**Задание конспект. Презентации с докладами остаются на следующий урок.**

**Биология тема : Структурно-функциональные факторы наследственности**

Хромосомная теория наследственности — теория, согласно которой передача наследственной информации в ряду поколений связана с передачей хромосом, в которых в определённой и линейной последовательности расположены гены.

1. Материальные носители наследственности – гены находяться в хромосомах, распологаются в них линейно на определенном расстоянии друг от друга.
2. Гены, расположенные в одной хромосоме, относятся к одной группе сцепления. Число групп сцепления соответствует гаплоидному числу хромосом.
3. Признаки, гены которых находятьс в одной хромосоме, наследуются сцеплено.
4. В потомстве гетерозиготных родителей новые сочетания генов, расположенных в дной паре хромосом, могут возникать в результате кроссинговера в процессе мейоза.
5. Частота кроссинговера, определяемая по проценту кроссоверных особей, зависит от расстояния между генами.
6. На основании линейного расположения генов в хромосоме и частоты кроссинговера как покозателя расстояния между генами можно построить карты хромосом.

Работы Т. Моргана и его сотрудников не только подтвердили значение

хромосом как основных носителей наследственного материала представленного отдельными генами, но и установили линейность расположения их по длине хромосомы.

Доказательством связи материального субстрата наследственности и изменчивости с хромосомами было, с одной стороны, строгое соответствие открытых Г. Менделем закономерностей наследования признаков поведению хромосом в ходе митоза, при мейозе и оплодотворении. С другой стороны, в лаборатории Т. Моргана был обнаружен особый тип наследовани признаков, который хорошо объяснялся связью соответствующих генов с Х хромосомой. Речь идет о сцепленном с полом наследовании окраски глаз у дрозофилы.

Представление о хромосомах как носителях комплексов генов было высказано на основе наблюдения сцепленного наследования ряда родительских признаков друг с другом при передаче их в ряду поколений. Такое сцепление неальтернативных признаков было объяснено размещением соответствующих генов в одной хромосоме, которая представляет собой достаточно устойчивую структуру, сохраняющую состав генов в ряду поколений клеток и организмов.

Согласно хромосомной теории наследственности, совокупность генов,

входящих в состав одной хромосомы, образует *группу сцепления.*Каждая хромосома уникальна по набору заключенных в ней генов. Число групп сцепления в наследственном материале организмов данного вида определяется, таким образом, количеством хромосом в гаплоидном наборе их половых клеток. При оплодотворении образуется диплоидный набор, в котором каждая группа сцепления представлена двумя вариантами —отцовской и материнской хромосомами, несущими оригинальные наборы аллелей соответствующего комплекса генов.

Представление о линейности расположения генов в каждой хромосоме возникло на основе наблюдения нередко возникающей *рекомбинации* (взаимообмена) между материнским и отцовским комплексами генов, заключенными в гомологичных хромосомах. Было установлено, что частота

рекомбинации характеризуется определенным постоянством для каждой пары генов в данной группе сцепления и различна для разных пар. Это наблюдение дало возможность высказать предположение о связи частоты рекомбинации с последовательностью расположения генов в хромосоме и процессом кроссинговера, происходящим между гомологами в профазе I мейоза Представление о линейном распределении генов хорошо объясняло зависимость частоты рекомбинации от расстояния между ними в хромосоме.

Открытие сцепленного наследования неальтернативных признаков легло в основу разработки методики построения генетических карт хромосом с использованием гибридологического метода генетического анализа.

Таким образом, в начале XX в. была неопровержимо доказана роль хромосом как основных носителей наследственного материала в эука-риотической клетке. Подтверждение этому было получено при изучении химического состава хромосом.

**История открытия хромосом**

С конца XIX века ученые в России — И. Чистяков (1873г) и Германии — А. Шнайдер (1873г); Э. Страсбургер (1875г); О. Бючли (1876г) стали упоминать в своих научных работах нитевидные тела, встречающиеся в ядрах некоторых клеток.

В 1882 году немецкий биолог В. Флемминг собрал и упорядочил данные об этом, а также добавил описание своих исследований. Он первый заметил, что новые структуры окрашиваются анилиновыми препаратами, поэтому назвал их «хроматиды» от греческого «chroma» — окраска.

В 1888 году Г. Вальдейер (Германия) ввел термин «хромосомы».

В 1902 году У. Сеттон (США) и Т. Бовери (Германия) независимо друг от друга предположили, что хромосомы являются носителями наследственных факторов и через них реализуется преемственность признаков в ряду поколений.

Эта теория была подтверждена группой американских биологов: Т. Морган, К. Берджес и другие провели серию генетических экспериментов с плодовой мушкой дрозофилой, и в 1915 году опубликовали основные положения хромосомной теории наследственности.

В 1940 году генетики определили, что шимпанзе имеет 48 хромосом, а через 15 лет доказали, что у человека их 46.

**Строение и функции хромосом человека**

Хромосома (см. Рисунок 2) представляет собой палочковидную структуру из двух хроматид, которые скреплены центромерой в области перетяжки. Конец хромосомы называется **теломера**. Каждая хроматида образована из хроматиновых петель. Хроматин не реплицируется, копируется только спираль ДНК.

Центромера содержит специальное вещество — **кинетохор**, к которому крепится веретено деления. При делении могут образовываться разные формы:

* равноплечая — центромера перетягивает хроматиды ровно посередине;
* неравноплечая — одно плечо длиннее, другое короче, например, Y-хромосома;
* палочковидная — перетяжка расположена у теломеры;
* точковые — очень мелкие, форму трудно определить.

Виды:

**А-хромосомы** (основной набор) — присутствуют в любой клетке организма. Бывают двух типов:

* Х — у особей женского и мужского пола,
* Y — только у мужских особей;

**В-хромосомы** — добавочные, редко встречаются в клетках некоторых растений и животных. Обуславливают различные болезни и отклонения в работе организма.

Хромосомный набор человека включает 46 хромосом, которые объединены в 23 пары. Первые 22 пары — аутосомы — являются общими для мужчин и женщин. Последняя, 23-я пара отличается и определяет половую принадлежность: XY — у мужчин, XX — у женщин.

**Кариотип** — совокупность признаков (число, размеры, форма и т. д.) полного набора хромосом.

**Биологическая роль хромосом**— хранение, реализация и передача наследственной информации: от цвета глаз до предрасположенности к различным заболеваниям.

Помимо этого, они регулируют в клетке процессы синтеза первичной структуры белка, информационной и рибосомальной РНК.

**Особенности химического строения хромосом человека**

Хромосомы состоят из дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК, 30–45 %) и белков, из них: гистоновые — 30–50 %, негистоновые — 4–33 %. Кроме того, содержат:

1. Некоторое количество РНК, образующейся при транскрипции.
2. Ионы Са2+, Mg2+.
3. Липиды:

* нейтральные (холестерин и его эфиры, триглицериды, свободные жирные кислоты);
* полярные (кардиолипин, фосфатидилхолин, сфингомиелин).

Полным составом липидов обладают хромосомы, выделенные при нейтральном или слабощелочном рН (не более 8,0).

ДНК в хромосомах упакована в виде петли (см. Рисунок 3) и сжата до такого размера, чтобы поместилась в ядре, диаметр которого не более 5 мкм (5-10-4 см). Петли поддерживаются с помощью белков, которые распознают определенные последовательности нуклеотидов и сближают их.

Каждая хроматида содержит одну молекулу ДНК, с которой образуют комплексы два типа белков:

* гистоны (основные);
* негистоны (кислые).

Гистоны — небольшие по величине белки с высоким содержанием заряженных аминокислот (лизина и аргинина). Общий положительный заряд позволяет им связываться с ДНК независимо от нуклеотидного состава. Молекулы гистонов стабильные, поэтому выполняют структурную функцию и могут сохраняться в течение всей жизни клетки.

У эукариотов присутствуют 5 типов гистонов, которые распределяются на две группы:

1. Обозначаются Н2А, Н2В, НЗ, Н4, формируют дезоксирибонуклеопротеидные комплексы — **нуклеосомы**.
2. Обозначаются HI, соединяют нуклеосомы и фиксируют из них укладку цепи в **нуклеомер**.

Негистоновые белки весьма разнообразны, в том числе, включают некоторые ферменты. По количеству их меньше, чем гистонов. Выполняют регуляторную функцию, узнают специфические последовательности ДНК и связываются с ними. Они задействованы во многих генетических процессах, но пока мало изучены.

**5. Строение хромосом животных**

Строение и особенности хромосом, а также их количество зависят от биологического вида животного: (таблица 1). Для каждого вида это число постоянно, за исключением особей с *добавочными* В-хромосомами.

|  |  |
| --- | --- |
| Количество хромосом у разных видов животных | |
| Самка австралийского муравья 2 | Человек 46 |
| Комар 6, | Шимпанзе и таракан 48 |
| Тля 14, | Лошадь 66 |
| Щука 18, | Курица 78, |
| Саламандра 34 | Карп 104 |
| Кошка 38 | Краб 254 |
| Кролик 44 | Морская радиолярия 1600 |

У животных, как и у людей, гены — а следовательно, и хромосомы — определяют очень многие факторы. Например, у кошек в половых хромосомах содержится ген, отвечающий за окрас, поэтому от пола зависит цвет котенка