**Тема: Наследственные свойства крови. Взаимодействие между генами.**

План

1Взаимодействие аллельных и неаллельных генов: полное и неполное доминирование, кодоминирование, эпистаз, комплементарность, полимерия.

2. Хромосомная теория Т.Моргана.

3. Механизм наследования групп крови системы АВО и резус системы.

**Взаимодействие аллельных генов**

**Полное доминирование** — взаимодействие двух аллелей одного гена, когда доминантный аллель полностью исключает проявление действия второго аллеля. В фенотипе присутствует только признак, задаваемый доминантной аллелью.

**Неполное доминирование** — доминантный аллель в гетерозиготном состоянии не полностью подавляет действие рецессивного аллеля. Гетерозиготы имеют промежуточный характер признака.

**Сверхдоминирование** — более сильное проявление признака у гетерозиготной особи, чем у любой гомозиготной.

**Кодоминирование** - взаимодействие генов, при котором противоположные признаки проявляются одновременно, но не смешиваются и не производят промежуточный признак.

## Неаллельные взаимодействия генов

**Неаллельные гены**— это гены, расположенные в различных участках хромосом и кодирующие неодинаковые белки. Неаллельные гены также могут взаимодействовать между собой.

При этом либо один ген обусловливает развитие нескольких признаков, либо, наоборот, один признак проявляется под действием совокупности нескольких генов.

Выделяют три формы и взаимодействия неаллельных генов:

* комплемментарность;
* эпистаз;
* полимерия.

**Комплементарное**(дополнительное) действие генов — это вид взаимодействия неаллельных генов, доминантные аллели которых при совместном сочетании в генотипе обусловливают новое фенотипическое проявление признаков.

Примером комплементарности является наследование формы плода тыквы. Наличие в генотипе доминантных генов А или В обусловливает сферическую форму плодов, а рецессивных — удлинённую. При наличии в генотипе одновременно доминантных генов А и В форма плода будет дисковидной.

Или

Пример: наследование IV группы крови у человека, которая детерминируется одновременным присутствием в генотипе двух кодоминантных генов IА и Iв. Первый из этих генов детерминирует синтез в эритроцитах белка-антигена **А**, второй — синтез белка-антигена **В**; наличие обоих этих генов в генотипе приводит к тому, что у людей с IV группой крови эритроциты содержат как белок-антиген **А**, так и белок-антиген **В**

**Эпистаз**— взаимодействие неаллельных генов, при котором один из них подавляется другим. Подавляющий ген называется эпистатичным, подавляемый — гипостатичным.

Окраска шерсти у мышей контролируется парой генов, находящихся в разных локусах. Эпистатический ген определяет наличие окраски и имеет два аллеля: доминантный, определяющий окрашенную шерсть, и рецессивный, обусловливающий альбинизм (белая окраска). Гипостатический ген определяет характер окраски и имеет два аллеля: агути (доминантный, определяющий серую окраску) и черный (рецессивный). Мыши могут иметь серую или черную окраску в зависимости от своих генотипов, но наличие окраски возможно только в том случае, если у них одновременно имеется аллель окрашенной шерсти. Мыши, гомозиготные по рецессивному аллелю альбинизма, будут альбиносами даже при наличии у них аллелей агути и черной шерсти. Возможны три разных фенотипа: агути, черная шерсть и альбинизм. При скрещивании можно получить эти фенотипы в различных соотношениях в зависимости от генотипов скрещиваемых особей.

**Полимерия**— взаимодействие неаллельных множественных генов, однозначно влияющих на развитие одного и того же признака; степень проявления признака зависит от количества генов

Пример полимерии — наследование цвета кожи у людей, который зависит (в первом приближении) от четырёх генов с кумулятивным эффектом.

**Хромосомная теория Т.Моргана.**

Хромосомная теория наследственности. Основные положення хромосомной теории наследственности. Хромосомный анализ. Формирование хромосомной теории. В 1902—1903 гг. американский цитолог У. Сеттон и немецкий цитолог и эмбриолог Т. Бовери независимо друг от друга выявили параллелизм в поведении генов и хромосом в ходе формирования гамет и оплодотворения. Эти наблюдения послужили основой для предположения, что гены расположены в хромосомах. Однако экспериментальное доказательство локализации конкретных генов в конкретных хромосомах было получено только в 1910 г. американским генетиком Т. Морганом, который в последующие годы (1911—1926) обосновал хромосомную теорию наследственности.

Согласно этой теории, передача наследственной информации связана с хромосомами, в которых линейно, в определенной последовательности, локализованы гены. Таким образом, именно хромосомы представляют собой материальную основу наследственности. Хромосомная теория наследственности — теория, согласно которой хромосомы, заключённые в ядре клетки, являются носителями генов и представляют собой материальную основу наследственности, то есть преемственность свойств организмов в ряду поколений определяется преемственностью их хромосом. Хромосомная теория наследственности возникла в начале 20 в. на основе клеточной теории и использовалась для изучения наследственных свойств организмов гибридологического анализа.

**Основные положения хромосомной теории наследственности**.

1. Гены локализованы в хромосомах. При этом различные хромосомы содержат неодинаковое число генов. Кроме того, набор генов каждой из негомологичных хромосом уникален.

2. Аллельные гены занимают одинаковые локусы в гомологичных хромосомах.

3. Гены расположены в хромосоме в линейной последовательности.

4. Гены одной хромосомы образуют группу сцепления, то есть наследуются преимущественно сцепленно (совместно), благодаря чему происходит сцепленное наследование некоторых признаков. Число групп сцепления равно гаплоидному числу хромосом данного вида (у гомогаметного пола) или больше на 1 (у гетерогаметного пола).

5. Сцепление нарушается в результате кроссинговера, частота которого прямо пропорциональна расстоянию между генами в хромосоме (поэтому сила сцепления находится в обратной зависимости от расстояния между генами).

6. Каждый биологический вид характеризуется определенным набором хромосом — кариотипом.

В том случае, когда гены, контролирующие формирование того или иного признака, локализованы в аутосомах, наследование осуществляется независимо от того, кто из родителей (мать или отец) является носителем изучаемого признака. Если же гены находятся в половых хромосомах, характер наследования признаков резко изменяется. Например, у дрозофилы гены, локализованные в X-хромосоме, как правило, не имеют аллелей в У-хромосоме. По этой причине рецессивные гены в X-хромосоме гетерогаметного пола практически всегда проявляются, будучи в единственном числе.
Признаки, гены которых локализованы в половых хромосомах, называются признаками, сцепленными с полом. Явление наследования, сцепленного с полом, было открыто Т. Морганом у дрозофилы.
Совместное наследование генов Т. Морган предложил назвать [*сцепленным наследованием*](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A1%D1%86%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5).

Число групп сцепления соответствует гаплоидному числу хромосом, поскольку группу сцепления составляют две гомологичные хромосомы, в которых локализованы одинаковые гены. (У особей гетерогаметного пола, например у самцов млекопитающих, групп сцепления на самом деле на одну больше, так как X- и У-хромосомы содержат разные гены и представляют собой две разные группы сцепления. Таким образом, у женщин 23 группы сцепления, а у мужчин — 24).

Способ наследования сцепленных генов отличается от наследования генов, локализованных в разных парах гомологичных хромосом. Так, если при независимом комбинировании дигетерозиготная особь образует четыре типа гамет (АВ, Ab, аВ и ab) в равных количествах, то при сцепленном наследовании (в отсутствие кроссинговера) такая же дигетерозигота образует только два типа гамет: (АВ и ab) тоже в равных количествах. Последние повторяют комбинацию генов в хромосоме родителя.

Было установлено, однако, что кроме обычных (некроссоверных) гамет возникают и другие (кроссоверные) гаметы с новыми комбинациями генов — Ab и аВ, отличающимися от комбинаций генов в хромосомах родителя. Причиной возникновения таких гамет является обмен участками гомологичных хромосом, или [кроссинговер](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80).

Кроссинговер происходит в профазе I мейоза во время [конъюгации](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%8A%D1%8E%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F?action=edit&redlink=1) гомологичных хромосом. В это время части двух хромосом могут перекрещиваться и обмениваться своими участками. В результате возникают качественно новые хромосомы, содержащие участки (гены) как материнских, так и отцовских хромосом. Особи, которые получаются из таких гамет с новым сочетанием аллелей, получили название кроссинговерных или рекомбинантных.

Частота (процент) перекреста между двумя генами, расположенными в одной хромосоме, пропорциональна расстоянию между ними. Кроссинговер между двумя генами происходит тем реже, чем ближе друг к другу они расположены. По мере увеличения расстояния между генами все более возрастает вероятность того, что кроссинговер разведет их по двум разным гомологичным хромосомам.

**Наследование групп крови.**

Кровь, состоит из жидкой части — плазмы и различных клеток кpoви (форменных элементов). Основная система классификации крови - система ABO

Красные клетки крови-эритроциты содержат в себе видоизмененный белок глобулин-агглютиноген(антиген)Обознааются как А, В, 0

**Агглютиногены(антигены)**-это антигены, происходящие от одного вида организмов, но генетически чужеродные для каждого индивидуума.

Антигены эритроцитов человека являются структурными образованиями, расположенными на внешней поверхности мембраны эритроцитов, обладающими способностью взаимодействовать с соответствующими антителами и образовывать комплекс антиген-антитело. Антигеныэритроцитов наследуются от родителей.

В плазме крови находятся агглютинин(антитело)-такой же видоизмененный белок глобулин. Обозначаются как а, в, о

**Агглютинины(Антитела)** – это иммуноглобулины, образующиеся при введении антигена в организм.

Различия между людьми по группам крови — это различия по составу определенных антигенов и антител.

Иммунологический конфликт в системе АВ0 происходит при встрече одноименных антигенов и антител, вызывает агглютинацию эритроцитов

**Агглютинация -** это реакция, при которой слипаются и разрушаются антитела и антигены, не совместимые между собой то есть агглютиноген А с агглютинином а, или агглютиноген В с агглютинином b. При переливании несовместимой крови в результате агглютинации эритроцитов и последующего их гемолиза (разрушения) развивается тяжелое осложнение — гемотрансфузионный шок, который может привести к смерти.

Гpуппы кpoви обозначают по наличию или отсутствию определенного типа «склеивающего» фактора (агглютиногена):
0 (I) — 1-я группа крови.
А (II) — 2-я.
В (III) — 3-я
АВ (IV) — 4-я группа крови.

 Если у вида существует несколько аллелей (более двух) одного гена, то это явление называют множественным аллелизмом. Примером являются аллели I0, IА, IВ, кодирующие белки-антигены эритроцитов (они определяют группы крови людей). Каждый человек содержит только два гена, отвечающих за определенную группу крови. Первая группа: I0I0; вторая: IА I0 и IАIА; третья: IВIВ и IВ I0; четвертая: IА IВ.

Резус-фактор.

Наличие **резус -агглютиногена** в эритроцитах не связано ни с полом, ни с возрастом*. В отличие от агглютиногенов А и В* ***резус-фактор*** *не имеет соответствующих агглютининов в плазме.*

Перед переливанием крови необходимо выяснить, совместима ли кровь донора и реципиента по резус-фактору. *Если кровь резус-положительного донора перелить резус-отрицательному реципиенту, то в организме последнего будут образовываться специфические антитела по отношению к резус-фактору.*