

RADIODIAGNOSTICKÉ VYŠETŘOVACÍ METODY V UROLOGII

MUDr. Antonín Srp, CSc.

Radiodiagnostická klinika, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze a
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady

1 Zobrazovací metody

Historie radiodiagnostiky začíná 8.11.1895, kdy německý fyzik W.C.Roentgen objevil pronikavé záření, které se od zdroje šíří přímočaře, proniká a diferencovaně se absorbuje v hmotě, má luminiscenční a fotochemický účinek (později bylo nazváno po svém objeviteli). Od tohoto data došlo k vývoji řady zásadních i okrajových vyšetřovacích metod, které významně zlepšují diagnostiku a někdy i terapii v urologii.

Základními vyšetřovacími metodami v uroradiodiagnostice jsou **nativní snímek**, **intravenózní vylučovací urografie (IVU)** a **výpočetní tomografie (CT)**. Méně často se používají **cystouretrografie**, **ascendentní pyelografie** a **angiografie**. Samostatnou kapitolou jsou **intervenční metody** používané ve zvláštních indikacích.

Dalšími základními zobrazovacími vyšetřovacími metodami jsou **ultrasonografie (UZ)** - často se dnes užívá jako iniciální vyšetřovací metoda, dále soubor **radionuklidových metod** (slouží zejména k vyhodnocení funkce ledvin) a v poslední době i **magnetická rezonance (MR)**.

1.1 Nativní snímek břicha a pánve

Nativní snímek je základní vyšetřovací metodou, která slouží zejména k průkazu kalcifikací, nejčastěji **urolitiázy**, méně často jsou kalcifikace patrné při **tumorózním či tuberkulózním postižení vylučovacího traktu**. Pomocí této metody často získáme důležité informace o velikosti, uložení i tvaru ledviny, dále i o stavu okolních struktur (kontury psoatů, změny na okolním skeletu).

Nativní snímek je nedílnou součástí všech vyšetření s následným použitím kontrastní látky (obr. 1). Kontury ledvin jsou rozlišitelné díky tukové tkáni v okolí ledviny. Pokud je této tkáně málo či je ledvina zastřena střevním obsahem nebo patologickým procesem, pak není její kontura zčásti, v krajním případě kompletně, rozlišitelná. V některých případech pomůže klasická tomografie.

1.2 Intravenózní vylučovací urografie

IVU zobrazuje **morfologické a funkční změny ledvin a vývodných močových cest, zejména kalichopánvičkového (KP) systému a močovodů**. Metoda má řadu variant podle zvyklostí jednotlivých pracovišť, její provedení závisí na klinickém problému a rozhodnutí vyšetřujícího lékaře.

Po provedeném nativním snímku se intravenózně aplikuje jodová vodní kontrastní látka (k.l.), která se z organismu vylučuje převážně ledvinami (nephrotropní k.l.). V současné době se místo dříve užívaných ionických k.l. (např. preparáty Verografin, Telebrix, které mohou v ojedinělých případech vyvolat až obtížně zvládnutelné celkové alergické reakce) používají k.l. neionické (Iomeron, Optiray a další, které mají vedlejší účinky výrazně nižší).

Množství podané k.l. závisí na konstituci pacienta, udává se v gramech jódu na kilogram hmotnosti pacienta (obvykle se podává **1 ml 60% - 76% roztoku jódu na 1 kilogram hmotnosti**). Látku podáváme nejčastěji ve formě **rychlého bolu v průběhu 30 až 60 sekund**. Cílem je optimální zobrazení renálního parenchymu (nejlépe na časném snímku do **7 minut** po aplikaci k.l.), detailní zobrazení KP systému ledviny a močovodů (snímek cca za **15 minut** po aplikaci k.l.) a na pozdním snímku (cca za **30 minut**) i zachycení kontrastně naplněného močového měchýře (obr. 2). Podle charakteru obrazu se doplňují snímky s kompresí břicha v úrovni střední části močovodů (k lepšímu zobrazení KP systému ledviny), šikmé snímky (k průkazu či vyloučení urolitiázy), snímky vleže na břiše (pro lepší zachycení KP systému a horních částí močovodů eventuelně snímek ve stoje, při podezření na pohyblivou ledvinu. Při sníženém či opožděném vylučování se obvykle provádějí pozdní snímky (za 1 hodinu i více po aplikaci k.l. i.v.).

K silným stránkám vylučovací urografie patří, že lze rychle přehlédnout celý močový trakt od ledvin po močový měchýř, dále tato metoda zobrazuje detailně anatomii, zvláště kalíšky, pánvičku, uretery, močový měchýř, ale také v menší míře i renální parenchym. Vylučovací urografie také dobře zobrazuje a lokalizuje kalcifikace v průběhu močových cest.

Hlavní slabinou vyšetření je fakt, že k získání diagnostické informace je nutná zachovalá funkce ledvin, při snížení renálních funkcí jsou získané údaje limitované. IVU obvykle nerozliší cystické útvary od solidních, špatně se zobrazí okolí ledviny a tedy eventuelně perinefritický či retroperitoneální proces. K vyšetření je dále nutná aplikace kontrastní látky a je též radiační zátěž.

Indikace k IVU se neustále mění. Není stejná na všech pracovištích, záleží na místních zkušenostech, preferenci a přístupnosti dalších vyšetřovacích metod.

Podle našich zkušeností je IVU nezbytná při diferenciální diagnostice renálních onemocnění proto, že zobrazí detailní anatomii kalichopánvičkového systému, tedy **kalichopapilární abnormality (papilární nekrózu, medulární spongiózní ledvinu, megakalichy, divertikly kalíšků, změny kalíšků při tuberkulóze, změny při fokální refluxní nefropatii a při kalikolitiáze)**. Dále je indikována při **podezření na urolitiázu, kdy lokalizuje konkrementy patrné na nativním snímku (v parenchymu, na papile, v kalíšku či pánvičce)**. Jako defekty v kontrastní náplni močových cest zobrazí i nekontrastní urolitiázu, odliší i extrarenální kalcifikace různého původu.

IVU se provádí vždy při **litotripsí rázovou vlnou a před perkutánní extrakcí konkrementů**. Metoda je schopna odlišit i drobný karcinom z přechodných buněk v pánvičce či močovodu. V neposlední řadě je metoda vhodná i u diagnostiky kongenitálních anomálií, zejména u nadpočetných ledvin, dále u anomálie rotace a spojení ledvin.

Běžnými indikacemi IVU jsou tedy **urolitiáza, susp. renální kolika, předpokládaná obstrukce močových cest, tupý úraz postihující urogenitální trakt a hematurie**. Dále opakované a neobvyklé uroinfekce či komplikace infekčních onemocnění, vyšetření před urologickými operacemi a endourologickými výkony, pooperační kontroly, podezření na karcinom z přechodných buněk, nejasný nález při UZ či při izotopovém vyšetření.

U některých onemocnění jsou alternativní metody vhodnější, např. u obstrukce močových cest UZ, u renálního tumoru CT.

U řady onemocnění má IVU výrazně omezený význam (hypertenze, nekomplikovaná infekce, enuréza).

Velmi by se mělo zvážit IVU u rizikových pacientů při **prokázané předchozí alergii** na jodové preparáty a při **renálním selhání**. Kontraindikace však není absolutní, je nutno zvážit rizika a zisk vyšetření. Metodu se nedoporučuje provádět u **nemocných s těžkou insuficiencí ledvin, s poškozením jater, s tyreotoxikózou, s diabetes mellitus a s azotemií, s plicním edémem, čerstvým infarktem myokardu a manifestní tetanií**.

U alergických pacientů by mělo mít přednost jiné vyšetření. Pacienta lze i v tomto případě na IVU premedikovat steroidy a vyšetření provést za přítomnosti anesteziologa. Z laboratorních hodnot je důležitá hladina kreatininu v séru (neměla by překročit 350 mikromolů na litr).

1.3 Mikční uretrocystografie

Tato metoda, která má prokázat **vezikoureterální reflux**, se provádí nejčastěji u chlapců v dětském věku. Močový měchýř se naplní zředěnou k.l. infúzí ascendentní cestou. Po maximální náplni zhotovíme snímek močového měchýře, který poté doplníme šikmým snímkem při mikci (obr. 3). Tím zobrazíme uretru (a její případný patologický stav – nejčastěji stenózy) či aktivní reflex, tj. takový, který se objeví až při zvýšeném tlaku v močovém měchýři na počátku mikce.

1.4 Ascendentní pyelografie

Dnes se tato dříve rutinní metoda provádí výběrově, jen **pokud ostatní neinvazivní metody nepřinesou dostatek diagnostických informací**.

Vyšetření se provádí na urologickém pracovišti. Po provedené cystoskopii zavádíme jemnou cévku do močovodu a po aplikaci vodní jodové k.l. skiaskopicky sledujeme náplň močovodu i KP systému ledviny a doplňujeme cílené snímky (obr. 4).

Nevýhodou metody je její invazivnost, možnosti iatrogenního poškození či zavlečení infekce do močových cest.

1.5 Angiografie

Metoda spočívá v **zobrazení cév po aplikaci k.l. do cévního řečiště**. Vyšetření je poměrně rizikové, invazivní je náročné pro vyšetřovaného i vyšetřujícího.

Užíváme **Seldingerovy techniky** (punkce společné femorální tepny, zavedení vodiče s ohebným koncem, dilatátoru a speciálně konfigurované radioopákní cévky), nejprve provádíme přehledný aortogram (to je zobrazení břišní aorty a jejich hlavních tepen), poté selektivní arteriografii renálních tepen a zobrazujeme ledviny v tepenné, kapilární i venózní fázi.

Typický je angiografický obraz **renálního adenokarcinomu** s novotvořenými patologickými cévami, cévními jezírky a arteriovenózními zkraty. Benigní tumory či ureteriální nádory mají obraz méně typický. **Cysty ledvin** se projeví jako ostře konturované avaskulární oblasti s dislokací okolních cév, podobný obraz mají abscesy (někdy jsou v jejich stěně rozlišitelné zánětlivé změny cévy). Dříve se často používala metoda u diagnostiky traumaticky poraněné ledviny. Angiografické vyšetření močovodů, močového měchýře a prostaty se provádí jen výjimečně.

Dnes v době UZ, CT či MR, se používá zejména předoperačně při detailním zobrazení cévního zásobení u expanzivních procesů či v řadě intervenčních metod.

Další indikací je průkaz **stenózy kmenové renální tepny** při renovaskulární hypertenzi či průkaz **komprese horního úseku močovodů aberantní renální cévou**.

V dnešní době jsou klasické angiografické metody nahrazeny digitální subtrakční angiografií (DSA) (obr.5).

Další dříve prováděné metody jako **kavografie** (kontrastní zobrazení dolní duté žíly), **flebografie renálních žil**, **kavernosografie** (zobrazení kavernosních těles penisu), **vasografie** (zobrazení duktus deferens) či **lymfografie** se v klinické praxi až na výjimky neprovádějí.

2 Intervenční metody

V posledních letech jsme svědky výrazného nárůstu intervenčních výkonů ve všech oborech radiodiagnostiky. V urologii k nim patří především **perkutánní nefrostomie** při léčbě obstrukcí horních močových cest. Metodu lze užít pro krátkodobou i déle trvající drenáž zablokované ledviny, případně i pro odstranění konkrementu z KP systému ledviny.

Stenty močovodů zajišťují vnitřní drenáž u chronických obstrukcí horních močových cest a při uretrálních píštělích. Stent lze zavést ascendentní cestou či přes perkutánní nefrostomii.

Dilatace močovodů balónkovými katetry je zvláště efektivní u krátkých benigních stenóz nebo u striktur ureteroileálních anastomóz. Obdobně či s užitím **expandibilních stentů** lze řešit i striktury uretry.

Perkutánní transluminální angiografie (PTA) renálních tepen se provádí k dilataci stenóz arterií na podkladě aterosklerózy či jiných onemocnění stěny tepny (např. fibromuskulární dysplázie).

Pomocí angiografických technik je možno kompletně či částečně **embolizovat neoperabilní nádory ledvin či močového měchýře**, lze omezit či zastavit krvácení z tumoru či krvácení traumatická event. iatrogenní. Dále můžeme omezit krvácení z postradiačně změněné stěny močového měchýře.

Pomocí těchto technik lze provádět i embolizace vzácných aneuryzmat renálních tepen.

Dále se rutinně provádějí **endovaskulární výkony k léčbě varikokél** (při použití embolizačních přípravků či kovových spirál).

Velký potenciál při odstraňování menších renálních tumorů mají perkutánní ablační techniky. V současné době spíše radioablační, zatímco laserové či jiné jsou méně používané.

Podle posledních studií lze považovat **perkutánní radiofrekvenční ablaci** za radikální výkon u nádorů Grawitzova typu do velikosti 3,7 cm.

Velký význam má intervenční péče u transplantované ledviny, zejména perkutánní drenáže či nefrostomie i při stenóze implantovaného ureteru. Angioplastiky u stenóz renálních tepen transplantovaných ledvin pomáhají kontrolovat hypertenzi a prodlužují životnost štěpu.

Obr. 1 - nativní snímek břicha

Obr. 2 - IVU, skiagram za 30 min.

Obr. 3 - mikční cystouretrografie

Obr. 4 - ascendentní pyelografie vpravo

Obr. 5 - renovazografie vpravo