

XLIX.

DNY NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY

Mikulov

12. - 14. 9. 2012

sborník vybraných abstrakt

Hlavní partneři:

BANK.SYS spol. s r.o.

EDOMED a.s.

KC SOLID spol. s r.o.

LACOMED spol. s r.o.

Lynax spol. s r.o.

M.G.P. spol. s r. o.

RadioMedic spol. s r.o.

Siemens spol. s r.o.

ÚJV Řež a.s.

Další partneři:

Bracco Imaging Czech spol. s r.o.

GE Medical Systems spol. s r.o. / ACESO Praha spol. s r.o.

MEDIAL spol. s r.o.

VF a.s.

DIENSTBIEROVA PŘEDNÁŠKA

středa 12.9.2012

12:20 - 12:50 h

Kvantitativní hodnocení dynamické scintigrafie ledvin

Šámal M.

Ústav nukleární medicíny 1.LF UK a VFN Praha

Pozvání k přednesení první Dienstbierovy přednášky je pro mne velkou ctí. Přednáška navazuje na vzpomínku na prof. Dienstbiera (1926-2012). Protože byl jedním ze zakladatelů oboru, nelze v úvodu opomenout současný stav a perspektivy nukleární medicíny. Hybridní a molekulární zobrazení nás nutí přemýšlet o obsahu pojmu zobrazovací metody. Zobrazovací metody nejsou lékařským oborem jako takovým, podobně jako jím nejsou např. chirurgické obory. Zahrnují radiodiagnostiku a nukleární medicínu, podobně jako chirurgické obory zahrnují chirurgii, gynekologii, aj. Pokud tímto pojmem rentgenologové označují zobrazování ultrazvukem a magnetickou rezonancí ve svém oboru, těžko proti tomu mohou jiní něco namítat. Je to ale matoucí, protože obecný pojem je zde používán v užším významu a implikuje zahrnutí metod, které do jejich specializace nepatří. Scintigrafie je zobrazovací metoda, ale není jednou ze zobrazovacích metod oboru „radiodiagnostika a zobrazovací metody“. Nukleární medicína je svěbytným lékařským oborem, pro jehož samostatnost existují dobré důvody. Podobně matoucí (ale marketingově atraktivní) je adjektivum „molekulární“ označující přístroje, které s molekulárním zobrazením nemají nic společného. Abychom se s rentgenology dohodli na rozdělení odpovědnosti a vzdělávacích programech pro hybridní a molekulární zobrazování (což je nezbytné), měli bychom mluvit stejnou řečí a vyjadřovat se co

nejpřesněji. Nukleární medicína má stále velký inovační a integrační potenciál. Jeho aktuálním projevem je teranostika, nový perspektivní přístup k individuální („personalizované“) diagnostice, léčbě a prevenci nemocí.

Vlastní přednáška hodnotí jednu z nejstarších aplikací radionuklidů v diagnostice. Dynamická scintigrafie ledvin si zachovává význam v nefrologii a urologii především u dětí. Na první pohled rutinní vyšetření v sobě stále skrývá významné výzvy. Měření relativní funkce ledvin je považováno za triviální, zatímco měření celkové funkce ledvin je považováno za nepřesné. Rád bych ukázal, že je tomu právě naopak a také jak zažité, ale nesprávné postupy snadno napravit. Vzhledem k omezenému času se jen letmo zmíním o tranzitních časech a kvantifikaci odtoku moči z ledvin. Relativně novým přístupem k měření clearance jsou frakční metody měřící rychlost vylučování radiofarmaka jako zlomek objemu plasmy obsahující množství látky vyloučené za jednotku času. Výhodou měření je jednoduchost a implicitní normalizace na velikost těla. Nevýhodou je závislost výsledku na objemu plasmy a jeho netradiční vyjádření, které však lze snadno převést na obvyklé jednotky (ml/min). Pro zvýšení diagnostické přesnosti dynamické scintigrafie ledvin je třeba zlepšit kontrolu kvality vyhodnocení dat. K tomu může přispět nově vytvořená databáze dynamické scintigrafie ledvin (www.dynamicrenalstudy.org), zdroj standardních dat pro porovnávací studie, klinické audity, vývoj a testování analytického softwaru a další klinické, výzkumné a výukové účely.

KARDIOVASKULÁRNÍ ZOBRAZOVÁNÍ

středa 12.9.2012

13:00 - 15:00 h

3 Senzitivita a specifita SPECT myokardu v diagnostice ICHS: validace nálezů pomocí koronarografie

Metelková I., Kamínek M., Budíková M., Henzlová L., Crháková H., Sovová E.¹, Ostránský J.¹, Hutýra M.¹, Skála T.¹
KNM a ¹I. interní klinika – kardiologická LF UP a FN Olomouc

Cíl: Analýza senzitivity a specifity SPECT zobrazení myokardu pro detekci ICHS a přínos kvantitativních parametrů perfuze a funkce levé komory (u vybraných pacientů i koronárního kalcia) při identifikaci rizikových pacientů s nemocí více koronárních tepen.

Metodika: 702 pacientů (517 mužů, průměrný věk 62 ± 11 let, 170 pacientů po předchozím infarktu myokardu a 153 po revaskularizaci) podstoupilo zátěžové gated SPECT myokardu a nález byl následně ověřen koronarograficky. Kvantifikovány byly rozsah ischemického myokardu (konverzí sumačního rozdílového skóre na % postižení levé komory), ejekční frakce (EF) a tranzitní ischemická dilatace (TID) levé komory.

Výsledky: Koronarografie byla negativní u 200 vyšetřených, zúžení >50 % mělo 502 nemocných. Na základě vizuálního hodnocení obrazů byla senzitivita a specifita SPECT 91 % (456/502) a 76 % (151/200). Senzitivita SPECT byla 87 %, 95 % a 94 % u pacientů s nemocí 1, 2 resp. 3 tepen. Kvantitativní analýza perfuze ukázala narůstající rozsah ischemie podle počtu postižených povodí: 11 % ± 11 % ischemického myokardu pro nemoc 1 tepny versus 15 % ± 12 % a 19 % ± 14 % při postižení 2 resp. 3 povodí. Zatímco u pacientů s nemocí 1 tepny se průměrná pozátěžová EF (57 % ± 11 %) významně nelišila od klidové EF (58 % ± 11 %), při postižení 2 resp. 3 tepen byla pozátěžová EF (54 % ± 10 % resp. 51 % ± 13 %) o 2 % resp. o 3 % horší než v klidu (56 % ± 11 % resp. 54 % ± 12 %). Poměr TID narůstal podle počtu postižených povodí: 1,08 pro nemoc 1 tepny a 1,09 resp. 1,13 pro nemoc 2 resp. 3 tepen. Znamky po ischemického omrácení levé komory (pozátěžové zhoršení EF >5 % a/nebo poměr TID >1,17) mělo 46 %, 49 % a 63 % pacientů s nemocí 1, 2 resp. 3 tepen.

V podskupině 81 pacientů s významnou dilatací levé komory (EDV ≥160 ml u mužů resp. ≥110 ml u žen) byly senzitivita, specifita, pozitivní prediktivní hodnota (PPV) a negativní prediktivní hodnota (NPV) samotného SPECT vyšetření 80 %, 78 %, 88 % resp. 66 %. Při využití CT kalciového skóre byl u šesti pacientů s normální perfuzí na SPECT a extenzivními kalcifikacemi (kalciové skóre >1000) nález překlasifikován na pozitivní test a senzitivita a NPV kombinovaného

SPECT/CT se poté upravily na 91 % resp. 81 % (P<0,05), aniž by došlo k významné změně specifity a PPV (78 % resp. 89 %).

Závěr: Byla ověřena vysoká přesnost zátěžového SPECT vyšetření pro detekci ICHS. Kvantitativní parametry zjištěné pomocí gated SPECT umožňují identifikaci pacientů s rozsáhlou ischemií a omrácením levé komory, u nichž lze předpokládat nemoc více tepen. U vybraných pacientů s dilatovanou levou komorou umožňuje kombinace perfuzního SPECT a koronárního kalciového skóre zlepšení senzitivity a NPV v diagnostice koronární nemoci.

4 Diabetická kardiomyopatie

Lang O., Kuníková I.

KNM UK 3. LF a FNKV, Praha

Úvod: Pojem diabetická kardiomyopatie se označuje srdeční selhání bez přítomnosti koronární aterosklerózy, hypertenze či chlopní vady. Příčina je nejspíše multifaktoriální s podílem poruchy buněčného metabolismu včetně inzulínové rezistence, poškození mikrocirkulace či endotelální dysfunkce, autonomní neuropatie a intersticiální fibrózy.

Metodika: Scintigrafie je optimální metodou pro zobrazování buněčných procesů na molekulární úrovni. Sleduje distribuci stopového množství cílových molekul označených vhodným radionuklidem, aniž ovlivňuje přirozené metabolické procesy. To umožňuje sledovat poruchy buněčného metabolismu s vysokou citivostí. Ze substrátů lze použít glukózu, masné kyseliny, acetát. Scintigrafické metody jsou také vhodné pro diagnostiku poruchy prokrvení myokardu. K tomu slouží zejména perfuzní radiofarmaka. Pro vyšetřování poruch autonomní inervace se používají metabolická analoga noradrenalinu.

Výsledky: U diabetiků je narušena metabolická plasticita myokardu, snižuje se schopnost utilizace glukózy se zvýšeným hromaděním mastných kyselin. To má za následek poruchu funkce myocytů. Jednak dochází ke snížení produkce energie se snížením kontraktility, jednak se zvyšuje lipotoxicita vedoucí až k apoptóze s následnou fibrózou myokardu. Prokázaná porucha prokrvení myokardu se vyskytuje u 20 % - 40 % asymptomatických diabetiků, je však možno ji léčebně ovlivnit statiny a ACE inhibitory s vysokou efektivitou. Rovněž se u diabetiků prokázala snížená koronární rezerva i bez postižení epikardiálních tepen. U diabetiků byla rovněž prokázaná změna regionální distribuce sympatické inervace v myokardu levé komory. To může mít za následek vyšší výskyt arytmií včetně náhlých smrtí.

Závěr: Scintigrafické metody mají u pacientů s podezřením na diabetickou kardiomyopatii velký diagnostický potenciál. Mohou detekovat řadu patofyziologických změn, které se podílejí na rozvoji diabetické kardiomyopatie a tím umožnit včasné zahájení efektivní léčby. Jejich širokému použití brání oligosymptomatologie pacientů v časných stadiích choroby a vysoká cena některých vyšetření.

5 Denzita plicní tkáně měřená pomocí CT při perfuzní scintigrafii plic u pacientů s podezřením na embolii do plicnice

Lang O., Balon H.R., Píchová R., Křížová H., Trojanová H., Kuníková I.

KNM UK 3. LF a FNKV, Praha

Úvod: Hlavní příčinou interpretačních potíží perfuzní scintigrafie plic jsou defekty způsobené emfyzémem u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN). K odlišení je třeba použít kombinaci perfuzní a ventilační scintigrafie plic. My jsme se pokusili k tomuto odlišení použít data z CT.

Metodika: Retrospektivně jsme vyhodnotili data 12 pacientů (4 muži, 8 žen, průměrný věk 68 let). U 6 jsme nález interpretovali jako embolii

do plicnice (EP), u 6 jako CHOPN. Interpretace byla založena na kombinaci perfuzní a ventilační scintigrafie. Zobrazení perfuze plic bylo provedeno technikou SPECT/CT na gamakameře Infinia Hawkeye. Denzita plicní tkáně v místě perfuzních defektů byla změřena z CT dat a vyjádřena v Hounsfieldových jednotkách (HU). Analyzovali jsme celkem 32 oblastí z perfuzních defektů způsobených PE a 25 oblastí způsobených CHOPN. Data jsme porovnali neparametrickým Kolmogorov-Smirnovovým testem, hladinu významnosti jsme zvolili 5 %.

Výsledky: Průměrná denzita plicní tkáně v místě perfuzních defektů způsobených EP byla minus 695 HU (minus 829 – minus 516), v místě perfuzních defektů způsobených CHOPN byla minus 900 HU (minus 973 – minus 802), přesah hodnot byl minimální. Rozdíl byl statisticky vysoce významný ($p < 0,001$).

Závěr: Denzita plicní tkáně měřená z CT dat při zobrazení plicní perfuze hybridním přístrojem SPECT/CT je významně vyšší v defektech perfuze způsobených EP ve srovnání s denzitou v defektech perfuze způsobených CHOPN. Domníváme se, že tato data mohou pomoci v interpretaci scintigrafie plicní perfuze a mohou redukovat počet ventilačních scintigrafií, zejména u pacientů s CHOPN.

ONKOLOGIE/PET 1

středa 12.9.2012

15.30-17.15 h

7 Characterisation and initial staging of prostate cancer: Prospective determination of FCH PET/CT impact and comparison of its diagnostic performance vs. Contrast-enhanced CT or MRI

Balogova S.^{1,2}, Huchet V.¹, Gutman F.¹, Kerrou K.¹, Egrot C.³, Nataf V.^{1,4}, Belan V.², Lafont C.⁵, Tassart M.⁵, Kobetz A.¹, Talbot J.N.¹

¹Department of Nuclear Medicine, Hôpital Tenon, Paris, ²Comenius University & OÚSA, Bratislava, ³Department of Urology, Hopital Tenon, Paris, ⁴Radiopharmacy, Hopital Tenon, Paris, ⁵Department of Radiology, Hopital Tenon, Paris

Aim: In the comparative pivotal study CH02 of the performance of lasocholine®, a preparation of fluorocholine (18F) (FCH), 79 patients were included for staging prostate cancer (PC) prior to treatment; in 18 cases, PC was only suspected on high serum PSA levels and the systematic biopsies were non-contributive (which explains 7 patient-based true-negative results). The referring urologist was free to choose the comparator examination, contrast-enhanced CT (CECT) or MRI, according to the clinical context.

Methods: The written reports of the referring urologist during follow-up of at least 6 months (FU) were used by an independent urologist assessor (IA) to determine the impact of FCH PET/CT. The rate of change in scheduled management was 11/79=14 % and an impact on diagnostic thinking was reported in 12/79=15 % other patients.

Results: To compare diagnostic performance, FCH PET/CT and radiology comparators were blind read by NM/radiology specialists respectively. In case of discordant quotation, a consensus was obtained that formed the basis for performance calculations. The standard-of-truth (SOT) was very demanding and evaluated by IA blinded to the results of FCH and of its comparator: 13 sites were defined; a site was "positive" only if a lesion was malignant at histology or if a lesion was irradiated resulting in a significant drop of PSA; a site was "negative" only if no malignancy was found at histology and during FU with repeated investigations dedicated at its evaluation. The patient level was "positive" if any site was positive, "negative" if all sites were "negative" and the PSA levels declined during FU spontaneously or with non-anticancer therapy (anti-biotics...). SOT was determined for 195 sites and 59 patients.

Blind reading	FCH vs. radiology	FCH vs. CECT	FCH vs. MRI	Comparison (Mc Nemar)
Sensitivity	92% vs. 50%	87% vs. 36%	100% vs. 71%	FCH > CECT & MRI
Patient based	n=52	n=31	n=21	All p<0.03
Specificity	71% vs. 57%	n=0	71% vs. 57%	NS
Patient based	n=7		n=7	
Accuracy	90% vs. 51%	87% vs. 36%	93% vs. 68%	FCH > CECT & MRI
Patient based	n=59	n=31	n=28	All p<0.02

Blind reading	FCH vs. radiology	FCH vs. CECT	FCH vs. MRI	Comparison (Mc Nemar)
Sensitivity	84% vs. 36%	77% vs. 21%	94% vs. 59%	FCH > CECT & MRI
Site based	n=93	n=57	n=36	FCH > CECT & MRI
Specificity	88% vs. 81%	95% vs. 90%	80% vs. 69%	NS
Site based	n=102	n=62	n=40	
Accuracy	86% vs. 60%	87% vs. 57%	86% vs. 63%	FCH > CECT & MRI
Site based	n=195	n=119	n=76	All p<0.001

Conclusion: In conclusion, FCH PET/CT had a 29 % impact rate and superior sensitivity as compared to both CECT and MRI.

8 Localisation of recurrent prostate cancer: prospective determination of FCH PET/CT impact and comparison of its diagnostic performance vs. Contrast-enhanced CT or MRI

Balogova S.^{1,2}, Huchet V.¹, Gutman F.¹, Kerrou K.¹, Egrot C.³, Nataf V.^{1,4}, Belan V.², Lafont C.⁵, Tassart M.⁵, Kobetz A.¹, Talbot J.N.¹

¹Department of Nuclear Medicine, Hôpital Tenon, Paris, ²Comenius University & OÚSA, Bratislava, ³Department of Urology, Hopital Tenon, Paris, ⁴Radiopharmacy, Hopital Tenon, Paris, ⁵Department of Radiology, Hopital Tenon, Paris

Aim: In the comparative pivotal study CH02 of the performance of lasocholine®, a preparation of fluorocholine(18F) (FCH), 209 patients were included for localisation of recurrence of prostate cancer (PC) after initial radical treatment, generally suspected on rising serum PSA levels (PSA median=5, range=0.01-137). The referring urologist was free to choose the comparator examination, contrast-enhanced CT (CECT) or MRI, according to the clinical context.

Methods: The written reports of the referring urologist during follow-up of at least 6 months (FU) were used by an independent urologist assessor (IA) to determine the impact of FCH PET/CT. The rate of change in scheduled management was 66/209=32 % and an impact on diagnostic thinking was reported in 16/209=8 % other patients.

Results: To compare diagnostic performance, FCH PET/CT and radiology comparators were blind read by NM/radiology specialists respectively. In case of discordant quotation, a consensus was obtained that formed the basis for performance calculations. The standard-of-truth (SOT) was very demanding and evaluated by IA blinded to the results of FCH and of its comparator: 13 sites were defined; a site was "positive" only if a lesion was malignant at histology or if a lesion was irradiated resulting in a significant drop of PSA; a site was "negative" only if no malignancy was found at histology and during FU with repeated investigations dedicated at its evaluation. The patient level was "positive" if any site was positive, "negative" if all sites were "negative" and the PSA levels declined during follow-up spontaneous-

XLIX. Dny nukleární medicíny

ly or without anticancer therapy (antibiotics...). SOT was determined for 168 sites and 76 patients (PSA median=5.2 range=0.06-137).

Blind reading	FCH vs. radiology	FCH vs. CECT	FCH vs. MRI	Comparison (Mc Nemar)
Sensitivity	84% vs. 46%	88% vs. 37%	77% vs. 61%	FCH > CECT p<0.001
Patient based	n=69	n=41	n=28	FCH vs. MRI p=0.1, NS
Specificity	71% vs. 57%	83% vs. 50%	n=1	NS
Patient based	n=7	n=6		
Accuracy	82% vs. 49%	83% vs. 43%	79% vs. 59%	FCH > CECT p<0.001
Patient based	n=76	n=47	n=29	FCH vs. MRI p=0.1, NS
Sensitivity	79% vs. 29%	80% vs. 15%	76% vs. 53%	FCH > CECT & MRI
Site based	n=104	n=66	n=38	All p<0.04
Specificity	86% vs. 81%	84% vs. 80%	93% vs. 86%	NS
Site based	n=64	n=50	n=14	
Accuracy	82% vs. 49%	82% vs. 43%	81% vs. 62%	FCH > CECT & MRI
Site based	n=168	n=116	n=52	All p<0.03

Conclusion: In conclusion, FCH PET/CT had a 40 % impact rate and better sensitivity as compared to both CECT and MRI, particularly site-based sensitivity.

9 PET/CT s ¹⁸F-fluoromethylcholinem u karcinomu prostaty – první zkušenosti

Ptáčnick V., Kubinyi J.

Ústav nukleární medicíny, Všeobecná fakultní nemocnice v Praze a 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Cíl: Vyšetření pomocí ¹⁸F-FDG není vhodné pro zobrazení karcinomu prostaty. Od června 2011 je v České republice dostupný ¹⁸F-fluoromethylcholin (FCH), tedy analog cholínu, jednoho ze základních sta-

vebních prvků buněčných membrán. FCH je akumulován především v proliferujících buňkách, kde probíhá syntéza buněčných membrán. Hlavní indikací pro použití FCH je zobrazování karcinomu prostaty, jednoho z nejčastějších nádorových onemocnění u mužů. PET s FCH je užíván především jako citlivá metoda lokalizace recidivy karcinomu prostaty u pacientů s „biochemickým relapsem“ (PSA≥2 ng/ml), dále při stagingu středně a vysoce rizikových pacientů s karcinomem prostaty (PSA≥10 ng/ml, Gleason score≥7).

Metodika: Od června 2011 do května 2012 bylo provedeno 33 vyšetření PET/CT s podáním FCH u pacientů ve věku 52-79 let. 28 bylo indikováno z důvodu biochemického relapsu, 5 v rámci stagingu, u jednoho pacienta bylo provedeno též kontrolní vyšetření k posouzení efektu terapie. Vyšetření se provádí ihned po intravenózní aplikaci radiofarmaka (cca 4 MBq/kg), je zahájeno 8-10 minutovou dynamickou studií malé pánve k posouzení eventuálního postižení okolí močového měchýře před jeho naplněním aktivní močí. Na dynamickou studii navazuje vyšetření trupu (v rozsahu od baze lebni po třísla včetně CT s intravenózním podáním kontrastní látky). V případě nálezu ložiskově zvýšené akumulace FCH je s odstupem 60-120 minut doplněna cílená studie na danou oblast. V případě měkkých tkání a kostních lézí bez jednoznačného korelátu na CT je za pozitivní považována ta, u které nedojde při porovnání časných a odložených snímků k poklesu akumulace FCH.

Výsledky: Z celkových 33 studií bylo pozitivně vyhodnoceno 20. Pozitivní nálezy v oblasti prostaty resp. lůžka po prostatektomii mělo 9 pacientů, v pánevních uzlinách 7 pacientů, kostní metastázy byly prokázány u 10 pacientů, metastázy v jiných lokalitách u 5 pacientů. U 5 pacientů byl při pozitivitě PET negativní nálezy na CT, u 3 pacientů byly při hodnocení PET zjištěny další léze, které nebyly patrné na CT. U jednoho pacienta bylo na CT prokázáno metastatické postižení skeletu, které nevykazovalo zvýšenou akumulaci FCH.

Závěr: FCH PET/CT je významným diagnostickým nástrojem pro průkaz metastáz karcinomu prostaty v měkkých tkáních i ve skeletu. Je možné jej využít jak při lokalizaci recidivy onemocnění, tak při stagingu. V porovnání s morfologickými zobrazovacími metodami je toto vyšetření schopné zachytit i drobné léze v nezvětšených uzlinách či v lůžku prostaty, ale též iniciální léze ve skeletu, které se ještě neprojevují sklerotizací kosti na CT. Nevýhodou vyšetření je jeho poněkud vyšší cena a to i ve srovnání s FDG.

ONKOLOGIE/PET 2

čtvrtek 13.9.2012

8:45 - 10:15 h

12 Ověřování úspěšnosti nechirurgických ablačních metod u metastáz pomocí ¹⁸F-FDG PET/CT – první zkušenosti

Černý V.¹, Hořejš J.¹, Kubinyi J.²

¹Radiodiagnostická klinika a ²Ústav nukleární medicíny, VFN Praha

Cíl: Při chirurgické resekcí ložiska je úspěšnost resekce hodnocena histologicky. Při nechirurgické ablací ložiska není obdobně hodnocení možné. V současnosti je úspěšnost ablace hodnocena morfologickými zobrazovacími metodami, které však vzhledem k probíhajícímu reparačním změnám většinou nedokáží spolehlivě zhodnotit úspěšnost ablace. V naší práci prezentujeme naše první zkušenosti s hodnocením úspěšnosti nechirurgické ablace metastatického ložiska v játrech a plicích pomocí ¹⁸F-FDG PET/CT.

Metodika: V období od března do června 2012 jsme pomocí ¹⁸F-FDG PET/CT vyšetřili pacienty, u kterých byla provedena nechirurgická ablace metastatického ložiska v játrech nebo plicích formou radiofrekvenční ablace (RFA) nebo pomocí Nano-knife. Celkem šlo o 6 ablací 5 ložisek u 4 pacientů (3 ženy, 1 muž; průměrný věk 74 let; jeden pacient měl ablací 1 ložiska provedenou dvakrát). Všichni pacienti měli před výkonem ¹⁸F-FDG PET/CT s nálezem FDG akumulujícího ložiska (doba před ablací průměrně 44 dnů). Kontrolní ¹⁸F-FDG PET/CT vyšetření po ablací bylo v 5 případech provedeno s odstupem menším než 3 hodiny, v 1 případě byl odstup 27 hodin.

Jako jasně interpretovatelná jsme vyhodnotili ta PET/CT vyšetření po ablací, kde bylo možné zhodnotit úspěch ablace (za úspěšnou jsme považovali ablací, kdy bylo patrné úplné vymizení akumulace FDG v metastatickém ložisku na PET/CT; za neúspěšnou jsme považovali ablací, kdy bylo patrné přetrvávání zvýšené akumulace FDG v metastatickém ložisku na PET/CT).

Jako nejjasně interpretovatelná jsme vyhodnotili ta PET/CT vyšetření

po ablací, kde nebylo možné zhodnotit úspěch ablace (na PET/CT byla patrná zvýšená akumulace FDG v místě reparačních změn v těsné blízkosti původního ložiska a intenzitu akumulace FDG v původním ložisku tak nebylo možno spolehlivě hodnotit).

Výsledky: Všechna vyšetření provedená časně po ablací (do 3 hodin) byla jasně interpretovatelná (celkem 4 vyšetření u 3 pacientů). Naopak 1 vyšetření provedené s odstupem 27 hodin bylo nejjasně interpretovatelné.

Závěr: Naše první zkušenosti ukazují, že časně (do 3 hodin) provedené ¹⁸F-FDG PET/CT je s velkou pravděpodobností vhodnou metodou k hodnocení úspěšnosti ablačních metod. Podle našich zkušeností je hodnocení úspěšnosti provedené ablace nemožné, pokud je ¹⁸F-FDG PET/CT provedeno s odstupem delším než 24 hodin. Vzhledem k omezenému souboru pacientů však nelze tato zjištění zobecňovat a bude nutné provést studii na větším souboru pacientů.

13 Dlouhodobá kontrola efektivity biopsie sentinelové uzliny sledováním výsledků komplexní terapie

Šimánek M.¹, Abrahám V.², Kořínek J.²

¹ONM Nemocnice Pelhřimov, ²Oncologická ambulance Nemocnice Pelhřimov

Cíl: Posouzení efektivity biopsie sentinelové uzliny (SLNB) a na ní navazující terapie karcinomu prsu u periareolární aplikace radiofarmaka (RF) u ukazatelích lokoregionální rekurence (LRR), axilární rekurence (AR), vzdálené rekurence (DR), přežití bez nemoci (DFS) a celkové přežití (OS) po ukončené implementaci metodiky SLNB do klinické praxe a vyhodnocení kontrolního souboru pacientek.

Soubor a metodika: V průběhu let 2006-2010 bylo sledováno 95 pacientek s karcinomem prsu po SLNB, průměrného věku 60,6 roku +/- 9,6, 100 % ve stádiu do T2 v TNM klasifikaci (85 %

T1, 10 % T2, 5 % TIS). SLNB byla provedena s periareolární aplikací RF s většími koloidními částicemi (preparát Sentiscint). Pozitivní sentinelové lymfatické uzliny (SLN) byly nalezeny u 27 % pacientek, z nichž se ve 23 % jednalo o mikrometastatické postižení nebo izolované tumorózní buňky. V případě positivity SLN byla indikována exenterace axily. Při pozitivitě SLN byly nalezeny při exenteraci axily další pozitivní lymfatické uzliny u 15 % pacientek, u 12 % více jak 3 pozitivní axilární uzliny. U 78 % z celého souboru pacientek byla indikována radioterapie prsu a výběrově i axily. Následně byly pacientky léčeny podle standardního protokolu a sledovány v onkologické ambulanci Nemocnice Pelhřimov. Průměrná doba sledování byla v období vyhodnocování souboru 3,9 roku s rozptylem 2-6 let. Byly sledovány parametry důležité z hlediska kontroly efektivity terapie.

Výsledky: Lokoregionální rekurence byla 1 % (1 případ - recidiva v jizevě po mastektomii, pacientka nepodstoupila radioterapii), axilární rekurence 0 %, vzdálená rekurence 0 %, přežití bez nemoci dosaženo v 94 % a celkové přežití v 95 % případů.

Závěr: Operace řízená výsledky SLNB s periareolární aplikací radiofarmaka u pacientek s karcinomem prsu v kombinaci s radioterapií se jeví jako velmi efektivní, splňující požadavky na lokoregionální kontrolu nemoci a při uplatnění standardního léčebného protokolu zabezpečuje dobré celkové výsledky onkologicko-chirurgické léčby.

14 „Falešně pozitivní“ depozice přípravku Octreoscan - je akumulace ve žlučniku fyziologická?

Bernátek J., Páterová J., Krajčová M., Musil J.
ONM KNTB, a.s., Zlín

Cíl: ¹¹¹In-pentetreotid (Octreoscan) je preparát, který je schopen svou vazbou na somatostatinové receptory diagnostikovat, sledovat a upřesňovat lokalizaci gastroenteropankreatických nádorů a karcinoidů s přítomností výše uvedených somatostatinových receptorů. Fyziologické vychytávání vidáme v játrech, slezině, ledvinách a močovém měchýři, dále často patrná akumulace v hypofýze, střevě a štítníku. Autoři si při vyhodnocování náleží povšimlí poměrně časté akumulace radiofarmaka i v oblasti žlučniku. Cílem sdělení je posoudit frekvenci akumulace Octreoscanu ve žlučniku a rovněž její případné změny během jednotlivých fází vyšetření.

Metodika: Po analýze anamnestických dat 60 pacientů bylo do studie zařazeno 44 pacientů (58 ± 9 let) po aplikaci 111 MBq ¹¹¹In-pentetreotidu vyšetřených metodou whole body (matrix 1024x256) a SPECT (dvouhlavá SPECT gamakamera, matrix 128x128, medium energy kolimátor, 64 img po 20 sec.) za 4, 24 a ev. 48 hodin po aplikaci. Ze studie byli vyloučeni pacienti anamnesticky udávající cholecystektomii či choroby žlučniku a žlučových cest. Poté byla vizuálně posuzována akumulace radiofarmaka v oblasti žlučniku, popřípadě i fáze vyšetření, kdy k této akumulaci dochází.

Výsledky: Akumulace v oblasti žlučniku se objevila u 23 (52,3 %) pacientů a to vždy ve fázi 24 hodin po aplikaci, při dalším snímkování

vání za 48 hodin již byla přítomna pouze u pěti z těchto 23 pacientů. Za 4 hodiny po aplikaci nebyla zaznamenána akumulace v oblasti žlučniku u žádného z těchto vyšetřovaných.

Závěr: Zdá se tedy, že kromě výše uvedených fyziologických lokalizací dochází ve více jak 50 % případů k akumulaci ve žlučniku, což může způsobit diagnostické potíže.

15 Semikvantitativní scoring ¹²³I-MIBG u neuroblastomu - porovnání metody SIOPEN a Curie v klinické praxi, volba vhodné metody

Černý I., Prášek J.

Klinika nukleární medicíny FN a MU Brno

Cíl: Pro semikvantitativní scoring ¹²³I-MIBG u neuroblastomu se používá řada skórovacích schémat. Nejčastěji používané jsou dvě, metoda Curie a SIOPEN. Při našem hodnocení používáme obě metody. Porovnáním obou metod se v praxi ukázaly přednosti i negativa obou metod. Cílem je zjistit, jaká skórovací metoda je nejvhodnější pro všechny pacienty k hodnocení efektu terapie neuroblastomu.

Metodika: 30 pacientů (věk 0-7 let, 16 chlapců, 14 dívek), celkem 104 vyšetření (20 dětí vyšetřeno opakovaně, 10 dětí jedenkrát), pacienti hodnoceni od roku 2008, interval mezi opakovanými vyšetřeními 2-12 měsíců. Provedeno planární a SPECT/CT snímání po 4 a 24 hodinách po aplikaci, ze SPECT/CT (64 pozic, doba snímání 45 sekund na pozici, low-dose CT) po 24 hodinách stanoven semikvantitativní scoring metodou SIOPEN a Curie.

Výsledky: Každá metoda používá jiný způsob vypočítání scoringu, hodnoty z obou metod u konkrétního pacienta nelze srovnávat. Hlavní rozdíl mezi metodou Curie a SIOPEN je v hodnocení měkkých tkání, které u metody SIOPEN nejsou do skóre zahrnuty. V našem souboru bylo 16 pacientů (9 chlapců, 7 dívek), kteří měli minimálně při jednom snímání patologicky zvýšenou aktivitu pouze v měkkých tkáních, bez infiltrace v kostech. U těchto pacientů byla hodnota scoringu u SIOPEN metody nulová (průměrné skóre u metody Curie bylo 1,56) a nebylo možné stanovit poměr skóre před a po terapii a zhodnotit efekt terapie. To vedlo k naší vlastní úpravě metody SIOPEN, kdy jsme do hodnocení přidali segment měkkých tkání s možnými hodnotami 0 – bez infiltrace, 1 – infiltrace na jedné straně bránice, 2 – infiltrace na obou stranách bránice. Při použití této alternativy bylo průměrné skóre u výše uvedené skupiny pacientů 1,02.

Závěr: Vzhledem k tomu, že u metody SIOPEN nelze pomocí scoringu sledovat efekt terapie u pacientů, kteří mají minimálně jednu infiltrační pouze v měkkých tkáních, doporučujeme při semikvantitativním hodnocení ¹²³I-MIBG u neuroblastomu vybrat metodu, která při hodnocení zahrnuje i měkké tkáně. Tedy metodu Curie nebo variantu SIOPEN s měkkými tkáněmi, které se zatím jeví jako rovnocenné.

ONKOLOGIE/PET 3

čtvrtek 13.9.2012

10:45-12:00 h

16 Pozitronová emisní tomografie a její aplikace v praktickém managementu nemocných s lymfomy

Trněný M.^{1,2}, Pytlík R.¹

¹Interní klinika 1.LF UK a VFN, ²Ústav hematologie a krevní transfuze Praha

Pozitronová emisní tomografie (PET) představuje v současnosti pro klinickou praxi v oblasti lymfomů spolu s CT zásadní zobrazovací metodu pro zjišťování rozsahu onemocnění, hodnocení časné i závěrečné odpovědi na léčbu. Přes výrazný přínos existuje celá řada ještě nezodpovězených otázek a úskalí při interpretaci nálezu a jejich dopadu na konkrétní postup u nemocného. V tomto přehledném sdělení se chceme některými těmito otázkami zabývat z pohledu klinika – hematologa. Rozsah onemocnění hodnocený jako klinické stádium (KS) je jedním ze základních prognostických faktorů. Použití PET vyšetření může v některých případech posunout hodnocení KS do vyššího stupně, v menším počtu případů směrem obráceným. Tento přesun pomocí PET vede většinou ke konsekvenci terapeutické, ale v současnosti chybí jednoznačná data, že nemocní stratifikováni k léčbě pomocí PET dosahují lepších výsledků ve srovnání se stratifikací podle CT. Úvodní PET/CT je však považováno za zásadní pro pozdější hodnocení léčebné odpovědi. PET byl adoptován jako základní metoda k hodnocení závěrečné léčebné odpovědi u difúzního velkobuněčného lymfomu (DLBCL) a Hodgkinova lymfomu (HL). V současnosti existují data, že také u dalších typů lymfomů koreluje dosažený výsledek

hodnocený pomocí PET s přežitím nemocných. Problémem zůstává, že pozitivní prediktivní hodnota je u některých lymfomů relativně nízká. Negativní prediktivní hodnota je většinou vysoká, přesto je stále diskutováno, zda u nemocných s dosaženou PET negativitou je možné deeskalovat další léčbu, například vynechat radioterapii. Praktickým problémem při hodnocení léčebné odpovědi je fakt, že v praxi zdaleka ne všichni nemocní jsou hodnotitelní pomocí PET, u některých je provedeno jen CT. V případě dosažení PET negativní parciální remise (podle CT) je stav nemocného hodnocen jako kompletní remise, pokud PET bude chybět, je nutné ho hodnotit stále jako remisi parciální. Tento fakt podtrhuje nutnost správně uvádět výsledek léčby a problematičnost hodnocení některých souborů. Samostatnou kapitolou je hodnocení léčebné odpovědi pomocí PET v průběhu léčby, tzv. časný nebo intermediární PET. V současné době probíhá řada studií, které se snaží jak u HL tak u DLBCL zavést toto hodnocení pro rozhodování k další úpravě léčby – intenzifikace u PET pozitivních nebo naopak deeskalace u PET negativních. Přes některé již publikované výsledky je nutné tento přístup považovat stále za experimentální. U nemocných s reziduální nebo se nově objevivší PET pozitivitou je doporučováno před zahájením dalších terapeutických kroků provést histologickou verifikaci.

Závěr: PET přináší zásadní posun v hodnocení léčebné odpovědi. V současnosti již bylo dosaženo výrazného stupně harmonizace v oblasti technického provádění PET, ale jak tento výsledek v klinické praxi aplikovat, zůstává stále někdy otázkou.

17 Prediktivní hodnota časné pozitronové emisní tomografie (PET) u vysoce rizikových pacientů s agresivními B-lymfomy léčenými rituximabem, intenzivní indukční terapií a autologní transplantací

Pytlík R.¹, Belada D.², Šálek D.³, Bělohávek O.⁴, Kubinyi J.⁵, Trněný M.¹

¹Interní klinika, VFN Praha, ²Klinika interní medicíny, Oddělení hematologie, Univerzitní nemocnice Hradec Králové, ³Interní klinika – Hematoonkologie, FN Brno, ⁴Oddělení nukleární medicíny, Nemocnice na Homolce Praha, ⁵Ústav nukleární medicíny, VFN Praha

Cíl: V roce 2008 jsme prezentovali výsledky pacientů s rizikovým agresivním B-lymfomem, léčených v R-MegaCHOP-ESHAP-BEAM studii České kooperativní lymfomové skupiny, v závislosti na výsledku časného PET vyšetření s 18-fluorodeoxyglukózou po 2-3 cyklech chemoterapie. Časné PET-negativní pacienti měli delší dobu přežití bez lymfomu (LFS), ale nikoli přežití bez progresu (PFS) či celkové přežití (OS). Nyní prezentujeme soubor doplněný o pacienty léčené tímtož protokolem v letech 2008-2011.

Metodika: Do studie bylo zahrnuto 91 nemocných s věkovým mediánem 39 let (rozmezí, 18-62) a diagnózou difúzního velkobuněčného B-lymfomu (DLBCL), folikulárního lymfomu grade 3 (FL3) nebo kompozitního DLBCL/FL lymfomu. Věkově upravený Mezinárodní prognostický index (aIPI) byl 2 u 56 % pacientů (středně vysoké riziko) a 3 u 44 % pacientů (vysoké riziko). Léčba sestávala ze tří cyklů vysokodávkovaného R-CHOP (rituximab, 375 mg/m², cyklofosfamid, 3 g/m², doxorubicin, 75 mg/m², vincristin, 2 mg a Prednison 300 mg/m² + G-CSF) každé tři týdny, následována 3 cykly R-ESHAP a vysokodávkovanou konzolidací BEAM s autologní transplantací. Časný PET byl prováděn 15.- 21. den 2. či 3. cyklu R-MegaCHOP.

Výsledky: Celkové přežití (OS) bylo 82 ± 4 % ve 3 letech, PFS bylo 79 ± 4 % a LFS bylo 82 ± 4 %. 36 pacientů (40 %) mělo časný PET pozitivní a 55 (60 %) negativní. Časné PET negativní pacienti měli lepší tříletý LFS (90 ± 4 % v. 70 ± 8 %, p = 0.03) a PFS (87 ± 5 % v. 68 ± 8 %, p = 0.05) než PET pozitivní pacienti, ale neměli lepší tříletý OS (88 ± 5 % v. 73 ± 8 %, p = 0.21). Pozitivní předpovědní hodnota pozitivního PET pro LFS, PFS a OS byla pouze 28 %, 31 % a 22 %, zatímco negativní předpovědní hodnoty negativního PET byly 89 %, 85 % a 87 %.

Závěr: Intenzivní léčba u časné PET-pozitivních pacientů může minimálně částečně překonat negativní prognostický vliv tohoto vyšetření, nicméně časné negativní pacienti stále mají lepší přežití bez lymfomu a přežití bez progresu.

Tato práce vznikla za podpory IGA MZ ČR NT 13072-4.

18 Použití intravenózní kontrastní látky při interim ¹⁸F-FDG PET/CT u pacientů s non-hodgkinskými lymfomy – je nutné u všech pacientů?

Henzlová L.¹, Kapitáňová Z.², Buriánková E.¹, Koranda P.¹, Papajík T.²

¹Klinika nukleární medicíny FN Olomouc, ²Hemato-onkologická klinika FN Olomouc

Cíl: Využití ¹⁸F-FDG PET/CT u pacientů s non-hodgkinskými lymfomy je dnes již zavedenou metodou a jeho vyšší přesnost ve srovnání se samotným CT s kontrastní látkou v posouzení léčebné odpovědi po ukončení léčby je prokázána mnoha studiemi. FDG-avidita se stala důležitou součástí revidovaných IWC (International Workshop Criteria) kritérií posouzení léčebné odpovědi, ze kterých tímto zmizela kategorie CRu (uncertain complete remission). Do popředí zájmu se dostalo využití ¹⁸F-FDG PET/CT, provedeného po 2-3 cyklech chemoterapie, k posouzení časné odpovědi na léčbu, vedoucí event. k následné eskalaci či deeskalaci léčby. Otázkou je, zda je v případě interim vyšetření, vzhledem k poměrně krátkému časovému odstupu od vstupního vyšetření, racionální podávat kontrastní látku u všech pacientů.

Metodika: Analyzovali jsme výsledky vstupních PET/CT vyšetření a interim vyšetření po 2-3 cyklech chemoterapie u 70 pacientů s non-hodgkinskými lymfomy (s difúzním velkobuněčným lymfomem nebo folikulárním lymfomem) provedených v letech 2007-2010. Všechna vyšetření byla provedena standardně v portální fázi po předchozím podání intravenózní neionické kontrastní látky.

Výsledky: U žádného z pacientů nebylo při interim vyšetření zjištěno postižení v jiné lokalizaci než na vstupním PET/CT.

U pacientů, kteří měli při vstupním vyšetření ložiskové postižení parenchymových orgánů (ložiska ve slezině, v játrech, ledvinách; celkem 16 pacientů), bylo podání i.v. kontrastní látky při interim vyšetření potřebné k posouzení přítomnosti ložisek a ke zjištění změny jejich velikosti.

U pacientů, kteří měli vstupně pouze uzlinové postižení (celkem 20 pacientů), mimouzlinové postižení jiných než parenchymových orgánů (28 pacientů) nebo difúzní postižení sleziny (6 pacientů), bylo zřejmé, že ve všech případech by bylo možno nálezy v interim fázi správně zhodnotit i s pomocí nativního CT. Jediným vedlejším nálezem, který by bez podání i.v. kontrastní látky nebylo možno diagnostikovat, byla embolizace do a.pulmonalis náhodně zjištěná u 1 pacientky.

Závěr: Při rozhodování o podání intravenózní kontrastní látky při interim vyšetření u pacientů s non-hodgkinským lymfomem by měl být rozhodující nálezy na vstupním vyšetření. V případě ložiskového postižení parenchymových orgánů je podání kontrastní látky odůvodněné. V případě pouze uzlinového postižení či extranodálního postižení jiných než parenchymových orgánů by mělo k posouzení časné odpovědi na léčbu stačit vyšetření nativní.

ENDOKRINOLOGIE/VARIA

čtvrtek 13.9.2012

14:00 - 15:30 h

20 PET/CT pomocí ¹⁸F-DOPA v diagnostice kongenitálního hyperinzulinismu

Chroustová D.¹, Trnka J.¹, Pudlač A.², Kytnarová J.³, Obermannová B.⁴, Kubinyi J.¹

¹Ústav nukleární medicíny, VFN a 1. LF UK, Praha, ²Klinika radiologie, VFN a 1. LF UK, Praha, ³Klinika dětského a dorostového lékařství, VFN a 1. LF UK, Praha, ⁴Dětská klinika FN Motol a 2. LF UK, Praha

Cíl: Kongenitální hyperinzulinismus (CHI) je neuroendokrinní onemocnění, jenž má 2 formy: fokální nebo difúzní s adenomatózní hyperplazií pankreatu spojenou s abnormální sekrecí inzulinu. Zatímco difúzní formy v případech neúčinné medikamentózní léčby vyžadují téměř úplnou pancreatectomii, u fokální formy je cílený chirurgický výkon kurativní. Ve sdělení prezentujeme případy několika dětských pacientů s CHI, kdy ¹⁸F-DOPA PET/CT prokázala a lokalizovala fokální formu této endokrinní poruchy.

Metodika: U všech pacientů bylo provedeno PET/CT pomocí ¹⁸F-DOPA na kameře PET/CT Discovery 690 GE. K vyšetření byly indikovány 3 děti ve věku od 2 měs. do 13 let s opakovanými stavy hypoglykémie s terapií diazoxidem a oktreetidem. U dvou z nich byla zjištěna paternální heterozygotní mutace ABCC8 genu, která je spojována s přítomností fokální léze pankreatu.

U malých dětí k vyloučení pohybových artefaktů při vyšetření byly po i. v. aplikaci ¹⁸F-DOPA (4 MBq/kg) provedeny časné a pozdní pitch akvizice cílené na thorakoabdominální oblast. První PET akvizice byla provedena 5 minut po podání RF v dynamickém režimu: bed -15 cm,

10 framů a 1min, matice 256x256. Druhá PET/CT akvizice provedená v pitch mode (bed 15 cm, 1 frame/min, matice 256x256) následovala za 60 minut po podání RF a bezprostředně po i. v. aplikaci iomeronu 400, celkový čas studie byl 20 minut. Při druhé akvizici byly malé děti premedikovány midasolamem. Při CT byly použity parametry: Helical, 80 kV, 100 mA, rozteč 0,948. U staršího chlapce bylo provedeno PET/CT vyšetření za 5 minut a za 1 hodinu po aplikaci RF pomocí standardního protokolu. PET snímky byly rekonstruovány pomocí CT transmisní korekce pro atenuaci gama záření. Všechny snímky byly hodnoceny vizuálně a nasumovány do jednoho statického obrazu. U všech pacientů byly obrazy hodnoceny rovněž kvantitativně pomocí srovnání poměrů mezi SUV z jednotlivých oblastí pankreatu. Pro fokální formu platí poměr ložisko/okolní tláň SUV>1,2.

Výsledky: U obou kojenců byly detekovány fokální léze se zvýšenou akumulací ¹⁸F-DOPA doplněné SUV poměry. 2měsíčnímu chlapci na základě PET/CT vyšetření byla resekována kauda pankreatu. U 4měsíčního chlapce byla lokalizována fokální léze v těle a hlavě pankreatu. Vzhledem však k jejich lokalizaci nebylo dítě zatím indikováno k operačnímu řešení. U nejstaršího chlapce byla potvrzena difúzní forma CHI.

Závěr: Na základě našich zkušeností se PET/CT pomocí ¹⁸F-DOPA osvědčila v diagnostice CHI při průkazu fokálních forem. Dynamický režim PET při statické studii je velmi užitečný při vyšetřování dětských pacientů, protože umožní vyloučit fázi s pohybovými nebo artefaktem při akvizici.

21 Postavenie ^{99m}Tc-MIBI planárnej scintigrafie s pinhole kolimátorom pri predoperačnej lokalizačnej diagnostike hyperfunkčných prístitných teliesok v ére SPECT/CT

Kaliská L.¹, Vereb M.², Jakubíková L.¹, Šinkovič L.³

¹INMM pracovisko Banská Bystrica, PET centrum Agel Diagnostik, Banská Bystrica, ²Poliklinika Sekčov, Pracovisko nukleárnej medicíny, Wesper sro., Prešov, ³II. Chirurgická klinika SZU, FNŠP FDR, Banská Bystrica

Cieľ: Cieľom práce je retrospektívne zhodnotenie miery detekcie hyperfunkčného prístitného telieska u pacientov s laboratórnym nálezom svedčiacim pre primárnu hyperparatyreózu (pHPT) pomocou planárneho zobrazenia vo viacerých projekciách s použitím pinhole kolimátora.

Metóda: Retrospektívne boli analyzované scintigrafické nálezy u 123 pacientov s laboratórnym nálezom svedčiacim pre pHPT, ktorí následne podstúpili rádionavigovanú chirurgickú paratyreoidektómiu na chirurgickom pracovisku Rooseveltovej nemocnice v rokoch 2008-2011. Vyšetrenie bolo realizované na gamma kamere Sophy DSX s pinhole kolimátorom, s použitím dual tracer/dual phase subtrakčnej techniky v kombinácii s viacerými planárnymi (prednými a šikmými) projekciami. Pri operácii bola použitá gama sonda sonda Sonic Probe. Verifikovaná bola sérová hladina vápnika pred operáciou a 24 hodín po operácii, a tiež peroperačná hodnota iPTH. Každé extirpované tkanivo bolo podrobené histopatologickému vyšetreniu. Za štandard pravdy bol považovaný peroperačný pokles iPTH na menej ako 50 % východiskovej hodnoty a jeho pokles na normálnu hladinu do 24 hodín po operácii.

Výsledky: Vyšetrených bolo 123 pacientov, 115 (93 %) žien a 8 (7 %) mužov, vo veku 18-79 rokov, priemerný vek 58 rokov. Scintigrafia s pinhole kolimátorom identifikovala 131 patologických PT, pričom u 7 z nich bol nález falošne pozitívny (5,3 %). Správna identifikácia bola u 124 (94,7 %) prístitných teliesok. Na minininvazívny zákrok (MIRP) bolo indikovaných 92/123 (75 %) pacientov. U 13/123 pacientov (10,5 %) bola použitá rozšírená unilaterálna explorácia krku, u 18/123 (14,5 %) bilaterálna explorácia krku. Solitárny adenóm PT bol potvrdený u 102 (86 %) pacientov, multiglandulárny adenóm u 5 (4 %), hyperplázia u 10 (9 %) a karcinóm PT u 1 (1 %) pacienta.

Záver: Prezentované komplexné scintigrafické zobrazenie hyperfunkčných prístitných teliesok dosahuje vysokú mieru detekcie pri lokalizácii adenómov prístitných teliesok u pacientov s pHPT a umožňuje správnu indikáciu minimálne invazívnych chirurgických výkonov. Uplatnenie viacerých projekcií umožnilo lepšiu orientáciu a priestorovú lokalizáciu najmä u paraezofageálne a prevvertebrálne uložených prístitných teliesok. Našou metódou dosiahnutá miera detekcie 94,7 % je porovnateľná s 92-96 % senzitivitou SPECT, resp. 96 % senzitivitou SPECT/CT. Tomografické vyšetrenie tak nie je nevyhnutné pre lokalizáciu ortotopických PT. Bez tejto techniky je však menej spoľahlivá lokalizácia ektopických prístitných teliesok v oblasti mediastína.

22 Rádiosynoviortéza (RSO) sakroiliakálnych kĺbov s renium 186 – naše prvé skúsenosti

Vereb M.^{1,2}, Kaliská L.³, Liepe K.¹

¹Klinikum Kassel, Nuklearmedizin, Kassel, Nemecko, ²Poliklinika Sekčov, Pracovisko nukleárnej medicíny, Wesper sro., Prešov, ³INMM, Pracovisko Banská Bystrica, PET CT Agel Diagnostik

Cieľ: Intraartikulárna aplikácia beta žiariča - rádiosynoviortéza (RSO) je pri refraktérnych artropatiách so zápalovou zložkou bezpečná, akceptovaná a dobre dokumentovaná. Štandardne sa využíva pri liečbe reumatoidnej či psoriatickej artritídy ale aj u iných kĺbových ochorení ako je mono-, oligo- a polyartrída, hemofilická artritída a i., po podaní

- yttrium90 - kolenný kĺb
- erbium169 - MCP/MTP kĺby a interfalangeálne kĺby
- renium186 - bedrový/ramenný/laktový kĺb, zápästie/členok a subtalárne kĺby

Z literárnych údajov dochádza podľa uvedených kritérií k zlepšeniu trvajúcemu viac ako dva roky v 40-90 % prípadov, v závislosti od postihnutého kĺbu a typu artropatie.

V súčasnosti však nie sú k dispozícii literárne údaje o aplikovateľnosti RSO v prípade aseptických sakroileitíd, čo je zápalové postihnutie jedného alebo oboch sakroiliakálnych (SI) kĺbov, vyskytujúce sa najmä pri psoriatickej artritíde a ankylozujúcej spondylitíde. Najčastejšie vzniká po 5-10 rokov trvania choroby. Bez adekvátnej liečby môže viesť k zväzneniu ťažkostí, k degeneratívnym zmenám na kĺbe, následne až k imobilite.

Diagnóza je stanovená na základe klinického obrazu a výsledkov laboratórných a zobrazovacích vyšetrovacích metód, jej stanovenie však nie je vždy jednoduché.

Vychádzajúc z priaznivých skúseností s aplikáciou RSO pri refraktérnych končatinových artropatiách sme si stanovili za cieľ zhodnotiť realizovateľnosť a efekt RSO SI kĺbov.

Metóda: RSO bola aplikovaná u 4 pacientiek (5 SI kĺbov) s viacročnou anamnézou refraktérnej artropatie (2x psoriatická polyartropatia, 1x polyartrída, 1x degeneratívna osteoartrída) a s nálezom zvýšeného prekrvenia v oblasti SI kĺbu na dvojfázovej gamagrafii skeletu. U všetkých pacientok bola v minulosti realizovaná RSO viacerých končatinových kĺbov s výborným terapeutickým efektom.

Pod skiaskopickou kontrolou bola aplikovaná aktivita 74 MBq ¹⁸⁶Re/ jeden SI kĺb (0,4 ml), v ležiacej polohe na bruchu, oblasť panvy položená a vyvýšená. Po terapeutickú aplikáciu ¹⁸⁶Re nasledovala imobilizácia počas hospitalizácie v trvaní 2 dní. Výber rádiomarka bol empirický a zohľadňoval známe fyzikálne vlastnosti produktu.

Výsledky: Tolerancia RSO bola vo všetkých prípadoch výborná, po podaní neboli pozorované žiadne komplikácie. Dobrý efekt terapie považujeme ako pokles o >2 stupne v škále bolesti, ako aj ústup hyperperúzie v SI kĺbe pri kontrolnej gamagrafii skeletu.

Záver: Ide o doposiaľ prvé publikované údaje o RSO pri refraktérnej sakroileitíde. Aplikácia ¹⁸⁶Re bola výborne tolerovaná, nasledovaná promptným ústupom bolesti v trvaní minimálne 3 mesiace. Neboli pozorované žiadne nežiaduce reakcie.

23 Semikvantitatívni analýza perfúzných zmien mozku u pacientov s Alzheimerovou nemocou a kontrolní skupiny pomocí programu Neurogam

Píchová R.¹, Trojanová H.¹, Bartoš A.^{2,3}, Zach P.⁴, Lang O.¹

¹Klinika nukleární medicíny UK 3.LF a FNKV, Praha, ²Neurologická klinika UK 3.LF a FNKV, Praha, ³Psychiatrické centrum Praha, ⁴Ústav anatomie UK 3.LF, Praha

Cíl: Porovnat perfúzi mediotemporálních struktur a gyru cinguli posterior jako možných časných indikátorů Alzheimerovy demence (AD) s hodnotami perfúze normálové populace (N) vztažených k věku.

Úvod: Pravděpodobná AD podle mezinárodních kritérií je výsledkem především klinické úvahy s přispěvkem nálezů pomocných metod. Při AD bývá postižena kognitivní oblast mozku - v časné fázi onemocnění mediální část temporálního laloku a gyru cinguli posterior. S pokračující neurodegenerací si tyto oblasti zachovávají nejvýraznější změny. Proto i naše pozornost je k nim zaměřena. Jednou z možností je vyjádření míry perfúzních změn ze SPECT vyšetření vybraných struktur semikvantitativně pomocí programu Neurogam.

Metodika: Dosud bylo vyhodnoceno 18 pacientů opakovaně vyšetřených s pravděpodobnou AD (11 ž/7 m, věkové rozmezí 55 - 81 let, průměrný věk 73 +/- 9) v celkovém počtu 31 vyšetření, z nichž 16 vyšetření bylo od 7 histopatologicky ověřených AD. Použita byla semikvantitativní perfúzní analýza předdefinovaných oblastí zájmu (ROI) podle Brodmanna odpovídající kognici (mediotemporální 28(+34), 36 a gyru cinguli posterior 23, 31) pro levou a pravou stranu. Hodnoty jednotlivých ROIs vyjádřené v % normalizované hodnoty celého mozku u pacientů s AD byly porovnány se skupinou 41 zdravých dobrovolníků (30 ž/11 m, věkové rozmezí 56 - 88 let, průměrný věk 68 +/- 7). Podle věku byla data rozdělena do 3 skupin (mladší, střední, starší), každá věková kategorie pacientů s AD ještě do 2 skupin podle hodnoty MMSE (nízké, vysoké).

Výsledky: Nejvýraznější rozdíly perfúze pro AD a N jsou v oblasti 23 - gyru cinguli posterior. Perfúze v této oblasti je významně nižší pro mladší pacienty s nízkým MMSE (vlevo AD 50.6 +/- 3.9, N 64.1 +/- 2.4, p=0.00036; vpravo AD 55 +/- 1.7, N 66.6 +/- 3, p=0.0000015) i s vysokým MMSE (vlevo AD 56.8 +/- 4.5, N 64.1 +/- 2.4, p=0.0097; vpravo AD 59.6 +/- 4.4, N 66.6 +/- 3, p=0.0103). Pro střední věkovou kategorii jsou významné změny (p=0.006) vlevo i v oblasti mediotemporální (ROI 28). Pro starší věkovou kategorii (76-88 let) jsou rozdíly významné pouze ve skupině s nízkým MMSE (pro ROI 23 vlevo p=0.0035, vpravo p=0.0006; pro ROI 28 vlevo p=0.0042; pro ROI 36 vlevo p=0.018, vpravo p=0.0072).

Závěr: Semikvantitativní analýza programem Neurogam vybraných předdefinovaných oblastí podle Brodmanna se jeví jako jeden z možných orientačních prostředků ke zhodnocení kognitivních oblastí v seniorské populaci.

Práce byla podpořena grantem IGA NT 13183 MZČR.

24 Obecné principy rekonstrukce obrazu

Fiala P., Ptáček J., Karhan P.

Oddělení lékařské fyziky a radiační ochrany FN Olomouc

Úvod: V současné době se do popředí lékařských zobrazovacích metod dostávají tomografické systémy, které jsou již na většině pracovišť nedílnou součástí mnoha vyšetřovacích metodik a to nejen v oboru nukleární medicíny, ale i v ostatních lékařských odvětvích (radiodiagnostika, ultrazvuk aj.). Jejich úkolem je vytvořit ze souboru jednorozměrných projekcí dvourozměrný příčný obraz snímané scény, známý pod pojmem tomografický obraz.

Cíl: Cílem je objasnit základní principy rekonstrukce obrazu a uvést jejich výhody a nevýhody.

Metodika: Tomografické systémy umožňují z pořízených dat metodou nepřímé syntézy získat soubor tomografických obrazů. Hovoří se o tzv. rekonstrukci obrazu. Mezi základní metody rekonstrukce obrazu se řadí prostá zpětná projekce, filtrovaná zpětná projekce (inverzní Radonova transformace), Fourierova rekonstrukce a iterativní rekonstrukce.

Prostá zpětná projekce (SBP) využívá zpětného promítání jednotlivých projekcí do prázdné obrazové matice vždy pod úhlem, pod nímž vznikla. Prostým sečtením těchto matic se získá rekonstruovaný obraz. Nevýhodou této metody je zvýšené pozadí, značné zkraslení a rozostření obrazu označováno jako hvězdicový artefakt. Tato metoda se v praxi nevyužívá a její význam je pouze teoretický. SBP slouží jako základ pro filtrovanou zpětnou projekci (FBP) nazývanou též inverzní Radonova transformace.

FBP používá pro zvýraznění hran a detailů v obraze vhodný „ostřící“ filtr nazývaný RAMP filtr, který eliminuje hvězdicový artefakt. RAMP filtr je využíván v kombinaci s uživatelským filtrem (Ramp-Lak, Sheep-Logan, Hamming atd.) pro snížení šumu a dosažení optimálního kontrastu a detailů v obraze. Filtr je aplikován ještě před rekonstrukcí na jednotlivé projekce metodou konvoluce popř. ve frekvenční doméně (obě metody dosáhnou shodného výsledku). Následně po filtraci všech projekcí je přistoupeno k rekonstrukci stejným způsobem, jak je uvedeno výše u SBP.

Fourierova rekonstrukce je založena na tzv. projekčním řezovém teoremu. Projekční řezový teorem říká, že jednorozměrná Fourierova transformace jednotlivé projekce sejmутá pod daným úhlem je rovna řezu 2D Fourierovy transformace obrazu pod tímž úhlem, jakým byla samotná projekce pořízena. Postup rekonstrukce lze popsat následujícím způsobem: 1D Fourierovou transformaci jsou jednotlivé projekce převedeny do frekvenční oblasti. Získaný soubor spekter projekcí odpovídá 2D Fourierovy transformaci obrazu v polárních souřadnicích. 2D spektrum je převedeno z polárních do kartézských souřadnic. Zpětnou 2D Fourierovou transformaci se získá rekonstruovaný obraz. Výhodou metody je její rychlost výpočtu, nevýhodou pak artefakty způsobené při převodu hodnot z polárních do kartézských souřadnic.

Iterativní metoda (ART) je matematický postup založený na hledání nejvěrnějšího obrazu postupnými aproximacemi výchozího odhadu. Základem je aplikování korekcí na libovolné počáteční hodnoty denzit objemových elementů (voxelů) tak, abychom dosáhli shody s naměřenými daty (projekcemi). Celý postup provádíme tak dlouho, dokud není dosaženo požadované přesnosti. Výhoda iterativní metody proti FBP je, že je možné lépe modelovat fyzikální podstatu zobrazování (zeslabení, rozlišení, šum). Dále umožňuje lépe pracovat s jednotlivými případy naměřených dat (oříznutí projekcí, tomografie pod omezeným úhlem). Některé algoritmy ART poskytují lepší šumové textury (rozdílný typ a korelace šumu). Taktéž výskyt hvězdicového artefaktu, který je částečně přítomen u FBP, nenalezneme u ART. Existuje mnoho algoritmů iterativní rekonstrukce, nejvíce používanou v oblasti NM lze označit metodu MLEM a její variace OSEM.

Závěr: Hlavní přínos tomografických systémů proti klasickým konvenčním přístrojům spočívá především ve vyšším dosažitelném kontrastu, poměru SNR v obraze a nedochází ke ztrátě informace o hloubce. Rekonstrukce obrazu můžeme zařadit do skupiny tzv. restauračních technik zpracování obrazu.

26 Biologicky cílená radioizotopová terapie - radiobiologické a fyzikální aspekty

Ullmann V., Havel M., Kraft O.

Klinika nukleární medicíny FN Ostrava

Fyzikálně-medicínská metoda radioterapie (především nádorových onemocnění) je založena na biologických účincích ionizujícího záření - na schopnosti tohoto záření inaktivovat a usmrcovat buňky. Podle způsobu, jakým je potřebná radiační dávka „dopravena“ do

cílového ložiska, se radioterapie dělí na teleterapii externími svazky EBRT, brachyterapii a cílenou radioizotopovou terapii BTRT aplikací otevřených radionuklidů do organismu. Při teleterapii externími svazky a při brachyterapii potřebujeme znát přesnou lokalizaci a rozsah nádorového ložiska, kam se pomocí fyzikálních metod snažíme nasměrovat potřebnou radiační dávku pronikavého záření (fotonového nebo korpuskulárního). U biologicky cílené radionuklidové terapie v podstatě nepotřebujeme znát lokalizaci a rozsah, nýbrž biologické vlastnosti nádorového onemocnění, abychom mohli aplikovat takové radiofarmakum, které se v nádorových buňkách vylučuje biologickou cestou a radiačně je likviduje zevnitř. Tato radioizotopová terapie je nejtěsnější možná „brachyterapie“ - na nitrobuňkové úrovni - „molekulární“ terapie.

V přehledové přednášce rozebereme fyzikální vlastnosti některých radionuklidů (β a α) z hlediska jejich radiačních účinků a vlastností akumulace některých radiofarmak v nádorových a zdravých tkáních a jejich exkrece z organismu. Metodou MIRD lze pak stanovit (odhadnout) radiační dávky v cílových ložiscích a zdravých tkáních. Použitím exponenciální lineárně-kvadratické závislosti buněčného přežití na radiační dávce (LQ model):

$$N = N_0 \cdot e^{-(\alpha \cdot D + \beta \cdot D^2)}, \Rightarrow -\ln(N/N_0) = \alpha \cdot D + \beta \cdot D^2$$

(kde N_0 je výchozí počet buněk, N je počet přežitých buněk, α a β jsou parametry vyjadřující průměrnou pravděpodobnost α -poškození na jednotku dávky a β -poškození na čtverec dávky) se zahrnutím časových faktorů buněčné reparace a repopulace je možno stanovit výslednou radiobiologickou účinnost radionuklidové terapie. Nastíníme některé možnosti modelování a optimalizace procesu biologicky cílené radionuklidové terapie z hlediska mechanismů farmakokinetiky a působení záření na buňky. Více informací: <http://astronuklfyziika.cz/JadRadMetody.htm#RadionukliTerapie>

27 Dozimetrie při terapii neuroblastomu pomocí ^{131}I -MIBG

Prchalová D., Zimák J., Solný P., Vlček P.

Klinika nukleární medicíny a endokrinologie UK 2. LF a FN Motol

Cíl: Při léčbě neuroblastomu, zejména při relapsu onemocnění, lze v případech, kdy byla vyčerpána chemoterapeutická léčba, využít ^{131}I -MIBG. Pokud má být šance, aby léčba byla kurativní, nikoli jen paliativní, je potřeba eskalovat aplikovanou aktivitu, což vyžaduje dozimetrické zajištění.

Metodika: Na KNME bylo v 1. polovině roku 2012 při léčbě dvou dětských pacientů s neuroblastomem postupováno podle protokolu obsahujícího 2 infuze ^{131}I -MIBG v odstupe 2 týdnů. Po podání první infuze ^{131}I -MIBG byla pomocí přístroje FH 40 G prováděna měření dávkového příkonu ve 2 m od středu těla pacienta. Měření probíhalo po dobu hospitalizace pacienta na KNME a vždy mimo pokoj pacienta. Pro převod dávkového příkonu na celotělovou aktivitu sloužilo první referenční měření ihned po ukončení infuze. Na základě naměřených dat byla podle metodiky MIRD vypočtena celotělová absorbovaná dávka, která představuje zároveň horní odhad dávky na krev. S-faktor byl získán na základě vztahu $S_{(wb \leftarrow wb)} = 1,34E-04 \cdot m_p^{-0,921}$ [Gy/MBq.h], kde m_p je hmotnost pacienta.

Dle výsledků dozimetrie byla dále stanovena aktivita ^{131}I -MIBG, která při druhé aplikaci způsobí celotělovou dávku, která nepřekročí 2 Gy. Po podání druhé infuze byla provedena stejná dozimetrická měření a výpočty pro ověření odhadu celotělové dávky.

Výsledky: Byl stanoven postup pro získávání dat a provádění výpočtů potřebných pro dozimetrické zajištění aplikací vysokých aktivit ^{131}I -MIBG na KNME. U obou pacientů bylo podáno v první infuzi 3700 MBq ^{131}I -MIBG. Odhad celotělové dávky byl stanoven na $0,93 \pm 0,11$ Gy a $0,91 \pm 0,05$ Gy. Ve druhé infuzi bylo podáno shodně 7400 MBq ^{131}I -MIBG a odhad celotělové dávky byl stanoven na $1,75 \pm 0,10$ Gy a $2 \pm 0,15$ Gy.

Závěr: Využití dozimetrie při aplikaci ^{131}I -MIBG umožní v daných podmínkách podání maximální možné léčebné aktivity a zároveň zajistí individuální přístup při léčbě pacienta.

29 Nové přístupy k individuální přípravě a používání radiofarmak

Komárek P.
IPVZ Praha

V posledních letech sílí kritické hlasy a názory na legalizaci a použití nových, potřebných, převážně PET radiofarmak pro rutinní praxi v nukleární medicíně. I přes stoupající podporu odborníků jsou v tomto směru možnosti a limitace vymezeny předně legislativou EU, se kterou je léková legislativa ČR harmonizovaná.

Obsahem sdělení jsou aktuální informace o možnostech, které mohou situaci postupně řešit. Jde o vstřícné legislativní kroky EU, které by v rámci individuální přípravy vyčleňovaly některá radiofarmaka či jejich komponenty z registračního procesu. Jedná se o léčivé přípravky s obsahem radionuklidů s velmi krátkým poločasem přeměny, které jsou v současné době nedostupné z registrovaných komponent, např. z generátorů. Do Evropského lékopisu se připravují nové monografie jednotlivých PET radiofarmak, ale hlavně obecný článek o individuální přípravě těchto radiofarmak s důrazem na jejich kvalitu vyžadovanou v oblasti výroby léčiv.

V současném období, v době používání téměř výhradně registrovaných radiofarmak je možnost používat u nás neregistrovaná radiofarmaka minimální, avšak legislativa to ve výjimečných případech umožňuje. Informace a pokyny pro přípravu a použití radiofarmak jsou u registrovaných přípravků závazné (SPC, PI), u neregistrovaných bude způsob závaznosti těchto pokynů nutno řešit. Zatím v tomto směru existují pokyny vydané pro radiofarmaka, jejich sortiment a postupy v rámci EANM, v naší lékové legislativě velmi obecně v prováděcích předpisech k zákonu o léčivech.

Důležité bude vzdělávání pracovníků pro způsobilost v příslušných odbornostech v oblasti správné praxe výroby a přípravy radiofarmak pro stanovení jejich odpovědnosti za účinnost, bezpečnost a kvalitu. Cílem navrhovaných změn a opatření je urychlit zavádění a používání nových, pro nukleární medicínu potřebných radiofarmak.

30 Hodnocení expozic odborných pracovníků při přípravě radiofarmak

Pekárek J.¹, Ullmann V.¹, Tydlačková H.¹, Bajgerová P.¹, Mateřová H.^{1,2}
¹KNM FN Ostrava Poruba, ²LF OSU Ostrava

Úvod: Účinkům radioaktivního záření jsou pracovníci radiofarmaceutických laboratoří nejvíce vystavováni při dvou pravidelných pracovních činnostech. Jde o primární denní přípravu techneciových (^{99m}Tc) diagnostických přípravků a pravidelnou přípravu terapeutických dávek radiojodu (¹³¹I).

Cíl: Cílem měření bylo zmapování obou těchto činností hodnocením expozic pracovníků, podléjejících se na těchto specifických pracovních postupech při přípravě těchto radiofarmak.

Metodika: Radiační zátěž byla měřena za standardních podmínek v předem určených časových intervalech tak, aby mohly být výsledné hodnoty vyhodnoceny v poměru k nejvyšším ročním přípustným dávkám. Pro měření expozic bylo použito dvou prstových TLD dozimetřů na malíčcích obou rukou a tři celotělových OSL dozimetřů, umístěných na levé a pravé straně hrudi a na gonádách. Pro každý z obou radionuklidů byly vyčleněny samostatné sady obou typů dozimetřů. Pro orientační hodnocení dávkového příkonu na obou samostatných pracovištích bylo použito 10 GBq iniciační aktivity daného radionuklidu. Jednotlivé dávky naměřených hodnot v jednotkách mSv na prstových a osobních dozimetrech byly hodnoceny zvlášť pro každý radionuklid a ve vzájemném srovnání sledovaných pracovních postupů.

Výsledky: Hodnoty naměřených expozic v mSv přepočtu na 1 rok jsou uvedeny v tabulce:

		^{99m} Tc	¹³¹ I	^{99m} Tc + ¹³¹ I	^{99m} Tc + ¹³¹ I
		na 1 pracovníka			
TLD dozimetr (limit 500 mSv)	pravá ruka	565,70	44,70	610,4	203,00
	levá ruka	279,70	16,91	296,6	98,90
OSL dozimetr (limit 50 mSv)	pravá strana hrudi	0,96	1,68	2,64	0,88
	levá strana hrudi	1,56	0,54	2,10	0,70
	gonády	0,72	1,19	1,91	0,64

Uvedené hodnoty odpovídají zpracování cca 6 400 GBq ^{99m}Tc a 500 GBq ¹³¹I za rok 3 pracovníky.

Závěr: Potvrzením relativně nízkých expozic odborných pracovníků radiofarmaceutického pracoviště KNM FNO byla prokázána správná volba pracovních organizačních a technických ochranných opatření. Výsledky naznačily další směry a možnosti jejich snížení a optimalizaci při přípravě radiofarmak

31 Odhalená štruktúra komplexu Tc(III)DMSA

Staník R.¹, Galba J.¹, Benkovský I.¹, Karlovská J.², Prónayová N.³
¹KFANF a ²KFCHL, FaF UK Bratislava, ³Oddelenie NMR spektroskopie a hmotnostnej spektrometrie, FCHPT STU Bratislava

Ciel: Rádiofarmaká obsahujúce ^{99m}Tc majú dominantné postavenie v oblasti diagnostiky v nukleárnej medicíne. Medzi ne patrí aj komplex označovaný ako ^{99m}Tc(III)DMSA (scintigrafia obličiek). Prvé publikácie zaoberajúce sa jeho prípravou a použitím sú z rokov 1974-1977. Hoci sa rádiofarmakum ^{99m}Tc(III)DMSA používa už takmer 40 rokov, jeho presné zloženie/štruktúra nebola experimentálne potvrdená. Cieľom tejto práce bolo odhaliť štruktúru ^{99m}Tc(III)DMSA komplexu. Z dôvodu potreby použitia NMR experimentov a HPLC-MS/MS separácie a detekcie bolo pri príprave ^{99m}Tc nahradené stabilným rádioizotopom ⁹⁹Tc.

Metódy: Použité boli NMR spektroskopie (¹H-NMR, ¹³C-NMR; APT, COSY, HSQC experimenty) a HPLC (C8, mobilná fáza ACN/voda, 0,01 mol/l octanový tlmivý roztok, prietok 0,5 ml/min) s DAD a QTOF-MS/MS detektorom.

Výsledky: NMR spektrá pripraveného ⁹⁹Tc(III)DMSA komplexu boli v dobrej zhode so spektrom Bu₄N[⁹⁹TcO(DMSA)₂] komplexu, ktorý pripravil a vykryštalizoval Spies a kol. Prejavil sa iba posun signálov v dôsledku kyslého pH. Pomocou HPLC sa z reakčnej zmesi odseparovali: látka A (R = 4,57 min (72 %); látka B (R = 6,22 min (28 %)). Obe látky mali identické UV-VIS spektrum a MS profil (m/z = 474,8138). MS/MS spektrum pre ión m/z = 474,8138 obsahovalo fragmenty m/z=242,7908 (⁹⁹TcOS₂), m/z=210,8187 (⁹⁹TcOS₃), m/z=178,8466 (⁹⁹TcOS₂), ktoré potvrdzujú väzbu centrálného atómu ⁹⁹Tc na 4 atómy síri a jeden atóm kyslíka. Z uvedených výsledkov vyplýva, že oba odseparované produkty musia obsahovať ⁹⁹TcO(DMSA)₂, pričom ⁹⁹Tc je v oxidačnom stupni V. Rozdiely v elučných časoch oboch produktov naznačujú možnosť vzniku diméru (látka B), ktorý sa pri procese ionizácie v elektrospreji v rámci merania MS rozkladá.

Záver: Kombináciou výsledkov z NMR a HPLC s DAD a QTOF-MS/MS detektorom sme potvrdili štruktúru komplexu ⁹⁹Tc-DMSA, ktorý bol pripravený v kyslom reakčnom prostredí. Z uvedených výsledkov vyplýva prekvapujúci záver, že štruktúra v okolí centrálného atómu ⁹⁹Tc je totožná v oboch komplexoch ⁹⁹Tc-DMSA. Aj napriek tomu zisteniu však stále ostáva nejasná diametrálne odlišná biodistribúcia v závislosti od pH reakčného prostredia pri príprave. Práca bola vypracovaná za podpory grantov: VEGA 1/0664/12, UK/86/2012.

32 Vývoj nových preparátů pro kombinovanou radio- a chemoterapii kolorektálního karcinomu – studie fyziologické distribuce na laboratorních hlodavcích

Marešová L.
ÚJV Řež a. s.

Cíl: V rámci projektu Centrum cílených terapeutik byl vyvinut komonomer, určený ke značení terapeutickými radioizotopy a technologie značení komonomeru. Cílem prezentované studie bylo jednak prokázat kumulaci označeného komonomeru v žádoucích tkáních organismu (studie fyziologické distribuce) a jednak vliv preparátu na růst karcinomu.

Metodika: Jako testovací systém byly použity laboratorní myši BALB/c, samci s předem vyvolaným kolorektálním karcinomem. Pro vyvolání karcinomu byla použita buněčná linie CT 26, inokulace subkutánně v suspenzi. Orgánová distribuce byla sledována v intervalech od 2 do 72 hodin po aplikaci preparátu intravenózně do vena caudalis. Vliv preparátů na růst karcinomu byl sledován po dobu dvou týdnů od aplikace.

Výsledky: Byly testovány dva různé komonomery s podobnou strukturou označené radioizotopem ¹⁷⁷Lu. Orgánová distribuce je u obou preparátů velmi podobná, s časem od aplikace roste kumulace v nádorové tkáni, od 6 do 72 hodin po aplikaci ustálená kolem 6 %, klesá kumulace v krvi, dochází k masivní exkreci močí, kumulace ve svalů

XLIX. Dny nukleární medicíny

a žaludku je zanedbatelná. Při testování účinnosti byl prokázán vliv obou označených preparátů na růst nádorů, jako srovnávací vzorek byl použit neznačený komonomer.

Závěr: Oba preparáty, které byly testované, obsahují ve své struktuře doxorubicin a radioizotop ^{177}Lu . Kontrolní vzorek nebyl značený radioizotopem. Studie prokázala významné zvýšení terapeutického efektu při kombinaci chemo- a radioterapeutického působení.

33 ^{11}C -Methionin inj. - vývoj nového diagnostického přípravku pro PET

Kadeřávek J., Novotná A., Adam J., Antoš M.
ÚJV Řež a.s., MOÚ Brno

Cíl: ^{11}C -methionin je potenciálně zajímavé radiofarmakum, využitelné jako marker proliferace, proteosyntézy a hypoxie. Využívá se k detekci nádorů mozku (snadno překonává hematoencefalickou bariéru), plic, prsu a některých lymfomů. ÚJV Řež a.s. ve spolupráci s MOÚ Brno zavádí přípravek ^{11}C -Methionin inj. do rutinní výroby, v současné době probíhá klinická studie. Po provedení klinické studie bude přípravek registrován v ČR.

Metodika: Jako zdroj příslušného radionuklidu (^{11}C , β^+ , 20,1 min) je využíván plynový terč cyklotronu IBA 18/9, plněný směsí N_2 a O_2 . V terči probíhá reakce $^{14}\text{N}(p, \alpha)^{11}\text{C}$, díky přítomnosti O_2 je vzniklý ^{11}C ve formě $[^{11}\text{C}]\text{CO}_2$. Následně je $[^{11}\text{C}]\text{CO}_2$ v modulu pro syntézu převeden na $[^{11}\text{C}]\text{CH}_4$, jodován na $[^{11}\text{C}]\text{CH}_3\text{I}$ a inkorporován do vhod-

ného prekursoru (homocystein-thiolakton) za vzniku (2S)-2-amino-(4- $[^{11}\text{C}$]methylsulfanyl)butanové kyseliny (^{11}C -methioninu). Ten je pomocí semipreparativní HPLC kolony oddělen od zbytku reakční směsi a po úpravě objemové aktivity sterilizován filtrací a expedován ve formě vhodné k intravenózní aplikaci.

Nedílnou součástí výrobního procesu je kontrola kvality přípravku, která probíhá bezprostředně po ukončení syntézy a odpovídá plně požadavkům Českého lékopisu v aktuálním znění. Vzhledem k tomu, že přípravek nesmí být aplikován před splněním požadavků na kvalitu, je nezbytné minimalizovat časové nároky na analýzy s ohledem na poločas použitého radionuklidu (cca 20 min).

Výsledky: V průběhu zavádění rutinní výroby bylo vyrobeno 35 šarží přípravku, všechny splňovaly požadavky dané Českým lékopisem. Optimalizací výrobního procesu i analytických postupů bylo dosaženo maximální časové úspory (30 min syntéza, 20 min analýza přípravku), typická velikost vyrobené šarže přípravku je 8 GBq k EOS (4 GBq v době uvolnění šarže k aplikaci), což je dostačující pro vyšetření 1 – 2 pacientů.

Závěr: Na pracovišti PET Centra Brno byla vyvinuta metoda výroby a analýzy v ČR unikátního PET diagnostického preparátu ^{11}C -Methionin inj. Vzhledem k poločasů přípravku není možné tento přípravek distribuovat k ostatním PET kamerám v ČR, je pouze možné přenést technologii výroby a analýzy přípravku na ostatní PET Centra v ČR, disponující cyklotronem.

TECHNOLOGICKO - OŠETŘOVATELSKÁ SEKCE

středa 12.9.2012

13:00-15:00 h

34 První zkušenosti s použitím ^{18}F -DOPA – PET/CT

Bogdan N., Turková J., Žitková G., Trnka J., Chroustová D., Kubinyi J.
Všeobecná FN, Ústav nukleární medicíny, Praha

Cíl: V loňském roce jsme na našem pracovišti rozšířili vyšetření PET/CT o ^{18}F -DOPA. DOPA je aminokyselina, produkovaná při oxidaci tyrozinu, je prekurzorem dopaminu, epinephrinu, norepinephrinu a melaninu. V prezentaci popisujeme první zkušenosti z pohledu nelékařského zdravotnického pracovníka při vyšetření jak u dospělých, tak i dětských pacientů. Práce se zaměřuje na přípravu a postup vyšetření, použité přístrojové vybavení a rovněž výsledky.

Metodika: V rozpětí necelého roku jsme na našem pracovišti vyšetřili 13 dospělých pacientů s průměrným věkem 48,5 let se susp. diagnózou feochromocytomu a paragangliomu. Všichni byli vyšetřeni standardním postupem na kameře PET/CT Discovery 690 GE za 1 hodinu po aplikaci ^{18}F -DOPA v dávce 4 MBq/kg. Dále byly vyšetřeny 3 děti (2 kojenci +1 adolescent) s diagnózou kongenitálního hyperinzulinismu. U malých dětí byly provedeny časné a pozdní akvizice v dynamickém režimu cíleně na thorakoabdominální oblast a to podle předem stanoveného časového harmonogramu. Tento způsob akvizice umožňuje minimalizovat efekt pohybových artefaktů při vyšetření.

Výsledky: U dospělých byl v 7 případech diagnostikován feochromocytom, ve 2 případech paragangliom. U obou kojenců byla potvrzena fokální forma kongenitálního hyperinzulinismu upřesněním lokalizace hyperfunkčního ložiska v pankreatu. U staršího chlapce ^{18}F -DOPA PET/CT nálezy potvrdil difúzní formu tohoto onemocnění.

Závěr: PET/CT pomocí ^{18}F -DOPA rozšiřuje spektrum PET/CT metod užívaných v České republice a představuje velmi užitečný nástroj zejména v diagnostice neuroendokrinních onemocnění.

36 Scintigrafie sentinelové uzliny u karcinomu prostaty

Ďulíková Z., Kučera R.
ONM Masarykův onkologický ústav Brno

Cíl: Nalézt primární oblasti lymfatické drenáže a polohy uzlinových metastáz u karcinomu prostaty pomocí vyšetření sentinelové uzliny (SU).

Metodika: Od října 2010 do ledna 2012 jsme provedli tuto scintigrafii u 50 nemocných. Kompletní vyšetření bylo provedeno v jednodenním režimu. Ráno v den operace bylo pacientům na urologické ambulanci do prostaty (do každé poloviny prostaty 2 vpichy, do periferních zón) aplikováno 2 ml techneciem značeného Nanokoloиду s aktivitou 100 MBq. Aplikace probíhaly pod transrektální ultrazvukovou kontrolou, bez anestezie. V intervalu 60-120 min. od aplikace byla provedena na oddělení Nukleární medicíny planární lymfoscintigrafie a u části pacientů i fúze

SPECT/CT s prostorovou lokalizací SU v malé pánvi. SPECT vyšetření probíhalo na stejné scintigrafické kameře jako planární scintigrafie, CT vyšetření následně na hybridní PET/CT kameře. Pro co nejpřesnější fúzi těchto 2 vyšetření měli pacienti nalepené na 3 místech pánevní kůže 2 značenky, do nichž bylo naaplikováno nepatrné množství radioaktivního technecia. V rozmezí 3-6 hodin od aplikace radiofarmaka podstoupili pacienti operaci, SU byla detekována ruční gamasondou in vivo a ještě jednou po provedení pánevní lymfadenektomie byla odstraněna tukově-lymfatická tkáň vyšetřena na záhyt radioaktivity.

Výsledky: SU byly nalezeny u 48 pacientů (96 %) alespoň na jedné pánevní straně, a u 80 % na obou pánevních stranách, uzlinové metastázy byly zachyceny u 17 pacientů (34 %). SU byly nejčastěji nalezeny v obturatorní oblasti (36,5 %), pak následovala vnitřní ilická (30,3 %) a zevní ilická oblast (28,1 %). Výskyt SU presakrálně a v oblasti společných ilických uzlin byl méně častý.

14 pacientů mělo uzlinové metastázy a u dalších 2 byly zachyceny izolované nádorové buňky v SU. Nejčastěji se metastázy vyskytly v oblasti zevních a vnitřních ilických uzlin.

Závěr: Scintigrafie sentinelové uzliny u karcinomu prostaty prováděná na oddělení nukleární medicíny MOÚ je součástí projektu „Biopsie sentinelové uzliny u nádorů prostaty“, jehož cílem je nalézt sentinelové uzliny, u kterých je největší riziko nádorového postižení a tyto uzliny jsou patologem podrobněji vyšetřeny pomocí speciálních metod. Tímto způsobem je větší šance zachycení metastáz, které by při běžné pánevní lymfadenektomii mohly zůstat nerozpoznány. Přínosem studie pro pacienty do budoucna by mohla být možnost vyhnout se odstranění všech pánevních uzlin, pokud sentinelová uzlina bude při vyšetření bez nádoru.

37 Scintigrafie s ^{123}I -MIBG – využití v kardiologii

Kuníková I., Lang O.
KNM UK 3. LF a FNKV, Praha

Úvod: Metaiodobenzylguanidin (MIBG) značený radioaktivním izotopem jódu je radiofarmakum (RF) známé řadu let. S úspěchem se užívá v diagnostice a léčbě neuroendokrinních nádorů, ale lze jej dobře využít i v kardiologii.

Metodika: MIBG je analog noradrenalinu (týž mechanismus akumulace, odpovídající koncentrace) – možnost využití k posouzení hustoty sympatické inervace myokardu.

Před vyšetřením je nutno přerušit užívání látek, které ovlivňují vychytávání katecholaminů (některé blokátory kalciových kanálů, antidepresiva, antipsychotika, sympatomimetika, kokain) a chránit štítnou žlázu podáním Chlorigenu. Aplikuje se 111 – 185 MBq (SPECT až 370 MBq) RF pomalou i. v. injekcí nebo infuzí (riziko hypertenzní krize). Zaznamenávají se časné a pozdní snímky (15 minut a 4 hodiny po aplikaci): planární obrazy - přední projekce, čas snímání 10 minut,

matice 128x128, energetické okno 20 %; SPECT - 30 obrazů po 30 vteřinách od pravé přední šikmé projekce přes levý bok po levou zadní šikmou projekci, krokování 6°, matice 64x64.

Při hodnocení se stanovují dva parametry: poměr akumulace RF mezi srdcem a mediastinem (heart/mediastinum ratio), normální hodnota je 1,9 – 2,8 (při poškození inervace je poměr nižší); rychlost vyplavování RF z myokardu (washout), měří se mezi časnými a pozdními obrazy, normální hodnota je $9,6 \pm 8,5$ % (zrychlení znamená patologii).

Výsledky: Metodu lze využít: u pacientů s ICHS (nervový systém je citlivější na ischemii než myokard), po transplantaci srdce (stav re-inervace myokardu), s arytmiemi (porucha inervace je někdy jedinou patologií), s diabetem (diabetická neuropatie postihuje i nervy srdce a znamená vyšší riziko náhlé smrti), k posouzení kardiotoxicity léků (poškození inervace předchází poškození myokardu), při indikaci implantace defibrilátorů (rozsah poškození inervace souvisí s rizikem vzniku arytmie a profitem z implantace) nebo k stanovení prognózy a efektu terapie při městnavém srdečním selhání.

Závěr: Vyšetření srdce pomocí ^{123}I -MIBG je celosvětově uznávaná diagnostická metoda, která může poskytnout lékařům užitečné informace. Vzhledem k vyšší ceně a omezené dostupnosti RF (nutno objednat u výrobce) však není v ČR rutinně používána. Pro pacienta je vyšetření nenáročné, radiační zátěž je cca 3,6 mSv (při aplikaci 200 MBq RF).

38 Ošetřovatelské diagnózy v nukleární medicíně

Schejbalová J., Pěkníková A.
KNM Fakultní nemocnice Ostrava

Cíl: Aplikace ošetřovatelského procesu pomocí důsledného stanovení ošetřovatelských diagnóz a plnění ošetřovatelských cílů u pacientů léčených na lůžkovém oddělení Kliniky nukleární medicíny FN Ostrava.

Metodika: Postupně určování ošetřovatelských diagnóz podle postupu léčení pacientů během hospitalizace. Důležité je důsledné sledování celkového zdravotního stavu pacienta vzhledem k jeho potřebám biopsychosomatickým a sociálním, s respektováním specifík léčby pomocí radiofarmak.

Výsledky: Soubor správně stanovených ošetřovatelských diagnóz je součástí kvalitně provedeného ošetřovatelského procesu u každého hospitalizovaného pacienta. Při plánování ošetřovatelské péče se zaměřujeme na schopnosti komunikace a rozsah znalostí pacienta, jeho somatické potíže před zahájením léčby a následné možnosti komplikací, které mohou vzniknout na základě jeho onemocnění během léčby radiofarmaky. Stanovení ošetřovatelských diagnóz zohledňuje postup léčby každého pacienta.

Závěr: Aplikace ošetřovatelských intervencí, vyplývajících z určených ošetřovatelských diagnóz, vede ke zdárné aplikaci ošetřovatelského procesu během léčby pacientů na lůžkovém oddělení KNM Ostrava.

39 Metody nukleární medicíny v neurologii

Frömel M., Dohnal J., Vybíral P.
Klinika nukleární medicíny a PET centrum FN Olomouc

Cílem sdělení je představit možnosti vyšetřovacích metod nukleární medicíny v neurologii.

Přehledová přednáška se zaměřuje na perfuzní scintigrafii mozku SPECT a její význam při cerebrovaskulárních onemocněních, diagnostice demence, při epilepsii a průkazu mozkové smrti. Používané radiofarmakum je $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO. Dále sdělení ukazuje možnosti scintigrafického vyšetření receptorů a dopaminových transportérů a jeho přínos v diferenciální diagnostice poruch hybnosti (M. Parkinson, parkinsonské syndromy, esenciální tremor aj.) a demenci. Radiofarmaka používaná u této metody jsou ^{123}I -ioflupan (DaTSCAN) a ^{123}I -IBZM.

Další metodou je PET mozku s použitím radiofarmaka ^{18}F -FDG, které je indikováno při detekci viabilní nádorové tkáně a jako ukazatel funkční a metabolické aktivity mozkové tkáně (při obdobných indikacích jako perfuzní scintigrafie mozku) a s použitím radiofarmak ^{18}F -FLT, které je indikováno jako ukazatel proliferativní aktivity mozkové tkáně (není zvýšená akumulace v mozkové tkáni).

Radionuklidová cisternografie se používá při diagnostice likvorey. Radiofarmakum je ^{111}In -DTPA.

41 Zobrazení dopaminových transportérů ve striatu pomocí ligandů značených ^{123}I -DaTSCAN

Holíčková H., Valová R.
Klinika nukleární medicíny FN Brno a LF MU

Cíl: Seznámení s prací NLZP při zobrazování dopaminových transportérů ve striatu pomocí ligandů značených ^{123}I -DaTSCAN.

Metodika: SPECT DaTSCAN umožňuje mapovat dopaminergní transportní systém a pomoci v diferenciální diagnostice Parkinsonovy nemoci. Vyšetření se provádí na dvouhlavé gamakameře ECAM firmy Siemens. SPECT mozku zahajujeme za 3 - 6 hodin od aplikace.

Výsledky: Od roku 2007 do poloviny roku 2012 jsme toto vyšetření provedli u 156 pacientů, 91 mužů, 65 žen. Z toho u 120 pacientů bylo prokázáno asymetrické a snížené vychytávání radiofarmaka.

Závěr: Vyšetřovací metoda je důležitá z hlediska správné indikace specifické léčby a umožnění přesné diferenciální diagnostiky Parkinsonovy nemoci. Jde o význam nejen medicínský, ale i ekonomický, protože specifická léčba je finančně náročnější než diagnostika pomocí ^{123}I -Ioflupanu.

POSTERY

P4 Vliv věku, pohlaví a BMI na úspěch detekce SLN pomocí SPECT/CT a planární scintigrafie

Kraft O.^{1,2}, Havel M.¹
¹KNM FN Ostrava a ²LF OU Ostrava

Cíl: Zhodnocení role planární scintigrafie a fúze SPECT/CT při detekci sentinelových uzlin (SLN) u pacientů s různými typy nádorů a vlivu některých faktorů na úspěšné zobrazení – věku, pohlaví a body mass indexu (BMI).

Metodika: Planární scintigrafie a hybridní zobrazení SPECT/CT byly provedeny u 550 pacientů (58,1 ± 13,1 let): 69 s gynekologickými nádory (37 s karcinomy cervixu, 25 s karcinomy endometria, 7 s karcinomy vulvy); u 161 pacientů s melanomy; u 318 žen a dvou mužů s karcinomy prsu. Byla srovnána schopnost těchto dvou technik zobrazit SLN a posouzen vliv věku, pohlaví a BMI na úspěch detekce SLN.

Výsledky: Planární scintigrafie nezobrazila SLN celkově u 77 pacientů (14,0 %); u 8 s gynekologickými nádory, u 23 s melanomy a u 46 s karcinomy prsu. SPECT/CT byl negativní u 49 pacientů (8,9 %); u 4 s gynekologickými nádory, u 12 s melanomy a u 33 s karcinomy prsu. U 199 (36,2 %) nemocných byl zachycen počet SLN na SPECT/CT vyšší než na planárních scintigramech. U 35 ložisek aktivity (3,1 % z celkově zobrazených 1134 na planárních obrázcích) interpretovaných na planárních scintigramech jako SLN bylo následným zhodnocením pomocí SPECT/CT zjištěno, že se jedná o falešně pozitivní nález. Skupina pacientů s vyšším počtem detekovaných SLN na SPECT/CT než na planárních scintigramech měla nižší průměrný věk než skupina pacientů se stejným počtem zobrazených SLN oběma metodami, rozdíl byl statisticky významný ($p=0,008$). BMI se u těchto dvou skupin nelišil. Proporcionálně byl vyšší počet mužů než žen, který měl více detekovaných SLN na SPECT/CT než na planárních scintigramech (rozdíl statisticky významný $p=0,040$). Pohlaví ovlivnilo rozdíl zobrazených SLN pomocí SPECT/CT a planární scintigrafii ve prospěch mužů.

Závěr: U některých pacientů s melanomy a karcinomy prsu, cervixu, endometria a vulvy zlepšuje SPECT/CT průkaz SLN. Může zobrazit SLN, které nejsou patrné na planárních scintigramech, vyloučit falešně pozitivní nález a zlepšit anatomickou lokalizaci SLN. Zjistili jsme vliv věku a pohlaví na rozdílný počet zobrazených SLN na SPECT/CT a planárních scintigramech. Tento rozdíl nebyl ovlivněn BMI.

P5 Kostní scintigrafie u SAPHO syndromu - kazuistika

Michlová B., Vyhánková I.
Oddělení nukleární medicíny Fakultní nemocnice Hradec Králové

Cíl: Prezentace postižení skeletu u pacienta se Sapho syndromem. **Metodika:** Scintigrafické vyšetření skeletu s $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP (metylen difosfonátem), celotělový záznam a emisní tomografie (SPECT) na oblast skeletu pánve a proximálních femurů, snímání za 2,5 hodiny od aplikace radiofarmaka, dvouhlavá gamakamera Hawkeye 4.

Kazuistika: 15 letý chlapec zahájil lokální léčbu pro akne vulgaris.

Po jednom roce výrazné zhoršení projevů akne s fulminantními projevy, febriliemi a výrazným zhoršením laboratorní zánětlivé aktivity (CRP 149, leu 33 tisíc). V návaznosti na infekci horních dýchacích cest se objevily příznaky synovitiidy P kyčelního kloubu. Následovalo další zhoršení skeletálního postižení ve smyslu bilaterální sakroileitidy a eroze velkého trochanteru P femuru s entezopatií. Klinický stav, MR i kostní scan potvrzují dg. Sapho syndromu. Léčba byla cílená na projevy zánětu a zahrnovala nesteroidní antiревmatika, systémové podání kortikoidů, antibiotika, izoretinoidy, kalcitonin, bifosfonáty, lokální protizánětlivou léčbu. Postupně došlo ke zlepšení klinického stavu, ústupu kožních projevů i bolestí skeletu. Na kontrolním kostním scanu za 6 měsíců je patrna regrese zvýšené kostní metabolické aktivity v obou SI skloubeních i velkém trochanteru P femuru.

Závěr: Vzácný Sapho syndrom byl poprvé popsán dermatologickou společností ve Francii v roce 1987. Jedná se o benigní chronické onemocnění s heterogenními projevy kožními, kloubními a kostně - kloubními. Název SAPHO syndrom je vytvořený ze začátečních písmen hlavních symptomů - **S**ynovitis, **A**cne conglobata nebo fulminans, **P**almpplantární pustulóza, **H**yperostóza, **O**steitida. Choroba se projevuje v období dospívání a častěji u mužů. Poster poukazuje na význam kostního scanu u uvedeného onemocnění, který byl v diferenciální diagnostice kostních lézí doplněn MR.

P6 „Glove Effect“ - Asymetricky zvýšená akumulace ^{99m}Tc-MDP v horních končetinách při scintigrafickém vyšetření

Kafková K., Hančíková L., Mihalová P., Buncová M.
Radioizotopové pracoviště, IKEM

Cíl: Upozornit na možnost vzniku artefaktu v souvislosti s aplikací radiofarmaka (asymetricky zvýšená akumulace radiofarmaka periferně od místa aplikace na horní končetině), který může způsobit diagnostické rozpaky.

Metodika: Prezentace uvedeného jevu u 5 pacientů rutinně vyšetřovaných na RIP-IKEM za poslední 4 roky (u 4 pacientů při scintigrafii skeletu - ^{99m}Tc-MDP, u jednoho pacienta při scintigrafii perfuse mozku - ^{99m}Tc-HMPAO). Provedena kvantifikace alterované distribuce aplikovaného RF při zobrazení ve Whole body v obraze geometrického průměru. Stanoven procentuální záchyt aplikovaného radiofarmaka v oblasti předloktí a ruky na obou horních končetinách se zaměřením na nárůst akumulace v aplikované končetině.

Výsledky: Procentuální stranový rozdíl (kdy četnost ve whole body je 100 %) činil u ^{99m}Tc-MDP ve prospěch strany aplikace 3,4-13,5 % podané aktivity. U ^{99m}Tc-HMPAO činil 57,5 % z celkové četnosti na whole body.

Závěr: Příčina artefaktu (intraarteriální aplikace, Sudeckova dystrofie, omrzliny, způsob zaškrcení při aplikaci radiofarmaka) je diskutována a důležitou roli hraje extrakční frakce radiofarmaka. Jev může nepříznivě ovlivnit kvalitu vyšetření.

P7 Svalový uptake osteotropního radiofarmaka s lehkým a fatálním klinickým vývojem

Šimánek M.

ONM Nemocnice Pelhřimov, p.o.

Vychytávání osteotropního radiofarmaka ve svalech má řadu příčin spojených s poškozením myofibril (rhabdomyolýza, přetížení svalů, polymyositida, ischemie, poškození elektrickým proudem, osifikující myositida ...). Při změnách v integritě buněčné membrány dojde k abnormálnímu průniku kalcia intracelulárně, kde dochází k jeho precipitaci ve formě mikrokrystálů kalciových solí. Osteotropní radiofarmakum se v poškozeném svalu váže i na amorfní kalcium fosfát, kalciové komplexy s myofibrilami, denaturované proteiny, tkáňové receptory a podobně. Byla nalezena dobrá korelace mezi rozsahem svalového záchytu osteotropního radiofarmaka a elevací laboratorních markerů poškození myofibril zejména myoglobinu, kreatinfosfokinázy a dalších podle míry poškození svalů.

Předkládáme dvě kasuistiky se zobrazením svalů na scintigrafii skeletu s rozdílným klinickým vývojem podle rozsahu postižení myofibril, které odpovídalo záchytu radiofarmaka ve svalech. Vedle dobré korelace scintigrafického nálezu s hladinou laboratorních markerů byla zřejmá i korelace se závažností klinického stavu.

První kasuistika popisuje případ muže s lumbosakralgiemi s běžnými degenerativními změnami na páteři (CT, scintigrafie skeletu ...) ale s podstatným záchytem osteotropního radiofarmaka v malé skupině zádovkých svalů. Elevace laboratorních markerů nebyla výrazná, po symptomatické terapii a klidovém režimu nacházíme na kontrolní scintigrafii skeletu normalizaci nálezu.

Druhá kasuistika popisuje rozsáhlý uptake radiofarmaka ve svalových skupinách trupu, horních a dolních končetin u pacienta s nově zjištěným karcinomem tlustého střeva s jaterní metastázou. Scintigrafie skeletu u něj byla indikována ke stagingu onemocnění

a zároveň k objasnění udávané slabosti horních končetin. Po zobrazení typického scintigrafického nálezu a následně zjištěné extrémní elevaci laboratorních markerů rhabdomyolýzy byla diagnostikována paraneoplastická dermatomyositida. Přes zahájení intenzivní terapie na anesteticko resuscitačním oddělení dochází k postupnému postižení i dýchacích svalů, rozvoji pneumonie a fatálnímu konci.

P8 Ewingův sarkom - scintigrafický obraz

Páterová J., Bernátek J., Kadlčíková B.

Oddělení nukleární medicíny KNTB, a.s. Zlín

Úvod: Ewingův sarkom je vysoce maligní kostní nádor neurogenní histogeneze, druhý nejčastější po osteosarkomu, postihující kosti i měkké tkáně, u dětí mezi 4.-15. rokem věku. Incidence je 1 pacient/1 milion obyvatel ročně. Diagnóza je definitivně stanovena histologickým, imunohistochemickým a cytogenetickým vyšetřením. Zobrazovací metody v diagnostice Ewingova sarkomu zahrnují RTG snímky, CT, MRI, kostní scintigrafii a PET/CT. Moderní terapie zahrnuje vícesložkovou chemoterapii kombinovanou s chirurgickým výkonem, případně radioterapii.

Cíl: Poukázat na přínos třífázové kostní scintigrafie v diagnostice.

Metodika: 15 letá pacientka po přeléčené tonzilitidě V-PNC, po terapii Xorimaxem pro postinfekční koxitidu, odeslaná k hospitalizaci na dětské oddělení pro měsíc se zhoršující únavu, nechutenství, váhový úbytek 6-8 kg, bolesti v pravé kyčli, pravého SIS, zad, febrilie. Laboratorně CRP 160, FW 120/128, LD 25, Fe 0,84, hyponatrémie Na 129, hypokalémie 3,68. Vyloučena infekční etiologie potíží. RTG vyš. páneve s nálezem susp. zánětlivých změn pravého SI skloubení, pacientka empiricky zaléčená Ceftriaxonem i. v. a odeslána na ONM k vyšetření třífázové scintigrafie skeletu.

Výsledky: Třífázová scintigrafie skeletu: Po i.v. aplikaci 750 MBq ^{99m}Tc-MDP ve II. fázi blood pool zaměřené na SIS nevidíme zvýšené vychytávání RF ve smyslu hyperémie. III. kostní fáze Whole body zobrazuje výrazně nehomogenní akumulaci radiofarmaka ve skeletu se skvrnitě zvýšeným vychytáváním v axiálním skeletu (s výjimkou Th 10; zde akumulace snižena), v kalvě vzadu okcipitálně, v obou kyčelních kloubech, vlevo v intertrochanterické oblasti a krčku a ložiskovou depozici ve střední části levé fibuly. Vysloveno podezření na difúzní nitrodřeňový proces.

Následný postup: Pacientka přeložena na hematologickou kliniku FN Olomouc. Provedena MR skeletu s nálezem mnohočetných ložiskových změn v zobrazovaném skeletu odpovídající změnám kostní dřevě při základním onemocnění. Vyšetření kostní dřevě: cytogeneticky nalezeny buňky Ewingova sarkomu s nejasným primárním ložiskem. K další diagnostice pacientka přeložena na Klinikou dětské onkologie FN Brno. Zde staging uzavřen jako Ewingův sarkom primum na levé fibule, hmatné klinicky, metastázy do skeletu mnohočetné + kostní dřevě T2NOM1, kl. Enneking III. Terapie dle Ewinga 08 (VIDE + zometa celkem 6 bloků), komplikována encefalopatií, febrilní neutropenií, mucosiditou celého GIT. Po 2. bloku chemoterapie dle kontrolního PET/CT dochází k parciální remisi, ložisko ve fibule vymizelo, nově však nález ložisek femurů bilaterálně, ložiska ve slezině (candidosa). Pacientka t.č. stabilizována.

Závěr: Kazuistika dokumentuje přínos scintigrafie skeletu jako neinvazivní a vysoce senzitivní metody v diagnostice patologie kostí či kostní dřevě.

P9 Castlemanova choroba a její ¹⁸F-FDG PET/CT obraz, soubor 6 pacientů

Koukalová R.¹, Řehák Z.¹, Szturp Z.², Adam Z.², Neveselá I.¹, Eremiášová J.¹, Staniček J.¹, Vašina J.¹, Bolčák K.¹

¹Oddělení nukleární medicíny, Masarykův onkologický ústav, Brno, ²Interní hematologická klinika LF MU a FN Brno

Úvod: Castlemanova choroba (CD) je vzácné neklonální lymfoproliferativní onemocnění s dosud ne zcela jasnou etiopatogenezi (popsáno v roce 1956 dr. Benjamin Castlemanem u pacientů s hyperplazií mediastinálních lymfatických uzlin). Histopatologicky je vymezena hyalinně - vaskulární (HV), plazmocelulární (PC) a smíšená (S) varianta. Nemoc většinou postihuje oblast krku (42 %), mediastina (31 %) a břicha (23 %). Stěžejní roli v patofyziologii CD hraje pravděpodobně dysregulace cytokinové sítě. CD může být limitována na jednu oblast nebo ji přesahuje, na tom je založeno rozdělení na unicentrickou (UC) a multicentrickou (MC) formu se systémovými příznaky. V CT obrazu nacházíme zvětšené uzliny s nativní denzitou odpovídající denzitě svalů, někdy s kalcifikacemi, většinou s postkontrastním syčením s denzitou až jako v aortě. Ve světové literatuře se objevují jednotlivé kasuistiky a soubory do počtu 10 pacientů popíslující zvýšenou akumulaci FDG při PET/CT vyšetření.

Cíl: Ověření zda různé formy a varianty CD vykazují zvýšenou akumulaci FDG a zda lze využít PET/CT vyšetření k monitoraci CD.

Soubor a metoda: 6 pacientů s ověřenou CD (3 muži a 3 ženy) ve věku 47-67let. HV byla zastoupena 3x (2x jako MC a 1x UC forma), smíšená varianta v MC formě 1x a PC varianta 2x (v UC 1x a MC formě 1x). U těchto 6 pacientů bylo v letech 2008-2012 provedeno 18 (3 PET a 15 PET/CT) vyšetření. Iničiálních vyšetření bylo 5, zbylá vyšetření byla provedena v rámci monitorace onemocnění a sledování. Míra akumulace FDG byla vyjádřena jako SUVmax, na CT byla měřena velikost uzlin.

Výsledky: Všechny 3 varianty CD se iničiálně projeví lymfadenopatií s vyšší akumulací FDG. Všechny uzliny akumulující FDG měly korelát ve zvětšených uzlinách, naopak ale ne všechny zvětšené uzliny vykazovaly zvýšenou akumulaci FDG. Při monitoraci terapie jsme zaznamenali korelaci metabolické aktivity s velikostní změnou uzliny a klinickým stavem (jak ve smyslu progresu, tak i regrese).

Závěr: S CD se lze při PET/CT vyšetření setkat v rámci diferenciální diagnostiky lymfadenopatií, anémie, horečky neznámého původu. CD se může projevit vysokou akumulací FDG. PET/CT vyšetření lze využít ke stanovení rozsahu choroby a monitoraci léčby (zvláště multicentrických forem).

P10 Falešně pozitivní nález na FDG PET/CT u pacientky po léčbě difuzního velkobuněčného B lymfomu - kazuistika

Ptáčnick V.¹, Kubiny J.¹, Pytlík R.², Trněný M.²

¹Ústav nukleární medicíny, Všeobecná fakultní nemocnice v Praze a ¹lékařská fakulta, UK v Praze, ²I. Interní klinika – klinika hematologie, Všeobecná fakultní nemocnice v Praze a ¹lékařská fakulta UK v Praze

Cíl: PET/CT s 2-deoxy-2-[¹⁸F]fluoro-D-glukózou (FDG) je v současnosti rutinní metodou využívanou pro určení stadia a pro hodnocení efektu terapie u Hodgkinova lymfomu a u agresivních non-hodgkinských lymfomů. Hlavní výhodou PET/CT s užitím FDG je jeho senzitivita a dobrá korelace s efektem terapie. Mezi slabiny patří především nízká specifita, zejména pak obtížná až nemožná diferenciace mezi zánětem a viabilní neoplasií. Cílem nástěnkového sdělení je prezentovat falešně pozitivní nález na FDG PET/CT u pacientky po 1. linii terapie difuzního velkobuněčného B lymfomu.

Metodika: 50 letá pacientka s difuzním velkobuněčným B lymfomem s postižením dělohy, pravého parametria, retroperitoneálních a mesokolických uzlin, intraabdominálního tuku a pleury byla léčena chemoterapií dle protokolu R-CHOP. Bylo podáno 6 cyklů R-CHOP a 2 cykly samotného rituximabu. Celkem bylo u pacientky provedeno 6 vyšetření PET/CT s FDG: před zahájením terapie (byl proveden v PET centru NNH), 11 dní po dokončení 3. cyklu chemoterapie, 15 dní po dokončení 6. cyklu chemoterapie a 2 měsíce po podání posledního cyklu rituximabu, následující s odstupem dalších 6 týdnů a poslední s odstupem 8 týdnů od předchozího.

Výsledky: Již při kontrolním FDG PET/CT vyšetření po 3. cyklu chemoterapie bylo dosaženo kompletní remise, která trvala i po 6. cyklu chemoterapie. Při PET/CT provedeném 2 měsíce po ukončení chemoterapie byla nově popsána lymfadenopatie mediastina, plicních hilů a jaterního hilu, s výrazným hypermetabolizmem glukózy, dále nehomogenity sleziny s hypermetabolizmem glukózy. Nález byl hodnocen jako relaps, ale vzhledem k absenci dalších příznaků relapsu byl nález opakovaně revidován se stejným závěrem. Z důvodu nemožnosti histologické verifikace nálezu byl indikován kontrolní PET/CT s následnou záchrannou terapií. Kontrolní PET/CT byl proveden s odstupem 6 týdnů od předchozího, byla popsána parciální regrese lymfadenopatie a stacionární nález ve slezině. Záchranná terapie nebyla podána a na kontrolním PET/CT s odstupem 2 měsíců byl popsán zcela fyziologický nález, bez hypermetabolizmu glukózy. Stav nemocné je hodnocen jako trvající kompletní remise.

Závěr: Prezentovaná kazuistika poukazuje na nutnost velmi pečlivé interpretace pozitivních PET nálezů, a to i když jsou provázeny morfoloickými koreláty. Vždy je nutné zvažovat i jinou etiologii a případně konfrontovat nález s klinickým stavem pacienta. Před terapeutickým rozhodováním je silně doporučeno provést biopsickou verifikaci léze, minimálně však kontrolní PET/CT vyšetření s časovým odstupem několika týdnů.

P11 Hepatální extrakční frakce u nemocných s nádorovým postižením jater

Prášek J.¹, Tomášek J.², Kiss I.², Černý I.¹

¹Klinika nukleární medicíny FN Brno a LF MU, ²Oddělení klinické onkologie MOU Brno

Cíl: Nádorové postižení jater patří k poměrně častým onemocněním. Léčba těchto pacientů musí být komplexní a zahrnuje léčbu chirurg-

gickou, systémovou i regionálně aplikovanou chemoterapii, embolizační a chemoembolizační techniky, ablační metody (např. RFA), drenážní výkony na žlučových cestách apod. Všechny tyto terapeutické postupy mohou ovlivnit funkci jaterního parenchymu a většinu z nich lze použít jenom tehdy, pokud je jaterní funkce před vlastní terapií dostatečná. Proto je důležité stanovení jaterní funkce.

Materiál a metodika: Jaterní funkci na našem pracovišti vyšetřujeme při dynamické cholescintigrafii výpočtem hepatální extrakční frakce (HEF). HEF jsme vyšetřili u 45 pacientů s nádorovým postižením jater před intervenčním výkonem. 30 pacientů absolvovalo chemoembolizaci pro hepatocelulární karcinom nebo pro metastázy neuroendokrinních karcinomů. U všech pacientů bylo stanoveno Child-Pugh skóre, byly sledovány základní koagulační parametry, enzymy jaterního souboru a celkový výkonostní stav podle škály WHO PS.

Výsledky: U pacientů s normální a lehce sníženou HEF nebyl nijak omezován plánovaný intervenční výkon, u středně snížené HEF byly indikovány pouze superselektivní chemoembolizační výkony nebo termoablace. Při nízké HEF byla intervenční léčba kontraindikována.

Závěr: Nezaznamenali jsme žádné jaterní selhání po výkonu, žádné úmrtí ve spojení s intervenčním zákrokem. Nejčastější komplikací byla přechodná trombocytopenie, ve 2 případech protražovaná. Obvyklým nálezem je přechodná elevace enzymů jaterního souboru, pacienti jsou předáni do ambulantní péče v okamžiku poklesu těchto parametrů. Hepatální extrakční frakce se ukazuje jako vhodná a jednoduchá technika vyšetření jaterní funkce u nemocných s nádorovým postižením jater před intervenčním výkonem.

P12 Přínos SPECTu myokardu u dialyzovaných pacientů s kostní nemocí

Petrušková A.¹, Valkovský I.², Nováková D.¹

¹Klinika nukleární medicíny a ²Interní klinika, Fakultní nemocnice Ostrava

Cíl: Dialyzovaní pacienti s kostní nemocí jsou zvláště rizikovou skupinou nemocných stran možného výskytu ischemické choroby srdeční, která u nich navíc často probíhá v klinicky němé formě i vzhledem k tomu, že velká část těchto nemocných má diabetes mellitus. Naším cílem bylo ve spolupráci s lékaři hemodialyzační jednotky zavést SPECT myokardu do preventivního vyšetřovacího algoritmu a dále poukázat na zvýšený výskyt periferních poruch myokardu také v korelaci s výskytem rizikových faktorů.

Metodika: SPECT myokardu po zátěži a v klidu (dle fyzického a klinického stavu pacienta farmakologická nebo ergometrická zátěž) prováděn vždy den po dialýze. Soubor 45 pacientů (18 žen, 27 mužů), průměrný věk 63,7 let. Sledované rizikové faktory: kouření, diabetes mellitus, pozitivní rodinná anamnéza stran ischemické choroby srdeční, hypertenze či cévní mozkové příhody.

Výsledky: U 19 mužů a 8 žen byly přítomny sledované rizikové faktory a zároveň jsme pomocí SPECTu myokardu prokázali poruchu perfuze LK. U 8 mužů a 7 žen byl přítomen alespoň jeden z rizikových faktorů, avšak s normálním nálezem na SPECTu myokardu. 9 pacientů v průběhu studie zemřelo (3 ženy, 7 mužů), u 6 z nich byla příčina úmrtí kardiální.

Závěr: V našem sdělení bychom rádi prezentovali významnou roli periferní scintigrafie myokardu jako neinvazivního vyšetření u vysoce rizikových dialyzovaných pacientů s kostní nemocí. Po shromáždění výsledků první části studie jsme docílili zavedení tohoto vyšetření do preventivního vyšetřovacího algoritmu těchto pacientů.

P13 Dynamická radionuklidová cholescintigrafie a diagnostika Rotorova syndromu

Širůček P.¹, Šuláková A.², Jirsa M.³, Mrhač L.¹

¹Klinika nukleární medicíny FN Ostrava, ²Klinika dětského lékařství FN Ostrava, ³Institút klinické a experimentální medicíny Praha

Kazuistika: Sedmiletá pacientka byla sledována od jednoho roku věku pro konjugovanou hyperbilirubinémii přetrvávající od novorozeneckého věku. V průběhu sledování bylo vysloveno podezření na některý z typů familiární konjugované hyperbilirubinémie. Jaterní enzymy a proteosyntetická funkce jater nebyly nikdy alterovány. Byla vyloučena hemolytická anémie, deficit alfa 1 antitrypsinu, Wilsonova nemoc, Gilbertův syndrom, autoagresivní onemocnění, infekční onemocnění, léky indukovaná hepatopatie a obstrukce na podkladě litíazy. Při dynamické radionuklidové cholescintigrafii zůstávalo radiofarmakum převážně v systémovém řečišti po celou dobu studie, akumulace v játrech byla chabá, patrné bylo alternativní vylučování radiofarmaka ledvinami při současném zobrazení močového měchýře. Neobvyklý nález dle literatury odpovídá Rotorově syndromu.

P14 Statistika vyšetření dopaminových transportérů ve striatu pomocí ligandů značených ¹²³I–DaTSCAN
Valová R., Holíková H., Černý I.
Klinika nukleární medicíny FN Brno a LF MU

Cíl: Seznámení se základními statistikami (počtu vyšetření, vstupní diagnóza, výsledek) vyšetřených pacientů na našem pracovišti za posledních 6 let.

Metodika: V souboru 156 vyšetřovaných osob jsme sledovali počty vyšetření, pohlaví a věk nemocných. Zajímá nás i počet prvovýšetření a kontrolních vyšetření. Pacienty jsme rovněž rozdělili podle výsledků vyšetření.

Výsledky: Od ledna 2007 do poloviny roku 2012 jsme toto vyšetření provedli u 156 pacientů, 91 mužů, 65 žen. Průměrný věk nemocných byl 59 roků, nejstarší byl 83letý muž, nejmladší 17letá žena.

Opakované vyšetření bylo provedeno u 3 pacientů. Z toho u 120 pacientů bylo prokázáno asymetrické a snížené vychytávání radiofarmaka.

Závěr: Vyšetření dopaminových transportérů ve striatu pomocí ligandů značených ¹²³I–DaTSCAN je důležitou diagnostickou metodou, která je potřebná pro správnou diagnostiku a následnou léčbu Parkinsonovy nemoci jak z pohledu medicínského, tak i ekonomického.

P15 PET/CT vyšetření ¹⁸F-cholinem – naše zkušenosti a klinické využití

Vašina J.¹, Staník M.², Eremiášová J.¹
¹ONM a ²Oddělení urologické onkologie, MOÚ Brno

Cíl: PET/CT vyšetření ¹⁸F-FDG u pacientů s karcinomem prostaty neposkytuje přesvědčivé výsledky a není běžnou součástí sledování. Scintigrafie skeletu běžnou součástí sledování je, zobrazuje ale pouze eventuální postižení skeletu a navíc odlišení prostých degenerativních a metastatických změn může být obtížné až nemožné. V těchto situacích by bylo možné pacientům s Ca prostaty nabídnout PET/CT vyšetření ¹⁸F-cholinem. Cílem této práce je popsat naše zkušenosti se zavedením tohoto vyšetření do palety námi nabízených vyšetření, náš způsob jeho provedení, výsledky a přínos pro kliniku, kteří toto vyšetření ordinují.

Metodika: Ke konci května 2012 mělo 17 pacientů (62 ± 6,5 roku) provedeno PET/CT vyšetření po i.v. aplikaci ¹⁸F-cholinu. 8 pacientů bylo vyšetřeno v rámci iniciálního stadiu onemocnění, 9 pacientů při monitoringu již známého onemocnění k potvrzení suspektního biochemického relapsu.

Výsledky: Z 8 pacientů v rámci iniciálního stadiu mělo 7 z nich patrné patologické ložisko v prostatě, u 2 z nich navíc i další ložiska v LU. Z 9 pacientů vyšetřených pro detekci relapsu měli 2 detekovaný lokální relaps v oblasti prostaty, 2 ve skeletu a 4 mimo skelet.

Závěr: PET/CT vyšetření ¹⁸F-cholinem je v našich podmínkách nejen technicky proveditelné, ale také přínosné pro pacienty. Umožňuje stanovit rozsah onemocnění jak před zahájením léčby, tak před její změnou při podezření na relaps onemocnění.

P16 Zobrazení zánětu pomocí ^{99m}Tc-besilesomabu (kazuistika)

Vyhnánková I., Michlová B.
Oddělení nukleární medicíny FN Hradec Králové

Cíl: Prezentace zobrazení floridního zánětu jako fotopenických ložisek v oblasti pánve, pravé kyčle, pravého femuru a L3, L4 obratlů pomocí ^{99m}Tc–besilesomabu.

Metodika: Celotělové vyšetření + SPECT/lokalizační CT pánve a L páteře za 5 hod. po i.v. aplikaci 700 MBq/70 kg ^{99m}Tc–besilesomabu, (preparát Scintimun, monoklonální myší protilátka proti granulocytům) přístroj Infinia Hawkeye 4, GE.

Kazuistika: Pacient léčen od konce prosince 2011 pro zhoršení vertebrog. obtíž při chron. VAS (herniace disku L4/5 s radik. sy L5), začátkem ledna zhoršení stavu s poruchou vědomí, na CT mozku sinusitida frontálního a max. sinů, lumbální punkce s reaktivním likvorem, vysoké zánětlivé markery, febrilie, nasazena ATB, nemocný arteficiálně ventilován, na MR nález spondylodiscitidy L3/4 s abscesy v psoatech, které nebyly vhodné k punkci či NCH výkonu, po pozitivitu MRSA úprava ATB. Dále progresse koxalgii vpravo, proto provedeno vyšetření pomocí ^{99m}Tc–besilesomabu, kde nález rozsáhlých fotopenických ložisek v oblasti pánve, kyčle vpravo, femuru vpravo a L3-4 obratlů, nejspíše jako obraz zánětlivé infiltrace kostní dřene. Na kontrolní MR potvrzen zánět v těchto lokalizacích. Koncem února provedena resekce hlavice femuru vpravo s proplachovou laváží + ATB celkově, dle PCR v P kyčli Streptococcus suis, pacient po léčbě afebrilní.

Závěr: Poukázali jsme na možnost zobrazení zánětlivých ložisek v oblasti pánve, kyčle, dlouhých kostí a obratlů pomocí protilátky proti granulocytům jako fotopenických ložisek, kdy výrazná zánětlivá infiltrace kostní dřene ztěžuje zobrazení radiofarmaka v místě zánětu. V dif. dg. scintigrafického nálezu vždy nutno zvažovat i nádorovou infilraci.

livá infiltrace kostní dřene ztěžuje zobrazení radiofarmaka v místě zánětu. V dif. dg. scintigrafického nálezu vždy nutno zvažovat i nádorovou infilraci.

P17 Příspěvek kvantifikace ^{99m}Tc LeukoScanu u syndromu diabetické nohy

Buncová M.
RIP, IKEM, Praha

Cíl: Kvantifikací ^{99m}Tc LeukoScanu přispět k diferenciální diagnóze syndromu diabetické nohy, Charcotova osteoarthropatie (CHOAP) – osteomyelitida (OM).

Metodika: Jedná se o retrospektivní studii u pacientů s klinicky jednostranným syndromem diabetické nohy, u kterých byla provedena ^{99m}Tc-MDP vícefázová scintigrafie, ^{99m}Tc-LeukoScan a následně určena dle klinického průběhu a dalších vyšetřovacích modalit (např. rtg) etiologie - CHOAP nebo OM. Dle konečné diagnózy byli pacienti rozděleni do skupin: CHOAP - 13 osob z toho 11 mužů, věk 57 +/- 9 let, floridní OM (OMf) - 10 osob, z toho 9 mužů, věk 60 +/- 15 let, OM chronická nebo s nízkou aktivitou (OMnf) - 7 mužů, věk 60 +/- 7let (OM=OMf+OMnf, n=17). Všichni pacienti měli při scintigrafii ^{99m}Tc-MDP patologický nálezu pouze na jedné DK a to ve všech fázích vyšetření - urychlenou pasáž aktivního bolu velkými tepnami DK, zvětšený krevní pool v akru, zvýšenou akumulaci radioarmaka v patologickém ložisku. Při následně standardně provedeném ^{99m}Tc-LeukoScanu SPECT/CT byla stanovena maximální četnost/voxel v patologickém ložisku na akru DK, byl stanoven poměr maximální četnosti/voxel ku průměrné četnosti/voxel stanovené ze šesti měření v symetrické lokalizaci na kontralaterální DK bez patologie. Statistické hodnocení - porovnání jednotlivých ukazatelů mezi skupinami CHOAP, OMf a OMnf bylo provedeno analýzou rozptylu po logaritmické transformaci.

	LeukoScan max. četnost/ voxel	LeukoScan četnost patol. DK/zdravá DK
OMnf N=7 4PDK 3L DK	101,14 +/- 22,58	3,30 +/- 1,10
OMf N=10 5PDK 5L DK	146,6 +/- 55,57	5,35 +/- 2,07
CHOAP N=13 6PDK 7L DK	97,84 +/- 36,47	2,93 +/- 1,62

Výsledky: Skupiny pacientů se nelišily věkem. Při ^{99m}Tc-MDP vícefázové scintigrafii skeletu se patologické hodnoty jednotlivých ukazatelů mezi skupinami nelišily. Při ^{99m}Tc-LeukoScan SPECT/CT se maximální četnost v patologickém ložisku mezi skupinami nelišila. V porovnání s CHOAP byl poměr maximální četnosti/voxel ku průměrné četnosti/voxel v symetrické kontralaterální lokalizaci ve skupině OM významně vyšší (p>5 %) a to výrazněji ve skupině OMf (p>1 %). Mezi skupinou CHOAP a OMnf nebyl nalezen statisticky významný rozdíl.

Závěr: Vícefázová scintigrafie ^{99m}Tc-MDP neodlišila CHOAP a OM – vyšetření ale přispívá ke kvantitativní monitoraci vývoje onemocnění u jednotlivce. ^{99m}Tc-LeukoScan – stanovená maximální četnost/voxel neodlišila CHOAP a OM. Pro stanovení diferenciální dg. CHOAP a OM měl větší význam poměr maximální četnosti v patologickém ložisku ku četnosti v symetrické lokalizaci na kontralaterální nepostížené DK. Ten může přispět k odlišení CHOAP od OM – především OM s floridním průběhem.

P18 Interim ¹⁸FDG-PET/CT vyšetření při monitorování terapie lymfómů a Deauvillské kritéria

Vondrák A., Vondrák V.
IZOTOPCENTRUM s.r.o., Nitra, SR

Ciel: Cieľom tejto práce je odprezentovanie aktuálneho postavenia interim ¹⁸FDG-PET/CT vyšetrení na základe Deauvillských kritérií.

Metóda: Otázka správneho využitia ¹⁸FDG-PET/CT vyšetrení v rámci monitorovania účinnosti terapie lymfómů je v onkologickej, hematologickej a nukleárno-medicínskej komunite stále živo diskutovaná. V snahe o zjednotenie postupov boli v roku 2009 vypracované Deauvillské kritéria, ktoré majú za úlohu určiť úlohu interim ¹⁸FDG-PET/CT vyšetrení pri diagnostike malígných lymfómů. Hlavným dôvodom ich vzniku boli veľmi rozdielne publikované údaje týkajúce sa senzitivity a špecificity interim ¹⁸FDG-PET/CT z mnohých štúdií, pri ktorých boli využívané rôzne interpretačné kritéria. Deauvillské kritéria sa opierajú o 5 bodový skórovací systém na posúdenie intenzity metabolizmu ¹⁸FDG v reziduálnych léziách pri interim ¹⁸FDG-PET/CT. Výsledky využívania Deauvillských kritérií sú každoročne vyhodnocované na odbornom podujatí zameranom konkrétne na túto problematiku.

Výsledky: Interim ¹⁸FDG-PET/CT vyšetrenia majú vysoké hodnoty senzitivity, špecificity a presnosti pri HL a NHL a javia sa ako význam-

ný prediktívny faktor pri posudzovaní smerovania ochorenia a rozhodovaní o výbere vhodnej terapie. Hodnotenie vyšetrení na základe Deauvillských kritérií zjednocuje podklady pre hodnotenie senzitivity a špecificity interim ^{18}F FDG-PET/CT vyšetrení, a tým pádom prispieva k presnejšej definícii ich postavenia v manažmente lymfómov.

Záver: Predbežne sa Deauvillské kritériá javia ako spoľahlivá metóda na zjednotenie hodnotenia interim ^{18}F FDG-PET/CT vyšetrení medzi rôznymi pracoviskami na medzinárodnej úrovni.

P19 Prvé skúsenosti s PET/CT v manažmente pacientov s onkologickým ochorením

Kerkešová M., Zacharovská M.

Agel diagnostik a.s., člen skupiny Agel, PET/CT pracovisko Banská Bystrica, Inštitút nukleárnej a molekulárnej medicíny Košice, pracovisko Banská Bystrica

Cieľ: Podľa Národného onkologického registra SR má výskyt onkologických ochorení narastajúci trend. PET/CT vyšetrenie so svojou vysokou citlivosťou zobrazovania nádorových ložísk posúva diagnostiku do včasných štádií ochorenia. Naším zámerom je vyhodnotenie súboru pacientov vyšetrených na novom pracovisku za rok s hybridnou kamerou Biograph mCT, ktoré bolo otvorené 14.7.2011.

Metóda: Vyhodnotenie počtu pacientov, štatistika najčastejších diagnóz u vyšetovaných pacientov a odosielajúcich lekárov. Využitie PET/CT vyšetrenia podľa jednotlivých regiónov.

Výsledky: Do 31.7.2012 sme vyšetřili 918 pacientov, z toho 487 žien, 431 mužov. Z tohto počtu vyšetřeni bolo 59 kontrolných vyšetřeni. Pri všetkých PET/CT vyšetřeniach sme použili radiofarmakum FDG. V 26 % sme použili intravenózný jódový kontrast. Z Banskobystrického kraja bolo vyšetřených 549 pacientov, zo Žilinského kraja 130 pacientov, z Prešovského kraja 82, z Košického 113, z Trenčianskeho 8, z Trnavského 6, z Bratislavského kraja bolo 7 pacientov. Najčastejšie odosielajúci lekári boli onkológovia (počet vyšetřeni 645), hematológovia (52), internisti (50), ORL lekári (37), detskí onkológovia (31), urológovia (21), neurológovia (19), gynekológovia (15), kožní lekári (14), pneumológovia (11), ostatní (23). Najčastejšie boli na naše pracovisko odosielaní pacienti s diagnózami Ca prsníka (82), Ca recta a rectosigmy(80).

Záver: Našou prácou sme chceli poukázat' na dôležité postavenie PET/CT vyšetřeni v onkologickej diagnostike. Čomu zodpovedá rýchle etablovanie nového pracoviska medzi klinickými lekármi nielen v rámci Banskobystrického regiónu ale celého Slovenska. V práci zároveň uvádzame niekoľko zaujímavých kazuistík a náleзов u vyšetřovaných pacientov.

P22 Vyšetřeni presynaptického a postsynaptického dopaminergního systému u pacientů s extrapyramidovou symptomatikou

Havel M.^{1,2}, Havlová G.¹, Širůček P.^{1,2}, Kraft O.^{1,2}

¹Klinika nukleární medicíny FN Ostrava a ²Lékařská fakulta Ostravské univerzity

Cíl: Představit výsledky vyšetřeni presynaptického a postsynaptického dopaminergního systému v souboru pacientů s extrapyramidovou symptomatikou.

Metodika: V rámci studie neurologické kliniky FN Ostrava jsme v období prosinec 2011 - květen 2012 vyšetřili presynaptický (^{123}I -FP-CIT SPECT) i postsynaptický (^{123}I -IBZM SPECT) dopaminergní systém u 16 pacientů (12 mužů, 4 ženy, průměrný věk 55,3 ± 8,6 let) s extrapyramidovou symptomatikou. Akvizice tomografických studií proběhla na dvouhlavé kameře Symbia S firmy Siemens, tomogramy byly následně rekonstruovány filtrovanou zpětnou projekcí. Obrazy byly hodnoceny vizuálně a semikvantitativně (s využitím ručně definovaných ROI), studie po aplikaci ^{123}I -IBZM byly navíc vyhodnoceny aplikací statistického parametrického mapování (SPM). Pro vizuální hodnocení patologie presynaptického dopaminergního systému jsme využili třístupňovou škálu: I. stupeň – asymetrická redukce zobrazení putamen, II. stupeň – oboustranná redukce v zobrazení putamen, se zachovanou depozicí radiofarmaka v ncl. caudatus oboustranně, III. stupeň – podstatně snížená akumulace radioindikátoru v obou putamenech i v ncl. caudatus. Pro semikvantitativní hodnocení při daných rekonstrukčních parametrech byla hranice pro patologický výsledek u poměru ncl. caudatus k okcipitálnímu laloku pod 3,0, pro poměr putamen k okcipitálnímu laloku pod 2,5.

Pro semikvantitativní hodnocení studií po aplikaci IBZM pomocí ručně vymezených ROI jsme využili po domluvě s aplikačními techniky firmy GE tyto empirické limity pro poměr striatum k pozadí (ROI nad frontálními laloky): normální výsledek - poměr větší než 1,5, patologický výsledek - poměr menší než 1,4, nerozhodný výsledek – poměr v rozmezí 1,4 – 1,5. Pro hodnocení v aplikaci SPM byly hodnoty poměru striata ke zbytku mozku: pro normální výsledek vět-

ší než 1,43, pro patologický výsledek menší než 1,37, nerozhodný výsledek pak ležel mezi těmito hodnotami.

Výsledky: Z 16 pacientů mělo výsledek vyšetřeni po aplikaci ^{123}I -FP-CIT pozitivní 14 pacientů (10 mužů, 4 ženy). Výsledek vyšetřeni po aplikaci ^{123}I -IBZM byl na základě vizuálního i semikvantitativního hodnocení pomocí ručně značených ROI pozitivní u 6 pacientů (5 mužů, 1 žena). Po automatickém vyhodnocení v SPM byl následně konečný výsledek změněn u 3 pacientů (u jednoho muže z negativního na pozitivní, u jedné ženy z pozitivního na negativní, u jednoho muže z pozitivního na neurčitý, ležící v „šedé zóně“). Viz Tabulka 1.

Pohlaví	Věk	Výsledek DATScan	Výsledek IBZM (manuální ROI)	Výsledek IBZM(SPM)	Klinická pracovní diagnóza
M	55	+	-	-	Parkinsonova choroba
Ž	50	+	-	-	Parkinsonova choroba
M	62	+	-	+	v.s. jiné neurodegenerativní onemocnění
M	50	-	-	ns	v.s. jiné neurodegenerativní onemocnění
Ž	63	+	-	ns	Parkinsonova choroba
M	54	+	-	-	Parkinsonova choroba
M	69	+	+	+	v.s. jiné neurodegenerativní onemocnění
M	53	+	+	+	v.s. multisystémová atrofie
Ž	52	+	-	-	v.s. demence s Lewyho tělisky
M	60	+	+	ns	Parkinsonova choroba
M	56	+	-	ns	Parkinsonova choroba / možné organické poškození
M	60	+	+	+	Parkinsonova choroba / možné organické poškození
M	70	+	+	+	Parkinsonova choroba
Ž	51	+	+	-	v.s. multisystémová atrofie
M	46	-	-	-	v.s. spinocerebelární ataxie
M	34	+	-	-	Parkinsonova choroba

Tabulka 1: Výsledky vyšetřeni pacientů. „+“ pozitivní nález, „-“ negativní nález, „ns“ – nejednoznačný nález

Záver: U pacientů s pozitivním výsledkem vyšetřeni po aplikaci ^{123}I -FP-CIT může následná scintigrafie po aplikaci ^{123}I -IBZM napomoci přesnějšmu určení nosologické jednotky v rámci diferenciální diagnostiky parkinsonismu a tím i cílenému nastavení léčby, které může zásadně ovlivnit průběh onemocnění a racionalizovat nákladnou cílenou farmakoterapii.

P23 Přínos kombinace SPECT HMPAO a DaTSCAN v diferenciální diagnostice demence - „retrospektivní přístup“

Bernátek J., Páterová J., Minář P., Vodička M.

ONM KNTB a.s., Zlín

Cíl: Demence jako syndrom je významnou překážkou v každodenním životě, práci či sociální integraci, a to jak pro samotného pacienta, tak i pro jeho blízké a pro společnost. Prevalence tohoto onemocnění v posledních letech v rozvojových i rozvinutých zemích zřetelně narůstá. Kromě základního klinického a laboratorního vyšetřeni je k dispozici řada zobrazovacích metod, které mohou významně přispět k diagnostice a diferenciální diagnostice tohoto syndromu. Nezanedbatelnou roli zde hrají metody nukleární medicíny, kromě pozitronové emisní tomografie jde především o vyšetřeni regionálního krevního průtoku mozkiem-rCBF (SPECT HMPAO) a dopaminergního transportéru (DaTSCAN). Cílem studie je posouzení korelace scintigrafických nálezů kombinace těchto metod s klinickým diagnostickým závěrem u pacientů se syndromem demence.

Metodika: Pomocí retrospektivního přístupu vyhodnoceny nálezy u 11 pacientů se syndromem demence, kteří byli za pomoci obou těchto metod v odstupu kratším než 6 měsíců v posledních dvanácti letech na našem oddělení vyšetřeni. V pěti případech provedeno nejdříve vyšetření rCBF (stabilizovaný ^{99m}Tc-exametazim, 800 MBq, dvouhlavá SPECT gamakamera AXIS, matrix 128x128,60 obr. po 30 sec, LEHR kolimátor), ve zbývajících šesti pak nejprve vyšetření dopaminergního transportního systému (^{123I}-ioflupan, 185 MBq, dvouhlavá SPECT gamakamera AXIS, matrix 128x128,60 obr. po 45 sec, LEHR kolimátor). Výsledky byly hodnoceny subjektivně vizuálně. Poté byl kontaktován indikující lékař s dotazem na svůj klinický závěr, který učinil nejen na podkladě našich vyšetření, ale též při současně znalosti anamnézy a výsledků dalších relevantních laboratorních a zobrazovacích metod.

Výsledky: Na podkladě nálezu periferních poruch či redukce dopaminergního transportního systému, resp. obou nálezů současně bylo vyjádřeno podezření na vaskulární demenci (3 případy), frontotemporální demenci (1), Alzheimerovu chorobu (1) a demenci v rámci degenerativních parkinsonských syndromů (2). Z 11 pacientů zařazených do studie tedy kombinace HMPAO+DaTSCAN diagnosticky přispěla v 7 případech (63,6 %). Pomocí zpětné vazby pak byl u těchto 7 pacientů zjištěn souhlas nukleárně medicínského nálezu a klinického diagnostického závěru v 6/7 (85,7 %).

Závěr: Výše uvedené výsledky přes nevelký soubor pacientů naznačují diagnostický přínos kombinace těchto funkčních zobrazovacích metod v diferenciální diagnostice demencí.

P24 Postihnutí kostnej drene sarkoidózou diagnostikované ¹⁸F-DG/PET vyšetřením – kazuistika

Tomišková Z., Cseriová S., Cích D., Makaiová I., Kováčová S.

Onkologický ústav sv. Alžbety, Bratislava

Ciel: Sarkoidóza je chronické zápalové ochorenie neznámej etiológie, charakterizované histologicky prítomnosťou granulómov v postihnutých tkanivách – najčastejšie v mediastinálnych a hilových lymfatických uzlinách a variabilným postihnutím pľúc. Menej časté je postihnutie iných orgánov: koža, obličky, pečeň, slinné žľazy, kostná dreň. Incidencia postihnutia skeletu sa udáva od 3 % do 36 %. Vo väčšine prípadov je na potvrdenie diagnózy potrebná biopsia. Liekom voľby u sarkoidózy sú kortikosteroidy alebo methotrexat, v niektorých prípadoch dochádza ku spontánnej regresii ochorenia. Posúdenie stupňa zápalovej aktivity a systémovej distribúcie ochorenia pomáha k správnej voľbe liečby.

Kazuistika: V našej kazuistike prezentujeme prípad mladej ženy s pokročilým karcinómom prsníka, u ktorej sa v rámci restagingu ¹⁸F-DG/PET vyšetrením zobrazila hypermetabolizácia v mediastíne typicky tvaru lambda, sarkoidóza bola potvrdená bronchoalveolárnou lavážou. Pri kontrolnom vyšetrení po liečbe kortikoidmi sa nález upravil, no došlo k progresii základného ochorenia v LU na krku. Po rádioterapii na uvedenú oblasť pacientka opäť prešetrovaná – pri ¹⁸F-DG/PET neočakávaný nález výrazne zvýšenej metabolizácie v skelete, resp. v kostnej dreni – histologicky bola potvrdená sarkoidóza.

Závěr: V našom príspevku chceme poukázať na význam ¹⁸F-DG/PET vyšetrenia u pacientov so sarkoidózou ako v hodnotení aktivity a systémovej distribúcie ochorenia, tak aj pri monitorovaní účinku liečby.

P25 Mutácia v géne BRAF ako prognostický marker u pacientov s papilárnym karcinómom štítnej žľazy

Takáčová E.¹, Závadná K.², Pročka V.¹

¹KNM a ²Odd.lekárskej genetiky, Onkologický Ústav sv. Alžbety, Bratislava

Ciel: Mutácia v géne BRAF je najčastejšou genetickou alteráciou u papilárných karcinómov štítnej žľazy a dáva sa do súvisu s horšou prognózou a kratším prežívaním u týchto pacientov, oproti pacientom bez mutácie v géne BRAF. Cieľom našej práce bolo zistiť prognostický význam mutácie v géne BRAF vo vzťahu k prítomnosti lokálnych alebo vzdialených metastáz u pacientov s papilárnym karcinómom štítnej žľazy v porovnaní s pacientmi s papilárnym karcinómom, ktorí mutáciu v géne BRAF nemajú.

Metóda: Do súboru sme zaradili 186 pacientov, ktorí od januára 2010 do marca 2012 podstúpili chirurgickú totálnu tyreoidektómiu pre papilárny karcinóm štítnej žľazy v Onkologickom Ústave sv. Alžbety. U všetkých pacientov sme genetickou analýzou zisťovali prítomnosť mutácie v géne BRAF a dávali ju do súvisu s metastázami, ktoré sme diagnostikovali pri úvodnej chirurgickej operácii alebo v priebehu liečby rádioaktívnym jódom.

Výsledky: Zo 186 pacientov malo mutáciu v géne BRAF 49 % (92 zo 186) pacientov. Z celkového počtu vysoko rizikových pacientov (pacienti s T3-4, alebo N1, alebo M1, alebo G2-3) malo mutáciu v géne

BRAF 48 % (58 zo 121) pacientov. U 20 % (37) pacientov sme lokálne alebo vzdialené metastázy diagnostikovali až počas liečby rádioaktívnym jódom (scintigraficky alebo na základe zvýšenej hodnoty stimulovaného sérového tyreoglobulínu). Z nich iba 46 % (17 z 37) pacientov malo mutáciu v géne BRAF.

Na druhej strane až 98 % (36 z 37) pacientov, u ktorých sme metastázy diagnostikovali počas liečby rádioaktívnym jódom, patrilo už v úvode liečby medzi vysoko rizikových pacientov (podľa TNM klasifikácie).

Závěr: Mutácia v géne BRAF u pacientov s papilárnym karcinómom štítnej žľazy sa v našom súbore v krátkodobom sledovaní javí ako nesignifikantný prognostický marker. Avšak na vyhodnotenie jeho prognostického významu z dlhodobého hľadiska budeme potrebovať dlhší časový úsek od úvodu liečby.

P26 Výsledky PET/¹⁸F-DG vyšetrení u 471 pacientov s maligným melanómom

Makaiová I., Kováčová S., Veselý J., Bánki P., Poláková K., Sabolová L., Mikulová M., Šufliarský J., Kaušitz J.

Klinika nukleárnej medicíny, Kožné ambulancie, Interné kliniky, Onkologický ústav sv. Alžbety a Národný onkologický ústav, Bratislava

Ciel: Maligný melanóm je nádor neuroendokrinného pôvodu. Po bazalióme je jeden z najčastejšie sa vyskytujúcich nádorov postihujúcich kožu alebo sliznice. Patrí medzi najagresívnejšie nádory. Najdôležitejším prognostickým faktorom vplyvujúcim na výsledky liečby maligného melanómu je staging alebo restaging nádoru pri jeho prvej alebo pri opakovanej prezentácii. Keďže maligný melanóm patrí medzi agresívne nádory, jeho vizualizácia zobrazením pozitronovou emisnou tomografiou s ¹⁸F-fluorodeoxyglukózou je s maximálnou mierou hromadenia s SUV max do 40,0.

Metóda vyšetrenia: Vzhľadom k možnosti celotelovej diseminácie a metastazovania tohoto kožného nádoru zobrazujeme postupne všetky časti tela, a to najprv časť mozgu, potom v celotelovom režime od bázy lebečnej po inguiny celý trup, a nakoniec celé dolné končatiny. Keď je potrebné, kontrolujeme nejasné oblasti tela. V prípade potreby vykonáme softverovú fúziu s dodaným CT alebo MR vyšetrením. ¹⁸F-FDG snímame pomocou PET kamery ECAT EXACT HR+ (Siemens) z roku 2000.

Výsledky: Vyšetřili sme 471 pacientov, pričom 213 z nich malo negatívne výsledky a 258 pacientov malo výsledky pozitívne s niekoľkými ložiskami v tele. Z pozitívnych výsledkov malo 93 ložiská v hrudníku a na krku, 36 v brušnej oblasti, 26 v oblasti panvy, 17 v oblasti končatín, 11 v mozgovej oblasti, 8 v oblasti pečene a 7 v iných lokalitách.

Závěr: Podľa výsledku celotelovej pozitronovej emisnej tomografie s ¹⁸F-DG sa rozhodovalo o ďalšom terapeutickom postupe u jednotlivých pacientov: operačný postup, imunoterapia alebo vhodná chemoterapia resp. rádioterapia.

P27 Systém radiační ochrany pracovišť pro výrobu PET radiofarmak

Buňata M., Špátzal P.

Ústav jaderného výzkumu Řež a.s., divize Radiofarmak

Cil: Výroba PET radiofarmak, stejně jako ostatních látek obsahujících radionuklidy, sebou přináší zvýšené radiační riziko. Při jejím plánování je nutné optimalizovat jednotlivé procesy tak, aby byly nejen dodrženy veškeré legislativní podmínky a limity, ale především aby v souladu s principem ALARA (As Low As Reasonably Achievable) byla míra ozáření tak nízká, jak je rozumně dosažitelné.

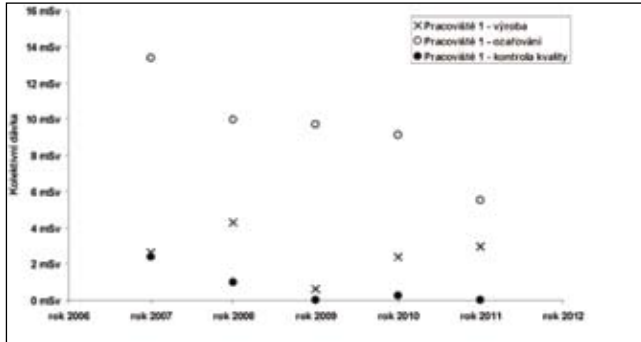
Metodika: V rámci plánování jakýchkoliv prací s radionuklidy je nutné provést analýzu, které kroky nebo procesy přispívají ke zvýšení rizika ozáření, a v jejich rámci se zaměřit na minimalizaci tohoto rizika. V případě výroby PET radiofarmak se jedná o tři hlavní procesy – ozařování na cyklotronu, výroba samotného radiofarmaka a kontrola kvality. Kromě hlavních je nutné zohlednit i vedlejší procesy, jako je transport, servis technologií a likvidace odpadů.

K analýze radiační situace byla využita archivní data osobních dávek pracovníků, které je provozovatel pracoviště povinen uchovávat.

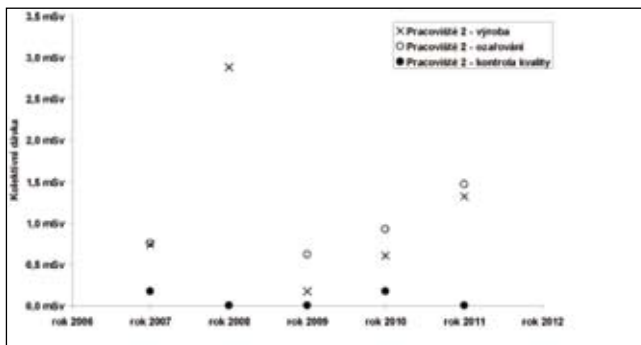
Výsledky: Z archivních dat ze dvou pracovišť za léta 2007 – 2011 byly určeny kolektivní dávky pracovníků v jednotlivých oblastech přípravy radiofarmak – ozařování, chemická výroba a kontrola kvality. Tyto hodnoty jsou zobrazeny v grafech 1 a 2. Graf 3 ukazuje souhrnné kolektivní dávky na obou pracovištích za sledované období.

Jak vyplývá ze všech výsledků, radiačně nejnáročnější činností je proces ozařování, při němž pracovníci obdrželi nejvyšší kolektivní dávku. Ta je způsobena expozicí pracovníků poli záření při servisu a opravách cyklotronu, neboť poločasy rozpadu radionuklidů, které obsahují aktivované části zařízení, jsou mnohonásobně delší, než poločasy rozpadu radionuklidů využívaných pro přípravu radio-

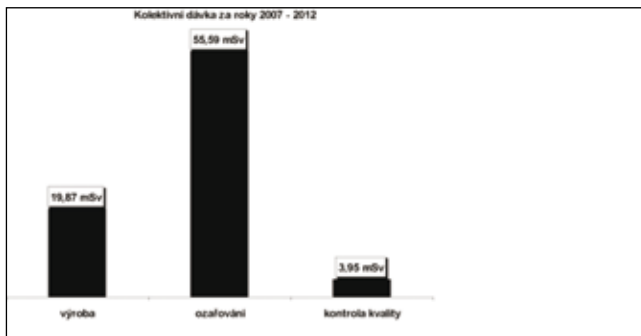
farmak. Tyto radionuklidy a jejich poločasy rozpadu jsou uvedené v tabulce 1.



Graf 1: Kolektivní dávky pracovníků na pracovišti 1



Graf 2: Kolektivní dávky pracovníků na pracovišti 2



Graf 3: Kolektivní dávky pracovníků na obou pracovištích za celé období 2007 - 2012

Radionuklid	Poločas rozpadu	RF / Cyklotron
¹¹ C	20 minut	RF
¹⁸ F	2 hodiny	RF
⁶⁴ Cu	13 hodin	RF
⁵¹ Cr	27,5 dne	Cyklotron
⁵² Mn	5,7 dne	Cyklotron
⁵⁴ Mn	291 den	Cyklotron
⁵⁶ Co	77,3 dne	Cyklotron
⁵⁷ Co	270 dní	Cyklotron
⁵⁸ Co	71 den	Cyklotron

Tabulka 1: Poločasy rozpadu vybraných radionuklidů (RF – radionuklid využíváný k přípravě radiofarmak; cyklotron – radionuklid obsažený v aktivovaných částech cyklotronu)

Výsledky ukázaly, že nejméně radiačně náročným procesem je kontrola kvality. Kolektivní dávky pracovníků byly buď nulové, nebo velmi nízké. Tento fakt odráží skutečnost, že ačkoliv pracovníci laboratoří kontroly kvality přicházejí přímo do styku s radioaktivním materiálem, jeho aktivita je ve srovnání s aktivitou vyráběného radiofarmaka o několik řádů nižší. Zatímco aktivita připravená k distribuci se pohybuje v řádu desítek GBq, aktivita zpracovávaná v LKK dosahuje hod-

not maximálně MBq, častěji stovek kBq.

Závěr: Provedenou analýzou historických dat byly nalezeny z hlediska radiční ochrany nejrizikovější procesy výroby PET radiofarmak. Jako nejrizikovější byl určen proces ozařování s kolektivní dávkou na obou pracovištích za roky 2007–2011 o hodnotě 55,59 mSv, následován procesem chemické výroby (kolektivní dávka za roky 2007–2011 o hodnotě 19,87 mSv). V další fázi budou radiční data porovnána s archivními záznamy o výrobcích, aby mohly být určeny faktory, které mohou způsobovat zvýšenou radiční zátěž a mohl být nastaven systém optimalizace tak, aby osobní dávky pracovníků byly nadále snižovány.

P28 Sledování homogenity zorného pole gamakamery Symbia T2 v období let 2006 – 2012

Goliášová H., Kuželka I.
KNM FN Brno a LF MU

Cíl: Homogenita zorného pole gamakamery patří mezi významné detekční parametry ovlivňující kvalitu jakosti scintilačních kamer. Cílem bylo zjistit změny tohoto parametru v období od instalace přístroje na pracovišti (říjen 2006) do současnosti.

Metodika: Měření vnitřní homogenity bylo provedeno s použitím bodového zdroje ^{99m}Tc o aktivitě 0,6 – 1 MBq, který byl umístěn mezi detektory bez kolimátorů. Při akvizici byla použita matice 1024 x 1024, okno analyzátoru 140 keV ± 15 % a předvolba 30 milionů impulzů pro každý detektor.

Výsledky: Byly sledovány hodnoty integrální a diferenciální homogenity v centrálním (CFOV) i celém (UFOV) zorném poli. Bylo zjištěno, že homogenita zorného pole kamery se v daném období výrazně nezměnila. Naměřené hodnoty nepřesáhly hodnotu 3 %. Vypočtená průměrná hodnota integrální homogenity byla u obou detektorů stejná v CFOV 1,7 % a v UFOV 2,1 %. Průměrná hodnota diferenciální homogenity v CFOV byla 1,2 % a v UFOV 1,5 % pro detektor 1 a 1,4 % pro detektor 2.

Závěr: Výsledky integrální i diferenciální homogenity zorného pole gamakamery vyhovují předepsaným kritériím.

P29 Přístroj OMH 002SYNC pro hradlování pacientů s kardiostimulátorem

Trojanová H.¹, Antoš J.², Lang O.¹, Bilwachs M.³

¹Klinika nukleární medicíny UK 3.LF a FNKV, Praha, ²Orbit Merret, Praha, ³Národní knihovna České republiky, Praha

Cíl: Vyšetření hradlované pomocí EKG pomáhá zobrazit jednotlivé fáze srdečního cyklu. U některých pacientů (např. s kardiostimulátorem, s nízkou amplitudou R vlny, s intermitentním blokem levého Tawarova raménka) není možné pro hradlování použít EKG. Přístroj OMH 002SYNC generuje hradlovací pulz odvozený z pulzní vlny a může být použit místo EKG.

Metodika: Přístroj OMH 002SYNC využívá námi patentovanou metodu generování hradlovacího signálu z pulzní vlny, která není negativně ovlivněna kardiostimulátorem nebo jinými rušivými vlivy. Výstupní signál má amplitudu 10 V nebo 2.5 V, což je vhodné pro většinu SPECT i PET kamer. Funkci přístroje jsme testovali porovnáním s hradlováním pomocí EKG u pacientů bez kardiostimulátoru. Data jsme zpracovávali pomocí ECToolbox, ERNA a BPG na počítači Xeleris a výsledky zpracovali t-testem.

Výsledky: Porovnali jsme hodnoty EF, EDV a ESV u 30 pacientů při SPECT vyšetření perfuze myokardu a 3 pacientů s ventrikulografií pro oba typy hradlování. Pokud byl srdeční cyklus rozdělen na 16 a více obrazů, křivky z levé komory srdeční byly prakticky totožné. U SPECT studií, kde bylo snímáno pouze 8 obrazů, je čas na jeden obraz relativně dlouhý a proto jsou snímány v poněkud odlišných časových intervalech. Shoda výsledků je ale i tak velmi dobrá: korelace pro EF byla 0.955, pro EDV 0.987 a pro ESV 0.991 (p = 0.000 pro všechny korelace). Průměr rozdílů hodnot naměřených oběma metodami byl pro EF -0.034 (t = -5.6, p = 0.000), pro EDV 5.9 (t = 2.7, p = 0.012) a pro ESV 7.9 (t = 4.0, p = 0.000).

Závěr: Hradlování pomocí pulzní vlny je vhodná náhrada EKG a přístroj OMH002SYNC je použitelný pro pacienty s nevhodným, ale pravidelným tvarem EKG křivky. Kvantitativní data funkce srdce získaná oběma metodami vysoce korelují a jejich rozdíly nejsou klinicky významné pro široké rozmezí hodnot a jsou srovnatelné s variabilitou výsledků hodnocení jedné studie 2 různými lékaři. Přístroj OMH 002SYNC může být použit pro hradlování pacientů s EKG abnormalitami.

P30 Fotopík a okénko analyzátoru u scintilační kamery

Ullmann V.^{1,2}, Koláček M.¹, Materová H.^{1,2}

¹KNM FN Ostrava Poruba a ²LF OSU Ostrava

Úvod: Základní podmínkou správného spektrometrického měření obecně je nastavení správné polohy fotopíku ve spektru či v okénku analyzátoru. Nesprávné nastavení vede ke snížení účinnosti (citlivosti) detekce a zvýšení statistického šumu - zhoršení odstupu signál/šum. Podobně, základní podmínka správného scintigrafického zobrazení je nastavení správné polohy fotopíku ze všech fotonásobičů do okénka analyzátoru. Nesprávné nastavení způsobuje:

- snížení účinnosti (citlivosti) detekce ⇒ zhoršení statistického šumu;
- zhoršení homogenity scintigrafického zobrazení;
- zhoršení kontrastu - comptonovsky rozptýlené záření.

Další podmínkou kvalitního scintigrafického zobrazení je naladění (tuning) fotonásobičů a vytvoření matice korekčních koeficientů homogenity zorného pole kamery.

Kontrola polohy fotopíku se kontroluje a kalibruje alternativně ve třech konfiguracích:

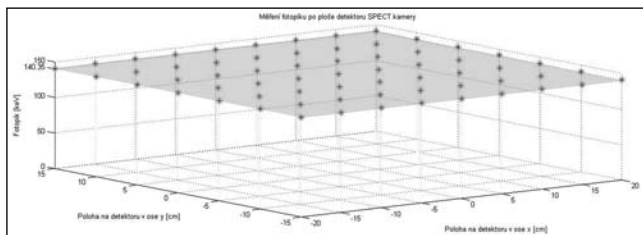
1. s plošným homogenním zdrojem (většinou ⁵⁷Co) přes kolimátor;
2. s bodovým zdrojem ve větší vzdálenosti od kamery bez kolimátoru;
3. s bodovým zdrojem uprostřed zorného pole kamery s kolimátorem.

(Nad pacientem: „nouzově“ jen kontrola polohy fotopíku, píkování se nedoporučuje - zvýšený podíl Comptonovsky rozptýleného záření!).

Cíl: Cílem měření bylo ověřit, zda poloha fotopíku závisí na místě v zorném poli scintilační kamery SPECT. Předpoklad byl, že by u správně kalibrované kamery neměla záviset.

Metodika: Bylo provedeno přesné měření polohy fotopíku v mnoha místech na ploše detektoru kamery Symbia T. Měřilo se ve třech konfiguracích: měření s kolimátorem s plošným zdrojem ⁵⁷Co; měření bez kolimátoru ve větší vzdálenosti s bodovým zdrojem ^{99m}Tc; měření s kolimátorem s bodovým zdrojem ^{99m}Tc uprostřed zorného pole kamery.

Výsledek: Měření potvrdila nezávislost polohy fotopíku na místě v zorném poli. V rámci šifky jednoho „kanálu“ 256-kanálového analyzátoru byly naměřeny stejné polohy fotopíku po celé ploše zorného pole kamery.



Závěr: Všechny tři uvedené metody kontroly fotopíku a „píkování“ scintilační kamery jsou proto ekvivalentní; samozřejmě za dodržení ostatních podmínek korekčního měření - dostatečná aktivita zdroje, nepřekročení mrtvé doby detektoru, správné naladění (tuning) fotonásobičů. Více obecných informací: <http://astronuklfyzika.cz/Scintigrafie.htm>

P31 Zhodnotenie radiačnej ochrany na PET/CT pracovisku po 1. roku práce

Jakubíková L.^{1,2}, Golhová J.^{1,2}, Messingerová M.^{1,2}

¹Inštitút nukleárnej a molekulárnej medicíny Košice, Pracovisko Banská Bystrica, ²AGEL DIAGNOSTIC a.s., Pracovisko PET/CT Banská Bystrica, Člen skupiny AGEL

Cieľ: PET/CT vyšetrovacia metóda je v súčasnosti aktívne využívanou zobrazovacou metódou pre funkčnú diagnostiku onkologických, neurologických, kardiologických a iných ochorení. Z pohľadu radiačnej ochrany je dôležité si uvedomiť, že na PET/CT pracoviskách sa pracuje z rádiofarmakami, ktorých energia fotonov vzniknutých po anihilácii pozitronov s elektrónmi tkaniva je 511 keV, čo je cca 4x viac ako energia rádionuklidu ^{99m}Tc, ktorý je jedným z najčastejšie využívaných rádionuklidov v nukleárnej medicíne.

V našej práci sme sa zamerali na porovnanie veľkosti ožiarenia pracovníkov na PET/CT pracovisku po prvom roku práce s pracovníkmi na inom pracovisku NM, využívajúcich rádiofarmaká ako sú ^{99m}Tc a ^{81m}Kr. Ďalej sme sa pokúsili o zhodnotenie/porovnanie spôsobu radiačnej ochrany na oboch pracoviskách.

Metóda: Sledovanými skupinami boli pracovníci oddelenia NM a PET/CT pracoviska, ktorí boli rozdelení do skupín podľa profesií (lekári, farmaceut, RA technici a iný personál). Porovnávané boli hodnoty získaných dávok celotelových a prstových dozimetrom, ktoré boli vyhodnocované SLM.

Výsledky: Hodnoty priemerných prstových mesačných dávok pracovníkov pracoviska NM/PET/CT boli u lekárov 0,6/4,5; u farmaceuta 2,2/3,4; u RA technikov 0,3/0,3 a u iných pracovníkov 0,2/0,2 mSv/mesiac. Hodnoty celotelových mesačných dávok pracovníkov NM a PET/CT boli nasledovné: lekári 0,12/0,2; farmaceut 0,15/0,13; RA technici 0,15/0,14 a iní pracovníci 0,12/0,10 mSv/mesiac.

Záver: V našej práci sme sa pokúsili o zhodnotenie radiačnej ochrany na pracovisku PET/CT (používanie rádiofarmaka FDG) počas prvého roka svojej činnosti v porovnaní s pracoviskom nukleárnej medicíny využívajúcim gama žiariče ^{99m}Tc a ^{81m}Kr. I napriek práci v prostredí, kde je energia pochádzajúca z anihilácie vyššia (na PET/CT pracovisku), je možné správnou organizáciou práce s použitím vhodných ochranných pomôcok dosahovať nízke osobné dávky pracovníkov, pre niektoré profesie porovnateľné s pracovníkmi v NM s gama žiaričmi.

Aj naša analýza a porovnanie hodnôt získaných osobných a prstových dávok pracovníkov potvrdzujú, že spôsob RA ochrany na PET/CT pracoviskách musí byť z časti zameraný inak, ako na pracoviskách NM.

P32 Srovnání parametrů kitů pro přípravu ^{99m}Tc-radiofarmak pro diagnostiku perfuze mozku a posuzování regionálního prokrvení mozku dostupných v ČR

Stěpán J.

KNM FN Brno a LF MU

Cíl: Dostupné kity pro přípravu ^{99m}Tc-radiofarmak k diagnostice perfuze mozku a posuzování regionálního prokrvení mozku obsahují exametazim (HMPAO) - BRAIN-SPECT KIT(1), NEUROSCAN(2), STABILISED CERETEC(3) nebo dihydrochlorid bicisátu (ECD) - NEUROLITE(4). Cílem práce bylo porovnávat parametry kitů a vybrat nejvhodnější kit pro daný způsob použití a nejvhodnější metodu stanovení radiochemické čistoty (RCP).

Metodika: Srovnávané parametry byly převzaty jednak ze souhrnných údajů o přípravcích (SPC), jednak určeny experimentálně - RCP a obsah volného technecianu (TcO₄⁻) z 5 příprav, zobrazovací schopnost (konzultována s lékařem).

Výsledek: Parametry pro přípravu radiofarmaka v pořadí (1), (2), (3), (4) (viz číselné označení kitů výše) jsou: objem pro přípravu: 5 ml, 5 ml, 7 ml, 4 ml; max. aktivita: 2,22 GBq, 1 GBq, 1,11 GBq, 3,7 GBq; možnost ředění dle SPC striktně vyloučena pouze u (4); velikost lahvičky: 9 ml, 10 ml, 11 ml, 5 ml; stabilita kitu před a po označení: 1 r/1 h, 1 r/0,5 h, 1 r/5 h, 1,5 r/8 h - vhodné pro stabilizaci vyšetření, (3) má vysokou stabilitu - vhodné např. pro vyšetřování epileptických pacientů, kdy je nutno čekat na záchvat. RCP s dostatečnou rezervou u všech třech (1, 2, 3) kitů vyhovovaly. Je vhodnější používat lékopisné metody stanovení RCP bez použití hepato- a nefrotoxického chloroformu. U ^{99m}Tc-ECD - pouze jediný kit (4), jsou výhodami dlouhodobá stabilita a vysoká aktivita pro značení - lze např. použít při požadavku vyšetření více epileptických pacientů. Nevýhodou je dlouhá doba značení (30 min, stejně jako u kitu (3) s ^{99m}Tc-HMPAO), nespornou výhodou je nejvyšší dosahovaná RCP a možnost přípravy i z eluátu získaného z generátoru, který byl eluován i více než před 24 h (neovlivní RCP). Žádný kit se nedá označit za nejlepší, ale je možnost vždy zvolit nejvhodnější kit podle aktuálních požadavků na vyšetření.

Závěr: Z kitů pro přípravu ^{99m}Tc-HMPAO má (1) oproti ostatním výhodu využití aktivitu až 2,22 GBq - lze vyšetřit až tři pacienty. (2) vyniká extrémně krátkou inkubací (5 min) - vhodné pro stabilizaci vyšetření, (3) má vysokou stabilitu - vhodné např. pro vyšetřování epileptických pacientů, kdy je nutno čekat na záchvat. RCP s dostatečnou rezervou u všech třech (1, 2, 3) kitů vyhovovaly. Je vhodnější používat lékopisné metody stanovení RCP bez použití hepato- a nefrotoxického chloroformu. U ^{99m}Tc-ECD - pouze jediný kit (4), jsou výhodami dlouhodobá stabilita a vysoká aktivita pro značení - lze např. použít při požadavku vyšetření více epileptických pacientů. Nevýhodou je dlouhá doba značení (30 min, stejně jako u kitu (3) s ^{99m}Tc-HMPAO), nespornou výhodou je nejvyšší dosahovaná RCP a možnost přípravy i z eluátu získaného z generátoru, který byl eluován i více než před 24 h (neovlivní RCP). Žádný kit se nedá označit za nejlepší, ale je možnost vždy zvolit nejvhodnější kit podle aktuálních požadavků na vyšetření.

Závěr: Z kitů pro přípravu ^{99m}Tc-HMPAO má (1) oproti ostatním výhodu využití aktivitu až 2,22 GBq - lze vyšetřit až tři pacienty. (2) vyniká extrémně krátkou inkubací (5 min) - vhodné pro stabilizaci vyšetření, (3) má vysokou stabilitu - vhodné např. pro vyšetřování epileptických pacientů, kdy je nutno čekat na záchvat. RCP s dostatečnou rezervou u všech třech (1, 2, 3) kitů vyhovovaly. Je vhodnější používat lékopisné metody stanovení RCP bez použití hepato- a nefrotoxického chloroformu. U ^{99m}Tc-ECD - pouze jediný kit (4), jsou výhodami dlouhodobá stabilita a vysoká aktivita pro značení - lze např. použít při požadavku vyšetření více epileptických pacientů. Nevýhodou je dlouhá doba značení (30 min, stejně jako u kitu (3) s ^{99m}Tc-HMPAO), nespornou výhodou je nejvyšší dosahovaná RCP a možnost přípravy i z eluátu získaného z generátoru, který byl eluován i více než před 24 h (neovlivní RCP). Žádný kit se nedá označit za nejlepší, ale je možnost vždy zvolit nejvhodnější kit podle aktuálních požadavků na vyšetření.

Závěr: Z kitů pro přípravu ^{99m}Tc-HMPAO má (1) oproti ostatním výhodu využití aktivitu až 2,22 GBq - lze vyšetřit až tři pacienty. (2) vyniká extrémně krátkou inkubací (5 min) - vhodné pro stabilizaci vyšetření, (3) má vysokou stabilitu - vhodné např. pro vyšetřování epileptických pacientů, kdy je nutno čekat na záchvat. RCP s dostatečnou rezervou u všech třech (1, 2, 3) kitů vyhovovaly. Je vhodnější používat lékopisné metody stanovení RCP bez použití hepato- a nefrotoxického chloroformu. U ^{99m}Tc-ECD - pouze jediný kit (4), jsou výhodami dlouhodobá stabilita a vysoká aktivita pro značení - lze např. použít při požadavku vyšetření více epileptických pacientů. Nevýhodou je dlouhá doba značení (30 min, stejně jako u kitu (3) s ^{99m}Tc-HMPAO), nespornou výhodou je nejvyšší dosahovaná RCP a možnost přípravy i z eluátu získaného z generátoru, který byl eluován i více než před 24 h (neovlivní RCP). Žádný kit se nedá označit za nejlepší, ale je možnost vždy zvolit nejvhodnější kit podle aktuálních požadavků na vyšetření.

Závěr: Z kitů pro přípravu ^{99m}Tc-HMPAO má (1) oproti ostatním výhodu využití aktivitu až 2,22 GBq - lze vyšetřit až tři pacienty. (2) vyniká extrémně krátkou inkubací (5 min) - vhodné pro stabilizaci vyšetření, (3) má vysokou stabilitu - vhodné např. pro vyšetřování epileptických pacientů, kdy je nutno čekat na záchvat. RCP s dostatečnou rezervou u všech třech (1, 2, 3) kitů vyhovovaly. Je vhodnější používat lékopisné metody stanovení RCP bez použití hepato- a nefrotoxického chloroformu. U ^{99m}Tc-ECD - pouze jediný kit (4), jsou výhodami dlouhodobá stabilita a vysoká aktivita pro značení - lze např. použít při požadavku vyšetření více epileptických pacientů. Nevýhodou je dlouhá doba značení (30 min, stejně jako u kitu (3) s ^{99m}Tc-HMPAO), nespornou výhodou je nejvyšší dosahovaná RCP a možnost přípravy i z eluátu získaného z generátoru, který byl eluován i více než před 24 h (neovlivní RCP). Žádný kit se nedá označit za nejlepší, ale je možnost vždy zvolit nejvhodnější kit podle aktuálních požadavků na vyšetření.

Závěr: Z kitů pro přípravu ^{99m}Tc-HMPAO má (1) oproti ostatním výhodu využití aktivitu až 2,22 GBq - lze vyšetřit až tři pacienty. (2) vyniká extrémně krátkou inkubací (5 min) - vhodné pro stabilizaci vyšetření, (3) má vysokou stabilitu - vhodné např. pro vyšetřování epileptických pacientů, kdy je nutno čekat na záchvat. RCP s dostatečnou rezervou u všech třech (1, 2, 3) kitů vyhovovaly. Je vhodnější používat lékopisné metody stanovení RCP bez použití hepato- a nefrotoxického chloroformu. U ^{99m}Tc-ECD - pouze jediný kit (4), jsou výhodami dlouhodobá stabilita a vysoká aktivita pro značení - lze např. použít při požadavku vyšetření více epileptických pacientů. Nevýhodou je dlouhá doba značení (30 min, stejně jako u kitu (3) s ^{99m}Tc-HMPAO), nespornou výhodou je nejvyšší dosahovaná RCP a možnost přípravy i z eluátu získaného z generátoru, který byl eluován i více než před 24 h (neovlivní RCP). Žádný kit se nedá označit za nejlepší, ale je možnost vždy zvolit nejvhodnější kit podle aktuálních požadavků na vyšetření.

P34 Stručný přehled individuálně připravovaných radiofarmak

Krajíčková M.

Klinika nukleární medicíny a endokrinologie 2.LF UK a FN Motol

Cíl: Nyní se v naší radiofarmaceutické laboratoři připravuje kolem 15 radiofarmak značených techneciem (^{99m}Tc) a jedno radiofarmakum OctreoScan značené ¹¹¹In pro diagnostická vyšetření. Snahou této práce je ukázat odlišnosti v příjmu, skladování, přípravě, inkubační době, kontrole kvality individuálně připravených radiofarmak a jejich vydávání k aplikaci.

Metodika: Každé individuálně připravované radiofarmakum v podobě kitu, který se následně značí techneciem ^{99m}Tc, má podle souhrnu údajů o přípravku velmi přísné skladovací podmínky pro uchování v lednici (2- 8°C) nebo při laboratorní teplotě (mezi 15 - 25°C). Následně značení podle standardního operačního postupu je také

pro každé radiofarmakum jiné. Rozdíly jsou v přidávané aktivitě technecianu sodného (^{99m}Tc), v inkubační době, v tepelné úpravě, době a systému chlazení, úpravě na konečný objem, kontrole radiochemické čistoty, změnění celkové aktivity a vyplňování a signování všech dokladů ke konečnému uvolnění radifarmaka k aplikaci pacientům.

Výsledky: Největší počet připravovaných radiofarmak připadá na začátek týdne, kdy je také nejvíce eluované aktivity z čerstvého generátoru - v pondělí až 25 GBq, ze kterého lze připravit až 6 radiofarmak o různých aktivitách od 600 MBq po 11 GBq. Jde především o přípravu 8-MDP (Lacomed spol. s r.o.), kde příprava zabere asi 25 minut (10-15 minut příprava a inkubace a 10 minut chromatografie). Velmi náročné a sofistikované jsou dvě přípravy značených leukocytů, které zaberou až 3 hodiny, chtějí obrovskou zručnost, protože se skládají z mnoha kroků. Další metody jsou také časově náročné od 25 do 40 minut, ale už ne tak náročné na aktivitu. V úterý je eluce 16 -17 GBq, z nichž lze připravit také 5- 6 radiofarmak. Nosná je opět příprava 8-MDP, ovšem časově nejnáročnější je vyšetření glomerulární filtrace ledvin u dětí. To trvá téměř celé dopoledne kvůli mnoha na sebe navazujícím postupům. Ve středu je opět eluován čerstvý generátor s aktivitou 23 GBq, z něj je připraveno nejdůležitější radiofarmakum toho dne CARDIO-SPECT (MEDI-RADIOPHARMA Ltd., Érd) pro vyšetření asi 14 pacientů. Ve čtvrtek a v pátek jsou na programu dne opět metody a vyšetření nepožadující obrovské množství aktivity, zato však vyžadující speciální postupy, inkubační doby a kontroly radiochemické čistoty těchto značených přípravků. Octreoscan jako radiofarmakum individuálně připravené a značené indiem (^{111}In) se připravuje ve středu až pro dva pacienty (pro každého jedno balení).

Závěr: Přípravu radiofarmak a manipulaci s nimi mohou vykonávat jen kvalifikované, zaškolené a trénované osoby způsobem, který vyhovuje jak podmínkám na radiační bezpečnost, tak přísným farmaceutickým požadavkům na kvalitu. Musí se dodržovat příslušná aseptická opatření v souhlasu se správným operačním postupem, práce však musí být rychlá, ale zároveň velmi přesná.

P36 Kvalita zdravotních služeb hodnocena prostřednictvím spokojenosti pacientů

Golisová J., Kelnarová A., Kraft O.
KNM, FN a LF Ostrava

Cíl: Kvalitní zdravotní péče vede nejen k udržení finanční stability a růstu prestiže zdravotnického zařízení, ale především ke spokojenosti pacientů a naplnění jejich práva na svobodnou volbu lékaře a zdravotnického zařízení. Proto je žádoucí získávat a zveřejňovat údaje, které ovlivňují míru kvality, identifikují silné a slabé stránky v procesu zdravotní péče a pomáhají nalézt cesty k jejímu zlepšení.

Metodika: Výzkum spokojenosti pacientů probíhá každoročně ve FN Ostrava již od roku 2009. Řešitelem projektu je společnost pro marketingový výzkum STEM/MARK, a.s. Pacienti anonymně vyplňují standardizovaný dotazník, kde odpovídají na otázky zařazené do osmi „pickerovských“ dimenzí a umožňují tak získat data srovnatelná nejen mezi jednotlivými odděleními, ale která jsou také základem pro sledování vývoje kvality péče v časové řadě. Údaje z dotazníků a souhrnná hlášení se zpracovávají jednotně podle standardizované metodiky.

Výsledky: Dotazníková šetření opakovaně potvrzují, že kvalita péče na KNM Ostrava je na vysoké úrovni. Souhrnná spokojenost se zdravotní péčí v roce 2011 činila 91,4 %. Tím se řadí mezi tři nejlépe hodnocená pracoviště FN Ostrava. Souhrnná spokojenost ve FN Ostrava v roce 2011 činila 83,8 %.

Závěr: Poskytování kvalitní zdravotní péče hodnocené kritériem spokojenosti pacientů je základním, dlouhodobě sledovaným parametrem na KNM FN Ostrava.

P37 Stanovení mozkové smrti

Nováková D., Kraft O., Drozdová R.
Klinika nukleární medicíny, Fakultní nemocnice Ostrava

Cíl: Seznámení se statistikou vyšetřených pacientů od roku 2003 do dubna 2012 na našem pracovišti. Připojené kasuistiky popisují vyšetřovací postupy a metody při zjišťování a potvrzování mozkové smrti u pacientů v hlubokém komatu - potenciální dárce orgánů.

Metodika: Vyšetření provádíme od roku 2003 na dvouhlavých gama-kamerách firmy Siemens. K vyšetření používáme ^{99m}Tc -HMPAO aplikované intravenózně formou bolusu. Při aplikaci RF současně startujeme dynamickou studii prováděnou v přední projekci, pokračujeme statickými scintigrafiemi v přední, zadní a obou bočních projekcích.

Výsledky: Na našem pracovišti bylo od roku 2003 do dubna 2012 provedeno 123 vyšetření u 117 pacientů v hlubokém komatu - potenciální dárce orgánů (102 dospělých a 15 dětí). U 8 pacientů nebyla mozková smrt potvrzena. Odběr orgánů nebyl proveden u 23 pacientů

z důvodu nesouhlasu rodičů u dětských pacientů či z důvodu jiných kontraindikací.

Závěr: Perfuzní scintigrafie mozku je metoda neinvazivní, technicky nenáročná, plně vyhovující a prakticky bez možnosti falešně pozitivního nálezu. Scintigrafické potvrzení mozkové smrti provádíme hlavně po kraniotomiích a ztrátových poraněních kalvy, kdy angiografie selhává. Vlastní postup scintigrafického vyšetření vychází ze souboru doporučení pracovních postupů ČSNM (České společnosti nukleární medicíny). Tato metoda získala v novém transplantačním zákoně a prováděcích vyhláškách své nezastupitelné místo, zejména před orgánovými odběry. Vyšetření nepřináší pro pacienta rizika komplikací, a je proto naprosto vhodné její zařazení do algoritmu vyšetření mozkové smrti.

P38 Jaké jsou dávky u vybraných pracovníků na nově otevřeném pracovišti PET/CT - důvod k obavám?

Laub T.
ÚNM VFN, Praha

Cíl: Nové pracoviště PET/CT bylo otevřeno, ale pochybnosti o tom, jak vysoké budou dávky u obsluhujícího personálu, přetrvávaly.

Metodika: Bylo vybráno 13 pracovníků z oddělení PET/CT, a to v zastoupení všech profesí, které se zúčastňují PET/CT vyšetření (lékaři, sestry, radiologičtí asistenti, pracovníci z laboratoře - zkušení, se standardními pracovními návyky) a jako kontrolní skupina byli vybráni pracovníci z úklidu a recepce, kteří přicházejí minimálně do styku s pacientem, který má aplikovanou ^{18}F -FDG. Výběr pracovníků byl omezen na ty, kteří se podíleli na zahájení provozu PET/CT a byli přítomni i před zahájením i po 12 měsících provozu PET/CT. Období, ze kterých bylo použito měření osobních dávek službou osobní dozimetrie, odpovídala tříměsíčnímu období před zahájením provozu na PET/CT, dále pak tříměsíčnímu období po zkušebním provozu a s odstupem dvanácti měsíců jak u zkušebního období, tak i následujících.

Výsledky: Průměrná dávka z období tříměsíců před zavedením PET/CT u vybraných pracovníků byla u ED (prstového dozimetru) 0,59 mSv (100 %), u ODE (celotělového ozáření) byla 0,14 mSv (100 %).

V následujícím období těsně po zavedení PET/CT byla průměrná dávka ED 0,72 mSv (122 %), ODE 0,18 mSv (128 %). Za devět měsíců od zahájení PET/CT průměrná dávka byla ED 0,83 mSv (140 %), ODE 0,15 mSv (107 %). Po dvanácti měsících byla průměrná dávka u ED 0,73 mSv (123 %), ODE 0,14 mSv (100 %).

Závěr: Výsledky měření osobních dávek nepotvrdily obavy personálu. Pokud se jedná o zkušené, vyškolené a zapracované pracovníky na oddělení nukleární medicíny, nedochází k vyšší radiační zátěži na PET/CT. V případě ED (prstových dozimetrů) jsou zde daleko větší rozdíly, které jsou ale ovlivněny specifikou vybraných profesí. Pracoviště je řešeno tak, že aplikace ^{18}F probíhá v tzv. boxu (odstíněné kabince) - pomocí injektoru PT317R2 (firma Lynax) do kanyly. U aplikovaného pacienta je tak omezen pohyb na minimum mezi personálem.

Seznam prvních autorů přednášek/posterů

Autor	číslo přednášky/posteru	strana ve sborníku abstrakt
Balogová S.	7/8	3/3
Bernátek J.	14/P23	5/15
Bogdan N.	34	10
Buncová M.	P17	14
Buňata M.	P27	16
Černý I.	15	5
Černý V.	12	4
Ďulíková Z.	36	10
Fiala P.	24	8
Frömel M.	39	11
Goliášová H.	P28	17
Golisová J.	P36	19
Havel M.	P22	15
Henzlová L.	18	6
Holíková H.	41	11
Chroustová D.	20	6
Jakubíková L.	P31	18
Kadeřávek J.	33	10
Kafková K.	P6	12
Kaliská L.	21	7
Kerkešová M.	P19	15
Komárek P.	29	9
Koukalová R.	P9	12
Kraft O.	P4	11
Krajíčková M.	P34	18
Kuníková I.	37	10
Lang O.	4/5	2/3
Laub T.	P38	19
Makaiová I.	P26	16
Marešová L.	32	9
Metelková I.	3	2
Michlová B.	P5	11

Autor	číslo přednášky/posteru	strana ve sborníku abstrakt
Nováková D.	P37	19
Páterová J.	P8	12
Pekárek J.	30	9
Petrušková A.	P12	13
Píchová R.	23	7
Prášek J.	P11	13
Prchalová D.	27	8
Ptáčník V.	9/P10	4/13
Pytlík R.	17	6
Schejbalová J.	38	11
Staník R.	31	9
Šámal M.	Dienstbierova před.	2
Šimánek M.	13/P7	4/12
Širůček P.	P13	13
Štěpán J.	P32	18
Takácsová E.	P25	16
Tomišková Z.	P24	16
Trněný M.	16	5
Trojanová H.	P29	17
Ullmann V.	26/P30	8/18
Valová R.	P14	14
Vašina J.	P15	14
Vereb M.	22	7
Vondrák A.	P18	14
Vyhnánková I.	P16	14