

i případného vysazování metforminu, ACEi či sartanů (13–16). Určitou nevýhodou je skutečnost, že máme k dispozici velice málo studií a dat o pacientech s pokročilou chronickou dysfunkcí ledvin (CKD), a to stadia CKD 4 a CKD 5 (17, 18). Proto nelze zcela jednoznačně a univerzálně přenést veškeré závěry i na tuto skupinu pacientů. Přesto si můžeme dovolit s určitou individualizací doporučení akceptovat a v aktivitě celého nefroprotektivního přístupu zohlednit hlavně zbytkovou diurézu a kardiální kondici nemocného.

### Základní stručná doporučení týkající se péče o nemocné před intraarteriálním kontrastním vyšetřením jsou na našem pracovišti následující:

- Rizikový nemocný = GFR < 0,5 ml/s nebo GFR < 0,75 ml/s + další rizikový faktor (oběhová nestabilita, sepse, diabetes mellitus, nefrotická proteinurie, srdeční selhání, mnohočetný myelom).
- Eliminace nefrotoxických a rizikových látek = v lůžkové nemocniční péči nejčastěji nesteroidní antiflogistika, aminoglykosidová antibiotika. Naopak zavedenou medikací ACEi/ARB, metformin, diuretikum není nutné vysazovat.
- Pokud nejsou kontraindikace a je časový prostor, je u pacienta s výše definovaným rizikem vhodná parenterální tekutinová volumexpanze. Provádíme balancovaným krystaloidním roztokem (např. Plasmalyte) v dávce 1 ml/kg/hod. 6–12 hod. před plánovaným vyšetřením a 6–12 hod. postprocedurálně. Míru hydratace individualizujeme dle klinického stavu a kardiálních funkcí.
- Pro podávání jakékoliv jiné „nefroprotektivní“ medikace (N-acetylcystein, statin...) či post-procedurální hemodialýzy nejsou v současné době žádné přesvědčivé důkazy.
- Používané kontrastní látky jsou výhradně nízkosmolární, méně často izosmolární a běžný nefroprotektivní přístup ze strany radiologa je použití co nejmenšího objemu (objem je zaznamenáván).

- U rizikových nemocných je s odstupem 48–72 hod. vhodná laboratorní kontrola renálních funkcí, v případě potřeby dle klinického úsudku i později. Při nejasnostech je k dispozici konzultace nefrologa.

### Závěr

Po přehodnocení a revizi studií zabývajících se CIN a CI-AKI si v posledních letech formujeme nový pohled na tuto problematiku. Dříve jsme pravděpodobně přeceňovali výskyt i příčinnou souvislost poškození funkce ledvin s předchozím podáním kontrastní látky. Současná data ukazují, že hlavně optimální stav hydratace je nejúčinnějším preventivním opatřením a významnější nebezpečí hrozí jen velmi malé skupině nejrizikovějších nemocných. Na studii, která by svým designem pomohla odpovědět na klinickou otázku, zda skutečně existuje nefrotoxicita k.l., zatím stále čekáme. Do té doby se zdá správnější novější a popisné označení CA-AKI, tedy s kontrastem asociované akutní poškození ledvin.

### LITERATURA

1. Bartels ED, Brun GC, Gammeltoft A, Gjørup PA. Acute anuria following intravenous pyelography in a patient with myelomatosis. *Acta Med Scand.* 1954; 150(4): 297–302.
2. Brodwall EK, Knutsen SB, Myhre JR. Acute renal failure following intravenous pyelography in case of myelomatosis. *Acta Med Scand.* 1956 Dec 31; 156(4): 263–266.
3. Berlyne N, Berlyne GM. Acute renal failure following intravenous pyelography with hypaque. *Acta Med Scand.* 1962 Jan; 171: 39–41.
4. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Inter.* 2012; 2(Suppl): 1–138.
5. Luk L, Steinman J, Newhouse JH. Intravenous Contrast-Induced Nephropathy-The Rise and Fall of a Threatening Idea. *Adv Chronic Kidney Dis* 2017; 24: 169–175.
6. McDonald RJ, McDonald JS, Newhouse JH, Davenport MS. Controversies in Contrast Material-induced Acute Kidney Injury: Closing in on the Truth? *Radiology.* 2015 Dec; 277(3): 627–632.
7. Benjamins S, Yakar D, Slart RHJA, Sanders JF, Pol RA. The fear for contrast-induced nephropathy in kidney transplant recipients: time for a paradigm shift? *Transpl Int.* 2018 May 15.
8. Wilhelm-Leen E, Montez-Rath ME, Chertow G. Estimating the Risk of Radiocontrast-Associated Nephropathy. *J Am Soc Nephrol.* 2017 Feb; 28(2): 653–659.
9. Newhouse JH, Kho D, Rao QA, Starren J. Frequency of serum creatinine changes in the absence of iodinated contrast material: implications for studies of contrast nephrotoxicity. *AJR Am J Roentgenol.* 2008 Aug; 191(2): 376–382.
10. Caspi O, Habib M, Cohen Y, Kerner A, Roguin A, Abergel E, et al. Acute Kidney Injury After Primary Angioplasty: Is Contrast-Induced Nephropathy the Culprit? *J Am Heart Assoc.* 2017 Jun 24; 6(6).
11. Brar SS, Aharonian V, Mansukhani P, et al. Haemodynamic-guided fluid administration for the prevention of contrast-induced acute kidney injury: the POSEIDON randomised controlled trial. *Lancet.* 2014 May 24; 383(9931): 1814–1823.
12. Nijssen EC, Rennenberg RJ, Nelemans PJ, et al. Prophylactic hydration to protect renal function from intravascular iodinated contrast material in patients at high risk of contrast-induced nephropathy (AMACING): a prospective, randomised, phase 3, controlled, open-label, non-inferiority trial. *Lancet.* 2017 Apr 1; 389(10076): 1312–1322.
13. ACT Investigators. Acetylcysteine for prevention of renal outcomes in patients undergoing coronary and peripheral vascular angiography: main results from the randomized Acetylcysteine for Contrast-induced nephropathy Trial (ACT). *Circulation.* 2011 Sep 13; 124(11): 1250–1259.
14. Weisbord SD, Gallagher M, Palevsky PM. Outcomes after Angiography with Sodium Bicarbonate and Acetylcysteine. *N Engl J Med.* 2018 Feb 15; 378(7): 603–614.
15. Rosenstock JL, Bruno R, Kim JK, et al. Michelis MF. The effect of withdrawal of ACE inhibitors or angiotensin receptor blockers prior to coronary angiography on the incidence of contrast-induced nephropathy. *Int Urol Nephrol.* 2008; 40(3): 749–755.
16. Toso A, Maioli M, Leoncini M, et al. Usefulness of atorvastatin (80 mg) in prevention of contrast-induced nephropathy in patients with chronic renal disease. *Am J Cardiol.* 2010 Feb 1; 105(3): 288–292.
17. Davenport MS, Khalatbari S, Cohan RH, Dillman JR, Myles JD, Ellis JH. Contrast material-induced nephrotoxicity and intravenous low-osmolality iodinated contrast material: risk stratification by using estimated glomerular filtration rate. *Radiology.* 2013 Sep; 268(3): 719–728.
18. McDonald RJ, McDonald JS, Carter RE, et al. Intravenous contrast material exposure is not an independent risk factor for dialysis or mortality. *Radiology.* 2014 Dec; 273(3): 714–725.