

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд на доц. Десислава Звездомирова Костова-Лефтерова, дм за присъждане на научната степен „доктор на науките“ в професионално направление „7.1. Медицина“, научна специалност „Образна диагностика“, по процедура за защита към МБАЛ „Национална кардиологична болница“ ЕАД

Тема на дисертационния труд: Проследяване на дозите на пациента и професионалното облъчване като част от радиационната защита и осигуряването на качеството при интервенционалните процедури

Рецензент: Проф. Желя Начкова Василева, дм, Национален център по радиобиология и радиационна защита, член на научното жури съгласно Заповед No 144/08.04.2024 г. на изпълнителния директор на МБАЛ „НКБ“ София.

1. Представени документи

Настоящата рецензия е изготвена въз основа на следните материали и документи, предоставени от кандидата доц. Десислава Костова-Лефтерова: дисертационен труд, автореферат на български език и на английски език, авторска справка за приносния характер на трудовете, декларация за оригиналност на резултатите и приносите, справка за цитиранията на публикациите във връзка с дисертацията и сравнителна таблица по изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в МБАЛ „НКБ“. Представени са още: автобиография, дипломи за завършено висше образование с придобити образователно-квалификационни степени „Бакалавър“ и „Магистър“, за образователна и научна степен „Доктор“, за придобиване на специалност в здравеопазването „Медицинска радиологична физика“, списък и копия на научните трудове във връзка с дисертацията, справка за участие в научни проекти и научни форуми и справка за ръководство на докторанти.

Представените по защитата документи **съответстват** на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в МБАЛ „НКБ“.

2. Данни за кандидата

Доц. Десислава Костова-Лефтерова е бакалавър по физика от Софийския университет „Климент Охридски“ от 2006, магистър по медицинска физика от Софийския университет „Климент Охридски“ от 2008 г., доктор по професионално направление „7.1 Медицина“, научна специалност „Медицинска радиологична физика“, получена през 2015 г. от Националния център по радиобиология и радиационна защита (НЦРРЗ). През 2016 г. е придобила клиничната специалност „Медицинска радиологична физика“ от Медицинския университет – София. Продължава квалификацията си чрез участие в краткосрочни курсове и обучения в България и чужбина, както и в онлайн курсове, организирани от Международната агенция за атомна енергия (МААЕ) и други международни организации.

Професионалния си път Д. Костова-Лефтерова започва през 2007 г. от секция „Радиационна защита при медицинско облъчване“ към НЦРРЗ, като същевременно съвместява длъжности като медицински физик към Специализираната болница по

пневмофтизиатрични заболявания – град София ООД и МБАЛ „НКБ“ ЕАД София, а от 2016 г. е медицински физик към МБАЛ „НКБ“ ЕАД София и УМБАЛ „Александровска“ ЕАД София. През 2017 г. е избрана за доцент към Медицински университет-Плевен и към МБАЛ „НКБ“ ЕАД.

Доц. Костова-Лефтерова има активна преподавателска дейност. Води лекции към МУ-Плевен и МУ-София за специалността „Рентген лаборант“, лекции по медицинска физика и радиационна защита на български и английски език за студенти по специалността „Дентална медицина“ и за специализанти по специалността „Образна диагностика“ към МУ-София. Преподавател е в курсовете за правоспособност за работа с източници на йонизиращи лъчения, организирани от НЦРРЗ за всички групи медицински и немедицински специалисти. Доц. Костова-Лефтерова е водещ преподавател в следдипломното обучение по клиничната специалност „Медицинска радиологична физика“ за физици и инженери, работещи в лъчелечението, образната диагностика и нуклеарната медицина“, като от 2018 г. е член на Държавната изпитна комисия по специалността, а от 2021 г. е неин председател и координатор на обучението за специализантите от цялата страна.

По настоящем е втори научен ръководител на два докторанти – на лекар по образна диагностика към Катедрата по образна диагностика на МУ-София и на медицински физик към Клиниката по лъчелечение в УСБАЛО „Проф. Иван Черноземски“ ЕАД София. Консултант е на докторант-медицински физик в областта на образната диагностика към Евразийския национален университет в Астана, Казахстан. Високо признание е избирането ѝ през 2020 г. за член на изпитната комисия към Европейската федерация на организациите по медицинска физика (EFOMP) за придобиване на европейска диплома по медицинска физика и европейски сертификат за експерт по медицинска физика.

Доц. Костова-Лефтерова участва активно в национални и международни научни проекти. Тя е координатор за България по национален проект на МААЕ BUL9026 „Подобряване на националния капацитет за осигуряване на радиационна защита на пациентите при медицински образни процедури с високи дози“ и по регионалния проект RER6042 „Изграждане на капацитет на медицинските физици в диагностичната радиология в подкрепа на установяването на системи за управление на качеството“. Участва в създаването на програма за обучение на медицински физици на английски език по проекта „МОДЕРН-А“ към СУ „Кл. Охридски“ и в проект „Електронна брахитерапия“ към МУ-Плевен.

Справката в достъпните информационни бази данни показва, че доц. Костова-Лефтерова има над 60 научни публикации, както и многобройни публикувани резюмета от участия с доклади и постери в научни форуми в страната и в чужбина.

3. Анализ на съответствието с формалните изисквания за присъждане на научната степен „доктор на науките“

Във връзка с дисертационния труд са представени общо седем научни публикации, от които четири в международни издания с импакт-фактор (British Journal of Radiology, Journal of Radiological Protection and European Journal of Medical Physics), и три в българските научни издания „Българска Кардиология“ и „Наука Кардиология“, в пет от които кандидатът е водещ автор. Резултатите от работата по дисертацията са представени на 27 научни форуми в България и в чужбина.

Представената сравнителна таблица и доказателствата към нея показват, че кандидатът събира съответно 112.6 точки в категорията за научни публикации и 105 точки за цитирания на публикациите.

Кандидатът **отговаря** на формалните критерии на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника на МБАЛ „НКБ“ за присъждане на научната степен „доктор на науките“ в професионално направление „7.1. Медицина“.

4. Анализ на научните изследвания, съдържащи се в дисертационния труд

Представеният дисертационен труд е посветен на една от най-бързо развиващите се области на приложение на рентгеновите методи – интервенционалните процедури, приносът на които към колективната доза на облъчване на населението в световен мащаб се е увеличил 8 пъти през последните 20 години. Бързото нарастване на броя на интервенционалните процедури под контрола на образни методи и разширяването на областта им на приложение се обуславя от безспорните им предимства – минимална инвазивност, висока ефективност и по-малък риск за пациента в сравнение с хирургичните методи. От друга страна, обаче, те са свързани с риск от облъчването с йонизиращо лъчение за пациента и за членовете на медицинския екип. Това определя актуалността и важността на дисертационния труд за подобряване на безопасността и повишаване на качеството на интервенционалните процедури под рентгенов контрол.

Дисертационният труд е написан на 162 страници, включва 252 литературни източника и съдържа 25 таблици, 18 фигури и две приложения, както и списък на често използваните съкращения и означения. Структуриран е традиционно и съдържа увод, обзор, цел и задачи, материали и методи, резултати и обсъждане, изводи и приноси. Трудът е оформен отлично, като в текста са включени междинни изводи и акценти, което улеснява четенето, интерпретацията на резултатите и анализа на приносите на автора.

В **увода и обзора**, представени на общо 38 страници, е представено състоянието на темата по данни от научната литература, включително обзор на предишните проучвания по темата в България и подходите за намаляване на облъчването за пациентите и за медицинския персонал, включително нормативните и практическите методи. Подчертано е, че мониторингът на дозите на облъчване на пациентите и на персонала трябва да е важен елемент на програмата за осигуряване на качеството в образната диагностика, и в частност при интервенционалните процедури. В отделена секция са разгледани радиационно-индуцираните тъканни реакции, с акцент върху тяхното разпознаване, класификация и превенция, както и критериите за проследяване на пациентите с риск за такива реакции.

На базата на анализа на актуалността и състоянието на научните изследвания по темата, кандидатът формулира **целта и четири задачи** за нейното постигане.

В глава **„Материали и методи“**, написана на 9 страници, са представени кратко използваните методи по задачи 1, 2 и 4, а методиката по задача 3 е представена в приложение 2. Повече детайли по методиката на всяко изследване, пациентските извадки и статистическите методи са включени в описанието на резултатите по изпълнение на отделните задачи в главата **„Резултати и обсъждане“**.

Резултатите и обсъждането по тях са представени на 60 страници и са структурирани в седем части, съответстващи на отделни научни изследвания, публикувани в самостоятелни научни статии.

Раздел 5.1 е посветен на описанието на два случая на радиационни- индуцирани кожни изгаряния вследствие на интервенционални кардиологични процедури, открити от доц. Костова- Лефтерова през 2016 г., анализ на причините за късното им откриване, и изводи за необходими системни промени за превенция, навременно откриване и алгоритъм за действия в подобни случаи. В Приложение 1 е представена инструкция за пациента след проведена интервенционална процедура с по-голяма степен на сложност, която може да се използва и в останалите лечебни заведения в страната.

Раздел 5.2. Включва проучване на дозите на пациентите при най-често провежданите диагностични и интервенционални кардиологични процедури в девет лечебни заведения в България, координирано от кандидата и проведено в сътрудничество с други медицински физици и интервенционални кардиолози. Определени са типични стойности на дозиметричните величини за коронараграфия и перкутанна интервенция (PCI), за които има национални референтни нива, както и с публикувани в международни издания, и е посочен потенциал за оптимизация. Установено е, че при 1 до 5 % от процедурите се наблюдава превишаване на някой от дозовите критерии за проследяване за кожни изгаряния. Прави се извод за важността за самостоятелно регистриране на дозовите индекси от страна на основния оператор и за системното проследяване на дозите съвместно с медицинския физик на отделението.

Раздел 5.3 представя изследване на дозите на пациентите при електрофизиологични (EP) изследвания и процедури за катетърна аблация. Данните за изследването са извлечени от електронния регистър за инвазивна електрофизиология BG-EPHY, поддържан от Съсловното сдружение по кардиостимулация и електрофизиология в България, което става възможно в резултат на изграденото професионално сътрудничество на доц. Костова-Лефтерова с лекарите от това съсловие. Това е първото многоцентрово проучване на облъчването при тези процедури в България, в резултат на което е направено предложение за създаване на национални референтни нива за EP и изследвания и аблационни процедури с две степени на сложност, които могат да се използват за обективно сравняване на практиката и нейното оптимизиране.

Раздели 5.4 и 5.5 са посветени на изследвания на дозите на пациентите съответно при ендоваскуларна и хибридна реваскуларизация на долните крайници и на аортоилиачния сегмент, проведени съвместно със съдови хирурзи в специализирана хибридна операционна зала, като е направен анализ на различни аспекти от ендоваскуларната радиологична практика за трима съдови хирурзи и техните екипи. Показано е, че видът на съдовия достъп оказва най-голямо влияние върху лъчевото натоварване, следвано от броя на имплантираните стентове и степента на сложност на процедурата. Установено е, че при процедурите за ендоваскуларна и хибридна реваскуларизация на долните крайници и на аортоилиачния сегмент дозите на пациентите са под нивата за възникване на лъчево-индуцирани кожни изгаряния, дори и при повтарящи се процедури в течение на една година.

Раздел 5.6 проследява и анализира промените в практиката и влиянието им върху професионалното облъчване в 17-годишен период (от 2007 до 2023 г.) в едно отделение по интервенционална кардиология, в което ежегодно се извършват над 2000 процедури. Успоредно с това, от 2010 г. се извършва и проследяване на дозите на пациентите, което позволява корелация между облъчването на тези две групи, а от 2015 г. е въведена и рутинна процедура за проследяване на пациенти с риск за кожни изгаряния в резултат на сложни интервенционални процедури. Демонстрирана е тенденция за намаляване на индивидуалните годишни ефективни дози на кардиолозите (между 2 и 6 пъти) и на пациентите (2 пъти), въпреки увеличаването на дела на сложните процедури в отделението. Обяснението за това е в прилагането на основни инструменти и техники за оптимизиране на радиационната защита и изграденото доверие и сътрудничество на медицинските екипи с медицинския физик в лицето на доц. Костова-Лефтерова.

В последния раздел 5.7 и в Приложение 2 е представено методическо указание за верифициране на дозовите индекси при ангиографски уредби и мобилни уредби за скопия с C-рамо, разработено на базата на международната добра практика. Тази методика е стъпка в посока стандартизиране на процедурите за измерване и гарантиране на възпроизводими резултати от контрола на качеството, провеждан от медицинските физици в България.

В отделен раздел са обобщени и изведени шест основни извода, което подпомага анализа на научните и научно-приложните приноси.

Представеният автореферат от 67 страници отразява добре основните части от дисертационния труд.

5. Анализ на научните и научно-приложните приноси на дисертационния труд

Кандидатът оценява седем приноса на дисертационния труд, в три категории: четири оригинални научно-приложни приноси, два приноса с потвърдителен характер и един методически принос. Приемат оценката на приносите, направена от кандидата. От гледна точка на важността им за медицинската наука и за клиничната практика, бих обобщила приносите на дисертационния труд в три направления.

Първата група приноси са за **намаляване на риска за радиационно-индуцирани кожни изгаряния** в резултат на сложни интервенционални процедури. Доц. Костова-Лефтерова откри и описа за първи път в България два случая на тежки кожни изгаряния, установени почти година след проведени сложни кардиологични интервенции. Подобни редки случаи на радиационно-индуцирана тъканна реакция са ефект от облъчването на кожата с дози над определен праг, които се проявяват със закъснение от няколко седмици след облъчването и затова често остават неправилно диагностицирани, което води и до тяхното грешно лечение. Освен осигуреното адекватно лечение за двамата пациенти, приносът на докторанта е и за изготвянето на стандартен алгоритъм за проследяване на пациентите с риск от радиационно-индуцирани реакции и неговото приложение в отделенията в страната, както и в повишаване на информираността на специалистите, провеждащи сложни интервенционни процедури, за навременното откриване на подобни случаи, но най-вече за оптималното провеждане на процедурите и за намаляването на риска от кожно изгаряне. Тази дейност изисква постоянен контрол на качеството на ангиографската

уредба и нейното оптимално използване, роля в което има и квалифицираният медицински физик. Резултатите от работата по тази задача са публикувани в една статия на английски език и две в българското списание „Наука Кардиология“, представени са на редица медицински форуми у нас и в чужбина, и са включени в обучението по радиационна защита на специалистите, провеждащи интервенционални процедури.

Втората голяма група изследвания на доц. Десислава Костова-Лефтерова е за **проследяване на гозите на пациентите** при няколко групи интервенционални кардиологични и съдови процедури под рентгенов контрол в няколко отделения в България, и сравняването им с публикуваните национални и международни референтни нива. Този тип изследвания имат смисъл единствено в контекста на подобряване на качеството и безопасността на медицинските процедури, в което е и техният принос. Доказано е, че периодичният анализ на дозиметричните индекси и сравняването им при еднотипни процедури, провеждани в различни отделения и от различни екипи, дават обективна информация за степента на оптимизация и за потенциала за подобряване на безопасността за пациентите и за медицинските екипи. Тези изследвания, проведени от междудисциплинарни екипи с водещата роля на докторанта, са публикувани в четири научни публикации статии с водещо авторство на кандидатката.

Третата група изследвания е свързана с **проследяване на 17-годишната динамика на гозите от индивидуалното професионално облъчване на екипите и гозите от медицинското облъчване на пациентите** в едно отделение по инвазивна кардиология. Показаното намаляване между 2 и 6 пъти на индивидуалната ефективна доза за някои от членовете на екипа при същевременно двукратно намаляване на типичните дози на пациентите в същото отделение, са безспорно доказателство за ефекта от въвеждането на програма за мониторинг на гозите и оптимизация на процедурите, както и за ефекта от включването в клиничния екип на медицински физик.

Дисертационният труд има **приноси към медицинската физика в образната диагностика**, състоящи се в стандартизиране на методите за измерване и верификация на дозовите индекси при рентгеноскопичните уредби от различен тип, както и за анализ на гозите на пациентите и персонала. **По-значимите приноси**, обаче, са **към медицинската наука и практика**, чрез доказано подобряване на безопасността на интервенционалните кардиологични и съдови интервенционални процедури. Най-ценното достижение на медицински физик доц. Костова-Лефтерова е в изграденото доверие и успешно сътрудничество с клиничните специалисти по образна диагностика, инвазивна кардиология, съдова хирургия, както и с останалите специалисти в интердисциплинарните медицински екипи. Този положителен опит тя предава и на студентите и специалистите по различни специалности, на които преподава и ръководи тяхното развитие.

6. Критични бележки и препоръки

Дисертационният труд е логически структуриран и написан на добър български език. Използвана е коректна физична и медицинска терминология, дозиметрични величини и методи според международните стандарти, както и адекватни статистически методи за анализ.

Имам някои резерви по отношение на структурата на обзора, и по-специално на обособения раздел „2.2. Радиационно-индуцирани ефекти при медицинско облъчване“. Така озаглавен, той би трябвало да включва описание на двата вида ефекти – стохастични (вероятностни) при ниски дози и тъканни реакции при дози над определен праг. Разделът обаче е фокусиран само върху втората група ефекти, т.е. заглавието му би трябвало да съответства на съдържанието.

Текстът на дисертационния труд съдържа някои изречения с усложнена конструкция; срещат се граматически и технически грешки, както и някои несъществени неточности при цитирания на международни документи.

Посочените критични бележки не са по съществуващото на научния труд и не променят оценката ми за неговата неоспорима стойност и научно-приложните му приноси.

7. Лични впечатления за кандидата

Познавам Десислава Костова-Лефтерова от времето на следването ѝ в Софийския университет; бях научен ръководител на бакалавърската и магистърската ѝ дипломни работи, както и на докторската ѝ дисертация към НЦРРЗ, всички с приноси към радиационната защита и осигуряването на качеството в рентгеновата диагностика. Свидетел съм на нейното изграждане като медицински физик с критично мислене, както и на израстването ѝ като авторитетен учен и преподавател в една динамично развиваща се интердисциплинарна област, каквато е образната диагностика, и тясно свързаната с нея специалност „Медицинска радиологична физика“. Безспорно, доц. Десислава Костова-Лефтерова е водещият в момента специалист в България по медицинска радиологична физика, със специализация в областта на образната диагностика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

След като се запознах с представените дисертационен труд, автореферат и другите материали, и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, както и на личните ми впечатления от кандидата, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му и съответния Правилник на МБАЛ „НКБ“ за придобиване на научната степен „доктор на науките“. Давам своята **положителна** оценка на дисертационния труд.

Въз основа на гореизложеното, препоръчвам на научното жури да присъди на Десислава Костова-Лефтерова научната степен „доктор на науките“ в професионално направление 7.1. Медицина, научна специалност „Образна диагностика“.

4 юни 2024 г.

Изготвил рецензията:



проф. Жена Василева, гм