

Informace pro indikující lékaře

PET/CT vyšetření – Informace pro indikující lékaře

Vážená paní kolegyně, vážený pane kolego,

PET (pozitronová emisní tomografie) je jedna z nejmodernějších vyšetřovacích metod. Jejím principem je hodnocení rozložení konkrétního radiofarmaka značeného pozitronovým zářičem v těle pacienta na podkladě fyziologických a patofyziologických dějů. Doplňována je CT (výpočetní tomografií), které je potřeba k rekonstrukci obrazu PET a také k získání morfologické informace. Vzhledem k charakteru metody je zásadní správná příprava a spolupráce pacienta, věnujte prosím pozornost následujícím informacím.

Stejně jako i při jiných metodách nukleární medicíny se indikace a provedení vyšetření odvíjí od použitého radiofarmaka:

¹⁸F-FDG (2-[¹⁸F] fluoro-2-deoxy-D-glukóza):

Indikace:

Používá se v **onkologické diagnostice** (staging maligního onemocnění, monitoring efektu léčby, diagnostika recidivy, hodnocení maligního potenciálu ložiskového nálezu, hledání nádoru při suspekci na malignitu na podkladě kliniky či známé metastázy), jelikož většina nádorů akumuluje glukózu. Mimo onkologii lze využít toto radiofarmakum v **detekci zánětu** (horečka neznámého původu, lokalizace ložisek zánětů infekčních i sterilních), kdy dochází k jeho zvýšenému vychytávání na podkladě zvýšené exprese glukózových transportérů a glykolytických enzymů v zánětlivém ložisku. Zánět může provázet i některé stavy po terapii malignity (např. poradiační zánět, pooperační změny), z toho se odvíjí potřeba znalosti anamnestických dat a vhodné časové naplánování vyšetření. Je třeba dodržet **odstup minimálně 14 dní od podané poslední chemoterapie** (riziko falešné negativity při omráčení buněk) a **minimálně 3 měsíců od radioterapie** nebo **2 - 3 měsíců od operace**, pokud jde o vyhodnocení ozářené nebo operované oblasti (riziko falešné positivity). U konkrétního ložiska nelze vždy s jistotou v diferenciální diagnostice rozhodnout mezi etiologií nádorovou nebo zánětlivou. **V oblasti mozku** snižuje citlivost vyšetření fyziologicky vysoká konzumace glukózy, vyšetření je zde indikováno **k posouzení recidivy nádoru nebo přetrvávání patologické tkáně mozku**, ne k primární diagnostice tumoru.

Určité maligní tumory (např. karcinom ledviny, karcinom prostaty, diferencovaný karcinom štítné žlázy, diferencované neuroendokrinní tumory, některé typy lymfomů, obecně nádory s nízkou buněčností, s výraznou mucinozní složkou) mohou vykazovat variabilní nebo nízkou akumulaci ¹⁸F-FDG.

Dalšími specifickými indikacemi je vyšetření metabolického obratu mozku při vyhledávání ložiska epilepsie nebo při studiích v rámci vyšetření neurodegenerativních procesů, vyšetření srdce při detekci **viabilního myokardu** u pacientů po infarktu.

Kontraindikace:

Vyšetření je kontraindikováno v těhotenství, kojení je nutno na 24 hodin přerušit. Kontraindikací je i nemožnost vydržet dobu snímání v klidu ležet na lehátku přístroje, nespouštění pacienta, klaustrofobie. V takových případech lze vyšetření provést po premedikaci, v celkové anestezii nebo v analgosedaci – nutno domluvit předem. Toto se týká i vyšetření dětí. Kontraindikací je hmotnost pacienta nad 200 kg a tělesná konstituce neumožňující průchod gantry přístroje.

Relativní kontraindikací nitrožilní aplikace jodového kontrastu při CT je známá alergie na jodovou kontrastní látku v anamnéze a některé další chorobné stavy, mezi které patří těžké poruchy jater a ledvin, mnohočetný myelom, neléčená tyreotoxikóza, plánované vyšetření a léčba izotopy jódu – v těchto případech je vždy zvážen aktuální přínos informace z kontrastního CT nad možným rizikem z aplikované kontrastní látky.

Náležitosti při objednávání, žádanka:

Pacienta je možné objednat telefonicky na tel. **597 37 3457** (pracovní dny 8:00-15:00). Při objednání potřebujeme znát jméno a příjmení pacienta, rodné číslo, pojišťovnu, telefonní kontakt na pacienta, jeho výšku a váhu, diagnózu, pro kterou má být pacient vyšetřen, důvod požadavku, údaje o alergiích, o diabetu, o mobilitě.

Žádanka musí obsahovat: jméno a příjmení pacienta, rodné číslo, pojišťovnu, bydliště, telefonní kontakt na pacienta, jeho výšku a váhu, diagnózu, pro kterou má být pacient vyšetřen, důležité vedlejší diagnózy, důvod požadavku, požadovaný rozsah vyšetření, údaje o poslední chemoterapii, radioterapii a operacích, o alergiích, o diabetu, o mobilitě a o způsobu dopravy pacienta k vyšetření, důležité výsledky předchozích vyšetření. Využít

můžete i Průvodní list k vyšetření dostupný na našich webových stránkách www.fno.cz. Kopii žádanky prosím odešlete v předstihu poštou na naši adresu nebo mailem na adresu: pet@fno.cz.

Předchozí vyšetření, pokud je to možné, zašlete do PACS FN Ostrava nebo vybavte pacienta CD/DVD.

S pacientem prosím vyplňte informovaný souhlas, který je dostupný na webové stránce www.fno.cz, ten přinese k vyšetření společně s originálem žádanky.

Hůře mobilní pacienti musí mít s sebou k vyšetření po celou dobu zajištěný poučený ošetřovatelský doprovod. Při požadavku na převoz pacienta sanitou musí být vyplněn příkaz ke zdravotnímu transportu na vyšetření i na cestu zpět.

S pacientem se spojíme telefonicky několik dní před vyšetřením, potvrdíme přesný časový termín. Uvádějte prosím při objednávání aktuální telefonní kontakt na pacienta.

Zrušení objednaného vyšetření z Vaší strany proveďte co nejdříve na telefonním čísle **597 37 3457**.

Příprava pacienta

Onkologická diagnostika, vyšetření zánětu:

Jelikož distribuce glukózy v organismu závisí na aktuálním nastavení metabolismu, je třeba **dodržet důslednou přípravu** pacienta před vyšetřením. Cílem je dosažení nízké glykémie a nízké inzulínemie. Den před vyšetřením je doporučena lehká večeře, večer před vyšetřením nepít alkohol. **Pacient musí lačnit minimálně 6 hodin** před vyšetřením. Potřebné je ale **zavodnění pacienta**, vzhledem k následující eliminaci radiofarmaka i jodové kontrastní látky z těla. Pacient nesmí pít slazené nebo energetické nápoje (ideální je čistá voda), při parenterální hydrataci je třeba užít roztoky bez glukózy. Dva dny před vyšetřením by neměl pacient vykonávat větší tělesnou aktivitu k minimalizaci rušivé akumulace ¹⁸F-FDG ve svalech. Pacient si dále užívá pravidelnou medikaci, výjimkou jsou diabetici – viz níže. U pacientů na parenterální výživě je třeba tuto zastavit na dobu alespoň 6 hodin před vyšetřením, je vhodné ale dále pokračovat v hydrataci (roztoky bez glukózy). Pacient má být před vyšetřením v teple, aby nedošlo k aktivaci hnědého tuku, v letních měsících není vhodné v den vyšetření používat klimatizaci. Všem pacientům je kontrolována před aplikací ¹⁸F-FDG glykémie.

Pro variabilní akumulaci ¹⁸F-FDG v myokardu (metabolizmus mastných kyselin / glykolýza) je příprava pacienta při cílené detekci **zánětu nebo tumoru v oblasti srdce** (infekční endokarditida, sarkoidóza) modifikovaná – potřeba je držet **24 - 12 hodin před vyšetřením dietu bohatou na tuky** (maso, masový vývar, tvrdé sýry, vejce), bez přísunu cukrů včetně polysacharidů (nejíst knedlíky, pečivo, těstoviny, rýži, brambory,...). Dobu **lačnění před vyšetřením je nutno prodloužit na 12 hodin**.

Příprava u diabetiků je následovná: Především, provedení vyšetření při vysokých hladinách glykémie (nad 13 mmol/l) není optimální pro sníženou senzitivitu vyšetření, je tak třeba odesílat pacienty s **kompenzovaným diabetem**. U diabetiků léčených perorálními antidiabetiky na bázi **biguanidů** (metformin a jeho analoga) je nutné tyto medikamenty **dva dny před vyšetřením vysadit**, vzhledem k plánované aplikaci jodového kontrastu a vyššímu riziku nefrotoxicity, ale i k ovlivnění akumulace radiofarmaka ve sřevech. U pacientů léčených inzulínem je snaha provést vyšetření ráno po nočním lačnění, **poslední dávka inzulínu se aplikuje večer před vyšetřením** (inzuliny s velmi dlouhým účinkem je vhodné vysadit i večer před vyšetřením, event. je nahradit inzuliny s kratším účinkem). V případě jiného termínu během dne musí být minimální odstup od poslední subkutánní aplikace krátce působícího inzulínu alespoň 4 hodiny, po aplikaci dlouhodobě působících inzulínů je třeba provést vyšetření v jiný den. **Pacient si s sebou vždy přinese svačinu a inzuliny**, po vyšetření pokračuje dále v denním léčebném režimu.

V případě inzulínové pumpy je příprava individuální, obecně je ale princip obdobný - noční lačnění, inzulínová pumpa se vypne v odstupu 4 hodin před vyšetřením.

Vždy je vhodné přípravu pacienta s diabetem konzultovat s ošetřujícím diabetologem.

Součástí CT vyšetření je standardně aplikace jodového kontrastu nitrožilně. Aplikace jodového kontrastu je riziková v případě známé **alergické reakce na jodovou kontrastní látku** v anamnéze, **polyvalentní alergie**, v některých případech **bronchiálního astmatu**. Bez adekvátní přípravy kortikoidy a bez předchozí domluvy s naším pracovištěm nemusí být kontrast podán. Stran zhoršení orgánových funkcí je riziková aplikace jodového kontrastu u pacientů s **poškozenou funkcí jater a ledvin**, proto **vyžadujeme znát aktuální hodnotu hladiny kreatininu a urey při vyšetření** (hodnoty maximálně 10 dní staré, pacient je přinese s sebou v písemné formě).

Premedikace rizikového pacienta při polyvalentní alergii, asthma bronchiale, alergii na jód: Prednison tbl. 40 mg 12 – 18 hodin a Prednison tbl. 20 mg 6 – 9 hodin před aplikací jodové kontrastní látky.

Vyšetření lze technicky provést i bez aplikace jodového kontrastu, výtěžnost CT se tím ale podstatně snižuje.

Pokud jste si vědomi kontraindikací intravenózního podání jodového kontrastu nebo jeho větší rizikivosti u konkrétního pacienta, uveďte toto prosím již při objednávání a zvýrazněte na žádance. Pokud má pacient zaveden **žilní katetr / port**, na žádanku prosím uveďte, jestli je konkrétní typ **možné použít k aplikaci jodového kontrastu pomocí injekční pumpy**.

Příprava pacienta - vyšetření srdce k diagnostice viability myokardu:

Pro myokard je charakteristický metabolismus mastných kyselin, v případě vyšší nabídky glukózy a vyšší inzulinémie je upřednostňována glykolýza. Při vyšetření viability myokardu je cílem dosáhnout hyperinzulinémie a euglykémie. Pacient se 1 - 2 dny před vyšetřením vyhne větší tělesné aktivitě. Den před vyšetřením povečeří netučné jídlo. V den vyšetření ráno sní lehkou uhlohydrátovou snídani bez jakéhokoliv tuku. U diabetiků je v tomto případě příprava individuální.

Průběh vyšetření:

Pacienti jsou k vyšetření zváni s časovou rezervou. Důvodem je tepelná aklimatizace organismu. Po příchodu na oddělení a administrativním příjmu je pacientovi zkontrolována glykémie, zavedena intravenózní kanyla, její cestou naaplikováno radiofarmakum. Následuje nutné období akumulace, trvající cca 1 hodinu, kterou pacient tráví v kabině, popíjí vodu nebo kontrastní látku pro lepší zobrazení zažívacího traktu na CT. Následně je pacient uložen na lůžko kamery PET/CT a provedena je samotná akvizice dat obou modalit. Vyšetření na kameře trvá přibližně 30-60 minut, kdy pacient musí vydržet v klidu ležet. Před vlastním CT vyšetřením je kanylou aplikován jodový kontrast. Rozsah vyšetření se **standardně volí od baze lebni po horní třetinu stehna. V případě potřeby vyšetření jiných lokalizací** (ORL oblast, hlava, mozek, končetiny, celotělový scan u mnohočetného myelomu,...) je toto **třeba uvést při objednávání a na žádanku**. Při specifických požadavcích (viability myokardu apod.) může být průběh vyšetření modifikován.

Po ukončení snímání a kontrole stavu je pacientovi odstraněna kanyla a pacient je s minimálním odstupem 30 minut od podání jodového kontrastu, pokud není patrná žádná nežádoucí reakce, propuštěn z oddělení. Následujících 24 hodin je vhodné udržovat zvýšený přísun tekutin k podpoře vylučování radiofarmaka i jodové kontrastní látky z těla.

Celková doba pobytu na oddělení může být i 3 hodiny, proto prosím informujte o časové náročnosti vyšetření pacienta a event. i jeho doprovod. Vzhledem ke zbytkové aktivitě radiofarmaka po vyšetření **není vhodné jako doprovod brát k vyšetření těhotné ženy nebo děti**. Pacienti odjíždějící těsně po vyšetření do zahraničí nebo cestující letadlem počte, aby si u nás po vyšetření požádali o potvrzení o aplikaci radioaktivní látky.

Výsledek vyšetření odesíláme poštou na adresu žádajícího lékaře. **Při požadavku elektronického zaslání dat PACS-em, uveďte toto na žádanku.**

Pokud budete mít jakékoliv dotazy k indikaci, přípravě nebo průběhu vyšetření, neváhejte nás prosím kontaktovat na telefonu: **597 37 3457**.

Informace o vyšetření po aplikaci dalších radiofarmak (¹⁸F-Cholin, ¹⁸F-Fluorothymidin, ¹⁸F-NaF, ¹⁸F-Flutemetamol a další) se budou přidávat dle jejich dostupnosti na našem pracovišti.

Věnujte prosím pozornost přípravě pacienta před vyšetřeními a jeho dostatečnému poučení, jedná se o nákladné vyšetření spojené s radiační zátěží. Stručnější údaje o přípravě a průběhu vyšetření jsou sepsány v dokumentu „Informace pro pacienta“ dostupném na stránkách www.fno.cz, které můžete pacientovi v písemné formě předat.

Děkujeme Vám za spolupráci!