

Voxelový Monte Carlo model antropomorfního fantomu torza trupu „Elvis“

čtvrtek 11. listopadu 2021 12:36 (3 minuty)

„Elvis“ je antropomorfní fantom torza trupu, který lze využít pro různé studie v nukleární medicíně, primárně pro oblast krku. V rámci projektu TAČR č. FW01010471 –ThyroPIX byl na základě tohoto fantomu vytvořen jeho voxelový Monte Carlo (MC) model. Účelem MC modelu je získat možnost testování a optimalizace rekonstrukčních algoritmů pro Comptonovu kameru, jejichž cílem je stanovení prostorové distribuce aktivity v těle pacienta, zde tedy konkrétně v oblasti krku.

Voxelový model fantomu sestává z mřížky, kdy každému elementu mřížky o objemu přibližně 1 mm^3 je přiřazen určitý materiál. Tak lze docílit věrného napodobení komplikovaného tvaru fantomu. Celkem byly uvažovány 4 materiály: vzduch, plast ABS použitý k 3D tisku skořápky fantomu, polyuretan jako aproximace měkké tkáně vyplňující skořápku fantomu a materiál s vyšší hustotou a protonovým číslem aproximující páteř. Vložky s aktivitou, které jsou do reálného fantomu vkládány, jsou modelovány standardním způsobem pomocí geometrických ploch.

Validace MC modelu byla provedena porovnáním vypočítané a změřené píkové detekční účinnosti pro vybrané energie radionuklidu I-131, který byl ve fantomu prostorově rozložen v přibližném, avšak velmi dobře známém místě a tvaru štítné žlázy. Porovnání bylo provedeno v pozicích před, za a pod fantomem. Relativní rozdíly píkových účinností se pohybovaly typicky do $\pm 3 \%$, přičemž celková nejistota porovnání je obvykle vyšší. Vzhledem ke skutečnosti, že do porovnání zasahuje mnoho faktorů, jako například homogenita materiálu fantomu, lze uvedené výsledky považovat za úspěšnou validaci voxelového modelu fantomu.

MC model fantomu „Elvis“ umožní testování rekonstrukčních algoritmů pro různá prostorová rozložení aktivity bez nutnosti provádět všechna měření na reálném fantomu.

Projekt FW01010471ThyroPIX - gama kamera nové generace pro zobrazování štítné žlázy a malých orgánů pomocí metod nukleární medicíny je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci programu TREND 2019.

Přihlásit do soutěže

Ne

Hlavní autoři: ŠMOLDASOVÁ, Jana (Český metrologický institut); ŠOLC, Jaroslav (Český metrologický institut); SOCHOR, Vladimír (Český metrologický institut)

Přednášející: ŠMOLDASOVÁ, Jana (Český metrologický institut)

Zařazení sekce: Rentgenová diagnostika, radioterapie a nukleární medicína

Tematická klasifikace: Rentgenová diagnostika, radioterapie a nukleární medicína