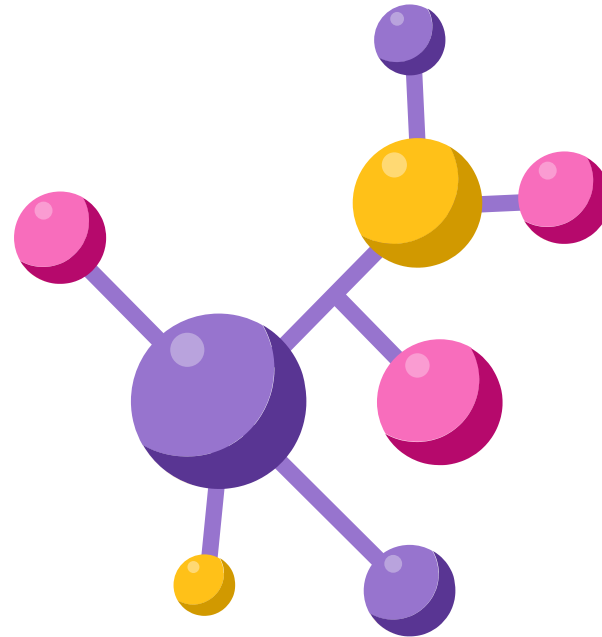


**Возникновение  
онкологических  
новообразований.**



## Сегодня на уроке:

- изучите возникновение онкологических новообразований;
- научитесь объяснять взаимосвязь неконтролируемого деления клеток с возникновением опухолей



## **Знаете ли вы?**

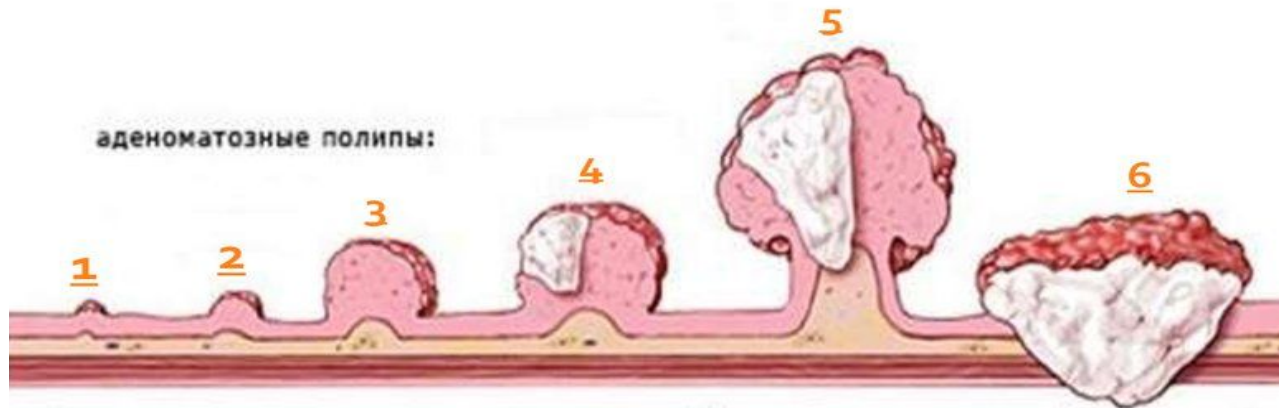
Что такое канцерогенез?

Что может привести к возникновению раковых заболеваний?

## **Ключевые понятия:**

- Канцерогенез
- Ретровирус
- Протоонкогены
- Анемия Фанкони

Канцерогенез – это процесс развития злокачественных новообразований. Многие мутагенные факторы повышают канцерогенность. Образование злокачественных опухолей приводит к раковым заболеваниям, являющимися одним из самых опасных заболеваний XX- XXI вв.



Раковые клетки отличаются от здоровых по двум особенностям:

1. Обычные клетки делятся определенное количество раз, а затем прекращают деление и умирают; раковые клетки способны делиться бесконечно, поэтому они вызывают механическое повреждение организма, растут и размножаются и в конечном итоге приводят к смерти;
2. Раковые клетки распространяются в организме и образуют метастазы, т. е. распространяются через лимфатическую систему или кровеносную систему в другие органы и ткани, где образуют новые опухоли.

Любая клетка организма, способна делиться, может стать раковой. Однако, как клетки могут стать раковыми и какие факторы на это влияет – до сих пор неизвестно. Ясно одно: в злокачественных клетках нарушен механизм регуляции генов. Является ли рак наследственным заболеванием – это еще одна нерешенная проблема. С этой точки зрения есть две гипотезы: одна из них предполагает наследование заболевания, другая – не наследуется.

Было установлено, что основными причинами возникновения рака являются **соматические мутации** и влияние **вирусов**.

**Соматическая мутация** — мутация, возникающая в соматической клетке и ведущая к возникновению клеточного клона (участка ткани, органа) с генотипом, отличающимся от генотипа соседних нормальных клеток.

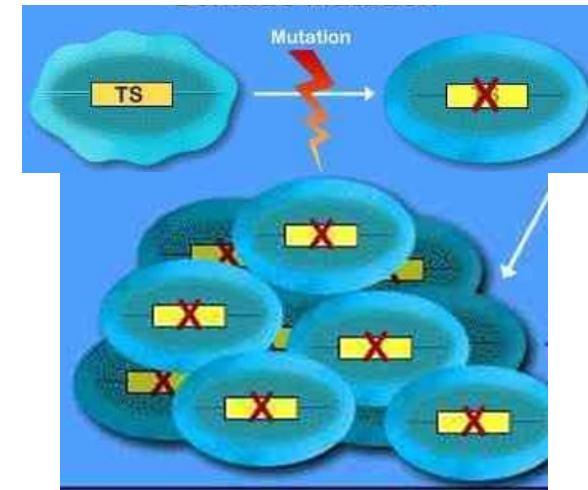
В настоящее время наследуемость 3- 4-х типов злокачественных новообразований уже доказана — это один из типов ретинобластомы, анемия Фанкони (малокровие), пигментная ксеродермия и нейрофиброматоз.



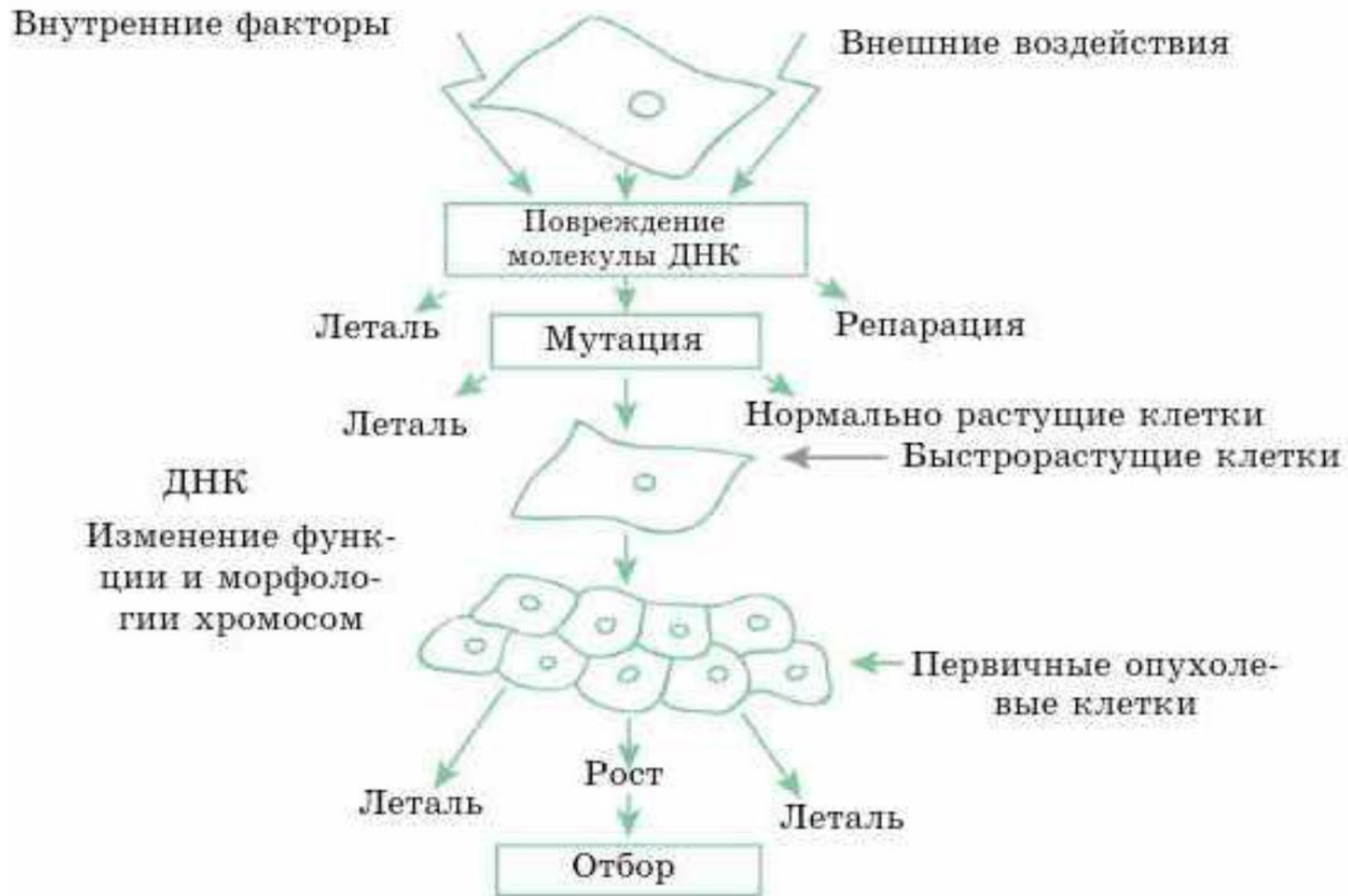
**Большинство злокачественных новообразований начинаются с соматических мутаций.**

**Соматические мутации в клетках человеческого организма образуются при воздействиях различных мутагенных факторов – радиационное излучение, воздействие ультрафиолетовых лучей и химических веществ. Если клетка с возникшей в ней мутацией умирает, то соматическая мутация теряется вместе с ней, а если мутационная клетка продолжает делиться, то во всех клетках мутации будут сохранены.**

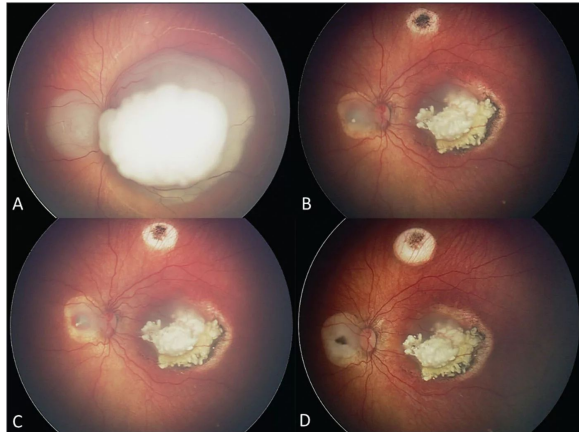
В результате соматических мутаций в организме образуются «мозаика», где вместе с нормальными клетками имеются мутантные клетки. В мутантной клетке нарушается хромосомная стабильность, что приводит к различным другим мутациям (делециям, транслокациям, дупликациям). Такие клетки быстро растут, размножаются и становятся злокачественными, например, анемия Фанкони – это заболевание, которое возникает у детей младшего возраста, его особенности – нарушение скелета, особенно костей пальцев, тазобедренных костей, недоразвитие костных клеток, образование эритроцитов в малом количестве.



## Схема возникновения злокачественной опухоли.



Еще одно раковое заболевание – наследственная форма ретинобластомы. Это заболевание проявляется у детей в виде злокачественной опухоли глаз. При несвоевременном лечении заболевания опухоль может перейти в мозг и привести к летальному исходу. Наследственная форма ретинобластомы характеризуется доминантно-аутосомным типом наследования. Ее проявление состоит из двух этапов: 1) мутация сначала происходит в половых клетках, после приводит к образованию соматических мутаций; 2) одна из клеток начинает активно расти и приводит к ретинобластоме т.е. к злокачественной опухоли глаза. Ген ретинобластомы расположен в длинной плече в 13-ой хромосомы.

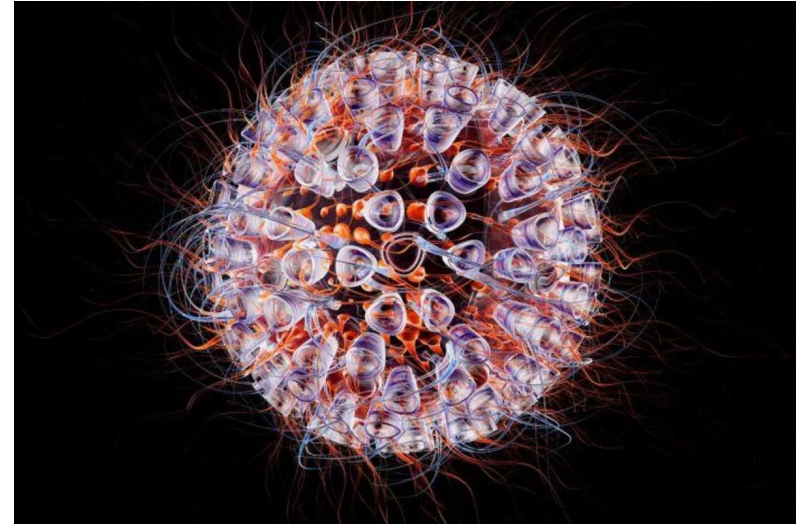


Влияние вирусов связывают с канцерогенезом. Как показывают исследования, некоторые вирусы могут вызвать злокачественные новообразования. В 1950 году американский ученый Р. Дульбекко провел опыт по введению грызунам вируса обезьяны и обнаружил, что у них возникает рак. В последнее время установили, что многие раковые заболевания вызываются вирусами. Известно, что у многих вирусов, генетически материал представлен виде молекулы РНК. Каким образом РНК вируса может объединиться с молекулой ДНК?



В 1970 году Г. Темин и Д. Балтимор независимо друг от друга обнаружили способность РНК – содержащих вирусов поражать клетки вследствие так называемой обратной транскрипции. Такие РНК – вирусы называют ретровирусами. Обратная транскрипция – это возможность передачи генетической информации не от ДНК к РНК, а, наоборот от молекулы РНК к ферменту ДНК – полимеразе и уже от него – к клетке, которая в результате перерождается в опухолевую.

Вирусная РНК содержит гены, которые необходимы для жизнедеятельности, а также онкогены, которые могут преобразовывать нормальные клетки в раковые. Эти гены называются *u-onc* – онкогенами, их насчитывается около 20.



Онкоген является геном, который имеет потенциал , чтобы вызвать рак . В опухолевых клетках эти гены часто мутированы или экспрессируются на высоком уровне

Большинство нормальных клеток претерпевают запрограммированную форму быстрой гибели клеток ( апоптоз ), когда критические функции изменяются или нарушаются

Активированные онкогены могут заставить клетки, предназначенные для апоптоза, выжить и пролиферировать. Большинство онкогенов зародились как протоонкогены: нормальные гены, участвующие в росте и пролиферации клеток или подавлении апоптоза

Если в результате мутации нормальные гены, способствующие клеточному росту, активируются (мутация с усилением функции), они предрасполагают клетку к раку; таким образом, их называют «онкогенами».

Обычно несколько онкогенов, а также мутировавшие гены апоптоза или опухолевых супрессоров действуют согласованно, вызывая рак. С 1970-х годов при раке человека были идентифицированы десятки онкогенов. Многие противораковые препараты нацелены на белки, кодируемые онкогенами.



Протоонкоген является нормальным геном , который мог бы стать онкогеном за счет мутации или повышенной экспрессии . Протоонкогены кодируют белки, которые помогают регулировать рост и дифференцировку клеток . Протоонкогены часто участвуют в передаче сигналов и исполнении митогенных сигналов, обычно через свои белковые продукты. При приобретении активирующей мутации протоонкоген становится агентом, вызывающим опухоль, онкогеном. Примеры протоонкогенов включают RAS , WNT , MYC , ERK и TRK . Ген MYC вовлечен в лимфому Беркитта , которая начинается, когда хромосомная транслокация перемещает последовательность энхансера в непосредственной близости от гена MYC. Ген MYC кодирует широко используемые факторы транскрипции. Когда последовательность энхансера размещена неправильно, эти факторы транскрипции продуцируются с гораздо большей скоростью. Другим примером онкогена является ген Bcr-Abl , обнаруженный на филадельфийской хромосоме , фрагменте генетического материала, обнаруживаемом при хроническом миелогенном лейкозе, вызванном транслокацией фрагментов из хромосом 9 и 22. Bcr-Abl кодирует тирозинкиназу, которая является конститутивно активен, что приводит к неконтролируемой пролиферации клеток.



## Задание 1

Вставьте пропущенные слова.

\_\_\_\_\_ – это процесс развития злокачественных новообразований. \_\_\_\_\_ мутации в клетках человеческого организма образуются при \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, воздействие \_\_\_\_\_ лучей и \_\_\_\_\_. В результате соматических мутаций в организме образуются \_\_\_\_\_, где вместе с нормальными клетками имеются \_\_\_\_\_ клетки.

## Ответ

**Канцерогенез** – это процесс развития злокачественных новообразований.

**Соматические** мутации в клетках человеческого организма образуются при **радиационное излучение**, воздействие **ультрафиолетовых лучей** и **химических веществ**. В результате соматических мутаций в организме образуются **«мозаика»**, где вместе с нормальными клетками имеются **мутантные** клетки.

## Задание 2

Заполните таблицу «Бортовой журнал» по данной теме урока.

Что мне известно по данной теме?	Что я узнал(а) по данной теме?

<b>Что мне известно по данной теме?</b>	<b>Что я узнал(а) по данной теме?</b>
<b>Канцероген</b>	Соматическая мутация
<b>Раковые клетки</b>	Быстрый рост раковых клеток
<b>Мутация</b>	Ретровирусы
<b>Злокачественная опухоль</b>	Изменение структуры ДНК хромосомный материал
<b>Вирус</b>	Влияние ультрафиолетовых лучей, внешние и внутренние факторы
<b>ДНК и РНК</b>	Передача молекулы РНК к ДНК - полимеразе

## Выводы

Сегодня на уроке изучили, что канцерогенез – это процесс развития злокачественных новообразований.

Основными причинами возникновения рака являются соматические мутации и влияние вирусов.

Соматические мутации в клетках человеческого организма образуются при воздействии различных мутагенных факторов – радиационное излучение, воздействие ультрафиолетовых лучей и химических веществ. Ретровирусы – это способность РНК – содержащих вирусов поражать клетки.

Все опухоли принято делить на доброкачественные и злокачественные.

Доброкачественные образования – это вид опухоли не передается в здоровые клетки, органы, и не образует метастазы, не причиняет вреда организму.

В злокачественные образования опухоли быстро распространяются по всему организму, поражая органы и ткани.

Мутация гена и изменение его функций зависят от многих факторов: курение, употребление спиртных напитков, воздействие радиоактивных излучений, загрязнение окружающей среды промышленными отходами.