

СРС

На тему: «Двигательные органеллы
клетки»

Выполнила: Студент гр.150
ОМ Хайрбеков Ханат
Проверила:

ПЛАН

Введение

- 1) Микротрубочки и центросома
- 2) Движение по микротрубочкам
- 3) Микротрубочки и связь с клиникой
- 4) Мышечные сокращения
- 5) Реснички и жгутики

Заключение

Список использованной литературы

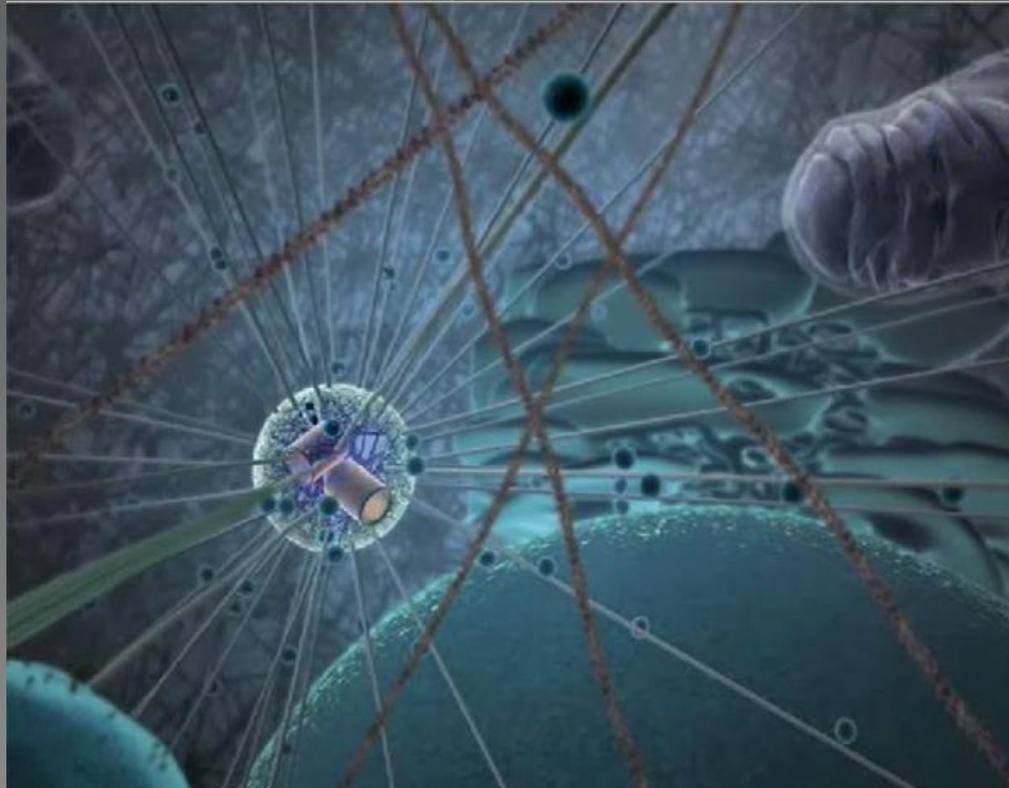
Введение

- В жидкой среде перемещение клеток осуществляется движением жгутиков и ресничек. Некоторые виды бактерий также движутся с помощью жгутиков, длинных и гибких, которые быстро вращаются, обеспечивая продвижение клетки. Амебы и некоторые другие простейшие организмы, а также специализированные клетки многоклеточных (например, лимфоциты) передвигаются с помощью выростов, образующихся на поверхности клеток.

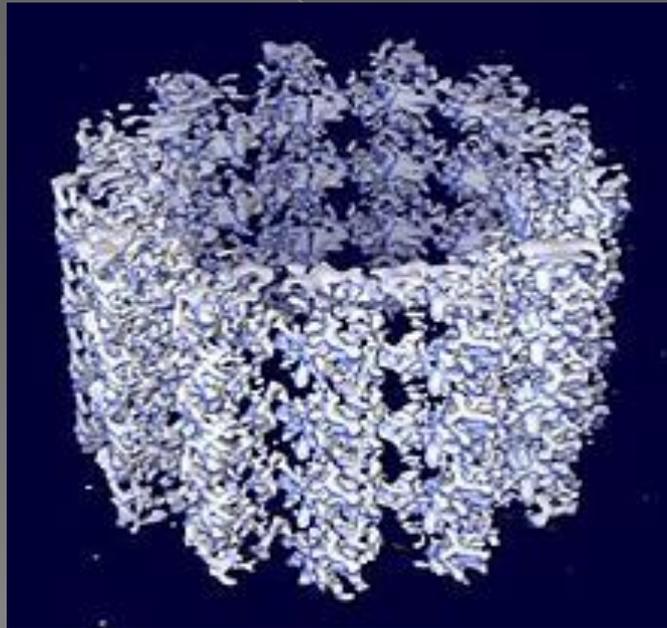
- Клетка находится в постоянном движении. При фагоцитозе и пиноцитозе происходит впячивание плазматической мембраны внутрь клетки, передвигаются лизосомы, пузырьки комплекса Гольджи, митохондрии, наконец, движется сама цитоплазма.
- Клеточное движение обеспечивается цитоскелетом, состоящим из микротрубочек, микронитей и клеточного центра.

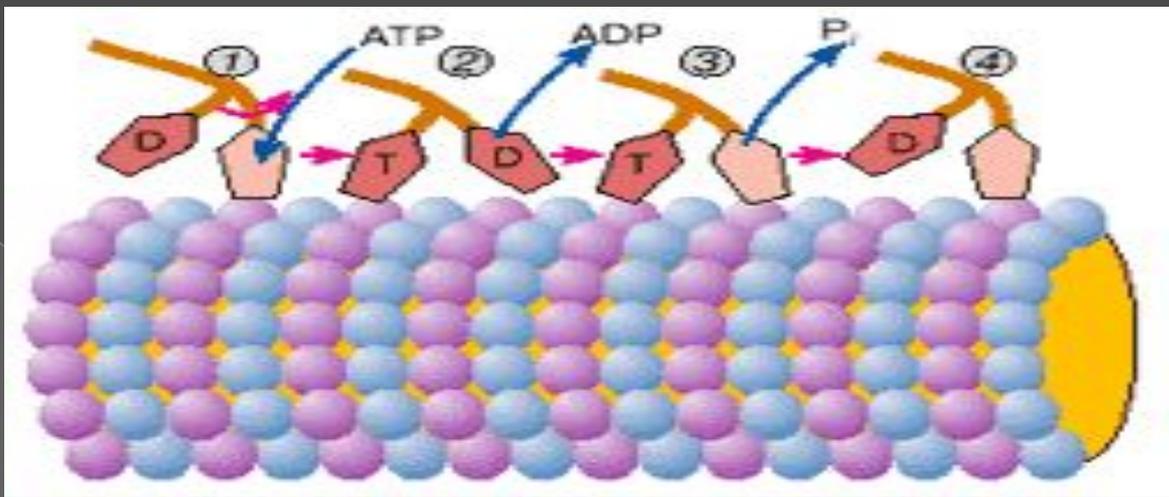
Микротрубочки и центросома

- ◎ **Центросома** – это центр организации микротрубочек, локализованная в центре клетки рядом с ядром



- **Микротрубочки** — белковые внутриклеточные структуры, входящие в состав цитоскелета.

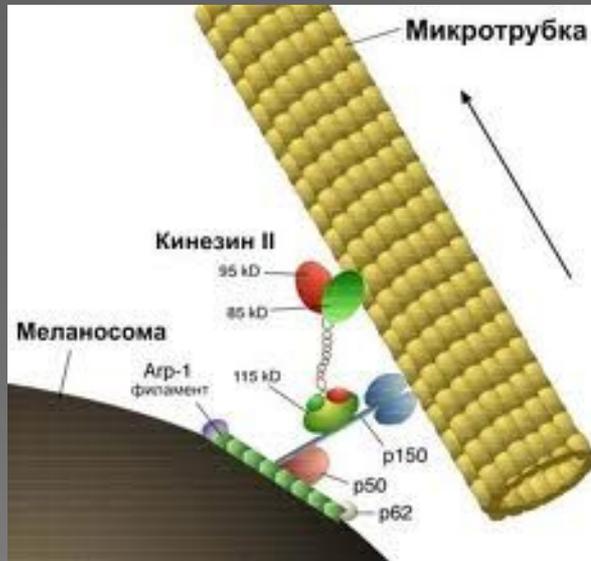




- Микротрубочки представляют собой полые внутри цилиндры диаметром 25 нм. Длина их может быть от нескольких микрометров до, вероятно, нескольких миллиметров в аксонах нервных клеток. Их стенка образована димерами тубулина. Микротрубочки, подобно актиновым микрофиламентам, полярны: на одном конце происходит самосборка микротрубочки, на другом — разборка. В клетках микротрубочки играют роль структурных компонентов и участвуют во многих клеточных процессах, включая митоз, цитокинез и везикулярный транспорт.

Строение

- Микротрубочки — это структуры, в которых 13 тубулиновых α -/ β -гетеродимеров уложены по окружности полого цилиндра. Внешний диаметр цилиндра около 25 нм, внутренний — около 15.



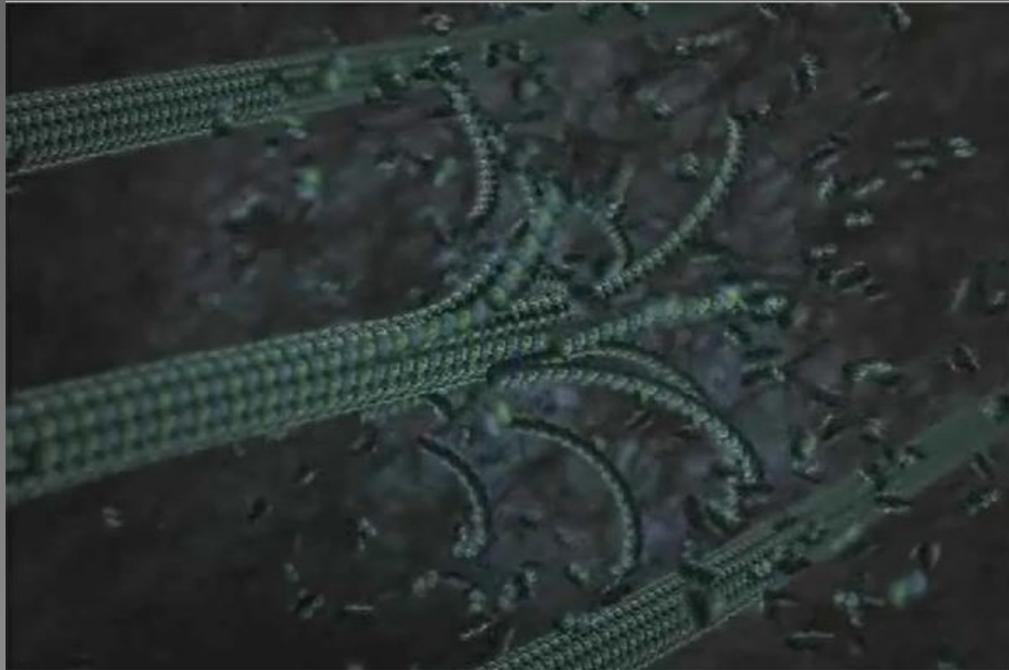
Один из концов микротрубочки, называемый плюс-концом, постоянно присоединяет к себе свободный тубулин. От противоположного конца — минус-конца — тубулиновые единицы отщепляются.

- В образовании микротрубочки выделяют три фазы:

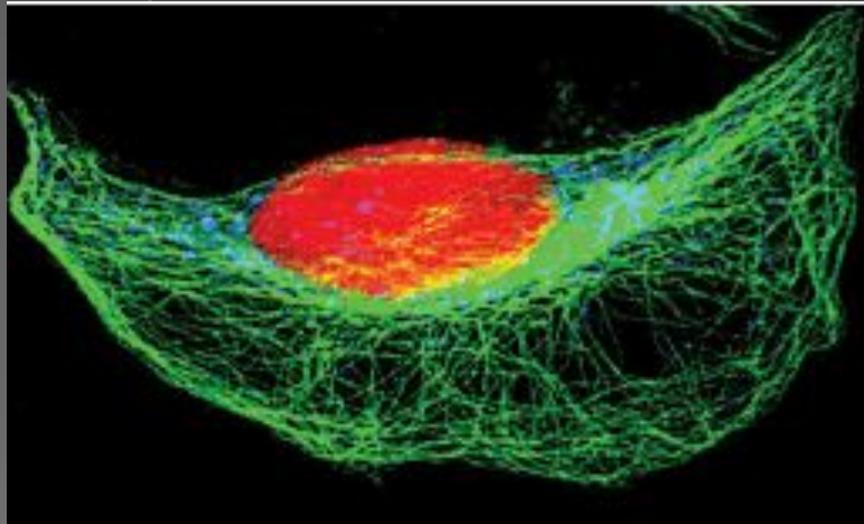
- замедленная фаза, или нуклеация. Это этап зарождения микротрубочки, когда молекулы тубулина начинают соединяться в более крупные образования. Такое соединение происходит медленнее, чем присоединение тубулина к уже собранной микротрубочке, поэтому фаза и называется замедленной;



- фаза полимеризации, или элонгация. Если концентрация свободного тубулина высока, его полимеризация происходит быстрее, чем деполимеризация на минус-конце, за счет чего микротрубочка удлиняется. По мере её роста концентрация тубулина падает до критической и скорость роста замедляется вплоть до вступления в следующую фазу;



- фаза стабильного состояния.
Деполимеризация уравновешивает полимеризацию, и рост микротрубочки останавливается.

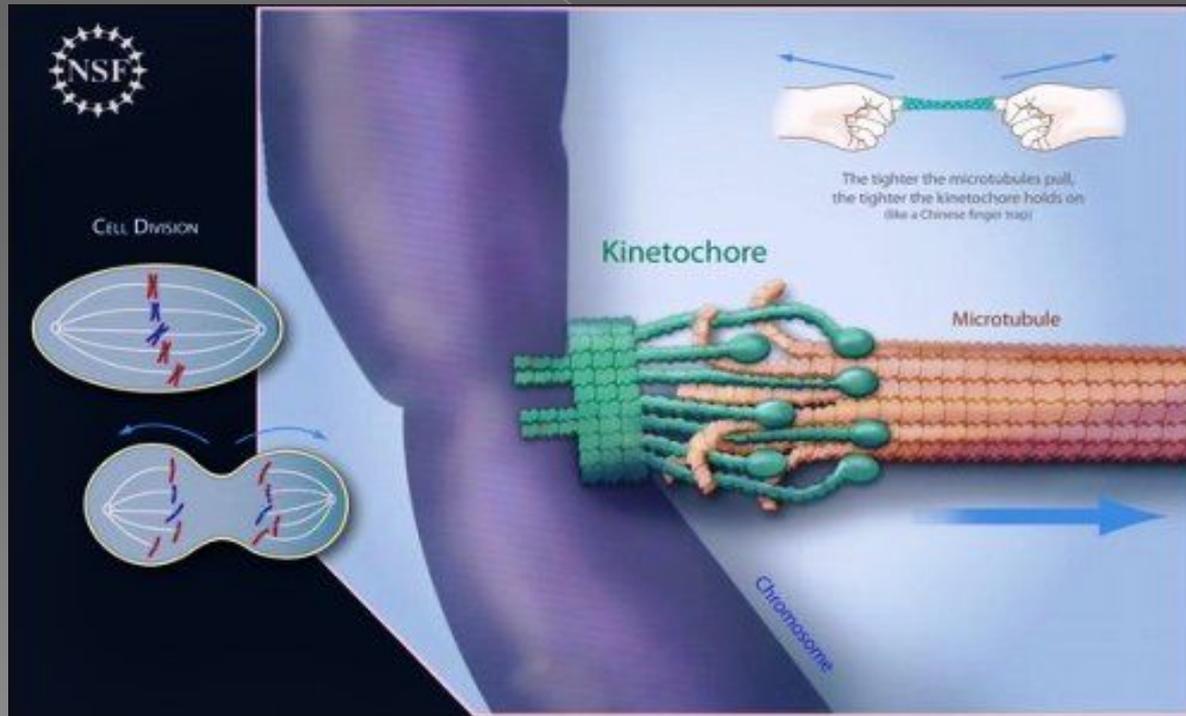


- Лабораторные исследования показывают, что сборка микротрубочек из тубулинов происходит только в присутствии гуанозинтрифосфата и ионов магния.

Функции микротрубочек

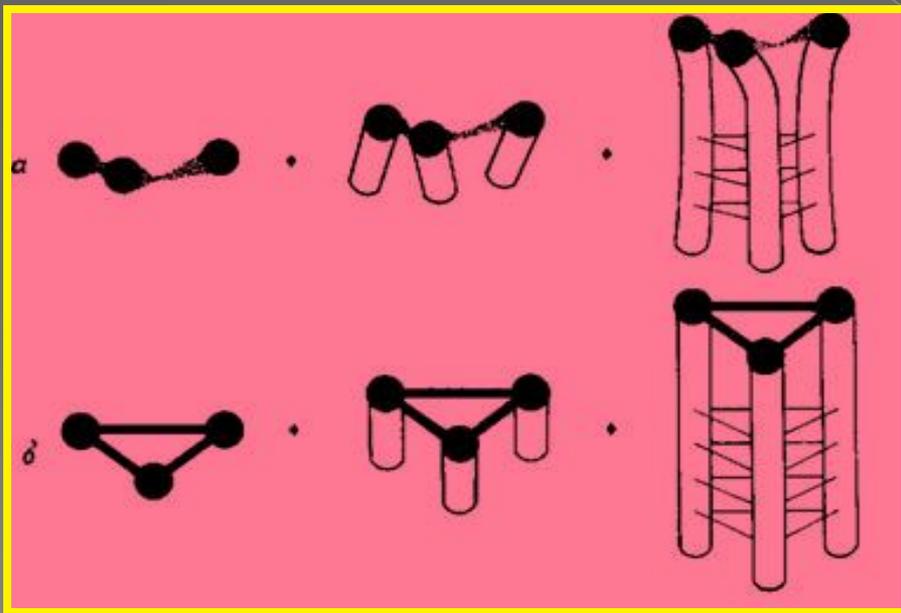
- Участие в самом акте движения, так как они являются структурными элементами (это внутриклеточный транспорт, например: перемещение синаптических пузырьков).
- Участие в делении клетки, то есть образование систем волокон, по которым перемещаются везикулы, органеллы (движение веществ из комплекса Гольджи в ЭПС).

Во время деления клетки огромный молекулярный комплекс кинетохор и микротрубочки прикрепляются к каждой хромосоме и растягивают их, чтобы создать две дочерние клетки. Удивительно, но чем больше натяжение микротрубочек, тем стабильнее их связь с кинетохором. Это напоминает китайскую игрушку «Ловушка для пальцев»: чем сильнее стараться освободить пальцы, тем труднее и труднее это сделать.



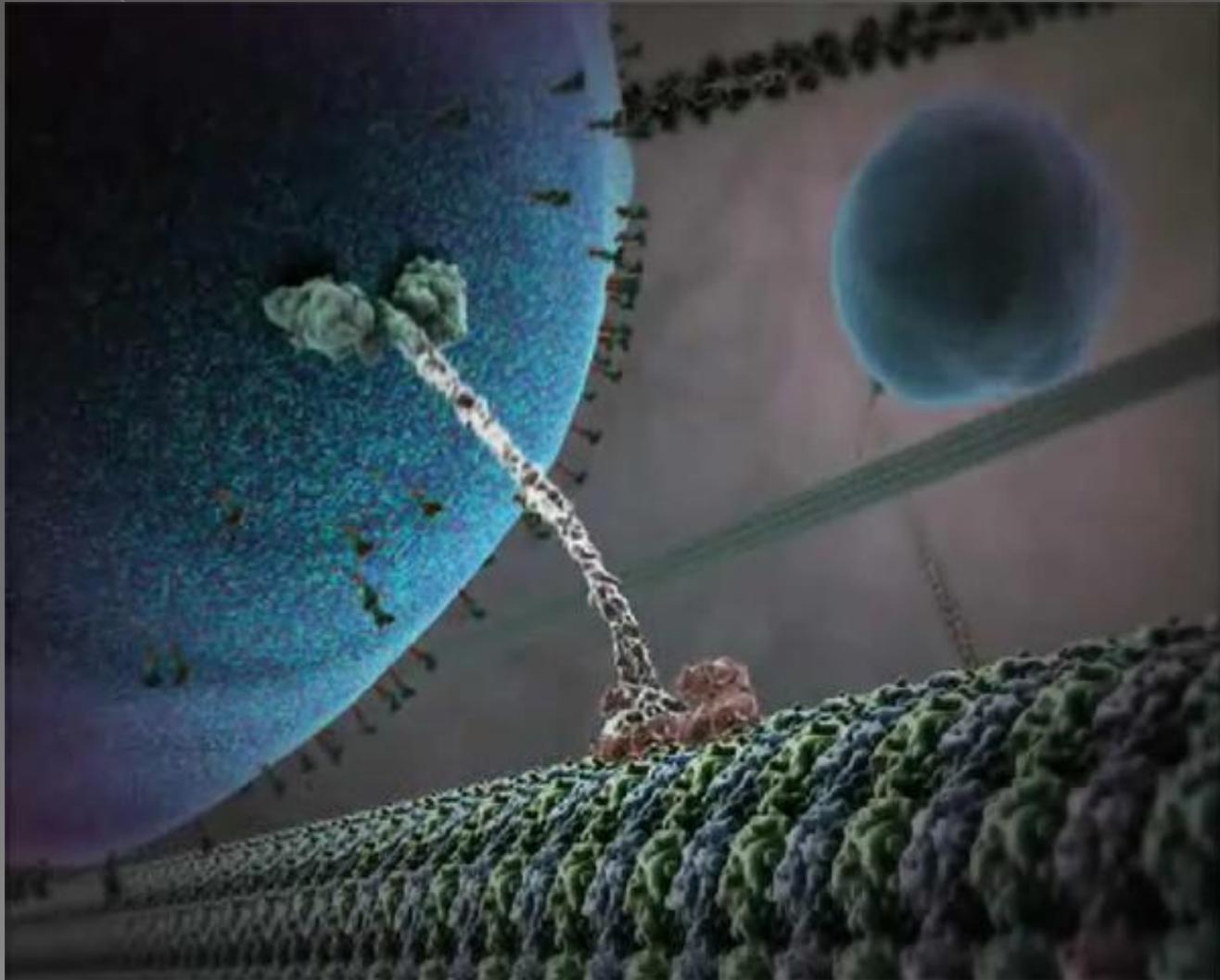
Движение по микротрубочкам

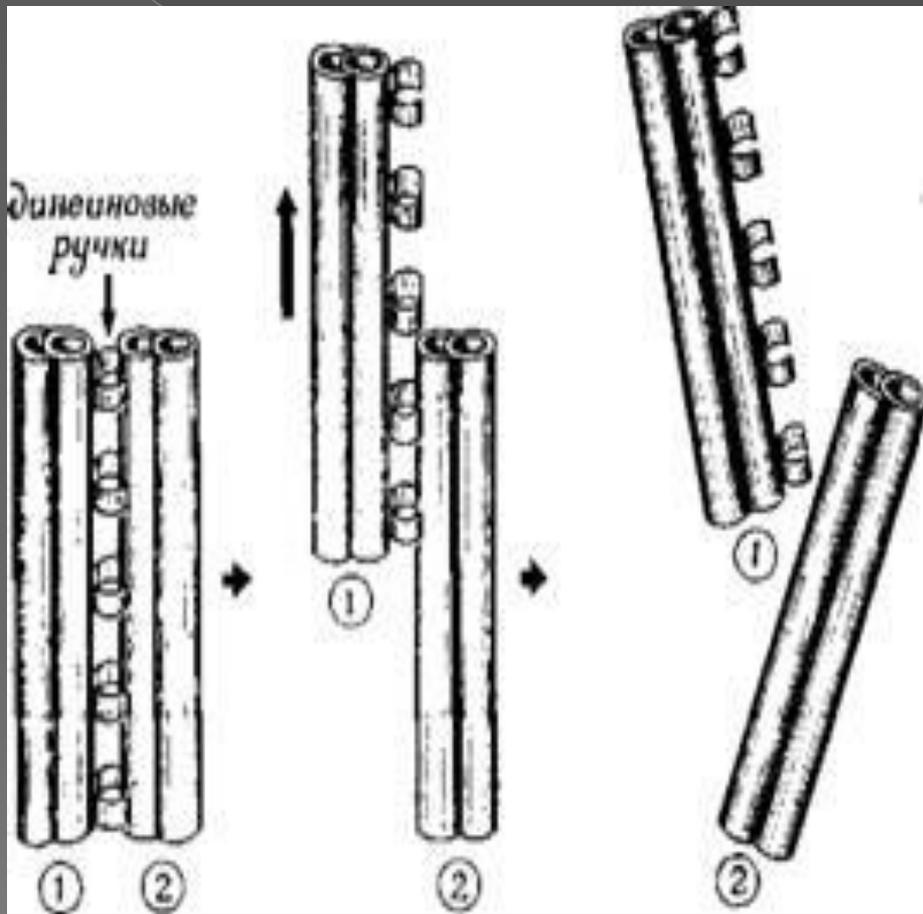
- Микротрубочки могут генерировать движение с помощью по крайней мере двух различных механизмов: за счет активного скольжения или же путем изменения своей длины.



Два пути формирования микротубулярных структур: а — тип структуры определяется после сборки микротрубочек; б — микротрубочки растут в соответствии с типом будущей структуры, заданным расположением базальных тел

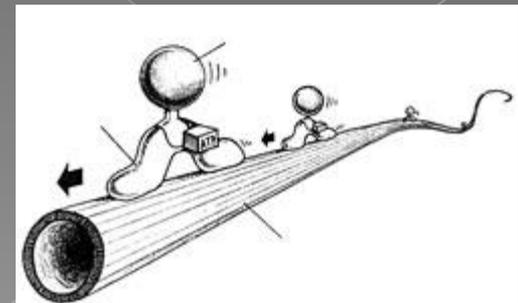
- Кинезины движутся вдоль микротрубочек, а они в клетке организованы с помощью центриолей (сфера, внутри которой видны два цилиндра - это оно и есть).





- Механизм скольжения микротрубочек в аксонеме. Дублет 1 скользит вдоль дублета 2 за счет движения динеиновых ручек.

- Микротрубочки в клетке используются в качестве «рельсов» для транспортировки частиц. По их поверхности могут перемещаться мембранные пузырьки и митохондрии. Транспортировку по микротрубочкам осуществляют белки, называемые моторными. Это высокомолекулярные соединения, состоящие из двух тяжёлых (массой около 300 кДа) и нескольких лёгких цепей. В тяжёлых цепях выделяют головной и хвостовой домены. Два головных домена связываются с микротрубочками и являются собственно двигателями, а хвостовые — связываются с органеллами и другими внутриклеточными образованиями, подлежащими транспортировке.



Два вида моторных белков

цитоплазматические динеины

перемещают груз только от плюс-конца к минус-концу микротрубочки, то есть из периферийных областей клетки к centrosome.

кинезины

перемещаются к плюс-концу, то есть к клеточной периферии.

Микротрубочки и связь с клиником

- Медикаментозная терапия онкологических больных заключается в разрушении митотического веретена веществами нарушающими полимеризацию. Это такие препараты как колхицин и винбластин.



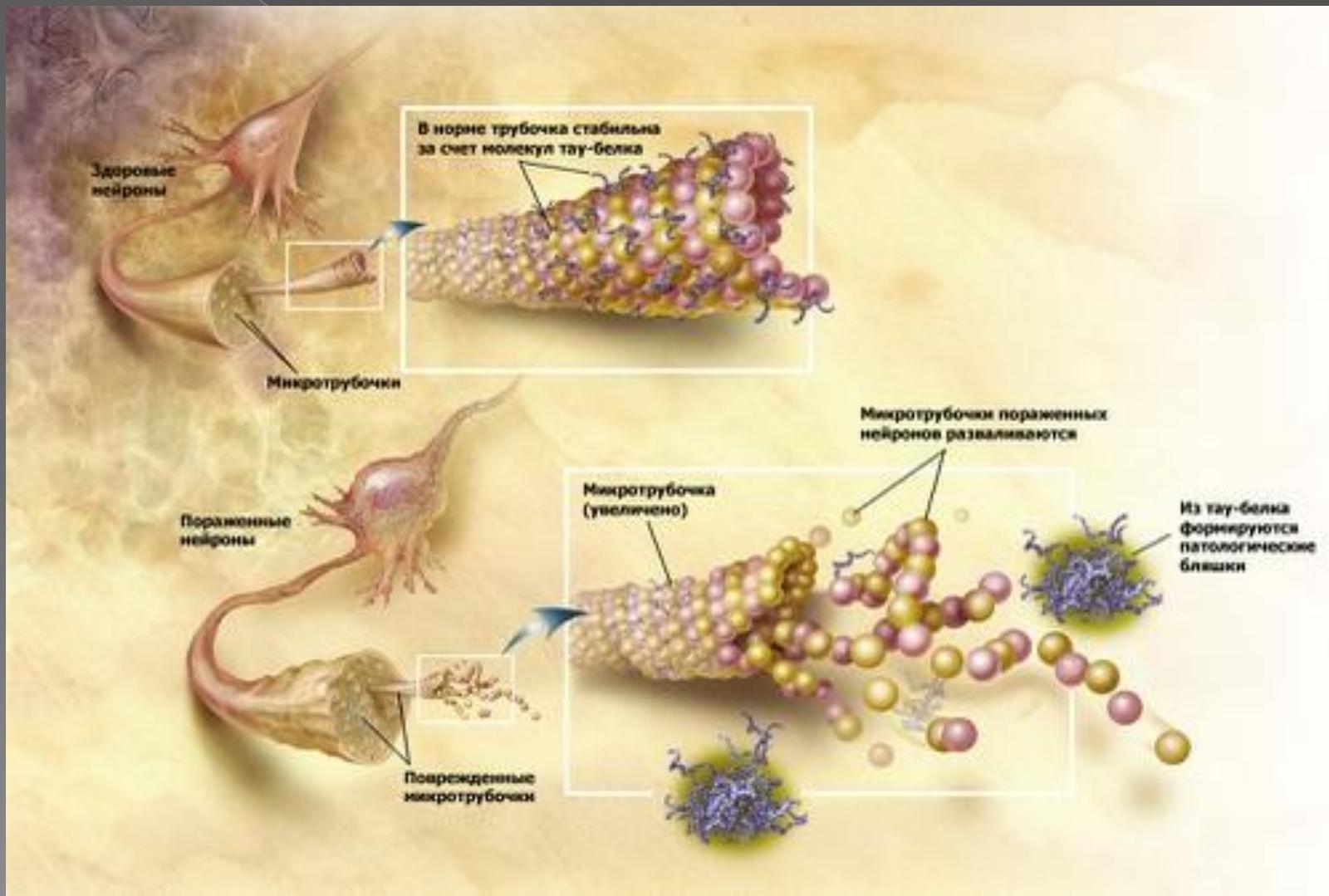
- Данные препараты связывают с микротрубочками и ингибируют образование митотического веретена, предотвращают расхождение хромосом и таким образом уничтожают быстро делящиеся раковые клетки.

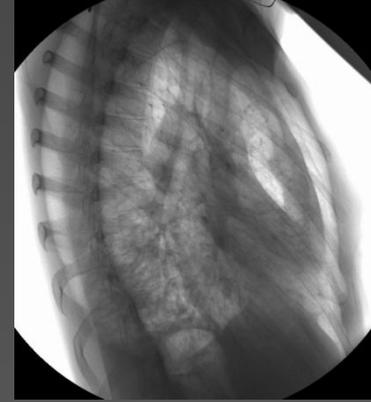


- Для лечения рака молочной железы применяется препарат **ТАКСОЛ**, действующий на аппарат микротрубочек, останавливая быстрое деление клеток



На внутриклеточном уровне проявляется **болезнь Альцгеймера** - разрушением микротрубочек, образующих своего рода "каркас" нейрона. В основном наблюдается у людей пожилого возраста





- Патология микротрубочек может быть основой некоторых клинико-морфологических синдромов. Таков, например, синдром неподвижных ресничек, ранее известный как **синдром Картагенера**. При этом врожденном синдроме реснички покровного эпителия дыхательных путей и слизистой оболочки среднего уха, основой строения которого являются дефектные микротрубочки, малоподвижны. Поэтому мукоцеллюлярный транспорт резко ослаблен или отсутствует, что ведет к хроническому воспалению дыхательных путей и среднего уха. У таких больных неподвижны также и сперматозоиды, так как их хвост эквивалентен ресничкам.

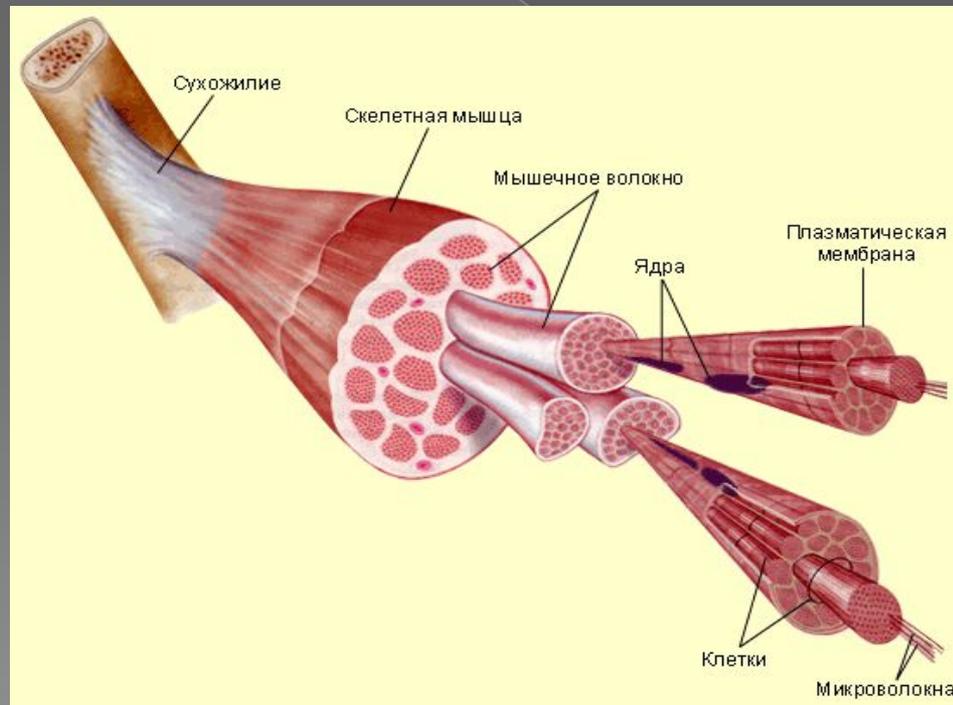
Мышечное сокращение

Три вида мускулатуры

поперечно-
полосатая
скелетная

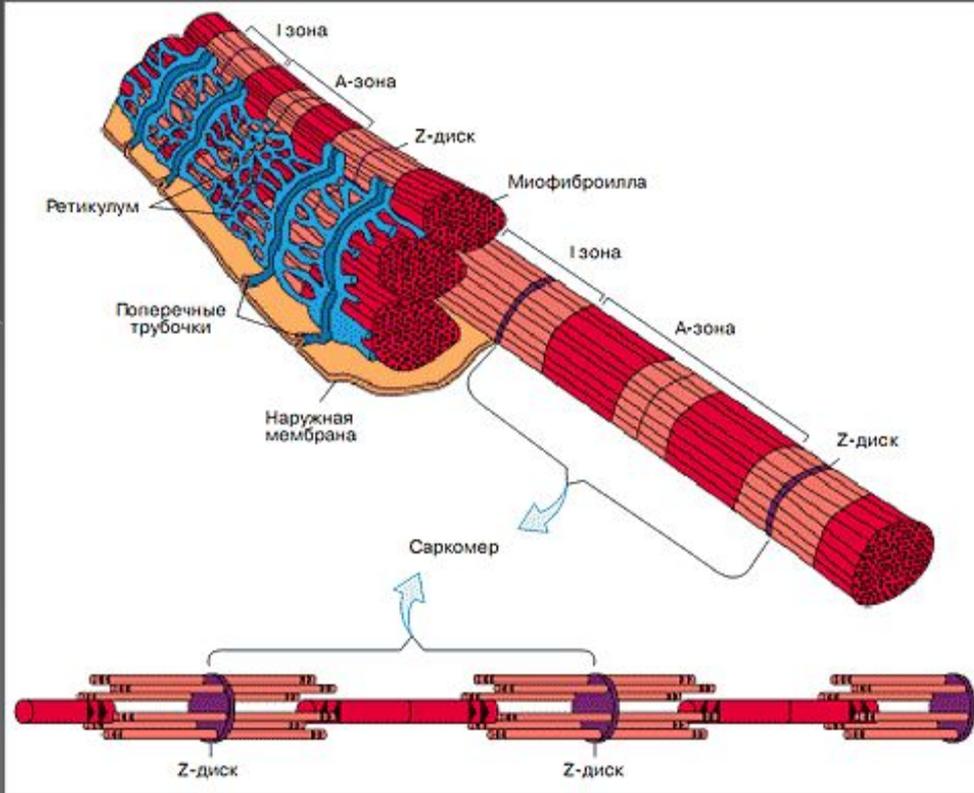
поперечно-
полосатая
сердечная

поперечно-
полосатая
гладкая



Механизм мышечного сокращения

- Команда начать движение передается с головного мозга к соответствующему сегменту спинного мозга при помощи нейронов. От соответствующего сегмента (сегментов) сигнал по мотонейронам идет к окончанию аксонов – концевым пластинкам. Концевые пластинки, которые находятся в непосредственной близости от сарколеммы, начинают выделять нейромедиатор – ацетилхолин (Ацх). Когда концентрация Ацх около сарколеммы достигает определенного порога, происходит ее деполяризация (мышечный потенциал действия). При этом возбуждение распространяется по мембранам Т-трубочек, что приводит к выделению в саркоплазму инозитол-фосфатов. Они взаимодействуют с рецепторами в мембранах саркоплазматического ретикулума, что вызывает выход ионов кальция в саркоплазму.



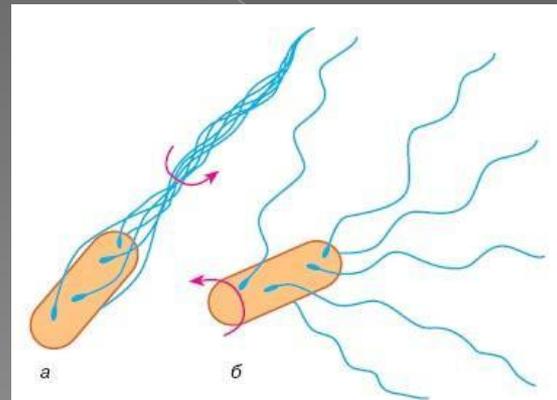
- В спокойном состоянии мышца тропомиозин закрывает на молекуле актина места для связывания с миозином. Молекула миозина напоминает формой клюшку для гольфа. Под воздействием ионов кальция тропонин, сдвигает тропомиозиновые нити, освобождая активные участки актина для взаимодействия с миозиновыми головками.

○ На головке миозина имеется фермент АТФ-фаза, который соединяясь с молекулой АТФ (аденозинтрифосфат), высвобождает энергию для соединения головки миозина и активной частью актина. После соединения миозиновая головка наклоняется и притягивает (на манер гребка) актиновые нити (энергетический удар), смещая актиновые нити саркомера по направлению друг к другу. После этого с миозиновой головкой соединяется еще одна молекула АТФ и она отсоединяется от актина, возвращается в начальное положение и прикрепляется к новому активному участку актина, после чего процесс повторяется. Для каждого нового перемещения актина требуется одна молекула АТФ. Процесс продолжается до тех пор, пока концы миозиновых нитей не достигнут Z-мембраны саркомера.

- Во время статической мышечной работы образование и разрыв связей актина и миозина происходит с такой же частотой, как и при динамической, только значимого перемещения нитей не происходит. Уменьшение длины всех саркомеров миофибрилл данного мышечного волокна сокращает его.
- Существует множество типов миозина с разной скоростью расщепления АТФ, что обуславливает отличия в скорости сокращения разных мышечных волокон.
- Чтобы отсоединиться от актина головке миозина требуется сначала присоединить к себе одну молекулу АТФ. Т.е., без АТФ мышца не может ни сократиться, ни расслабиться.

Жгутики и реснички

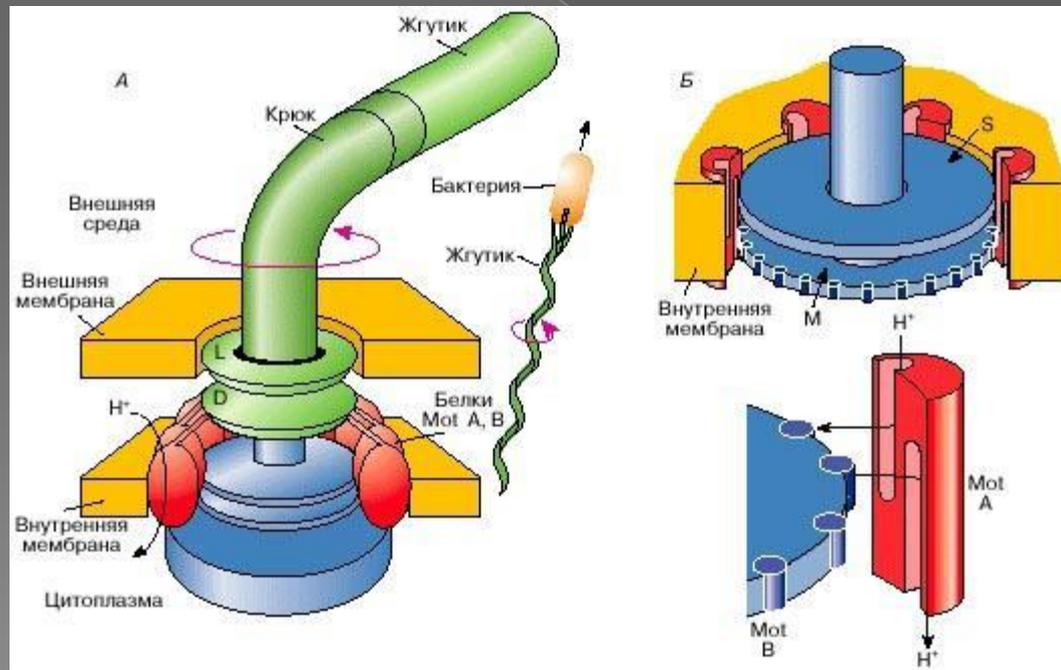
- Это специальные органеллы движения, встречающиеся в некоторых клетках различных организмов. В световом микроскопе эти структуры выглядят как тонкие выросты клетки. В основании ресничек (*cilium*) и жгутика (*flagellum*) в цитоплазме видны хорошо красящиеся мелкие гранулы — базальные тельца (*corpusculum basale*). Длина ресничек 5—10 мкм, а длина жгутиков может достигать 150 мкм



Расположение жгутиков на клетке кишечной палочки при их вращении против часовой стрелки (а) и по часовой стрелке (б)

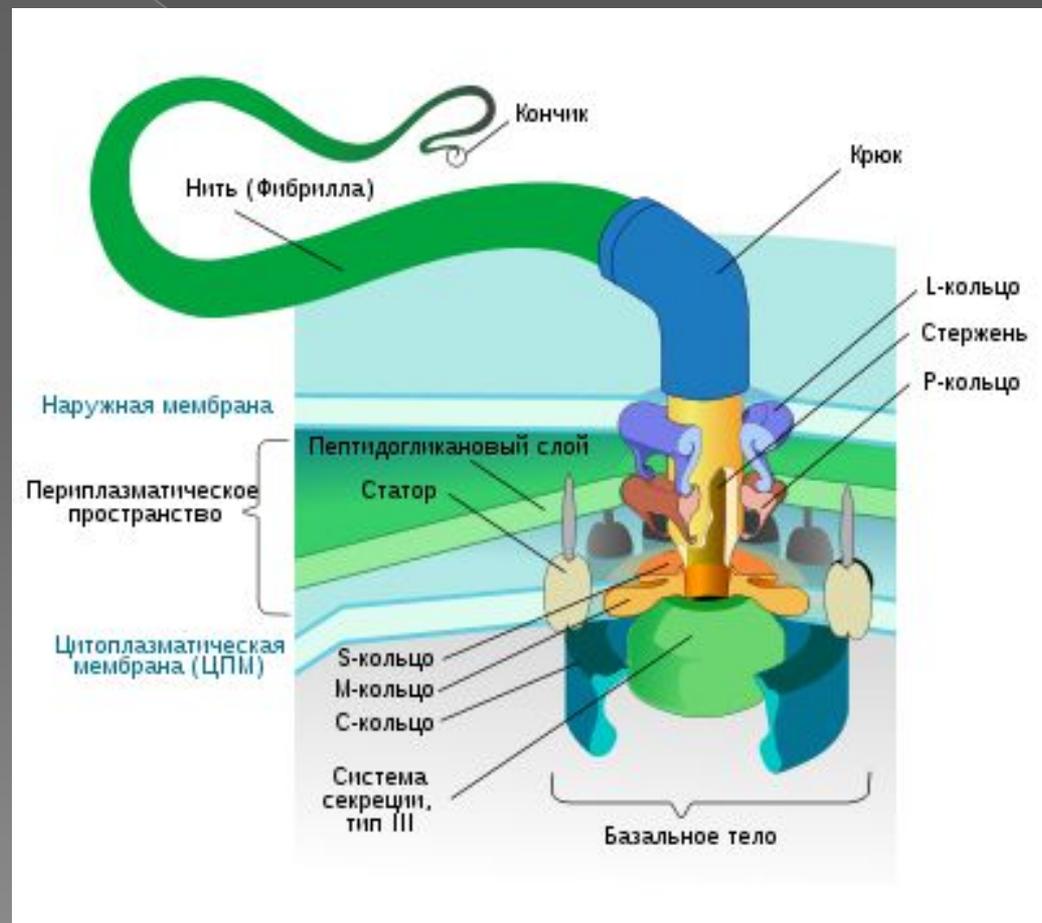
- Ресничка представляет собой тонкий цилиндрический вырост цитоплазмы с постоянным диаметром 200 нм. Этот вырост от основания до самой его вершины покрыт плазматической мембраной. Внутри выроста расположена аксонема («осевая нить») — сложная структура, состоящая в основном из микротрубочек. Проксимальная часть реснички (базальное тело) погружена в цитоплазму. Диаметры аксонемы и базального тельца одинаковы (около 150 нм).
- Базальное тельце по своей структуре очень сходно с центриолью. Оно также состоит из 9 триплетов микротрубочек, имеет динеиновые «ручки». Часто в основании реснички лежит пара базальных телец, располагающихся под прямым углом друг к другу подобно диплосоме.

- Свободные клетки, имеющие реснички и жгутики, обладают способностью двигаться, а неподвижные клетки движением ресничек могут перемещать жидкость и частицы. Траектория движения ресничек очень разнообразна. В различных клетках это движение может быть маятникообразным, крючкообразным, воронкообразным или волнообразным.



- Основной белок ресничек — тубулин — не способен к сокращению, укорочению. Вероятным кандидатом на роль сократимого белка считается белок «ручек» — **динеин**, так как он обладает АТФ-азной активностью. В последние годы для объяснения способа движения ресничек и жгутиков используется гипотеза «скользящих нитей». Известно, что сокращение мышечных волокон происходит за счет встречного скольжения фибрилл двух мышечных белков: миозина и актина; при этом также не происходит собственно укорачивания или сокращения отдельных мышечных белковых фибрилл.

Предполагается, что незначительные смещения дублетов микротрубочек друг относительно друга могут вызвать изгиб всей реснички, а если такое локальное смещение будет происходить вдоль жгутика, то может возникнуть волнообразное его движение.



Заключение

- Многие клетки одноклеточных и многоклеточных организмов обладают способностью к движению. Под этим понимается и движение клетки в пространстве, и внутриклеточное движение ее органоидов.



Список использованной литературы

- 1) Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Н. «Молекулярная биология». Учебное пособие для студентов медицинских вузов, Москва: Наука, 2003, 544с.
- 2) Фаллер Д.М., Шилдс Д. «Молекулярная биология клетки». Руководство для врачей. Пер. с англ. М.: БИНОМ – Пресс, 2003.-272с.
- 3) Уилсон Дж., Хант Т. «Молекулярная биология клетки». Сборник задач. Пер. с англ.- М., Мир, 1994.-520с.
- 4) Казымбет П.К., Мироедова Э.П. «Биология». Учебное пособие для студентов медицинских вузов.- Астана, 2006,2007.
- 5) Тихонов А.Н. Молекулярные моторы. Часть 1. Вращающиеся моторы живой клетки // СОЖ. 1999, №6, с. 8-16 (электронный вариант)
- 6) <http://ru.wikipedia.org/wiki>



