proLékaře.cz | 17.7.2025

SOUHRNY PŘEDNÁŠEK

XXXV. pracovní dny Radiofarmaceutické sekce
České společnosti nukleární medicíny ČLS JEP

Opava, 5.–7. června 2013

Pracovní dny pořádala Radiofarmaceutická sekce České společnosti nukleární medicíny ČLS JEP spolu s Oddělením nukleární medicíny Slezské nemocnice Opava. Jednání bylo zaměřeno na oblast radiofarmak pro diagnostiku a terapii z hlediska jejich výzkumu, vývoje, výroby, přípravy a klinického použití ve zdravotnických zařízeních. Odborný program zahrnoval i problematiku kontrolních metod radiofarmak a značených sloučenin a zabýval se i otázkami radiační ochrany pracovníků při přípravě radiofarmak a v nukleární medicíně. Odezněly i zajímavé přednášky cílené na klinické použití radiofarmak.

Pracovních dnů se zúčastnilo 90 odborníků z České a Slovenské republiky z pracovišť nukleární medicíny zdravotnických zařízení zabývajících se přípravou, kontrolou a aplikací radiofarmak pro diagnostiku a terapii, dále z pracovišť výzkumu, vývoje, výroby a distribuce radioaktivních léčiv, z akademických pracovišť a z oblasti státní správy.

V průběhu pracovních dní odeznělo 22 přednášek zaměřených na uvedenou problematiku a sedm odborných prezentací firem, které rovněž vystavovaly nabídku sortimentu jednotlivých radiofarmak, měřících přístrojů a zařízení pro manipulaci s radioaktivními látkami. Abstrakta přednášek, která zde zveřejňujeme, jsou rovněž dostupná na internetových stránkách www.csnm.cz

doc. RNDr. Pavel Komárek, PhD.

KLINIKA A FARMAKOLOGIE

REGIONÁLNÍ MIGRUJÍCÍ OSTEOPORÓZA

HRBÁČ J., BÖHM T.
Oddělení nukleární medicíny Slezské nemocnice v Opavě
e-mail: jiri.hrbac@nemocnice.opava.cz

Regionální migrující osteoporóza (syndrom edému kostní dřeně, reflexní sympatická dystrofie) je vzácná forma řídnutí kosti neznámé etiologie. Manifestuje se rychlým nástupem bolestí nosných kloubů dolních končetin, zpravidla bez zjevné příčiny, trvající od 1 do 6 měsíců, zpravidla spontánně ustupující, ale recidivující v průběhu dalších let. Z diagnostických možnosti je zpravidla na počátku RTG snímek, magnetická rezonance, která je pokládána za nejefektivnější metodu. Velmi citlivou metodou je kostní scintigrafie, která je nespecifická a nedokáže odlišit například od aseptické nekrózy nebo tumoru. Jako nejefekti-vnější se dle literatury jeví kombinace obou.

Předkládáme kazuistiku z osmiletého sledování 40letého muže.

PRVNÍ ZKUŠENOSTI S POUŽITÍM PŘÍPRAVKU RAPISCAN

TICHÝ I., BAKALA J.
ONM Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace
e-mail: igor.tichy@seznam.cz

Úvod: Mezi novou generaci farmakologických zátěžových látek pro perfuzní scintigrafii myokardu patří regadenoson (RAPISCAN) – selektivní agonista adenosinových A_{2A} receptorů. Jeho výhodou je jednoduché dávkování, lepší tolerance, možnost použití jako alternativa dobutaminu u pacientů s vysokým rizikem bronchokonstrikce.

Cíl: Shrnutí dosavadních zkušeností s použitím preparátu RAPISCAN u pacientů se známou nebo předpokládanou diagnózou, klinicky indikovanou pro farmakologickou zátěž.

Metodika: Přípravek RAPISCAN je na ONM Nemocnice Kyjov používán od srpna 2012. Do konce května 2013 bylo provedeno 16 vyšetření (11 žen a 5 mužů, průměrný věk 68,3 let). U všech monitorovány životní funkce (EKG,TK). Aplikován i.v. 400 g regadenosonu (10 s, za 20 s 700 MBq MIBI i.v., dále v návaznosti 10 ml fyziologického roztoku). Za 10 minut snímána gatovaná perfuzní scintigrafie SPECT na dvouhlavé gammakameře Philips. Za 2 hodiny provedena klidová gatovaná perfuzní scintigrafie SPECT. Po rekonstrukci hodnoceno programem Autoquant.

Výsledky: Během aplikace a při vyšetření došlo u jednoho pacienta ke zvýšení tepové frekvence (+15 tepů), u dvou pacientů lehký pokles TK (5 mm systolického tlaku), subjektivně u jednoho pacienta pocit horka. U dvou pacientů s vysazenými -blokátory došlo ke krátkému paroxyzmu tachykardie. Jinak během aplikace a při vyšetření bez potíží.

Závěr: Aktivace adenosinového A_{2A} receptoru způsobuje koronární vasodilataci a zvyšuje průtok krve (CBF). Jde o rychlý a efektivní protokol u pacientů s indikovanou farmakologickou zátěží.

proLékaře.cz | 17.7.2025

NOVÁ GENERACE RADIOFARMAK ZNAČENÝCH ^{18}F PRO NEUROLOGICKÉ APLIKACE

KOCUROVÁ V.[1], MOŠA M.[2]
[1]Ústav jaderné fyziky AVČR, v.v.i., Husinec-Řež
[2]Ústav nukleární medicíny, 1. LF UK, Praha
e-mail: kocurova@ujf.cas.cz

Radiofarmaka značená ^{18}F (β^+, poločas 109,7 min) pro zobrazení pomocí pozitronové emisní tomografie (PET) jsou významnými, často nenahraditelnými diagnostiky.

Vzhledem k incidenci neurologických onemocnění se PET stává nezastupitelným diagnostickým nástrojem, který umožňuje zobrazení mozkových funkcí, jako je např. neinvazivní kvantifikace cerebrálního průtoku krve, metabolismus, funkce receptorů, dále pak staging nádorů, plánování radioterapie, monitorování progrese onemocnění a kontrola chemoterapeutické léčby.

Radiofarmaka značená ^{18}F lze podle kazuistiky rozdělit na zobrazení:

- neurologických onemocnění, Parkinsonovy choroby, idiopatický parkinsonický syndrom (IPS) – **[^{18}F]FESP, [^{18}F]F-DOPA, [^{18}F]Fallypride**,
- mozkových nádorů – **[^{18}F]FET**,
- epilepsie – **[^{18}F]Flumazenil**,
- deprese – **[^{18}F]Mefway**.

[^{18}F]FESP – [^{18}F]fluoroethylspiperon

Diagnostika: kvantifikace neurologických onemocnění na základě dopaminergní aktivity, schizofrenie, Parkinsonova choroba.

[^{18}F]F-DOPA – [^{18}F]Fluorodopamin

Diagnostika: neurologická a neurodegenerativní onemocnění.

[^{18}F]Fallypride – (S)-N-((1-Allyl-2-pyrrolidinyl)methyl)-5-(3-[^{18}F]fluoropropyl)-2,3dimethoxybenzamid)

Diagnostika: Parkinsonická onemocnění, Alzheimerova choroba, Huntingtonova choroba, schizofrenie.

[^{18}F]FET – *O*-(2-[^{18}F]fluoroethyl)-L-tyrosin

Diagnostika: mozkové nádory, plánování terapie gliomů, odlišení nekrózy od nádorové recidivy.

[^{18}F]Flumazenil

Diagnostika: epilepsie atd.

[^{18}F]Mefway – N-{2-[4-(2-Methoxyfenyl) piperazinyl]ethyl}-N-(2-pyridyl)-N-(4[^{18}F]fluoromethyl cyclohexan) carboxamid

Diagnostika: deprese a další neurologická onemocnění.

Oblast neurologie je v současné době klíčovou aplikací pro PET zobrazení vzhledem k rozsáhlosti onemocnění v populaci (10 % obyvatelstva v kategorii nad 60 let). Tento progresivní přístup umožňuje kombinaci včasné diagnostiky spolu s vhodnou volbou terapie a následnou kontrolou léčby.

[^{18}F]FMISO – VÝVOJ A PREKLINICKÉ HODNOCENÍ

KROPÁČEK M., BAŠTA J., MELICHAR F., PROCHÁZKA L., TOMEŠ M., VENTRUBA J., ZIMOVÁ J.
RadioMedic s.r.o., Husinec-Řež
e-mail: kropacek@radiomedic.cz

Maligní tumory jsou relativně odolné vůči chemoterapii i ozařování v důsledku nedostatku kyslíku, který působí jako silný radio-senzitizér. Značné úsilí proto bylo věnováno rozvoji metod pro zobrazení tkáňové hypoxie. [^{18}F]FMISO je diagnostické radiofarmakum, které se váže na hypoxické buňky nádorové tkáně, kde se kumuluje pouze v živých buňkách s funkčními nitroreduktázami.

Cílem bylo vyvinout spolehlivou syntézu s dostatečně vysokou účinností pro rutinní výrobu na modulu TRACERLab Mx FDG. [^{18}F]FMISO se připravuje nukleofilní substitucí nitroskupiny prekursoru 1-(2´-nitro-1´-imidazolyl)-2-*O*-tetrahydropyranyl-3-*O*-toluensulfonyl-propandiolu (NITTP) beznosičovým [^{18}F]fluoridem s použitím $TBA^+HCO_3^-$ jako katalyzátoru. Syntéza byla v první fázi modifikována pro závěrečné čištění na kolonkách Sep-Pak. V souvislosti s publikací návrhu lékopisného článku Fluoromisonidazole (^{18}F) bylo v další fázi nutné postup syntézy přepracovat tak, aby čištění probíhalo s využitím semi-preparativního HPLC, a kvalita přípravku tak vyhověla návrhu článku.

V rámci neklinických studií byl přípravek aplikován jednak zdravým potkanům (Sprague-Dawley) a jednak potkanům (Wistar) s implantovanými nádorovými buňkami nervové tkáně typ C6. U těchto zvířat byla sledována dynamická akumulace po dobu 120 minut pomocí mikroPET. [^{18}F]FMISO byl rovnoměrně a rychle distribuován v organismu. Akumulace v aktivních částech nádorů byla zřetelná v průběhu několika minut až desítek minut po aplikaci. Přípravek je vylučování primárně ledvinami do moči, zároveň přechází i z jater do střev, kde je zachycen anaerobními střevními bakteriemi, které ho redukují a následně akumulují.

Byly vyvinuty a zavedeny metody pro kontrolu kvality. Největší pozornost byla věnována stanovení tetrabutylamonia. Bylo otestováno několik metod založených na transportu barviva z vodné do organické fáze působením kvartérní amoniové soli. Z testovaných barviv (sulfanová modř, manganistan, bromthymolová modř a bromfenolová modř) se jako nejlepší ukázala metoda se sulfanovou modří. Tato metoda byla následně zvalidována a schválena státní autoritou jako limitní metoda při stanovení TBA. Vývoj syntézy a kontroly kvality přípravku byl završen validací výrobních a analytických kroků podle zásad Správné výrobní praxe. Stabilitní studie potvrdila vyhovující parametry léčivého přípravku po sledovanou dobu 12 hodin od konce výroby.

proLékaře.cz | 17.7.2025

OPTIMALIZACE POSTUPU PURIFIKACE PŘI SYNTÉZE [^{18}F]FLUORMETHYL-CHOLINU, PREKLINICKÉ HODNOCENÍ

PROCHÁZKA L., BAŠTA J., KROPÁČEK M., MELICHAR F., ZIMOVÁ J.
RadioMedic s.r.o., Husinec-Řež
e-mail: prochazka@radiomedic.cz

Cholin je amoniová sůl vyskytující se ve všech buňkách. Slouží jako prekurzor pro tvorbu fosfolipidů, základní součásti buněčných membrán. V diagnostice PET se osvědčil [^{11}C]cholin jako velmi efektivní sloučenina pro zobrazení karcinomu prostaty, hepatocelulárního karcinomu a nádorů v mozku.

[^{18}F]fluormethylcholin (^{18}F-FCH) je ovšem pro rutinní diagnostiku výhodnější vzhledem k delšímu poločasu rozpadu fluoru-18. Pro zachování afinity k cholinovému transportnímu systému lze modifikovat pouze jednu z methylových skupin.

Syntéza ^{18}F-FCH je prováděna výhradně fluormethylací dimethylaminoethanolu (DMAE) různými alkylačními činidly značenými fluorem-18 na pevné fázi nebo v roztoku. Výchozí DMAE se ovšem v buňkách vychytává 2–7krát rychleji než cholin a navíc působí jako inhibitor transportu cholinu přes hemato-encefalickou bariéru.

Jako nejvhodnější alkylační činidlo byl pro automatizovanou syntézu v modulu TracerLab Mx FDG využit [^{18}F]fluorbrommethan, který lze snadno oddestilovat z reakční směsi a vyčistit od výchozího dibrommethanu použitím SPE kolonek se silikagelem.

Největší pozornost byla při vývoji syntézy věnována minimalizaci obsahu DMAE v léčivém přípravku. Při použití konvenčního postupu čištění (zachycení ^{18}F-FCH na měniči kationtů, proplach ethanolem a vodou) byl výsledný obsah DMAE příliš vysoký (v řádu mg/ml). Záměnou měniče kationtů a zařazením proplachu roztoky amoniaku byl obsah DMAE snížen pod limit stanovený v návrhu lékopisného článku pro použití při diagnostice mozkových nádorů (0,1 mg/2,5 ml).

Pro rychlou syntézu s vysokým výtěžkem je žádoucí se vyhnout chromatografické separaci léčivé látky a použít pouze čistění na SPE kolonkách. V současné fázi vývoje je dosahováno korigovaného výtěžku syntézy 35 ± 5 % při délce syntézy 50 minut.

V rámci neklinického testování byla již provedena fyziologická distribuce v intervalu 10, 30 a 60 minut od aplikace. Nejvyšší depozice aktivity byla zjištěna v ledvinách (5–7 %), játrech (2,5 %) a plicích (2–2,5 %, zvyšující se tendence). Inkorporace do mozku nebyla zjištěna, distribuce z krve byla velmi rychlá.

V červenci 2013 proběhne preklinické testování na zvířatech s indukovaným nádorem prostaty a zároveň validace výroby podle zásad SVP.

TECHNECIUM-99M – ZDROJE, RADIOFARMAKA

PŘÍSPĚVEK ČR K ŘEŠENÍ KRIZE VÝROBY ^{99}MO

KOCÚROVÁ V.[1], LEBEDA O.[1], RÁLIŠ J.[1], MOŠA M.[2], KADEŘÁVEK J.[3]
[1]Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i., Husinec-Řež
[2]Ústav nukleární medicíny, 1. LF UK, Praha
[3]ÚJV Řež, a.s., Husinec-Řež
e-mail: kocurova@ujf.cas.cz

Od roku 2009 jsme byli svědky vážné krize výroby ^{99}Mo a dodávek ^{99}Mo/^{99m}Tc generátorů. Příčinou je centralizovaná výroba ^{99}Mo štěpením vysoce obohaceného ^{235}U v pěti výzkumných reaktorech, z nichž čtyři jsou na hranici životnosti. K možným řešením krize přispívají také tři české subjekty, které se věnují výzkumu, vývoji a výrobě radiofarmak: ÚJV Řež a.s., RadioMedic s.r.o. a Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.

ÚJV Řež, a.s. se podílí na klasické přípravě ^{99}Mo štěpením vysoce obohaceného ^{235}U. Jeho belgický partner, společnost IBA, provozuje jednu ze dvou zpracovatelských linek v Evropě, kde mohou být ozářené terče zpracovány a separovaný ^{99}Mo je pak k dispozici pro výrobu generátorů ^{99}Mo/^{99m}Tc. Reaktor LVR-15 je jedním z pěti evropských reaktorů, které ozařují ^{235}U pro výrobu ^{99}Mo, a je tak významným členem světového řetězce dodavatelů radiofarmak.

ÚJV Řež, a.s. je dále výrobcem (^{99m}Tc) technecistanu sodného pro injekce, který je v České republice registrován. Ten se připravuje z ^{99}Mo o nízké hmotnostní aktivitě, který se získává aktivací ^{98}Mo radiačním záchytem. Technecistan se pak připraví elucí rozměrného generátoru a eluát se extrakcí zkoncentruje na požadovanou objemovou aktivitu. Výrobní kapacita by pokryla denní požadavky oddělení nukleární medicíny na území Prahy a nejbližšího okolí.

Společnost RadioMedic s.r.o. vyvinula funkční technologii přípravy (^{99m}Tc) technecistanu sodného z ozářeného ^{98}Mo na bázi extrakce. Denní produkce by byla schopna pokrýt potřeby ^{99m}Tc pro oddělení nukleární medicíny v Praze a nejbližším okolí.

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i. se ve spolupráci s kanadskou firmou ACSI zabývá přípravou ^{99m}Tc na cyklotronu, která je alternativou generátoru ^{99}Mo/^{99m}Tc a reaktorové přípravy ^{99}Mo. Technecium-99m se v tomto případě získává přímou reakcí (p,2n) na vysoce obohaceném ^{100}Mo. Technologie je založená na separaci ^{99m}Tc z terče extrakční chromatografií. Proces je v současnosti ve fázi optimalizace separace s ohledem na čas a kvalitu produktu.

Potenciální kapacita optimálního cyklotronu pro přípravu ^{99m}Tc by zhruba pokryla poptávku celé republiky. Teoretická výrobní kapacita je až 1,7 TBq v čase ukončení ozařování, resp. po korekci na zpoždění dané zpracováním terče, kontrolou kvality a přepravou jde o cca 800 GBq dodaných na oddělení nukleární medicíny.

Jde samozřejmě o poměrně náročnou technologii, která je dosud ve vývoji. Její nespornou předností je eliminace ^{235}U v jakékoliv formě a multifunkční užití cyklotronů.

proLékaře.cz | 17.7.2025

SOUČASNÝ SORTIMENT ^{99m}Tc-RADIOFARMAK A JEHO KLINICKÉ VYUŽITÍ NA RADIOIZOTOPOVÉM PRACOVIŠTI IKEM

KOMÁREK P., FOUSKOVÁ L., STAŠKOVÁ J.
Radioizotopové pracoviště IKEM, Praha
e-mail: komarek@ipvz.cz

Technecium-^{99m}Tc je stále nejčastěji používaný radionuklid v nukleární medicíně. Celosvětově se odhaduje asi 30 milionů diagnostických vyšetření za rok. V České republice jsou registrovány ^{99}Mo/^{99m}Tc generátory pěti výrobců a z celkového počtu 88 registrovaných radiofarmak je pro značení ^{99m}Tc určeno 26 registrovaných kitů. Klinicky se používají radiofarmaka se stanovenou výší úhrady zdravotních pojišťoven. Jedná se o 55 individuálně připravovaných radiofarmak, z nichž značených ^{99m}Tc je celkem 26 (20 kitů, 1 plně magistraliter, 5 přípravků obsahujících značené krevní buňky a elementy). Výběr radiofarmak pro rutinní používání se řídí potřebou pracoviště NM se zřetelem na frekvenci vyšetřování a počet pacientů pro jednotlivá radiofarmaka. Dále se přihlíží na dobu použitelnosti kitu a připraveného radiofarmaka, náročnost jeho přípravy a způsobu kontroly, cenu radiofarmaka, jeho dostupnost a frekvenci dodávek. Cílem sdělení je analýza sortimentu a spotřeby jednotlivých ^{99m}Tc-radiofarmak za období posledních 4 let s ohledem na celkový počet vyšetřovaných pacientů a finančních výdajů, které nejsou jen výsledkem nákupu radiofarmak, ale i přístrojovým vybavením pro jejich kontrolu, administrativní činnost, radiační ochranu, zabezpečení čistých prostor a dalších činností souvisejících s používáním radiofarmak v přísném legislativním rámci léčivých přípravků. Na Radioizotopovém pracovišti IKEM je ze sortimentu radiofarmak značených ^{99m}Tc s úhradou pojišťoven využíváno 25 přípravků. Nejvyšší procento představují radiofarmaka s techneciem-^{99m}Tc pro nukleární osteologii, plicní perfuzi, kardiologii, nefrologii a neurologii. Z celkového počtu zakoupených kitů se téměř 90 % využívá pro vyšetření kostí, plic, srdce, mozku a ledvin. Z celkového počtu pacientů vyšetřovaných radiofarmaky se ve sledovaném období 86–90 % vyšetřilo pomocí technecia-^{99m}Tc. Počet kitů použitých pro přípravu ^{99m}Tc-radiofarmak od roku 2008 postupně klesal, v posledních 3 letech však zůstává konstantní. V průměru poklesl za posledních 5 let o 13 %. Je to pravděpodobně dáno vyšším využitím nakoupených kitů. Průměr pacientů vyšetřených z jednoho kitu (včetně statimových vyšetření) v posledním roce vzrostl, v průměru o 34 %. Na základě čtyřleté analýzy bude prezentována oblast radiofarmak v jejich sortimentu, počtu příprav, cenové dostupnosti a počtu vyšetřených pacientů na Radioizotopovém pracovišti IKEM.

NANOKOLOIDY PRO DETEKCI SENTINELOVÝCH UZLIN (VELIKOST ČÁSTIC, APLIKOVANÁ AKTIVITA A OBJEM)

DRYMLOVÁ J., KORANDA P.
Klinika nukleární medicíny FN a LF, Olomouc
e-mail: jarmila.drymlova@fnol.cz

Lymfatický systém a jeho význam byl studován velmi dlouhou dobu. Oblastí zájmu se stala především skutečnost, že je jednou z možných cest šíření nádoru. Prvním radiofarmakem bylo v roce 1953 koloidní zlato. V roce 1960 byl poprvé užitý termín sentinelová uzlina a od roku 1965 se začaly používat k detekci sentinelové uzliny techneciem značené koloidy.

Přednáška shrnuje požadavky na radiofarmaka používaná pro diagnostiku sentinelových uzlin po stránce farmaceutické. Zabývá se selektivitou a intenzitou akumulace v sentinelové uzlině v závislosti na způsobu a místě aplikace, na velikosti částic nanokoloidu, počtu injikovaných částic, aplikované aktivitě a objemu jednotlivých dávek. V evropských zemích se na rozdíl od Ameriky používají značené nanokoloidy.

Ve FN Olomouc proběhla klinická studie, do které byly zařazeny pacientky s karcinomem prsu. V této studii bylo dokázáno, že se u některých pacientek po různých způsobech aplikace (peritumorózní nebo subdermální) zobrazují odlišné svodné lymfatické uzliny.

Na tomto základě je doporučováno, aby se při vyšetřování sentinelových uzlin u pacientek s karcinomem prsu používal hluboký způsob aplikace. Ten nám důvěryhodně zobrazí tok radiofarmaka z tumoru do sentinelových uzlin. V případě, že zcela chybí zobrazení lymfatických uzlin nebo je akumulace radiofarmaka v uzlinách tak nízká, že by nebylo možné provést radionavigovanou biopsii, pak je vhodné použít i povrchový způsob aplikace. Pokud však tuto aplikaci z jakýchkoliv důvodů doplnit nelze, je potřeba zvážit kombinovaný způsob aplikace radiofarmaka. Právě na způsobu podání radiofarmaka a uložení tumoru závisí množství aplikované aktivity.

Mezi nejvýznamnější indikace k provedení vyšetření patří maligní melanom a karcinom prsu. Lymfoscintigrafie má nezastupitelné místo pro určení lokalizace sentinelových uzlin a svodného lymfatického povodí. Zároveň pomáhá upřesnit léčebnou strategii.

NOVÉ SLOUČENINY, JIŠTĚNÍ KVALITY V OBLASTI PŘÍPRAVY RADIOFARMAK

NOVÉ KOMPLEXY MEDI A KRÁTKYCH PEPTIDOV

BENKOVSKÝ I., STANÍK R. SVĚTLÍK J., ŠROMOVÁ D., GALBA J.
Katedra farmaceutickej analýzy a nukleárnej farmácie, Farmaceutická fakulta, Bratislava
e-mail: benkovsky@fpharm.uniba.sk

Úvod: Labortórium nukleárnej farmacie na Katedre farmaceutickej analýzy a nukleární farmacie v Bratislave sa dlhodobo zaoberá problematikov štúdia komplexov kovov s krátkymi peptidami, ktoré možno potencionálne použiť ako diagnostické a terapeutické rádiofarmaká.

proLékaře.cz | 17.7.2025

V súlade s týmto zameraním sa študovala tvorbou komplexov medi s glycyl-L-prolínom. Glycyl-L-prolín je základnou stavebnou jednotkou kolagenu. Kolagen se nachádza vo všetkých spojivových tkanivách[1]. Komplexy medi a glycyl-L-prolinu by sa v budoucnosti mohli využíť ako radiofarmaka k sledovaniu degradačných procesov v týchto tkanivách. Ako rádionuklid by bolo vhodné použiť nuklidy ^{62}Cu a ^{64}Cu.

Metodika práce: Tvorba komplexov sa sledovala pomocou UV-VIS spektrometrie. Na štúdium štruktúry vzniknutých komplexov sa použila IČ spektrometria a ^{1}H- a ^{13}C-NMR spektrometrie.

Výsledky: Komplexy Cu s glycyl-L-prolinu sú intentenzívne modro sfarbené zlúčeniny. Podarilo sa dokázať dva komplexy typu Cu(Gly-L-Pro)$_2$, ktoré sú nestabilné, závislé od pH prostredia. Zmenou pH dochádza k premene jedeného komplexu na druhý.

Práca bola vypracovaná za podpory grantu VEGA 1/0664/12 MŠ SR.

Literatúra

1. **Halčák L.** *Spojivové tkanivo*. Bratislava: Asklepios 2004.

PROGRAM QUAMAN NA PRACOVIŠTI RADIOFARMACIE ONM KOLÍN

KUPROVÁ M.
Oddělení nukleární medicíny, Oblastní nemocnice Kolín, a.s.
e-mail: marie.kuprova@nemocnicekolin.cz

Ve sdělení je představen program QuaMan, který se využívá na pracovišti radiofarmacie ONM Kolín. Program umožňuje „bezpapírovou“ formu vedení veškeré dokumentace od správy dodavatelů a zboží, přes tvorbu objednávek, dále zápisy a kontroly dodávek a faktur, úplné zdokumentování přípravy radiofarmak, stav skladových zásob a expirací léčivých přípravků, evidenci přístrojů, měřidel a technického vybavení až po sledování jejich provozních parametrů a termínů pro kontroly, kalibrace nebo operační kvalifikace.

PŘÍPRAVA A KONTROLA RADIOFARMAK

SROVNÁNÍ METOD KONTROLY PŘIPRAVOVANÝCH RADIOFARMAK V ČESKÉM/EVROPSKÉM LÉKOPISU, MEZINÁRODNÍM LÉKOPISU A DOPORUČENÍ EANM

ŠTĚPÁN J.
Klinika nukleární medicíny FN a LF MU, Brno
e-mail: jirs@sci.muni.cz

Podle vyhlášky 84/2008 Sb. o správné lékárenské praxi, bližších podmínkách zacházení s léčivy v lékárnách, zdravotnických zařízeních a u dalších provozovatelů a zařízení vydávajících léčivé přípravky je povinností před vydáním připraveného radiofarmaka ověřit jeho jakost. Náklady na toto ověření jsou zakalkulovány v ceně připraveného radiofarmaka. Ve většině případů se jedná o stanovení radiochemické čistoty (RCP). Kontrola se provádí dle Českého lékopisu (ČL) nebo v případě registrovaných léčivých přípravků také dle souhrnu údajů o přípravku (SPC). ČL je překladem Evropského lékopisu, tudíž metody kontroly radiofarmak jsou v obou lékopisech stejné. Nyní je platný ČL 2009 a doplňky 2010, 2011, 2012.

Světová zdravotnická organizace (WHO) vydává Mezinárodní lékopis (nyní je platné 4. vydání a 1. a 2. doplněk), kde jsou rovněž uvedeny metody kontroly radiofarmak, které se mohou lišit od metod v ČL a navíc je zde uvedena celá řada alternativních metod, které v ČL uvedeny nejsou. Evropská asociace pro nukleární medicínu (EANM) vydává návod pro technology The Radiopharmacy: A Technologist's Guide, kde se kontrolní metody v podstatě kryjí s ČL a SPC.

V příspěvku je podán přehled kontrolních metod radiofarmak v ČL, Mezinárodním lékopisu, návodu EANM a SPC a provedeno jejich srovnání co do náročnosti, bezpečnosti a rychlosti provedení.

Ač je v Mezinárodním lékopisu uvedena řada alternativních metod, úředně schválený postup kontroly daného radiofarmaka je dán v ČL, v SPC a také v Přehledu kontrolních metod pro kity dodávané firmou KC SOLID, spol. s r.o. – včetně alternativních provedení. Alternativní metodu stanovení radiochemické čistoty neuvedenou ve jmenovaných zdrojích je třeba validovat, přičemž je možné vycházet ze směrnic Evropské lékové agentury (EMA) pro validaci analytických metod používaných ve farmaceutickém průmyslu CPMP/ICH/381/95 (Q2A) a CPMP/ICH/281/95 (Q2B).

Celý příspěvek bude dostupný na internetu: http://sci.muni.cz/~jirs/radiochem_anal_methods/Ph.Eur.-Ph.Int._EANM_comparison_of_radiopharmaceuticals_quality_control.pdf

TERAPIE, APLIKOVANÁ FYZIKA

PROTON THERAPY CENTER – PRVNÍ ČESKÁ PROTONOVÁ TERAPIE

MOŠA M.[1], KOCUROVÁ V.[2]
[1]Ústav nukleární medicíny 1. LF UK, Praha
[2]Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i., Husinec-Řež
e-mail: mosa@imuna.cz

Protonové centrum v Praze je vybaveno špičkovou technologií společnosti IBA – pracoviště má k dispozici cyklotron a pět ozařoven, tři z nich pracují s pohyblivým svazkem (tzv. gantry), jedna se svazkem pevným a jedna místnost je určena pro ozařování nádorů oka.

Diagnostická péče zahrnuje CT, MR a kombinované vyšetření PET/CT vyšetření s doplňkovým vybavením pro tzv. virtuální simulaci.

Léčebná péče zahrnuje následující indikace: neurologické nádory, kacinom prostaty, plicní nálezy, onemocnění dětského věku (např. meduloblastom, gliomy, ependymom, sarkomy atd.), oční a ORL nádory, lymfomy, karcinom slinivky břišní, nádory jícnu a jater.

Příprava k ozáření (fixace) probíhá mimo ozařovny, přemístění do ozařoven je zajištěno automatickým transportním systémem. Pro kontrolu přesného nastavení a zaměření je k dispozici systém IGRT (Image Guided Radiation Therapy).

proLékaře.cz | 17.7.2025

Z hlediska vývoje nebyla zpočátku protonová terapie (PT) příliš pozitivně vnímána radiačními onkology. Bylo to způsobeno omezenými možnostmi použití příliš úzkého svazku s relativně nízkou energií. Teprve v osmdesátých letech 20. století byl vyvinut urychlovač a gantry-systém, které mohly být úspěšně použity pro klinické ozařování pacientů.

Získané klinické zkušenosti, nadějné výsledky terapie a rozvoj výpočetní techniky zaručující dokonalejší zaměření svazku v těle pacienta umožnily, aby v roce 1992 FDA v USA schválila PT v klinické praxi. Vzniklo první klinické pracoviště Loma Linda University Medical Center (LLUMC) v Los Angeles (čtyři ozařovny/100 pacientů denně), které následovala centra v roce 1994 v Chibě (uhlíkový svazek) a v roce 1998 v Kashiwě (protonový svazek) – oboje v Japonsku.

Závěrem lze konstatovat, že české protonové centrum najde bezpochyby brzké uplatnění mezi pacienty, především onkologického charakteru, a že problematika úhrad z veřejného zdravotního pojištění bude uspokojivě vyřešena.

RADIONUKLIDOVÁ TERAPIE V NUKLEÁRNÍ MEDICÍNĚ: RADIOBIOLOGICKÉ A FYZIKÁLNÍ ASPEKTY

ULLMANN V., HAVEL M., KRAFT O.
Klinika nukleární medicíny FN a LF, Ostrava
e-mail: vojtech.ullmann@fno.cz

Fyzikálně-medicínská metoda **radioterapie** (především nádorových onemocnění) je založena na biologických účincích ionizujícího záření – na schopnosti toho 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 vychytává biologickou cestou a radiačně je **likviduje zevnitř**. Tato **biologicky cílená** radioizotopová terapie je **nejtěsnější možná „brachyterapie“** – na nitrobuněčné úrovni – **„molekulární“ terapie**.

V přehledové přednášce rozebereme **fyzikální vlastnosti** některých radionuklidů (α a β) z hlediska jejich radiačních účinků a vlastnosti **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):

$$N = N_o . e^{-(\alpha.D + .\beta D2)}, \quad -\ln(N/N_0) = \alpha.D + \beta.D^2,$$

(kde N_o je výchozí počet buněk, N je počet přežilých 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 možné 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. Uvedeme některé fyzikální aspekty (např. působení Augerových elektronů) a molekulárně-biologické přístupy (jako je radioimunoterapie, aptamery) k vývoji nových radiofarmak s vyšší specificitou.

Více informací: http://astronuklfyzika.cz/JadRad Metody.htm#RadionuklTerapie

EXOTICKÉ ČÁSTICE – K ČEMU JSOU DOBRÉ?

ULLMANN V.
Klinika nukleární medicíny FN a LF, Ostrava
e-mail: vojtech.ullmann@fno.cz

Pro pochopení stavby hmoty, která je kolem nás, vystačíme s **několika málo částicemi – fotony, elektrony, protony, neutrony**.

Přesto však při interakcích částic (ať již uměle vyvolaných, v kosmickém záření, radioaktivitě) se setkáváme s **mnoha dalšími částicemi: neutrina, miony, mesony π a K, kvarky u, d …, hyperony, bosony $W^{+,-}$, Z^0**, …

A dále jsou to částice modelové či hypotetické, jako je **Higgsův boson**.

Kdo si objednal „exotické“ částice?

Tyto „exotické“ částice? Jak se aspoň zdá? – nemají žádnou úlohu při stavbě hmoty. Nic z nich není složeno (s výjimkou kvarků u, d), nejsou schopny vytvořit vázané struktury, většinou se po svém vzniku okamžitě rozpadají. Vzniká metaforická otázka „**Kdo si je objednal?“** – Jaký mají smysl a **úlohu ve fungování našeho světa**?

V přehledové přednášce si ukážeme některé snahy o odpověď na tuto otázku:

- **Unitární teorie pole** a **částicová fyzika** se pokoušejí najít zákonitosti a mechanismy, které existenci těchto částic **umožňují** nebo **implikují** – jako kvanta excitovaných polí či geometrických struktur.
- **Astrofyzika a kosmologie** ukazuje, že všechny tyto částice patrně kdysi **ve vesmíru byly** v nejranějších stadiích, **svou úlohu při „uvaření“ hmoty již sehrály** a některé pak zanikly; bez nich by vesmír nebyl takový jaký je, možná by vůbec nevznikla hmota..?... Některé tyto částice snad tvoří zatím záhadnou ***„temnou hmotu“*** ve vesmíru.

A my se nyní pokoušíme tyto částice znova **vytvořit a zkoumat**, abychom pochopili raný vesmír a mohli určitěji odpovědět na otázky, jak vznikla hmota a jaké má vnitřní vlastnosti..?...

Nakonec si položíme otázku „**K čemu je užitečné zkoumání Higgsových bosonů a dalších exotických částice, či kvark-gluonové plazmy?“** Rozšiřuje naše poznání přírody:

proLékaře.cz | 17.7.2025

– Jaké skryté vnitřní mechanismy řídí náš svět?
– Jaká je podstata hmoty?
– Jak vznikl Vesmír (příp. „více vesmírů“)?
– Jsou to otázky důležité „pro naši duši“!
– Přinášejí nám radost z poznání.

Pro praxi jsou ničemu? I když..?.. **Vedlejší produkty** výzkumu částicových trackerů pro detekční systémy velkých urychlovačů:
– pixelové zobrazovací detektory MEDIPIX s vysokým rozlišením,
– flat-panely, pixelové gamakamery – budeme mít lepší kamery.

Již to nebude scintigrafie, ale přímá gamagrafe.

Více informací: http://astronuklfyzika.cz/JadRadFyzika 5.htm

RADIAČNÍ OCHRANA

JAK VÝZNAMNĚ LZE PROCESEM OPTIMALIZACE OVLIVNIT RADIAČNÍ ZÁTĚŽ OBYVATELSTVA Z LÉKAŘSKÉHO OZÁŘENÍ?

ŘÍČNÝ V., BÖHM T, HRBÁČ J.
Oddělení nukleární medicíny, Slezská nemocnice v Opavě, p.o.,
e-mail: vaclav.ricny@nemocnice.opava.cz

Cíl: Upozornit co nejširší lékařskou veřejnost, indikující lékaře, aplikující odborníky na uplatňování principů radiační ochrany pacientů – odůvodnění a optimalizaci při scintigrafických a radiodiagnostických vyšetřovacích postupech, jako jedinému efektivnímu nástroji ke snižování dávek obyvatelstva. Uvést praktický přístup ke stanovení MDRÚ a jejich optimalizaci.

Metoda: Použití dat získaných z radiodiagnostických a scintigrafických vyšetření v opavské nemocnici za léta 2003–2012. Výběr souborů pacientů pro stanovení MDRÚ pro obvykle prováděné aplikace.

Závěr: Jen zodpovědným přístupem k realizaci principů radiační ochrany a těsnou spoluprací indikujícího lékaře, aplikujícího odborníka a radiologického fyzika lze dosáhnout, aby radiační zátěž pacienta byla co nejnižší, aniž by se snížila diagnostická výpověď vyšetření.

SYSTÉM PODÁNÍ TERAPEUTICKÝCH AKTIVIT RADIOJODU A HODNOCENÍ EXPOZIC PRACOVNÍKŮ PŘI APLIKACI

PEKÁREK J., ULLMANN V., SCHEJBALOVÁ L., MATEROVÁ H., BÖHMOVÁ J., DOČKALOVÁ Š., JANEČKOVÁ J., KRISTENOVÁ L., PĚKNÍKOVÁ A.
Klinika nukleární medicíny FN a LF, Ostrava
e-mail: jan.pekarek@fno.cz

Dva dny v týdnu jsou na ostravském pracovišti nukleární medicíny určeny k podávání terapeutických aktivit radiojodu (^{131}I) v perorální aplikační formě kapslí a roztoku. Hodnocení expozic pracovníků při přípravě radiojodu k aplikaci bylo předmětem našeho předešlého sdělení v Mladé Boleslavi v minulém roce.

Pro poměrně vysoké radiační riziko je příprava terapeutických aktivit realizována pracovníky radiofarmaceutického pracoviště a samotný proces aplikace je svěřen pracovníkům lůžkového oddělení kliniky.

Po ukončení přípravy přesně definovaných dávek Na^{131}I pro stanovený počet aplikací (umístěných do olověného krytí), přivádějí sestry daný počet hospitalizovaných pacientů k vyčleněné místnosti, ve které proběhla příprava na podání. První vejde do aplikační místnosti sestra a použije ochranné pomůcky – olověnou zástěru s nákrčníkem a gumové rukavice. Takto vybavena pozve dovnitř vždy jednoho z pacientů a provede s ním krátkou, ale důkladnou instruktáž (jak proběhne aplikace, jak se má pacient při aplikaci chovat, kam má po aplikaci odložit použité aktivní pomůcky). Poté v co nejkratším časovém úseku zprostředkuje pacientovi perorální aplikaci radijojodu ve formě roztoku podávaného v plastovém kelímku (po vypití následuje ještě výplach vodou) anebo za použití speciálního podávacího zařízení pomůže pacientovi s aplikací radioaktivní kapsle. Pro aplikaci je pacient předem vybaven emitní miskou, kterou si přidržuje pod ústy, v ruce drží ubrousek pro případné utření. V případě požití roztoku terapeutické aktivity radiojodu odkládá předem instruovaný pacient kelímek i ubrousek do aktivního odpadu. Poté sám odchází nazpět na lůžkové pracoviště a do místnosti přichází další z pacientů čekajících na aplikaci.

Pro záměr našeho hodnocení expozic asistujících sester při průběhu aplikace v celkovém počtu 32 terapeutických podání, byla vždy předmětná sestra (celého měření se zúčastnilo celkem šest sester), vybavena třemi celotělovými osobními dozimetry, umístěnými pod ochrannou zástěrou (na hrudi vpravo a vlevo a v oblasti gonád) a dvěma osobními dozimetry prstovými.

Tab. 1. Doba expozice, aktivita aplikovaných dávek a počet pacientů

	Terapeutické dny	Počet pacientů	Čas (min)	GBq cps.	GBq roztok	GBq celkem
exp.	32	156	214	292,3	36,5	328,8
rok	94	459	630	860	107	967

Tab. 2. Porovnání údajů

Filmový dozimetr (limit 50 mSv/rok)	vpravo 0,24 mSv	vlevo 0,44 mSv	gonády < 0,05 mSv
Prstový dozimetr (limit 500 mSv/rok	pravá ruka 1,19 mSv	levá ruka 0,77 mSv	

proLékaře.cz | 17.7.2025

V průběhu každé aplikace byla registrována doba expozice, aktivita aplikovaných dávek a počet pacientů (tab. 1). Po vyhodnocení osobních dávkových ekvivalentů celotělovými dozimetry a ekvivalentních dávek na ruce u prstových dozimetrů a přepočtu na hodnoty roční byly získané údaje porovnány s ročními limitovanými maximálními hodnotami dávkových příkonů pro radiační pracovníky (tab. 2).

Záměrem našeho měření bylo stanovení reálné hodnoty expozice záření při aplikaci terapeutických aktivit radiojodu ^{131}J pro ověření správnosti zvolených způsobů radiační ochrany při této činnosti na našem pracovišti. Hodnoty získané v rámci našeho měření potvrzují, že opatření na našem pracovišti jsou správně zvolena a dodržována. Je to zejména důsledné používání ochranných pomůcek, co nejkratší čas vystavení expozicím a v neposlední řadě dokonalá organizace a synchronizace úkonů, spojených s touto činností.

METROLOGIE A PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ

PRAKTICKÉ ZABEZPEČENÍ METROLOGIE V RÁMCI PET CENTRA

ROZENOVÁ J., DVOŘÁČEK T.
Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i., Husinec-Řež
e-mail: jana.rozenova@ujv.cz

Zabezpečení metrologie je nedílnou součástí provozu PET centra. Veškeré výrobní i kontrolní postupy vyžadují vzhledem k charakteru práce a jejímu určení evidenci všech měřidel zde používaných. Na každém pracovišti je ustanoven správce měřidel, který je pro tuto agendu odborně zaškolen metrologem společnosti. Zajišťuje pravidelné ověřování, kalibrace, validace či jiným způsobem prováděné verifikace měřidel v termínech specifikovaných vnitřními předpisy či vyhláškou tak, aby byly splněny požadavky kladené na práci v režimu SVP a SLP. Důležitým nástrojem je elektronicky vedená metrologická databáze, která usnadňuje orientaci v měřidlech a umožňuje rychle získávat informace o jejich aktuálním stavu. Zároveň jsou archivovány ověřovací a kalibrační listy a další dokumenty v papírové formě. Správce měřidel musí úzce spolupracovat s uživateli ohledně domlouvání termínů pro metrologické úkony, případné opravy, uložení či vyřazení měřidel, stejně tak musí schválením správce měřidel projít i nákup nových přístrojů a zařízení spadajících do metrologické evidence. Činnost správce měřidel a zabezpečení metrologie je v pravidelných intervalech auditováno metrologem společnosti.

MĚŘENÍ AKTIVITY: KONTROLY SPRÁVNOSTI MĚŘENÍ AKTIVITY

JAŠPR M., OLŠOVCOVÁ V.
Český metrologický institut, Inspektorát pro radioaktivní záření, Praha
e-mail: mjaspr@cmi.cz

Přednáška se snaží o přiblížení činnosti IIZ při kontrolách správnosti měření aktivity na pracovištích nukleární medicíny od počátků v devadesátých letech 20. století po současnost.

Na úvod jsou představeny přístroje používané dříve a nyní, ověřované radionuklidy a příprava etalonů pro ověřování těchto přístrojů na pracovišti IIZ v Praze.

V další části se přednáška zaměřuje na problematiku měření ^{123}I a jemu podobných radionuklidů jako jsou ^{111}In, ^{153}Sm. Rozdíly při měření těchto radioizotopů v lahvičkách a injekčních stříkačkách na některých komorách jsou způsobeny zvýšenou citlivostí pro nízké energie (30–50 keV). Přednáška seznamuje posluchače se způsobem, jak tyto problémy odstranit.

V závěrečné části je přednáška krátce věnována měření radioizotopů beta.

VÝVOJ LABORATORNÍHO SCANNERU CHROMATOGRAMŮ V ÚNM VFN PRAHA

VRÁNA V., BELUJSKÁ L., DAVIDOVÁ Z., NOVÁKOVÁ O.
Ústav nukleární medicíny 1. LF UK a VFN, Praha
e-mail: ladislava.belujska@vfn.cz

Laboratorní scanner chromatogramů SCANN je určen pro použití na pracovištích nukleární medicíny při kontrole čistoty radiofarmak (RF). Při všech manipulacích se zdroji ionizujícího záření je žádoucí v souladu s plněním požadavků bezpečnosti práce dodržovat pravidla ALARA (as low as reasonable achievable) pro maximální omezení rizika ozáření.

Stanovení radiochemické čistoty radiofarmaka spolu s kontrolou aktivity představuje závěrečnou, nezbytnou informaci před expedicí RF k aplikaci pacientovi. Tyto parametry jsou uvedeny v dokumentaci o přípravě a na průvodním listě radiofarmaka.

Radiochemická kontrola radiofarmaka se provádí nejčastěji metodou vzestupné chromatografie. V laboratoři radiofarmak ÚNM VFN v Praze se používal do roku 2012 prototyp zařízení používající k měření stíněný GM detektor pod názvem SCANN 1. Po větších úpravách ovladatelnosti, zlepšení ovládání, uchycení chromatogramu i vnějšího vzhledu a velikosti je dnes k dispozici SCANN 2. Chromatogram není nutné sušit, ani stříhat. Chromatogram v polyethylenové folii je umístěn nad pohybující se detektor a proměřen celkem 2krát (tam a zpět), přičemž druhé měření je časově přizpůsobené nanesené aktivitě a zlepšuje tak statistickou výtěžnost informace. Na displeji je vidět histogram četnosti naměřených impulzů v jednotlivých částech chromatogramu ve směru pohybu detektoru a pohyblivým kurzorem lze snadno vymezit oblast zájmu pro součet jednotlivých částí histogramu, příslušející sledovanému úseku rozložení aktivity. Na displeji je vidět přímo číselný údaj o podílu relativní aktivity ve zvoleném úseku k celkové relativní aktivitě chromatogramu, udávající tak přímo radiochemickou čistotu radiofarmaka.

Zlepšení představuje i zúžená chromatografická nádoba znemožňující kontakt chromatogramu se stěnou, kde hrozí výrazná deformace tvaru kapaliny putující s čelem. Pohyb čela kapaliny je možné lépe sledovat při zadním, neoslnivém osvětlení.

proLékaře.cz | 17.7.2025

Posledním bodem vývoje bylo stanovení typu bodového etalonu ve tvaru chromatogramu s úzkým bodovým zářičem ^{137}Cs na startu, pro pravidelné kontroly přesnosti přístroje a GM detektoru.

SCAN 2 – SCANNER CHROMATOGRAMŮ: PRVNÍ ZKUŠENOSTI RADIOFARMACEUTICKÉ LABORATOŘE V MOTOLE

KRAJÍČKOVÁ M.
Klinika nukleární medicíny a endokrinologie 2. LF UK a FN Motol, Praha
e-mail: krajickovamiloslava@seznam.cz

SCAN 2 je určen k použití v radiofarmaceutické laboratoři na pracovištích nukleární medicíny ke kontrole radiochemické čistoty připravovaných radiofarmak. Lze jej používat samostatně a výsledky měření zapisovat ručně nebo jej spojit s počítačem a výsledky tisknout pomocí připojené tiskárny.

Proužek chromatogramu umisťujeme v PE folii pod přítlačné sklíčko, kde se pod panelem pohybuje GM detektor, který při pohybu zleva doprava orientačně naskenuje četnost impulzů a při zpětném chodu volí rychlost tak, aby bylo dosaženo úměrné statistické odchylky četnosti impulzů. Aktivní délka měřeného pole je 90 mm a toto je rozděleno na 24 úseků, jež tvoří histogram podélného rozložení aktivity.

Měření chromatogramů po zapnutí přístroje se ovládá prostřednictvím dotykového displeje stisknutím tlačítka „START“ a tlačítky ROI-L a ROI-R se vymezí oblast měřeného zájmu vůči „aktivitě celého chromatogramu – SUM“.

Po skončení měření při zaškrtnutém okénku „Automaticky zobrazit“ je možné vidět rozložení „aktivity“ na proužku a stisknutím tlačítka „Uložit“ lze pod názvem metody, případně jménem laboranta uložit ve složce s názvem data měření. Vše je konstruováno a vymyšleno tak, aby manipulace s přístrojem a následně i ukládání a tisk výsledků byl brán více měně intuitivně.

Nepochybnou výhodou měření radiochemické čistoty připravovaných radiofarmak je vizuální kontrola výsledků, která odhalí okamžitě jakékoli pochybení, které může být způsobeno např. záměnou mobilní fáze, příliš velkou kapkou nebo dvěma malými kapkami vedle sebe nebo náhodným ponořením proužku s aktivitou do mobilní fáze atd. Odstraňuje obsolentní požadavek stříhání proužků naslepo, což zvládne pouze osoba velmi zručná, zaškolená a s dlouhou praxí.

Abstrakta z akcí ČFS v časopisu Česká a slovenská farmacie

Redakce časopisu Česká a slovenská farmacie nabízí možnost zveřejňovat limitované množství abstrakt z odborných akcí pořádaných Českou farmaceutickou společností, například sympozií, seminářů, pracovních dnů apod.

Jednotlivá abstrakta (písmo Courier New, velikost 12, řádkování 2), by neměla přesáhnout 1 rukopisnou stranu formátu A4.

Počet abstrakt předem dohodnou předsedové příslušných sekcí, které akci pořádají, případně osoby zodpovědné za akci s redakcí časopisu, která poskytne i bližší informace.

Lze zveřejnit rovněž na internetových stránkách ČFS (www.cfs-cls.cz)

Kontakt:

doc. RNDr. Pavel Komárek, PhD., vedoucí redaktor, Katedra farmaceutické technologie a kontroly léčiv IPVZ
100 05 Praha 10, Ruská 85, e-mail: komarek@ipvz.cz, tel.: 271 019 278