



Резюме на проект по Фонд „Наука“ № 21021 – Конкурсна сесия 2021:
„Иновативен метод за качествен контрол на рентгенови уредби“
Ръководител: Доц. инж. Кристина Станимирова Близнакова

Цел на този научен проект е да се разработи методология за качествен контрол на рентгенов апарат, която ще се утвърди и изпълнява след завършване на проекта.

Конкретни изследователски задачи са:

1. Проучване на съществуващи модели и методи, използвани за качествен контрол за рентгенова система.
2. Разработване на компютърен модел, наречен компютърен фантом, за качествен контрол на рентгенова система.
3. Създаване на физичен модел, наречен физичен модел на фантом, за качествен контрол на рентгенова система.
4. Разработване на методология за ежеседмичен качествен контрол на рентгенова система.
5. Валидиране на физичния фантом.
6. Тестване на методологията за качествен контрол в пилотно изследване.
7. Анализ на резултатите от изследването.
8. Дисеминация на получените резултати.

Методи:

Компютърният модел ще се реализира със собствени валидирани софтуерни приложения за моделиране на 3D обекти и симулиране на рентгенови изображения. Физичният модел ще бъде изработен с 3D принтиране; измерванията ще се реализират на две рентгенови уредби, а резултатите ще се въведат в специализиран софтуер. Анализът ще се реализира на статистическата платформа R, а резултатите ще се обобщат в две публикации, два доклада на конференции, една докторантура и две дипломни работи.

Резултати:

Разработена уникална методология за качествен контрол на рентгенови диагностични апарати с иновативен валидиран физичен модел за качествен контрол, изработен с 3D принтиране. Методологията ще е предпоставка за подобряване на качеството на изображенията на рентгеновите системи, а събраните за първи път в България данни от ежеседмичен контрол ще дадат възможност за сравнение с данни на други екипи, които осъществяват качествен контрол в други Европейски болници.

Постигнати резултати:

Създадени са три основни фантома, използвани за оценка на качеството на рентгеновите образи. Двата фантома са за периодични проверки на рентгенови уредби, а третият е за компютърен томограф. Трите фантома са първо създадени като изчислителни фантоми, след което са преобразувани в STL формат и принтирани чрез 3D принтери и подходящи материали. Всички фантоми са успешно валидирани.

Разработена е методика за реализиране на ежеседмичен качествен контрол на рентгенова уредба. Демонстрирана е способността на рентгеновия лаборант да извършва ежеседмичен качествен контрол като част от рутинните си задължения, като това включва оценка на дозата за конкретен протокол за получаване на образи и осигуряване на оценка на качеството на изображението. От получените и обработени резултати, при използване на един от фантомите е открита неизправност на рентгеновия апарат, използван в четириседмичното изследване, която е своевременно отстранена. Това демонстрира приложимостта на създадения фантом в реални условия.

Разработено е софтуерно приложение за качествен контрол на рентгенови уредби на C#, използвано за попълване на данните от ежеседмичния тест.

В резултат на пилотните изследвания и закупения по проекта дозиметър, предстои сключване на споразумение с МААЕ за присъединяване към проект за „remote methodology“ на рентгенови уредби, който ще продължи през цялата 2024 г., а обобщените данни ще бъдат изпратени в края ѝ за включване в обработка и сравнение с други държави. Предстои също и подаване на статията „*Design and use of Exploration of Customized Phantom for Regular Tests of Radiography Aparatus*“, след ревизиране от представителите на МААЕ.

Фантомът за компютърна томография е оценен положително относно приложимостта му за оценка на костна плътност на пациенти, подложени на изследване с компютърен томограф и в момента се използва в клиничните прегледи.

Докторантката Янка Банева успешно защити докторантура през 2022 г., студентките Ванеса-Мери Вълкова и Аделина Дойчева защитиха успешно дипломни работи и получиха квалификационна степен *Магистър по информационни технологии в здравеопазването и здравните грижи* през 2023 г. Ванеса-Мери Вълкова спечели III място в конкурса „Най-добра дипломна работа“ на Научно-техническите съюзи във Варна.