



Гистология

Вводная лекция

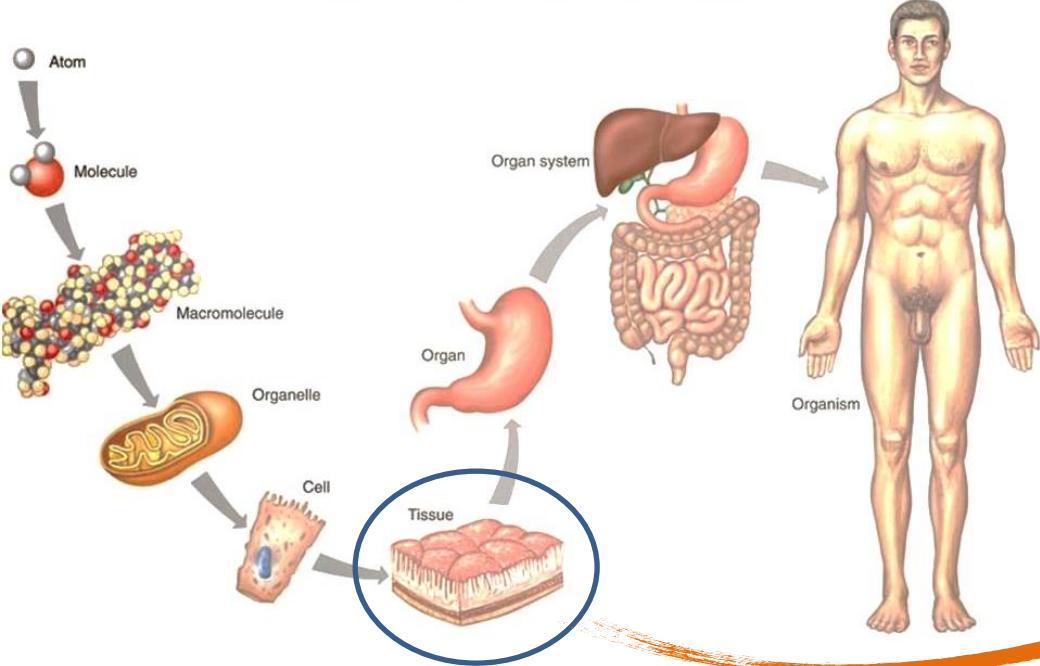
Гистология (от греч. *histos* — ткань, *logos* — учение) — наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов.

Общая гистология — изучает конкретные ткани (4 вида);



Частная гистология (микроскопическая анатомия) — изучает микроскопическое строение органов и взаимодействия различных тканей в органах.

4 типа тканей



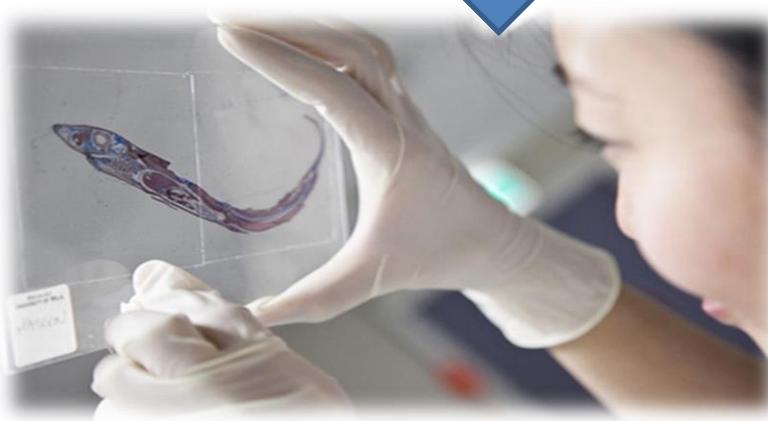
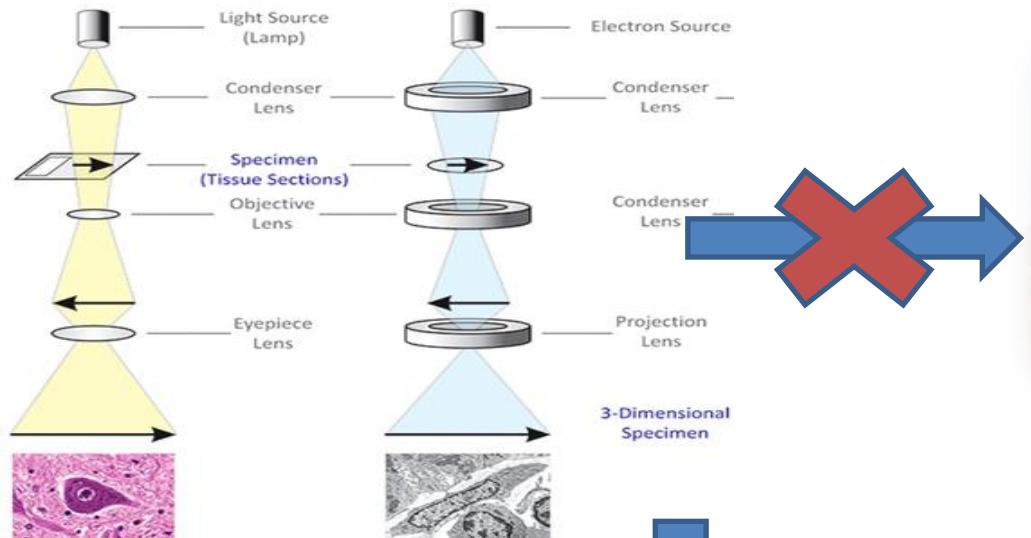
Ткань - это совокупность клеток и межклеточного вещества, схожих по

1. Строению
2. Происхождению и
3. Выполняемой функции

1. Эпителиальная ткань
2. Соединительная ткань
3. Мышечная ткань
4. Нервная ткань

Методы микроскопии







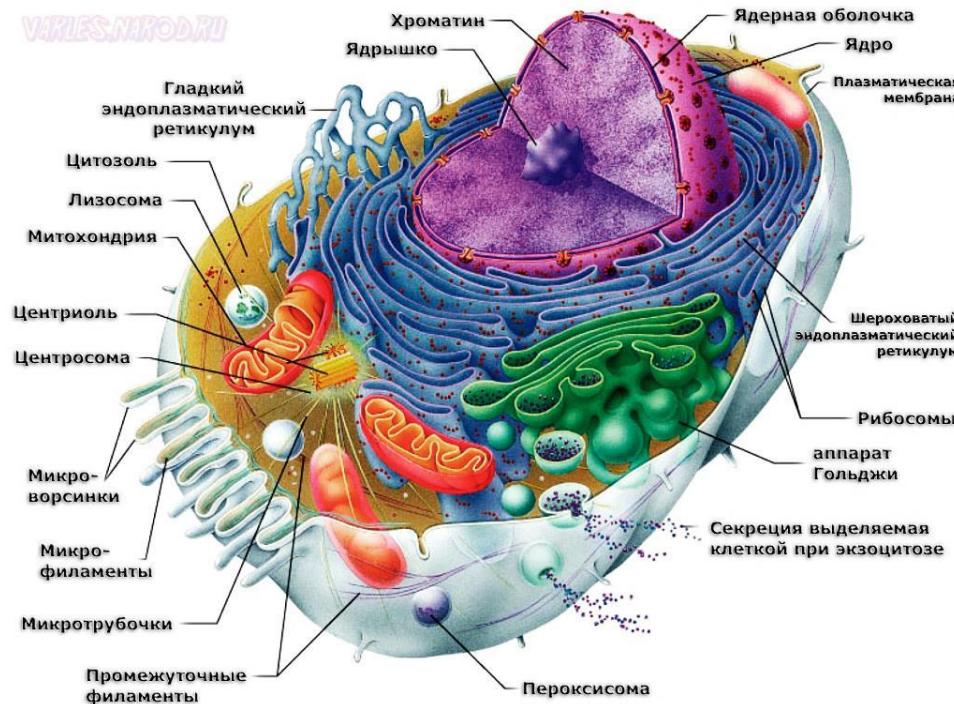
Тонкие срезы прозрачны и в световом микроскопе
вы не увидите отдельных клеток
Срезы надо окрасить (не покрасить, а окрасить)





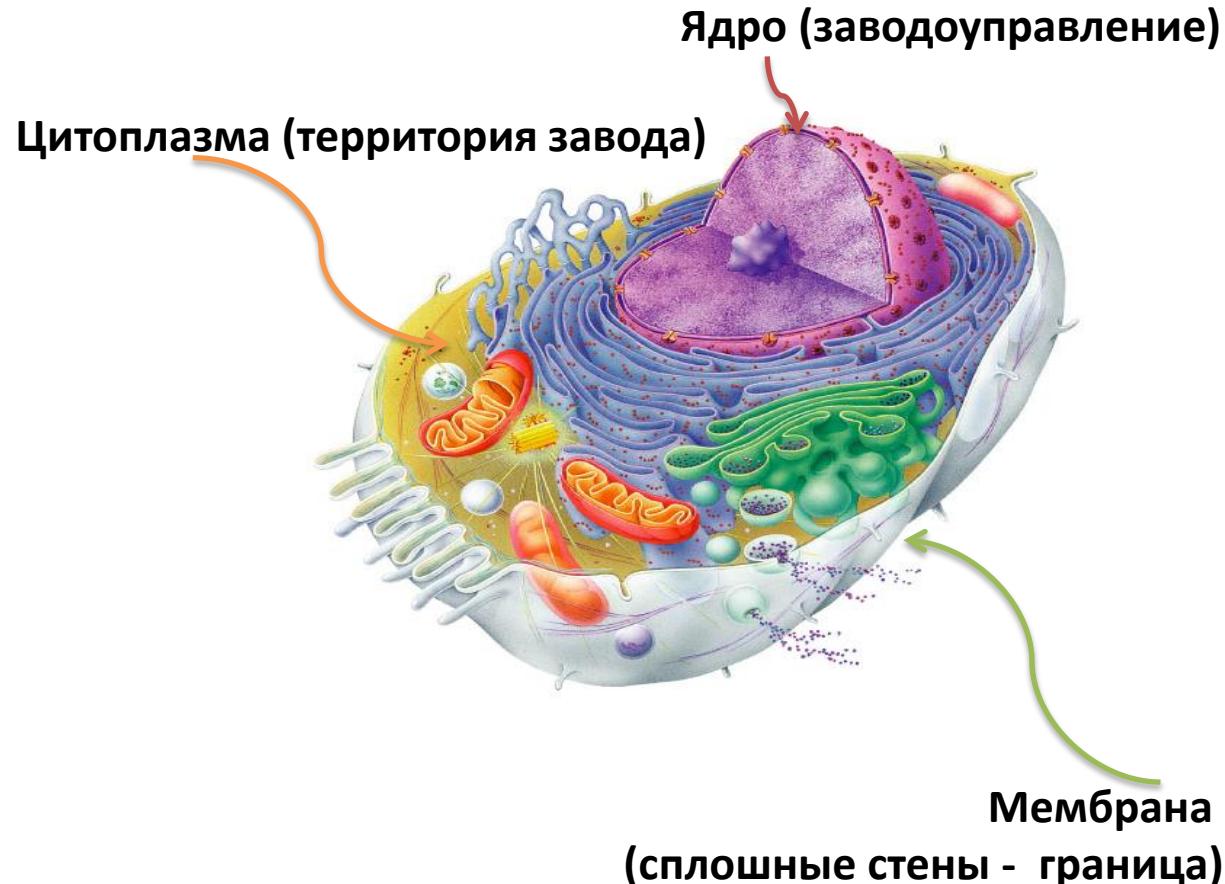
Клетки – это универсальные кирпичики из которых построены все наши органы

«Завод» по производству белков, жиров и углеводов





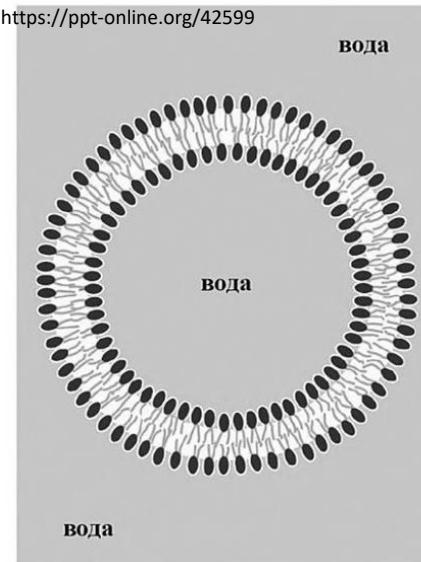
Три главных компонента клетки (завода).





Граница (мембранны) построена из
двойного слоя липидов (жиров).

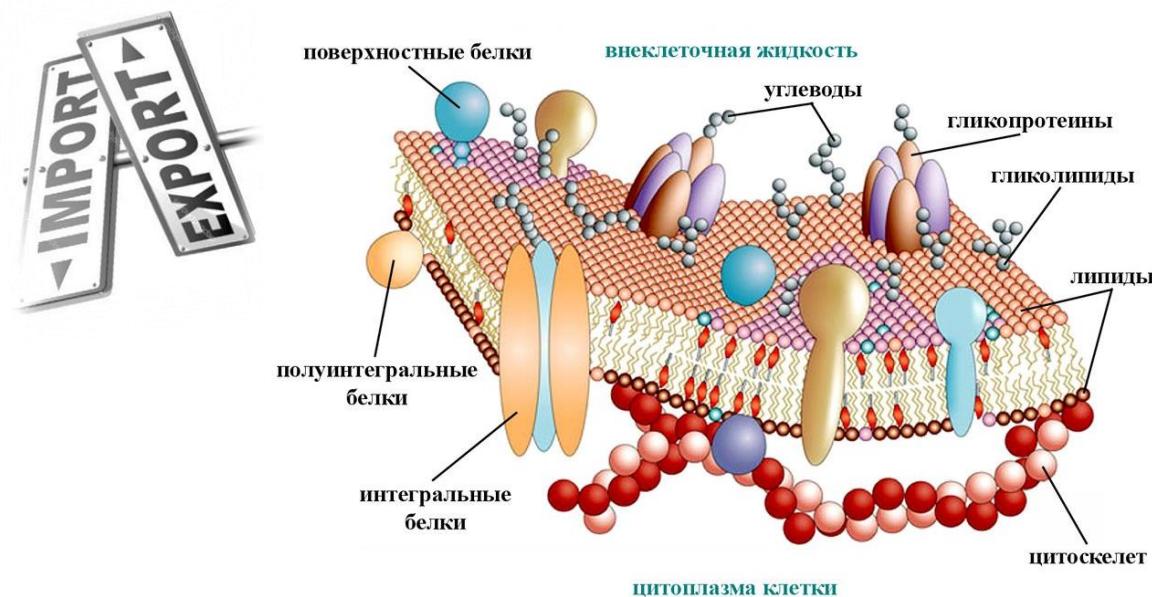
<https://ppt-online.org/42599>



- У липида две части – гидрофильная головка и гидрофобный хвост.
- Филия – любовь, фобия – боязнь. Гидро – вода.
- Головка липида «любит» воду и направлена к воде - наружу или внутрь клетки – туда где вода.

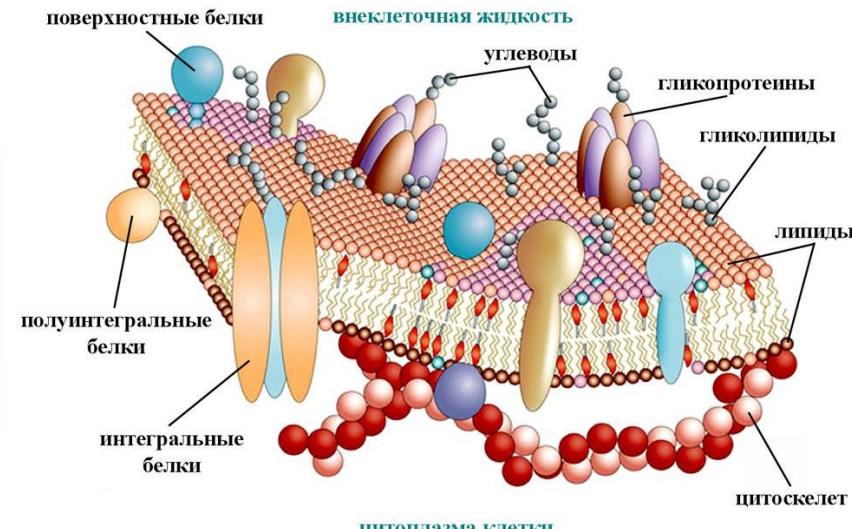


Как айсберги в океане, в липидах мембранны «плавают» белки и углеводы.



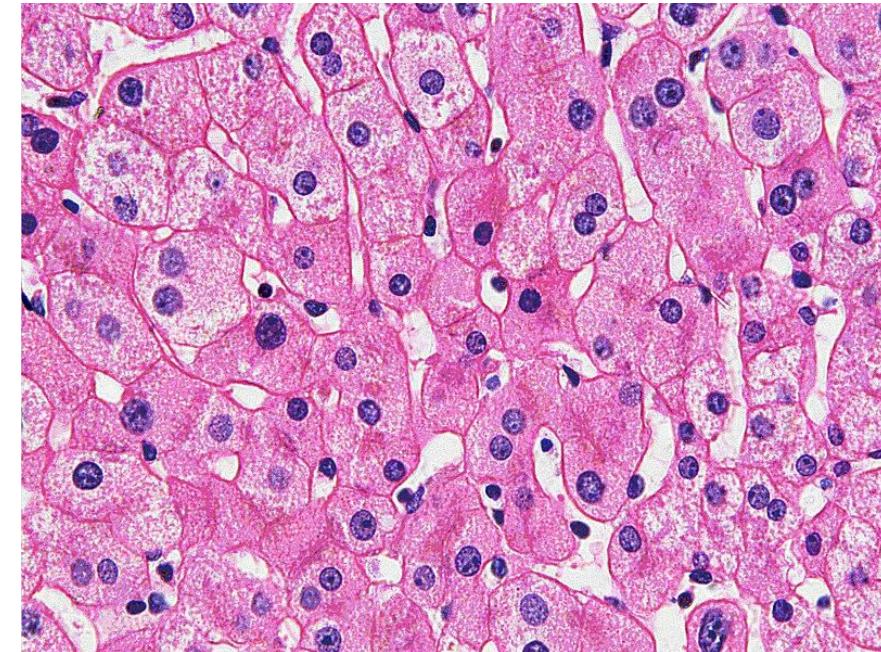


- ✓ **Интегральные белки.** проходят через оба липидных слоя и образуют каналы
- ✓ **Полуинтегральные белки** «погружены» только во внутренний, а **поверхностные белки** только в наружный липидный слой.
- ✓ Комплексы белков и углеводов образуют **гликопroteины**.
- ✓ Гликопroteины, покрывающие клетку снаружи образуют **гликокаликс** (от греч. *glykys* — сладкий и лат. *callum* — толстая кожа)





Ядро окрашивается основными красителями.
Любовь к основным красителям – базофилия.





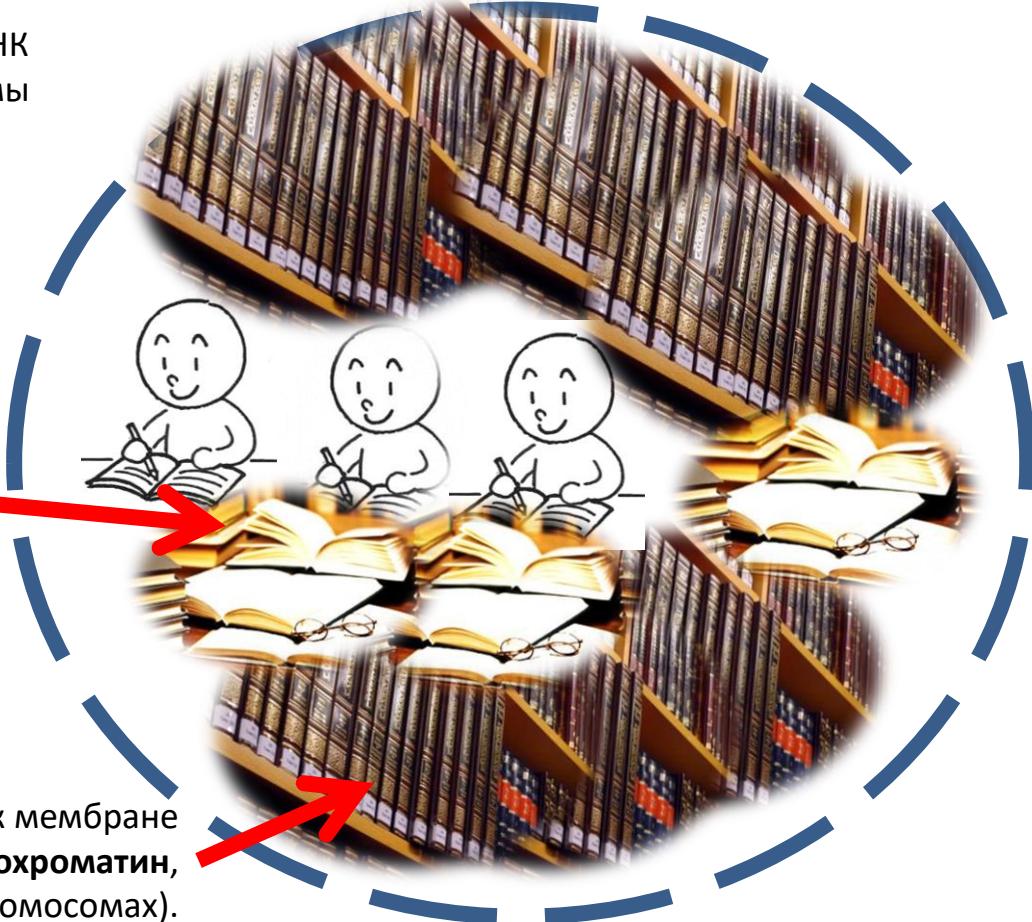
В ядре хранится ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота), на которой записана вся генетическая информация.

При делении клетки ДНК
собирается в хромосомы

Между делениями
(интерфаза),
хромосомы раскручены
и образуют хроматин

Слабо окрашиваемый хроматин
– **эухроматин**,
с него считывается информация
на РНК (рибонуклеиновая
кислота), для синтеза белка на
рибосомах.

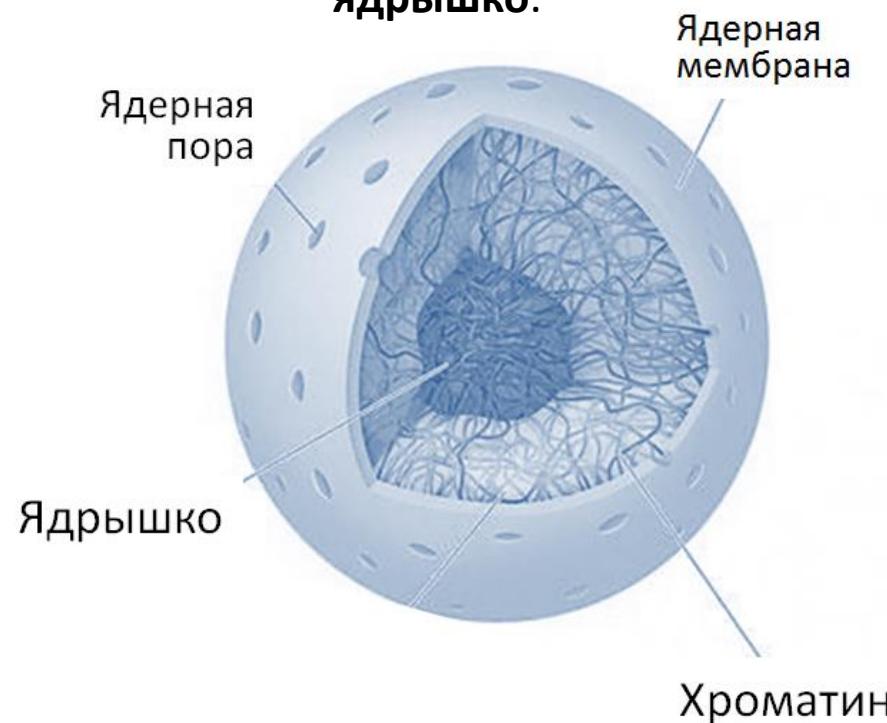
Сильно окрашиваемый хроматин ближе к мемbrane
ядра - **гетерохроматин**,
(ДНК скручена как в хромосомах).





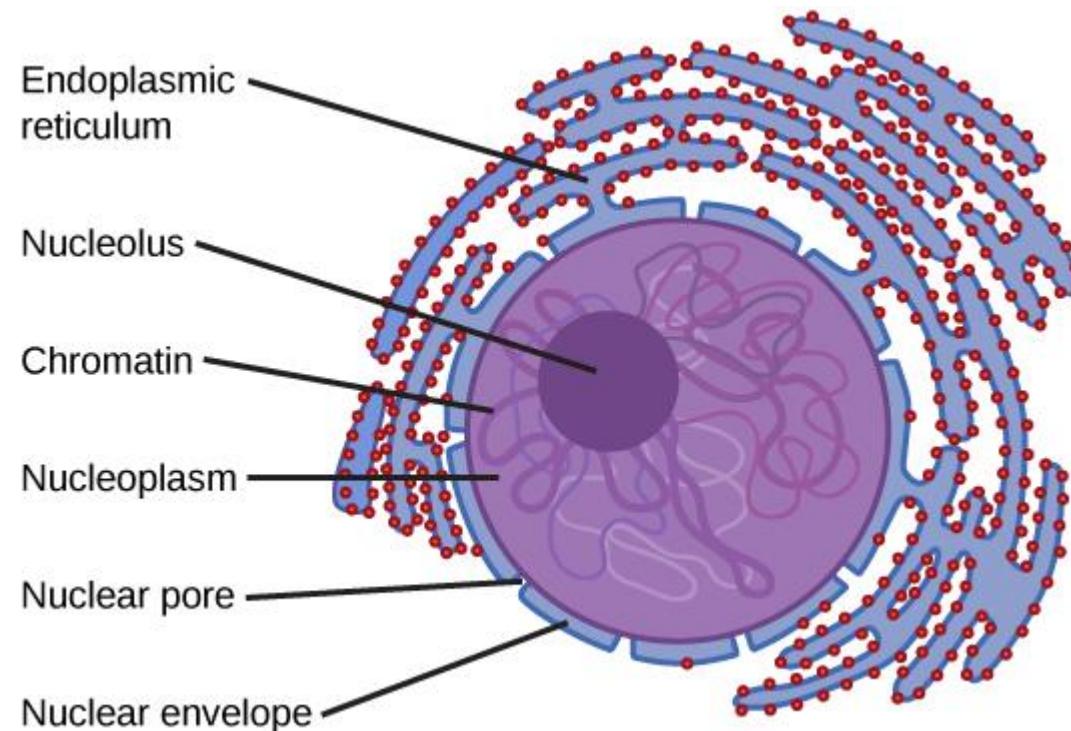
У ядра есть своя мембрана

Кроме ДНК и белков, внутри ядра есть запасы РНК для «строительства» новых рибосом – это **ядрышко**.



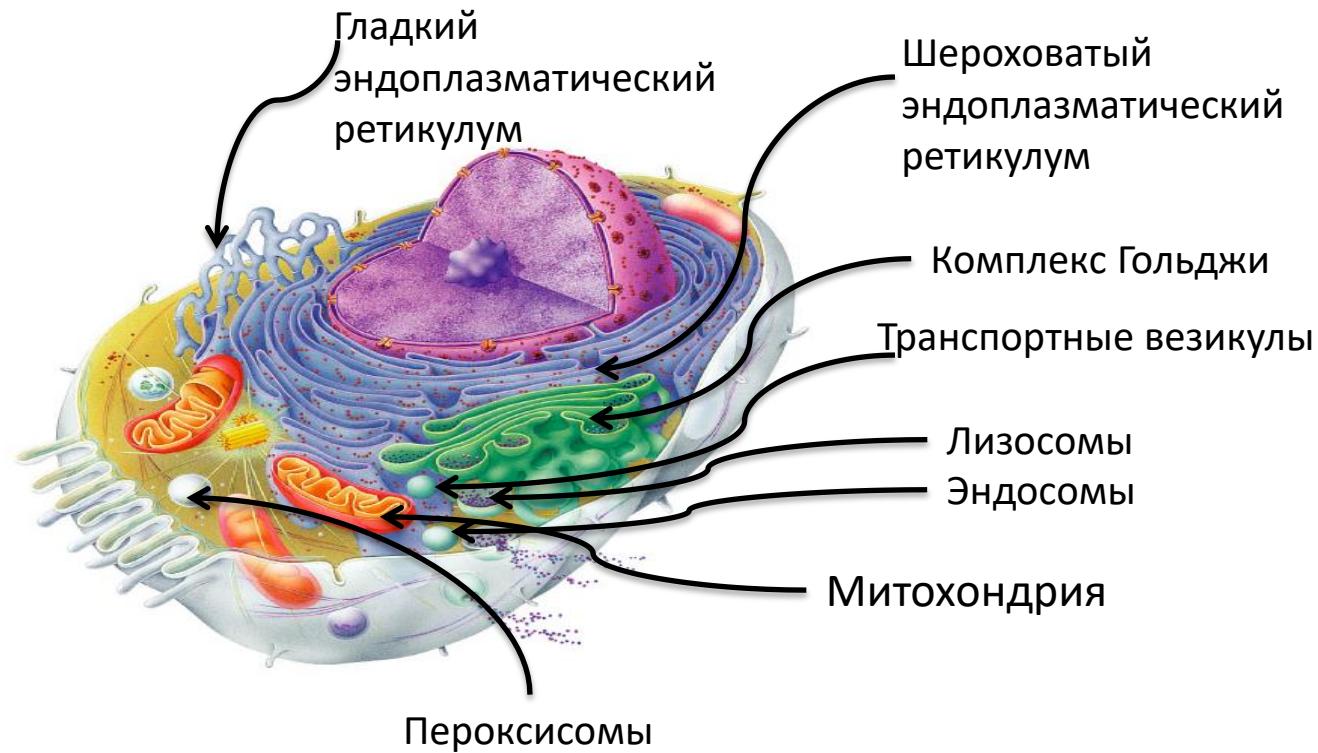


У ядра две мембраны



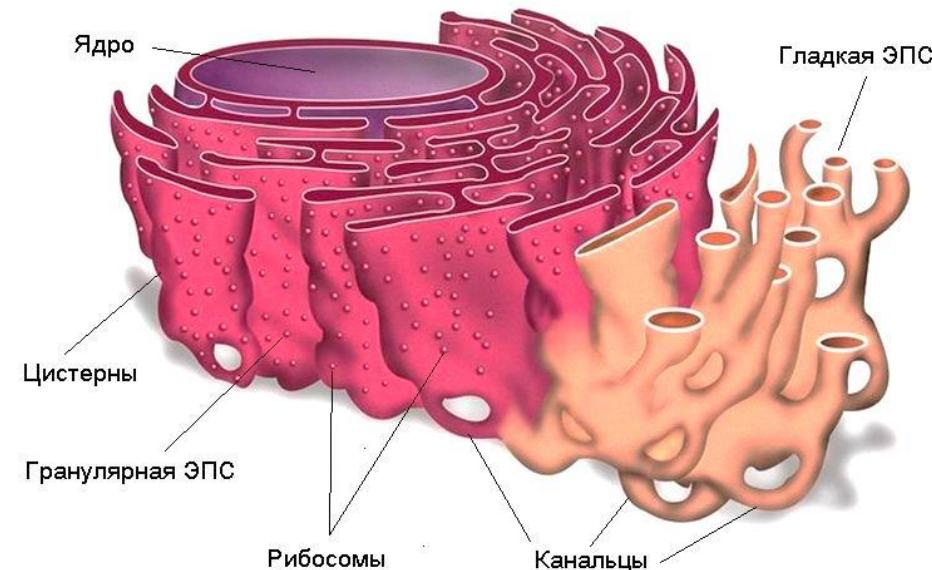


Мембранные органоиды



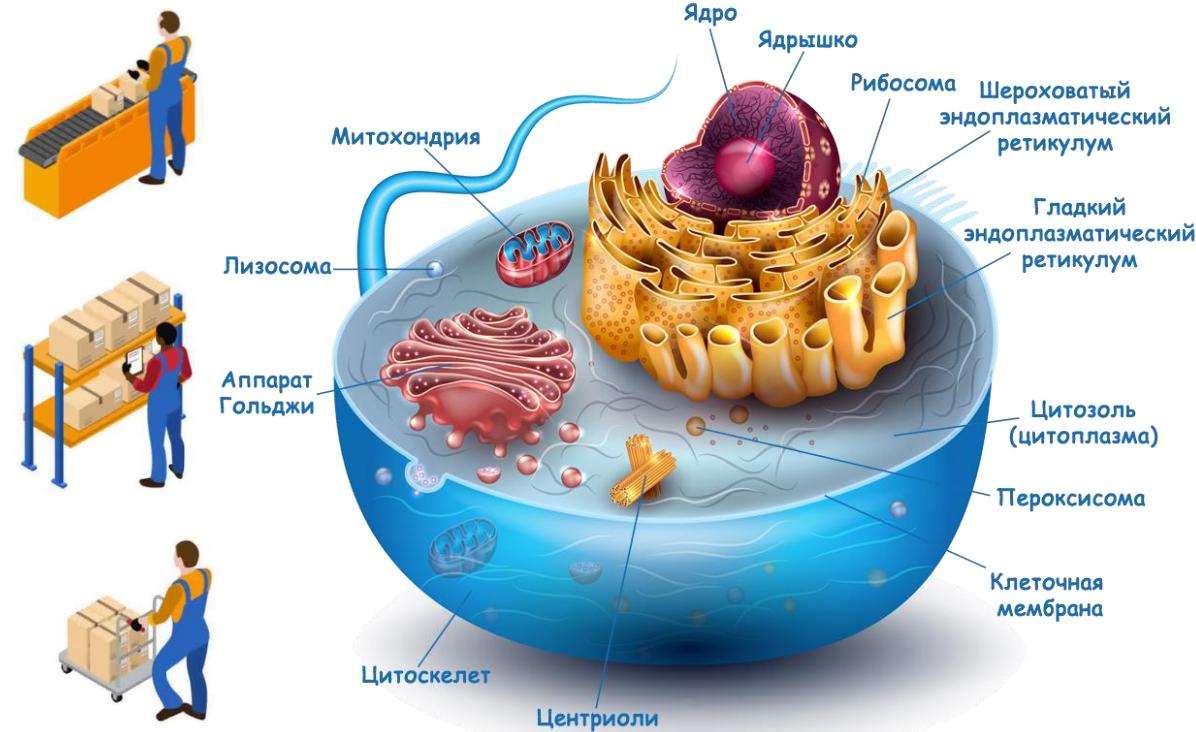


- ✓ Эндоплазматический ретикулум - это система мембранных трубочек, по которым транспортируются синтезируемые в клетке вещества.
- ✓ Эндоплазматический ретикулум с рибосомами на поверхности (синтез белка на экспорт) называют шероховатым.
- ✓ Без рибосом - это гладкий эндоплазматический ретикулум – синтез стероидов и углеводов.





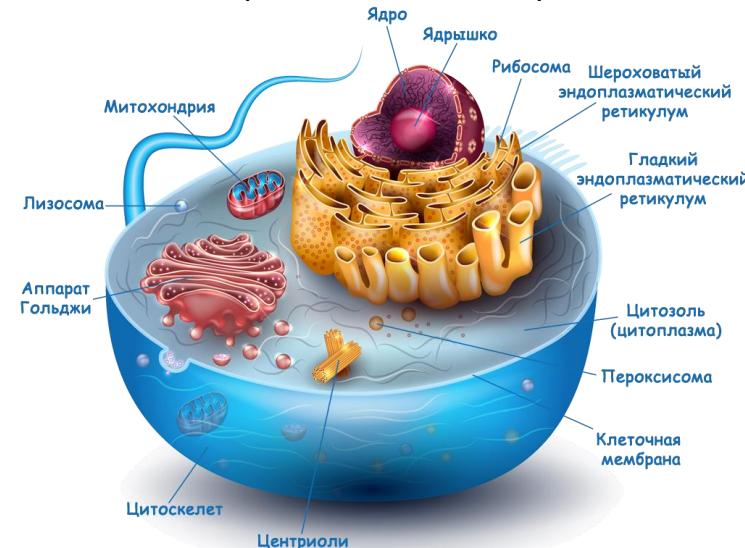
Комплекс Гольджи – это место модификации, сортировки и упаковки, веществ наработанных клеткой или поступающих в нее





Мембранные контейнеры, связанные с цистернами комплексом Гольджи:

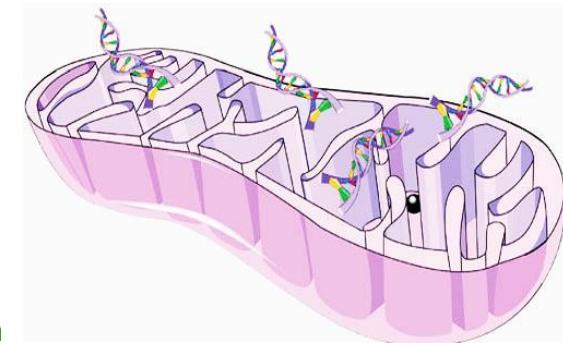
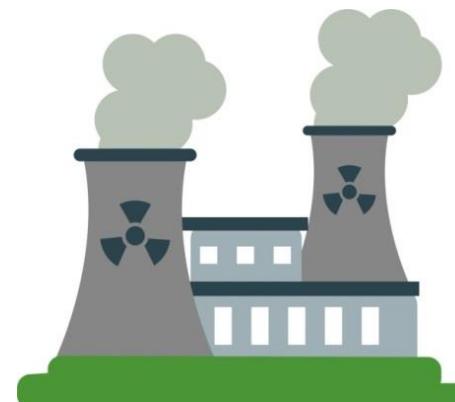
- **Лизосомы** – содержат ферменты «внутренняя пищеварительная система клетки»;
- **Транспортные везикулы** — «мешки»
 - А. отделившиеся от комплекса на экспорт (экзоцитоз)
 - Б. захваченные мембраной клетки на импорт (эндоцитоз).
- **Эндосомы** – Лизосома + экспортная транспортная везикула
- **Пероксисомы** – специализированная лизосома, расщепляющая перекись водорода и жирные кислоты.





Митохондрии – «энергетические станции» клетки, вырабатывают АТФ

- Митохондрии это бывшие бактерии, которые поселились и прижились в наших клетках.
- Есть своя митохондриальная ДНК (митохондрии мы получаем только от мамы)
- Могут делиться
- Имеют две мембранны – наружную и внутреннюю.
- Внутренняя мембрана образует складки – кристы.
- На внутренней поверхности крист образуется АТФ – источник энергии для всех внутриклеточных



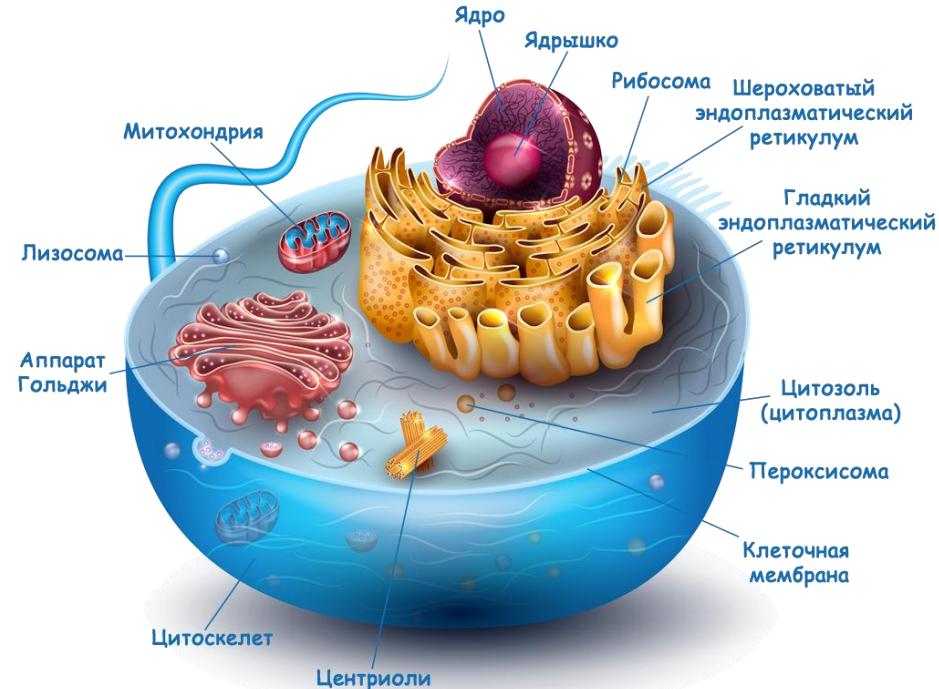


Не мембранные органоиды

рибосомы

центроли

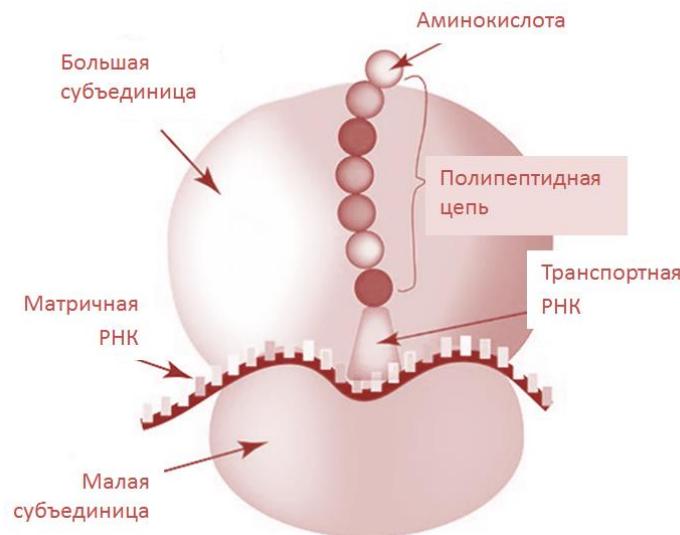
цитоскелет





Рибосомы – это станок где по чертежу матричной РНК синтезируются белки

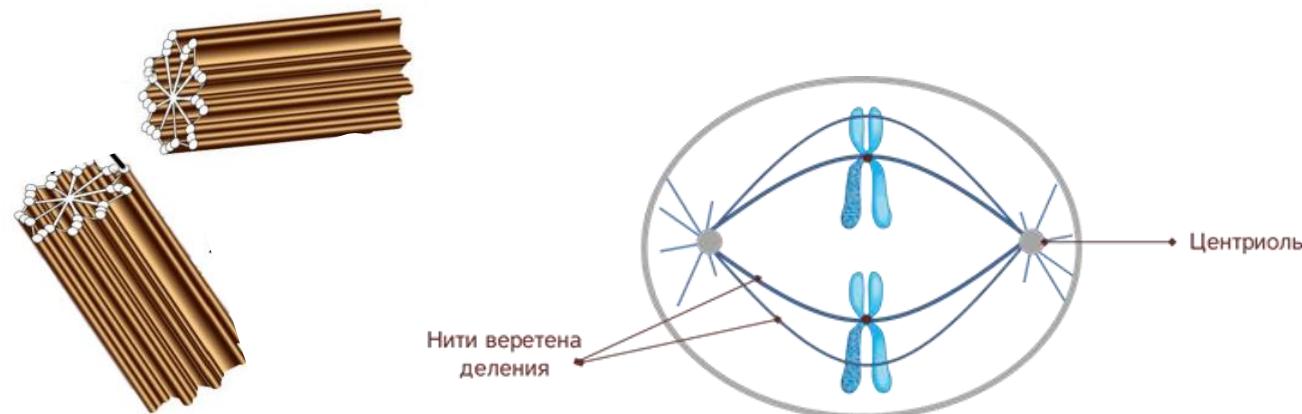
- Рибосома состоит из белка и рибосомальной РНК (из ядрышка ядра)
- У рибосомы две половинки – большая и малая субъединицы
- Между субъединицами движется чертеж будущего белка - матричная РНК – идет процесс трансляции информации
- Транспортная РНК подтаскивает соответствующие чертежу аминокислоты, из которых синтезируется белок





Центриоли – два цилиндра, образующие клеточный центр

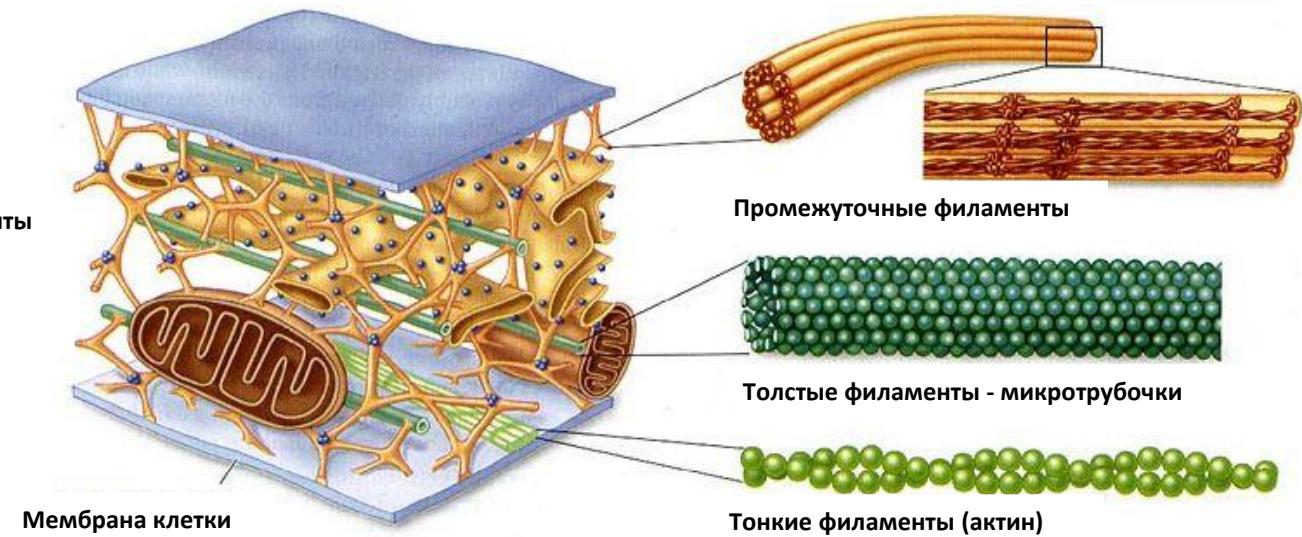
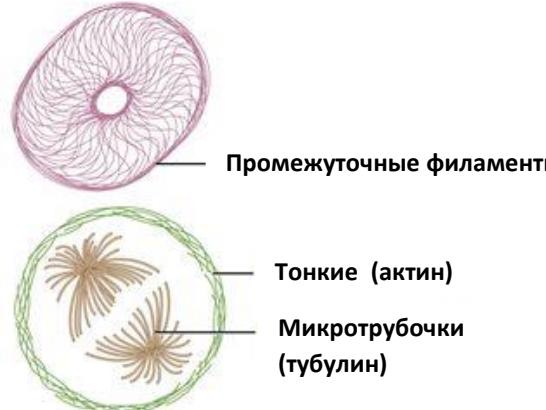
- Состоят из 9 триплетов микротрубочек
- При делении клетки образую веретено деления для распределения хромосом в дочерние клетки
- Участвуют в образовании микроресничек и хвостика сперматозоида
- Достаются нам только от папы
- Микротрубочки состоят из белка тубулина





Цитоскелет

1. Тонкие - Микрофиламенты (актин)
2. Промежуточные филаменты
(тканеспецифичные белки)
3. Толстые - Микротрубочки (тубулин)





В сухом остатке:

- Мы многоклеточные эукариоты царства животных. Наше тело состоит из множества разных клеток.
- У клеток есть мембрана, ядро и цитоплазма.
- В цитоплазме находятся органоиды.
- Есть органоиды, окруженные мембраной, а есть без мембранны.
- Все мембранны в клетках – это двойной слой липидов. В центральной части двойного липидного слоя находятся гидрофобные хвостики молекулы липида, а наружу «смотрят» головки.
- В мембрану клеток погружены белки, с которыми связаны углеводы. Комплекс белков и углеводов снаружи клетки называется гликокаликс.



В сухом остатке:

- У ядра и митохондрий две мембранны.
- В мембранах ядра есть поры и на наружной мемbrane ядра есть рибосомы.
- Наследственная информация в виде ДНК хранится в ядре и митохондриях.
- В ядре ДНК упаковывается вместе с белками в хроматин.
 - Плотно упакованный хроматин называют гетерохроматин.
 - «Рыхлый» хроматин – это эухроматин здесь с ДНК считывается информация на РНК.
 - При делении клеток хроматин упаковывается в хромосомы.
- Место скопления РНК внутри ядра называют ядрышком.
 - РНК ядрышка идет на образование рибосом.



В сухом остатке:

- Рибосомы – не мембранные органоиды состоят из двух субъединиц и синтезируют белки.
- Центриоли не мембранные органоиды, их две, участвуют в делении клеток и состоят из девяти триплетов микротрубочек. Микротрубочки построены из белка тубулина.
- Из тубулина так же построены толстые филаменты цитоскелета.
- Тонкие филаменты цитоскелета построены из актина.
- Промежуточные филаменты цитоскелета в разных тканях из разных белков.
 - В эпителиальной ткани – цитокератины.
 - В мышечной ткани – десмин.
 - В соединительной ткани – виментин.
 - В нервной ткани два белка: в нейронах нейрофибрилярный белок, а в клетках глии кислый глиальный белок.

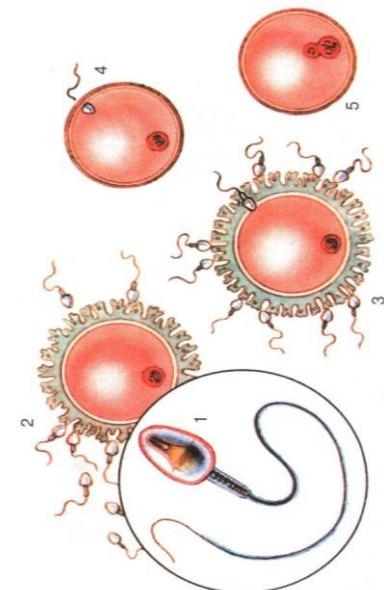
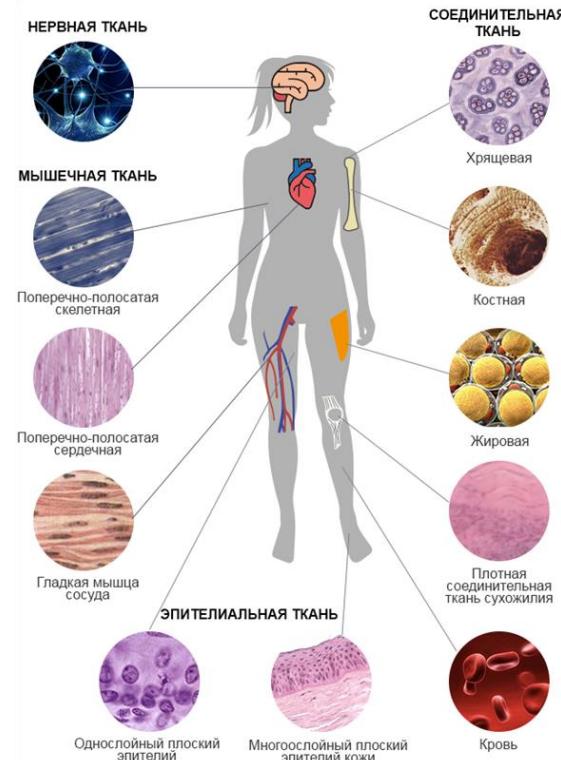


В сухом остатке:

- К мембранным органоидам относятся: эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи, лизо-, фаго- и пероксисомы, а также митохондрии.
- Эндоплазматический ретикулум бывает гладкий и шероховатый.
 - Шероховатый имеет на поверхности рибосомы, значит синтезирует белки.
 - В гладком эндоплазматическом ретикулуме синтезируются углеводы и липиды.
- В комплексе Гольджи модифицируется и упаковывается все, что синтезируется в ретикулумах.
- Транспортные везикулы, лизо- и пероксисомы отделяются от комплекса Гольджи.
- Митохондрии имеют две мембранны, свою ДНК и свои рибосомы. Их главная функция выработка АТФ –универсальной энергетической валюты



Мой и ваш организм состоит из двух видов клеток –**соматические** и **половые** клетки

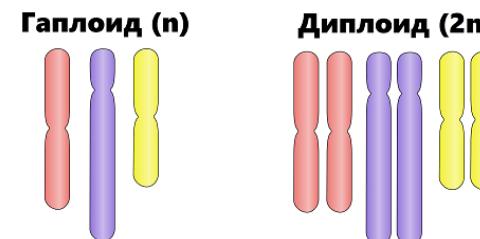




Чем отличаются половые клетки от соматических клеток?

Отличаются числом хромосом

N – это число хромосом в гаплоидном
(одинарном) наборе
В диплоидном - 2 n .





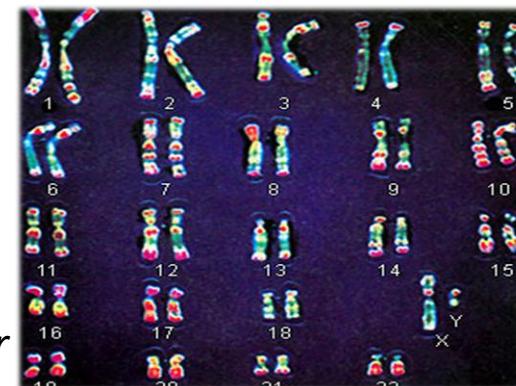
Сколько хромосом в соматических клетках человека?



Theophilus Painter

1921

48 хромосом



В соматических диплоидных клетках 46 хромосом (22 пары аутосом + 2 половые хромосомы)

В половых гаплоидных клетках 23 хромосомы (22 аутосомы + 1 половая хромосома)

Tjio JH, Levan A. *The chromosome number of man.* 1956.



Tjio JH



Levan A

1956

HEREDITAS
GENETISKT ARKIV
UTGIVET AV MENDELSSKA SÄLLSKAPET I LUND



46 хромосом

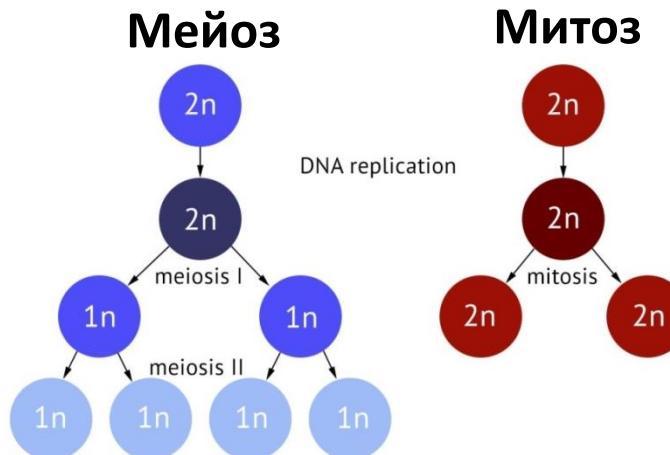


У всех 46?

виД	2n
ЧЕЛОВЕК	46
ГОРИЛЛА	48
КОШКА	38
СОБАКА	78
ЛОШАДЬ	64
КОРОВА	120
СВИНЬЯ	40

Почему в половых и соматических клетках разное количество хромосом?

Соматические клетки делятся митозом, а половые клетки образуются в результате мейоза



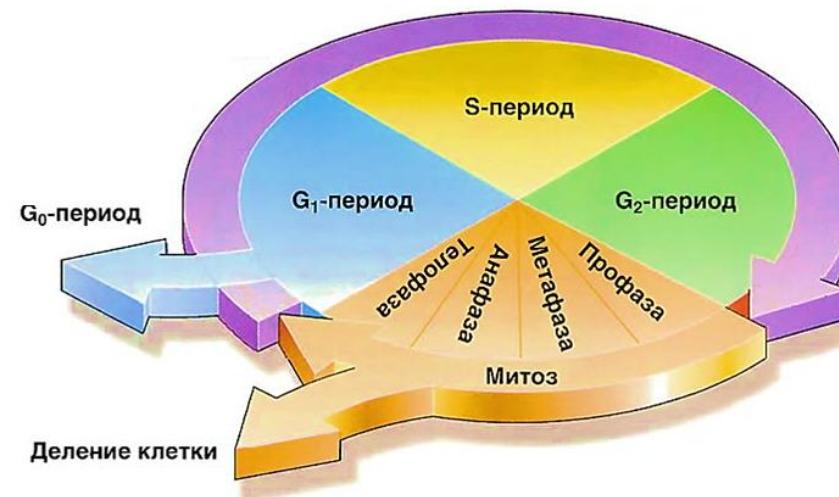


Что общего у мейоза от митоза?

И мейозу и митозу предшествует интерфаза

Когда клетка «надумала» делиться она вступает в
клеточный цикл

(клеточный цикл = интерфаза + деление).





Три периода интерфазы:

S (синтетический период)

G1 (1-й период роста)

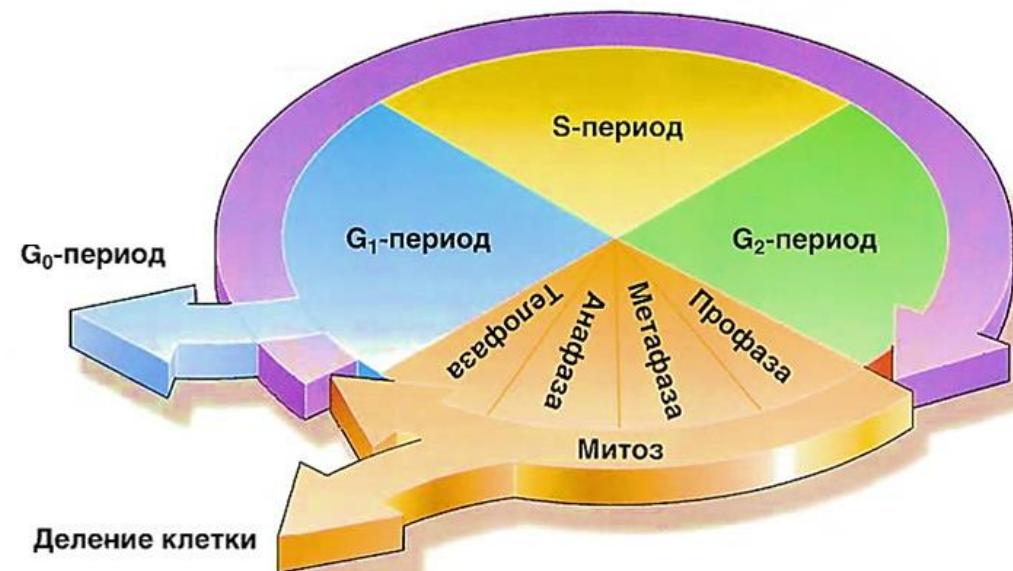
G2 (2-й период роста).





S-период - удвоение количества ДНК в ядре

G1 и G2 - удвоение количества органоидов.





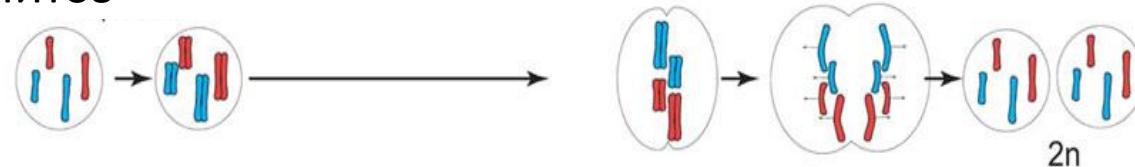
G₀ – период покоя клетки, в этом периоде большинство клеток приобретают различия и выполняют свои функции





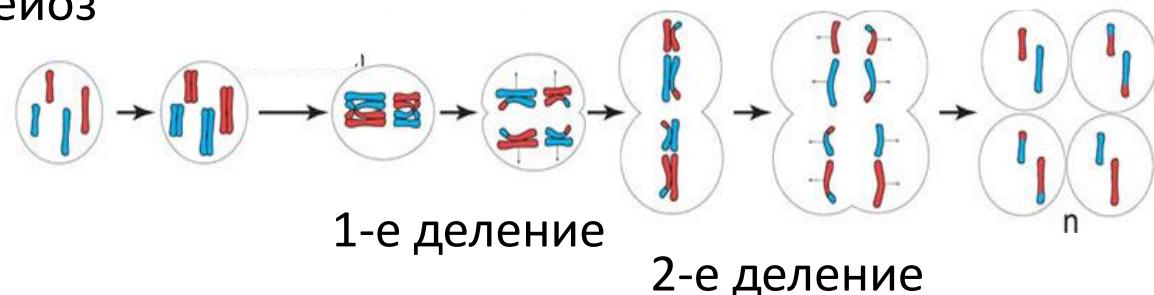
Во время мейоза происходят два
последовательных деления и между ними нет
интерфазы

Митоз



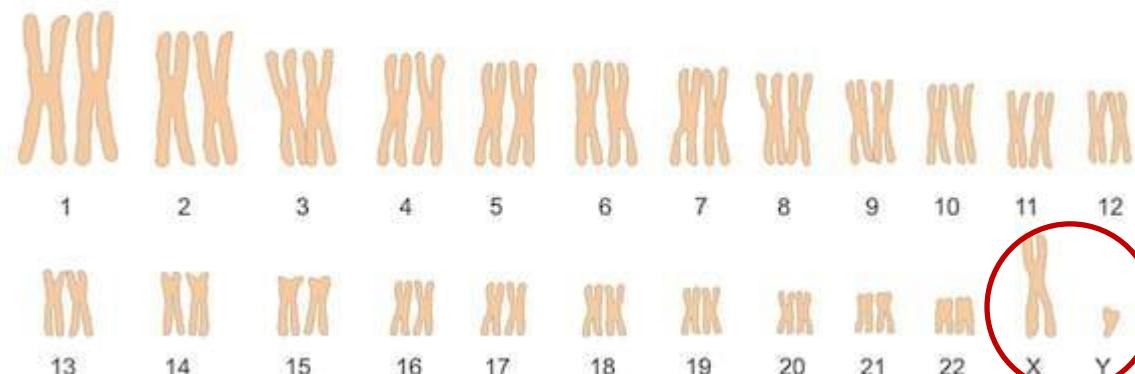
Интерфаза
– удвоение
хромосом

Мейоз



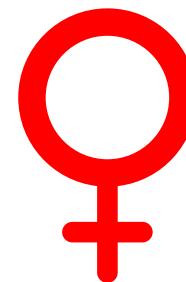


В половых клетках содержится лишь
одна из пары хромосом

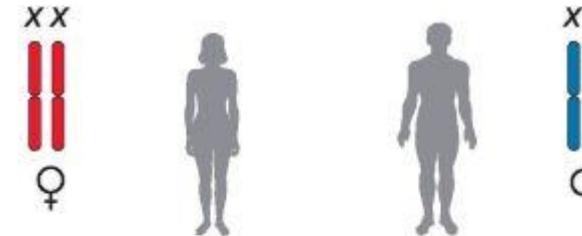


22 парные аутосомы

Две половые
хромосомы



Зеркало
Венеры

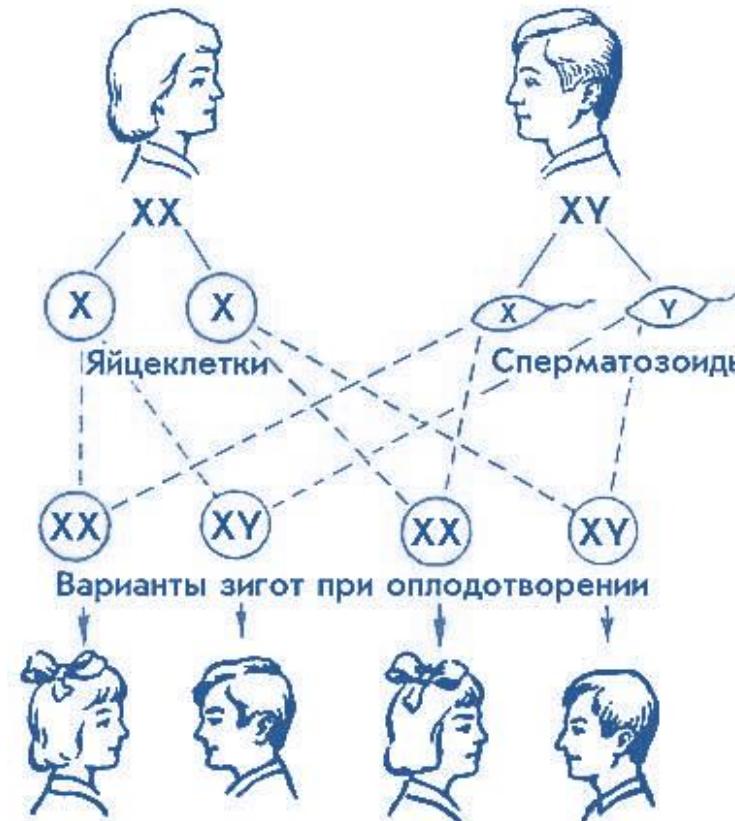


Щит и копьё
Марса





Комбинация половых хромосом определяет пол ребенка





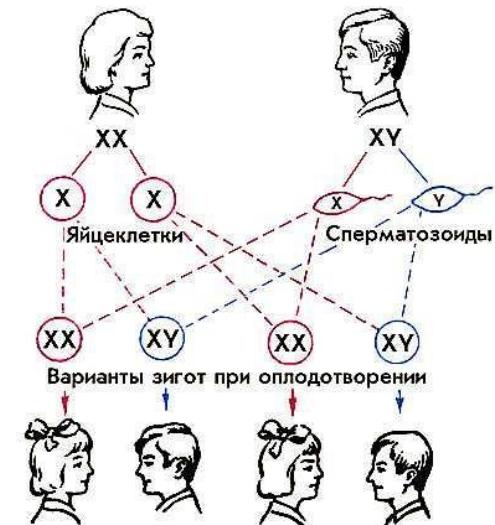
Получается, что у меня Y хромосома точно такая же как у моего отца и моего деда со стороны отца?

А от мамы я получил одну из ее X хромосом, которые ей достались от моих дедушки и бабушки?

Не совсем так.

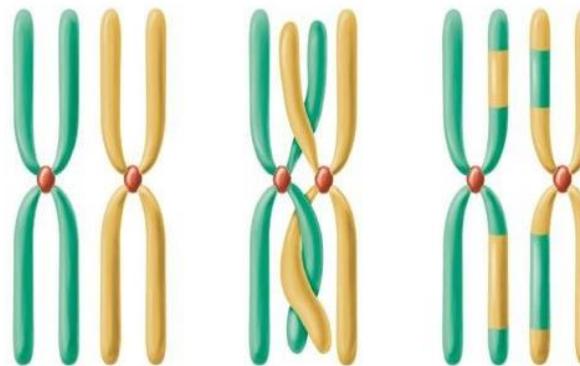
То, что получил от мамы и от папы –
правильно.

Но это не 100% дедушкины и
бабушкины хромосомы.





Во время первого деления мейоза все парные хромосомы обмениваются между собой своими частями.



В ходе кроссинговера парные хромосомы обмениваются одинаковыми участками генов, чтобы увеличить генетическое разнообразие потомства

<http://bfsibguti.ru/krossingover/>

Зелена хромосома была получена мамой от моего деда, а желтая от моей бабушки.

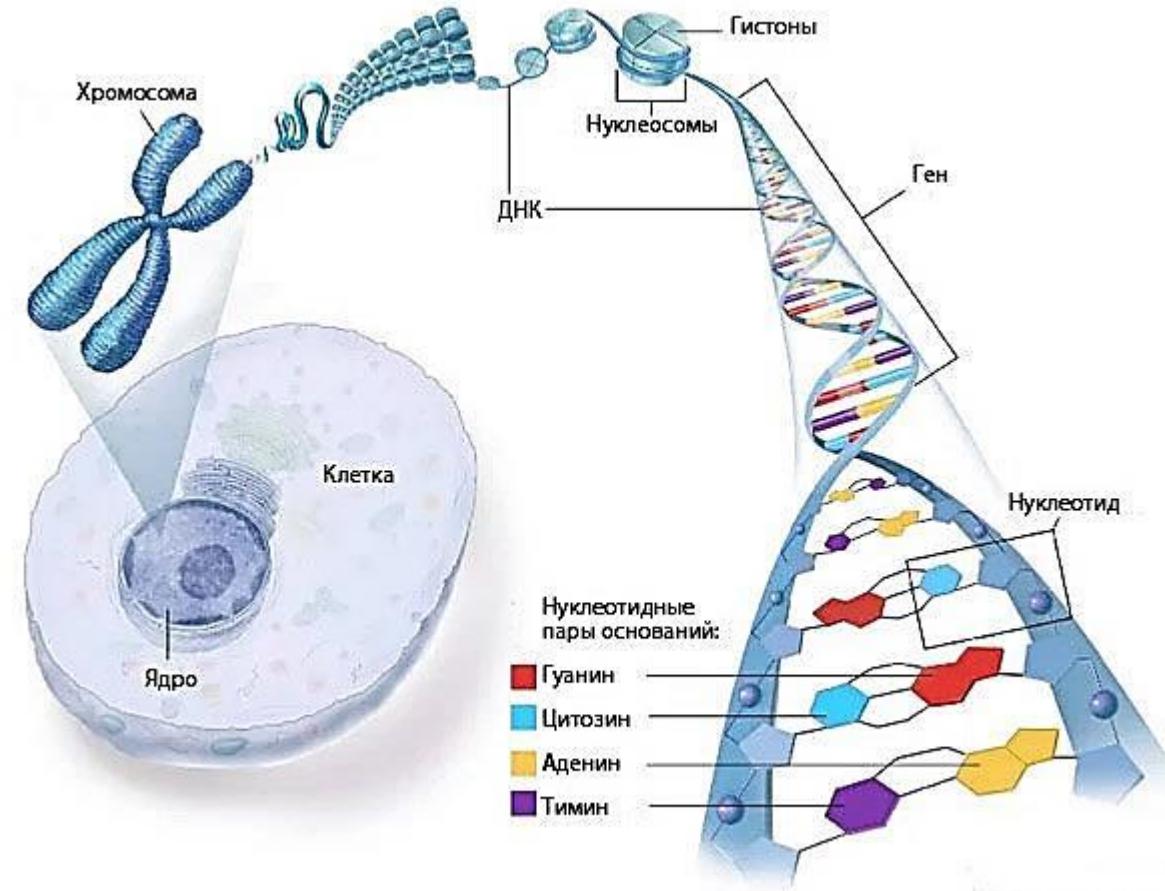
В результате кроссинговера я получил от мамы гибридную бабушка/дедушка хромосому.

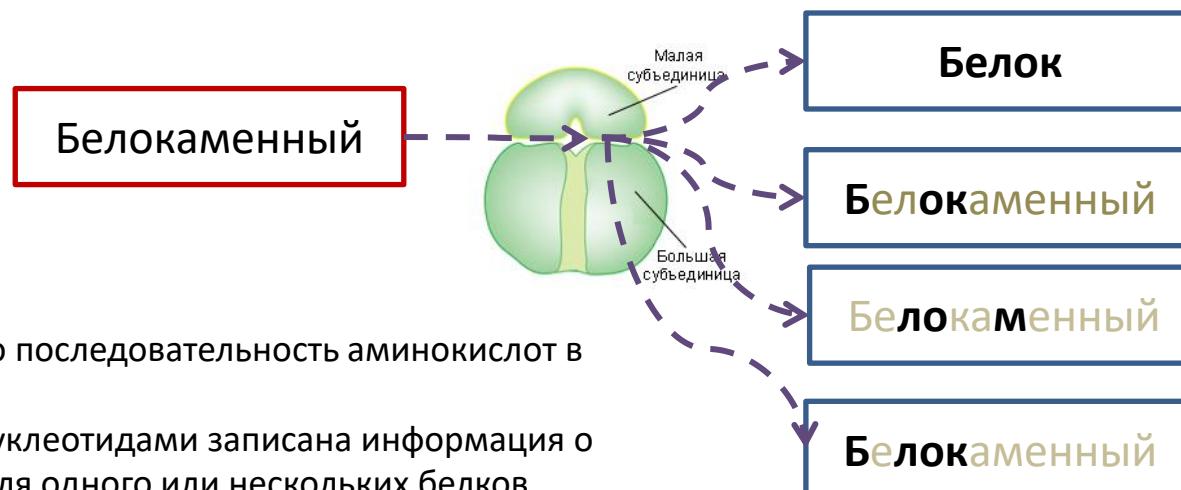
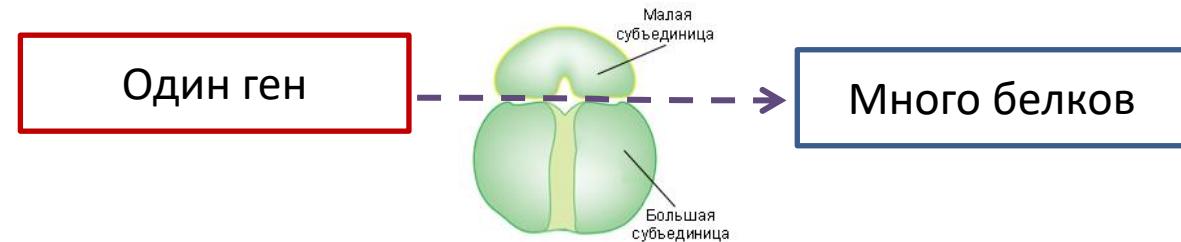


ДНК – это двойная спираль из нуклеотидов.

Нуклеотиды отличаются азотистыми основаниями их в ДНК четыре - аденин (A), гуанин (G), цитозин (C) и тимин (T)

Три нуклеотида – триплет – соответствуют одной аминокислоте белка



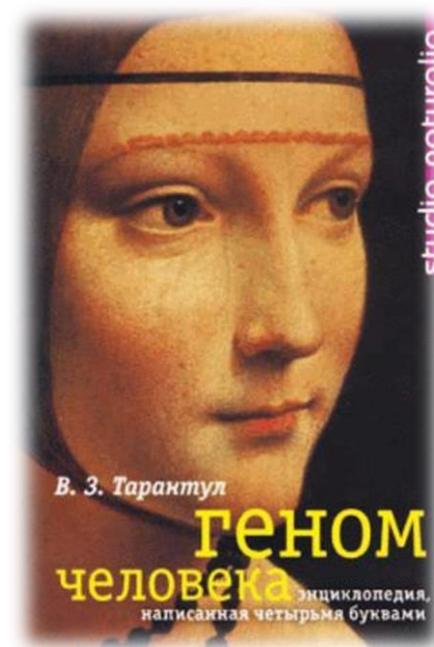
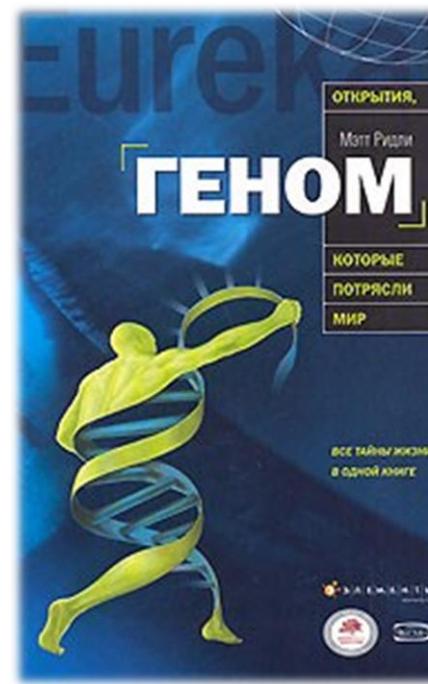


Последовательность триплетов – это последовательность аминокислот в белке.

Ген – это участок ДНК, на котором нуклеотидами записана информация о последовательности аминокислот для одного или нескольких белков.



Рекомендую почитать

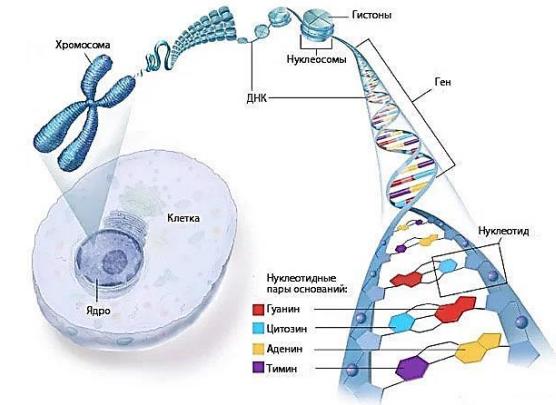


Вячеслав Залманович Тарантул

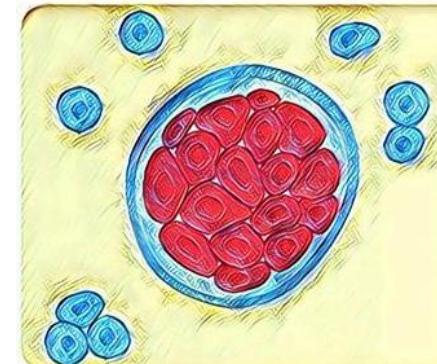


У генов и у белков много разных функций. Есть те, контролирует клеточный цикл и деление

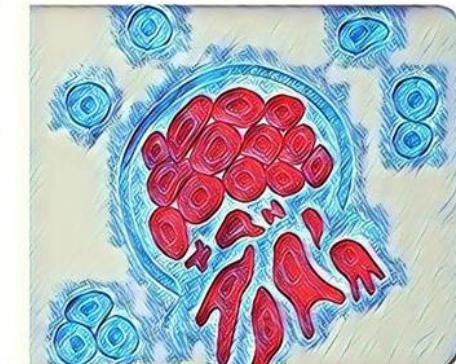
Если один из генов-контролеров изменился (мутировал), то возникает опухоль



Добропачественная



Злокачественная



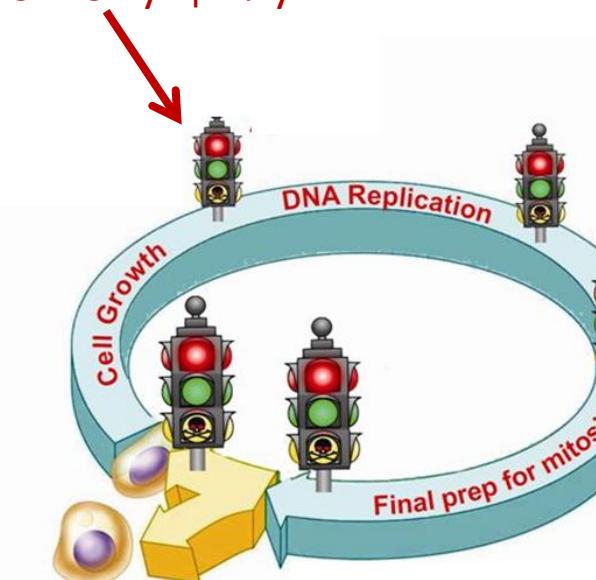


Как это работает?

Ген ретинобластомы

контролирует

готовность клетки к
клеточному циклу



Гены P53 и BRCA1
контролируют
повреждения ДНК и
мутации



Если Гены-контролеры сами поломались (мутировали)





BRCA1 – “КОТ” = “Здоровый” ген, Другое написание = мутация



K O T
K I T
K O D

frontiers
in Oncology | Cancer Epidemiology and Prevention

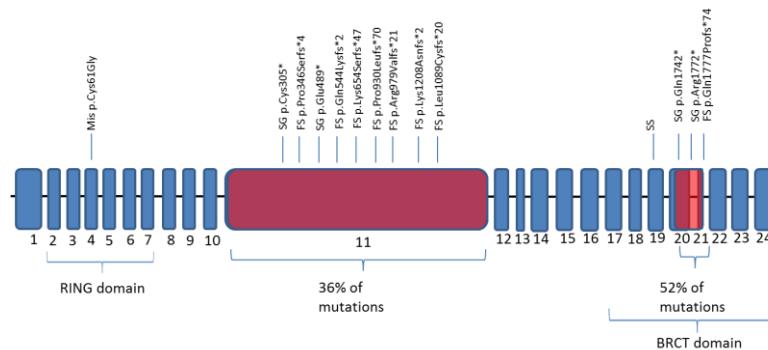
SECTION ABOUT ARTICLES RESEARCH TOPICS FOR AUTHORS EDITORIAL BOARD ARTICLE ALERTS

THIS ARTICLE IS PART OF THE RESEARCH TOPIC
Social Inequities in Cancer

Articles

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
Front. Oncol., 02 October 2018 | <https://doi.org/10.3389/fonc.2018.00421>

The Ethnic-Specific Spectrum of Germline Nucleotide Variants in DNA Damage Response and Repair Genes in Hereditary Breast and Ovarian Cancer Patients of Tatar Descent





В сухом остатке

- У нас два типа клеток – соматические и половые.
- В соматических клетках диплоидный (парный) набор хромосом. У человека 46.
- В половых клетках гаплоидный (одинарный) набор хромосом. У человека 23.
- В гаплоидном наборе 22 аутосомы и одна половая хромосома.
- В диплоидном наборе 22 пары аутосом (44) и пара половых хромосом.
- У женщин половые хромосомы одинаковые – две X хромосомы.
- У мужчин одна X и одна Y хромосома.
- Соматические клетки делятся митозом.
- Половые клетки образуются при делении мейозом.
- Перед делением клетка проходит интерфазу – G1, S и G2 стадии.
- В G1 и G2 происходит удвоение количества органоидов.
- В S-период удваивается количества ДНК в ядре.



В сухом остатке

- Митоз – это деление клетки пополам после интерфазы. Образуется две диплоидные клетки.
- Мейоз – это два последовательных деления после интерфазы. Между делениями нет интерфазы. Образуется четыре гаплоидные клетки.
- Во время первого деления мейоза между парными хромосомами происходит обмен участками. Такой обмен называют кроссинговер.
- От мамы и папы мы получили гибриды хромосом бабушек и дедушек.
- По не изменяемым участкам Y хромосомы можно проследить родословную мужской линии
- По митохондриальной ДНК можно проследить родословную по женской линии.



В сухом остатке

- ДНК – это двойная спираль из нуклеотидов.
- Нуклеотиды отличаются азотистыми основаниями их в ДНК четыре - аденин (А), гуанин (Г), цитозин (С) и тимин (Т)
- Три нуклеотида – триплет – соответствуют одной аминокислоте белка.
- Последовательность триплетов – это последовательность аминокислот в белке.
- Ген – это участок ДНК, на котором нуклеотидами записана информация о последовательности аминокислот для одного или нескольких белков.
- У генов и у белков много разных функций. Есть гены, которые контролируют клеточный цикл и деление клеток.
- Изменения последовательности нуклеотидов в гене называют мутацией.
- Мутации в генах контролирующих клеточный цикл и деление клеток может привести к образованию опухолей.