

СРАВНЕНИЕ ДИНАМИКИ НЕЙРОГЕНЕЗА У ВЗРОСЛЫХ МЫШЕЙ ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКИМИ ЛУЧАМИ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВАЦИИ НЕРВНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

Глебов А.А., Колесникова Е.А., Бугай А.Н.¹

Объединённый институт ядерных исследований,
Россия, 141980, г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, д. 6,
¹Государственный университет "Дубна",
Россия, 141980, г. Дубна, ул. Университетская, д. 19,
E-mail: glebov.atth@gmail.com

Математическое моделирование гетерогенности нервных стволовых клеток (НСК) позволяет точнее описать количественные изменения в выживаемости клеток после облучения по сравнению с гомогенным представлением [1]. Нервные стволовые клетки участвуют в процессе нейрогенеза у взрослых, продуцируя новые нейроны, обеспечивающие функции памяти и обучения. Рентгеновское излучение индуцирует гибель клеток-предшественников и нейробластов, но не НСК, и, предположительно, влияет на скорость перехода НСК из состояния покоя в состояние деления [2, 3]. Однако эти эффекты влияния рентгеновского излучения на нейрогенез ранее не изучались в рамках одной математической модели.

В данной работе предложена модель нейрогенеза с учётом изменения скорости активации гетерогенной популяции нервных стволовых клеток после облучения рентгеновскими лучами дозой 0,1 и 2 Гр [4]. Расчёты показали, что увеличение скорости активации НСК точнее описывает динамику нервных стволовых клеток и нейробластов в первые два месяца после облучения, чем без учёта изменения скорости активации. При этом оба подхода воспроизводят краткосрочную и долгосрочную динамику пролиферирующих клеток-предшественников. Численность популяции зрелых нейронов незначительно меняется в течение шести месяцев с момента облучения при разных скоростях активации и далее остаётся постоянной. Дальнейший учёт влияния облучения на нейрогенез позволит проанализировать вклад различных механизмов в развитие нарушений памяти и обучения.

Литература.

1. Glebov A.A., Kolesnikova E.A., Bugay A.N. Modeling the survival rate of a heterogeneous population of neural stem cells in response to irradiation with ⁵⁶Fe particles // *Physics of Particles and Nuclei Letters*. **Vol. 22**, No. 5, 2025. Pp. 1203-1206.
2. Mizumatsu S. et al. Extreme sensitivity of adult neurogenesis to low doses of X-irradiation // *Cancer research*. **Vol. 63**, No. 14, 2003. Pp. 4021-4027.
3. Barazzuol L., Ju L., Jeggo P.A. A coordinated DNA damage response promotes adult quiescent neural stem cell activation // *PLoS Biology*. **V. 15**, No. 5, 2017. Pp. e2001264.
4. Casciati A. et al. Age-related effects of X-ray irradiation on mouse hippocampus // *Oncotarget*. **Vol. 7**, No. 3, 2016. Pp. 28040.