

Pokrok výpočetní tomografie k vyšetřením s nízkou radiační zátěží a se zvýšenou diagnostickou hodnotou

doc. MUDr. Ing. Lukáš Lambert, Ph.D.

Radiodiagnostická klinika VFN a 1. LF UK

Výpočetní tomografie (computed tomography, CT) je rychlá, přesná, dostupná a relativně bezpečná metoda pro zobrazení lidského těla. Snahy o snížení radiační zátěže z CT byly logickým důsledkem vlny publicity obav z nežádoucích účinků ionizujícího záření při explozi počtu prováděných a často i málo opodstatněných vyšetření. Tato reakce podnítila bouřlivý vývoj technologií a kompetici mezi výrobci CT přístrojů, vyžadující validaci nabízených inovativních nízkodávkových ("low dose") řešení v kontextu klinického zobrazování.

Koncept nízkodávkového CT (LDCT) vyšetření jsme rozšířili, validovali a zavedli do praxe u CT vyšetření tlustého střeva (CT kolonografie), CT vyšetření plic a CT vyšetření skeletu.

Průkaz skeletálního postižení je jedním z diagnostických kritérií „aktivního“ myelomu a tradičně byl prováděn pomocí rentgenového (RTG) vyšetření skeletu, jež je náročné na provedení, interpretaci i srovnání. V prospektivním souboru 74 pacientů jsme porovnali diagnostickou výtěžnost RTG vyšetření skeletu a LDCT. Ukázali jsme, že kostní léze jsou v porovnání s LDCT na RTG detekovatelné jen v 26 % (127 z 486) postižených oblastí a nejmenší shody dosahuje RTG vyšetření v oblasti páteře, hrudníku a pletence horní končetiny. LDCT detekuje o 43 % více obratlových kompresí, čtyřikrát více fraktur žeber, mění stádium onemocnění u 24 % pacientů. Lze jej provádět s podobnou efektivní dávkou a za stejnou cenu jako RTG. Vyšetření v současné době na našem pracovišti podstupuje kolem sta pacientů ročně. Mezi další benefity LDCT patří i snadné porovnání s předchozími vyšetřeními a možnost automatické kvantifikace postižení skeletu a denzitních hodnot v kostní dřeni odpovídající její buněčnosti metodami umělé inteligence.

Radiační zátěž z lékařského ozáření se zvyšuje i indikací zobrazovacích metod u pacientů s nízkou předtestovou pravděpodobností. Tento trend jsme zmapovali retrospektivní analýzou CT vyšetření mozku provedených v ústavní pohotovostní službě u pacientů s lehkým poraněním hlavy. Počet těchto vyšetření narostl v rozpětí 15 let více jak pětikrát (dvakrát více než počet ostatních CT vyšetření). Počet pacientů, kteří splňovali vybraná indikační kritéria, poklesl pod čtvrtinu a počet pacientů, kteří měli nález, byť drobného krvácení intrakraniálně, klesl na 10 %. Výsledky práce jsou odrazem nejen lepší dostupnosti zobrazovacích metod, ale pravděpodobně i vývoje společenského klimatu. Obor radiologie se dynamicky vyvíjí nejen s příchodem nových technologií, podstatnou roli však hraje komunikace s pacienty a mezioborová spolupráce, kterou si nade vše ceníme.

Lambert L, Ourednicek P, Meckova Z, Gavelli G, Straub J, Spicka I. Whole-body low-dose computed tomography in multiple myeloma staging: Superior diagnostic performance in the detection of bone lesions, vertebral compression fractures, rib fractures and extraskkeletal findings compared to radiography with similar radiation exposure. *Oncol Lett* 2017;13:2490–2494.

Chmelik J, Jakubicek R, Walek P, Jan J, Ourednicek P, Lambert L, Amadori E, Gavelli G. Deep convolutional neural network-based segmentation and classification of difficult to define metastatic spinal lesions in 3D CT data. *Med Image Anal* 2018;49:76–88.

Lambert L, Ourednicek P, Briza J, Giepmans W, Jahoda J, Hruska L, Danes J. Sub-milliSievert ultralow-dose CT colonography with iterative model reconstruction technique. *PeerJ* 2016;4:e1883.

Lambert L, Foltan O, Briza J, Lambertova A, Harsa P, Banerjee R, Danes J. Growing number of emergency cranial CTs in patients with head injury not justified by their clinical need. *Wien Klin Wochenschr* 2017;129:159–163.