

ЗАНЯТИЕ № 11

Тема: СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ХРОСОМ

Цель занятия: изучить строение, морфологию и функции хромосом разных типов, молекулярную организацию и особенности репликации хромосом.

Вопросы, рассматриваемые на занятии:

1. Хромосомная теория наследственности. Методы окраски хромосом.
2. Строение хромосом. Изменения хромосом в ходе митоза и мейоза. Специфичность морфологии и числа хромосом в кариотипе.
3. Молекулярная организация хромосом. Компоненты хроматина.
4. Уровни компактизации хромосом. Функциональные особенности эу- и гетерохроматина.
5. Особенности репликации хромосом. Концепция теломеры.

Формируемые понятия: хромосома, хроматида, центромера, теломера, компактизация, декомпактизация, эухроматин, гетерохроматин, недорепликация, теломераза.

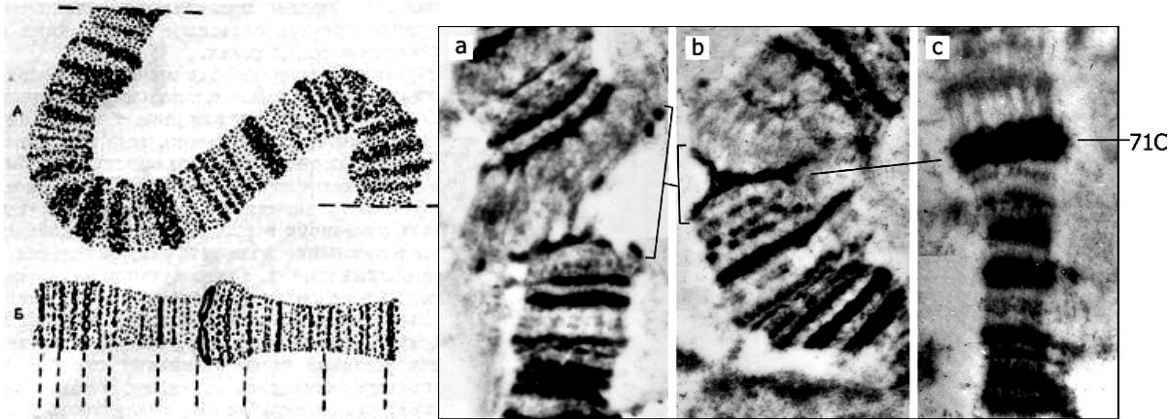
Ученые, работавшие (работающие) в данном направлении: Т. Морган, В. Флемминг, Е.Н. Блэкберн, К.В. Грейдер, Дж. В. Шостак.

Некоторые аспекты темы: Хромосомы человека стали доступны цитологическому анализу только в 60-е годы XX века. Хромосома – это наиболее компактная форма наследственного материала клетки, в которой нить ДНК претерпевает укорочение примерно в 1600 раз. В ходе клеточного цикла хромосомы проходят циклы компактизации и декомпактизации. В период декомпактизации хромосома доступна для репликации (репликативная вилка) и транскрипции (транскрипционный пузырь).

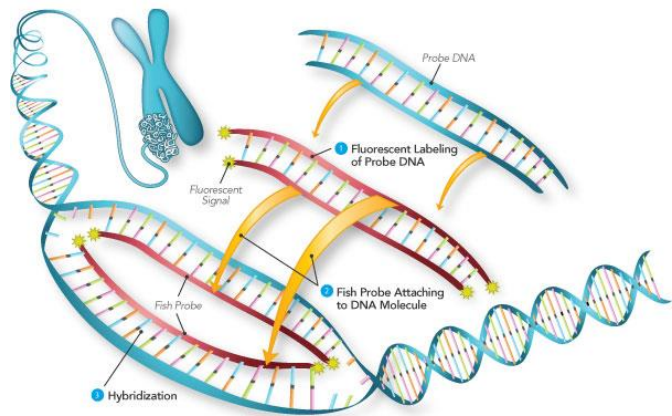
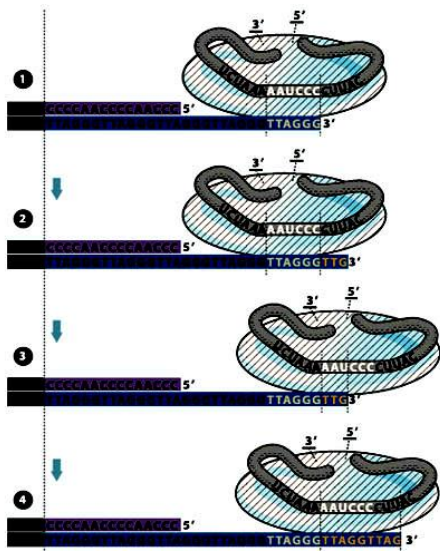
Хромосома может быть одинарной (состоять из одной хроматиды) и двойной (из двух хроматид). **Хроматида** – это нуклеопротеидная нить; ДНК в хромосоме тесно связана с гистоновыми и негистоновыми белками. Место соединения двух хроматид в хромосоме – центромера; к ней присоединяются нити веретена деления. **Центромера** (первичная перетяжка) делит хромосому на плечи: короткое (p) и длинное (q). В зависимости от места расположения центромеры хромосомы делят на мета-, субмета- и акроцентрические. Вторичная перетяжка – или называемый ядрышковый организатор – содержит гены рРНК, имеется у некоторых, обычно акроцентрических, хромосом в геноме.

Теломеры – концевые участки хромосом, содержащие до 10 тысяч пар нуклеотидов с повторяющейся последовательностью ТТАГГГ. Теломеры не содержат генов, они защищают концы хромосом от действия нуклеаз – ферментов, разрушающих ДНК, – а также обеспечивают прикрепление концов хромосом изнутри к ядерной оболочке и с помощью фермента **теломеразы** защищают гены от **концевой недорепликации**, что позволяет клетке полностью сохранить ее генетический материал.

С помощью современных цитогенетических методов становится возможным дифференцированно окрашивать как метафазные, так и декомпактизованные хромосомы (интерфазная цитогенетика). Рисунок бэндов, выявляющийся при различных способах окраски, позволяет не только четко отличать близкие по морфологии и размерам хромосомы, но и дифференцировать участки эу- и гетерохроматина, а также обнаруживать даже незначительные изменения хромосом. Широкое применение при исследовании хромосом нашел метод гибридизации с определенным участком хромосомы комплементарного ему ДНК-зонда, меченого флуорохромом (метод **FISH**, гибридизация *in situ*).



Наложения хромомерных регионов и формирование бэндов (дисков) гетерохроматина в политеменных хромосомах



Функционирование теломеразы на концах хромосом

теломерных

ЛИТЕРАТУРА:

1. Жимулев И.Ф. *Общая и молекулярная генетика.* — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003.
2. Инге-Вечтомов С.Г. *Генетика с основами селекции.* — СПб.: изд-во Н-Л, 2010.
3. *Генетика./Под ред. В.И. Иванова.* - М.: Академкнига, 2006.
4. У. Клаг, М. Камминс. *Основы генетики.* М.: Техносфера, 2009. – 894 стр.
5. Дымищ Г.М. *Проблема репликации концов линейных молекул ДНК и*