



clinical trials

Исследование проблемы количественной оценки опухолевых поражений методом однофотонной эмиссионной компьютерной томографии

Н.В. Денисова

Институт математики им. С.Л. Соболева, Новосибирск, Россия

E-mail: nvdenisova2011@mail.ru

Цель. Технологии цифровых близнецов и виртуальные испытания могут революционизировать и ускорить методы клинических испытаний. В Лаборатории моделирования в ядерной медицине НГУ, Институте математики имени С.Л.Соболева разработан программный комплекс для виртуальных испытаний в ядерной медицине с упором на его практическое применение для повышения диагностической точности метода однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ). ОФЭКТ является распространенным клиническим методом обнаружения опухолевых поражений. Проблема получения точной количественной оценки накопления радиофармпрепарата в опухолевых очагах важна для дифференцирования злокачественных и доброкачественных поражений, стадирования заболевания и оценки эффективности проводимой терапии. Однако эта задача пока остается нерешенной. Виртуальные клинические испытания представляют собой оптимальный подход к изучению и решению этой проблемы.

Методы: Разработан программный комплекс «Платформа для виртуальных испытаний ОФЭКТ/КТ», который включает три базовых модуля. Модуль «Виртуальный пациент» создает цифровую модель пациента. Модуль «Виртуальный томограф» имитирует сбор необработанных данных с использованием метода Монте-Карло. Модуль «Алгоритмы реконструкции изображений» включает библиотеку современных алгоритмов реконструкции. Виртуальные клинические испытания проводились в ядерной онкологии, кардиологии и неврологии в сотрудничестве с клиническими врачами.

Результаты: Результаты компьютерного моделирования показали близкое соответствие с результатами клинических испытаний. В частности, виртуальные испытания с использованием стандартного клинического протокола привели к тем же ошибкам на изображениях, которые наблюдались в клинической практике. Моделирование ОФЭКТ показало, что количественная оценка очагов поражений искажается краевыми артефактами.

Заключение: Метод виртуальных клинических испытаний с использованием цифровых близнецов пациентов и технологий визуализации имеет огромный потенциал для поддержки реальных клинических исследований. Программный комплекс «Платформа для виртуальных испытаний ОФЭКТ/КТ» — это новая технология, которая позволяет использовать виртуальные клинические испытания для изучения и решения фундаментальных проблем, связанных с недостатками и ограничениями количественной оценки ОФЭКТ изображений опухолевых очагов.