

УДК 575

ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ГЕНЕТИКИ

*Климова Т.С., студентка 1 курса ФВМиБ
Научный руководитель - Мухитова М.Э., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: онкологические заболевания, опухоли, гены-супрессоры, клеточный цикл.

Работа посвящена изучению онкологических проблем с точки зрения генетики. В статье изложены основные теории, описывающие процесс развития онкологических опухолей в организме.

Онкологические заболевания - это процесс развития злокачественных опухолей в различных тканях. Раковые опухоли представляют собой кластеры интенсивно делящихся клеток. Процесс развития раковой опухоли - канцерогенез. Начинается с нарушения одной клетки клеточного цикла, которая быстро начинает делиться (размножаться). Когда рак обнаружат, клетка содержит около миллиона клеток (диаметр опухоли составляет 1 мм), к моменту обнаружения пальпированием - миллионы клеток (диаметр опухоли составляет 10 мм), если опухоль имеет размер 10 см (триллион клеток) наступает смерть [1, 4].

Рак вызывает канцерогены. Близнецовый метод показывает важность внешних факторов для развития рака. К физическим канцерогенам относятся: ультрафиолетовое излучение, ионизирующее излучение, механические и температурные воздействия. Химические канцерогены включают самые разнообразные органические вещества: от четыреххлористого углерода до сложных полициклических и гетероциклических соединений. Биологические канцерогены включают вирусы и провирусы. Наряду с этим, рак является генетическим заболеванием. Злокачественность, т.е. способность одной или нескольких клеток приводить к развитию опухолей и метастазов передается в ряду соматических клеток. Известны семейные раковые заболевания (опухоль желудка, груди, матки, легких). Наследуется не рак, а только расположенность к нему. Недавно было установлено, что склонность к семейному раку вызывает изменение гена, который имеет расположение в 13 хромосоме. Он имеет свойства супрессора опухолей [1, 2, 4].

Существует несколько генетических теорий о раке.

В начале 20-го века Бовери предположил, что рак вызван нарушениями в ядре клетки. Вскоре де Фриз объяснил теорию мутации рака, в которой подчеркивалась роль соматических генов и хромосомных мутаций в этиологии рака. В середине XX века российский вирусолог Л. А. Зильбер сформулировал **вирусогенетическую теорию**, согласно которой генетический материал онкогенных вирусов встраивается в хромосому клетки. Такое изменение генома, а точнее индивидуальных локусов, нарушает биохимический механизм клеток, клетка приобретает автономию и начинает делиться.

В 1980-1990 годах были объединены мутационная и вирусная генетическая теория. Согласно синтетической генетической теории, причиной рака является наиболее разнообразные повреждения в генах, ответственных за деление клеток и дифференциацию. И выявлены три группы таких генов. первая группа - онкогены. Состав генома включает гены, которые активируют деление клеток на ранних стадиях эмбриогенеза - протоонкогенов. Во взрослом организме эти гены находятся в функционально неактивном состоянии или очень слабоактивные. Однако под влиянием внешних факторов или спонтанной реконструкции структуры регуляторных областей ДНК протоонкогены превращаются в онкогены. Вторая группа - супрессорные гены. Обычно эти гены функционируют нормально, а их продукты ограничивают количество делений клеток. Однако под влиянием закодированных факторов гены-супрессоры отключаются, и клетки начинают делить бесконечно. Третья группа - гены, которые контролируют упорядоченность структур ДНК, таких как гены восстановления ДНК. Нарушения их функциональной активности приводят к повреждению регуляторных последовательностей.

Первое серьезное достижение в молекулярной генетике рака было связано с изучением вируса саркомы Рауса. Развитие этой болезни было связано с заболеванием кур еще в 1911 году, но только в 60-е годы XX века она стала общей точкой зрения и удостоилась Нобелевской премии. В 1970-х годах было показано, что способность вируса претерпевать злокачественную трансформацию определяется наличием только одного гена, называемого онкогеном. В результате разработки метода гибридизации нуклеиновых кислот, было раскрыто, что вирусные онкогены имеют гомологи в геноме человека. Они несут ответственность за распространение, дифференциацию, а так же контроль клеточного цикла. Было обнаружено, что практически каждая опухоль, кроме мутаций в онкогенах, содержит множественные мутации в антионкогенах [4, 5].

Открытие протоонкогенов и генов-супрессоров служило прямым свидетельством мутационной природы рака. Было показано, что изменение их структуры и экспрессии из-за различных процессов мутации приводит к злокачественному превращению. Благодаря развитию молекулярной медицины в 90-е годы XX века было показано, что рак связан с генетическими многофакторными заболеваниями. Был осуществлен перенос трансформированного фенотипа с помощью ДНК от злокачественных клеток (спонтанно и химически трансформированных) и опухолей в нормально функционирующие клетки. Исследования подтвердили существование генетической нестабильности опухолей - этот феномен продолжает интенсивно изучаться и в настоящее время [1, 3, 4].

Библиографический список:

1. Биология. Часть 1 / Е.М. Романова, Т.М. Шленкина, Л.А. Шадыева, В.Н. Любомирова, М.Э. Мухитова. - Ульяновск, 2017. - 256 с.
2. Экология. Часть 1 / Т.М. Шленкина, Е.М. Романова, Л.А. Шадыева, В.Н. Любомирова, М.Э. Мухитова, К.В. Шленкин. - Ульяновск, 2017. - 248 с.
3. Теория эволюции / Т.М. Шленкина, Е.М. Романова, Л.А. Шадыева, Д.С. Игнаткин, В.Н. Любомирова, М.Э. Мухитова. - Ульяновск, 2016. - 258 с.
4. Фогель, Ф. Генетика человека. Том 2 / Ф. Фогель, А. Мотульски ; пер. с англ. - М.: Мир, 1990. - 366 с.
5. Мухитова, М.Э. Задачи курса «Математические методы в биологии» при подготовке биологов-исследователей / М.Э. Мухитова, Е.М. Романова // Современные научные исследования и разработки. - 2017. - № 2(10). - С. 150-152.

ONCOLOGICAL PROBLEMS FROM THE POINT OF VIEW OF GENETICS

Klimova T.S.

Key words: *oncological diseases, tumors, suppressor genes, cell cycle.*

The work is devoted to the study of cancer problems from the point of view of genetics. In article the main theories describing development of oncological tumors in an organism are stated.