

Současné možnosti zobrazením navigované vaskulární intervence

Společnost Philips uspořádala krátce před Vánocemi 2020 ve spolupráci s Univerzitní nemocnicí v Martine pod záštitou přednosta Radiologické kliniky, docenta MUDr. **Kamila Zeleňáka**, PhD, FCIRSE, dvoudenní angiografický workshop s mezinárodní účastí. Kromě pracovníků martinské Radiologické kliniky vystoupil profesor **Antonín Krajina**, CSc., EBIR, EBNI, přednosta Radiologické kliniky FN a LF UK v Hradci Králové. Z bohatého programu vybíráme nejdůležitější informace.

Biplanární zobrazení u neurointervencí

Profesor Antonín Krajina v úvodní prezentaci vysvětlil výhody biplanární angiografie. Přestože australská prospektivní observační studie z roku 2009 (1), která sledovala data celkem 504 primárních a elektivních koronárních angioplastik jedné cévy s využitím buď biplanárního nebo jednorozměrného zobrazení neprokázala výhody biplanárního zobrazení (vyšší radiační dávka, větší dávky kontrastní látky a delší doba výkonu), u neurointervencí je podle profesora Krajiny situace zcela opačná. Na pracovišti v Hradci Králové využívají biplanární zobrazení pro cerebrální angiografii, vaskulární intervence (piální a-v malformace, vaskularizované tumory, aneuryzmata, ischemické mozkové příhody) již od roku 2011.

Biplanární zobrazení se uplatní nejen v neurologických indikacích. „Za pomoci biplanárního zobrazení odebíráme krevní vzorky z nadledvinkových žil, předně z pravé nadledvinkové žíly, kdy využíváme s výhodou boční projekci,“ doplnil profesor Krajina. Ke zkrácení doby výkonu přispívá jednoduchá manipulace pro změnu z přední na boční projekci, případně ze zadní na boční, eventuálně i pro změnu šikmých projekcí, a to po aplikaci jediné dávky kontrastní látky a současně ve dvou projekcích, což následně umožní 3D rekonstrukci. Biplanární skiaskopie a biplanární road map se využívají pro provádění embolizačních výkonů hlavy a krku.

Přínos biplanárního zobrazení ukázal profesor Krajina na angiografickém zobrazení intrakraniálního aneuryzmatu, které bylo následně ošetřeno zavedením stentu. Dalším příkladem využití biplanárního zobrazení je diagnostika a léčba cévních piálních abnormalit.



Doc. Kamil Zeleňák



Doc. Kamil Zeleňák (na snímku uprostřed) s kolegy při online workshopu

U mladé osmnáctileté dívky byl tímto způsobem diagnostikován a následně embolizací ošetřen arterio-venózní zkrat za využití dvou nástřiků – z karotidy a ze zadního piálního řečiště. Embolizace byla provedena za kontroly simultánní dvourovinné skiaskopie.

V této části workshopu profesor Krajina shrnul, že při tomto způsobu vyšetření by měl být pacient co nejbližší detektoru rentgenového záření, a to jednak kvůli kvalitě zobrazení, ale především pro redukci dávky ionizujícího záření. Rentgenka na stropním závěsu by nikdy neměla být na straně operátora, aby se předešlo zvýšené expozici sekundárním zářením. Důležité je také optimální osvětlení místnosti, protože intenzivní světlo může ovlivňovat vizuální vjem zobrazení.

Závěrem profesor Krajina citoval práci z roku 2019, podle níž se radiační dávka u monoplanárního a biplanárního zobrazení u neuroradiologických intervencí příliš neliší. V diskuzi pak zaznělo, že při biplanárním zobrazení je snižena dávka aplikované kontrastní látky, a tím sníženo i riziko kontrastní látkou indukované nefropatie (CIN).

Oxid uhličitý místo kontrastní látky

V další prezentaci rozebral MUDr. Martin Vorčák využití injektoru CO₂ při angiografii. Po teoretickém úvodu, v němž rozebral, jak překonat případné technické problémy (výpočet dávky, určení správného tlaku při aplikaci), uvedl několik praktických ukázek, kdy aplikace CO₂ znamenala významný přínos pro diagnostiku a ověření efektu radiologické intervence. Podle

doktora Vorčáka má použití CO₂ své přednosti zejména u pacientů s alergií na jódové kontrastní látky, lze jej využít u ledvinného selhání, u pacientů s diabetem, hypertenzí. Nesporným přínosem je snížení rizika kontrastní látkou indukované nefropatie, což je třetí nejčastější příčina akutního ledvinného selhání (12 %) s incidencí 0–24 %.

CO₂ jako kontrastní látku lze využít v lokalizacích:

- venózní systém horních končetin,
- renální tepny,
- viscerální tepny a vena portae,
- bifurkace aorty,
- tepny dolních končetin.

Kontraindikace použití CO₂:

- hrudní aortografie,
- koronarografie
- mozková angiografie
- v poloze na břiše může dojít i k míšní ischémii
- nelze použít při anestézii oxidem dusným
- plicní hypertenze, CHOPN
- foramen ovale patens, pravo-levý zkrat.

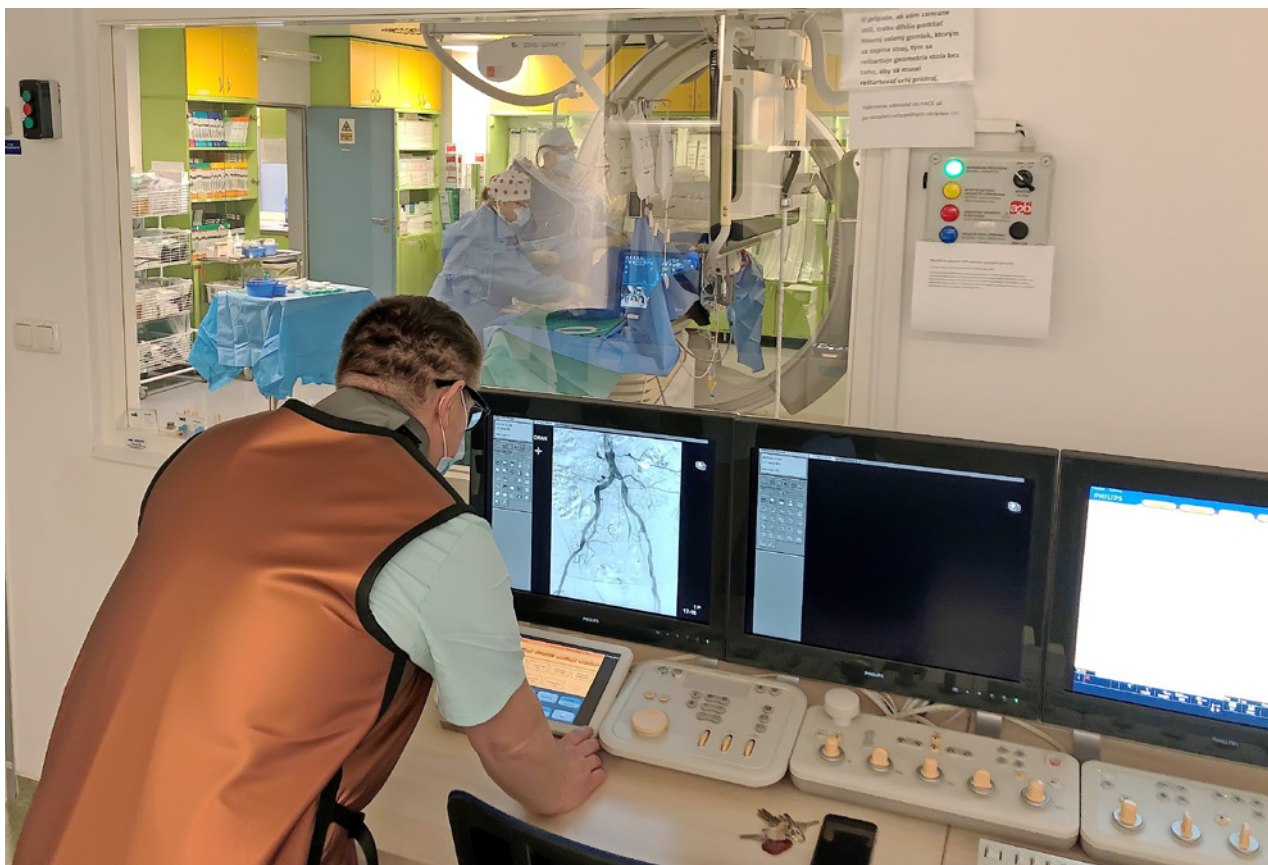
Závěrem doktor Vorčák uvedl, že existují klinické stavy, u nichž je použití CO₂ přínosem, ale je nutné znát jeho limity.

Použití CO₂ v diagnostice krvácení

Zmíněné téma podrobně rozebral profesor Krajina. Do současnosti se použití CO₂ v diagnostice věnovala již



Pracoviště angiografie a intervenční radiologie, Univerzitní nemocnice Martin



řada publikací se závěrem, že jde o efektivní kontrastní metodu vhodnou i pro endovaskulární intervence. Jsou již dostupné aplikační systémy, které zvyšují bezpečnost podání a snižují možnost kontaminace vzduchem. Přínosem je snížení rizika CIN.

Profesor Krajina uvedl kazuistiky pacientů s krvácením z dolní části trávicího traktu a s krvácením u akutní nekrotizující pankreatitidy, u nichž byl použit diagnosticky CO₂.

Angiografie za použití oxidu uhličitého se opakovaně osvědčila. Plyn snadno uniká defektem ve stěně tepny. Zatímco v tepně je stlačen pod arteriálním tlakem, po úniku z tepny expanduje. Extravazát prokázaný pomocí CO₂ je tak zřejmější při pochybnostech u klasické angiografie. Rizika CO₂ angiografie jsou minimální, pokud nedojde ke kontaminaci CO₂ vzduchem (3).

Další klinické aspekty

Docent Zeleňák uvedl tři případy cévních komplikací u pacientů po transplantaci ledviny, které byly řešeny angiografickou intervencí při použití kontrastu CO₂.

Další přednášející, MUDr. Ján Sýkora se věnoval postupům léčby stenózy renální arterie, u níž současně směrnice doporučují angioplastiku jen v případech fibromuskulární dysplazie, indikovaní jsou též pacienti s akutním renálním selháním při bilaterální stenóze renálních arterií, respektive pacienti se stenózou na solitární ledvině. Indikovaní k angioplastice jsou i nemocní s renovaskulární hypertenzí a u ischemické nefropatie, u nichž se očekává stabilizace ledvinných funkcí po výkonu. U pacientů s eGF pod 20 % se ani po angioplastice riziko dialýzy nesnižuje, takže u pacientů s těžkým renovaskulárním postižením by měla být angioplastika zvažována velmi pečlivě. U části pacientů může dojít i ke zhoršení renálních funkcí, navíc s rizikem CIN. Jako bezpečné se jeví použití kontrastu CO₂ s použitím minimálního množství jódové kontrastní látky. Avšak ani použití CO₂ není zcela bez rizika, které je vyšší při použití většího množství plynu, respektive při kontaminaci vzduchem. Výjimečně mohou vést komplikace k úmrtí. Důležité je i polohování pacienta, protože CO₂ lépe zobrazí ventrální struktury. Vyšším rizikem jsou zatížené aplikace CO₂ do proximálních částí těla (např. a. brachialis), kdy může dojít k refluxu do hrudní aorty i mozkových cév. Komplikacím lze do jisté míry předejít použitím automatického injektoru.

Jak posuzovat arteriovenózní shunt u dialyzovaných pacientů ultrazvukem nastínil v prezentaci MUDr. Martin Vorčák. I pod kontrolou ultrazvuku lze provést angioplastiku. Jeho význam spočívá i v navigaci cévních punkcí, biopsií, ale i v posouzení funkčnosti a patologických změn dialyzačních zkratů.

Perkutánní transluminární angioplastice tepen dolních končetin s kontrolou CO₂ se věnoval MUDr. A. Krkoška, a to především na základě kazuistik.



Prof. Antonín Krajina

Druhý den workshopu byl věnován praktickým zkušenostem (přenosy z angiografického sálu) a jejich následným teoretickým rozbořem.

Systém Azurion 7 pro biplanární zobrazení

Na závěr prvního dne workshopu představil Eric Buts ze zákaznického centra společnosti Philips v Eindhovenu angiografický systém Azurion 7 B20/15, který byl odborné veřejnosti představen v roce 2017, ale stále probíhají jeho zejména softwarové inovace.

Série Azurion Biplane zahrnuje tři verze: pro kardiologické využití (B12/12), pro pediatrickou populaci (zejména pro diagnostiku vrozených srdečních vad, B20/12) a pro zobrazení a intervence v neurologii (B20/15)

Patnáctipalcový detektor Azurionu 7 B20/15 lze přiblížit na velmi malou vzdálenost od hlavy pacienta, což umožňuje redukovat radiační dávku a zvýšit obrazovou kvalitu. Systém umožňuje bez rentgenového záření přesně upravit polohu pacienta, pozici detektorů,

zvětšení nebo nastavení clon. To vše na základě předchozího angiografického záznamu ještě před podáním kontrastní látky, takže okamžitě při správné pozici lze kontrastní látku aplikovat a snímat její dynamiku.

Velkou výhodou, zejména pro kardiologické biplanární systémy, je unikátní dvojitý závěs stropního C ramene s pohyblivou osou angulace, která je vždy kolmá na svazek rentgenového záření. Díky tomu lze i při maximální rotaci stropního závěsu volně angulovat a získat tak téměř neomezenou flexibilitu v projekcích. Geometrii biplanárního systému lze ovládat jak přímo ze sálu, tak i z ovladovny. Novinkou je však multimodalitní dotykový panel s jehož pomocí lze nastavit veškerou geometrii (včetně operačního stolu) z dříve uložených angiografických záznamů. Software umožňuje konstrukci 3D zobrazení, kterým lze pohybem prstů po monitoru tabletu otáčet, čímž operátor získá dokonalou prostorovou představu o intervenovaném poli. Obraz je současně možné sledovat na velkém hlavním monitoru, který je součástí systému Azurion, takže operátor nemusí opouštět sterilní prostředí operačního sálu.

K indikacím neurointervencí na Azurionu 7 B20/15 patří extrakce trombů u ischemických cévních mozkových příhod, zavedení stentů u stenóz mozkových arterií či u mozkových aneurymů a další neuroradiologické intervence.

Jak říkají intervenční neuroradiologové, abychom mohli správně léčit, musíme velmi dobře vidět. Azurion 7 B20/15 tento komfort nabízí.

MUDr. Marta Šimůnková

Literatura

1. Sadick V, et al. Impact of biplane versus single-plane imaging on radiation dose, contrast load and procedural time in coronary angioplasty. *Br J Radiol.* 2010 May; 83(989): 379–394.
2. Farah J, et al. Dose reference levels and clinical determinants in stroke neuroradiology interventions. *European Radiology.* 2019, 29: 645–653.
3. Krajina A, et al. Katetrizační léčba arteriálního krvácení do dolního zažívacího traktu. *Ces Radiol* 2020; 74(2): 114–121