

Provedení výpočtu potřebné aktivity dodávek ^{18}F -FDG pro jednotlivé dodavatele přístrojů

Popis výpočtu pro výrobce:

- podle údaje deklarovaného v tabulce technických parametrů v souladu s nákresem dodaným zadavatelem - příloha č. 18 této zadávací dokumentace -Překryv vyšetřovacích polí - se vypočte počet postelí P (zaokrouhluje se směrem nahoru na celá čísla), který je nutný k pokrytí 90 cm délky pacienta
 - k výpočtu se použije následující vzorec:

$$P=1+\frac{D_S-D_{\text{FOV}}}{D_{\text{FOV}}\left(1-\frac{b_0}{2}\right)},$$

kde b_0 je překryv vyšetřovacích pozic deklarovaný v tabulce technických parametrů v souladu s nákresem dodaným zadavatelem, D_{FOV} je délka axiálního zorného pole v cm a D_S je délka skenované oblasti 90 cm.

- uvažuje se maximální požadovaná časová délka celé PET studie 15 minut, přičemž za základní je považována časová délka jedné vyšetřovací pozice 2,5 minuty (s použitím TOF, PSF) – celková doba akvizice na daném přístroji je rovna součinu počtu postelí P a časové délky postele
 - v závislosti na době potřebné k vyšetření celé zadané skenované oblasti (90 cm) je vypočten korekční faktor pro úpravu aplikované aktivity s ohledem na celkovou délku vyšetření k_T – tento faktor je dán podílem celkové vypočtené časové délky vyšetření a maximální požadované délky vyšetřením
 - u systémů umožňujících rychlejší vyšetření je možné snížit aplikovanou aktivitu a protáhnout délku akvizice jedné vyšetřovací pozice, čímž je dosaženo stejného nasbíraného počtu impulzů – prodloužení délky akvizice je z hlediska kvality obrazu výhodnější než navýšení aktivity (viz. Med Phys 2007 34: 3854-3865)
- podle údaje o citlivosti dle NEMA deklarovaného v tabulce technických parametrů a údaje o délce zorného pole deklarovaného tamtéž se vypočte citlivost systému vztažená na jednotkovou délku zorného pole – tato je dána podílem deklarované citlivosti v cps.kBq $^{-1}$ a deklarované délky zorného pole v cm
 - na základě marketingového průzkumu, nabízených PET/CT systémů a jejich parametrů dohledaných v brožurách jednotlivých výrobců k těmto přístrojům stanovil uživatel pro toto hodnocení citlivost vztaženou na jednotkovou délku zorného pole, pro kterou není nutné korigovat aplikovanou aktivitu – hodnota této citlivosti je dána průměrem citlivostí vztažených na jednotkovou délku zorného pole nabízených systémů a je rovna 0,43 cps.kBq $^{-1}$.cm $^{-1}$
 - s použitím deklarované citlivosti vztažené na jednotkovou délku zorného pole a uživatelem stanovené citlivosti vztažené na jednotkovou délku zorného pole (0,43 cps.kBq $^{-1}$.cm $^{-1}$) se vypočte korekční faktor pro úpravu aplikované aktivity s ohledem na citlivost systému k_I – tento faktor je dán podílem deklarované citlivosti vztažené na jednotkovou délku zorného pole a uživatelem stanovené citlivosti vztažené na jednotkovou délku zorného pole
 - u systémů s vyšší citlivostí vztaženou na jednotkovou délku zorného pole než je uživatelem stanovená je možné snížit aplikovanou aktivitu a naopak
- ze součinu koeficientů k_T a k_I je určen kumulovaný rozdílový faktor $k_{\text{diff}}=k_T*k_I$
- aktivita k aplikaci pro jednotlivé systémy je vypočtena s použitím základní aktivity 2,5 MBq.kg $^{-1}$ podle vzorce: $A_D=k_{\text{diff}} \cdot 2,5 \text{ (MBq.kg}^{-1}) \cdot 77,6 \text{ kg}$, kde uvedená hmotnost je průměrnou hmotností pacientů na PET/CT ve FN Olomouc určená ze souboru PET/CT vyšetření trupu v rámci studie Expertní podpora při hodnocení optimalizace na pracovištích nukleární medicíny - Zhodnocení situace při používání metody PET/CT z hlediska hodnocení dávek pacientům (smlouva o dílo mezi SÚJB a FNOL č. SÚJB/OEHO/13932/2013).
- výpočet aktivity v dodávce bude proveden za následujících předpokladů:
 - pro jednotlivé vyšetření se počítá jeho průměrná délka resp. prodleva mezi vyšetřením jednotlivých pacientů 30 minut a tato se skládá z operací (průměrná délka trvání operace je uvedena v závorce) založení patientské studie, příchod pacienta do vyšetřovny a jeho uložení na

vyšetřovací stůl (4 minut), napojení na injektor (3 minuty), CT vyšetření (3 minuty), PET vyšetření (maximálně 15 minut), vyložení a odchod pacienta a ukončení studie (5 minut)

- požadovaný počet pacientů vyšetřených z jedné dodávky je 8
- aktivita je dodaná v čase 15 minut před první aplikací (manipulační doba ke zpracování dodávky a vydání první injekce)
- aktivita A (MBq) potřebná pro aplikaci 8 pacientů je vypočtena podle následujícího vzorce:

$$A = \sum_{i=0}^7 A_D \cdot e^{-i \Delta \cdot \frac{\ln(2)}{T_{1/2}}},$$

kde A_D je aktivita k aplikaci, Δ je časový odstup aplikací (uvažováno 30 minut jako rezerva pro delší pacienty a vyšetření), $i=[0, 1, \dots, 7]$ a $T_{1/2}$ je poločas přeměny ^{18}F 109 minut

- celková objednávaná aktivita A_{TOT} (MBq) po započtení 15 minut nutných k manipulaci s dodávkou a její přípravou pro plnění do injekcí je vypočtena podle následujícího vzorce:

$$A_{\text{TOT}} = A \cdot e^{-15 \cdot \frac{\ln(2)}{T_{1/2}}}$$

- výpočet ročního nákladu na radiofarmakum je založen na předpokladu 2 dodávek denně, 20 pracovních dní v měsíci, 12 měsíců v roce a ceně 10800 Kč/GBq ^{18}F -FDG (dle SÚKL pro rok 2014)
- cena dodávek ^{18}F -FDG je napočtena pro předpokládanou dobu životnosti přístroje 8 let