

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Porovnání metod kalibrace SPECT kamery pro měření aktivity štítné žlázy
Jméno autora:	Daniel Ptáček
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra dozimetrie a aplikace ionizujícího záření
Oponent práce:	Ing. Tereza Kráčmerová
Pracoviště oponenta práce:	Fakultní nemocnice v Motole, V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce obsahuje poměrně dost kroků, které jsou lehčího charakteru, ale v rámci bakalářské práce časově náročné.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<p>Práce postrádá větší rešerši ohledně možných akvizičních a rekonstrukčních parametrů 131-I, případně chybí porovnání s větším množstvím článků, které se kalibrací gamakamer zabývají (např. projekt MEDIRAD). V textu je následně vybrán pouze jeden, ale není příliš okomentováno proč zrovna tento konkrétní.</p> <p>Vyhodnocení dat bylo prováděno pomocí RG metody, která není součástí klinicky užívaného SW (viz zadání práce), student si kód psal sám. Což také samozřejmě zvýšilo náročnost práce.</p> <p>Práce je rozšířena o onemocnění štítné žlázy a MIRD formalismus, tyto kapitoly jsou ovšem pro celý rámec pochopení tématu velmi důležité. I když oproti samotné kalibraci zabírají nemalou část celého textu.</p> <p>Vzhledem k tomu, že fantomová měření jsou zaměřena na velikost objemů nad 5 ml, což spíše odpovídá benigním onemocněním ŠŽ. Proto i tato metoda mohla být z rešerše vynechána.</p> <p>V práci je část věnována různým metodám cílené radionuklidové terapie, které se zaměřují i mimo léčbu onemocnění štítné žlázy. Tato část nesouvisí s cílem práce a zbytečně ubírá místo podrobnějšímu popsání provedeným experimentům. Vzhledem k tématu navíc a menší rešerši se student dopouští nepřesností (např. terapie NET pacientů pomocí 131I-mIBG není frakcionována jako u dětských pacientů; snímání 177-Lu se neprovádí na PET/CT apod.). Stejně tak u nových terapií nejsou data aktualizována dle nejnovějších doporučení, což lehce snižuje celkový dojem z jinak velmi povedené práce.</p>	

Zvolený postup řešení	vhodný s výhradami
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>V rámci praktické části měření postrádám náběr dat i spolu s rozptylovým oknem, který je pro kvantifikaci 131-I zásadní. U tomografického režimu je tato korekce provedena, což poté zhoršuje porovnatelnost metod mezi sebou. Ale i zde není úplně vhodná korekce – je zde pouze downscatter.</p> <p>Dle dostupných doporučení je vhodnější i přes studentem provedené výpočty využít mnohem delší čas na akvizici, například pro 3D snímky – 100 kcmt/view a pro 2D snímky 10 min.</p> <p>V rámci rekonstrukce není vhodné volit filtraci, která se pro dozimetrické účely, ke kterým tato práce nejspíše bude v budoucnu směřovat, nedoporučuje.</p> <p>RC koeficienty jsou také doporučeny pro 131-I raději měřit postupně sféru po sféře, čímž by se mohl zpřesnit kalibrační koeficient.</p>	

<p>Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i></p>	<p>průměrná</p>
<p>Práce je svou rešerší a psaným textem na velmi vysoké úrovni. V teoretické části využívá i nových zdrojů, kterých není v případě radiojódové terapie mnoho.</p> <p>Níže pouze drobné výtky, které by se mohly opakovat i v pozdějších odborných pracích jako je například výzkumný úkol a diplomová práce.</p> <p>V rámci práce se občas objevovali starší označení, např. RT (residence time), dříve označovaných jako \tilde{a} a aktuálně označovaný jako TIAC. U problematiky léčby pomocí ^{131}I jsou k dispozici poměrně stará doporučení, čímž tato označení již nejsou aktualizována.</p> <p>Dále je například uvedeno používání radiojódu pro léčbu onemocnění ŠŽ od 50., resp. 40. let (správně 2943, tedy 40. léta).</p> <p>Aktuální doporučení absorbovaná dávka na uzliny je 100 Gy a ne zmíněných 80 Gy.</p> <p>Při zmínění dozimetrie karcinomu ŠŽ postrádám konkrétní orgánové metody/doporučení pro orgánovou dozimetrii. Je zmíněna pouze celotělová dozimetrie, resp. dozimetrie krve. V předchozím textu student odkazuje na doporučené dávky dodané cílovým orgánům, ale dále již nespecifikuje.</p> <p>Co se týká praktické části práce při popisu měření v práci chybí obrázky z měření nebo alespoň fotografie použitých fantomů. Fantomy jsou popsány pouze textem. Jde hlavně o antropomorfní fantom. Dále zde chybí snímky ze zakreslování pomocí metody RG, což je pro hodnocení správnosti výsledků také důležité.</p> <p>V postupu měření jsou trochu neorganizovaně řazeny jednotlivé procesní body. Osobně bych také oddělila metodu stanovení kalibračních koeficientů od postupu stanovení nejistoty vzhledem k aktuálnímu rozložení kapitol, tím se prováděný experiment mísí s teorií a zhoršuje orientaci v popisu experimentu.</p> <p>Dále chybí odůvodnění použití akvizičních a rekonstrukčních parametrů (okno, vzdálenosti aj.), což bylo předmětem zadání.</p>	
<p>Formální a jazyková úroveň <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i></p>	<p>výborná</p>
<p>Ojedinele se objevují překlepy, špatné zalamování slov. Student v 3D experimentech zaměňuje pojem ROI a VOI.</p>	
<p>Výběr zdrojů, korektnost citací <i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i></p>	<p>výborné</p>
<p>Citace byly provedeny v dostatečné míře a správně. Při citacích více zdrojů zároveň, nebylo někde dodrženo numerické pořadí citovaných zdrojů.</p> <p>Práce se občas odkazuje na nepůvodní práce, např. citace [2] doporučení SÚJB, které je rešerší pro danou problematiku.</p>	
<p>Další komentáře a hodnocení <i>Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.</i></p> <p>Zhodnocení výsledků je mezi sebou dostatečné, výsledky odpovídají provedeným experimentům. Určitě by zasloužilo ještě podrobnější porovnání dosažených kal. koeficientů s publikovanými články a případně aplikace změřených kal. koeficientů na zaslepený verifikační antropomorfní fantom.</p>	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Práce je na velmi vysoké úrovni a přesahuje rámec bakalářské práce. Vzhledem ke zmíněnému přesahu práce, je nutné prominout chyby, kterých se student dopustil a jsou sepsané výše.

Otázky:

1. Proč nebyly použity objemy insertů pro kalibraci takové, aby lépe korespondovali s patientskou geometrií, např. pro karcinomy štítné žlázy?
2. Proč nebyly snímány i rozptylová okna 131-I? Zrovna u 131-I je rozptyl značný a vždy doporučovaný pro měření (MIRD, EANM aj.).
3. Jak ovlivní RG metoda patientskou kvantifikaci? Je v plánu tuto metodu (skipt) používat i na těchto datech?
4. Kalibrační koeficient K pro planární režim je proložen funkcí. Bude tento fit použitelný i pro menší objemy?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 24.1.2024

Podpis:

