

Протонная лучевая терапия на базе циклотрона Ц-80 в НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ

Tuesday 1 July 2025 18:40 (20 minutes)

Протонная лучевая терапия (ПЛТ) занимает особое место в клинической практике и применяется в тех ситуациях, когда особенности поглощения протонного пучка особенно полезны. В частности, высокие результаты достигнуты в протонной онкоофтальмологии. ПЛТ пациентов с внутриглазными злокачественными новообразованиями (ЗН) пучками протонов позволяет повысить вероятность локального контроля опухоли и снизить количество постлучевых осложнений, ведущих зачастую в энуклеации. На большом статистическом материале показано, что резорбция опухоли достигается в 98 % случаев, причём функция зрения (в той или иной степени) сохраняется у 48 % пациентов [1, 2]. Брахитерапия является методом выбора при лечении малых ($3 \cdots 10$ мм) внутриглазных опухолей, использование аппарата Gamma-knife приводит к большому количеству постлучевых осложнений, хотя техника его применения сейчас становится всё более отработанной. Хирургическое вмешательство связано с потерей зрения и глаза. При этом ПЛТ пациентов с внутриглазными ЗН больших размеров (высота опухоли более 10 мм) является практически безальтернативным методом лечения, позволяющим в большинстве случаев сохранить глаз, а в половине случаев - зрение.

Стоит заметить, что глаз среди всех локализаций в ПЛТ является одним из самых сложных органов в контексте позиционирования и планировании облучения. Это связано с непосредственной близостью к структурам глаза, чувствительным к радиации. Также глаз является рентгенпрозрачной подвижной структурой, что создаёт трудности иммобилизации. Реализация технологии ПЛТ пациентов с внутриглазными ЗН — это сложный процесс, требующий вовлечения больших аппаратных, программных и информационных ресурсов на каждом из этапов проведения ПЛТ. Для контроля точности доставки дозы требуется системы мониторинга пучка и автоматизированного управления, работающие в реальном времени. В докладе рассматриваются основные этапы технологии проведения ПЛТ пациентам с внутриглазными ЗН и результаты разработки соответствующих аппаратно-программных средств для её реализации в проекте создания онкоофтальмологического комплекса ПЛТ на базе циклотрона Ц-80 в НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ. Терапевтический пучок протонов, генерируемый циклотроном Ц-80, имеет энергию 70 МэВ. Это соответствует пробегу примерно 4 см в воде и позволяет облучать практически все локализации ЗН в области глаза и орбиты глаза. В рамках проекта создана система мониторинга протонного пучка, программное обеспечение верхнего и нижнего уровня для реализации технологического процесса, который в данном проекте выстроен на основе современных достижений лучевой терапии. Сооружение Онкоофтальмологического комплекса протонной лучевой терапии на базе циклотрона Ц-80 НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ и вывод его на проектную производительность решит проблему лечения сложных онкологических заболеваний таких, как меланома глаза, для целого региона РФ.

Цитируемая литература

1. Goitein G., Schallensbourg A., Verwey J. et al. Proton radiation therapy of ocular melanoma at PSI –long term analysis. // Abstracts of PTCOG 48 Meeting. Heidelberg, Germany, 2009.
2. Dendale R., Lumbroso-Le Rouic L., Noel G. et al. Proton beam radiotherapy for uveal melanoma: results of Curie Institute-Orsay proton therapy center (ICPO). // Intern. Journ. of Radiation, Oncology, Biology, Physics. 2006. Vol. 65. N 3. P. 780-787.

Primary authors: ЛЕБЕДЕВА, Жанна (ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»); ГРАНИН, Дмитрий (ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»); МАКСИМОВ, Владимир (ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»)

Presenter: ЛЕБЕДЕВА, Жанна (ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова»
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»)

Session Classification: 7. Nuclear medicine

Track Classification: Section 7. Nuclear medicine.