

## MDT метод устранения металлических артефактов на снимках планирующей компьютерной томографии онкологических пациентов с кардиостимуляторами

Курзюкова Анастасия Юрьевна

Штавик Мирослав

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина  
Онкологический центр имени Масарика, Клиника радиационной онкологии при медицинском факультете Масарикова университета

Одложиликова Анна

[odlozilikova@mfou.cz](mailto:odlozilikova@mfou.cz)

Облучение онкологических пациентов с имплантированными кардиостимуляторами может вызвать нарушения в работе электронных устройств [1-4]. Поэтому для таких пациентов необходимо особенно тщательно подготавливать планы облучения, минимизируя дозу, получаемую кардиостимуляторами и электродами, ведущими от устройства к сердцу. Часто при обработке изображений планирующей компьютерной томографии возникает проблема правильного контурирования не только критических органов и планируемых областей облучения, но и самих кардиостимуляторов с электродами. Такие металлические имплантаты на снимках компьютерной томографии помимо ярких белых областей, соответствующих металлу по шкале ослабления рентгеновского излучения (около 1000 НУ), дают полосы различной степени серости (рис.1), что мешает правильно идентифицировать жизненно важные органы и область самой опухоли. Такие артефакты вносят погрешности в план облучения и, следовательно, в расчет доз, получаемых имплантированными устройствами.

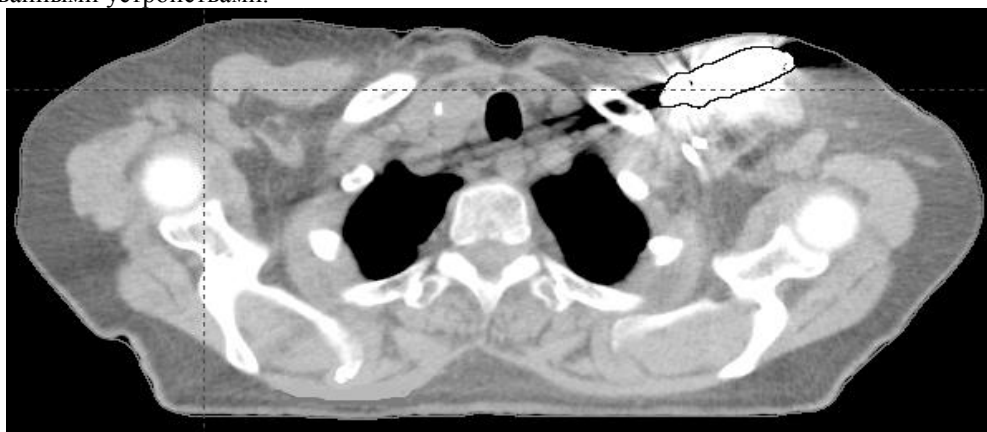


рис.1 Снимок компьютерной томографии с металлическими артефактами от кардиостимулятора

Для решения данной проблемы в онкологическом центре им. Масарика был протестирован MDT метод устранения артефактов. Планирование проводилось в системе планирования Eclipse 11.0 фирмы VARIAN с применением таких техник облучения, как 3D-CRT, IMRT, VMAT и SBRT. Самая большая ошибка в определении максимальной дозы, полученной кардиостимулятором, наблюдалась в плане 3D-CRT при облучении груди с лимфатическими узлами и составляла 3,2%. В большинстве случаев, в планах без обработки КТ изображений методом MDT, наблюдалась тенденция к занижению максимальной дозы, получаемой кардиостимуляторами и электродами. При анализе рассчитанных доз, приходящих на электроды, очевидно, что основная погрешность вносится в определение средней дозы и достигает максимального значения 3,5% при облучении пищевода.

Данные, полученные в ходе тестирования, подтверждают необходимость применения MDT метода для устранения металлических артефактов у пациентов с имплантированными электронными кардиостимуляторами. Такой подход к планированию позволит не только предотвратить возникновение помех у сигналов, идущих по электродам, но и с большей точностью следить за возможностью возникновения неисправностей в кардиостимуляторах при воздействии на них ионизирующего излучения.

Список публикаций:

- [1] Gauter-Fleckenstein B., Israel C. W., Dorenkamp M. et al. // DEGRO/DGK guideline for radiotherapy in patients with cardiac implantable electronic devices, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015. С. 393-404.
- [2] Hashimoto T., Tomonori I., Haruko H. et al. // Radiation Oncology, 2012. С. 7-10.
- [3] Hashii H., Hashimoto T., Isibe T. et al. // Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2012. С. 71-72.
- [4] Zweng A., Schuster R., Hawlicek R. et al. // Angiology, 2009. С. 509-512.