

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИТИЯ ДЛЯ НЕЙТРОН-ЗАХВАТНОЙ ТЕРАПИИ

Тюделеков Е.А.

Научный руководитель: Видяев Д.Г., д.т.н., доцент
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: tyudelekov_evgenii@mail.ru

Здоровью человека всегда уделяли огромное внимание. В последнее время отмечается высокий рост числа онкологических заболеваний. Так в 2013 году в России было выявлено 535887 новых случаев злокачественных новообразований (54,2% у женщин, 45,8% у мужчин), что на 15,0% больше по сравнению с 2003 годом [1], поэтому исследования, направленные на диагностику и лечение такого рода заболеваний, являются актуальными.

Существуют следующие основные методы лечения онкологических заболеваний: хирургический, лучевой и химиотерапевтический [2]. Среди указанных методов особое внимание заслуживает лучевой, и в частности нейтронно-захватную терапия (НЗТ), так как ее реализация и развитие оправданы возможностью селективного поражения раковых клеток и сохранения здоровых клеток в области опухоли при минимальной радиационной и химической травматичности организма пациента в целом.

На данный момент в нейтронно-захватной терапии основным используемым элементом является ^{10}B , разрабатываются аппараты и оборудования для его применения. Однако ведутся поиски и других веществ, которые возможно использовать в НЗТ. В данной работе нами приведены результаты исследований по целесообразности использования легкого изотопа лития – ^6Li для рассматриваемого метода. На основе анализа имеющихся литературных данных, в частности [3], определены основные показатели проведения процесса НЗТ с использованием ^6Li . Значения найденных параметров для НЗТ с препаратами на основе ^6Li приведены в таблице. Здесь же для сравнения приведены величины тех же параметров для процесса НЗТ с ^{10}B -содержащими препаратами.

Таблица. Сравнение характеристик инвазивной НЗТ при накоплении в опухоли ^6Li - и ^{10}B -содержащих препаратов

Биологическая ткань с ^6Li -содержащим препаратом $K_{\text{Li}} = 73,7 \text{ ppm}$	Биологическая ткань с ^{10}B -содержащим препаратом $K_{\text{B}} = 30 \text{ ppm}$
$m_{\text{эф}} = 20 \text{ г}; s_{\text{пуч}} = 0,581 \text{ см}^2$	$m_{\text{эф}} = 20 \text{ г}; s_{\text{пуч}} = 0,581 \text{ см}^2$
$\vartheta_{\text{H}}^{\text{реак}} = 0,69;$ $\vartheta_{\text{N}}^{\text{реак}} = 0,07;$ $\vartheta_{\text{Li}}^{\text{реак}} = 0,24$	$\vartheta_{\text{H}}^{\text{реак}} = 0,69;$ $\vartheta_{\text{N}}^{\text{реак}} = 0,07;$ $\vartheta_{\text{B}}^{\text{реак}} = 0,24$
$E_{\text{выд}}^{\text{Li}} = 2732 \text{ кэВ}$	$E_{\text{выд}}^{\text{B}} = 2139 \text{ кэВ}$
$E_{\text{полд}}^{\text{Li}} = 1267 \text{ кэВ}$	$E_{\text{полд}}^{\text{B}} = 673 \text{ кэВ}$
$G_{\text{Li}} = 1,2$	$G_{\text{B}} = 2,2$
$\phi_{\text{тепл}} = 1,4 * 10^9 \text{ см}^{-2} * \text{с}^{-1};$ $K = 8,5 * 10^{-12} \text{ Гр} * \text{см}^2$	$\phi_{\text{тепл}} = 1,5 * 10^9 \text{ см}^{-2} * \text{с}^{-1};$ $K = 7,7 * 10^{-12} \text{ Гр} * \text{см}^2$
$N = 62; N_{\text{H}} = 43; N_{\text{N}} = 4,1;$ $N_{\text{Li}} = 15$	$N = 117; N_{\text{H}} = 81; N_{\text{N}} = 7,7;$ $N_{\text{B}} = 28$

Обозначения: $k_{\text{Li}}, k_{\text{B}}$ – концентрация; N – сумма ядер; ϕ – плотность потока нейтронов; $m_{\text{эф}}$ – эффективная масса; $s_{\text{пуч}}$ – площадь видимого пучка нейтронов; $\vartheta^{\text{реак}}$ – парциальный состав дозобразующей реакции.

Из приведенных данных видно, что по ряду параметров, в частности по величине выделяющейся энергии идущей на поражение больных клеток, препараты, содержащие литий, превосходят препараты, содержащие бор, что указывает на перспективность проведения дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1) <http://globocan.iarc.fr>
- 2) http://www.cancer.ic.ck.ua/index_5_1.htm
- 3) Фриш О.Р. Справочник по ядерной физике / Пер. под ред. Арцимовича Л.А. М.: Физматгиз, 1963. – С.244–326.