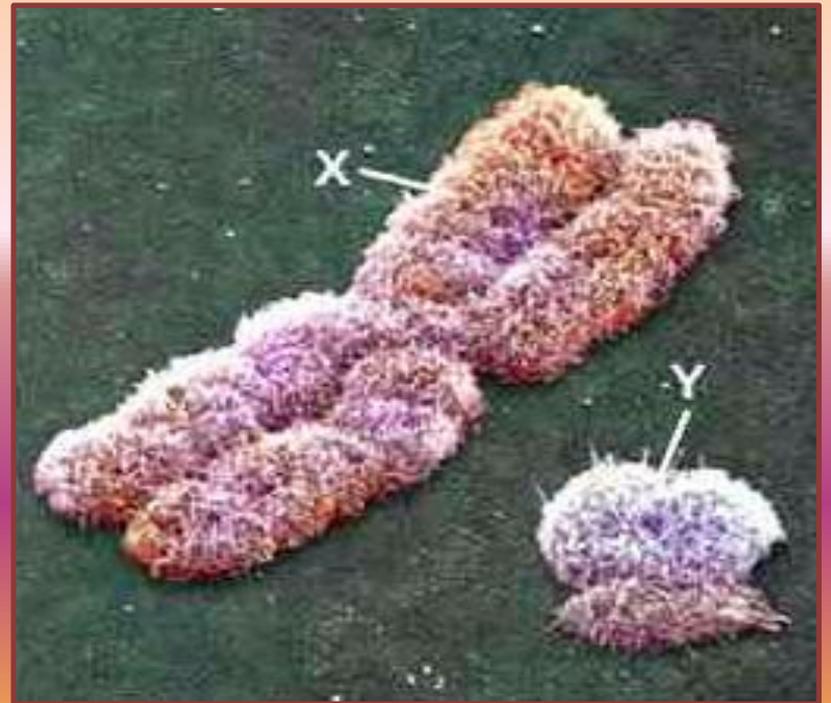


Генетика пола. Сцепленное с полом наследование.



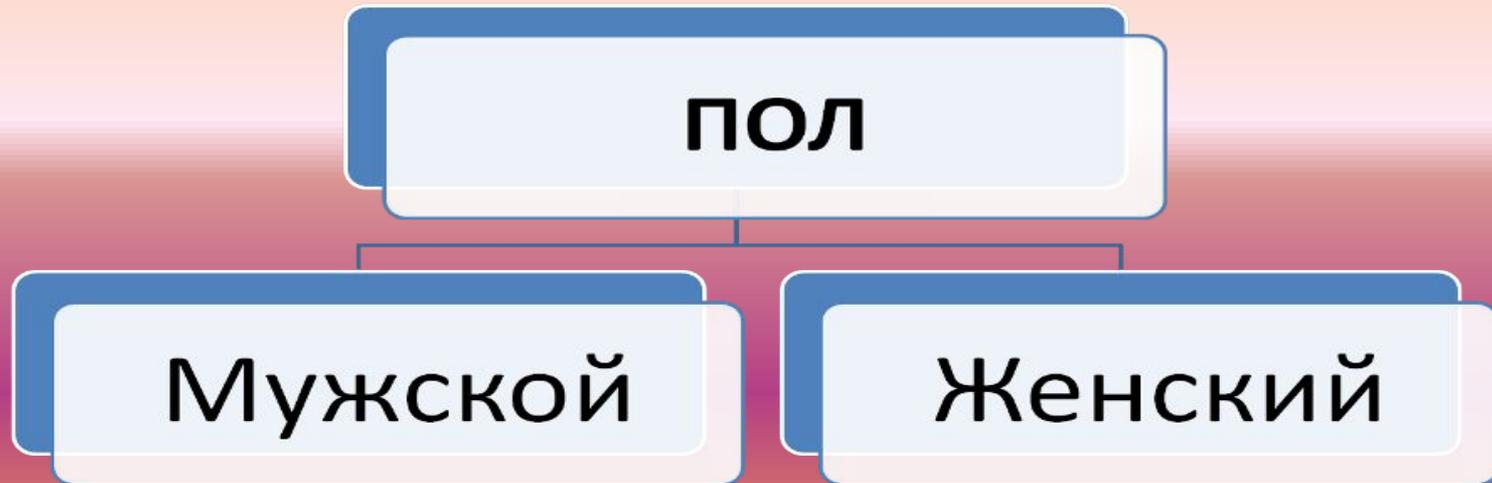
Сегодня на уроке мы должны:

- ✓ ответить на вопрос, от чего зависит рождение мужских и женских особей?
- ✓ познакомиться с типами определения пола;
- ✓ закрепить навыки решения генетических задач.

Пол - это совокупность морфологических, физиологических, биохимических и других признаков организма, обуславливающих воспроизведение себе подобного.

Пол – это совокупность признаков и свойств организма, обеспечивающих функцию воспроизведения потомства и передачу наследственной информации за счет образования гамет.

Половой диморфизм – это различия морфологических, физиологических и биохимических признаков у особей разных полов, т. е. признаков, по которым женская особь отличается от мужской.



Определение пола

```
graph TD; A[Определение пола] --> B[Первичные половые признаки]; A --> C[Вторичные половые признаки];
```

Первичные половые признаки представлены органами, непосредственно принимающими участие в процессах воспроизведения, т.е. в гаметогенезе и оплодотворении.

Это наружные и внутренние половые органы. Они закладываются в эмбриогенезе.

Вторичные половые признаки не принимают непосредственного участия в репродукции, но принимают участие во встрече двух полов, появляются в период полового созревания.

Это - особенности развития костно-мышечной системы, тембр голоса, особые пахучие железы и др.

Виды хромосом

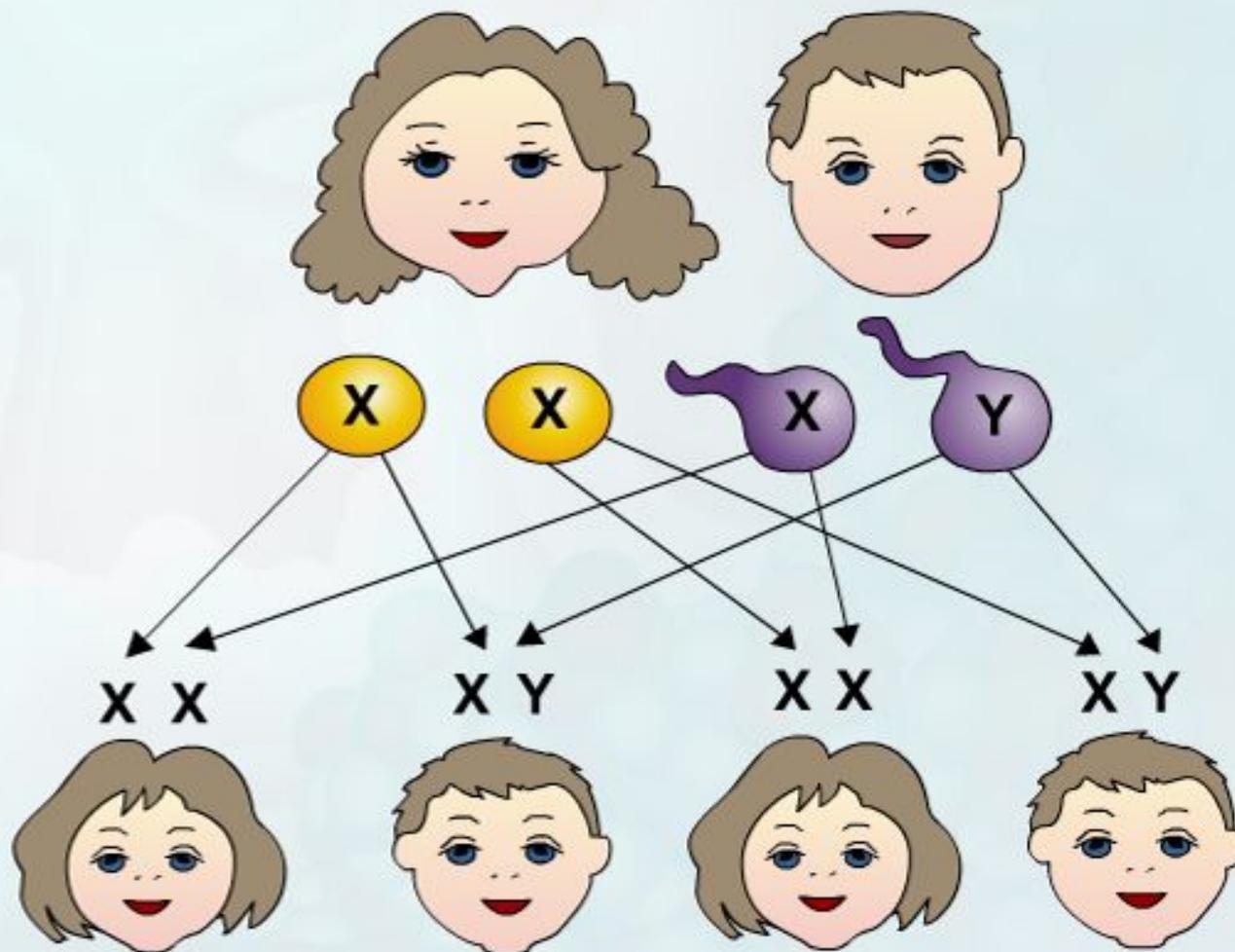


Хромосомная теория пола К. Корренса (1907)

Пол будущего потомка определяется сочетанием половых хромосом в момент оплодотворения:

- Пол, имеющий одинаковые половые хромосомы - *гомогаметный*
- Пол, имеющий разные половые хромосомы - *гетерогаметный*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛА У ЧЕЛОВЕКА



Набор хромосом человека

Всего : 46 хромосом (23 пары)

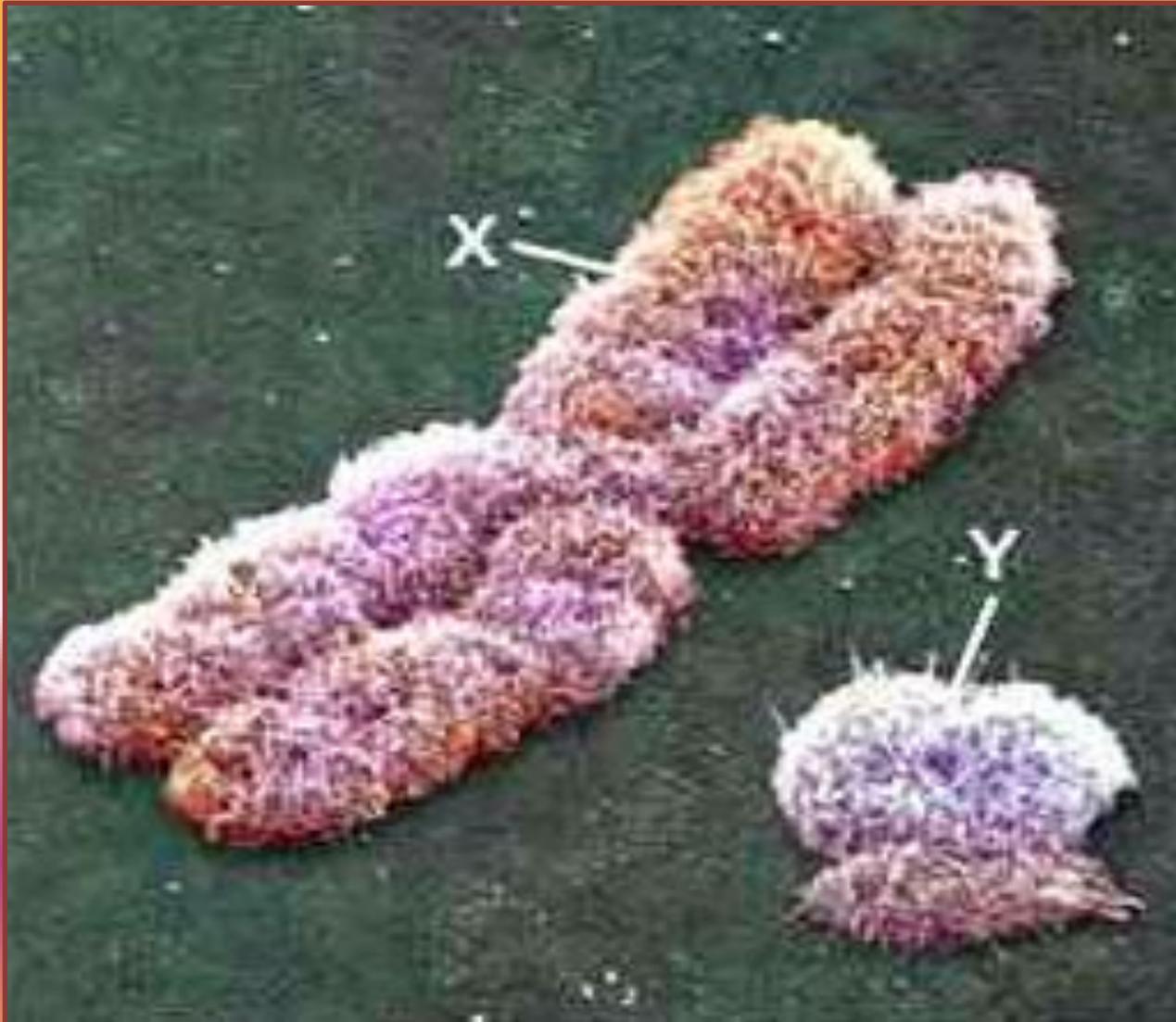
Аутосомы: 44 (22 пары)

Половых: 2 (1 пара)

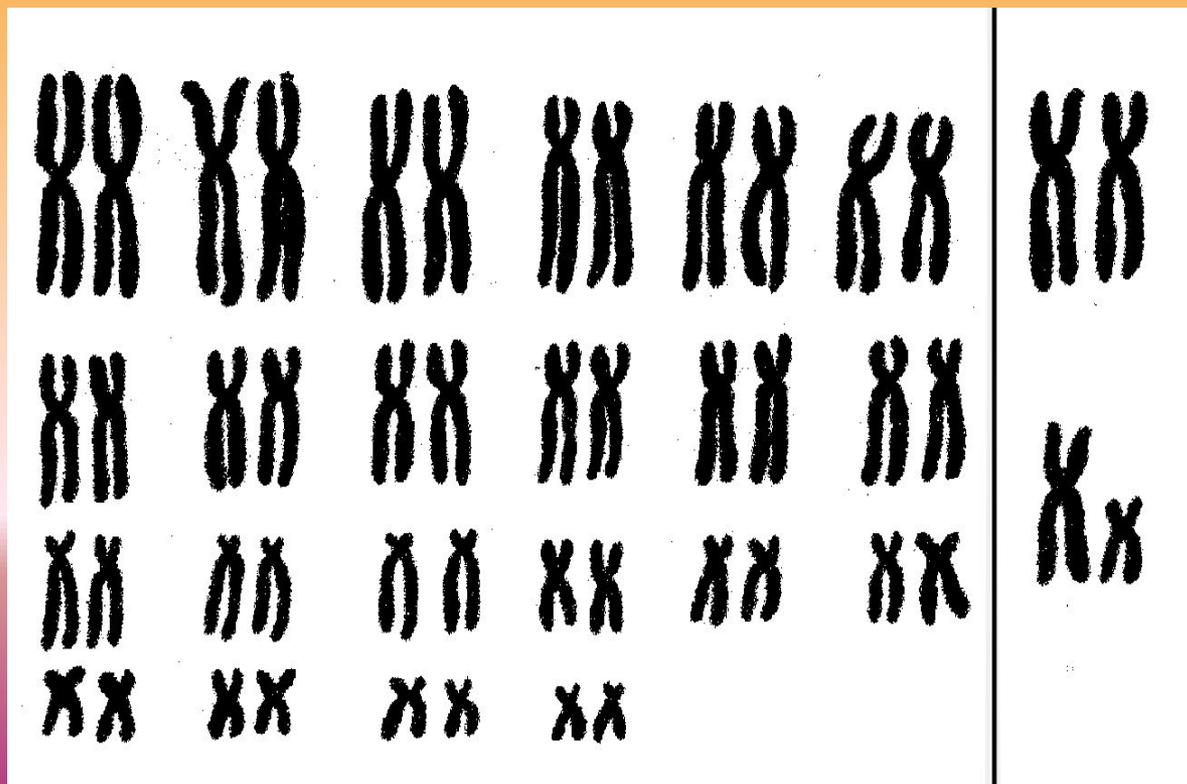
Женщины – 2 x 22 пары + XX,

Мужчины – 2 x 22 пары + XY,

Половые хромосомы



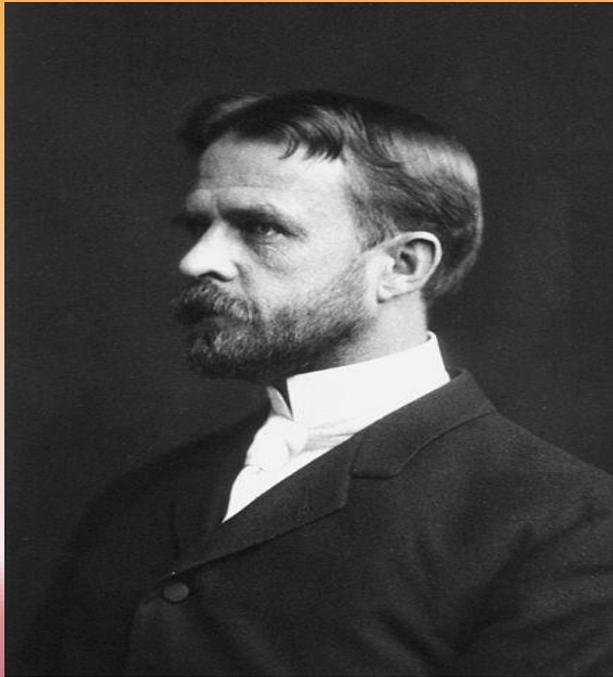
Хромосомный набор человека



Женщина XX

Мужчина XY

Особая роль в изучении наследования сцепленного с полом - принадлежит американскому эмбриологу, генетику Томасу Моргану.



Закон Т. Моргана: Гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются совместно и принадлежат к одной группе сцепления. Число групп сцепления у организмов равно числу пар хромосом: дрозофила – 6 пар, кукуруза – 10 пар, томат – 12 пар, человек 23 пары.

Томас Хант Морган — американский биолог, один из основоположников генетики, председатель Шестого Международного конгресса по генетике в Итаке, Нью-Йорке (1932). Лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине (1933) «За открытия, связанные с ролью хромосом в наследственности».

**Существует 5 типов
хромосомного
определения пола:**

1 тип ♀ **XX**, ♂ **XU**



- Характерен для млекопитающих, в том числе для человека, червей, ракообразных, большинства насекомых, земноводных, некоторых рыб

2 тип

♀ ХУ ♂ ХХ



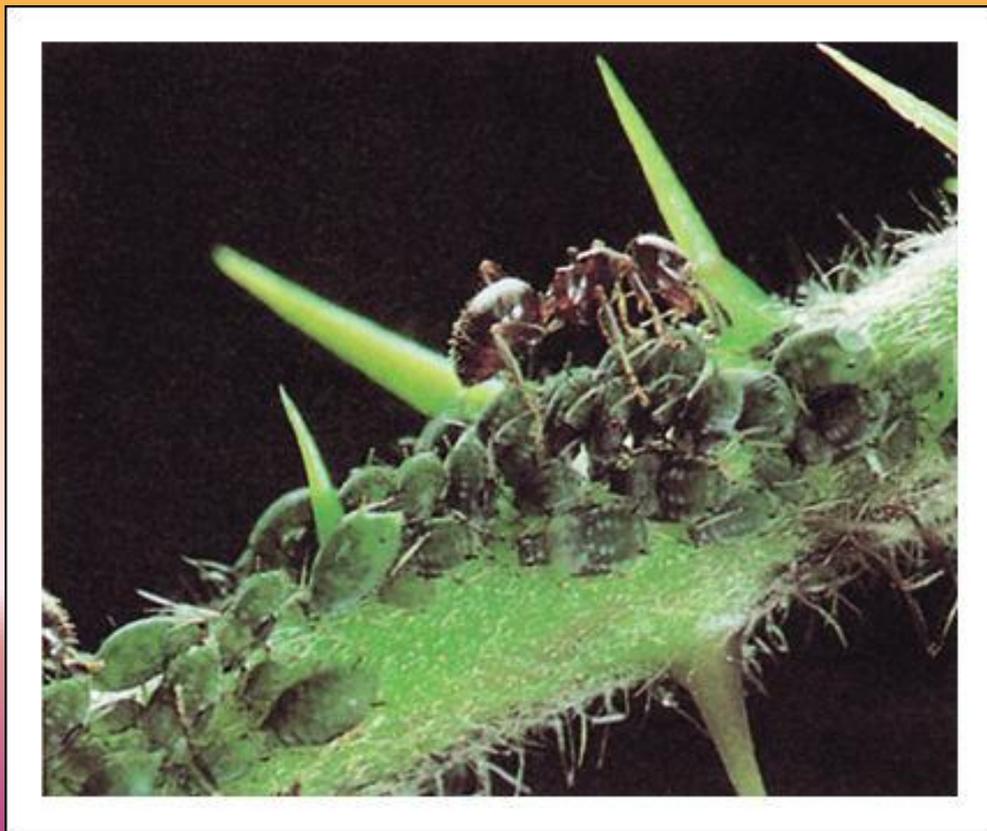
- Характерен для птиц, пресмыкающихся, некоторых земноводных и рыб, некоторых насекомых (чешуекрылых)

3 тип ♀ **XX** ♂ **X0**



- (0 обозначает отсутствие хромосом) встречается у некоторых насекомых (прямокрылые)

4 тип ♀ Х0 ♂ ХХ



- Встречается у некоторых насекомых (равнокрылые-цикады, тли)

5 ТИП

Гаплоидно- диплоидный тип

♀ $2n$ ♂ n

- Встречается у пчел и муравьев: самцы развиваются из неоплодотворенных гаплоидных яйцеклеток (партеногенез), самки – из оплодотворенных диплоидных).



Интересные факты

У крокодилов не обнаружены половые хромосомы.

Пол зародыша, развивающегося в яйце, зависит от температуры окружающей среды: при высоких температурах развивается больше самок, а в том случае, если прохладно, больше самцов.



Вывод: Пол может определяться в процессе онтогенеза, после оплодотворения и зависит и от факторов внешней среды.

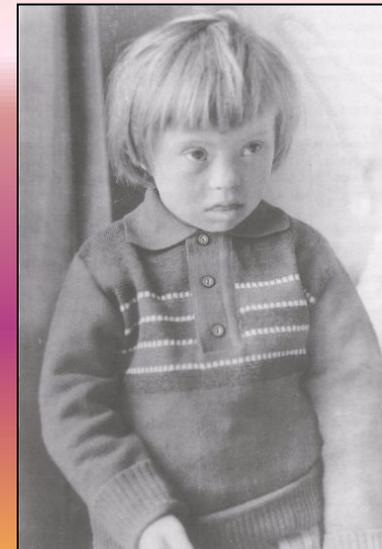
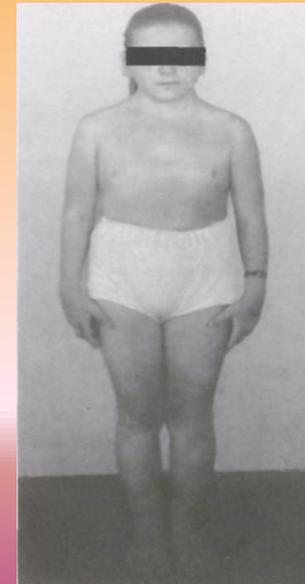
Нарушение определения пола у человека (вероятность – 2 случая на 1 тыс. новорожденных).

В таких случаях у потомства наблюдается:

- непропорциональный рост конечностей;
- бесплодие;
- умственная отсталость и другие аномалии.

Примерами таких нарушений являются:

- синдром Клайнафельтера (частота 0,15%);
- синдром Шерешевского – Тернера (частота 0,03%)
- синдром Дауна (частота 0,16%)



Причины аномалий:

- Воздействие мутагенных факторов – радиационного, термического, химического и др.
- К химическим факторам относится действие алкоголя, никотина, наркотиков, токсических веществ, а также бесконтрольное использование лекарственных препаратов.
- Важное значение имеет и возраст родителей, т.к. после 35 лет у человека цитоплазма половых клеток становится более вязкой и может нарушаться расхождение хромосом при мейозе.

Половые хромосомы отвечают не только за формирование пола, существуют признаки, которые определяются генами, лежащими в половых хромосомах. Наследование таких признаков называется, наследование сцепленное с полом.

Наследование, сцепленное с полом – наследование признаков, гены которых находятся в X- и Y-хромосомах

Например, X-хромосома человека содержит около 150 генов, отвечающих за развитие различных признаков, например:

- ген, отвечающий за свертывание крови;
- ген, отвечающий за форму и размер зубов;
- ген, отвечающий за синтез ряда ферментов;
- ген, обуславливающий дальтонизм (слепоту к красному и зеленому).

У человека известны признаки, сцепленные с полом, например, очень тяжелое наследственное заболевание гемофилия, при котором кровь теряет способность свертываться.

Было установлено, что гемофилия обусловлена рецессивным геном, расположенным в X-хромосоме.

??? Почему у женщин, имеющих в генотипе ген гемофилии, болезнь не проявляется, а у мужчин – проявляется?

Ген, вызывающий дальтонизм
(неспособность различать красный и
зеленый цвет), также сцеплен с
X-хромосомой.

Дано:

X^D – норма

X^d – дальтонизм

F_1 – ?

Решение:

P: $X^D X^D$ x $X^d Y$

G:

F_1 :

Решите задачи

- 1. Гипоплазия эмали наследуется как сцепленный с X –хромосомой доминантный признак. В семье, где оба родителя страдали этой аномалией, родился сын с нормальными зубами. Каким будет второй сын?**
- 2. У человека псевдогипертрофическая мускульная дистрофия заканчивается смертью в 10 – 20 лет. В некоторых семьях эта болезнь зависит от рецессивного сцепленного с полом гена. Болезнь зарегистрирована только у мальчиков. Если больные мальчики умирают до деторождения, то почему это заболевание не исчезает из популяции?**
- 3. Гипертрихоз (вырастание волос на краю ушной раковины) наследуется как признак, сцепленный с Y – хромосомой. Какова вероятность рождения детей и внуков с этим признаком в семье, где отец и дедушка обладали гипертрихозом?**

Почему не бывает трёхцветных котов?
На вопрос на такой кто ответить нам готов?



**Ген окраски кошек сцеплен с X-хромосомой.
Черная окраска определяется геном X^B ,
рыжая — геном X^b .
Гетерозиготы имеют черепаховую окраску.**

От черной кошки и рыжего кота родились
один черепаховый и один черный котенок.

Определите генотипы родителей и
потомства, возможный пол котят.