

se popisuje v 0,34 % případů, počítaje v to nauzeu, zvracení a zřídka anafylaktický šok (1 : 300 000) (7). Zeleň je široce používána např. v oftalmologii, dermatologii a kardiologii, především k identifikaci cévních struktur (8). V urologii využíváme ICG při otevřených, laparoskopických i robotických výkonech. Tento článek je shrnutím současného využití a možných budoucích aplikací ICG *da Vinci* robotickým systémem (dVS, Intuitive Surgical System) s důrazem na možnosti peroperační identifikace vaskulární a tumorózní tkáně v urologické operativě. Důležité je, že ICG není drahou medicínskou komoditou a zároveň to, že endoskopická technika, umožňující zobrazení v infračerveném módu, je v současných robotických systémech standardně dostupná.

HISTORIE A SOUČASNOST

Historický pohled na intraoperační zobrazení fluorescenčním barvivem je nepostradatelný k popisu pokroků v moderní robotické chirurgii. V roce 1947 poprvé popsal neurochirurg George Moore v časopise *Science* použití fluoresceinu a fluoroforu k identifikaci nádorové tkáně v mozku (9). V roce 1948 pak Moore publikoval výsledky 46 pacientů se smíšenými intrakraniálními nádory, kterým intraoperačně injikoval do tumoru barvivo a správně tak identifikoval 44 maligních tumorů (96 %). Moore zašel tak daleko, že popsal resekci zbylé tkáně na základě fluorescenční aktivity, a tím intraoperační resekci pozitivních chirurgických okrajů. Iodinovým isotopem ¹³¹I radioaktivně označil diiodofluorescein, aby detekoval gama záření z barviva akumulovaného v maligních tkáních (10). Použití fluorescenčního zobrazení a robotické chirurgie je logickým postupem v peroperační vizualizaci tkáně. Fúze minimálně invazivní chirurgie a lokalizovaného zobrazení je použitelná při identifikaci sentinelových uzlin (11), renálního karcinomu (12), při superselektivním arteriálním klampingu u nefron šetřících postupů (13) a pro precizní disekci neurovaskulárního svazku při radikální prostatektomii (14).

ROBOTICKÁ RESEKCE LEDVINY

V renálním parenchymu váže ICG transportér bilitranslokáza a zdravá tkáň se zobrazuje jako iso fluorescenční, pokud je perfundována krví nasycenou ICG (15). Renální tumory obsahují nízké množství bilitranslokázy, a proto je jejich tkáň hypofluorescentní. Tobis a kol. jako první zaznamenali hypofluorescentní renální tumory při robotické resekcí ledviny s využitím ICG (12). Manny a kol. publikovali senzitivitu 84 % a pozitivní prediktivní hodnotu 87 % pro hypofluorescentní tkáň u 100 pacientů s nádorem ledviny. Senzitivita a pozitivní prediktivní hodnota se vztahuje ke schopnosti hypofluorescence odlišit maligní a benigní tkáň (16). Borofsky a kol. pak popsali superselektivní renální arteriální klampování u 27 pacientů, jež podstoupili resekci ledviny s ICG, a tím se vyvarovali klampování „zdravého“ renálního parenchymu. Maximální ztráta glomerulární filtrace tři měsíce po výkonu byla 1,6 % proti 14 % v non-ICG části studie (17). Bjurlin a kol. publikovali při užití superselektivního arteriálního klampování s ICG 6,2% pokles v hodnotách glomerulární filtrace v průběhu dvou týdnů po operaci (13). Kočárek a kol. publikovali výsledky použití ICG u 52 pacientů při resekcí ledviny, k identifikaci tumorózní tkáně aplikovali intravenózně bolus 1,5 ml roztoku ICG při jeho koncentraci 2,5 mg/ml roztoku (18) (obrázek 2a, b).

ROBOTICKÁ RADIKÁLNÍ PROSTATEKTOMIE

Radikální prostatektomii můžeme doplnit ICG zobrazením ke zlepšení identifikace neurovaskulárního svazku. Kumar a kol. popsali 30 % neurovaskulárních svazků, které byly lépe identifikovatelné během nervy šetřícího výkonu při použití ICG (14). Stupeň šetření nervů během výkonu koreluje s funkčními výsledky, ICG je tak slibnou metodou ke zlepšení postoperační kontinence a erektilní funkce. Klein Jan a kol. popsali hybridní fluorescenční ICG radiodetektor, který byl