooked.

Key words: lung scintigraphy, SPECT/low dose CT, breast cancer

ÚVOD

Karcinom prsu je maligní nádorové onemocnění postihující v naprosté většině případů ženy. V Evropské unii bylo v roce 2020 diagnostikováno 355 457 nových případů tohoto nejčastějšího ženského zhoubného nádoru. Na tuto diagnózu zemřelo 91 826 žen. V současné době karcinomem prsu onemocní zhruba každá 7. žena.¹ Zhruba jen čtvrtina případů rakoviny prsu se vyskytuje před dosažením věku 50 let a < 5 % do 35 let.² Jeho nejvýznamnějšími rizikovými faktory jsou věk, obezita, zvýšená expozice estrogenům včetně dlouhodobé hormonální substituční terapie (HRT), genetická predispozice, bezdětnost nebo první porod po 30. roce, ionizující záření, vysoká denzita prsní žlázy. Konzumace alkoholu také přispívá k jeho rostoucímu výskytu. Karcinom prsu u mužů je vzácný a tvoří jen 1 % všech případů.³

KAZUISTIKA

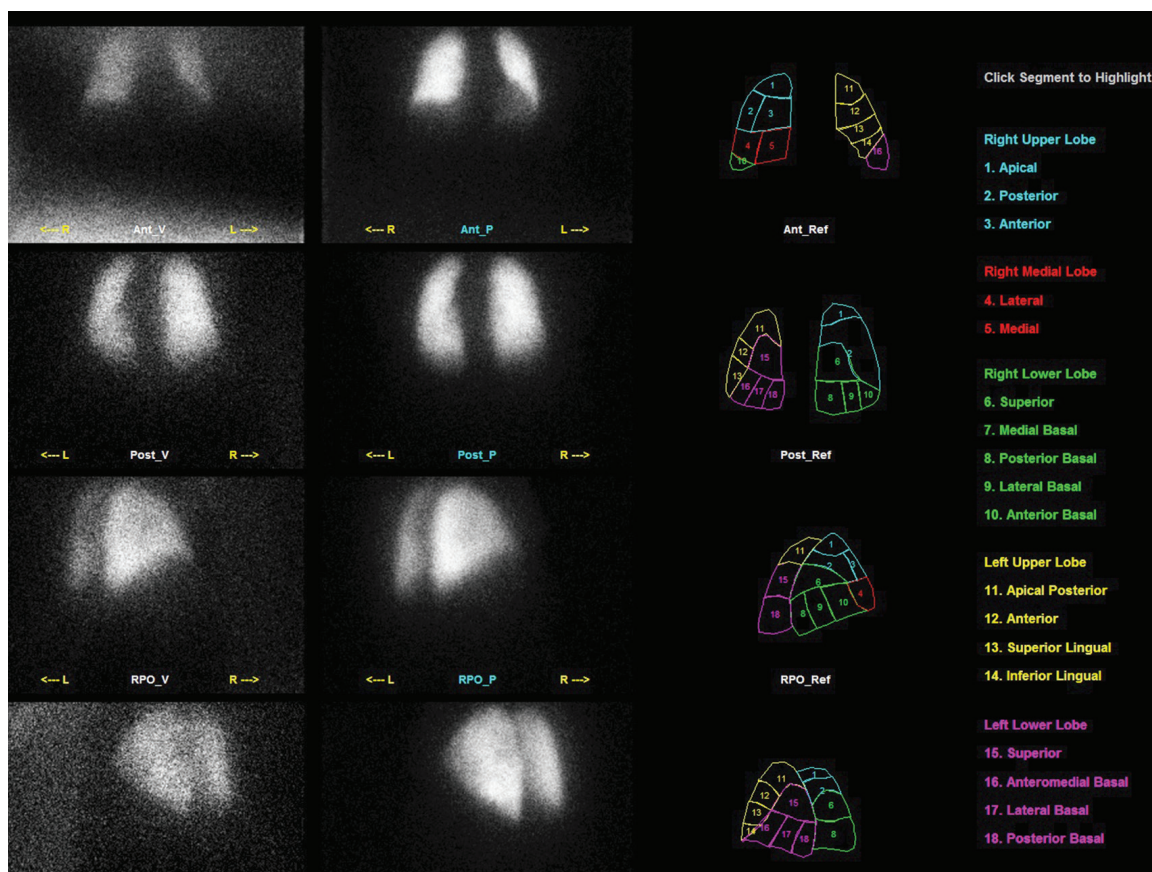
77letá pacientka byla odeslána na oddělení nukleární medicíny k provedení scintigrafického vyšetření plic pro námahovou dušnost. Pacientka se léčila na našem oddělení s diferencovaným karcinomem štítné žlázy a jeho metastatickým postižením plic od roku 2020, kdy jí byla provedena totální tyreoidektomie, s následnou celkem 2x opakovanou terapií radiojódem, kdy bylo v roce 2022 dosaženo kompletní remise onemocnění, dále se léčila s arteriální hypertenzí a dyslipidemií.

S ohledem na hmotnost pacientky jí bylo aplikováno 150 MBq ^{99m}Tc-MAA (makroagregáty albuminu) i.v. s násled-

nou inhalací plynu ^{81m}Kr (krypton). Byly provedeny planární scintigramy plic ve 4 základních projekcích s následným doplněním SPECT/low dose CT hrudníku. Vyšetření bylo provedeno na gamakameře GE Discovery NM/CT 670 s kolimátorem LEHR. Na ventilačně perfúzním scanu nebyly známky plicní embolizace. (Obr. 1) Doplněný nativní SPECT/low dose CT plic neprokázal jednoznačný ložiskový proces plic, jako vedlejší nález bylo patrné nepravidelné ložisko v pravém prsu. (Obr. 2–4) Anamnesticky pacientka nedocházela na pravidelný mamografický screening. K dalšímu dovyšetření byla odeslána na Radiodiagnostické pracoviště, kde potvrzen doplněnou mamografií tumor pravého prsu, který byl následně histologicky verifikován jako duktální karcinom – klasifikace T2N1M1. Pacientka byla odeslána do péče onkologického oddělení k další terapii a dispenzarizaci.

DISKUZE

Zobrazovací metody jsou zásadní součástí diagnostiky a léčby karcinomu prsu.⁴ Tento nádor je nejčastější zhoubné onemocnění u žen a jeho incidence stále roste.³ V současnosti je diagnostika nádoru prsu dobře propracovaná a díky tomu ve většině případů je správná diagnóza stanovena bez problémů a včas. Mohou nastat ale případy, kdy stanovit diagnózu je obtížné. V České republice je kvůli těmto skutečnostem od roku 2002 zaveden preventivní mamografický screening, který obnáší mamografické vyšetření prsů bezpříznakových žen jednou za dva roky ve věku od 45 let, který se dále eventuálně doplňuje ultrasonografií



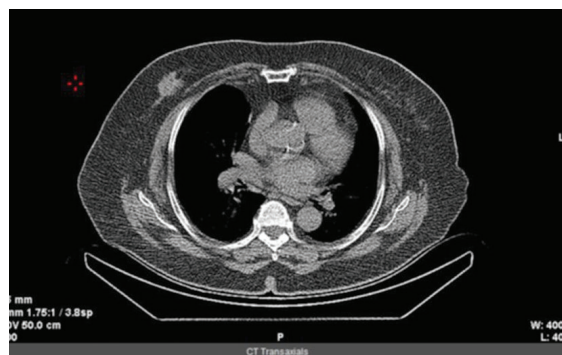
Obr. 1 Kombinovaná ventilační a perfúzní scintigrafie plic. Levý sloupec scintigramů – ventilace, pravý sloupec scintigramů – perfuze. Nález neprokazuje plicní embolizaci.

prsů.³ Kromě mamografie a sonografie se v diagnostice karcinomu prsu doplňkově uplatňují především magnetická rezonance (MRI), hybridní pozitronová emisní tomografie/computerová tomografie (PET/CT), biopsie a nádorové markery. Každá metoda má své výhody i limity. Ke stanovení správné diagnózy vede kombinace více dostupných metod včetně důležitého klinického vyšetření. Velmi zásadní metodou k včasné detekci maligních nádorů prsu je mamografie, která může odhalit několik milimetrů velký suspektní útvar a nehmátelné léze u jinak asymptomatických žen včetně mikrokalciﬁkací v tkáni prsu. Pomocným vyšetřením je sonografie, kterou je možné u mladých žen provádět primárně samostatně. Většinou je však doplňujícím vyšetřením k mamografii s možností rozlišení dalších detailů. Sonografie může ozřejmit i mamograficky nezjistitelné léze, rozlišit solidní nádory od cystických útvarů, umožní prokázat absces, u karcinomu upřesní lokalizaci a charakteristiku nádoru v mamograficky nepřehledné denzní žláze. Je také metodou volby u žen s prsními implantáty. Sonografie má svoji důležitou roli při posuzování spádových axilárních uzlin. Ale i sonografie má svá omezení, není schopna detekovat mikrokalciﬁkace. Magnetická rezonance (MRI) poskytuje informaci nejen morfologickou, ale i funkční. Má vysokou senzitivitu a pomáhá odhalit multifokální, multicentrický a oboustranný karcinom. Využívá se u žen s prsními implantáty při nejasnostech na sonografii. Je vhodná při sledování žen s velkými pooperačními jizvami prsů. U vysoce rizikových žen s pozitivní rodinnou anamnézou stran karcinomu prsu a u nositelek genu BRCA 1 a BRCA 2 MRI můžeme využít jako screeningovou metodu. Její detekční schopnost stran velikosti nádoru je až okolo 10 mm a v žádném případě nemůže nahradit sonografické a mamografické vyšetření. Pozitronová emisní tomografie kombinovaná s CT vyšetřením (PET/CT) je indikovaná při nejasném nálezu či při nesouladu mezi předchozími metodami, ale také má své místo jako velmi důležité stagingové vyšetření před léčbou u rizikových typů nádorů prsu. Před stanovením terapeutické strategie je nutné přesné histologické ověření podezřelé léze v prsu.⁵

Z uvedeného vyplývá, že karcinom prsu je velice častá diagnóza u žen, která se dá dobře diagnostikovat mamograficky, sonograficky či kombinací těchto metod. Nemalý význam mají i ostatní zobrazovací vyšetření a to i taková, která nejsou primárně cílená na vyšetření prsů, příkladem je i kazuistika naší pacientky, které byla díky hybridnímu zobrazování v nukleární medicíně vyslovena suspekce na nádor prsu. Následně doplněným mamografickým a sonografickým vyšetřením s cílenou biopsií ložiska byla tato diagnosa karcinomu prsu definitivně histologicky potvrzena.

ZÁVĚR

Karcinom prsu je nejčastější zhoubný nádor u žen se stále rostoucí incidencí, výraznou heterogenitou a multifaktoriální etiologií. V léčbě karcinomu prsu došlo díky novým poznatkům na úrovni molekulární biologie k její výrazné individualizaci. Důležitým prvkem ke zjištění karcinomu prsu je zobrazovací vyšetření. V České republice je po 45. roce ženy každé dva roky zaveden pravidelný mamografický screeningový program určený k časnému záchytu nádorových onemocnění prsů. Významné jsou ale i jiné zobrazovací metody. Předložená kazuistika poukazuje na důležitost komplexního hodnocení všech zobrazovacích metod, včetně vedlejších nálezů, které mohou vést k záchytu i vážných incidentalomů. Díky zavedení hybridního zobrazování v nukleární medicíně se zvýšila přesnost popisovaných vyšetření a zároveň jsou tím častěji objeveny vedlejší nálezy, které při včasné záchytu mohou významně a zásadně ovlivnit následnou prognózu.



Obr. 2. Low dose CT hrudníku – axiální řez v měkkotkáňovém okně – v pravém prsu je patrné ložisko.



Obr. 3. Low dose CT hrudníku – frontální řez v měkkotkáňovém okně – v pravém prsu je patrné ložisko.



Obr. 4. Low dose CT hrudníku – sagitální řez v měkkotkáňovém okně – v pravém prsu je patrné ložisko.

Obrazová dokumentace archiv autorů.

Literatura

- 2020 Cancer incidence and mortality in EU-27 countries [online]. 2020. [cit. 2024-05-27]. Dostupné na: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/2020-cancer-incidence-and-mortality-eu-27-countries-2020-07-22_en
- Escala-Garcia M, Morra A, Canisius S, et al. Breast cancer risk factors and their effects on survival: a Mendelian randomisation study. *BMC Med* 2020;18:327
- Tesařová P. Karcinom prsu-onkologické minimum 2021. *Rozhl Chir* 2021;100:157-165
- Stavros AT, Rapp CL, Parker SH. *Breast Ultrasound*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
- Zedníková I., Sůvová B., Hlaváčková M., et al. Obtižná diagnostika karcinomu prsu. *Rozhl. Chir.*, 2011;90: 419-424

Přečetli jsme za vás ...

V dnešním Okénku jsem se věnoval hlavně **různým falešně pozitivním nálezům**. Jsou pro nás důležité, protože falešně pozitivní nálezy jsou zatěžující jak pro pacienta, tak pro systém zdravotního pojištění, ale i pro klinické lékaře. Budeme-li produkovat hodně falešně pozitivních nálezů, nikdo nám pacienty na vyšetření nebude posílat, proto je potřeba možné příčiny falešně pozitivních nálezů dobře znát a snažit se je minimalizovat. Jak uvádějí autoři jednoho citovaného článku, jednou z cest je důsledné porovnání našeho nálezu s klinickým obrazem, tedy práce s pacientem včetně pečlivé anamnézy a fyzikálního vyšetření.

V květnovém čísle časopisu **CLINICAL NUCLEAR MEDICINE** mě zaujaly tři články.

První pojednává o falešně pozitivním nálezu **celotělového skenu s ^{131}I u pacienta s diferencovaným karcinomem štítné žlázy**.¹ Toto vyšetření má sice pro detekci normální tkáně i metastáz diferencovaného karcinomu štítné žlázy vysokou citlivost, není však specifické. Proto je možné setkat se v klinické praxi s falešně pozitivními nálezy; jejich správná identifikace je pro léčbu pacienta kritická. Autoři zde prezentují falešně pozitivní nález způsobený jednostranným výskytem spojivkové konkrce (konkrementu). Předkládají kazuistiku 63leté pacientky léčené pro papilární karcinom štítné žlázy. Byla provedena thyroidektomie následovaná ablační dávkou 3,7 GBq ^{131}I . Na celotělové scintigrafii provedené osmý den po aplikaci byla patrná ložisková akumulace v lůžku štítné žlázy, a navíc drobné ložisko v pravé orbitě, které přetrvávalo ještě na snímku provedeném 14 dní po aplikaci. Na doplněném CT nebyly patrné žádné změny svědčící pro metastázu v měkkých tkáních či ve skeletu orbity. Proto bylo indikováno oční vyšetření, které odhalilo přítomnost drobných žlutobílých depozit různé velikosti na spojivce horního víčka pravého oka. Okolní spojivka vykazovala známky alergických váčků a zarudnutí. Na spojivce levého oka byl normální nález. Tyto struktury byly identifikovány jako spojivkové konkrce. Jedná se o malé, obvykle mnohočetné, žlutobílé léze, které se běžně vyskytují na palpebrální spojivce starších osob a osob s chronickým zánětem. Předpokládá se, že jsou rozšířené a obvykle asymptomatické, vyskytují se u 40–50 % studované populace.²

Akumulace radioaktivního jódu ve tkáních je závislá na expresi symportérů jodidu sodného. Falešně pozitivní akumulace však může být způsobena jinými mechanismy, jako je retence nebo kontaminace fyziologickými sekrety či tělními tekutinami obsahujícími radiojód (sliny, slzy, pot, moč, krev, žaludeční sekret apod.). U akumulace a retence radiojódů v zánětlivých tkáních se předpokládá zvýšené prokrvení, vazodilatace a zvýšená kapilární permeabilita. Také byly publikovány falešně pozitivní nálezy způsobené akumulací radiojódů v cystických strukturách. Zde se předpokládá pasivní difuze jódu do cyst a jeho retence. V případě spojivkové konkrce se může uplatnit více mechanismů, jako je výskyt epiteliálních cyst na povrchu konkrementů a zánět spojivky. Uvedená kazuistika zdůrazňuje nutnost interpretace scintigrafických nálezů spolu s klinickým vyšetřením.



Také mě zaujala kazuistika prezentující falešně pozitivní nález při **stážování plicního karcinomu s $^{18}\text{F-FDG}$** .³ Jednalo se o 67letého pacienta, u kterého se zobrazilo pruhovité zvýšení akumulace FDG v pravé tříselné krajině. Na fúzovaných PET/CT axiálních řezech byl v této lokalitě prokázán otok měkkých tkání se zvýšenou akumulací FDG. Koronární řezy ukázaly šíření této léze podél tříselného kanálu. Podle charakteru léze se předpokládala varikokéla, která byla následně potvrzena sonografickým vyšetřením. Zvýšená akumulace FDG v zánětlivých tkáních je všeobecně známá. Byla však také popsána ve velké saféně, kde byla způsobena varikózními žilami dolní končetiny. Autoři se tedy domnívají, že zvýšená akumulace FDG v pravostranné varikokéle byla způsobena poruchou hemodynamiky při chronickém zánětu varikózně změněných žil varlete.

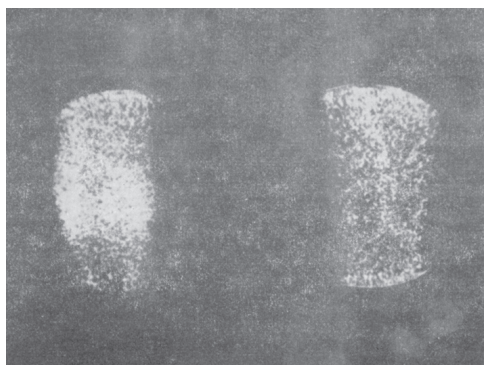


Dále byla pro mě zajímavá **kazuistika o zvýšené akumulaci $^{18}\text{F-FDG}$ v lymfatických uzlinách a slezině po očkování mRNA vakcínou proti Covid viróze**.⁴ Ostatně podobná kazuistika byla také prezentována v našem časopisu.⁵ Zde se jednalo o 75letou ženu, která byla v remisi metastazujícího adenokarcinomu plic. Na kontrolním vyšetření byla nově patrná mnohočetná lymfadenopatie v oblasti krku, hrudníku, břicha i pánve a také vysoká akumulace FDG ve slezině, ačkoli lokální progresse nebyla prokázána. Na časném kontrolním skenu došlo prakticky k normalizaci nálezu, ačkoli v léčbě nebyla provedena žádná změna. Podrobnou anamnézou se zjistilo, že pacientka obdržela pátou dávku očkování týden před $^{18}\text{F-FDG}$ vyšetřením. Jednostranná axilární lymfadenopatie po očkování proti Covidu mRNA vakcínou je dobře známá, takto generalizované postižení je však vzácné. Rovněž byly po očkování publikovány případy syndromu systémového zánětu nebo sarkoidózy. Zvýšená akumulace FDG po mRNA očkování se typicky objevuje 6 až 12 dní po očkování, také je častější po opakovaných dávkách než po první injekci. Proto se doporučuje odložit vyšetření FDG 2 týdny po očkování. Lymfatické uzliny aktivované očkováním jsou na rozdíl od maligně postižených symetrické, normálního ovoidního tvaru se zachovaným tukovým hilem a měří méně než 1 cm.

Literatura

1. Ak Sivriköz İ, Deveci H, Yıldırım N. A Rare False-Positive Whole-Body Scan in a Patient With Differentiated Thyroid Cancer: Unilateral Conjunctival Concretions. *Clinical Nuclear Medicine* 2024;49: 451-453
2. Haidl P, Jankova H. Prevalence of conjunctival concretions. *Cesk Slov Oftalmol*. 2005;61:260-264
3. Deng J, Sun Y, He R et al. FDG Uptake Caused by Right Varicocele. *Clinical Nuclear Medicine* 2024;49: 449-450
4. Kavanaugh M, Shah H. Widespread Reactive Lymphatic and Splenic FDG Avidity After mRNA COVID Vaccination. *Clinical Nuclear Medicine* 2024;49: 457-458
5. Bělohávek O., Šimonová K. Náhodný záchyt nemoci COVID-19 při FDG-PET/CT. *NuklMed* 2020;9:66

Historický kvíz



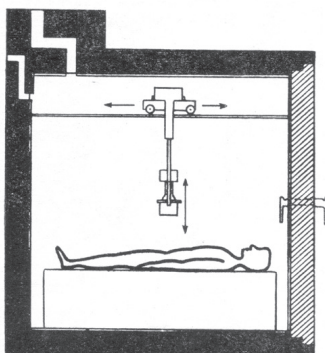
2. Scintigram na obrázku nahoře je:

- Epikondylitida pravého lokte, zobrazení ^{99m}Tc -MDP.
- Hemartros u hemofilika, zobrazení značenými erytrocyty.
- Synovitida pravého kolena, zobrazení ^{99m}Tc -technecianem.

Správné odpovědi najdete na 3. straně obálky.

1. Přístroj na obrázku dole je:

- Celotělový detektor realizovaný jedním pohyblivým detektorem.
- Ozařovač používaný pro zevní radioterapii.
- Laser pro mapování povrchu těla pro body contouring.



Sonda do historie

1944

- G. Hevesy přednesl Nobelovu přednášku o izotopových indikátorech.
- O. Glasser vydal první vydání knihy „Lékařská fyzika“.
- A. Martin vyvinul papírovou chromatografii.

1954

- H. Anger provedl první celotělový scan.
- R. Baskin – vymyslel studnový scintilační detektor.
- N. Holter – zorganizoval společnost nukleární medicíny
- Společnost Abbott začala prodávat diagnostický ^{131}I v kapslích.
- V USA bylo v provozu 30 pracovišť používajících pro radioterapii ^{60}Co .

PŘIDEJTE SE K NAŠEMU TÝMU!

Oddělení nukleární medicíny – Krajská nemocnice Liberec, a.s.



Krajská nemocnice Liberec, a.s.
Liberec Turnov Frýdlant



Rozšiřujeme náš tým a otevíráme volná místa pro lékaře absolventy/specialisty na Oddělení nukleární medicíny Krajské nemocnice Liberec, a.s.

Privítáme jak zkušené kolegy, tak čerstvé absolventy!

Oddělení ONM se nachází ve zbrusu novém Pavilonu nukleární medicíny, jedná se o jedno z nejmodernějších pracovišť v republice!

Naše přístrojové vybavení umožňuje provádět téměř kompletní spektrum vyšetření i léčby, které nukleární medicína v současné době nabízí. Pracujeme na SPECT, SPECT/CT a PET/CT kamerách, provádíme celou škálu vyšetření a terapií.

Co můžeme nabídnout:

- stabilní zázemí krajské nemocnice s centrovou i základní péčí a akreditovanými pracovišti,
- tým zkušených odborníků ochotných předávat zkušenosti v oboru,
- pravidelné vzdělávání formou kongresů a seminářů,
- podpora vědecké činnosti, možnost zapojení do postgraduálního vzdělávání,
- náborový příspěvek,
- ubytování zdarma na půl roku na nemocniční ubytovně,
- široké spektrum benefitů.



Jizerské hory,
Český ráj
i Krkonoše
na dohled



kina,
divadla,
koncerty,
zábava...
v Liberci
i v Jablonci
n. Nisou



MHD
na běžky,
sjezdovky,
turistické trasy
i do Jablonce
n. Nisou



Dukla,
Slovan,
Bílí
Tygři



dobrá
dostupnost
do Prahy,
pouhých
60 minut
jízdy

Medikům nabízíme možnost praxí a stáží na našem oddělení. Pokud stále váháte, přijďte nás navštívit a prohlédnout si naše pracoviště i náš tým!

Kontaktujte nás!

PRACOVNÍ NABÍDKY:

volnamista@nemlib.cz, +420 485 312 186

STÁŽE, ODBORNÉ PRAXE:

studenti@nemlib.cz, +420 485 312 177

12. Konference radiologické fyziky, Bystřice nad Pernštejnem, 29. 05. – 31. 05. 2024

Na konci května letošního roku proběhla další, v pořadí již 12., Konference radiologické fyziky. Konference byla organizována Českou společností fyziků v medicíně ve spolupráci s Oddělením lékařské fyziky a radiační ochrany FN Olomouc. Již potřetí jsme se sešli v prostoru hotelu Skalský Dvůr uprostřed krásné přírody.

Konference byla první den zahájena členskou schůzí ČSFM. Po členské schůzi následovala moderovaná diskuse věnovaná profesi radiologického fyzika v nukleární medicíně vedená radou fyzikální sekce ČSNM ČLS. V rámci této diskuse byly představeny první výsledky dotazníkového šetření, které sekce dělala napříč všemi pracovišti nukleární medicíny v ČR. Bylo představeno hodnocení personálního zabezpečení pracovišť, dostupnost fyziků, jejich skutečné počty i doporučené počty dle evropského doporučení Radiation Protection No. 174. První den byl zakončen netradičně pojatou večeří v podobě táborového ohně, špekáčků a zpěvu.

V následujících dvou dnech byla konference již plně věnována odborným sdělením, kterých zaznělo celkem 30. Tradičně byla vyhlášena a odprezentována nejlepší odborná práce mladých autorů v oblasti radiologické fyziky za rok 2023, kterou byl článek Ing. Dudáše publikovaný v International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics. Sdělení se věnovala problematice nukleární medicíny, radiodiagnostiky, radioterapie i radiační ochrany. Zazněly mimo jiné chystané novinky v novele Atomového zákona a Vyhlášece o radiační ochraně, zkušenosti pracovišť se zobrazováním Ga-68, s kvantifikací dat na PET/CT či s výrobou měřicích pomůcek na 3D tiskárně. Velmi zajímavá byla i přednáška doc. Ing. Tintěry o možnostech a omezeních moderních magnetických rezonancí v souvislosti se zaváděním umělé inteligence do rekonstrukčních algoritmů. Tato problematika začíná být aktuální i pro nukleární medicínu, kdy nejnovější přístroje již také disponují touto technologií. Ve čtvrtek večer byl odborný program zakončen roundtablem kolegů v oboru radiodiagnostiky.



Hotel Skalský Dvůr.



Pohled do konferenčního sálu.



Večerní opékání špekáčků.

Přednášky z konference jsou k dispozici ke stažení na stránkách www.csfm.cz.

Konference se celkem zúčastnilo 133 registrovaných účastníků z ČR a ze Slovenska z řad radiologických fyziků, techniků, zástupců firem a SÚJB. Jsme rádi, že i přes špatnou dostupnost místa prostředky veřejné dopravy se účastníci sešli v hojném počtu. Konference je pro radiologické fyziky nenahraditelnou diskusní platformou a prostorem, kde si mohou vyměnit zkušenosti s kolegy z jiných pracovišť. Již tradičně se konference účastní i řada zástupců ze SÚJB a je proto i místem řady konzultací a dialogů s nimi. Za finanční podporu i příjemnou společnost na stáncích děkujeme všem sponzorům a partnerům.

Příští, tedy již 13. Konference radiologické fyziky, proběhne na jaře 2025. Těšíme se na Vás.

text a foto: Ing. Petra Dostálová

Ohlédnutí za Nuclear Boot Camp Zubří 2024, 31. 5. – 2. 6. 2024

POHLED ORGANIZÁTORA

Ve dnech 31. 5. – 2. 6. 2024 hostilo Rekreační středisko ZO OS KOVO ŽĎAS v Zubří již druhý ročník vzdělávací akce pro lékaře ve specializačním vzdělávání v nukleární medicíně. V malebné krajině Českomoravské vrchoviny jsme letos přivítali jak účastníky loňského kempu, tak nové zájemce, a díky aktivitě MUDr. Lucie Kaliské, Ph.D. přijeli i nadšené kolegyně a kolegové ze Slovenska.

Program setkání byl opět sestaven dle přání účastníků a na základě pozitivních ohlasů z loňska byla akcentována praktická výuka ve formě „hands-on“ sekcí s využitím inovovaného softwaru Pocket DICOM Viewer, který vyvinul a neustále vylepšuje Ing. Jiří Trnka z VFN.

Páteční odpoledne bylo věnováno roli PET/CT zobrazení v neuroonkologii, se kterým nás teoreticky i prakticky seznámil MUDr. Jiří Vašina, Ph.D. z Masarykova onkologického ústavu v Brně. Večer potom patřil představení jednotlivých účastníků a také zodpovídání nukleárně medicínských otázek, na které se v programu nedostalo.

V sobotu Ing. Jaroslav Ptáček, Ph.D. shrnul problematiku radiační ochrany a zobrazování v nukleární medicíně. Následoval teoretický přehled diagnostiky neuroendokrinních tumorů s praktickou „hand-on sekcí“ v podání doc. MUDr. Davida Zogaly, Ph.D. Účastníky nejžádanější bylo shrnutí problematiky perfuzní scintigrafie myokardu, kterého se zhostil doc. MUDr. Martin Havel, Ph.D.

Na základě zpětné vazby od účastníků loňského kempu jsme do programu zařadili více pohybu a akce. „Soft skills“ a rychlé nohy prověřila scintigrafická skládačka, jejíž dílky si museli účastníci společnými silami opatřit v táboře. Složit a popsat rozstříhaný scintigram zdaleka není tak snadné, jak by se mohlo zdát. Po akčním prologu

následovala vědomostní soutěž „NM Aréna“ inspirovaná televizními soutěžemi „Máme rádi Česko“ a „Riskuj!“. „NM Aréna“ připravená doc. Davidem Zogalou byla inspirativní ukázkou atraktivního a efektivního vzdělávání.

Relaxaci po náročném dni poskytl krátký výlet s výhledy na krajinu Žďárských vrchů, táborák a posezení v útulném baru.

Mimořádně vydařená byla letos nedělní sekce kasuistik účastníků, plná zajímavých případů, nad nimiž probíhala živá diskuse a výměna zkušeností. Kdo chyběl, může jen litovat.

Na závěr bych ráda poděkovala sponzorům, bez jejichž finanční a logistické podpory by realizace vzdělávací akce nebyla možná.

Děkuji přednášejícím, kteří si ve svém nabitém programu udělali na mladé lékaře čas a vážili i dalekou



Společná fotografie účastníků (dole), přednáškový sál (nahore).

cestu, a také zaměstnancům Rekreačního střediska ZO OS KOVO ŽDAS za vytvoření skvělého zázemí pro celou akci.

text: MUDr. Eva Krčálová, Ph.D.

foto: doc. MUDr. David Zogala, Ph.D.

POHLED SLOVENSKÝCH ÚČASTNÍKŮ

Myslím, že to můžem povedať za celú našu slovenskú výpravu – celá akcia bola veľmi vydarená, naozaj do detailov výborne zorganizovaná a sme radi a vďační, že sme sa na nej mohli zúčastniť.

Čo sa týka odbornej časti, tá bola pre nás veľmi prínosná, na vysokej úrovni, prednášky boli zaujímavé, v podstate to bol prehľadný a kvalitne spracovaný súhrn toho, čo je potrebné vedieť k atestácii v rámci konkrétnej témy. Obzvlášť sme ocenili "hands on" časť, kde sme mali možnosť overiť si naše vedomosti z danej oblasti. Zabavili sme sa (i keď aj trochu zapotili) pri vedomostnej súťaži a celý odborný program zakončili zaujímavé kazuistiky účastníkov. Obávaná tréma z prezentácie kazuistík, ako aj vlastných vedomostí a skúseností napokon trochu opadla, keďže atmosféra v bootcampe bola veľmi uvoľnená, všetci účastníci boli sympatickí a priateľskí.

Ubytovanie bolo fajn – luxus to nebol ale chatky boli čisté, milo nás prekvapilo kúrenie a ocenili sme aj súkromnú kúpeľňu s WC. Čo sa týka stravy, boli by fajn možno trochu väčšie porcie, prípadne chlieb k polievke, raňajky boli super, mne chutili najmä syry. Večernú opekačku hodnotíme na jednotku, tam ozaj niet čo vytknúť (okrem dotieravých mušiek). Vďační sme boli aj za dobrú kávu z bufetu a pivko či víno po večeri.

Čo by som ešte kladne ohodnotila boli aj také drobnosti ako napr. menovky, vďaka ktorým sme si ľahšie zapamätali mená, alebo milé odznaky, kľúčanky či "šťastíčka" na papierikoch v škatuľkách s náušnicami, ktoré sme dostali ako sponzorský dar.

Celkovo to bola veľmi dobrá myšlienka, zorganizovať takéto tábory, kde si každý mohol tak trochu zaspomínať na svoje detské časy a zároveň si odniesť toľko vedomostí a zážitkov so skvelými ľuďmi.

Ešte raz za všetko ďakujeme a veľmi radi sa o rok opäť zúčastníme.

MUDr. Terézia Čapková



"Hands-on" sekce (nahore), řešení scintigrafické skládačky (uprostřed), táborák (dole).

Noví členové společnosti:

- Ing. Jan Broulím, (Praha)
- Ing. Kateřina Ondrák Fialová (Praha)
- MUDr. Richard Janke, (Praha)
- MUDr. Hana Parobková (Praha)
- MUDr. Natálie Laštůvková (Ústí nad Labem)
- Bc. Barbora Vašková (Praha)
- MUDr. Petra Muchnová (Přerov)

Správné odpovědi ze strany 46.

1. a) Celotělový detektor realizovaný jedním pohyblivým detektorem.
2. c) Synovitida pravého kolena, zobrazení ^{99m}Tc-technecianem.

Česká společnost nukleární medicíny
ČLS JEP

ve spolupráci s

Oddělením nukleární medicíny
Nemocnice České Budějovice a.s.

si Vás dovoluji pozvat na

60. DNY NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY

25. - 27. ZÁŘÍ 2024



ČESKÁ SPOLEČNOST
NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY
CZECH SOCIETY
OF NUCLEAR MEDICINE

dnynuklearnimedieiny.cz