

## **МУТАГЕНЕЗ: РАЗНОВИДНОСТИ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ РОЛЬ.**

Первушин В.В.<sup>1</sup>, Горпинич И.В.<sup>1</sup>, Савончик Г.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орёл, e-mail: info@oreluniver.ru

**Аннотация.** Цель настоящей статьи - раскрытие сущности понятия мутагенеза, а также роли данного процесса в понимании эволюции всех живых организмов на нашей планете. Подробно изложены современные классификации мутагенеза, в том числе разбору подвергнуто понятие о генных мутациях. В материале работы изложены наиболее вероятные причины, которые могут потенцировать частоту возникновения и масштабность различных нарушений в хранении, воспроизведении и передаче генетической информации.

**Ключевые слова:** спонтанный мутагенез, индуцированный мутагенез, молекулярные часы, генные мутации.

## **MUTAGENESIS: VARIETIES AND EVOLUTIONARY ROLE.**

Pervushin V.V.<sup>1</sup>, Gorpinich I.V.<sup>1</sup>, Savonchik G.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Orel State University named after Ivan Turgenev, Orel, e-mail: info@oreluniver.ru

**Annotation.** The purpose of this article is to reveal the essence of the concept of mutagenesis, as well as the role of this process in understanding the evolution of all living organisms on our planet. Modern classifications of mutagenesis are described in detail, including the concept of gene mutations. The paper presents the most probable causes that can potentiate the frequency and magnitude of various violations in the storage, reproduction and transmission of genetic information.

**Keywords:** spontaneous mutagenesis, induced mutagenesis, molecular clock, gene mutations.

**Введение.** Мутагенез - внесение изменений в нуклеотидную последовательность ДНК (мутаций). (Гуго де Фриз 1901)

**Виды мутагенеза.** Различают естественный и искусственный мутагенез.

Естественный (спонтанный) - возникает вследствие УФ-лучей, химических мутагенов, радиации.

Искусственный (индуцированный) - искусственное получение мутаций путем воздействия радиационного излучения и химических веществ. Широко используется в селекции (полиплоидия).

**Роль мутагенеза.** Зачастую мутации выступают в качестве материала для естественного отбор. Например: при кардинальном изменении окружающих организм условий мутации, считавшиеся ранее ненужными, могут стать

полезными, и повысят процент выживаемости данного организма и впоследствии его потомков.

Учитывая тот факт, что изменения окружающей среды в процессе эволюции живых организмов происходят довольно редко, то мутации большинства генов могут выступать «молекулярными часами». С их помощью можно отследить родство различных таксонов, в том числе проследить периоды развития и происхождения человеческих народов и рас.

Согласно одной из теорий происхождения жизни на нашей планете все живое произошло от одной клетки. В процессе эволюции эта клетка дифференцировалась с помощью мутаций. Так возникли мы и самое важное – разные люди (цвет волос, глаз и т.д.) Стоит также отметить, что мутации играют большую роль в селекции. Путем искусственного мутагенеза получают более крупные плоды. Таким образом, благодаря мутациям возникают новые штаммы, сорта, породы организмов.

**Мутации с нарушением генетического кода (генные мутации).** Генные мутации – это изменение строения одного гена, т.е. изменение в последовательности нуклеотидов, а следовательно, изменение генетического кода и изменение молекулы белка, синтезируемого по этому коду. Если изменяется код, то изменяется и кодируемый им признак. Последствия генных мутаций могут быть разные – все зависит от гена, с которым произойдет спонтанное изменение. Если случится нарушение синтеза аминокислоты, необходимой для полноценного функционирования организма, то будут серьезные осложнения вплоть до смертельного исхода. Если действие мутировавшего гена будет подавлено парным геном из гомологичной хромосомы или если изменение в молекуле синтезируемого белка не будет нарушать его функций, то мутация никак не отразится на фенотипе.

Виды генных мутаций:

1. Дупликация – удвоение пары или нескольких пар нуклеотидов;
2. Инсерция – вставка пары нуклеотидов (или несколько);
3. Делеция – выпадение участка генома;

4. Инверсия – переворот на 180 градусов;

5. Замена – замена пары нуклеотидов на другую.

Так, например, замена глутаминовой кислоты на валин в молекуле гемоглобина (белковой части гемоглобина) приводит к катастрофическим последствиям). Гемоглобин начинает хуже связывать и переносить кислород. Эритроциты, в которых содержится гемоглобин, становятся непрочными и легко разрушаются. Вследствие замены одной из ста сорока шести аминокислот на другую развивается тяжелое заболевание – серповидноклеточная анемия. Так назвали из-за формы гемоглобина – в форме серпа.

**Причины мутирования.** Самопроизвольные (спонтанные) мутации, исходя из своего названия, возникают без влияния на организм окружающей среды. К ним приводят нарушения в процессах репарации, репликации и рекомбинации генетического материала. Например, во время дистрессовых состояний организма его клетки могут повреждаться, что и приводит к вышеописанным нарушениям трех «Р»-функций ДНК.

Индукцированные мутации возникают в результате воздействия на организм радиоактивного и УФ излучения, которые изменяют в атомах заряд электронов. Это же вызывает сбой в нормальном протекании процессов физико-химических и химико-биологических; очень высокая температура часто становится причиной изменений в случае, когда превышает порог чувствительности конкретного индивидуума; когда клетки делятся, могут возникать задержки, а также слишком быстрое их разрастание, что также становится толчком к негативным изменениям; «дефекты», возникающие в ДНК, при которых вернуть атом в первоначальное состояние не представляется возможным даже после восстановления. наследственность человека, которая подвергается определённым мутациям.

Список литературы:

1. Мутация. Мутации у бактерий. Мутагены. Спонтанные мутации. Обратные мутации (реверсии) [Электронный ресурс] / Сообщество meduniver. —

Электрон. журн. — 125315, г. Москва, 1-й Балтийский пер., 3/25: Информационный портал MedUniver.com, Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Microbiology/80.html> MedUniver, свободный

2. Ходжкин Ю. Генетическое подавление. 2005 г., 27 декабря. В: WormBook: Интернет-обзор биологии *C. elegans*. Пасадена (Калифорния): WormBook; 2005-2018.

3. Механизм инактивации гена-супрессора опухоли [Электронный ресурс] / Сообщество meduniver. — Электрон. текстовые дан. — 125315, г. Москва, 1-й Балтийский пер., 3/25: Информационный портал MedUniver.com, 2016. — Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Microbiology/80.html> MedUniver, свободный.

4. Прямые, обратные и супрессорные мутации [Электронный ресурс] / Справочник химика 21. — Электрон. текстовые дан. — Москва: Информационный портал chem21.info, 2019. — Режим доступа: <https://www.chem21.info/info/1863290/>, свободный.

5. Жимулёв, И.Ф. Общая и молекулярная генетика /И.Ф. Жимулёв. — Издание четвертое. — Новосибирск: Новосибирское университетское издательство, 2007. — 480с.

6. Генетика для начинающих /Шляхов Андрей Леонович. — Новосибирск: Издательство АСТ, 2019. — 320с.

7. Функции генов-супрессоров клеточного деления. Роль генов-супрессоров в инициации опухолевого роста [Электронный ресурс] / Сообщество Студопедия. — Электрон. текстовые дан. — Москва: Информационный портал Студопедия, 2015. — Режим доступа: [https://studopedia.ru/5\\_41626\\_funktsii-genov-supressorov-kletochnogo-deleniya-rol-genov-supressorov-v-initsiatsii-opuholevogo-rosta.html](https://studopedia.ru/5_41626_funktsii-genov-supressorov-kletochnogo-deleniya-rol-genov-supressorov-v-initsiatsii-opuholevogo-rosta.html), свободный.

8. Обратная мутация [Электронный ресурс] / Анонимный автор. — Электрон. журн. — Сан-Франциско, Калифорния 94104: Wikimedia Foundation, Inc, 2020. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Обратная\\_мутация](https://ru.wikipedia.org/wiki/Обратная_мутация)

9. Авдеев, Ю.И. Транспозоны [Электронный ресурс] / Ю.И. Авдеев, А.Ю. Авдеев, И.И. Титов, П.С. Ворожейкин. — Электрон. журн. — Сан-Франциско, Калифорния 94104: Wikimedia Foundation, Inc, 2020. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Транспозоны#Глоссарий>