

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд на тема “ **Оптимизация на клинични протоколи при Компютърната томография**”,
за присъждане на образователна и научната степен “доктор” по професионално направление 01.06.08 научна специалност „Биофизика“

Автор: Емил Георгиев Георгиев

Рецензент: доц. д-р Десислава Звездомирова Костова-Лефтерова
МБАЛ „Национална кардиологична болница“,
МУ-Плевен

Рецензията е изготвена на базата на предоставените ми: дисертационен труд, автореферат, списък на публикациите във връзка с дисертационния труд копия от публикациите, автобиография на автора.

Актуалността на дисертационния труд на Емил Георгиев Георгиев е безспорна – приложението на йонизиращите лъчения в медицината е основният техногенен източник на облъчване на човека. Компютърната томография (КТ) има основна роля в съвременната образна диагностика поради голямата информативност на метода и диагностичните му възможности. Нарастващият брой високодозови КТ изследвания е причина в световен мащаб да се полагат много усилия за по-успешно прилагане на двата основни принципа на радиационната защита, а именно обосноваване на използването на метода и оптимизация на процедурите. Множество проучвания показват наличието на пациенти с многократни КТ изследвания, получили сумарна ефективна доза над 100 mSv. Голям брой автори посочват, че от 20 % до 70 % от провежданите КТ изследвания не се извършват съгласно установените правила за добра медицинска практика. Подобен е и случаят в България, където немалък брой от необоснованите КТ изследвания се провеждат на първо място поради политиката на здравната ни система и изплащането на свързаните с нея клинични пътеки, в някои от лечебните заведения - поради финансов интерес. Друг дял към необоснованите изследвания заемат пациентите със така наречените „самоназначени“ изследвания.

Добрата световна практика показва, че оптимизацията на КТ изследванията се постига с прилагането на програма за периодичен контрол на качеството (КК), като част от нея е и периодичното оценяване на диагностичното качество на получаваните образи. Основна стъпка в процеса на оптимизация е периодичното определяне на типичните стойности на дозата, за да се установи наличието на потенциал за намаляването ѝ. Така получената информация от периодичния КК, оценяването на дозата на пациента и диагностичното качество на образите, както и познаването на възможностите на апаратурата, позволява разработването на нови нискодозови протоколи и тяхното периодично актуализиране. Успешното реализиране на този процес изисква участието в тясно сътрудничество на мултидисциплинарен екип, в който

медицинския физик има съществена роля. Процесът за приемане на медицинския физик като част от екипа е изключително труден и изпълнен с множество препятствия и доказване, развиване на изключителни социални умения, гъвкавост, търпение и постоянство. Държа да отбележа, че Емил Георгиев категорично успешно е преминал през поставените пред него препятствия и е пряк участник в описания процес, постигайки целта си за разработване и прилагане на оптимизирани КТ протоколи, при осигуряване на необходимата диагностична информативност на изследванията и значително намаляване на лъчевото натоварване на пациентите. Това го доказват и изброените научни публикации в международни издания с IF, участието му в различни научни форуми и прояви, както и получените награди във връзка с извършената работа. Няма как да не отбележа и полученото международно признание чрез сертификата Eurosafe Imaging Star за оценка качеството на клиничната работа във връзка с радиационната защита на персонала и пациентите в Клиниката по образна диагностика на „Аджибадем Сити Клиник МБАЛ Токуда“ ЕАД.

Докторската дисертация е написана на 97 страници основна част и общо 123 страници, в които са библиография от 14 страници, и 9 страници приноси, списъци на публикациите, научни съобщения и награди във връзка с дисертационния труд, както и използвани съкращения и означения.

С най-голям обем е раздела „Оптимизация на клинични протоколи и изследвания“ - 55 страници, следван от разделите „Материали и методи“ - 29 страници, „Актуалност на проблема и литературен обзор“ – 5 страници, „Увод“ и „Резултати и обсъждане“ – по 3 страници и „Цел и задачи на дисертацията“ и „Заклучение“ – по 1 страница. Работата е богато илюстрирана – тя съдържа 56 фигури, някои от които с няколко отделни части. Броят на таблиците е 21. Структурата на дисертацията улеснява нейното четене и използване, въпреки че немалка част от раздел „Материали и методи“ е по-подходяща да бъде част от раздел „Актуалност на проблема и литературен обзор“.

В раздел „Увод“ авторът представя накратко какъв е приноса на образната диагностика към медицинското обслужване на населението, както и представя разликите в дозата на пациента в различните страни.

В раздел „Актуалност на проблема и литературен обзор“ Емил Георгиев разглежда актуалността на проблема, основните принципи на радиационната защита, предимствата на компютърната томография като метод за образна диагностика и актуалната за страната ни нормативна уредба във връзка с използването на йонизиращи лъчения за медицински цели. Представената в раздела информация напълно и ясно обосновава необходимостта от сформирани мултидисциплинарни екипи в лечебните заведения, съставени от различни специалисти - рентгенолози, рентгенови лаборанти и медицински физик, като аз бих добавила включването към екипите на сервизните инженери и работата в тясно сътрудничество с тях.

В раздел „Материали и методи“ авторът представя използваните технически средства във връзка с проведеното проучване, описва детайлно методите за

дозиметрия и оценка на дозата на пациента, методите за оценка на дозата при клинични изследвания, методите за оценка на качеството на образа, както и различните подходи и методи за оптимизация. Показва, че оптимизирането на даден клиничен протокол се осъществява чрез промяна на конкретен експонационен параметър и настройка на автоматичната модулация на анодния ток. Успешното реализиране на този процес изисква изключително добро познаване на ефекта на всеки отделен фактор върху дозата и качеството на получаваните образи. Уредбите на отделните производители, както и моделите на един и същ производител могат силно да се различават, поради което е необходимо детайлно познаване на особеностите на конкретната КТ уредба, алгоритъма ѝ на работа и техническите и софтуерни решения за намаляване на дозата. Преди промяната на клиничния протокол и неговото прилагане върху пациенти, задължително се започва с обширно литературно проучване относно спецификата на конкретното изследване и възможностите за оптимизиране на рентгеновата практика и съответния протокол. Следва определянето на метода за намаляване на дозата и проследяването на ефекта от прилагането му, като на първо място се набляга върху диагностичното качество на образа.

Гореописаният алгоритъм за оптимизиране на КТ изследвания е детайлно описан и приложен в раздел „Оптимизация на клинични протоколи и изследвания“, където докторанта набляга върху КТ ангиографски (КТА) изследвания на периферни артерии на долни крайници, КТ на глава и гръден кош. Описва въвеждането на нискодозови КТ протоколи за целите на скрининг и проследяване на конкретни клинични ситуации, при които не се изисква високо качество на образа. Описва въвеждането на добра клинична практика в отделението за месечен анализ и обсъждане на проблемни случаи, която безспорно се улеснява от инвестицията, от страна на лечебното заведение, в софтуерен продукт за анализ и управление на дозата на пациента - DoseWatch (GE Healthcare). Подобен софтуер е добър инструмент за оптимизация на работния процес, като значително улеснява работата на медицинските физици относно анализът на провежданите рентгенови изследвания и откриването на високодозови изследвания или допуснати грешки от страна на медицинския персонал. Изтъква се необходимостта от обучение на персонала и лекарите, които насочват за конкретното образно изследване.

В раздел „Резултати и обсъждане“ Емил Георгиев обобщава основните резултати от проведеното проучване за целите на дисертацията. Основният проблем, с който се сблъсква докторанта по време на проучването си е свързан с класификацията на провежданите КТ изследвания и тяхното стандартизиране относно използваните наименования за процедурите и протоколите. Проблемът е разрешен чрез създаването на единен списък и обучение на рентгеновите лаборанти за спазване на предложената номенклатура. Веднъж стандартизирани КТ изследванията, значително се улеснява периодичната дозиметрична оценка и анализ на практиката на групи от КТ протоколи, при сравними клинични индикации. Обобщава се кои са най-често прилаганите КТ протоколи, както и протоколите свързани с по- високо лъчево натоварване на

пациентите. Най-често използваният протокол е КТ на глава, а протокола с най-високо лъчево натоварване е КТА на долни крайници. След проучване на възможностите за оптимизация на протоколите при запазване на диагностичното качество на образа, се пристъпва към нея, като при КТА на периферни артерии на долни крайници дозата на пациента е намалена с 82 % спрямо първоначално използвания протокол, а при КТ на глава с 58 %. Приложението на итеративен реконструиращ алгоритъм на образа (ASIR), допълнително подобрява качеството на образа при по-ниска доза за пациента. Допълнителна оптимизация е извършена и на КТ протокола за изследване в областта на гръдния кош, като дозата на пациента е намалена с 65 % при некомпromетирано качество на образа.

Изборът на начина, по който ще бъде оптимизиран даден клиничен протокол, зависи от изследваната част на тялото и индикациите за провеждане на изследването. Подходящият метод за оптимизация при едни изследвания, може да доведе до влошаване на диагностичното качество при други. Важен елемент от процеса за оптимизация на различните КТ изследвания е осъществено чрез тясно сътрудничество на медицинския физик със специалистите по образна диагностика и рентгеновите лаборанти.

Приносите на дисертационния труд са от научно-приложен и методологичен характер. Основните приноси са свързани с първоначалното детайлно проучване и анализ на потока от пациенти и вида на провежданите КТ. Извършена е стандартизация на използваните КТ протоколи и е направен подробен анализ на лъчевото натоварване на пациентите. Постигнато е намаляване на дозата на пациентите при запазване на диагностичното качество на образа и оптимизираните протоколи са въведени в рутинната клинична практика. Въведени са и нискодозови КТ протоколи за оценка на урогениталната система, дифузни заболявания на белите дробове и проследяване на солитарно белодробно огнище. Разработена и приложена е система за осигуряване на качеството, изразяваща се в провеждане на месечни анализи и обсъждане на проблемни КТ изследвания, като основна част от нея е анализирането на причините и клиничните индикации, свързани с повишено лъчево натоварване. Успешно въведена е практика за периодично обучение на персонала и обсъждане на технически грешки и проблемни ситуации, свързани с изпълнението на определени КТ изследвания. Предложени са мерки за подобряване качеството на клиничната работа с оглед радиационна защита и безопасност на пациентите, включващи проучване на промяната на различни технически параметри и тяхното влияние върху качеството на образа и дозата на пациента. За целта е осъществено тясно сътрудничество на медицинския физик с рентгенолозите и рентгеновите лаборанти.

Към така представеният дисертационен труд имам няколко забележки. Една от тях е свързана със структурирането на дисертацията и наличието на повторения в текста. Немалка част от информацията съдържаща се в частта „Материали и методи“ е по-подходяща да бъде част от раздел „Актуалност на проблема и литературен обзор“. Библиографията не е подредена съгласно БДС. Част от използваните термини не са

уеднакви и стандартизирани. Някои от фигурите в текста са излишни и не водят до допълнителна информация. В текста са допуснати и немалък брой технически грешки, основно от пунктуационен характер, което на места затруднява възприемането на информацията.

Дисертацията се базира на общо 5 публикации. Три от тях са в две международни списания с IF - Radiation Protection Dosimetry и Physica Medica: European Journal of Medical Physics, в две от които, Емил Георгиев е първи автор. Другите две публикации са в списание Рентгенология и радиология, като докторанта е първи автор в една от тях. Две от статиите са цитирани общо 6 пъти. Емил Георгиев е изброил общо 10 научни съобщения във връзка с дисертационния труд. Списъкът на използваните литературни източници включва 164 заглавия, 153 от които на чужд език, като преобладаващата част от публикациите са от последните 10 години. Литературният обзор включва всички важни публикации по темата на авторитетни автори и на заинтересованите международни организации.

Авторефератът на докторската дисертация на г-н Георгиев отговаря на изискванията и отразява точно и пълно нейното съдържание, основните разработки и научно-приложните постижения. Логично по-голяма част от неговия обем заемат резултатите относно оптимизацията на клиничните протоколи и тяхното обсъждане.

В заключение, отчитам направения анализ на дисертацията и съответствието с формалните критерии, значимостта на научните приноси от нея, както и социални умения за работа в екип. Оценявам много високо докторската работа на Емил Георгиев в прегледа на литературата, целта и задачите за нейното постигане, постановката и обема на проучванията, методите за оптимизация, резултатите и изводите от тях, както и предложените и приложени в клиничната практика оптимизирани КТ протоколи. На това основание напълно убедено ще гласувам за присъждането на Емил Георгиев на образователната и научна степен „ДОКТОР“ и препоръчвам и на почитаемите членове на Научното жури да я присъдят.

13 ноември 2019 г.

Рецензент: доц. д-р Десислава Костова-Лефтерова