

OKRUHY OTÁZEK K STÁTNÍM ZÁVĚREČNÝM ZKOUŠKÁM PRO OBOR

RADIOLOGICKÝ ASISTENT

Předměty SZZ

- Diagnostické a intervenční výkony v radiologii
- Radiační postupy v onkologii
- Diagnostické a terapeutické postupy v nukleární medicíně

Diagnostické a intervenční výkony v radiologii

Úvod do radiodiagnostiky, rtg záření, přístrojová technika

Postavení a kompetence radiologického asistenta. Etika povolání radiologického asistenta. Charakteristika jednotlivých modalit radiologických diagnostických zobrazovacích metod – metody s ionizujícím zářením, ultrasonografie, zobrazení pomocí jevu magnetické rezonance. Vznik a vlastnosti rentgenového záření. Vznik rentgenového obrazu. Typy rentgenek a jejich použití. Vznik rentgenového obrazu a ovlivnění jeho kvality - geometrie obrazu, rozlišení při vysokém a nízkém kontrastu, citlivost, přenos informací.

Radiografický filmový materiál - druhy, vlastnosti, účel. Vznik latentního obrazu. Zpracování filmového materiálu, kontrola podmínek v temné komoře. Vady materiálu a chyby při jeho zpracování. Zesilovací fólie, rtg kazety. Dokumentace, archivace.

Senzitometrie radiogramu - základy senzitometrie v radiologii, senzitometrie pomocí senzitometru a pomocí rentgenového záření. Charakteristická křivka, určení relativní citlivosti filmového zobrazovacího systému, změna expozice. Šum, denzita, kontrast obrazu. Expoziční faktory, expoziční automaty.

Sekundární (rozptýlené) záření. Primární a sekundární protirozptylové clony a mřížky.

Speciální zobrazovací postupy - princip vícesměrné a lineární tomografie, mamografie. Ortopantomografie, zubní snímky. Filmová subtrakce a harmonizace, měkká a tvrdá snímková technika. Skiaskopie. Elektronoptický zesilovač rentgenového obrazu. Fluororadiografie. Digitální radiografie. PACS. Teleradiologie.

Atomový zákon. Kontrola kvality, program zabezpečování jakosti, Radiační ochrana při používání radiologické zobrazovací technologie, technické a organizační možnosti redukce dávek. ČSN IEC 1223-2.

Příprava pacienta k radiografickému vyšetření.

Projekce (AP, PA, LM, ML, tangenciální, axiální, poloaxiální). Stranové značení, vymezení zobrazovaného pole. Volba kombinace film/fólie. Volba zobrazovacích podmínek s ohledem na požadované zobrazení, indikační diagnózu, použitou zobrazovací technologii a zdravotní stav pacienta. Zobrazovací postupy na operačním sále a u lůžka pacienta.

Dozimetrie. Principy radiační ochrany při radiodiagnostických výkonech.

Kontrastní látky. Obecná pravidla pro vyšetření s kontrastními látkami. Postup při vyšetření s jódomou ve vodě rozpustnou kontrastní látkou. Postupy při vyšetření trávicí trubice. Použití baryových kontrastních látek.

Zvláštnosti radiodiagnostického postupu při vyšetření hrudních orgánů. Radiodiagnostika abdominálních orgánů. Zobrazení orgánů v retroperitoneu a v oblasti pánve. Použití radiologických diagnostických výkonů v hepatobiliární oblasti a v portálním řečišti. Diagnostické možnosti radiografie v oblasti mozkových a míšních patologických procesů.

Radiologické postupy při kraniocerebrálním a vertebrálním poranění. Možnosti radiologických vyšetřovacích postupů v diagnostickém zobrazování lebky a páteře. Radiologické diagnostické možnosti v zobrazení muskuloskeletálního systému. Zvláštnosti radiologických diagnostických postupů v dětském věku a u seniorů. Zvláštnosti v přístupu k radiologickému vyšetření při výkonech na operačním sálu a na lůžku.

Radiační ochrana v radiodiagnostice

Atomový zákon a související předpisy. Zkoušky provozní stálosti a dlouhodobé stability. Zásady ochrany před ionizujícím zářením. Osobní dozimetrie. Dokumentace - vedení záznamů na pracovišti. Zásady radiodiagnostického vyšetření dětí z hlediska radiační ochrany. Snímkování u lůžka a na operačních sálech.

Konvenční radiodiagnostika

Kontrastní radiologická vyšetření. Kontrastní vyšetření cévního systému. Standardní radiodiagnostická vyšetření trávicí trubice. Standardní radiodiagnostická vyšetření uropoetického systému. Vyšetření portálního oběhu. Standardní radiodiagnostická vyšetření CNS a míchy.

Invazivní a intervenční radiologické výkony

Technické podmínky pro provádění angiografického vyšetření - speciální přístrojové vybavení. Přístupové cesty pro angiografická vyšetření, instrumentarium. Radiologická asistence při invazivních vyšetřovacích postupech. Rizika a komplikace výkonů. Příprava pacienta k vyšetření a ošetření po výkonu. Použití kontrastních látek při angiografii. Intervenční výkony v gastrointestinálním a hepatobiliárním traktu. Zobrazovací metody v angiologii s ohledem na ekonomické aspekty vyšetření.

Rentgenová anatomie a vyšetření v jednotlivých oblastech (cévy oblouku aorty, mozkové cévy, zobrazení plicního oběhu, břišní aorta a ledvinné tepny, viscerální tepny, portální řečiště, pánevní řečiště, tepny dolních končetin). Vyšetření žilního systému. Principy digitální radiologie – CR, DR, princip DSA a uplatnění v dalších modalitách. Kardioangiografie. Koronarografie. Diagnostika vrozených a získaných srdečních vad. Perkutánní transluminární angioplastika. Intraarteriální trombolýza.

Embolizace cév jako intervenční terapeutický výkon. Terapeutická aplikace farmak do cévního řečiště. TIPS. Stentování. Intervenční výkony v oblasti CNS. Vertebroplastiky. Extravaskulární intervenční výkony.

Ultrazvuk

Princip vzniku UZ obrazu, rozlišovací schopnost, průnik UZ tkáněmi, akustická rozhraní, biologická účinnost UZ. Základní typy UZ obrazů, dopplerovská ultrasonografie. Základní komponenty UZ přístrojů, druhy vyšetřovacích sond a jejich použití. Záznam UZ vyšetření. Artefakty. Indikace a kontraindikace UZ vyšetření. Příprava pacienta k vyšetření. Obecné příklady použití UZ vyšetření - UZ vyšetření jater, žlučových cest, pankreatu a sleziny, ledvin, nadledvin a retroperitonea, močových cest a pánve, dutiny břišní, tzv. malých částí a měkkých tkání, vyšetření cév a srdce. Speciální aplikace UZ techniky zobrazení - peroperační,

endokavitální a endoskopické UZ vyšetření, echokardiografie, neonatologická UZ diagnostika, UZ v mammologii. Intervenční výkony pod UZ kontrolou.

Výpočetní tomografie

Princip výpočetní tomografie, inkrementální a spirální CT. Hrubá data - technické parametry určující kvalitu dat a množství použité radiace. Transformace hrubých dat na obrazová a hodnocení kvality obrazových dat. Rekonstrukce obrazu. Hodnocení rekonstruovaného obrazu. Postprocesingová manipulace s obrazovými daty. Radiační ochrana při CT zobrazování, možnosti redukce dávek. CT pracoviště - prostorové a personální vybavení, možnosti dokumentace a archivace. Indikace a kontraindikace CT vyšetření. Příprava nemocného k CT vyšetření, užití kontrastních látek, komplikace. Vyšetřování dětí.

Technika vyšetřování jednotlivých oblastí - technika zobrazování, základní charakteristika normálního a patologického obrazu. Zobrazovací postupy CT v typických oblastech - CT mozku, CT očníce, CT obličejové a vedlejších dutin nosních, CT krku, CT srdce, plic, pleury, mediastina, CT jater, sleziny a žlučových cest, CT pankreatu, CT ledvin a nadledvin, CT retroperitoneálních uzlin a pánve, CT osového skeletu a končetin. CT plánování radioterapie.

Základy stereotaxe, princip intervence pod kontrolou CT. Kostní denzitometrie.

Magnetická rezonance

Fyzikální principy MR. Charakteristika základních sekvencí. Základní hardwarové a softwarové vybavení MR přístrojů. Přednosti a omezení MR, indikace a kontraindikace vyšetření. Příprava pacienta a vyšetřovací postup při MR. Použití kontrastních látek v MR. Zobrazení normálních a patologických struktur při MR hlavy, hlavní klinické indikace a sekvenční postup. Zobrazení normálních a patologických struktur při MR páteřního kanálu. Zobrazení normálních a patologických struktur při MR končetin a kloubů. Zobrazení normálních a patologických struktur při MR hrudních orgánů, břicha a pánve. MR angiografie.

Radiační postupy v onkologii

Radiační a klinická onkologie

Význam a využití radioterapie a onkologie. Organizace radioterapie a onkologické péče v ČR. Využití chemoterapie v léčbě nádorů, kombinace se zářením, nežádoucí účinky cytostatik. Dělení radioterapie (externí, brachyterapie).

Externí radioterapie

Účinky záření na tkáň obecně, na zdravou tkáň, nádor. Radiobiologické předpoklady léčby zářením. Terapeutický poměr a faktory, kterého ovlivňují (časový faktor, kyslíkový efekt, kombinace radioterapie s chemoterapií, chirurgickou léčbou, ...). Fracionace v radioterapii. Biologický ekvivalent dávky. Nádorové ložisko. Lokalizace nádoru. Dávka záření. Nejdůležitější dozimetrické pojmy v radioterapii. Maximální a minimální dávka ložisková. Prostorové rozložení dávky, isodosní křivky. Stanovení dávky v referenčním bodě. Simulátor - činnosti při přípravě léčby zářením. Význam fixace pacienta. Ozařovací techniky. Ozařovací plán. Ozařovací podmínky. Ozařování podle počtu a uspořádání polí. Nestejné zatížení ozařovacích polí. Speciální ozařovací techniky. Pohybová terapie. Verifikační snímky na ozařovacím přístroji (portfilm, EPID). Plánování léčby - rozhodnutí o léčbě. Léčba kurativní, paliativní. Vstupní data pro plánování léčby. Způsoby plánování. Toleranční dávky, kritické orgány. Optimalizace léčby. Zajištění kvality léčby - verifikační systém. Dokumentace. RTG terapie - povrchová, polohlubková, hlubková. Výhody a nevýhody RTG terapie. Megavoltová terapie - výhody a nevýhody. Efekt šetření kůže. Charakteristiky svazků. Terapie elektronovými svazky - výhody a nevýhody. Charakteristiky svazků. Nekonvenční zdroje - neutronová terapie, protonová terapie. Zdroje záření. Konstrukce ozařovacích přístrojů - lineární urychlovač, betatron, radionuklidové ozařovače, simulátor. Bezpečnostní prvky. Význam preventivní údržby přístrojů. Možnosti potenciace záření. Nenádorová terapie.

Brachyterapie

Definice, výhody a nevýhody brachyterapie. Zdroje používané v brachyterapii. Radium. Umělé radioizotopy v náhradě radia. Uzavřený radionuklidový zdroj. Stanovení dávek v brachyterapii - dozimetrické systémy. Plánování léčby. Brachyterapeutické aplikace – intersticiální, povrchová aplikace, muláže, intrakavitární aplikace. Technika afterloading. Manuální a automatický afterloading, výhody a nevýhody. Dělení aplikací podle dávkového příkonu - LDR, MDR, HDR. Práce s aplikátory - asepse. Údržba a ošetřování aplikátorů a zdrojů. Vedení dokumentace. Lekselův Gama nůž. Kybernetický nůž Cyberknife. Ozařování protonovým svazkem (PTC). Tomoterapie.

Komplikace léčby zářením

Časné a pozdní změny po ozáření podle jednotlivých systémů a orgánů. Ošetřování při komplikacích. Celkové změny po ozáření, jejich léčba. Režim nemocného při léčbě zářením.

RA asistent

Vztah k pacientovi. Přístup asistenta k onkologickým pacientům. Poučení pacienta o průběhu a komplikacích léčby - role asistenta. Vztah k technice - význam preventivní péče o přístroje.

Povinnosti radiologického asistenta při pravidelných kontrolách přístrojů. Provozní záznamy. Hlášení poruch.

Nové atomové právo

Nový atomový zákon nahrazuje od 1. ledna 2017 dosavadní zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů. Nový atomový zákon byl přijat 14. července 2016 jako zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon. Program monitorování. Vnitřní havarijní plán. Ochrana před zářením. Osobní dozimetrie. Bezpečnostní předpisy - elektronické a bezpečnostní předpisy. Dokumentace - vedení záznamů na pracovišti. Provozní deník přístroje. Evidence zdrojů. Rozhodnutí SÚJB.

DIAGNOSTICKÉ A TERAPEUTICKÉ POSTUPY V NUKLEÁRNÍ MEDICÍNĚ

Radiofarmaka

Výroba radionuklidů. Radionuklidové generátory. Chemická forma radionuklidu. Radionuklidová a radiochemická čistota. Měrná aktivita. Měřiče aktivity. Sterilita a apyrogenita. Aplikační formy. Hromadně vyráběná radiofarmaka a jejich předaplikační příprava. Generátorová radiofarmaka, značení na pracovištích nukleární medicíny. Kontrolní metody. Výpočet dávky, korekce na rozpad. Dokumentace. Radiační ochrana při práci s otevřenými zářiči. Kontaminace a dekontaminace. Zacházení s odpady. Kritický orgán. Kinetika radiofarmak v organismu. Poločas fyzikální, biologický a efektivní.

Detekční technika

Scintilační detektor: stavba, funkce. Kolimátory. Spektrometrické soupravy: stavba a funkce, pracovní parametry. Pracovní režimy. Kontrolní metody. Scintilační sondy pro vyšetřování in vivo. Studnové detektory. Celotělové detektory. Gamma-kamera: princip, stavba, funkce, ovládání, pracovní parametry, kontroly kvality kamery. Celotělová scintigrafie. Emisní počítačová scintigrafie (SPECT, PET), hybridní přístroje (SPECT/CT, PET/CT). Statická (včetně celotělové) a dynamická (včetně hradlované - gated) scintigrafie. Digitální záznam scintigrafického vyšetření a jeho zpracování. Vyhodnocovací zařízení: stavba, software, dokumentace a archivace vyšetření (PACS). Druhy záznamu (frame, list, gated). Zpracování scintigrafických obrazů (obrazová algebra, filtrace). Zpracování dynamických sérií (ROI, funkční křivky, parametry a matematické zpracování funkčních křivek, funkční obrazy). Kvantitativní a semikvantitativní hodnocení scintigrafického vyšetření. Rekonstrukce tomografického obrazu (zpětná, iterativní)

Metodické principy

Diluční princip. Clearační metody, perfúze. Zobrazovací metody obecně – fyziologické a patofyziologické podklady. Pozitivní a negativní zobrazení patologických změn.

Diagnostické metody

U všech vyšetření: uvádět, jakou přípravu pacienta vyšetření vyžaduje.

Endokrinologie - Funkční a scintigrafické vyšetření štítné žlázy. Scintigrafie adenomů příštítných tělísek, dřeně a kůry nadledvinek.

Hematologie - Objem krve, plazmy a erytrocytů, přežívání erytrocytů a trombocytů a lokalizace jejich destrukce. Resorpce vitamínu B12. Scintigrafie kostní dřeně.

Nefrologie a urologie - Clearance. Nefrografie. Statická a dynamická scintigrafie ledvin. Močové residuum. Nepřímá a přímá cystografie. Farmakologické intervence. Vyšetření transplantované ledviny. Relativní funkce ledvin.

Gastroenterologie - Slinné žlázy. jícnový transport, žaludek (reflux, evakuace). Statická scintigrafie jater a sleziny. Hepatobiliární scintigrafie. Scintigrafie jaterních hemangiomů. Splenoportografie. Meckelův divertikl. Lokalizace krvácení do GIT. Střevní resorbce, ztráty proteinů do GIT.

Kardiologie a angiologii - Perfúzní scintigrafie myokardu při námaze (ergometrie) a v klidu. Rovnovážná ventrikulografie, funkční parametry. Angiokardiografie first pass,

diagnostika shuntů. Scintigrafie nekrózy myokardu. Scintigrafie inervace myokardu. Co znamená angioscintigrafie a scintigrafie krevního poolu. Venografie, další metody pro dg. žilní trombózy. Lymfoscintigrafie končetin.

Pneumologie - Perfúzní scintigrafie plic. Ventilační scintigrafie radioaktivními plyny a aerosoly. Kvantifikace podílu na perfusi. Použití SPECT/CT.

Neurologie - Statická a dynamická scintigrafie mozku. Vyšetření mozkové perfúze, zátěžový test, diagnostika mozkové smrti. Scintigrafie kinetiky liquoru, diagnostika liquororhei. Dif. dg. hydrocefalu. Neuroreceptorová diagnostika .

Nádory a záněty - Imunoscintigrafie. Specifické scintigrafické metody: NaJ-131, MIBG, analoga somatostatínu. Nespecifické: galium (u nádorů i zánětů), Tc-MIBI, thallium, DMSA (V), scintigrafie perfúze (angioscintigrafie). Scintigrafie sentinelové uzliny. Scintigrafie pomocí protilátek proti granulocytům a značených leukocyty, značený lidský imunoglobulin.

Klinický PET – Použití pro diagnostiku a sledování nádorů po léčbě, pro diagnostiku zánětů a horeček nejasného původu, pro detekci viabilního myokardu.

Osteologie – Celotělová scintigrafie, cílené statické snímky, cílená 3-fázová scintigrafie, použití SPECT, SPECT/CT. Použití ROI k hodnocení. Nejčastější artefakty.

Pediatric - Speciální problematika vyšetřování. Premedikace, fixace, výpočet dávky aplikace. Spolupráce s rodiči.

Terapie otevřenými zářiči - Princip, radiohygienická problematika, péče o nemocné. Kostní metastázy. Hyperthyreóza a karcinom štítné žlázy – dozimetrie a výpočet dávky, měření močové exkrece. Radionuklidová synovektomie.

Odborná literatura:

- Hušák V., Mysliveček M., Koranda P. a kol: Fyzikální základy planárního a tomografického zobrazování v nukleární medicíně. Posgraduální výukový referát. Česká Radiologie roč. 55, únor 2001, č. 1, str. 47-58.
- Ullmann Vojtěch, Astro Nukl.Fyzika, www.sweb.cz/AstroNuklFyzika/ (oddíl Jaderná fyzika)
- Kupka K. a kol.:Nukleární medicína. P3K Praha 2007, ISBN 978-80-903584-9-2 (knihkupectví Zdravotnická literatura Miroslav Wimmer, Lípová 6, Praha 2 (tel. 224 916 355).
- www.upol.cz/fakulty/lf/struktura/pracoviste/klinika-nuklearni-mediciny/pedagogicka-cinnost/
- (stejná stránka je i: <http://vyuka.fnol.cz/index.htm>)
- Urbánek J. a kol.: Nukleární medicína, Gentiana Jilemnice 2000, ISBN 80-902133-9-1 případně novější vydání z r. 2002.
- Míková V. a kol.: Nukleární medicína. Průřez vyšetřovacími metodami v oboru nukleární medicína. Galén Praha 2008, ISBN 978-80-7262-533-8.
- Lang O. a kol.: Nukleární kardiologie. Galén, Praha 2008, ISBN 978-80-7262-481-2
- Votrubová J. a kol.: Klinické PET a PET/CT.Galén, Praha 2009, ISBN 978-80-7262-619-
- Opory uvedené ve STAGU
- <https://www.sujb.cz/legislativa/nove-atomove-pravo/>