

**Хромосомная теория  
наследственности. Генетика  
пола.**

# План лекции:

1. Основные положения хромосомной теории
2. Наследование, сцепленное с полом
3. Сцепление генов
4. Кроссинговер, виды кроссинговера

# Хромосомная теория наследственности Томаса Моргана

## Основные положения хромосомной теории:

1. Гены находятся в хромосомах. Каждая хромосома представляет собой группу сцепления генов. Число групп сцепления равно гаплоидному набору хромосом. Так, у человека 23 пары хромосом, следовательно, и 23 группы сцепления. У гороха 7 пар хромосом и 7 групп сцепления.
2. Каждый ген в хромосоме занимает определенное место – локус. Гены в хромосомах расположены линейно.
3. Между гомологичными хромосомами может происходить обмен аллельными генами – кроссинговер.

# Роль хромосом в передаче наследственной информации была доказана благодаря:

1. Генетическому определению пола
2. Установлению групп сцепления признаков
3. Построению генетических и цитологических карт

Аутосомы в паре одинаковы по набору генов, т.е. гомологичны. Половые хромосомы различны по морфологии и генетической информации.

**XX – женский организм (гомогаметный),**

**XY – мужской организм (гетерогаметный).**

# Признаки, сцепленные с половыми хромосомами:

## Гены сцепленные с X хромосомой:

- - гемофилия, дальтонизм, ихтиоз, мышечная дистрофия Дюшена – рецессивные
- - витаминно-устойчивый рахит, темная эмаль зубов – доминантные

## Признаки, наследуемые через Y хромосому называют

**голандрическими:** сращение пальцев на ногах, некоторые формы аллергии и т.д.

# Наследование зависимое от пола -

это признаки, гены которых лежат не в половых хромосомах, а в аутосомах, но их проявление у того или иного пола разное.

Например: тембр голоса выше у **женщин** и ниже у **мужчин**, лысость как доминантный признак у мужчин и рецессивный у женщин, тип ожирения и т.д.

# Наследование, сцепленное с полом, зависит от двух факторов:

1. Доминантный или рецессивный аллель вызывает признак
2. В гомо- или гемизиготном состоянии находится аллель

$X^A X^A$  – доминантная гомозигота  
 $X^a X^a$  – рецессивная гомозигота

$X^A X^a$  – гетерозигота

$X^A Y$ ,  $X^a Y$  – гемизиготы

# Примеры решения задач

H – ген нормальной свертываемости крови

h – ген гемофилии

P: ♀  $X^H X^h$  x ♂  $X^H Y$

G:  $X^H, X^h$        $X^H, Y$

F1:  $X^H X^H, X^H Y, X^H X^h, \underline{X^h Y}$  25% больных детей

$Y'$  – ген гипертрихоза

P: ♀  $XX$  x ♂  $X Y'$

G:  $X,$        $X, Y'$

F1:  $XX, \underline{X Y'}$  50% больных детей (все мужского пола)

# Признак рецессивный, сцепленный с X-хромосомой характеризуется:

1. Мужчины наследуют этот признак чаще, чем женщины
2. Женщины наследуют признак от отца
3. В браках, где оба супруга здоровы, признак наследуют 50% сыновей
4. Отмечается тенденция к чередованию поколений с большим или меньшим числом мужчин, имеющих признак

## Признак доминантный, сцепленный с X-хромосомой характеризуется:

1. Женщины наследуют признак чаще
2. Если признак есть только у матери его наследуют либо все дети, либо  $\frac{1}{2}$
3. Если признак есть у отца, то он наследуется всеми дочерьми

**Группы сцепления – гены, лежащие в одной хромосоме, наследуются совместно, образуя группу сцепления**

## **Сцепление генов**



**полное**

**неполное**

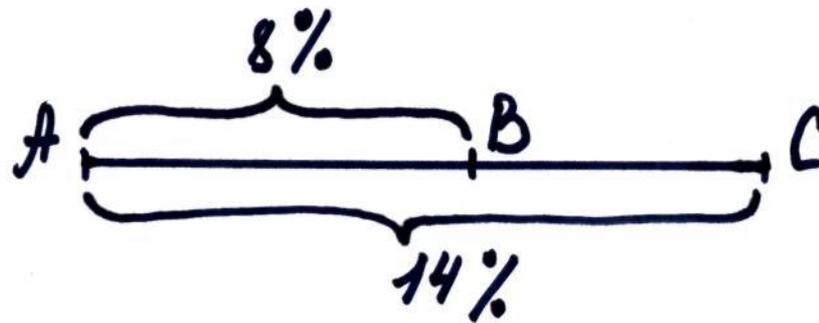
Гены, находящиеся в одной хромосоме могут наследоваться совместно – полное сцепление, а могут быть сцеплены не абсолютно – неполное сцепление. Чем больше расстояние между генами, тем больше вероятность кроссинговера – обмена участками гомологичных хромосом.

# Виды кроссинговера

- 1) **единичный и множественный (в одном или нескольких местах),**
- 2) **эффективный и неэффективный (обмен одинаковыми генами или разными по эффекту, доминантный на рецессивный),**
- 3) **полный и неполный (все хроматиды обмениваются или нет),**
- 4) **равный и неравный,**
- 5) **в виде креста (при хиазмах), в виде кольца, в виде дефишенси (разрыва)**

**Роль кроссинговера** в увеличении комбинаций генов (комбинативная изменчивость), благодаря кроссинговеру идет отбор не по целым группам сцепления, а по отдельным генам, а также в результате кроссинговера полезные для организма аллели могут быть отделены от вредных.

Генетические карты хромосом – это прямые,  
на которых указан порядок расположения  
генов и относительное расстояние между  
НИМИ



Расстояние между генами А и В = 8 %

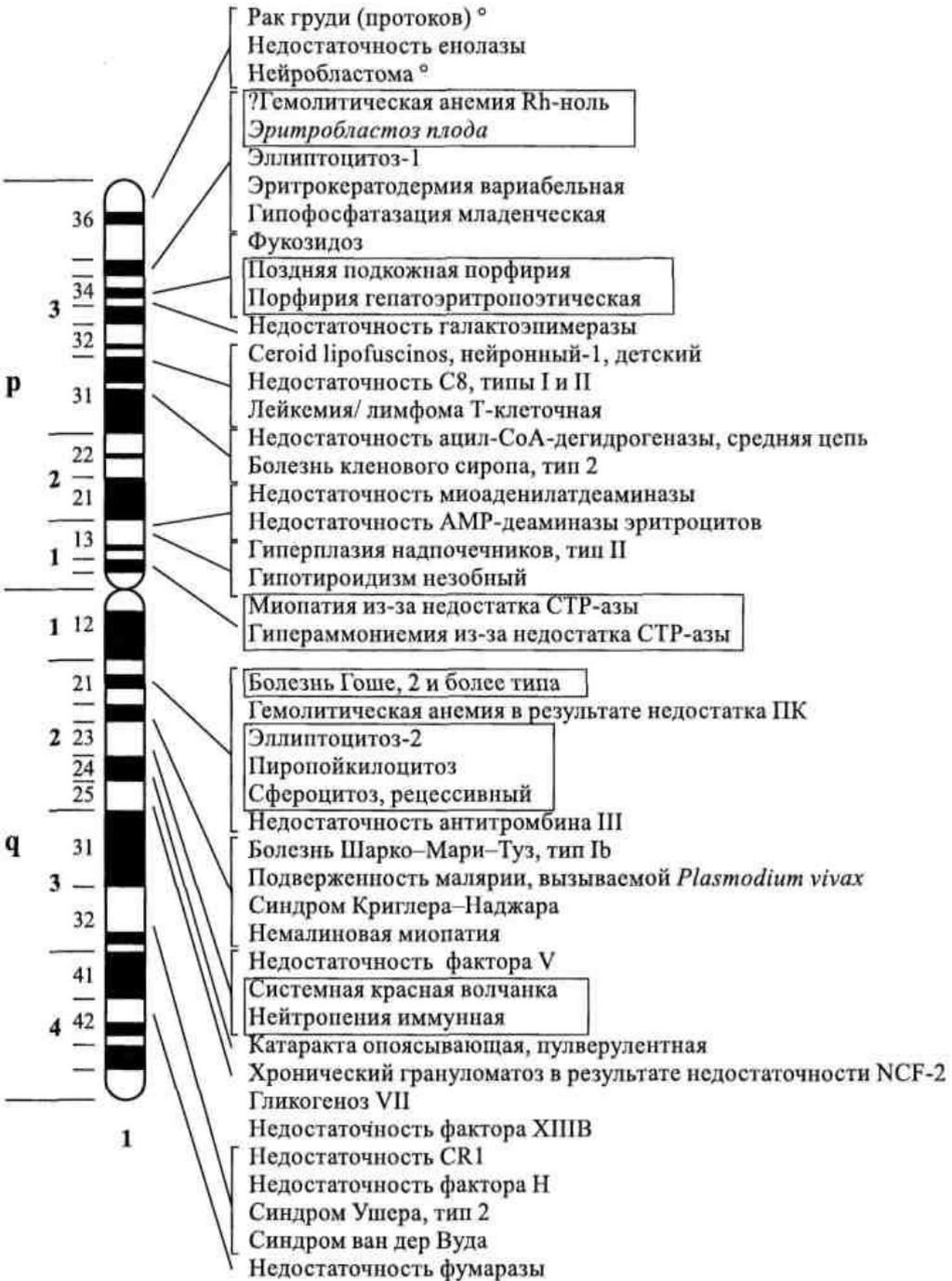
Расстояние между генами А и С = 14 %

Расстояние между генами В и С = ?

$$14 - 8 = 6 \%$$

# Карты хромосом

У человека составлены карты 23 хромосом. Наибольшее число генов локализовано в X-хромосоме (95 генов). В наиболее крупной из аутосом – первой - 24 гена, в том числе ген резус-фактора, эллиптоцитоза, рака груди, лейкемии, миопатии, системной красной волчанки, катаракты и др.



Спасибо за внимание

