

CSIR 2011

XVI. PRACOVNÍ SYMPOZIUM

ČESKÉ SPOLEČNOSTI INTERVENČNÍ RADIOLOGIE

ČLS JEP

2.–4. června 2011
Velké Losiny



pořádají

Česká společnost intervenční radiologie ČLS JEP
Radiologická klinika LF a FN Olomouc

PROGRAM

ČTVRTEK 2. 6.

16.00–20.00 Registrace účastníků
17.30–19.30 Jednání výboru CSIR ČLS JEP
20.00 Uvítací přípitek
(Cook Medical by ARID)

PÁTEK 3. 6.

8.00–12.00 Registrace účastníků
9.00–9.05 ZAHÁJENÍ
9.05–10.30 INTERVENCE V OBLASTI HRUDNÍKU
Koordinátor: M. Černá

Hemoptýza – diagnostika a endovaskulární léčba

V. Chovanec, A. Krajina, V. Koblížek, M. Lojík, J. Raupach
(FN Hradec Králové)

Endovaskulární léčba plicních arteriovenózních malformací
M. Černá, M. Köcher (FN Olomouc)

Endovaskulární léčba masivní plicní embolie
M. Roček (FNM Praha)

Nevaskulární intervenční výkony v oblasti hrudníku
J. Hořejš (VFN Praha)

10.30–11.00 PŘESTÁVKA

11.00–12.30 **POKROKY V ENDOVASKULÁRNÍ LÉČBĚ AA**
Koordinátor: M. Köcher

Zánětlivá aneuryzmata a EVAR

P. Šedivý, K. El Samman, P. Štádler, T. Mach, H. Přindišová,
V. Jindrák, M. Špaček (Nemocnice na Homolce Praha)

Juxtarenální aneuryzmata a EVAR

M. Köcher, P. Utíkal, M. Černá, P. Bachleda, J. Kozák, P. Dráč,
S. Buřval (FN Olomouc)

Větvéné stentgraftyM. Malina (*University Hospital Malmö, Švédsko*)**Komplikace endovaskulární léčby AAA**M. Černá, M. Köcher, P. Utíkal (*FN Olomouc*)**Hybridní výkony u AA**P. Utíkal, M. Köcher, J. Koutná, P. Bachleda, P. Dráč, M. Černá (*FN Olomouc*)12.30–13.30 OBĚD
plenární zasedání CSIR ČLS JEP

13.30–14.30 RÖSCHOVA PŘEDNÁŠKA

Z Prahy ke karotickým stentům

J. J. Vítek

OCENĚNÍ**Čestné členství České společnosti intervenční radiologie ČLS JEP:** prof. MUDr. Leo Steinhart, DrSc., prof. MUDr. Jiří J. Vítek**Čestné uznání České společnosti intervenční radiologie ČLS JEP:** MUDr. Jiří Chvojka, CSc., doc. MUDr. Jiří Křivánek, CSc.14.30–16.00 INTERVENCE V OBLASTI
RETROPERITONEA
Koordinátor: V. Válek**Angioplastika ledvinných tepen**J. H. Peregrin (*IKEM Praha*)**Katetrizace adrenálních žil: indikace, technika a interpretace (pohled radiologa a internisty)**M. Solař, J. Raupach, A. Krajina, M. Balon, V. Chovanec, M. Lojík (*FN Hradec Králové*)**Léčba tumorů ledvin**V. Válek (*FN Brno*)**Sklerotizační léčba mužské varikokély**R. Pádr, R. Pavlík, K. Mašková, H. Březinová (*FNM Praha*)**Syndrom pánevní kongesce**M. Holý (*České Budějovice*)

16.00–16.30 PŘESTÁVKA

16.30–18.00 ODBORNÝ PROGRAM SEKCE
RADIOLOGICKÝCH ASISTENTŮ
A SESTER Z PRACOVIŠTÍ
INTERVENČNÍ RADIOLOGIE
Koordinátor: T. Vávra, L. Skácelová**Nové specializační vzdělávání radiologických asistentů**O. Krahula (*ÚVN Praha*)**Radiologický asistent – ideální 1/3 týmu**L. Skácelová (*FN Olomouc*)**CT angiografie**A. Vaněčková (*FN Olomouc*)**Kontrastní MR angiografie**F. Odstrčil (*FN Olomouc*)**Endovaskulární řešení KK píštěle – kazuistika**M. Žebráková (*ÚVN Praha*)**Naše zkušenosti s ONYXem**T. Vávra (*FN Olomouc*)20.00 Společenský večer
(BS PRAGUE MEDICAL CS)**SOBOTA 4. 6.**9.00–10.30 ZOBRAZOVÁNÍ SRDCE
Koordinátor: M. Roček**CT srdce a věnčitých tepen – technika zobrazení**J. Ferda, J. Baxa (*FN Plzeň*)**Přínos CTA srdce pro diagnostiku kardiálních onemocnění – vymezení indikací**J. Novotný, D. Kautznerová (*IKEM Praha*)**Základní principy vyšetření srdce pomocí MR a vyšetřovací protokoly**Z. Tüdös (*FN Olomouc*)**Klinické aplikace magnetické rezonance srdce**T. Adla, V. Suchánek, J. Lisý, M. Roček (*FNM Praha*)

10.30–11.00 PŘESTÁVKA

11.00–13.00 Varia

Koordinátor: J. Hořejš, J. Raupach

Endovaskulární řešení raritních nálezů na koronárním řečišti – dvě kazuistikyF. Charvát, N. Profantová, I. Buřič, J. Lacman (*ÚVN Praha*)**První použití biodegradabilního stentu Remedy u AV zkratu – kontrola po 6 měsících od implantace**J. Křivánek, J. Kavan, A. Kmentová (*VFN Praha*)**Kombinace radiologických a chirurgických metod v terapii pacientky se subclavian steal syndromem – kazuistika**T. Křivka, B. Vojtíšek, R. Holub (*FN Brno*)**Retrospektivní analýza použití kaválních filtrů – jsme nejlepší?**P. Schmiedhuber, F. Šlauf, P. Duras, P. Havránek, H. Brůhová (*FN Plzeň*)**Dilatace jaterních žil v managementu komplikací po ortotropní transplantaci jater**I. Suškevič, P. Studeník, J. Ondrášek (*FN Brno*)**Odběry z nadledvinových žil – naše zkušenosti**J. Kavan, J. Vlková, T. Zelinka, J. Křivánek, A. Kmentová, M. Mašek, J. Widimský (*VFN Praha*)**Centrální žilní katetry zaváděné translumbálním přístupem**T. Jonszta, F. Jalůvka, N. Petejová, D. Czerný, V. Procházka (*FN Ostrava*)**Přehled pseudoaneuryzmat řešených v letech 2005–2010**M. Vávrová, Z. Tomášek, I. Bartůňková, P. Karlová, T. Jonszta, D. Czerný, V. Procházka (*Ostrava*)**Embolizace koronárních píštělí**J. Vaniček, L. Groch (*FN Brno*)

13.00–13.10 ZAKONČENÍ

INTERVENCE V OBLASTI HRUDNÍKU

Hemoptýza – diagnostika a endovaskulární léčba

V. Chovanec¹, A. Krajina¹, V. Koblížek², M. Lojík¹, J. Raupach¹

¹Radiologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

²Plicní klinika LF UK a FN, Hradec Králové

Hemoptýza je závažný klinický stav. Jedná se o vykašlávání krve z dolních cest dýchacích a plic. Masivní hemoptýza s mortalitou 50–80 %, respektive 17–35 %, při konzervativní léčbě, respektive akutní chirurgické léčbě, je nejčastěji definována jako ztráta krve 300–600 ml krve/24 hodin. Každé krvácení vyplňující anatomický mrtvý prostor dýchacích cest (150 ml) ohrožuje svého nositele asfyxií. Zdrojem krvácení jsou ve většině případů (75–80 %) bronchiální tepny, které obvykle odstupují z ventrolaterálního obvodu descendentní aorty v úseku Th4–Th6. Anomální odstupy bronchiálních tepen ve vyskytují v 16–30 %. Dalším zdrojem jsou nebronchiální kolaterální tepny a vzácně i větve plicnice (5 %). Příčiny lze rozdělit na lokální a celkové. Mezi lokální se řadí: zánětlivé změny (bronchitida, pneumonie, bronchiektázie), nádory, cévní malformace, specifický proces, trauma, iatrogenní poranění. Celkové zahrnují některé vrozené zkratové vady, opakovanou plicní embolizaci, antikoagulační léčbu. U 20 % hemoptýz se neodhalí příčina krvácení. V diagnostickém algoritmu, který zahrnuje anamnézu, fyzikální vyšetření, snímek hrudníku a bronchoskopii, je v současnosti zvyrazňován význam multidetektorové CT vyšetření, které má vysokou senzitivitu a specifitu – ukáže zdroj krvácení v 84 % u nebronchiálních systémových kolaterál a až ve 100 % u bronchiálních tepen. Léčba může být konzervativní, endoluminální – bronchoskopická, endovaskulární – embolizační a při jejich selhání chirurgická – resekce plic. Diagnostická plicní a bronchiální angiografie je nahrazována CT angiografií prováděné na MDCT přístrojích. Pokud je zdrojem krvácení systémové řečiště, embolizační léčba zahrnuje superselektivní embolizaci mikrokatectrem s použitím mikročastic anebo akrylátového lepidla. Spirálky anebo vaskulární okluder se používá zejména v případech, kde zdrojem hemoptýzy jsou plicní tepny. Bronchiální tepny nezasobují pouze průdušky ale i jícen, pleuru a míchu, a proto specifické komplikace embolizace bronchiální tepny jsou spojeny s uzavěrem daných větví. Nejčastějšími projevy jsou bolest na hrudi (24–91 %) a dysfagie (1–18 %). Dané příznaky jsou většinou přechodné a časem odezní. Vzácně se vyskytne nekróza stěny bronchu anebo aorty. Rovněž byla popsána ischemická kolitida, bronchoezofageální píštěl, tranzientní kortikální slepota. Nejzávažnější komplikací je ischemie míchy vedoucí k paréze dolních končetin s prevalencí 1,4–6,5 %. Superselektivní embolizace pomocí koaxiálně zavedeného mikrokatectru vedla ke snížení výskytu této komplikace. Zástava krvácení po embolizaci je v 77–98 %. Recidiva v dlouhodobém sledování nastává u 45–84 % nemocných a častější je u maligních onemocnění, u aspergilózy a u pleurálních adhezí.

Masivní hemoptýza je stav, u kterého má v diagnostice významnou roli MCDT a v léčbě endovaskulární superselektivní embolizace. Rovněž je důležitá mezioborová spolupráce a 24hodinová dostupnost daných metod v centrech, kde se tato léčba provádí.

Endovaskulární léčba plicních arteriovenózních malformací

M. Černá, M. Köcher

Pracoviště intervenční radiologie, Radiologická klinika FN a LF UP, Olomouc

Plicní arteriovenózní malformace (PAVM) mohou být vrozené (izolované nebo součástí syndromů) nebo získané (např. po traumatu, po operaci, jako následek infekce, u amyloidózy). Více než polovina PAVM (50–70 %) se vyskytuje u autotomálně dominantně dědičné hemoragické hereditární teleangiektázie (HHT). U pacientů s tímto onemocněním se PAVM vyskytuje ve 20–30 %.

PAVM mohou být asymptomatické nebo symptomatické. Symptomatické malformace se projevují námahovou dušností nebo hemoptýzou. Tyto symptomy se vyskytují u 30–60 % nemocných. PAVM mohou být spojené také se závažnými neurologickými komplikacemi, jako je mozková ischemie a absces mozku, které se vyskytují u 19–59 % pacientů. Mezi další závažné komplikace patří velké krvácení při ruptuře malformace. Vzhledem k těmto možným závažným komplikacím je velmi důležitá včasná diagnostika a léčba.

PAVM jsou diagnostikovány z rodinné anamnézy a zobrazovacích metod. U nemocných s pozitivní rodinnou anamnézou (HHT) se provádí screening ze snímku hrudníku, oxymetrie a echokardiografie. Ze zobrazovacích metod by mělo být vysloveno podezření na PAVM již z prostého snímku hrudníku. Diagnóza je pak potvrzena z CT angiografie nebo MR angiografie. Dle morfologie jsou PAVM klasifikované podle White na typ I a II. Typ I je jednoduchý zkrat, který se vyskytuje v 79 %. Typ II značí komplexní lézi. Obtížné diagnostikovatelné mohou být malformace menší než 3 mm. Nicméně k léčbě jsou indikovány PAVM o průměru 3 mm a více.

V současné době je metodou volby pro definitivní léčbu PAVM léčba endovaskulární, resp. embolizace malformace. Endovaskulární léčba byla zavedena do klinické praxe v roce 1977 jako účinná terapie s vysokou technickou a klinickou úspěšností a malým procentem komplikací. Embolizační léčba postupně nahradila léčbu chirurgickou, která byla do té doby pro léčbu PAVM metodou volby.

Principem embolizace je uzavěr zásobující tepny co nejblíže vlastnímu zkratu. PAVM je tak vyřazena z oběhu a současně jsou ušetřeny přilehlé plicní tepny zásobující zdravou plicní tkáň. Pro úspěch embolizace je zásadní úplná okluze přírodní tepny, čímž se redukuje riziko rekanalizace. Při endovaskulární léčbě PAVM se jako embolizační materiál používají spirály, a to volně ložené nebo odpoutatelné. Nejčastěji používané jsou volně ložené spirály, které jsou k dispozici ve velké škále velikostí a tvarů a jsou ve srovnání s odpoutatelnými spirálami levnější. Stále více jsou k embolizaci PAVM využívány také cévní zátky (vascular plugs). Cévní zátky jsou samoexpandibilní okluzivní košíky z flexibilní nitinolové sítě. Tato okluzivní zařízení jsou dostupná v různých průměrech (3–22 mm) a jsou zaváděna přes 5 F až 8 F katetry nebo zaváděcí pouzdra. Cévní zátky jsou odpoutatelné a před definitivním umístěním je lze stáhnout zpět, odstranit, vyměnit či přemístit, a to velmi přesně a bezpečně. V případě vinutých tepen malého průměru jsou preferovány koily, které jsou flexibilnější během zavádění přes katétr. Pro úplný uzavěr tepny je většinou potřeba většího počtu koilů na rozdíl od cévní zátky, kdy stačí jedna pro dosažení stejného efektu.

Technická úspěšnost embolizace PAVM je vysoká, 95 až 100 %. Komplikace a nežádoucí účinky během embolizace a po ní nejsou závažné. Malé komplikace se vyskytují asi ve 14 % (bolest, pleurální bolest 10–15 %) a velké ve 4 %. Rekanalizace po embolizaci se vyskytuje v 8–19 %.

Endovaskulární léčba je v současné době metodou volby pro terapii PAVM. Je miniinvasivní, bezpečná a vysoce účinná.

Literatura

1. Andersen PE, Kjeldsen AD. Interventional treatment of pulmonary arteriovenous malformations. *World J Radiol* 2010; 9: 339–344.
2. Dutton JA, Jackson JE, Hughes JM, et al. Pulmonary arteriovenous malformations: results of treatment with coil embolization in 53 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 165: 1119–1125.
3. Gossage JR, Kanj G. Pulmonary arteriovenous malformations. A state of the art review. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 643–661.
4. Gupta P, Mordin C, Curtis J, et al. Pulmonary arteriovenous malformations: effect of embolization on right-to-left shunt, hypoxemia, and exercise tolerance in 66 patients. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 347–355.
5. Lacombe P, Lagrange C, El Hajjam M, et al. Reperfusion of complex pulmonary arteriovenous malformations after embolization: report of three cases. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005; 28: 30–35.
6. Ohno Y, Hatabu H, Takenaka D, et al. Contrast-enhanced MR perfusion imaging and MR angiography: utility for management of pulmonary arteriovenous malformations for embolotherapy. *Eur J Radiol* 2002; 41: 136–146.
7. White RI Jr, Mitchell SE, Barth KH, et al. Angioarchitecture of pulmonary arteriovenous malformations: an important consideration before embolotherapy. *AJR Am J Roentgenol* 1983; 140: 681–686.

Endovaskulární léčba masivní plicní embolie

M. Roček

Klinika zobrazovacích metod 2. LF UK a FNM, Praha

Akutní masivní plicní embolie (PE) představuje závažné postižení vedoucí často k úmrtí, které v prvních hodinách po příhodě postihuje přibližně 11 % nemocných. Důležitou prevencí úmrtí je rychlé obnovení krevního toku v plicích. Novější možností léčby masivní PE je endovaskulární mechanická trombektomie (EMT) sraženiny katétre s či bez následné trombolýzy.

EMT může být zahájena okamžitě na základě potvrzení diagnózy při angiografii. Představuje další možnost léčby pacientů s masivní PE, zvláště pak těch s kontraindikací trombolýzy. Umožňuje rychlou rekanalizaci centrálního plicního řečiště, a tak může dojít ke klinickému zlepšení prakticky okamžitě po EMT. Objem centrálně uloženého trombu je relativně velký v poměru k velikosti hlavních plicních tepen, ale malý k celkovému objemu menších větví. Mechanická fragmentace a rozptýlení sraženiny do periferního řečiště vede ke zvýšení krevního toku a zlepšení plicní hemodynamiky. Byla vyvinuta různorodá mechanická zařízení za účelem rozrušení, fragmentace a aspirace cévních sraženin.

Rozrušení centrálního embolu s rychlou úpravou hemodynamiky může být dosaženo pouhým diagnostickým více-

účelovým či pigtail katétre. Jestliže neuspějeme, lze docílit mechanické fragmentace angioplastickým balonkovým katétre. Pojem transvenózní katérová plicní embolektomie byl poprvé použit Greenfieldem v roce 1969. Tato technika sací embolektomie byla dále modifikována použitím dlouhých koaxiálních katétrů 6 F a 14 F zaváděných skrz 16 F pouzdro. V současnosti používáme k aspiraci tenkostěnné katetry (6 F až 8 F). Aspirace v této formě je většinou doplňkem jiných EMT metod nebo je přímo součástí činnosti speciálních mechanických zařízení. Tyto způsoby mechanické trombektomie nevyžadují větší výdaje za materiál a kladou na lékaře stejné nároky jako pravostranná katetrizace. Vyšší materiálové náklady a požadavky na erudovanost provádějícího lékaře vyžaduje použití speciálního rotačního pigtail katétru.

Mechanická trombektomická zařízení můžeme rozdělit do dvou hlavních skupin. První skupinu tvoří rotační zařízení, která macerují trombus pomocí vytvořeného hydrodynamického recirkulačního víru nebo vlastní fragmentací daným zařízením bez vzniku významného víru. Druhou skupinu představují hydraulická recirkulační zařízení, která využívají Venturiho efektu (modifikované vodní pumpy). Vzniklé fragmenty sraženiny jsou pak pasivně odstraněny druhým lumen katétru. Nadějně se jeví na základě *in vitro* a *in vivo* zvířecích experimentů použití Aspirex systému (Straub Medical, Wangs, Switzerland)). Systém zahrnuje vysokorychlostní rotační zařízení spojené s aspirací (Kucher et al., 2005). Obdobným zařízením (Rotarex Thrombectomy systém) bylo léčeno 14 pacientů s masivní PE. Technická úspěšnost a klinické zlepšení byly dokumentovány u všech případů, nebyly zaznamenány závažné komplikace (Liu et al., 2010).

V případě, že trombolýza není absolutně kontraindikována, je možné spojit EMT s lokální aplikací trombololytika. Po zlepšení průtoku v plicích pomocí trombektomie následuje rychlejší lýza zbylých sraženin trombololytikem, která vede k rychlejší úpravě hemodynamiky. Pro kombinaci EMT s lokální trombolýzou jsou používána různá schémata. Při podání trombololytika po trombektomii lze užít dávkování rt-PA jako u lokální trombolýzy. Po bolusu 10 mg aplikovat 20 mg rt-PA za hodinu po dobu dvou hodin nebo podat následně 10 mg rt-PA za hodinu po dobu 4 hodin. Někteří autoři podávají trombololytikum do sraženiny též před provedením EMT, a to bolus 20 mg rt-PA a po EMT 80 mg po dobu 2 hodin. Případně lze spojit EMT se systémovou trombolýzou, kdy po určení diagnózy masivní PE se podá 100 mg rt-PA intravenózně.

Hlavními indikacemi k EMT léčbě jsou:

- masivní PE při absolutní kontraindikaci systémové trombolýzy,
- neúspěšná systémová trombololytická léčba, kdy nedošlo ke zlepšení stavu pacienta,
- hemodynamicky nestabilní pacient s podezřením na masivní PE (po potvrzení diagnózy následuje bezprostředně lokální terapie).

Úspěšnost kombinace katérové fragmentace a trombolýzy je vysoká a pohybuje se mezi 80–90 %. Publikovaná metaanalýza katérové léčby masivní PE (6 prospektivních a 29 retrospektivních studií) s použitím moderních katérových technik (nizkoprofilová zařízení ≤ 10 F, fragmentární zařízení s a bez aspirace, lokální trombolýza), prokázala klinickou úspěšnost 86,5 % u 594 pacientů (Kuo et al., 2009). Významné komplikace činily 2,4 %. Úspěšnost samotné EMT je nižší.

Počet komplikací spojených s EMT je nízký a většinou souvisí s provedením následné trombolýzy (krvácení z místa

vpichu). Použití speciálních mechanických zařízení může být spojeno s poškozením cévní stěny nebo její perforací, mikro- nebo makroembolizací, retrombózou, hemolýzou a krevní ztrátou. Při EMT u pacientů může dojít k hemoptýze, což je ale relativně běžný nálezn u pacientů s masivní PE. Příčinou intrabronchiálního krvácení může být reperfuze po trombektomii.

Na spojení mechanické trombektomie s následnou trombolýzou však panuje nejednotný názor. Jestliže je mechanická trombektomie spojena s následnou trombolýzou, může být celková dávka trombololytika nižší, a tím je i kratší čas infuze, tím se snižuje i možnost krvácivých komplikací. Oproti tomu jsou publikovány práce s lokální aplikací bolusové dávky trombololytika do místa uzávěru již před EMT a po následném provedení mechanické trombektomie se aplikuje zbytek běžné systémové dávky trombololytika též lokálně. Jiní autoři podávají systémovou dávku trombololytika před provedením EMT intravenózně. Důvodem je zkrácení doby mezi provedením diagnózy a EMT. U pacientů léčených s pravostranným srdečním selháním i malé hemodynamické zlepšení může být život zachraňující a prodlužuje nezbytně nutnou dobu pro další rekanalizaci pomocí trombolýzy. Zvětšení povrchu vzniklých fragmentů může vést k akceleraci účinnosti podaného trombololytika nebo spontánní lytické aktivity. Někteří pacienti však zemřou navzdory úspěšné rekanalizaci. Významné místo zaujímá kombinace EMT a lokální trombolýzy při léčbě pacientů s již dříve diagnostikovanou plicní hypertenzí. Při selhání všech uvedených postupů může být efektivním řešením u pacientů v kritickém stavu zavedení stentu.

Endovaskulární katérová léčba představuje značně různorodou skupinu technik a mechanických zařízení. Počty pacientů v jednotlivých souborech jsou relativně malé, přesto katérová léčba bez podání trombololytika zaujímá již rutinní místo v léčbě masivní PE. Nezbytně nutné jsou randomizované a srovnávací studie jednotlivých zařízení zahrnující větší počet pacientů.

Nevaskulární intervenční výkony v oblasti hrudíku

J. Hořejš

Radiodiagnostická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

Cíl. Poukázat na hlavní indikace, kontraindikace a techniku perkutánních intervenčních výkonů v oblasti hrudníku. Jmenovitě pak u plicních biopsií, drenáží hrudní dutiny a radiofrekvenčních ablací (RFA) maligních plicních ložisek.

Metoda. Soubor sestává z 950 mimocévních intervenčních výkonů provedených na RDG klinice v období let 2003–2010. Intervenční výkony v oblasti hrudníku tvoří 20 % výkonů. Drtivá většina výkonů byla provedena pod CT kontrolou bez použití CT skiaskopie. Biopstické jehly používáme 16g, drenážní katetry pak 6 F až 14 F. RF systémem RITA hlavně u metastatického postižení plic.

Výsledky. Biopstická úspěšnost, resp. průkaz maligní léze závisí hlavně na velikost ložiska a počtu vpichů. V dlouhodobé statistice dosahuje 80 %. Počet komplikací, převážně pneumothoraxů vyžadujících hrudní drenáž pak 5 %. U RFA je hlavní komplikací pleurální výpotek a PNO.

Závěr. Mimocévní intervenční výkony by měly patřit k základním metodám prováděným na většině pracovišť.

Metodika je jednoduchá a komplikace většinou snadno zvládnutelné. Týká se to biopsií a drenáží. RFA by pak měla být rezervovaná pro komplexní centra.

POKROKY V ENDOVASKULÁRNÍ LÉČBĚ AA

Zánětlivá aneuryzmata a EVAR

P. Šedivý¹, K. El Samman¹, P. Štádler¹, T. Mach², H. Přindišová², V. Jindrák³, M. Špaček⁴

¹Oddělení cévní chirurgie Nemocnice Na Homolce, Praha

²Radiodiagnostické oddělení Nemocnice Na Homolce, Praha

³Klinická mikrobiologie a antibiotická stanice Nemocnice Na Homolce, Praha

⁴Kardiiovaskulární chirurgie 1. LF UK a VFN, Praha

Úvod. Falešná aneuryzmata způsobená infekcí aortální stěny jsou relativně vzácná a potenciálně smrtící onemocnění. Etiologicky jsou způsobena buď septickou embolizací, infekcí již dříve existujícího aneuryzmatu, nebo posttraumatického pseudoaneuryzmatu, případně přestupem infekce z okolí. Diagnóza je stanovena kombinací anamnézy, laboratorních, mikrobiologických a zobrazovacích metod.

Metoda. Retrogradně jsme zhodnotili naše výsledky při dlouholetém sledování pacientů s infekční aortitidou, ošetřených primárně endovaskulárně pomocí stentgraftu. Diagnostickým vyšetřením první volby byla CT AG, která u části pacientů s atypicky tvarovanou a lokalizovanou výdutí, v kombinaci se záchytem agens v hemokulturách, postačuje. Průvodní jevy infekce, jako bylo kontrastní syčení hyperechického zánětlivého lemu, vznik okolních abscesů, destrukce obratlů, vznik atypických výpotků nebo přítomnost plynu diagnózu podporovaly. Při dostatku času nebo nejasnosti jsme provedli FDG/PET/CT, které kombinuje možnost strukturálního a metabolického vyšetření.

V letech 1996–2010 jsme infekční aortitidu diagnostikovali a endovaskulárně léčili u 29 pacientů (23 mužů, 6 žen) v průměrném stáří 66 let (42–83). Kauzální souvislostí byla u osmi (28 %) osob infekce gastrointestinální, u pěti (17 %) ranná infekce po dřívějších operacích, u pěti (17 %) endovaskulární diagnostické nebo léčebné výkony nebo resuscitace, u čtyř (14 %) infekce močová, u tří (10 %) osob urologické nebo gastroenterologické zákroky, u jednoho (3 %) pacienta byla příčinou endokarditida. Dalším významným faktorem bylo oslabení imunity u dvou (7 %) osob v dialyzačním programu, u dvou (7 %) osob s myelomem a u jednoho (3 %) pacienta na chronické kortikoterapii. Pouze u dvou (7 %) pacientů jsme žádnou jednoznačnou souvislost nenalezli.

U všech pacientů byla před operací zahájena antibiotická léčba, se kterou bylo po výkonu pokračováno nejméně po dobu 4 týdnů. Implantovali jsme 10 bifurkačních, 8 tubulárních hrudních, 4 tubulární břišní, 4 aorto-uniliacké a jeden ilický stentgraft. Další dva výkony byly hybridní, po revascularizaci viscerálních tepen bypassy jsme zavedli tubulární stentgraft do viscerálního segmentu aorty.

Výsledky. Průměrná doba od prvních příznaků do stanovení diagnózy byla 34 (7–150) dní. U dvanácti (40 %) nemocných jsme jako vyvolávající agens našli *Salmonella*

enteritidis, u tří (10 %) *Pseudomonas aeruginosa*, u dvou (7 %) *Staphylococcus aureus*. U dalších osmi (28 %) pacientů byly prokázány jiné jednotlivě se vyskytující bakterie nebo plísně, u čtyř (14 %) jsme agens nezachytili. Během 30denního pooperačního období zemřelo pět (17 %) pacientů. Tři (10 %) z nich v souvislosti s infekcí na progredující sepsi a známky multiorgánového nebo renálního selhání, dva (7 %) z jiných příčin (jeden na mykotickou sekundární infekci při postantibiotické pablánové kolitidě, jeden na akutní infarkt myokardu s plicním edémem). Během dalšího sledování v délce trvání o průměru 38 měsíců (4–110) zemřelo dalších osm (28 %) pacientů, z toho dva (7 %) z důvodu perzistující nebo do okolí pronikající infekce (5. a 12. měsíc), a šest pacientů z jiných příčin (tumor kolon s metastázami, pneumonie po operaci kyčle, CPM, meningeom, jiné výdutě, pedální gangrény), po průměrné době sledování 45 měsíců (6–110). Ostatních 16 (55 %) pacientů žije po průměrné době sledování 40 měsíců (4–86).

U tří (10 %) pacientů vznikl endoleak. V jednom případě časný distální endoleak v hrudní aortě byl řešený neúspěšnou snahou o otevřenou chirurgickou konverzi s fatálním koncem, v dalších dvou případech jiné distální endoleaky úspěšnou distální extenzí, jednou v hrudní a jednou v břišní lokalizaci.

Závěr. Naše práce má být příspěvkem do diskuse, zda je možné při endovaskulární léčbě, bez excize a débridementu okolní tkáně zvládnout lokální infekci pouze antibiotiky a zda umístění cizího materiálu do infekčního terénu nemůže zhoršit další průběh infekce. Podle našich výsledků je implantace stentgraftu u pacientů s infekční výdutí hrudní nebo břišní aorty (časná mortalita v našem souboru v souvislosti se základní diagnózou 10%; pozdní 7%) bezpečnou alternativou vzhledem k otevřeným operacím (literární údaje časné mortality 10–30 %, pozdní 15 % v souvislosti se základní diagnózou).

Juxtarenální aneuryzmata a EVAR

M. Köcher¹, P. Utíkal², M. Černá¹, P. Bachleda², J. Kozák¹, P. Dráč², S. Buřval¹

¹Pracoviště intervenční radiologie, Radiologická klinika FN a LF UP, Olomouc

²II. chirurgická klinika FN a LF UP, Olomouc

Implantace stentgraftu nemocnému s krátkým proximálním krčkem aneuryzmatu abdominální aorty (s juxtarenálním aneuryzmatem – JRAAA) vede ke statisticky signifikantně vyššímu výskytu endoleaku typu I a migrace protézy.

Nemocní s krátkým krčkem do 10 mm nebo konickým krčkem a krčkem s trombem do 15 mm jsou dnes vzhledem k vysokému riziku jak reintervence, tak ruptury aneuryzmatu po implantaci klasického stentgraftu indikováni k implantaci fenestrovaného stentgraftu (FEVAR). Přítomnost fenestrací v proximálním úseku kryté části stentgraftu posouvá zónu jeho kotvení do oblasti odstupů viscerálních tepen, tím ji prodlužuje, a tak zaručuje bezpečnější léčbu ve smyslu stabilnější proximální fixace endoprotézy. Jediným komerčně dostupným implantátem je dnes Zenith Fenestrated AAA Endovascular Graft (William Cook Australia, Ltd., Brisbane, Australia).

Pozice fenestrací jsou vytvořeny na základě individuální anatomické situace hodnocené z předoperačního CT. Nutnost

jejich precizní vzájemné pozice a pozice vůči hornímu okraji kryté části stentgraftu vyžaduje kvalitní CT vyšetření, nejlépe submilimetrovými skeny. Konstrukční omezení však nedovolují použít fenestrace pro všechny pozice viscerálních tepen. Vzhledem k minimální možné úhlové vzdálenosti jednotlivých fenestrací mezi sebou mohou být zvláště problematické pozice odstupů akcesorních renálních tepen.

Výsledky prvních studií léčby JRAAA fenestrovanými stentgrafty ukázaly technickou proveditelnost a bezpečnost metody s perioperační mortalitou do 1,1 % a perioperační průchodností viscerálních tepen 97 %. Pozdější studie větších skupin pacientů potvrdily tyto výsledky. Primární technická úspěšnost se pohybuje v těchto studiích mezi 94,2–100 % bez nutnosti konverze prakticky ve všech studiích. Perioperační průchodnost viscerálních tepen je 90,5–100 %.

Z hlediska primární bezpečnosti metody je srovnání mortality FEVAR s konvenční chirurgickou léčbou JRAAA vyžadující klamping aorty transrenálně nebo suprarenálně zásadní. Perioperační mortalita FEVAR je v nedávno publikovaných studiích udávána v rozmezí 0,4–5,7 %. Tyto výsledky jsou obdobné nebo i lepší ve srovnání s mortalitou chirurgické léčby JRAAA, které se podle různých studií pohybuje mezi 2,5–5,1 %.

I střednědobé výsledky potvrdily bezpečnost metody a vysokou primární průchodnost viscerálních tepen. Primární průchodnost viscerálních tepen se ve všech souborech vyskytuje v rozmezí 93,3–99 %.

Ve srovnání s konvenčními stentgrafty je u FEVAR vyšší riziko poškození renálních funkcí, zvláště u nemocných s již preexistujícím onemocněním ledvin. I v tomto případě je srovnání s výsledky chirurgické léčby jako zlatého standardu zásadní. Literární údaje ukazují, že po FEVAR přichází poškození renálních funkcí s nutností trvalé dialýzy v rozmezí 0–2 %. I u tohoto kritéria přinesla endovaskulární léčba zlepšení ve srovnání s léčbou chirurgickou, kde je nutnost trvalé dialýzy udávána do 8 %.

Počet migrací je ve všech souborech nízký, a to mezi 0–3,3 %. Endoleak Ia se po FEVAR vyskytuje v intervalu od 0 do 2 %. Nutnost konverze či ruptura aneuryzmatu po FEVAR nebyla v žádném souboru zaznamenána. Zmenšení vaku aneuryzmatu po dvou letech je udáváno u 65,6 %, respektive 69,6 % nemocných.

Závěr. Implantace fenestrovaného stentgraftu umožňuje efektivní léčbu JRAAA, a to s nízkým rizikem komplikací. Ve srovnání s konvenčními stentgrafty však tato léčba představuje vyšší riziko poškození renálních funkcí zvláště u nemocných s již preexistujícím onemocněním ledvin. Přesto jsou dnes juxtarenální aneuryzmata vzhledem k menší pravděpodobnosti poškození renálních funkcí ve srovnání s chirurgickou léčbou indikována k endovaskulární léčbě, a to fenestrovanými stentgrafty.

Literatura

1. Schlösser FJV, Gusberg RJ, Dardik A, Lin PH, et al. Aneurysm rupture after EVAR: can the ultimate failure be predicted? Eur J Vasc Endovasc Surg 2009; 37: 15–22.
2. Nordon IM, Hinchliffe RJ, Holt PJ, Loftus IM, Thompson MM. Modern treatment of juxtarenal abdominal aortic aneurysms with fenestrated endografting and open repair: a systematic review. Eur J Vasc Endovasc Surg 2009; 38: 35–41.
3. Karthikesalingam A, Holt PJ, Hinchliffe RJ, Nordon IM, Loftus IM, Thompson MM. Risk of reintervention after endovascular aortic aneurysm repair. Br J Surg 2010; 97: 657–663.

4. West CA, Noel AA, Bower TC, Cherry KJ, et al. Factors affecting outcomes of open surgical repair of pararenal aortic aneurysms: A 10-year experience. *J Vasc Surg* 2006; 43: 921–928.
5. Chiesa R, Marone EM, Briosci C, Frigris S, Tshomba Y, Melissano G. Open repair of pararenal aortic aneurysms: operative management, early results, and risk factor analysis. *Ann Vasc Surg* 2006; 20: 739–746.
6. Marrocco-Trischitta MM, Melissano G, Kahlberg A, Vezzoli G, Calori G, Chiesa R. The impact of aortic clamping site on glomerular filtration rate after juxtarenal aneurysm repair. *Ann Vasc Surg* 2009; 23: 770–777.
7. Greenberg RK, Haulon S, O'Neill S, Lyden S, Ouriel K. Primary endovascular repair of juxtarenal aneurysms with fenestrated endovascular grafting. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 27: 484–491.
8. Verhoeven ELG, Prins TR, Tielliu IFJ, et al. Treatment of short-necked infrarenal aortic aneurysms with fenestrated stent-grafts: short-term results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 27: 477–483.
9. Sun Z, Mwiipatayi BP, Semmens JB, Lawrence-Brown MM. Short to midterm outcomes of fenestrated endovascular grafts in the treatment of abdominal aortic aneurysms: a systematic review. *J Endovasc Ther* 2006; 13: 747–753.
10. Scurr JRH, Brennan JA, Gilling-Smith GL, Harris PL, Vallabhaneni SR, McWilliams RG. Fenestrated endovascular repair for juxtarenal aortic aneurysms. *Br J Surg* 2008; 95: 326–332.
11. Greenberg RK, Sternbergh WC 3rd, Makaroun M, Ohki T, et al. Intermediate results of a United States multicenter trial of fenestrated endograft repair for juxtarenal abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2009; 50: 730–737.
12. Chisci E, Kristmundsson T, de Donato G, Resch T, et al. The AAA with a challenging neck: outcome of open versus endovascular repair with standard and fenestrated stent-grafts. *J Endovasc Ther* 2009; 16: 137–146.
13. Amiot S, Haloun S, Becquemin JP, Magnan PE, et al. Fenestrated endovascular grafting: The French multicentre experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; 39: 537–544.
14. Verhoeven EL, Vourliotakis G, Bos WT, Tielliu IF, et al. Fenestrated stent grafting for short-necked and juxtarenal abdominal aortic aneurysm: an 8-year single-centre experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; 39: 529–536.

Komplikace endovaskulární léčby AAA

M. Černá¹, M. Köcher¹, P. Utíkal²

¹Pracoviště intervenční radiologie, Radiologická klinika FN a LF UP, Olomouc

²II. chirurgická klinika FN a LF UP, Olomouc

Cílem léčby aneuryzmatu abdominální aorty je vyřazení výdutě z krevního oběhu, a tak prevence ruptury. Endovaskulární léčba dnes představuje alternativu léčby chirurgické.

Endovaskulární léčba však s sebou přináší specifické problémy a komplikace. Mezi komplikace, se kterými je spojena, patří endoleak, endotension, migrace stentgraftu, fraktura skeletu stentgraftu nebo dokonce ruptura aneuryzmatu. Tyto komplikace vedou následně k reintervencím. Roční počet reintervencí je 1,7–12,8 %, přičemž je patrný klesající trend. Tento trend je pravděpodobně dán tendencí snižovat počet intervencí pro endoleak II. typu, zlepšující se technologií výroby stentgraftů a kvalitnějším zobrazením během operace. Ruptura aneuryzmatu po implantaci stentgraftu se vyskytuje

v 0,5–1,2 % za rok. Rizikové faktory spojené s relativně vyšší incidencí ruptury jsou velký průměr aneuryzmatu před léčbou (≥ 65 mm), přítomnost endoleaku I. a III. typu a migrace stentgraftu. Prediktivními faktory klinického selhání a reintervencí jsou krátký proximální krček aneuryzmatu, angulace proximálního krčku a výrazné vinutí iliakálních tepen.

V současné době jsou pacienti po implantaci stentgraftu sledováni v pravidelných intervalech nejčastěji prostým snímek břicha a CT angiografií. Tyto zobrazovací metody včas zachytí možné časné i pozdní komplikace.

Reintervence jsou indikovány na základě výsledků sledování nebo na základě symptomů. Všichni symptomatictí nemocní jsou indikováni k reintervenci, která je pak často akutní. Reintervence u symptomatických pacientů je většinou indikována pro bolest břicha nebo zad, hypovolémii/hypotenzi nebo šok, akutní končetinovou ischemii, infekci stentgraftu či klaudikace. U těchto nemocných můžeme diagnostikovat zalomení nožičky stentgraftu, distální stenózu, okluzi nožičky stentgraftu, migraci stentgraftu, endoleak I. a III. typu, rupturu aneuryzmatu a méně často pak endoleak II. typu, desintegraci skeletu stentgraftu nebo růst vaku aneuryzmatu. U asymptomatických nemocných jsou reintervence indikovány pro migraci stentgraftu, endoleak typu I a III, endotension a endoleak II. typu spojený s růstem vaku výdutě.

Většina reintervencí je v současné době prováděna endovaskulárně. Menší procento komplikací je léčeno chirurgicky. Jednou z těchto komplikací je infekce stentgraftu, která vyžaduje jeho extrakci a vytvoření extraanatomického bypasu. Ruptura aneuryzmatu, je-li léčena, může být řešena chirurgickou konverzí nebo endovaskulárně, a to podle místa nálezu. Okluze nožičky stentgraftu může být léčena trombektomií Fogartyho balonem po vodiči nebo balonovým dilatačním katétreem či cross over femoro-femorálním bypassem. K řešení migrace stentgraftu v oblasti proximální anastomózy či endoleaku Ia typu je indikována implantace proximálního prodlužujícího segmentu (proximální cuff) nebo extra large Palmazova stentu. V určitých situacích může být metodou volby banding proximálního krčku. Endoleak typu III je řešen přemostěním dalším stentgraftem. Endoleak typu Ib je exkluzivně léčen prodlužujícím distálním stentgraftem. Řešením pro zalomení nožičky stentgraftu je implantace stentu. Endoleak II. typu s růstem vaku aneuryzmatu může být léčen chirurgicky nebo transarteriální či translumbální embolizací. Terapie endotension není stále jasná. Může být provedena endovaskulární či chirurgická konverze, implantace proximálního nebo distálního prodlužujícího segmentu, laparoskopická fenestrace nebo translumbální punkce s aspirací obsahu vaku aneuryzmatu.

Literatura

1. Black SA, Carrell TWG, Bell RE, et al. Long-term surveillance with computed tomography after endovascular aneurysm repair may not be justified. *Br J Surg* 2009; 96: 1280–1283.
2. Černá M, Köcher M, Utíkal P, Bachleda P. Endotension after endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms – Percutaneous treatment. *J Vasc Surg* 2009; 50: 648–651.
3. Dias NV, Riva L, Ivancev K, et al. Is there a benefit of frequent CT follow-up after EVAR. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 37: 425–430.
4. Karthikesalingam A, Holt PJ, Hinchliffe RJ, et al. Risk of reintervention after endovascular aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 2010; 97: 657–663.

5. van Marrewijk CJ, Fransen G, Laheij RJ, et al. EUROSTAR Collaborators. Is a type II endoleak after EVAR a harbinger of risk? Causes and outcome of open conversion and aneurysm rupture during follow-up. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 27: 128–137.
6. Nordon IM, Karthikesalingam A, Hinchliffe RJ, et al. Secondary interventions following endovascular aneurysm repair (EVAR) and the enduring value of graft surveillance. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; 39: 547–554.
7. Schlösser FJV, Gusberg RJ, Dardik A, et al. Aneurysm rupture after EVAR: can the ultimate failure be predicted? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 37: 15–22.
8. Verhoeven ELG, Tielliu IFJ, Prins TR, et al. Frequency and outcome of re-interventions after endovascular repair for abdominal aortic aneurysm: a prospective cohort study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 28: 357–364.

Hybridní výkony u AA

P. Utíkal¹, M. Köcher², J. Koutná³, P. Bachleda¹, P. Dráč¹, M. Černá²

¹III. chirurgická klinika FN a LF UP, Olomouc

²Pracoviště intervenční radiologie, Radiologická klinika FN a LF UP, Olomouc

³Klinika anesteziologie a resuscitace FN a LF UP, Olomouc

Úvod. V devadesátých letech 20. století zasáhla významně do léčby aortálních výdutí (AA) endovaskulární léčba (EVL). Hemodynamicky nenáročný výkon (non aorta clamping method) výrazně snížil perioperační rizika elektivního výkonu. U výdutí subrenální aorty se EVL stala během krátké doby alternativou klasické chirurgické léčby a metodou volby pro nemocné s vysokým operačním rizikem (ASA III, IV). Zásadní postavení si získala EVL i v léčbě aneurysmat hrudní aorty. Ne u všech AA je však EVL možná. Omezení EVL vychází ze současné konstrukce stentgraft systémů a závisí na morfologii výdutě. Do popředí zájmu se proto dostala možnost léčby AA pomocí **hybridního výkonu (HV)**. Obecným principem HV v léčbě AA (hybrid approach, hybrid procedure, hybrid technique, kombinovaná strategie, combined strategy, combined endovascular and surgical approach) je primární spojení endovaskulární exkluze vaku výdutě (stentgrafting) s pomocným chirurgickým výkonem. Pomocný chirurgický výkon („primary adjunctive – additional – associated surgery“) umožní endovaskulární výkon spolehlivě a bezpečně provést.

Chirurgické výkony používané u HV u AA

Alternativní přístup: přístup do cévního řečiště založený nad tříselným vazem nejčastěji s využitím *dakronové cévní protězy* našité na společnou ilickou tepnu nebo aortu. Řeší gracilní, stenotický nebo obliterovaný přístup ilickým řečištěm.

Primární banding: zevní *ligatura/dakronový proužek* kolem tepny v oblasti stentovaných anastomóz krčků výdutě (iliakální, aortální). Řeší problematickou fixaci stentgraftu.

Revaskularizace: řešení prokrvení orgánů a tkání zásobných okludovanými větvemi vaku nebo krčku výdutě.

Femoro-iliakointeriorní bypass se zakládá jednostranně z tříselného přístupu k revaskularizaci pánevního řečiště. **Iliakorenální, iliakomesenterikosuperiorní, iliakotrunkální bypassy** se zakládají k revaskularizaci viscerálních větví abdominální aorty. Základem společné revaskularizace všech viscerálních větví je na zevní ilickou tepnu *reverzně našitá ePTFE bifurkační protěza*,

na jejíž raménka se pak našívají další odstupy. **Karotidokarotický, karotidosubklaviální bypassy** se zakládají k revaskularizaci větví aortálního oblouku. Přístupy k pomocným chirurgickým výkonům se volí s ohledem na miniinvasivitu (minilaparotomie, extraperitoneální přístup, laparoskopicky).

Závěr. HV umožní EVL AA, které na současném stupni vývoje endovaskulárních technik standardně endovaskulárně léčit nelze (**AA s komplikovanou morfologií**), a tím bezpečnou a spolehlivou léčbu AA s přijatelným operačním rizikem i pro nemocné, jejichž polymorbidita je činí neschopné podstoupit klasickou chirurgickou úpravu (nemocní kontraindikovaní k aortálnímu klampingu). Pro tyto nemocné je HV metodou volby. U AA s nutností revaskularizace může být HV pro svou hemodynamickou nenáročnost a technickou jednoduchost (jak endovaskulární exkluze vaku, tak založení revaskularizačních bypassů) alternativou klasické chirurgické léčby u všech nemocných, u kterých je jinak spolehlivé zavedení a ukotvení stentgraftu možné. Nenáročnost a jednoduchost HV platí jen z pohledu k nemocnému. HV vyžadují odpovídající personálně-technické zázemí (*hybridní sál*) a mají být prováděny v centrech obeznámenými s komplexní problematikou endovaskulární a chirurgické léčby AA.

Literatura

1. Utíkal P, Köcher M, Bachleda P, Dráč P, Buriánková E, Koječský Z, Ůrge J. Léčba AAA na přelomu tisíciletí – stentgrafting – role cévního chirurga. *Prakt Flebol* 2001; 10(3): 111–113.
2. Utíkal P, Köcher M, Bachleda P, Dráč P, Černá M, Buriánková E. Banding in aortic stent-graft fixation in EVAR. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc* 2004; 148(2): 175–178.
3. Utíkal P, Köcher M, Bachleda P, Dráč P, Černá M, Buriánková E, Lubušská L. Femoral-internal iliac bypass in aortoiliac aneurysms endovascular repair. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc* 2004; 148(1): 91–93.
4. Utíkal P, Köcher M, Bachleda P, Dráč P, Černá M, Buriánková E. Iliac-renal bypass in EVAR of AAA with renal arteries arising from aneurysmal sac. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc* 2004; 148(2): 179–182.
5. Utíkal P, Köcher M, Koutná J, Bachleda P, Dráč P, Černá M, Buriánková E. AAA elective treatment indication tactics in EVAR era. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc* 2004; 148(2): 183–187.
6. Utíkal P, Köcher M, Koutná J, Bachleda P, Černá M, Dráč P, Herman J. Kombinovaná léčba AAA. X. pracovní symposium českého sdružení intervenčních radiologů při RS ČLS JEP. Park hotel Všemina, 3.–4. června 2005. *Čes Radiol* 2005; 59(3): příloha 8–10.
7. Utíkal P, Köcher M, Koutná J, Bachleda P, Dráč P, Černá M, Buriánková E, Herman J. Combined strategy in AAA elective treatment. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc* 2005; 149(1): 159–163.
8. Utíkal P, Köcher M, Koutná J, Bachleda P, Dráč P, Černá M, Buriánková E, Herman J. Treatment possibility for AAA of the visceral branches region. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc* 2005; 149(1): 165–168.
9. Utíkal P, Köcher M, Koutná J, Bachleda P, Dráč P, Černá M. Access sites to vascular system for endovascular abdominal aortic aneurysms repair. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc* 2006; 150(1): 155–163.
10. Utíkal P, Köcher M, Koutná J, Bachleda P, Dráč P, Černá M, Herman J, Kalinova L. Hybridní výkony v léčbě torakoabdominálních výdutí typu IV. *V. Rozhl Chir* 2010; 89: 9–17.

INTERVENCE V OBLASTI RETROPERITONEA

Angioplastika ledvinných tepen

J. H. Peregrin

ZRIR IKEM, Praha

Perkutánní transluminální angioplastika ledvinné tepny (PTRA) se stala od prvního výkonu, který provedl A. A. Grüntzig v roce 1978 uznávanou metodou v léčbě zúžení/okluze ledvinné tepny. PTRA v kombinaci s implantací stentu rozšířila dramaticky možnosti metody a technická úspěšnost výkonu se zvýšila na téměř 100 %.

Dospělí pacienti

Etiologie zúžení ledvinné tepny (RAS) je v 70–80 % ateroskleróza, nejčastěji se vyskytuje u mužů nad 50 let. Zúžení se téměř výlučně vyskytují v proximálním segmentu ledvinné tepny, u poloviny pacientů jsou ostiální. U zbývajících 20 až 30 % pacientů jsou zúžení způsobena fibromuskulární dysplazií (FMD), ve vzácných případech je příčinou zúžení arteritis.

Jako hlavní indikace k PTRA byla považována renovaskulární hypertenze. Klinicky vede úspěšná PTRA k lepší kontrole hypertenze při současné redukci medikamentózní terapie u 50–70 % pacientů, ale jen velmi málo (10–20 %) pacientů jsou normotenzní bez medikace. Ve skupině pacientů s FMD je terapeutický efekt PTRA mnohem příznivější a více než 50 % pacientů je normotenzních bez medikace.

V poslední době získává na důležitosti užití PTRA v terapii ischemického ledvinného selhání. Pacienti s ischemickou nefropatií mají obvykle generalizovanou aterosklerózu včetně onemocnění věnčitých tepen a karotid. Podskupina pacientů s ledvinným selháním vyžadující dialýzu jsou nejrizikovější skupinou s vysokou mortalitou. U těch z nich, u kterých je možná PTRA, jsou publikované studie (s malým počtem pacientů), které prokazují, že úspěšná PTRA s implantací stentu může zlepšit nebo alespoň stabilizovat ledvinnou funkci zhruba poloviny pacientů.

PTRA u dětí

Takřka výlučnou indikací u pediatrických pacientů je hypertenze. Hlavní příčinou zúžení ledvinné tepny je FMD případně arteritis nebo neurofibromatóza. Technická úspěšnost je nižší než u dospělých, protože některé léze nereagují na dilataci ani při vysokém tlaku, nicméně je-li angioplastika úspěšná technicky, je úspěšná i klinicky téměř u 100 % pacientů.

PTRA po transplantaci ledviny

Indikace tvoří obvykle kombinace hypertenze s ischemickou nefropatií (transplantovaná ledvina je více senzitivní k ischemii než ledvina nativní). Technický úspěch je 85–95 %, klinický úspěch se pohybuje v rozsahu 50–70 %, i když klinický efekt je někdy obtížně hodnotitelný pro kombinaci s rejekčními epizodami.

Indikace a technické aspekty PTRA

V současné době je indikací k PTRA pouze hypertenze, kterou nelze zvládnout medikamentózně (pacient vyžaduje více než 3 antihypertenzní medikace), nebo u pacientů, u kterých

antihypertenzní medikace zhorší funkci ledviny. Další indikací je prokazatelné zmenšování velikosti ledviny při současné RAS.

Další indikací je náhlé zhoršení ledvinných funkcí u pacientů se stenózou ledvinné tepny u solitární nebo jediné funkční ledviny, případně u pacientů s bilaterální těsnou stenózou. Bylo také prokázáno, že rekanalizace úplného uzavěru ledvinné tepny (s implantací stentu) může obnovit funkci ledviny. Výkon je pokládán za smysluplný pouze u ledvin, jejichž dlouhá osa je delší než 7–8 cm.

Anatomicky ideální pro PTRA je izolovaná ne-ostiální stenóza, takové léze jsou ale velmi vzácné, většina aterosklerotických lézí je ostiální. Ostiální léze je jasnou indikací k implantaci stentu, stejně tak je indikována implantace stentu u ulcerovaných stenóz, případně u okluzivních disekcí po prosté PTRA.

Výkon je v drtivé většině případů prováděn z femorálního přístupu, axilární nebo brachiální přístup je poměrně vzácný. Nejčastěji se používají balonkové katétry/stenty o průměru 6–7 mm. V současnosti se nejčastěji používá vodič katétr nebo sheath, protože tímto způsobem je umožněna snadná implantace stentu. Vesměs se používá instrumentarium kompatibilní s vodičem 0.018“.

Komplikace spojené s PTRA

Výskyt závažných komplikací (retroperitoneální krvácení nebo periferní či renální cholesterolová embolizace) je udávána ve 2–3 % případů. Menší komplikace, zejména hematomy v tříse a další „angiografické“ komplikace jsou udávány v rozsahu 1–5 %. Třicetidenní mortalita nepřesahuje 0,5–1 %.

Katetrizace adrenálních žil: indikace, technika a interpretace (pohled radiologa a internisty)

M. Solař, J. Raupach, A. Krajina, M. Balon, V. Chovanec, M. Lojčík

I. interní klinika, Radiologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

Primární aldosteronismus (PA) je častou příčinou sekundární hypertenze. Diagnostický postup u nemocných s podezřením na PA je založen na hodnocení poměru aldosteronu a reninu (ARR) v periferní krvi. Při zvýšeném ARR jsou prováděny konfirmační (supresní) testy zaměřené na potlačení fyziologické sekrece aldosteronu. Pokud není tímto způsobem dostatečně potlačena tvorba aldosteronu, je indikována katetrizace žil nadledvin.

Katetrizaci adrenálních žil provádíme při kontinuální infuzi kosyntropinu (analog ACTH). Během výkonu jsou odebrány vzorky z obou adrenálních žil a periferní krve. Pro interpretaci výsledků jsou použity pouze vzorky adrenální krve s vysokým obsahem kortizolu. Poměr koncentrace aldosteronu a kortizolu (tzv. kortizolem korigovaný aldosteron) v jednotlivých vzorcích je parametrem, který slouží k vzájemnému porovnání funkce nadledvin. Vyšší hodnoty kortizolem korigovaného aldosteronu ve vzorcích z jedné nadledviny jsou indikací k provedení jednostranné adrenalektomie.

Léčba tumorů ledvin

V. Válek

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno

Onkologické intervenční výkony umožňují klientům s maligním onemocněním nabídnout celou škálu výkonů a měly by být dostupné v každém centru komplexní onkologické péče. Ač jsou tyto zákroky historicky vnímány jako poslední možnost krátkodobého vyřešení, např. obstrukční žloutenky či polykacích obtíží, v řadě případů nejen zvyšují kvalitu života klientů, ale i významně prodlužují zbytek jejich života. Intervenční radiologie se tak stává nedílnou součástí komplexní onkologické péče u řady maligních onemocnění. Typickou onkointervenční metodou jsou výkony u nemocných s tumorem ledviny.

Počet tumorů ledvin se zvyšuje v USA je ročně více než 38 000 klientů s tumorem ledviny. Sedmdesát pět procent těchto nemocných má RCC (karcinom ze světlých buněk) a ve většině případů se jedná o náhodný nález. Vzhledem k rozšíření ultrazvukového vyšetření a CT narůstá počet zachycených malých tumorů časných stádií. RCC roste o 0–1,1 cm za rok, v průměru o 3 mm za rok. Nádor menší než 3 cm metastazuje vzácně, 28 % RCC má vysoce maligní potenciál. Na druhé straně je ve 38 % nádor diagnostikovaný pozdě, šíří se mimo pouzdro ledviny a prognóza tohoto pokročilého RCC je velmi špatná.

Klientům s malým RCC můžeme nabídnout léčbu perkutánní (RFA, kryoablaci či mikrovlny) nebo intraarteriální (chemoembolizaci). Na základě *in vivo* studií je prokázáno, že RFA dokáže zcela zlikvidovat tumor ledviny. Dochází přitom k minimálnímu poškození zdravé tkáně ledviny a pelvokalicheálního systému. Je ale nutné použít větší elektrodu a platí pravidlo 2 cm tumor = 3 cm elektroda. Metoda je kurativní u nádorů do 3,7 cm, hranice je ale 5 cm. Mezi nejčastější komplikace výkonu patří hematurie, pneumotorax, poškození pánvičky, bolest a postablační syndrom.

RFA je tedy bezpečná a efektivní alternativa chirurgického výkonu s kurativním efektem. Úspěch nezáleží na lokalizaci tumoru na jeho histologii ani funkci ledvin. V souboru Mayo Clinic u 200 nemocných nebyly závažné komplikace, kompletní ablace bylo dosaženo v jednom sezení v 87 %, při opakování 93 %. U tumorů menších než 3,7 cm byl efekt 100 %, u tumorů 3,7–8,8 cm 67 %. Průměr sledování byl 53 týdnů. Metaanalýza 541 RFA tumorů ledviny udává úspěšnost 93 %.

Chemoembolizace tumorů ledviny je historická metoda. Na velikosti nádoru nezáleží. Metoda je provázena především velkou bolestí. Jako embolizační materiál se nejčastěji používá suspenze lipiodol s cytostatikem. Jedná se o čistě paliativní metodu, která prodlužuje život klientů. Dnes se tato metoda používá v kombinaci s RFA a u klientů s velkým tumorem, u kterých dochází k hematurii.

Sklerotizační léčba mužské varikokély

R. Pádr, R. Pavlík, K. Mašková, H. Březinová

KZM FNM, Praha

Varikokéla je onemocnění výhradně mužské populace projevující se viditelným varikózním rozšířením žil v oblasti plexus pampiniformis, testikulární atrofii, subfertilitou nebo

infertilitou u dospělých a bolestí. Incidence tohoto onemocnění se pohybuje mezi 15–17 % a postupně se zvyšuje od 1 % u chlapců stáří 10 let k 15 % u chlapců pozdní adolescence až dospělosti. Varikokéla je charakterizována dilatací a varikózní přestavbou žil plexus pampiniformis. Devadesát procent varikokél je jednostranných, 10 % je oboustranných. Izolované jednostranné varikokéla bývá spojena s retroperitoneálním, či abdominálním tumorózním procesem. Diagnóza se opírá hlavně o klinické vyšetření. Ultrazvukové vyšetření a barevné Dopplerovské vyšetření pomůže potvrdit klinický nález nebo objasní subklinický obraz varikokély. Pokud se toto onemocnění u dětí a adolescentů neléčí, varikokéla se zvětšuje, bolí a vede postupně k testikulární atrofii, což může mít za následek poruchu spermiogeneze s následným snížením mužské plodnosti. Existují tři základní indikační kritéria k léčbě: 1. subfertilita, nebo infertilita u dospělých, 2. varikokéla s potvrzeným venózním reflexem a testikulární atrofie u dětí a adolescentů a 3. bolest. V našem souboru prezentujeme 197 pacientů léčených ve FN v Motole v období 4 let transkaterální sklerotizací vena spermatica interna.

Syndrom pánevní kongesce

M. Holý

Interní oddělení – angiologie, Nemocnice České Budějovice, a.s.

Syndrom pánevní kongesce je forma chronické žilní insuficience specifická pro ženy. V plně rozvinuté podobě představuje závažné až invalidizující onemocnění, které vede k omezení řady běžných životních aktivit a především narušení sexuálního života postižených žen. Převažujícími obtížemi jsou bolestivé pánevní symptomy vázané zejména na premenstruační období, menzes a sexuální aktivity. Dalším typickým projevem jsou výrazně bolestivé vulvární, perineální, hýžděvé a ischiadické varixy. Soubor obtíží doplňují četné nebolestivé urogenitální příznaky, především močové urgencye a tenesmy vedoucí až k inkontinenci moči. Pánevní kongesce není vzácná, ale málo známá a nedostatečně diagnostikovaný syndrom. Je příčinou až 1/3 chronické pánevní bolesti žen fertilního věku a důvodem až 1/5 recidiv varixů žil dolních končetin.

Etiopatogeneticky se nejvíce uplatňují vícečetná těhotenství a anatomické dispozice – především renální syndrom louskáčku, který se spolupodílí na vzniku až 2/3 případů. Výsledkem je insuficience a varikózní dilatace ovarických a/nebo vnitřních ilických žil s těžkým refluxem do pánevních žilních pletení a/nebo větví v povodí v. iliaca interna.

Diagnostika se opírá o poučenou a velmi pečlivou anamnézu, vaginální sonografii a duplexní sonografii břišních/pánevních žil a žil DK. V některých případech je nutné doplnit pánevní MR a MR venografii, která zobrazuje pánevní kongesci s vynikající senzitivitou. Naopak CT flebografie v diagnostice často selhává. Postižené ženy se obvykle nevyhnou provedení řady doplňujících vyšetření v rámci urogynologické diferenciální diagnostiky včetně probatorní laparoskopie. Selektivní flebografie (pánevní/renální/gonadální) potvrzuje diagnózu, upřesňuje etiologii a je prvním krokem pro následnou endovaskulární intervenci.

Terapie pánevní kongesce je často obtížná. Možnosti konzervativní léčby jsou velmi omezené a dostačující jen u lehkých forem. Chirurgickou ligací insuficientních ovarických žil a jejich větví lze provést z otevřeného přístupu nebo laparo-

skopicky, dalším výkonem – někdy nezbytným – je transpozice levostranné renální žíly při její kompresi mezi aortu a horní mezenterickou tepnu. V současnosti preferovanou metodou je endovenózní ablace (embolizace) ovarických a/nebo vzácněji vnitřních ilických žil. Intervence je bezpečná, technicky úspěšná téměř ve 100 % a k výraznému zlepšení obtíží vede až u 80 % pacientek. V přednášce je podán přehled problematiky pánevní kongesce vycházející ze zkušenosti autora s vyšetřením několika desítek postižených žen a prezentován soubor 12 endovaskulárních (a kombinovaných) intervencí provedených mezi roky 2004–2011 na našem pracovišti.

ZOBRAZOVÁNÍ SRDCE

CT srdce a věnčitých tepen – technika zobrazení

J. Ferda, J. Baxa

Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN, Plzeň

Technika zobrazení srdce pomocí MDCT zaznamenala v minulém desetiletí bouřlivý rozvoj, především díky rozvoji nové technologie snímání dat a dále díky výraznému urychlení taktovací rychlosti výpočetních systémů. Nezbytnou podmínkou zobrazení je EKG synchronizace akvizice dat. V přehledném sdělení budou zmíněny některé mezníky v technice vyšetřování srdce pomocí CT

Synchronizace s EKG

Základní technikou používanou již od osmdesátých let 20. století je hrdlování – tzv. triggering. Jedná se o prospektivní synchronizaci, kdy datová akvizice začíná v předem zvoleném bodě R-R intervalu. Data jsou získávána diskontinuálně z jednoho nebo více srdečních stahů. Výhodou je relativně nižší dávka záření. Technika nejprve používaná pro samotné zobrazení srdce byla později převzata electron-beam CT. V první polovině první dekády našeho století se uplatnila především při zobrazení kalciového skóre. Se vzrůstající akviziční rychlostí bylo možné již touto technikou v zachytit i průchod kontrastní látkou řečištěm koronárních tepen, proto se od cca roku 2008 užívá této techniky pro synchronizaci při zobrazení CTA věnčitých tepen. Princip triggeringu je využíván v současnosti i pro spuštění spirální akvizice s vysokým faktorem stoupání, ale i pro perfuzní zobrazení srdečního svalu.

Druhou technikou zobrazení je zpětná rekonstrukce dat načítaných kontinuálně v jediném bloku během několika srdečních revolucí. Retrospektivní segmentace dat je nazývána tatiny a byla využívána pro CT angiografii věnčitých tepen především v začátcích MDCT, do současnosti v základní modifikaci přežívá jen u zobrazení chlopní. Vzhledem k vysoké radiační dávce je tato technika nyní modifikována tzv. proudovou modulací.

Zvýšení časového rozlišení

Nejvýraznějším pokrokem, který vede ke zvýšení časového rozlišení, je zkrácení doby akvizice dat zkrácením periody rotace gantry CT přístroje: Matematické rekonstrukční algoritmy kombinující data z rozdílných srdečních revolucí snižují sice číselnou hodnotu časového rozlišení, ale vlivem

nestejnoměrných srdečních pohybů je do nich zanášena chyba nesprávné superprojekce dat. Nejvýznamnějším pokrokem ve zkrácení akviziční doby dat pro CTA věnčitých tepen se stalo zavedení dvouzdrojového systému, kdy dochází při jednosegmentovém modelu rekonstrukce dat ke snížení času nutného pro akvizici datové stopy zobrazení až na hodnotu pod 80 ms. Druhým významným přístupem k akvizici dat je snímání dat v jediném srdečním úderu tzv. „cone-beam“ detektorem s více než 256 detektorovými řadami nebo snímání ultrarychlou spirální akvizicí s faktorem stoupání 3 a výše.

Snížení radiační dávky

Snížení radiační dávky z původních hodnot kolem 12 mSv až na současné běžné dávky od hodnot pod 1 mSv po 2 mSv je umožněno několika technikami. Nejstarší je technika využití 100 kV, dále jde o proudovou modulaci, která při kontinuální expozici snižuje hodnotu mAs během systolické fáze. Dokonalejší akvizicí dat je možné snížení dávky až na prakticky shodné hodnoty s metodou triggeringu. Prospektivní triggering je metoda již výše zmíněná snižující dávky až k hodnotám kolem 1,5 mSv. Nejsoučasněji jsou ke snížení dávky používány ultrarychlé akviziční spirální akvizice s prospektivním hrdlováním.

Přínos CTA srdce pro diagnostiku kardiálních onemocnění – vymezení indikací

J. Novotný, D. Kautznerová

ZRIR IKEM, Praha

Úvod. Kvalita vyšetření srdce nedosahuje v současné době na většině pracovišť v České republice takové úrovně, která by vedla k náhradě klasické diagnostické koronarografie. Je potřebný přístroj poslední generace vhodný pro kardiologická vyšetření, personál zkušený ve vyšetřování na CT v kardiologii a silnou podporu kardiologického pracoviště. Pokud vyšetřujeme z jiných indikací, než je CT koronarografie, můžeme vyšetření provádět i na přístrojích nižší třídy.

Kvalitní zobrazení je závislé na mnoha faktorech, častěji se setkáme s nehodnotitelným nálezem bez jasných důvodů. Příprava pacienta předpokládá aplikaci beta-blokátoru ke zpomalení tepové frekvence. Nutný pravidelný, pomalý rytmus pro EKG triggering. Netýká se příliš posledních přístrojů (dvojrentgenkový systém, 320-řadé přístroje). Pokud někde hraje pokrok CT přístrojů roli, tak je to právě při vyšetření srdce. Se stoupajícím počtem vrstev se rozšiřuje vyšetřený úsek srdce v daném EKG intervalu a tím klesá počet navazujících segmentů. U 320řadého přístroje vyšetříme srdce bez posunu stolu. Jinou možností je naopak rychlý posun stolu a vyšetření celého srdce v jedné diastole při optimální náplni kontrastní látkou, což vyžaduje přesné načasování.

Metoda. Jednou z nejčastějších indikací je **vyšetření koronárních tepen** včetně koronárních bypassů. Téměř vždy se při tomto vyšetření překrývá arteriální a žilní fáze s problémy hodnocení v oblasti srdeční base a na ramus circumflexus.

Anatomicky jsou překryty kmen levé koronární tepny a ramus circumflexus ouškem levé síně. Proximální úsek pravé koronární tepny ouškem pravé srdeční síně. Pro dobrou orientaci je na začátku vyšetření vhodné použít VRT rekonstrukcí. Pro zhodnocení vnitřního kalibru tepny jsou však nezbytné MIP rekonstrukce. Vzhledem k vinutosti koronár-

ních tepen jsou však nutné rekonstrukční programy umožňující provádět hodnocení v rovině procházející středem cévy v celé její délce. Pokud jsou provedeny MIP rekonstrukce ve standardních rovinách, je zachycen pouze krátký úsek vyšetřované tepny, což dělá orientaci pro dalšího hodnotitele (kardiochirurg, intervenční kardiolog) velmi obtížnou.

Dobře lze hodnotit variace koronárních tepen, které mohou být pro klasickou koronarografii nevyšetřitelné (např. odstup koronární tepny z plicnice).

Vděčnou oblastí jsou aortokoronární bypassy. Většinou jsou dobře hodnotitelné včetně anastomóz. Problémy při hodnocení anastomóz jsou však u sekvenčních bypassů, kdy se místo křížení nedá zhodnotit vůbec. Menší problémy jsou s artefakty od cévních svorek (mamarokoronární bypass). Implantovaný stent mnohdy vypadá jako kalcifikace stěny.

Před plánovanou CT koronarografií je vhodné provést vyšetření kalciového skóre, při hodnotě nad 350 se nemá koronarografie provádět pro zesílení.

Kalcium skóring – hraje v preventivní kardiologii stále větší úlohu, a to i vzhledem k neinvazivnosti tohoto nativního vyšetření. Při hodnotách objemu vápníku ve stěnách věnčitých tepen nad 500 je riziko koronárního onemocnění vysoké a je doporučována preventivně klasická koronarografie k vyloučení možné stenózy. Možnosti hodnocení: *Agatstonovo skóre, volumetrické skóre, masa koronárního kalcia*.

Zobrazení srdečních vad – bez podrobné znalosti anamnézy je provádění tohoto vyšetření velmi obtížné a bez znalosti chirurgické korekce nemožné. Volba zda zobrazovat srdeční vady na CT nebo na MR závisí od zvyklosti pracoviště. Nejčastějším požadavkem bývá vyšetření u transpozice cév, Falotovy tetralogie, defekty septa jsou pak méně časté, vzhledem k dostatečné znalosti z echografie.

Funkční analýza – je prováděno několik (2 a více) rekonstrukcí v různé fázi EKG cyklu po aplikaci kontrastní látky. Následuje 3D rekonstrukce s řezy 8 mm širokými, na sebe navazujícími, kolmé k ose levé komory (15–17 na jednu fázi). Je možná analýza pomocí programu Argus (Siemens). Využití zejména ve speciálních studiích.

Perfuze myokardu – u akutního infarktu myokardu lze pozorovat oblast nízké denzity ve stěně srdeční. Obraz koreluje s enhancementem v T1 vážených obrazech MRI a defektu v Thaliiovém scanu (dual SPECT).

Samostatnou kapitolou jsou indikace ke stanovení rozsahu perikarditis calcarea, rozměry a prorůstání tumorů, v neposlední řadě problematika umělých srdcí (např. Levitronix).

Závěr. CT má značný potenciál pro rozšíření a uplatnění v kardiologii. S tím souvisí nutnost postupného zavádění jednotlivých aplikací a porovnání se současnými metodami. Zejména CT koronarografie si bude muset ještě své postavení získat, vzhledem k silné konkurenci klasické koronarografie.

Základní principy vyšetření srdce pomocí MR a vyšetřovací protokoly

Z. Tüdös

Radiologická klinika LF UP a FN, Olomouc

Úvod. Magnetická rezonance (MR) je důležitým článkem ve spektru vyšetřovacích metod srdce. Její výhodou je neinvazivní charakter, fyzikální princip bez použití ionizujícího záření a lepší časové a kontrastní rozlišení ve srovnání např.

s CT. Zobrazování srdce pomocí MR má na rozdíl od zobrazování jiných orgánů a tělesných částí svá významná specifika, a to zejména neustálý cyklický pohyb srdce a také dýchací pohyby. Pohyb srdce významněji ovlivnit nelze a je nutné se přizpůsobit faktu, že doba jednoho srdečního cyklu průměrně spadá do rozmezí 750–1000 ms. Dýchací pohyby lze nejčastěji odstranit náběrem dat v apnoické pauze, i zde však existuje omezení – empiricky se předpokládá, že průměrný pacient dokáže zadržet dech na 10–15 srdečních cyklů. Nastavení protokolů a sekvencí v rámci MR srdce se tedy převážně zabývá snahou získat co nejvíce kvalitních a diagnosticky výtěžných dat v průběhu 10–15 srdečních cyklů, z nich jeden trvá 750–1000 ms.

EKG synchronizace

Podmínkou standardního vyšetření je synchronizace sekvencí s EKG křivkou. Nejčastěji používáme prospektivní časování (prospective triggering), kdy je náběr dat spuštěn R vlnou EKG křivky, resp. s definovaným zpožděním po ní. Je nutné individuálně nastavovat délku akvizičního okna dle trvání jednoho cyklu. U kinematických sekvencí existuje i možnost retrospektivní synchronizace (retrospective gating), kdy akvizice dat probíhá nezávisle na srdečním rytmu a data se „roztrídí“ až zpětně. Tato metoda zachycuje i finální fázi diastoly, kterou prospektivní triggering vynechává, nevýhodou však je požadavek velmi pravidelného srdečního rytmu. Existují i sekvence, které nevyžadují synchronizaci a zadržení dechu, vzhledem k horší kvalitě snímků k nim však saháme pouze v krajní nouzi.

Srdeční roviny

Vzhledem k variabilnímu uložení srdce v hrudníku si při jeho zobrazování nevystačíme s klasickým systémem tří na sebe kolmých rovin a vrstvy orientujeme v závislosti na postavení komor a jejich os. K základním rovinám patří horizontální rovina v dlouhé ose komor (také zvaná čtyřkomorová, 4-K), která je definována hrotem a středy mitrální a trikuspidální chlopně a která zachycuje septum, laterální stěny obou komor a obou síní a chlopně mezi nimi. Dále používáme vertikální rovinu v dlouhé ose komory (tzv. dvoukomorová, 2-K), která je definována hrotem komory a středem artriioventrikulární chlopně, pokud možno paralelně se septem, a která zachycuje přední a zadní stěnu dané komory a síně včetně chlopně mezi nimi. Na obě uvedené roviny je pak kolmá rovina v krátké ose (short axis, SAX), která vytváří transverzální obraz obou komor a kterou dále využíváme k měření funkčních objemů komor. Na roviny v krátké ose lze také aplikovat modelové rozdělení na 17 segmentů levé komory. Rovinu, která zachycuje současně mitrální, aortální chlopně a hrot nazýváme tříkomorová (3-K), neboť kromě levé síně a komory zachycuje i část pravé komory. Cíleně doplňujeme rovinu na výtokový trakt levé komory (left ventricle outflow tract, LVOT), která zobrazuje aortální chlopně a převážnou část vzestupné aorty. Analogicky lze vytvořit i rovinu výtokového traktu pravé komory (RVOT).

Hodnocení funkce

Univerzální sekvencí, která umožňuje hodnocení jak morfologie, tak funkce srdce, je rychlá gradientní sekvence b-SSFP (balanced steady-state free precession, označení dle výrobců je True-FISP, FIESTA nebo b-FFE), která využívá velmi krátké časy TR (kolem 4 ms) a TE (kolem 2 ms), sklápěcí úhel je volen v rozmezí 50–80°. Vzhledem k tak krátkým TR a TE

při využití gradientů, které se vzájemně vyvažují, přetrvává v atomech transversální i longitudinální magnetizace, a tato sekvence tudíž nemá obvyklé T1 ani T2 vážení, ale závisí na poměru T2/T1, který je u tekoucí krve a myokardu velmi rozdílný, a proto vzniká velmi dobrý kontrast. Navíc má sekvence i velmi dobrý poměr signál/šum. Při použití metody segmentace k-prostoru je časové rozlišení (temporal resolution) této sekvence je kolem 50 ms, při použití paralelních technik je možné dosáhnout i lepšího časového rozlišení. Důsledkem použití paralelních technik je zhoršení poměru signál/šum, což konkrétně u této sekvence není zásadní nevýhoda. Při použití uvedených možností lze získat dostatečně kvalitní kinematický záznam v jedné zvolené vrstvě v průběhu 8–10 srdečních cyklů. V krajním případě existuje i možnost tzv. real-time techniky, která je rovněž založena na principu b-SSFP, avšak s použitím techniky single shot, nikoliv segmentace k-prostoru, snížením prostorového rozlišení a s použitím paralelních technik lze dosáhnout časového rozlišení 10–15 ms. Tato hodnota umožňuje dokonce vyšetřování bez EKG synchronizace a apnoických pauz. I u nespolupracujícího pacienta jsme tak schopni získat snímky v horší kvalitě, avšak ještě použitelné k vizuálnímu posouzení srdeční funkce.

V rámci postprocesingu jsme ze sady kinematických snímků v krátké ose (SAX) schopni vypočítat volumetrické charakteristiky komor – endsystolický objem, enddiastolický objem, tepový objem a ejekční frakci. Stran ohraničení vnitřních kontur levé komory se nabízí otázka, zda trabekuly a papilární svaly přiřadit k dutině komory nebo k myokardu. První postup je rychlejší, ale připouští drobnou nepřesnost naměřených objemů a ejekční frakce. Všeobecný konsenzus ve výběru jednoho z možných přístupů neexistuje, v rámci jednoho pracoviště je však nutné vybrat a striktně dodržovat pouze jeden z nich k zajištění srovnatelnosti výsledků různých vyšetření.

K funkčnímu vyšetřování patří také měření rychlosti toku krve sekvencí fázového kontrastu v rovině kolmé na směr toku. Lze měřit rychlosti průtoku cévami i chlopněmi, vykreslením plochy průřezu cévy nebo orificia chlopně můžeme dále získat průtok krve v ml/s. Sekvence je rychlá a výsledky patří k nej přesnějším, které lze získat neinvazivními metodami.

Morfologie

Statické morfologické obrazy lze získat rychlými spin-echo sekvencemi (turbo spin echo, TSE). Obvykle se synchronizují s R vlnou tak, aby náběr dat proběhl v pozdní diastole, kdy předpokládáme minimální pohyb srdce. Nejrychlejší z dostupných možností je sekvence HASTE (Half-Fourier, single-shot turbo spin echo) v axiální rovině, která poskytuje hrubou anatomickou informaci o srdci a velkých cévách a kterou můžeme dále použít k preciznějšímu plánování výše zmíněných standardních srdečních rovin. Pro morfologické snímky s lepším kontrastem a vyšším prostorovým rozlišením používáme TSE sekvence v apnoické pauze s prospektivní synchronizací a se segmentací k-prostoru. Při T1 vážení nastavujeme TR tak, aby korespondoval s R-R intervalem EKG křivky, TE volíme v rozmezí 5–10 ms. Při zhotovování T2 vážených obrazů je nutné nastavení TR jako dvojnásobku R-R intervalu a TE v rozmezí 60–80 ms. Oba typy vážení se kombinují se dvěma inverzními prepulzů (double inversion), které potlačí signál proudící krve – vznikají tzv. „dark blood“ obrazy, které mají oproti obrazům bez IR prepulzů lepší kontrast a zřetelnější ohraničení myokardu. Při použití popsaných parametrů zhotovíme jeden statický obraz v průběhu

jedné apnoické pauzy. Rozhodnutí, zda použít T1 nebo T2 vážení, závisí na konkrétní potřebě – obě varianty umožňují měření srdečních oddílů, hodnocení přítomnosti tukové tkáně v myokardu a přítomnost perikardiálního výpotku, pokud nám tyto informace stačí, volíme T1, neboť sekvence je kratší vzhledem ke kratšímu TR. Doplnující informace nám T2 přinese u tumorů, uvádí se také možnost zhodnotit edémové změny myokardu, např. u akutního infarktu nebo myokarditidy. T1 i T2 dark blood TSE lze také kombinovat s potlačením tuku (fat suppression).

Kontrastní vyšetření

Velmi často využíváme podání gadoliniové kontrastní látky. Můžeme zhotovit snímky v průběhu podání k.l. (first pass perfusion), dále 1–3 minuty po podání k.l. (časná fáze, early enhancement), nebo až po uplynutí 10–15 minut, tzv. v pozdní fázi (late enhancement).

Sekvence používané po podání kontrastní látky jsou nejčastěji rychlé gradientní sekvence – jmenovitě lze použít sekvenci založenou na b-SSFP (TrueFISP) nebo sekvenci s magnetizačním prepulzem (magnetization-prepared gradient echo sequences, firemní názvy TurboFLASH, FastSPGR nebo TFE). Obě možnosti se kombinují s inverzním pulzem (inversion recovery gradient echo sequence), přičemž inverzní čas (TI) je nastaven tak, aby náběr dat proběhl v době, kdy má myokard nulový signál, tj. asi 200–300 ms, na výsledných snímcích je pak v ideálním případě intaktní myokard téměř asiglní.

Při obvyklém nastavení parametrů perfuzního vyšetření vznikne 3–5 snímků v průběhu jednoho srdečního cyklu, počátek sekvence je nutné časovat s podáním bolusu cca 4 ml kontrastní látky automatickým injektorem. Je třeba mít na paměti, že u klidových perfuzních dat nelze příliš očekávat jednoznačné pozitivní nálezy s výjimkou akutního infarktu myokardu. Mnohem zajímavější výsledky lze čekat u farmakologicky navozené zátěže (např. dobutminový test), při které je však žádoucí přítomnost kardiologa. K deskriptivnímu popisu perfuzních defektů a okrásků patologického sycení v časné a pozdní fázi používáme modelové rozdělení na 17 segmentů levé komory.

Návrhy standardních protokolů

Vzhledem ke všem výše popsaným komplikacím a jejich řešení je prakticky vyloučena možnost vytvořit rigidní standard v nastavení technických parametrů, neboť variabilita tepové frekvence a schopnosti zadržet dech je u pacientů velká. Není také výjimkou, je-li přítomno více patologií současně, což může vyjít najevo až v průběhu vyšetřování. Vždy je pak nutné pečlivě promyslet posloupnost dalších kroků s ohledem na diagnostickou výtěžnost a přístrojový čas. Následující výčet proto spíše představuje seznam kroků, které by neměly být vynechány s ohledem na diagnostiku a diferenciální diagnostiku dané patologie nebo skupiny chorob. Další podmínkou využitelnosti takto formulovaných standardů je srozumitelně formulovaná klinická otázka na žádance.

Chronická ischemická choroba srdeční a viabilita

Transverzální HASTE

Kinematické zobrazení LK ve standardních rovinách (4-K, SAX, 2-K, 3-K, LVOT)

(Vyšetření perfuze)

Postkontrastní skeny IR GRE v pozdní fázi v korespondujících rovinách

Non-ischemické kardiomyopatie a myokarditida

Transverzální HASTE

Kinematické zobrazení LK ve standardních rovinách (4-K, SAX, 2-K, 3-K, LVOT)

„Dark blood“ T2 TSE v rovinách korespondujících s kine sekvencemi

Postkontrastní skeny IR GRE v pozdní fázi v korespondujících rovinách

Arytmogenní dysplazie pravé komory (ARVD)

Transverzální HASTE

Kinematické zobrazení LK ve standardních rovinách (4-K, SAX, 2-K, 3-K, LVOT)

Kinematické zobrazení PK v 2-K a RVOT

„Dark blood“ T1 TSE v rovinách korespondujících s kine sekvencemi

„Dark blood“ T1 TSE fat sat v korespondujících rovinách

Postkontrastní skeny IR GRE v pozdní fázi v korespondujících rovinách LK a PK

Tumory a tromby

Transverzální HASTE

Kinematické zobrazení LK ve standardních rovinách (4-K, SAX, 2-K, 3-K, LVOT)

„Dark blood“ T1 TSE v rovinách korespondujících s kine sekvencemi

„Dark blood“ T2 TSE v korespondujících rovinách

Vyšetření perfuze nebo skeny v časně fázi

Postkontrastní skeny IR GRE v pozdní fázi v korespondujících rovinách

Chlopenní vady

Transverzální HASTE

Kinematické zobrazení LK ve standardních rovinách (4-K, SAX, 2-K, 3-K, LVOT)

Kinematické zobrazení v úrovni orificia postižené chlopně pro planimetrické měření

Měření rychlostí metodou fázového kontrastu v úrovni orificia postižené chlopně

Zkratové vady

Transverzální HASTE

Kinematické zobrazení LK ve standardních rovinách (4-K, SAX, 2-K, 3-K, LVOT)

Dle potřeby cílená rovina na oblast zkratu

Měření rychlostí a průtoku metodou fázového kontrastu v ascendentní aortě a v a. pulmonalis

Literatura

1. Bogaert J, Dymarkowski S, Taylor AM. Clinical Cardiac MRI. Berlin: Springer 2005.
2. Vymazal J. Cardiovascular MRI: Angiography and Perfusion Studies with 1 molar Gadolinium-Based Contrast Agent. London and New York: Taylor & Francis 2005.
3. Hundley GV, Bluemke D, Bogaert J, et al. Society for Cardiovascular Magnetic Resonance guidelines for reporting cardiovascular magnetic resonance examinations. J Cardiovasc Magn Reson 2009; 11: 5.
4. Kramer CM, Barkhausen J, Flamm SD, et al. Standardized cardiovascular magnetic resonance imaging (CMR) protocols, society for cardiovascular magnetic resonance: board of trustees task force on standardized protocols. J Cardiovasc Magn Reson 2008; 10: 35.
5. Cerqueira MD, Weissman NJ, Dilsizian V, et al. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart. Circulation 2002; 10: 539–542.
6. Lin EC, Emedicine.com [on-line]. Update 20.4.2011 [cit. 2011–04–29]. Cardiac MRI, technical Aspects Primer.

Klinické aplikace magnetické rezonance srdce**T. Adla, V. Suchánek, J. Lisý, M. Roček**

Klinika zobrazovacích metod 2. LF UK a FNM, Praha

Cíl. Podat přehled o přínosu magnetické rezonance v jednotlivých klinických situacích.**Ischemická choroba srdeční**

Ischemická choroba srdeční (ICHS) je širokou indikační skupinou, která zahrnuje mnoho různých klinických otázek. Jednou ze základních je stanovení viability myokardu, kdy pomocí pozdního nasycení gadoliniem (late gadolinium enhancement, LGE) je možné určit lokalizaci a rozsah nekrózy u akutního a jizvy u chronického postižení. V kombinaci s možností hodnocení klidové a stresové perfuze či klidové a stresové lokální funkce myokardu je možné předpovědět, jaká část myokardu a zda vůbec bude profitovat z případné revaskularizace. Přímé hodnocení aterosklerotického postižení koronárních tepen je teoreticky možné, avšak ve srovnání s výpočetní tomografií není MR koronarografie dostatečně robustní a spolehlivá metoda. Zajímavou klinickou aplikací, která přesahuje hranice ICHS, je MR u pacientů se srdečním selháním. U těchto pacientů MR spolehlivě vyhodnotí morfologii a funkci levé i pravé komory srdeční a díky tkáňovému hodnocení může napomoci určení etiologie systolické či diastolické dysfunkce. Určitý potenciál je v této indikaci vkládán do MR spektroskopie (31P) pro získání informací o metabolismu myokardu.

Neischemické kardiomyopatie

Při postižení myokardu jinou než ischemickou příčinou může MR pomoci jednak právě k odlišení tohoto postižení od ischemického, dále i určení etiologie postižení a také hodnocení rozsahu postižení a v neposlední řadě při opakovaných vyšetřeních může pomoci k hodnocení vývoje onemocnění. Z vhodných indikací jsou to pacienti s dilatovanou kardiomyopatií bez koronárního postižení, pacienti se myokarditidou, pacienti se suspektní či známou amyloidózou či jinou střádavou chorobou, dále pacienti s podezřením na arytmogenní kardiomyopatii a v neposlední řadě pacienti s hypertrofickou kardiomyopatií.

Postižení chlopní

Díky dobrému morfologickému zobrazení a také možnosti kvantifikovat průtoky je MR vhodnou modalitou druhé volby po echokardiografii pro hodnocení postižení chlopní. Umožňuje detekovat a kvantifikovat stenózy i regurgitace jak nativních, tak protetických chlopní, může pomoci určit postižení při endokarditidě, jak s ohledem na valvulární funkci, tak na paravalvulární komplikace.

Srdeční expanze

MR pomáhá v hodnocení jejich lokalizace a rozsahu. Díky charakterizaci tkání pomáhá v hodnocení etiologie a k odlišení tumorů a pseudotumorů.

Choroby perikardu

MR poskytuje komplexní hodnocení perikardu. Umožňuje nejen dobrou kvantifikaci perikardiálního výpotku či měření šíře perikardu při konstriktivní perikarditidě, ale umožní i hodnocení vlivu těchto změn na funkci srdce (tamponáda, perikardiální konstrikce).

Vrozené srdeční vady

Díky komplexnímu hodnocení morfolgie a funkce, možnosti měření toků a celkovému přehlednému zobrazení nejen srdce, ale i extrakardiálních struktur jsou vrozené srdeční vady vhodnou indikací pro vyšetření MR. Její význam stoupá zvláště u pacientů, kteří jsou echokardiograficky nepřehlední, tedy u starších a vícekrát operovaných. Významnou předností MR je hodnocení funkce PK, která bývá echokardiograficky hůře přehledná. Z dalších specifických otázek je to určení a kvantifikace intrakardiálních či extrakardiálních zkratů. Vrozeně či pooperačně změněnou morfolgií srdce a velkých cév je možné zhodnotit pomocí MR angiografie, kdy je sice nutné podání gadoliniové kontrastní látky, avšak lze ji provést skenování ve více fázích průtoku a některé přístroje již umožňují dynamické zobrazení průtoku v rozsahu téměř celého hrudníku. Proti ostatním angiografickým metodám (invazivní angiografie, výpočetní tomografie) je výhodou MR a MRA její minimální invazivita a absence radiační zátěže. Vzhledem k délce vyšetření (30–60 minut) je u dětí do 5–7 let vhodná celková anestezie.

Závěr. Magnetická rezonance (MR) poskytuje zobrazení srdce a kardiovaskulárního systému z různých aspektů: morfolgie, funkce, perfuze a tkáňovou charakterizaci. To vše v rámci jednoho vyšetření bez radiační zátěže. U některých klinických otázek je možné získat odpověď bez použití kontrastní látky i.v., jiných je podání gadoliniové kontrastní látky nezbytné. Díky svým unikátním možnostem si našla MR místo v mnoha vyšetřovacích algoritmech (ischemická choroba srdeční, arytmiogenní kardiomyopatie, vrozené srdeční vady), v jiných indikacích je její využití limitované (koronární tepny). Informace získané z MR vyšetření pomáhají při optimalizaci terapie pacienta včetně katetrizačních či chirurgických výkonů, a to jak z hlediska přístupu tak z hlediska načasování.

VARIA

Endovaskulární řešení raritních nálezů na koronárním řečišti – dvě kazuistiky

F. Charvát, N. Profantová, I. Buřič, J. Lacman

Radiodiagnostické oddělení ÚVN, Praha

Úvod. Nestenotická cévní patologie na koronárních tepnách bývá velmi raritní a pro katetrizujícího lékaře i často překvapivá. Snaha lékařů směřuje k endovaskulárnímu, tedy k méně invazivnímu řešení. Malé zkušenosti s léčbou takových patologií nás nutí k multidisciplinárnímu přístupu s individuálním postojem ke každému jednotlivému případu.

Metoda. Autoři prezentují dva nálezy, se kterými se během posledních 5 let setkali. Byl to 1. nález vysokoprůtokového AV zkratu z ramus circumflexus do pravé síně u 55letého pacienta a 2. nález pseudoaneuryzmatu na žilním koronárním bypas-

su chovající se expanzivně u 80letého pacienta. U obou pacientů kardiologické konsilium rozhodlo o endovaskulárním řešení jako o vhodnějším. U obou pacientů byly do přírodních koronárních tepny zavedeny embolizační spirály.

Výsledky. U obou pacientů proběhla endovaskulární léčba a byla provedena úspěšná embolizace koronárních tepen spirálkami. Pacientům se po výkonu zlepšily klinické obtíže, mladší z nich čeká na srdeční transplantaci.

Závěr. Endovaskulární léčba takových vzácných nálezů vyžaduje vždy multidisciplinární přístup, kvalitní diagnostiku a zkušeného operátora.

Kombinace radiologických a chirurgických metod v terapii pacientky se subclavian steal syndromem – kazuistika

T. Křivka, B. Vojtíšek, R. Holub

FN u sv. Anny v Brně

Cíl. Demonstrování kazuistiky 75leté pacientky prezentuje možnosti metod intervenční radiologie a chirurgie při řešení uzávěru podklíčkové tepny. Dále dokazuje komplementaritu, nikoliv konkurenci, chirurgického a radiologického přístupu v terapii tepenných uzávěrů.

Metody. Z diagnostických metod pacientka podstoupila extrakraniální duplexní vyšetření a CT angiografické vyšetření. Ta objasnila příčinu jejích problémů, které byly následně řešeny metodami intervenční radiologie a cévní chirurgie.

Výsledky. Pacientka po kombinovaném výkonu ve 3 dobách, po půl roce je bez původních klinických obtíží.

V průběhu léčby došlo pooperačně vlivem útlaku n. axilaris hematodem k přechodné paréze levé horní končetiny. Omezení hybnosti končetiny bylo minimalizováno rehabilitací.

Závěr. Kazuistika ukazuje přínos metod intervenční radiologie při diagnóze a řešení tepenných stenóz. Zároveň poukazuje na častou potřebu spolupráce radiologa a cévního chirurga.

Retrospektivní analýza použití kaválních filtrů – jsme nejlepší?

P. Schmiedhuber¹, F. Šlauf¹, P. Duras¹, P. Havránek¹, H. Brůhová²

¹Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN, Plzeň

²I. interní klinika LF UK a FN, Plzeň

Cíl. Získat přehled o indikacích, účinnosti a bezpečnosti kaválních filtrů implantovaných na našem pracovišti, které se podle statistik CSIR dlouhodobě významně podílí na celkovém počtu filtrů zavedených v České republice (21–42,5 % v letech 2003–2008).

Metoda. Soubor zahrnuje pacienty, kterým byl zaveden kavální filtr v letech 2008–2010 (n = 224), v 98 % byl použit filtr OptEase, 37 filtrů (16,5 %) bylo odstraněno. Sledování dalšího osudu pacientů vychází především z informačního systému FN Plzeň doplněného o údaje získané ve spolupráci s angiologií I. interní kliniky FN Plzeň.

Výsledky. V době implantace filtru byla prokázána plicní embolie a současně hluboká žilní trombóza u 14 % pacientů, alespoň jedna z uvedených nemocí celkem u 48 % pacientů.

U 71 % pacientů bylo zaveden filtru součástí přípravy před operací (z akutních indikací i plánované operace). Mezi základními diagnózami mají největší podíl maligní onemocnění (31 %) a nemoci pohybového ústrojí (21 %). Komplikace nevybočují z údajů ostatních pracovišť – 1× plicní embolie jako příčina smrti (0,5 %), 2× drobná plicní embolie (1 %), trombóza DDŽ ve 2 % případů (všechny do 30 dnů po implantaci filtru) a recidiva trombózy DK do 5 %.

Závěr. Naše výsledky potvrzují, že použití kaválních filtrů je účinnou a relativně bezpečnou metodou k prevenci potenciálně fatální PE pro pacienty, kde není možná nebo účinná konzervativní farmakologická léčba a jako preventivní opatření pro pacienty se zvýšeným rizikem TEN. Tato práce je součástí probíhající mezioborové diskuse o indikačních kritériích pro implantaci kaválních filtrů a volbě mezi dočasným a trvalým zavedením filtru ve FN Plzeň.

Dilatace jaterních žil v managementu komplikací po ortotropní transplantaci jater

I. Suškevič¹, P. Studeník², J. Ondrášek³

¹Klinika zobrazovacích metod FN u sv. Anny v Brně

²Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie, Brno

³II. interní klinika FN u sv. Anny v Brně

Cíl. Řešení mechanické komplikace žilní drenáže po ortotropní transplantaci jater

Metoda. V potransplantačním období po ortotropní transplantaci jater (OTJ) se mohou projevit kromě komplikací s přijetím orgánu také komplikace po vlastním chirurgickém výkonu, tedy komplikace v oblasti anastomóz na biliárním nebo cévním řečišti. Relativně vzácnou komplikací je stenóza žilní anastomózy jaterních žil a příjemcovy dolní duté žíly (DDŽ). Řešením je provedení PTA, kterou je možné provést z transfemorálního či transjugulárního přístupu. Výjimečně lze použít stent. Kontrola úspěšnosti výkonu je nejjednodušší pomocí UZ s dopplerovským vyšetřením.

Výsledky a závěr. Na našem pracovišti jsme takto řešili 3 pacienty s diagnostikovanou stenózou jaterních žil v anastomóze s DDŽ. U jednoho nemocného jsme implantovali balonexpandibilní stent. U všech nemocných došlo po výkonu k úpravě laboratorních parametrů transplantovaného orgánu.

Odběry z nadledvinových žil – naše zkušenosti

J. Kaván¹, J. Vlková¹, T. Zelinka², J. Křivánek¹, A. Kmentová¹, M. Mašek¹, J. Widimský²

¹Radiodiagnostická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

²III. interní klinika endokrinologie a metabolismu 1. LF UK a VFN, Praha

Cíl. Prezentovat naše zkušenosti s odběry z nadledvinových žil, naši úspěšnost a klinické konsekvence.

Metoda. Od ledna 2009 do června 2010 jsme na našem pracovišti provedli 68 odběrů z nadledvinových žil u 66 pacientů. Indikací k separovaným odběrům je především primární hyperaldosteronismus, případně primární hyperkortizolismus.

K odběrům používáme katétr Simmons s postranními otvory, kterým sondujeme ústí nadledvinových žil nejprve

vpravo, poté vlevo. Pokud nejsme úspěšní, zkoušíme katétr Cobra. Odebíráme vzorky ze všech nasondovaných ústí, vzorků je obvykle okolo pěti na každé straně. Nakonec odebereme referenční vzorek krve z dolní duté žíly. Obtížná je především lokalizace ústí pravé nadledvinové žíly, proto je nutný odběr vzorku z každé nasondovatelné žilní větve. Někdy je problém se samotným nasáváním krve z katétru, který se přisává ke stěně žíly – tady je možné spoolehnout se na tlak krve a gravitaci a po kapkách odebírat krev volně vytékající z katétru. Hodnocení úspěšnosti odběru, tedy určení správného vzorku se provádí pomocí stanovení hladiny kortizolu ve vzorku v korelaci s referenčním vzorkem. Pokud hladina kortizolu ve vzorku je větší než 1,1 násobek hladiny kortizolu v referenčním vzorku, pak se jedná o vzorek z nadledvinové žíly, tedy úspěšný odběr.

Výsledky. Z celkem 68 odběrů jsme u pravé nadledvinové žíly byli úspěšní v 57 případech (83,8 %), vlevo jsme byli úspěšní v 66 případech (97,6 %). U 23 pacientů byla indikována adrenalectomie.

Závěr. Separované odběry z nadledvinových žil jsou vhodnou metodou k odlišení unilaterální (Connův syndrom) a bilaterální hyperprodukce aldosteronu.

Centrální žilní katétry zaváděné translumbálním přístupem

T. Jonszta¹, F. Jalůvka², N. Petejová³, D. Czerný¹, V. Procházka¹

¹RDG ústav, Ostrava

²Chirurgická klinika FN, Ostrava

³Interní klinika FN, Ostrava

Cíl. Cílem sdělení je seznámit s našimi prvními zkušenostmi v zavádění centrálních žilních katétrů translumbální cestou.

Metoda. Od srpna 2010 do března 2011 jsme na našem pracovišti zavedli tunelizovaný centrální žilní katétr pro potřebu dlouhodobé dialýzy translumbálním přístupem do dolní duté žíly celkem u tří pacientů. Jednalo se o dvě ženy a jednoho muže, ve věku 41–68 let. Všechny katétry byly zavedeny pod kontrolou CT a skiaskopie. Ve všech případech byl použit dialyzační katétr určený pro tento typ přístupu.

Výsledky. U všech pacientů bylo zavedení technicky úspěšné. Za dobu sledování 2–7 měsíců je u všech pacientů funkce katétru dobrá, nedošlo k infekčním ani trombotickým komplikacím.

Závěr. Dle literárních zdrojů i našich vlastních zkušeností jsou translumbální centrální žilní katétry relativně bezpečnou a efektivní alternativou pro získání dlouhodobého žilního přístupu u pacientů s chybějícími tradičními centrálními žilními vstupy.

Přehled pseudoaneuryzmat řešených v letech 2005–2010

M. Vávrová¹, Z. Tomášek¹, I. Bartůňková¹, P. Karlová¹, T. Jonszta², D. Czerný², V. Procházka²

¹RZM oddělení MNO, Ostrava-Fifejda

²Oddělení intervenční angiologie a neuroradiologie FNO, Ostrava-Poruba

Cíl. Prezentace kauzistik a jejich výsledků, řešených v letech 2005–2010.

Metoda. Pseudoaneuryzma vzniká na základě porušení cévní stěny. Etiologie je široká, pseudoaneuryzma se vyvíjí na základě přímého či nepřímého traumatu cévy (střelná poranění, intervence, kostní fragment, kontuze stěny) jako komplikace zánětlivých onemocnění krku, pankreatu či arozi stěny tepny nádorem. Pseudoaneuryzma primárně ohrožuje pacienta rupturou a hemoragickým šokem. Během 5 let jsme řešili na dvou pracovištích celkem osm pacientů, sedm mužů a jednu ženu. Průměrný věk pacientů byl 35 let. Léze byly diagnostikovány neinvazivně pomocí CTA nebo MR + MRA. Vzhledem k lokalizaci a stavu pacienta jsme primárně volili endovaskulární ošetření. V osmi případech byla použita technika uzávěru mateřské tepny coilem či v kombinaci s tkáňovým lepidlem, u jednoho pacienta jsme překryli krček pseudoaneuryzmatu stentem.

Výsledky. U všech pacientů byla endovaskulární léčba primárně úspěšná a eliminovala život ohrožující krvácení. Čtyři pacienti z devíti zemřeli. Zemřeli byli v době ošetření hospitalizováni na ARO oddělení, ventilováni v hemoragickém šoku. Dva pacienti zemřeli do 48 hodin po výkonu na multiorgánové selhání, jeden pacient na plicní embolii v odstupu 20 dnů od výkonu před dimisí. Čtvrtý pacient zemřel po roce při rehospitalizaci na ARDS. Pět pacientů je v dobrém stavu, bez potíží.

Diskuse. Endovaskulární léčba pseudoaneuryzmat s uzávěrem mateřské tepny je rychlá a bezpečná metoda léčby.

Embolizace koronárních píštělí

J. Vaníček¹, L. Groch²

¹ Klinika zobrazovacích metod FN u sv. Anny v Brně

² Interní kardiologická klinika FN u sv. Anny v Brně

Cíl. Embolizace koronárních píštělí u symptomatických pacientů se provádí za účelem zlepšení jejich klinických příznaků.

Metoda. Koronární píštěle (KP) jsou vzácným a většinou náhodným nálezem při koronarografii (prevalence 0,1–0,2%). Častěji je postiženo povodí pravé koronární tepny. Obvykle se jedná o píštěl ústící do a. pulmonalis nebo pravostranných srdečních oddílů. Převážná část pacientů s KP je asymptomatická. Větší píštěle nebo mnohočetné mikropíštěle však mohou vést na podkladě tzv. steal fenomenu k ischemii myokardu a symptomatické anginy pectoris při jinak normálním koronarografickém nález. Embolizace těchto symptomatických píštělí jsme prováděli pomocí mikrokatétru a odpoutatelných spirál přes 6 F koronární guiding.

Výsledky. Embolizaci jsme bez komplikací provedli u tří pacientů, u všech došlo ke zlepšení klinického stavu.

Závěr. Embolizaci koronárních píštělí lze doporučit jako jednoduchou a nekomplikovanou metodu pro řešení u symptomatických pacientů.

čestné členství

PROF. MUDr. LEO STEINHART, DrSc.



Prof. MUDr. Leo Steinhart, DrSc., se narodil v pražské měšťanské rodině 13. dubna 1924. Maturoval na reálném gymnáziu v roce 1943. V letech 1945–1950 vystudoval jako vojenský stipendista Lékařskou fakultu Univerzity Karlovy v Praze a po studiích byl přidělen na Vojenskou lékařskou akademii v Hradci

Králové na radiodiagnostické oddělení. S Hradcem Králové je dále spojen celý jeho profesionální i osobní život. Po zrušení VLA zůstal asistentem Radiologické kliniky a nastoupil vědeckou a učitelskou dráhu, kterou završil získáním profesury v roce 1967. V té době byl přednostou kliniky profesor Bašteký. V letech 1967–1971 pracoval prof. Steinhart v Kuvajtu, kde mimo odborné práce vytvořil v té době neobvyklou základnu pro působení celé řady československých lékařů. V letech 1971–1989 byl přednostou Radiologické kliniky; praktické i akademické medicíně je aktivně věrný dosud.

Leo Steinhart patří ke špičkovým radiologům světového formátu. Z jeho publikací a jejich ohlasů vyplývá, že byl průkopníkem rentgenkardiologie, kterou rozvíjel jako jeden z prvních na světě. Společně s dr. Endrysem zavedl v hradecké Fakultní nemocnici na začátku šedesátých let 20. století originální postup transseptální katetrizace levé síně; tato metoda

má celosvětovou prioritu. Znamenala zásadní zdokonalení metody Rössovy tím, že ji kombinovala s metodou Seldingerovou. Ačkoli byl Leo Steinhart srdcem rentgenkardiolog a intervenční radiolog, vždy dokázal využít svého obrovského přehledu v celém oboru intervenční a diagnostické radiologie. Okamžitě rozpoznal revolučnost objevu počítačové tomografie a zasloužil se o vybudování prvního CT pracoviště v republice (1978). Soustavnou podporou ultrasonografie, která byla na hradecké klinice zavedena rovněž v sedmdesátých letech 20. století, přispěl k rozšíření původní rentgenologie na komplexněji pojatý obor diagnostických zobrazovacích metod. Paralelně s rozvojem neinvazivních zobrazovacích postupů kladl důraz i na rozšíření intervenčních postupů z oblasti diagnostiky do sféry terapie. Společně se svým kolegou Hlavou, Endrysem, Černochem, Křenem a Krajínou zaváděl metody obliterační, dezobliterační, dále i metody lokální aplikace léků. Těmito svými aktivitami udržel obor na světové špičce i přes tragické technické zaostávání za železnou oponou.

Prof. Steinhart neztratil ani v současné době množství svých přátel a důvěru svých spolupracovníků na klinice, v nemocnici a v radiologické společnosti. Dobrých a vynikajících odborníků je mnoho. Málo je však těch velkorysých, kteří umějí své zkušenosti předat a hlavně jsou schopni vytvořit na pracovišti družnou a tvořivou atmosféru, která je tolik potřebným podhoubím pro růst následníků. Takovou schopnost prof. Steinhart vždy měl a má; stále s ní dokáže „nakazit“ své okolí.

MUDr. Pavel Eliáš, absolvent hradecké radiologické školy

PROF. MUDr. JIŘÍ JAKUB VÍTEK, Ph.D.



Prof. MUDr. Jiří Vítek se narodil do lékařské rodiny v Praze na konci března roku 1935. V roce 1959 ukončil svá studia na lékařské fakultě UK v Praze a nastoupil na interní a po roce na neurologické oddělení. Začátkem roku 1962 odletěl na dvouletou stáž do Santiaga de Chile na neurochirurgické oddělení, odkud se přemístil na roční stáž do Prestonu v Anglii – rovněž na neurochirurgické oddělení. Na jaře 1965 se vrátil do Prahy a až do konce

roku 1968 pracoval na neuroradiologickém oddělení neurologické kliniky VFN v Praze. V roce 1968 získal po postgraduálním studiu titul Ph.D. z neuroradiologie. Jiří Vítek má dvě atestace, obě z oboru neurologie.

Na přelomu let 1968 a 1969 odjel na studijní pobyt do Spojených států amerických, do Birminghamu v Alabamě, kde nastoupil na radiologické oddělení. Načerpanými zkušenost-

mi během následujících let rostla jeho odborná a pracovní prestiž, stal se docentem, vedoucím oddělení neuroradiologie a v roce 1983 profesorem neurologie, neurochirurgie a radiologie. Od roku 1997 až do současnosti pracuje v New Yorku v Lennox Hill Hospital na oddělení srdečních a cévních intervencí.

Jiří Vítek je autorem či spoluautorem více než stovky odborných článků. Začátkem osmdesátých let 20. století se jeho publikační činnost začíná zaměřovat na cévní intervence, především na karotidy. První publikace o transluminální angioplastice a. cerebri externa je z roku 1982. Ve druhé polovině osmdesátých let úzce spolupracoval s profesorem Kellerem. Na konci osmdesátých let se v odborných článcích věnoval problematice epistaxe a v roce 1996 publikoval první článek o stentování karotid. Během následujících let publikoval na toto téma řadu odborných článků v prestižních medicínských časopisech a stal se v této problematice vysoce respektovaným odborníkem doma i cizině. Je členem dvanácti odborných lékařských společností po celém světě.

Jiří Vítek je nejen vynikající lékař a odborník, ale také velmi příjemný a společenský člověk.

plk. doc. MUDr. František Charvát, Ph.D

čestné uznání

MUDr. JIŘÍ CHVOJKA, CSc.



V letošním roce oslaví významné životní jubileum jeden z průkopníků intervenční radiologie v České republice – MUDr. Jiří Chvojka, CSc. Narodil se 15. října 1931 ve Skřivanech u Nového Bydžova v rodině úředníka Českých drah.

Po vystudování reálného gymnázia v Novém Bydžově absolvoval v letech 1950–1956 Vojenskou lékařskou akademii JEP v Hradci Králové. Po krátkém působení u vojenských útvarů nastoupil v roce 1962 jako lékař na radiologické oddělení do Vojenské nemocnice v Plzni, v roce 1968 složil atestaci z interních oborů a 2 roky později z radiologie, v roce 1980 obhájil titul CSc.

V letech 1966–1968 absolvoval stáže v ÚVN Praha, ve Všeobecné fakultní nemocnici a v Nemocnici Na Bulovce, kde spolupracoval s významnými nestory české a světové intervenční radiologie, jako jsou prof. MUDr. Josef Rösch, prof. MUDr. Jozefa Bohutová, DrSc. nebo MUDr. Jiří Bret, CSc. Na radiologickém oddělení Vojenské nemocnice Plzeň působil až do roku 1984, kde provedl několik tisíc intervenčních výkonů. Jeho hlavní oblastí zájmů byly angiografie u tupých poranění břicha a farmakografie nádorů. Jako jeden z prvních v Československu provedl v roce 1976 perkutánní

transluminální angioplastiku dotterovým katétre. Je autorem mnoha prací v českém i zahraničním písemnictví, absolvoval řadu přednášek na českých i mezinárodních kongresech, věnoval se výchově mladých lékařů.

Po odchodu z Vojenské nemocnice nastoupil v roce 1984 jako primář radiodiagnostického oddělení v nemocnici v Novém Bydžově, kde působil do roku 2001, poté založil magnetoterapeutické oddělení v nemocnici v Městci Králové, úzce spolupracující s ortopedickou klinikou FN Motol a Neurologickou klinikou FN Plzeň. V tomto směru se mu osudovým stal vážný úraz na rogallově křídle, kde získal první zkušenosti s využitím terapie pulzním magnetickým polem při léčbě vlastního pakloubu.

Kromě vydatné medicínské práce byl aktivní na poli sportovním (400 m plotů a 800 m), tak i na amatérských hudebních soutěžích, později působil jako lékař atletického oddílu TJ Škoda Plzeň.

Měl jsem tu čest začínat své prvotní medicínské kroky právě pod tímto skvělým člověkem, který mě kromě medicínských zkušeností předával i ty životní. Velký dík patří i jeho manželce, se kterou vychoval dvě děti, jejich syn a vnuk pokračují v lékařských šlépějích. Podíl MUDr. Jiřího Chvojky na rozvoji počátků intervenční radiologie je významný a Čestné uznání České společnosti intervenční radiologie mu po právu náleží.

MUDr. Miroslav Lojík

DOCENT MUDr. JIŘÍ KŘIVÁNEK, CSc.



Jiří Krivánek se narodil v Praze v roce 1946. Nezažil tedy hrůzy druhé světové války, a tak mohl již v míru úspěšně ukončit základní devítiletou školu, střední všeobecně vzdělávací školu a posléze i fakultu všeobecného lékařství UK v Praze v roce 1971. Po krátkém extempore na gynekologii nastoupil na Radiologickou kliniku VFN v Praze a na té

pracuje až dodnes. Zprvu jako sekundární lékař a od roku 1975 jako odborný asistent a po habilitaci v roce 1990 se stal docentem pro obor radiodiagnostika. Tomu předcházela ještě I. atestace z radiodiagnostiky u prof. Věšína včetně tradičního poatestačního oběda s doutníkem, hrazeného absolventy. Atestaci II. stupně složil v roce 1979 a kandidátem lékařských věd se stal v roce 1985. Zatím poslední atestaci složil v roce 2005 z oboru intervenční radiologie. Tě se ostatně věnoval celou svou kariéru. Po začátcích, kdy se stal jedním z průkopníků dnes již minimálně používané mikční uretrocytografie,

obrátil pozornost k angiografii. Patří k těm z mála z nás, kteří mají na svém kontě několik set translumbálních aortografií a embolizací ledvinných tepen. Patřil také k aktivním „koronarografistům“ a po ztrátě této metody se věnoval hlavně intervenčním zákrokům na periferních tepnách. Patří mu priorita například v laserových angioplastikách, které u nás ve spolupráci s ČVUT zaváděl. V letech 1980–1981 pracoval jako konzultant v oboru na Maltě spolu s například prof. Bendou. Významná je i jeho pedagogická činnost. Mimo pravidelného aktivního vyučování na 1. lékařské fakultě pracoval jako tajemník katedry radiologie a v letech 1990–1995 byl zástupcem přednosty kliniky pro výuku. Je členem mnoha odborných společností – radiologické, angiologické, CSIR a zakládajícím členem sekce invazní kardiologie při kardiologické společnosti. V zahraničí je řádným členem CIRSE a Vascular access society. Byl spoluřešitelem několika výzkumných úkolů a grantů. Publikoval 80 odborných sdělení v českých i zahraničních časopisech.

Nelze vynechat ani jeho činnost v oblasti sportu. Hlavním jeho zájmem byl tenis, kde léta působil jako aktivní hráč i funkcionář, věnoval se však i lednímu hokeji, košíkové, fotbalu a lyžování. Málokdo ví, že v roce 1995 reprezentoval

Českou republiku na mistrovství světa ve faustbalu v Namí-bii, kde náš tým obsadil krásné 10. místo, bohužel z deseti mužstev.

Vzhledem k tomu, že ho znám od svého nástupu na klini-ku od roku 1977, musím potvrdit, že pro rozvoj intervenční

radiologie udělal mnohé a čestné ocenění mu náleží právem. Jedinou smutnou záležitostí je nezvratitelný fakt, který mnozí z nás již ví, že podobná ocenění dostávají ti, kteří pomalu kon-čí, i když už vědí, jak na to.

MUDr. Josef Hořejš

prohlášení

SPOLEČNÉ PROHLÁŠENÍ DEFINUJÍCÍ INTERVENČNÍ RADIOLOGII

A. Účel

Společné prohlášení vymezující základní principy intervenční radiologie (IR).

B. Kontext

Intervenční radiologie má původ v radiologické diagnostice jako subspecializaci invazivní diagnostiky. Dnes je IR tera-peutickou a diagnostickou specializací zahrnující dlouhou řadu minimálně invazivních terapeutických výkonů pod kontrolou zobrazovacích metod i invazivních diagnostických zobrazovacích metod.

Škála onemocnění a orgánů, které lze léčit pomocí tera-peutických a diagnostických výkonů pod kontrolou zobra-zovacích metod, je široká a stále se rozšiřuje; v současnosti zahrnuje – ne však pouze – onemocnění a části cévního, gastro-intestinálního, hepatobiliárního, genitourinárního, pulmo-nálního, muskuloskeletálního a – v některých zemích – cen-trálního nervového systému. Jako součást praxe IR provádějí lékaři IR vyšetření a léčbu pacientů formou intervencí pod kontrolou zobrazovacích metod ve spolupráci s jinými léka-ři nebo samostatně. Výkony prováděné v rámci IR se staly nezbytnou součástí zdravotní péče.

C. Definice intervenční radiologie

V každé zemi a oblasti se praxe IR liší podle místních fakto-rů. V některých zemích je navíc IR formálně uznávána jako jedinečná subspecializace diagnostické radiologie, přičemž v jiných zemích je IR uznávána jako samostatná radiologická specializace. V následujícím textu jsou uvedeny společné prv-ky IR jako subspecializace nebo specializace:

1. Odborné znalosti v oblasti diagnostiky pomocí zobrazova-cích metod a radiační bezpečnosti.
2. Odborné znalosti v oblasti minimálně invazivních výkonů a technik pod kontrolou zobrazovacích metod používa-ných při vyšetření a léčbě řady onemocnění a orgánů.
3. Odborné znalosti v oblasti vyšetření a léčbě pacientů vhod-ných pro intervence pod kontrolou zobrazovacích metod používaných v praxi IR.
4. Trvalé vynalézání a další zdokonalování nových metod, zařízení a výkonů.

Tyto výše uvedené prvky činí z IR jedinečný a naprosto odlišný obor od všech ostatních chirurgických, radiologic-kých a nefarmakologických subspecializací a specializací.

D. Jednotlivé součásti IR

IR lze definovat pomocí jejich následujících součástí:

1. Použití v klinické praxi
 - a. Vyšetření a léčba nemocných s onemocněními nebo sta-vy léčitelnými intervencemi pod kontrolou zobrazova-cích metod.
 - b. Invazivní diagnostika pod kontrolou zobrazovacích metod kromě invazivní diagnostiky srdce pod kontro-lou zobrazovacích metod.
 - c. Minimálně invazivní a s nimi související výkony pod kontrolou zobrazovacích metod u cévních, gastro-intestinálních, hepatobiliárních, genitourinárních, pulmo-nálních, muskuloskeletálních a – v některých zemích – neurologických onemocnění léčitelných těmito výkony.
 - d. Diagnostické výkony pod kontrolou zobrazovacích metod podle místní praxe.

2. Výcvik

- a. Speciálně navržené, standardizované a regulované programy výcviku v oblasti IR, které zahrnují:
 - i. Formální výcvik a zkoušky v diagnostice pod kontrolou zobrazovacích metod.
 - ii. Formální výcvik a zkoušky v oblasti radiační fyziky a bezpečnosti.
 - iii. Formální výcvik a zkoušky v oblasti minimálně invazivních a s nimi souvisejících výkonů a technik pod kontrolou zobrazovacích metod.
 - iv. Formální výcvik a zkoušky v oblasti dlouhodobé péče ambulantních a hospitalizovaných pacientů podstupujících IR výkon.
 - v. Výcvik v oblasti výzkumu.
- b. Podpora adeptů ze strany nemocnic, lékařských fakult nebo jinými mechanismy používanými při další specializaci lékařů v nemocniční praxi (residents a fellows).

3. Certifikace (získání osvědčení)

- a. Dokončení standardizovaných programů výcviku v oblasti IR a zobrazovacích metod.
- b. Složení zkoušky obecně přijatým a uznávaným orgánem oprávněným vydávat osvědčení v oblasti medicíny.
- c. Udržení si osvědčení podle pravidel celostátních a místních orgánů udílejících osvědčení v daném oboru.
- d. Formální uznání organizacemi (nebo jejich ekvivalenty) vydávajícími atestace v oblasti IR jako jedinečné specializaci nebo subspecializaci radiologie.

4. Klinická praxe

- a. Péče o pacienty
 - i. Ambulantní zařízení a personál pro konzultace s pacienty, plánování léčby a kontroly pacientů.
 - ii. Pravidla přednostního příjmu do zařízení provádějící IR.
 - iii. Vizity hospitalizovaných pacientů podstupujících vyšetření s použitím IR.
 - iv. Zanesení do trvalé zdravotnické dokumentace výše uvedených úkonů u pacientů.
- b. Speciální a odpovídající vybavení, prostoru a nástrojů na provádění intervenčních výkonů pod kontrolou zobrazovacích metod.
 - i. Dodržování zásad ochrany pacientů a personálu před účinky záření.

- ii. Dodržování místních norem sledování pacientů.

- c. Administrativní, technický, ošetřující personál, praktičtí lékaři na střední úrovni odbornosti a personál v oblasti radiační bezpečnosti pracující s plným nasazením v oboru IR.
- d. Provádění IR výkonů spolu s diagnostickou radiologií nebo bez ní.

5. Kvalita

- a. Celoživotní úsilí o trvalé zvyšování kvality.
- b. Celoživotní průběžné vzdělávání prostřednictvím organizovaných programů.
- c. Přijetí optimálních postupů, lze-li je použít.
- d. Dodržování oficiálních standardů IR v praxi, vypracovaných odbornou společností – podle možností.
- e. Formální sběr, zaznamenávání a analýza komplikací a výsledků.

6. Výzkum

- a. Základní, laboratorní a klinický výzkum prováděný v souladu s mezinárodně přijatými principy etické praxe ve výzkumu a standardů kvality.
- b. Výzkum v oblasti onemocnění a stavů léčených postupy pod kontrolou zobrazovacích metod.
- c. Vývoj nových intervenčních technik a zařízení pod kontrolou zobrazovacích metod.
- d. Hodnocení výsledků léčby včetně srovnávání účinnosti se způsoby léčby bez použití IR.
- e. Provádění randomizovaných, prospektivních klinických studií podle možností.
- f. Investování organizacemi IR do výcviku v oblasti výzkumu.

7. Profesionalita

- a. Při všech úkonech je pro lékaře nejvyšší prioritou zájem pacienta.
- b. Spolupráce s jinými specialisty ve snaze o zajištění optimálního výsledku pro pacienta.
- c. Otevřené přiznávání střetu zájmů (zvláště finančních) pacientům, odesílajícím lékařům, vedení nemocnic a recenzentům článků pro odborné časopisy.
- d. Formální uznání IR na všech úrovních jako samostatné subspecializace nebo specializace v oboru radiologie.
- e. Podpora IR jako specializace nebo subspecializace.
- f. Propagace výkonů IR jako způsobů léčby první volby při vhodných příležitostech.

společný dokument vytvořený CIRSE (Evropa) a SIR (USA), přijatý Českou společností intervenční radiologie