

ОБРАЗОВАНИЕ ВЗРОСЛЫХ, САМООБРАЗОВАНИЕ

Казначеева Анна Олеговна

канд. техн. наук, доцент, инженер

Ястребова Марина Викторовна

канд. экон. наук, исполнительный директор

ООО «НМЦ-Томография»

г. Санкт-Петербург

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ РЕНТГЕНЛАБОРАНТОВ И КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАНИЙ В ТОМОГРАФИИ

Аннотация: в работе представлена взаимосвязь качества функционирования медицинского учреждения и квалификации персонала. На примере отделения магнитно-резонансной томографии раскрыты основные принципы менеджмента качества, включающие необходимость регулярного повышения квалификации рентгенлаборантов. Разработанная программа обучения включает изучение физических основ, разработку методической документации, тренинги, интерактивные материалы и средства контроля.

Ключевые слова: качество, томография, повышение квалификации, обучение.

Качество любого исследования в медицинской диагностике в значительной мере определяется техническим состоянием оборудования, действиями персонала и наличием нормативной и методической документации. Внедрением системы менеджмента качества (международный стандарт ИСО 9001:2008) применительно к управленческим и медицинским процессам в отделении магнитно-резонансной томографии (МРТ) включает разработку нормативной документации по выполняемым процедурам, методическое обеспечение исследований, однако актуальной остается задача постоянного повышения квалификации персонала и технического контроля оборудования.

Разработанная в отделении МРТ клиники «Скандинавия» нормативная документация регламентирует процессы взаимодействия между структурными подразделениями клиники, взаимодействие сотрудников и пациентов, управление качеством исследования, организации вспомогательных процессов [10], в т. ч. переподготовки персонала.

Повышение квалификации рентгенлаборантов на рабочем месте включает изучение технических основ магнитно-резонансной томографии, понимание физических процессов, происходящих в процессе сканирования [9], использование разработанной методической документации. Обучение проводится в форме тренингов и семинаров на рабочем месте, в т. ч. для отработки действий персонала в нестандартных или экстренных ситуациях. Моделирование ситуаций транспортировки лежачего пациента на каталке к магниту, проведения исследования пациенту с аппаратом ИВЛ, эвакуации пациента из процедурной или действий персонала в случае отключения электроэнергии или пожара повышает безопасность исследований и эксплуатации оборудования. Отдельное внимание уделяется вопросам безопасности эксплуатации высокопольных (1,5 и 3 Тл) томографов [2], новым технологиям [1]. Теоретическое обучение проводится с помощью интерактивных материалов, включающих презентации, видеоролики, электронные средства контроля уровня усвоения материала [4]. Тестовые вопросы составлены с учетом особенностей программного и аппаратного обеспечения установленных в клинике МР-томографов и реализованы в виде независимого программного средства на языке C#, позволяющего формировать отчет с результатами тестирования и дополнять базу вопросов.

Практическая подготовка лаборанта в условиях клиники, имеющей несколько томографов с различным интерфейсом, может осуществляться с использованием программных средств, в т. ч. симуляторов. Существуют программные тренажеры в открытом доступе, позволяющие получить навыки формирования изображений заданной взвешенности (например, MRI Image Expert, BrainWeb), однако они не моделируют непосредственно процесс сканирования на определенном аппарате. В клинике «Скандинавия» разрабатывается симулятор консоли

МР-томографа [7; 8], имитирующий интерфейсы установленных томографов и позволяющий рентгенлаборанту формировать протокол для различных импульсных последовательностей и областей, оценивать продолжительность сканирования и нагрев тканей, отображать контрастность тканей.

Для обеспечения высокого качества исследований и снижения доли неполных исследований и/или изображений с помехами, для каждого вида исследований разработаны стандартные операционные процедуры (СОП) [3], описывающие подготовку к исследованию (правила выбора катушек, позиционирования пациента), протокол сканирования, выбор ориентации срезов, печать снимков. В разработанных протоколах параметры сканирования подбираются таким образом, чтобы обеспечивать высокое соотношение сигнал/шум при минимизации продолжительности исследования с учетом его специфики. Параметры протокола, определяющие временные интервалы между РЧ-импульсами, могут незначительно варьироваться, в то время как параметры, определяющие пространственное разрешение, остаются неизменными. Документация по выполнению стандартных операционных процедур включает изображения, показывающие графическую ориентацию срезов относительно анатомических ориентиров, что снижает вероятность появления артефактов.

Снижение доли методических ошибок, чаще встречающихся при выполнении исследований на имеющем высокую чувствительность к физическим процессам томографе с полем 3 Тл, использованием разработанного руководства оператора. В настоящий момент база изображений с методическими артефактами включает 57 систематизированных случаев методических ошибок в компьютерной и магнитно-резонансной томографии с указанием причин возникновения и способов устранения (предотвращения). Изучение и повторение материалов рентгенлаборантом позволяет снизить долю некачественных серий исследования (и, соответственно, его продолжительность), поддерживать квалификацию рентгенлаборанта на высоком уровне. Отдельное внимание в подготовке рентгенлаборанта уделяется изучению функций постобработки исследований (построение реконструкций, фильтрация изображений, работа с архивом данных),

которые имеют существенные отличия на различных МР-томографах. Корректное использование опций постобработки [5; 6] позволяет получить дополнительную клиническую информацию и снизить объем памяти, отводимой под долгосрочный архив исследований.

Ответственность рентгенлаборанта связана также с выполнением ежедневных тестов контроля качества [3], включающих визуальный контроль состояния оборудования до его включения, выполнение ежедневного теста контроля качества, мониторинг параметров криогенной системы. В соответствии с СОП, утвержденными в клинике, в начале и конце каждой смены рентгенлаборант фиксирует в журнале давление и уровень гелия в магните, анализ которых за длительный период позволяет оценить необходимость замены компонент криогенной системы. Внедрение данной процедуры показало, что при регулярном контроле потери гелия составляют менее 0,5% за 7 лет при заявленном производителем расходе 0,03 л/ч, а также позволяют снизить вероятность внезапного выхода из строя элементов криогенной системы.

Рентгенлаборант ежедневно выполняет тест контроля качества с использованием квадратурной катушки, сертифицированного фантома и утвержденного протокола. Для каждой ортогональной плоскости фиксируется значение центральной частоты, коэффициенты аналогового и цифрового усиления сигнала, коэффициент усиления передатчика, геометрические искажения. Выполнение теста занимает около 3 минут и позволяет оценить дрейф магнитного поля, необходимость калибровки градиентной системы, прогнозировать поломку компонент РЧ-системы. Это позволяет спланировать техническое обслуживание оборудования и сократить время простоя.

За 7 лет эксплуатации МРТ EchoSpeed 1,5 Тл благодаря постоянному повышению квалификации рентгенлаборантов отделения, внедрению системы менеджмента качества и непрерывному техническому контролю оборудования, суммарный простой составил 12 дней. Совершенствование процессов оказания медицинской помощи является основным требованием стандарта ИСО

9001:2008 и одним из основных условий обеспечения конкурентоспособности клиники и повышения эффективности работы отделения.

Список литературы

1. Виноградова А.А., Казначеева А.О., Мусалимов В.М. Фрактальный анализ томограмм головного мозга // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2013. – Т. 56. – №12. – С. 14–19.

2. Казначеева А.О. Возможности и ограничения высокопольной магнитно-резонансной томографии (1, 5 и 3 Тесла) // Лучевая диагностика и терапия. – 2010. – №4. – С. 83–87.

3. Казначеева А.О. Обеспечение качества исследований в магнитно-резонансной томографии // Альманах современной науки и образования. – 2015. – №5 (95). – С. 78–82.

4. Казначеева А.О. Обучающий комплекс для специалистов по разработке и эксплуатации магнитно-резонансных томографов // Измерительная техника. – 2010. – №4. – С. 71–72.

5. Казначеева А.О. Основы информационных технологий. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – 44 с.

6. Казначеева А.О. Разработка методов и средств шумоподавления в томографии: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – СПб., 2006. – 19 с.

7. Пуллынен А.А. Разработка симулятора консоли магнитно-резонансного томографа // Альманах современной науки и образования. – 2014. – №11 (89). – С. 116–119.

8. Пуллынен А.А., Казначеева А.О. Моделирование томограмм для обучающей системы // Образование и наука в современных условиях. – 2015. – №3. – С. 215–216.

9. Трофимова Т.Н., Парижский З.М., Суворов А.С., Казначеева А.О. Физико-технические основы рентгенологии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Фотопроект и информационные технологии в лучевой диагностике. – СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2007. – 192 с.

10. Ястребова М.В. Улучшение процессов взаимодействия в отделении МРТ // Лучевая диагностика и терапия. – 2013. – №1 (4). – С. 109–115.