

21-2493

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

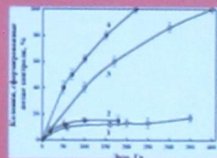
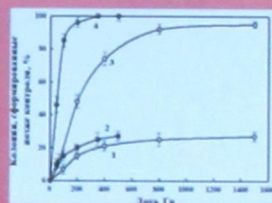
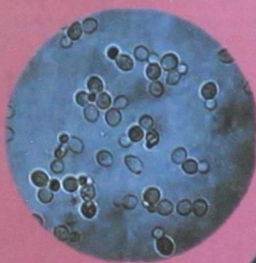
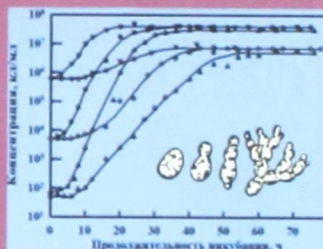
Е.С. Евстратова
В.Г. Петин



ФГБУ "НМИЦ
радиологии"
Минздрава России

Радиобиологические эффекты и генетическая нестабильность клеток

21-02493



**МЕДИЦИНСКИЙ РАДИОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ИМ. А.Ф. ЦЫБА –
ФИЛИАЛ ФГБУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РАДИОЛОГИИ»
МИНЗДРАВА РОССИИ**

Е.С. Евстратова, В.Г. Петин

РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ КЛЕТОК

*Под редакцией академика РАН
А.Д. Каприна*

**Москва
ГЕОС
2021**

УДК 576.8:539.1.04
ББК 26.323

Евстратова Е.С., Петин В.Г. Радиобиологические эффекты и генетическая нестабильность клеток. – М.: ГЕОС, 2021. – 296 с.
ISBN 978-5-89118-827-3

Показано, что генетическая нестабильность дрожжевых клеток в основном определяется только плоидностью клеток, а не их радиочувствительностью – как резистентные диплоидные штаммы, так и их радиочувствительные мутанты, в отличие от гаплоидных, демонстрируют значительную генетическую нестабильность клеток, выживших после облучения γ -квантами, α -частицами и УФ светом. Продemonстрировано, что ОБЭ плотно-ионизирующих излучений практически идентична как для генетической нестабильности, так и для выживаемости клеток.

Подтверждены общие закономерности синергического взаимодействия гипертермии с ионизирующими излучениями или химическими агентами на клетки различного происхождения. Синергизм регистрируется лишь в пределах определенного температурного диапазона, внутри которого имеется оптимальная температура, обеспечивающая максимальный коэффициент синергического усиления. Выявлена неожиданная зависимость синергизма от интенсивности применяемых агентов. Предложена биофизическая интерпретация этой оригинальной зависимости.

Установлено, что механизм ингибирования процесса восстановления клеток от повреждений, возникающих в результате комбинированных воздействий ионизирующего излучения с гипертермией или химическими препаратами, повышающими радиочувствительность клеток, обусловлен не повреждением самого процесса восстановления, а связан с увеличением выхода необратимых повреждений, от которых клетки не способны восстанавливаться.

Для специалистов в области радиационной биологии, медицины, экологии, студентов и аспирантов, интересующихся проблемами биологического действия ионизирующих излучений разного качества на клеточные системы.

ISBN 978-5-89118-827-3

© Евстратова Е.С., Петин В.Г., 2021
© МРНЦ им. А.Ф. Цыба –
филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии»
Минздрава России, 2021
© ГЕОС, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
1. ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ФЕНОМЕНА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ.....	9
1.1. Явление генетической нестабильности.....	9
1.2. Закономерности проявления генетической нестабильности	15
1.3. Механизмы формирования радиационно-индуцированной генетической нестабильности	21
1.4. Патогенетическое значение генетической нестабильности	26
1.5. Генетическая нестабильность дрожжевых клеток	34
2. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТОК ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ РЕДКОИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ	44
2.1. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	44
2.2. Роль плоидности и восстановления клеток в их радиочувствительности	49
2.3. Радио- и УФ-чувствительные мутанты дрожжей.....	60
2.4. Роль процессов восстановления в модификации радиочувствительности дрожжевых клеток	64
2.5. Радиобиологические примеры генетической нестабильности дрожжевых клеток	72
2.6. Радиационно-индуцированная генетическая нестабильность и плоидность дрожжевых клеток.....	78
2.7. Генетическая нестабильность дрожжевых штаммов дикого типа и их радиочувствительных мутантов	86
3. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТОК ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ ПЛОТНОИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ	91
3.1. Закономерности проявления биологических эффектов при действии ионизирующих излучений с высокими ЛПЭ	91
3.2. Зависимость ОБЭ плотноионизирующих излучений от радиочувствительности клеток.....	104

3.3. Роль процессов восстановления в проявлении генетической нестабильности дрожжевых клеток, облученных ионизирующими излучениями с разными ЛПЭ	114
3.4. Восстановление клеток от потенциально летальных повреждений после повторных облучений ионизирующим излучением	125
4. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТОК РАЗНОГО ГЕНОТИПА ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ УФ ИЗЛУЧЕНИЕМ	134
4.1. Общая характеристика биологических эффектов, индуцируемых УФ излучением.....	134
4.2. Особенности инаktivации и восстановления дрожжевых клеток после действия УФ излучения.....	147
4.3. Генетическая нестабильность гаплоидных дрожжевых клеток разного генотипа после УФ облучения.....	152
4.4. Задержка образования колоний диплоидными дрожжевыми клетками разного генотипа после облучения УФ светом.....	156
4.5. Механизмы проявления генетической нестабильности дрожжевых клеток после облучения УФ светом, γ -квантами и α -частицами.....	161
5. УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СИНЕРГИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ	175
5.1. Описание и прогнозирование синергических эффектов	175
5.2. Потенциальная значимость синергизма при низких интенсивностях физических и химических факторов окружающей среды.....	190
5.3. Биофизическая интерпретация зависимости синергизма от интенсивности применяемых агентов	201
5.4. Общебиологическая и клиническая значимость идей синергизма	206
6. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПИСАНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КЛЕТОК ПОСЛЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	216
6.1. Химическое ингибирование восстановления клеток после облучения редко- и плотноионизирующим излучением	216
6.2. Влияние химических агентов на радиочувствительность и восстановление диплоидных дрожжевых клеток	224
6.3. Восстановление клеток млекопитающих после комбинированных воздействий ионизирующих излучений и химических агентов.....	230
6.4. Дыхательный мутант и ингибирование восстановления дрожжевых клеток в непитательной среде	239
Заключение	253
Литература	259