

MUDr. Ing. Lukáš Lambert, Ph.D.

Nové metody ke snižování radiační zátěže při vyšetření výpočetní tomografií a jejich aplikace v klinické praxi

Radiodiagnostická klinika 1. LF UK a VFN

Výpočetní tomografie (CT) je zobrazovací metoda založená na měření zeslabení rentgenového paprsku při průchodu tkáněmi o různé denzity. V poslední dekádě dochází k nárůstu počtu provedených CT vyšetření, a tím i celkové radiační zátěže obyvatel z diagnostického lékařského ozáření. Moderní CT přístroje nabízí řadu technologických prvků, které umožňují při správném nastavení a použití radiační zátěž z vyšetření redukovat.

CT kolonografie je speciální CT vyšetření určené k vyhledávání polypů a nádorů tlustého střeva s perspektivou zařazení mezi metody určené pro časný záchyt kolorektálního karcinomu. V porovnání s optickou kolonoskopií je CT kolonografie lépe tolerována, je spojena s podstatně nižším rizikem perforace tlustého střeva během výkonu a umožňuje hodnocení nálezů mimo tlusté střevo. Na druhou stranu neumožňuje provádět biopsii, hodnotit strukturu střevní stěny a je spojena s radiační zátěží. Z výše uvedených důvodů jsme se rozhodli provést optimalizaci protokolu vyšetření CT kolonografie a použít nové metody výpočtu obrazu ze snímaných dat zvané iterativní rekonstrukce. Technickou a diagnostickou úroveň výsledných skenů jsme zhodnotili v celkem třech studiích.

Ve studii proveditelnosti jsme u 16 pacientů, kteří podstoupili CT břicha a nízkodávkovou CT kolonografii, hodnotili technickou kvalitu výsledných obrazů jak objektivními metodami, tak i subjektivně na pětistupňové Likertově škále. Studie jako první ukázala, že hybridní iterativní rekonstrukce obrazu je vhodnou cestou k výrazné redukci radiační zátěže z vyšetření pod 1 mSv.

V navazující studii s 58 pacienty jsme studovali nejen technickou, ale i diagnostickou úroveň nízkodávkové CT kolonografie s použitím jak hybridní, tak i modelové iterativní rekonstrukce. Léze tlustého střeva hodnotili radiologové společně s počítačovým systémem pro jejich vyhledávání. Studie jako první ukázala možnosti hybridní i modelové iterativní rekonstrukce při snížení radiační zátěže z celého vyšetření pod 1 mSv bez vlivu na záchyt lézí tlustého střeva.

Poslední studie, která byla provedena na vzorku 64 pacientů, z nichž polovina měla nález v tlustém střevě, si kladla za cíl porovnat technickou i diagnostickou úroveň mezi CT kolonografií se standardním nastavením a nízkodávkovou CT kolonografií, a to jak při vyhledávání lézí tlustého střeva, tak při hodnocení nálezů mimo tlusté střevo. Studie neprokázala rozdíl mezi standardním a nízkodávkovým vyšetřením v záchytu polypů či nádorů tlustého střeva při použití obou typů iterativní rekonstrukce. Použití standardní rekonstrukce v nízkodávkovém režimu naopak vedlo k významně menšímu záchytu lézí tlustého střeva a zvýšení počtu jak falešně pozitivních, tak falešně negativních nálezů. V detekci nálezů mimo tlusté střevo jsme prokázali rozdíl pouze u klinicky nevýznamných nálezů.

Výsledkem prezentovaných studií bylo zjištění, že hybridní i modelová iterativní rekonstrukce jsou vhodné a nutné k provádění nízkodávkové CT kolonografie s radiační zátěží, která se blíží nativnímu rentgenovému snímku břicha. V případě začlenění CT

kolonografie do programu časného záchytu kolorektálního karcinomu by se tak podstatně zvýšil poměr prospěchu a rizika z vyšetření.

Optimalizaci vyšetřovacích protokolů s použitím iterativní rekonstrukce jsme rozšířili i na další vyšetření, jako jsou CT skeletu u pacientů s mnohočetným myelomem, CT plic a další.

Literatura

1. Lambert L., Danes J., Jahoda J., Masek M., Lisy J., Ourednicek P. Submillisievert ultralow-dose CT colonography using iterative reconstruction technique: a feasibility study. *Acta Radiol* 2015;56:517-525.
2. Lambert L., Ourednicek P., Jahoda J., Lambertova A., Danes J. Model-based vs hybrid iterative reconstruction technique in ultralow-dose submillisievert CT colonography. *Br J Radiol* 2015;88:20140667.
3. Lambert L., Briza J., Ourednicek P., Giepmans W., Jahoda J., Hruska L., Danes J. Submillisievert ultralow-dose CT colonography with iterative model reconstruction technique. *PeerJ* 2016;4:e1883.