

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

С другой стороны, 3DCRT обладает относительной простотой и доступностью, что делает его более распространенным в медицинских учреждениях с ограниченными ресурсами. Однако, он может обеспечить менее точное покрытие опухоли и более высокие дозы для окружающих здоровых тканей.

Выводом является то, что выбор между IMRT и 3DCRT должен быть сделан на основе индивидуальных особенностей пациента, типа опухоли, доступности ресурсов и предпочтений врача. Оба метода имеют свое место в радиотерапевтической практике и могут быть эффективными в лечении различных типов рака при правильном использовании.

УДК53.087.6

ОЦЕНКА ЕЖЕДНЕВНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА АППАРАТА ПЭТ/КТ В ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЕ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОГО СТАНДАРТА КАЧЕСТВА ПОЗИТРОННО-ЭМИССИОННОЙ ТОМОГРАФИИ

Наурзбаева Аделия Асановна

adeliya.naurzbayeva22@gmail.com

Магистрант специальности «Медицинская физика» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана,
Казахстан

Научный руководитель – А.Б.Усеинов

Принцип работы позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) основан на аннигиляции позитронов с электронами, порождая два фотона с энергией 511 кэВ, которые обнаруживаются с помощью электронной коллимации. Контроль качества в ПЭТ/КТ является важным аспектом для обеспечения точности и повторяемости измерений, особенно в онкологической диагностике. Это включает процедуры ежедневного контроля, такие как проверка совпадений, одиночных сигналов и энергетического разрешения, проводимые с использованием фантома с источником Ge-68 [3, 5, 6, 7]. Кроме того, в соответствии с международными стандартами и рекомендациями, программа обеспечения качества должна включать в себя процедуры контроля качества, которые должны выполняться регулярно и планомерно, с учетом применимых требований, установленных регулируемыми органами [1], [2]. Квалифицированный физик играет ключевую роль в оптимизации процедур контроля качества, необходимых для обеспечения правильного функционирования оборудования [7, 8].

Материалы и методы

Ежедневный контроль качества для цифрового оборудования ПЭТ/КТ General Electric Healthcare Discovery MI 4R

В данном исследовании представлен ежедневный контроль качества для цифрового оборудования ПЭТ/КТ Discovery MI 4R от General Electric Healthcare. Эта система предназначена для более ранней диагностики и определения стратегии лечения. Она обеспечивает улучшения в чувствительности регистрации, времени сканирования и требуемой дозе радиофармацевтического препарата по сравнению с аналоговыми системами. Основанная на цифровом детекторе LightBurst, оборудование сочетает в себе современные технологии, такие как Time-of-Flight и Q.Clear, обеспечивая значительные улучшения по сравнению с предыдущими аналогами, включая более быстрое время сканирования, низкие уровни дозы и возможность обнаружения мелких поражений. General Electric рекомендует ежедневную проверку ПЭТ-детекторов перед первыми осмотрами с помощью программы PET DQA (ежедневная проверка качества). Эта программа измеряет производительность детекторов, не включая калибровку или настройку, и предоставляет визуальный и параметрический отчет. Управление осуществляется с использованием кольцевого фантома Ge-68, что занимает до 16 минут в зависимости от активности фантома.

Таблица 1. Технические характеристики ПЭТ-подсистемы

Ширина детектора	20
------------------	----

Сцинтиллятор	LYSO
Количество колец детекторов	36
Количество кристаллов, шт.	19584
Размеры сцинтиллятора, мм	3.95 x 5.3 x 25
Временное разрешение, пс	385
Энергетический порог, кэВ	425
Фракция рассеивания, %	41
Количество каналов кремниевого фотоумножителя	9792
Аксиальное поле обзора, см	20
Трансаксиальное поле обзора, см	70
Чувствительность, имп/с/кБк	13,5
Пик NECR при 20 кБк/мл, тыс.имп/сек	180
Клин. NECR при 2,4 кБк/мл, тыс.имп/сек	53
Разрешение	
Аксиальное 1 см, мм	4.8
Аксиальное 10 см, мм	4.7
Трансаксиальное 1 см, мм	4.0
Трансаксиальное 10 см, мм	4.5
Вес гентри ПЭТ, кг	1755

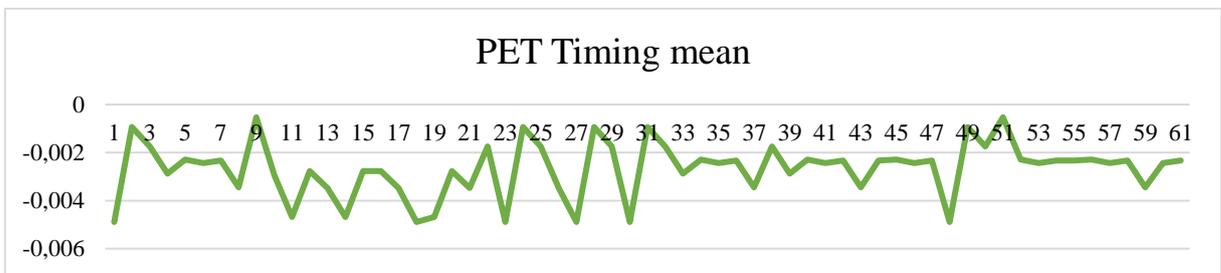
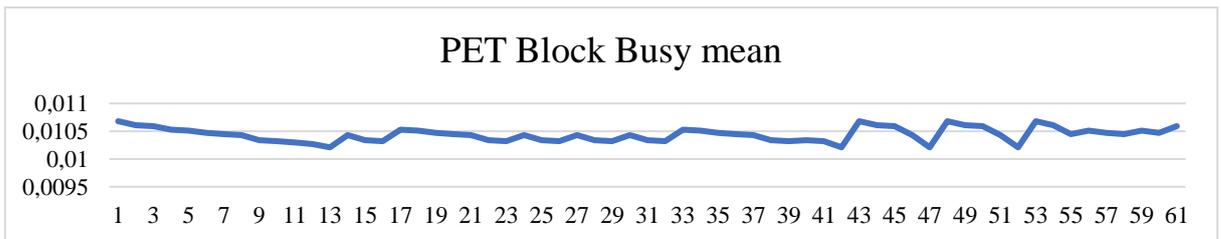
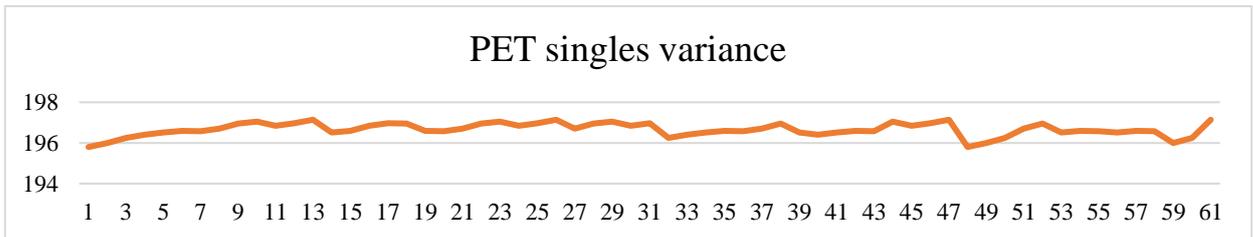
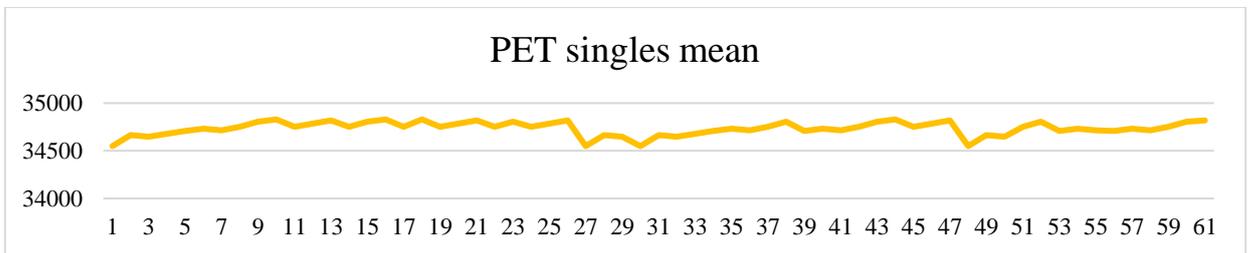
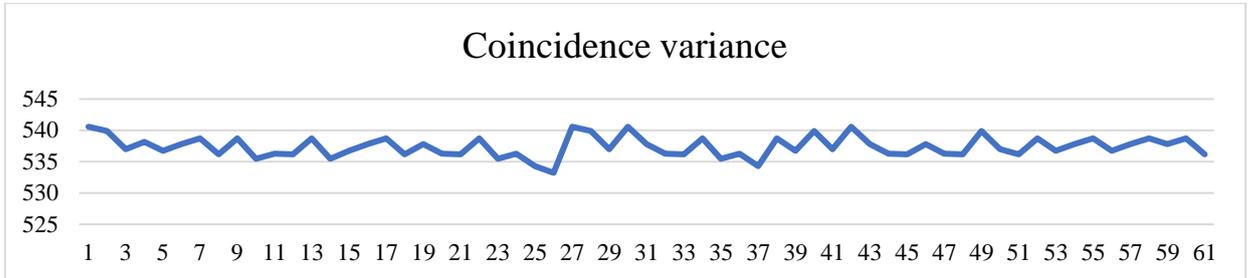
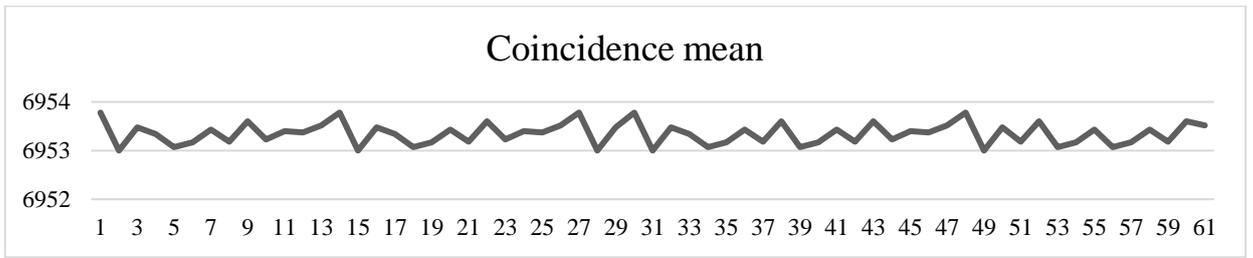


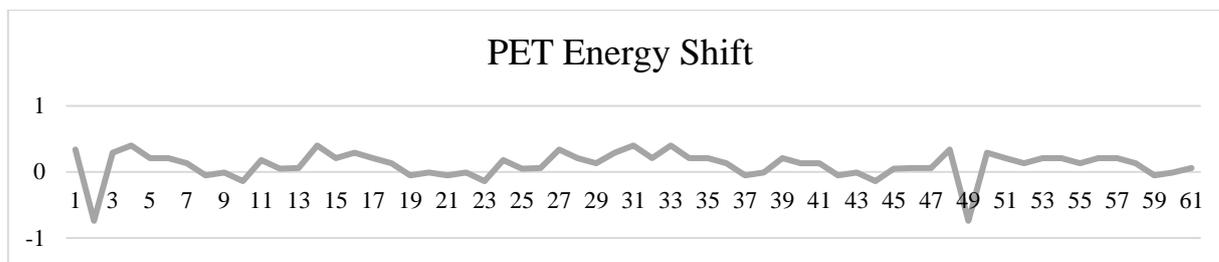
Рисунок 1. Однородный фантом Ge-68

Полученные результаты

Мониторинг ежедневного контроля качества ПЭТ проводился в течение 60 дней с целью оценки и анализа результатов. Полученные данные представлены в виде синограммы и включают средние значения и дисперсии для совпадений ПЭТ, одиночных ПЭТ, мертвого времени детекторов ПЭТ, времени регистрации гамма-квантов и сдвига энергии.

График 1. Изменения значений каждого параметра при контроле качества ПЭТ части





Обсуждение и заключение

В соответствии с результатом ЕКК, процедуры, выполненной для ПЭТ/КТ, объекта нашего исследования, для мониторинга и преждевременного обнаружения неисправного модуля ПЭТ, важно выполнять контроль качества с суточной периодичностью для оборудования GE [11,12,13]. При ежедневном мониторинге оборудования ПЭТ было замечено нестабильное изменение параметров, однако они оставались в пределах допустимых значений. Ежедневный контроль качества ПЭТ-томографии является ключевым аспектом современной ядерной медицины, влияя на точность диагностики и лечения. Путем непрерывного тестирования и калибровки оборудования мы обеспечиваем высокий уровень качества изображений и данных, что помогает врачам принимать верные решения по диагностике и лечению пациентов. Контроль качества оборудования ПЭТ/КТ Discovery MI в отделении радиоизотопной диагностики БМЦ УДП РК соответствует международным стандартам и обеспечивает надежность и эффективность системы. Это также способствует соблюдению стандартов безопасности и качества, снижая риски для пациентов и обеспечивая долгосрочную надежность оборудования.

Список использованных источников

- Hallab R, Eddaoui khalida, Ouabi H, Raïs Aouad NB. Regulatory Requirements of Quality Assurance Program in Nuclear Medicine – Review of the Procedures. *Biomedical and Pharmacology Journal.*; 14(4):1863–7 (2021).
- Kheruka S. C. Importance of quality control in nuclear medicine. *International Atomic Energy Agency (IAEA). INIS*, 52(23), (2020).
- Vyas M, Tafti D. Nuclear Medicine Quality Assurance. [Updated 2022 Feb 5]. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. Available from: <http://https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576382/?report=reader>.
- Schaefferkoetter JD, Osman M, Townsend DW. The Importance of Quality Control for Clinical PET Imaging. *Journal of Nuclear Medicine. Technol.*; 45(4):265–6 (2017).
- Boellaard R, Delgado-Bolton R, Oyen WJG, Giammarile F, Tatsch K, Eschner W, et al. FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumor imaging: version 2.0. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging.*; 42(2):328–54 (2015).
- Zanzonico P. Routine Quality Control of Clinical Nuclear Medicine Instrumentation: A Brief Review. *Journal of Nuclear Medicine.*; 49(7):1114–31 (2008)
- Dondi, M. and all. Quality assurance for PET and PET/CT systems. Vienna: International Atomic Energy Agency; 2009. (IAEA human health series) ;
- Saha GB. Basics of PET Imaging [Internet]. New York, NY: Springer New York; 2010 [cited 2022 Mar 1]. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4419-0805-6>;
- ACR–AAPM Technical Standard For Medical Physics Performance Monitoring Of Pet/Ct Imaging Equipment, (CSC/BOC), 2018, The American College of Radiology;
- Насýосmanođlu T, Demir M, Toklu T, Kýraç FS, Ýnce M, Parlak Y, and all. Acceptance Tests and Quality Control of the Positron Emission Tomography (PET) Systems. *Nuclear Medicine Seminar.*;6(2):51–70 (2020).