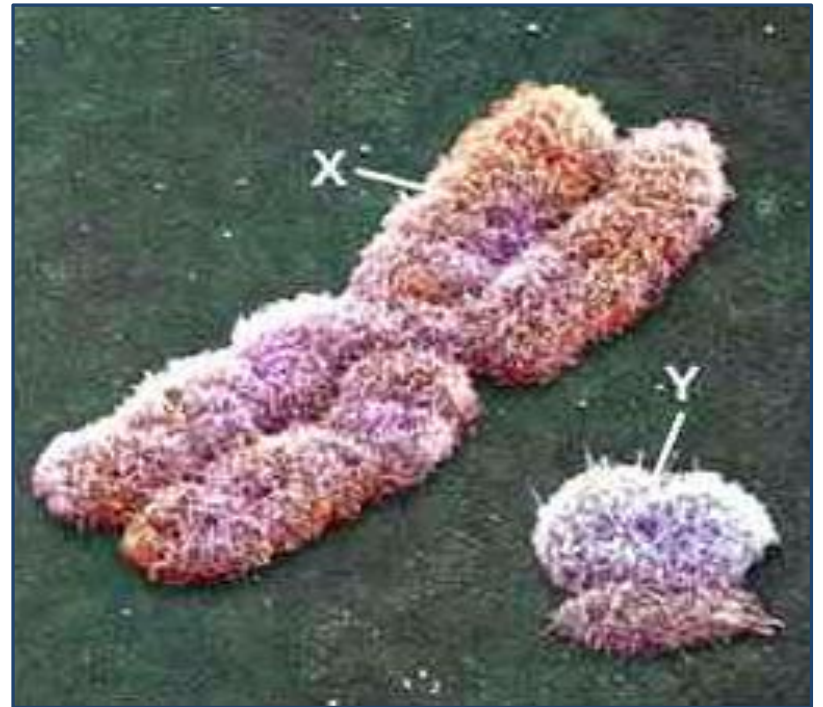


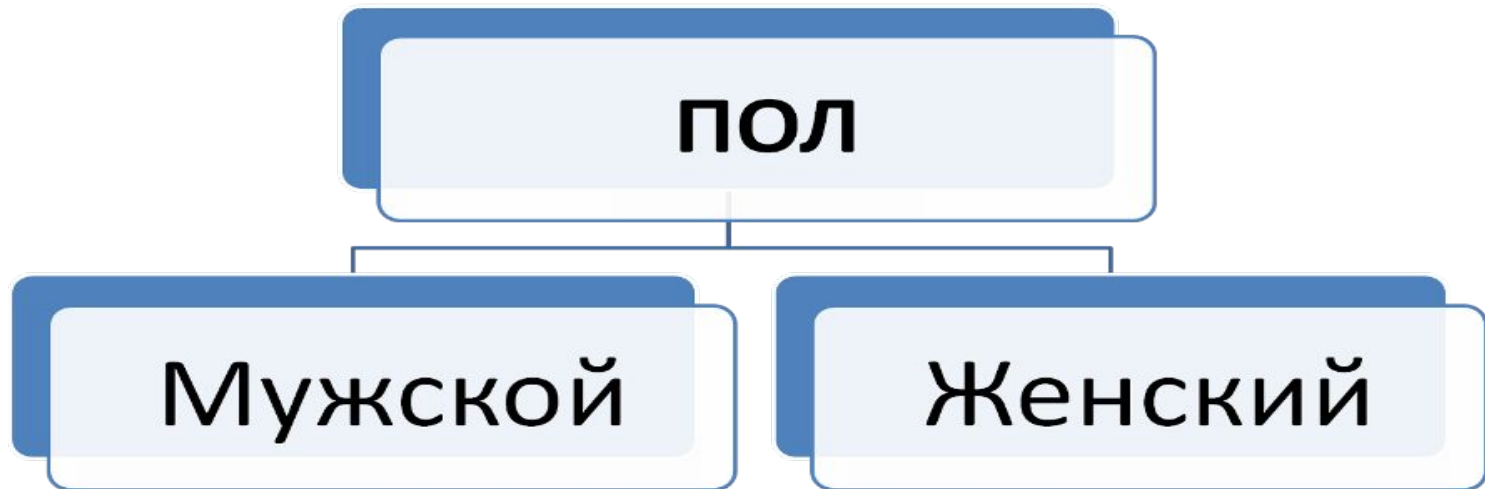
Генетика пола. Сцепленное с полом наследование.



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

Хромосомы

```
graph LR; A[Хромосомы] --- B[Аутосомы]; A --- C[Половые]
```

АУТОСОМЫ

хромосомы, одинаковые у обоих полов

Половые

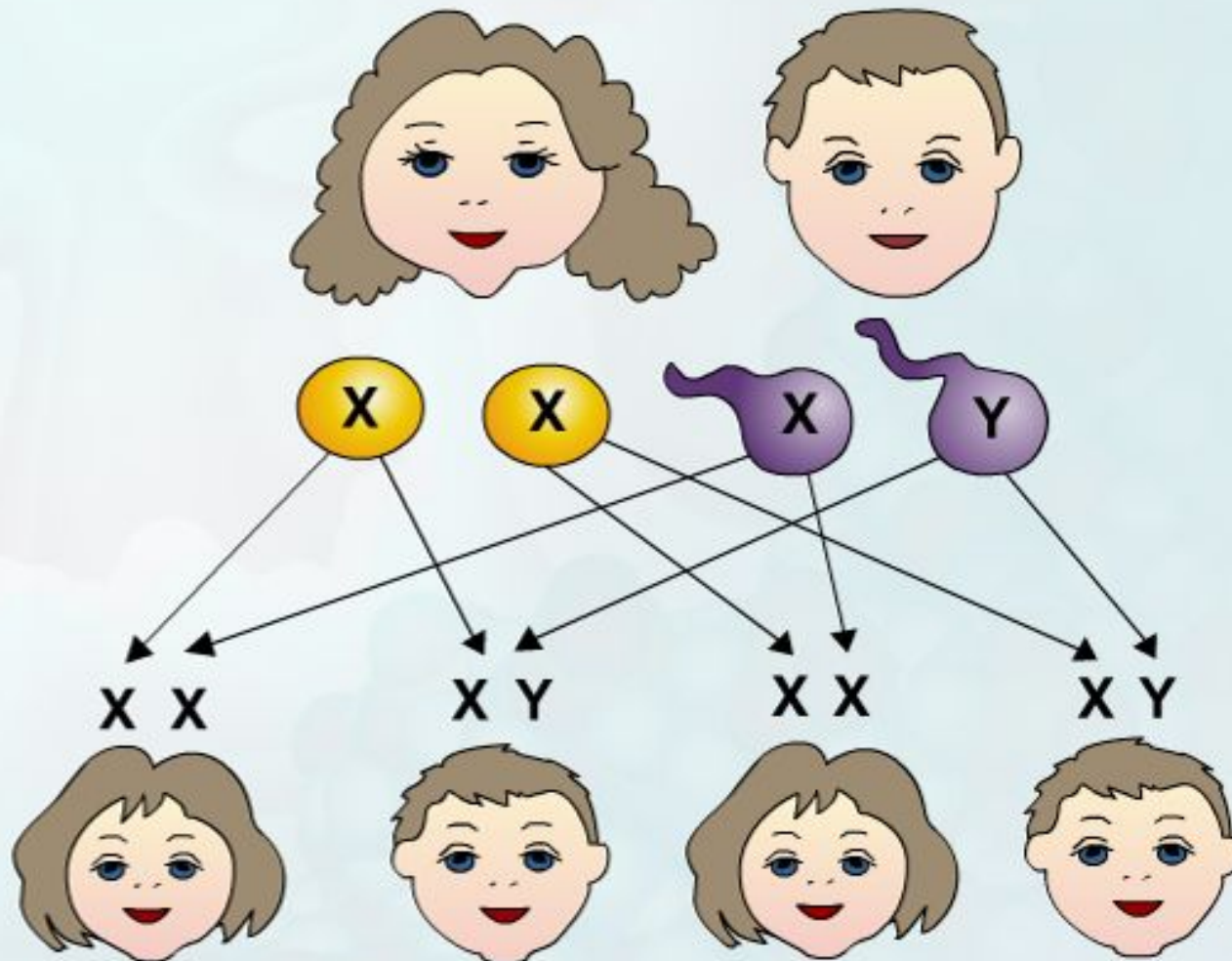
хромосомы, по которым мужской и женский пол отличаются

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)

Кариотип

(греч. karyon - ядро) –

хромосомный

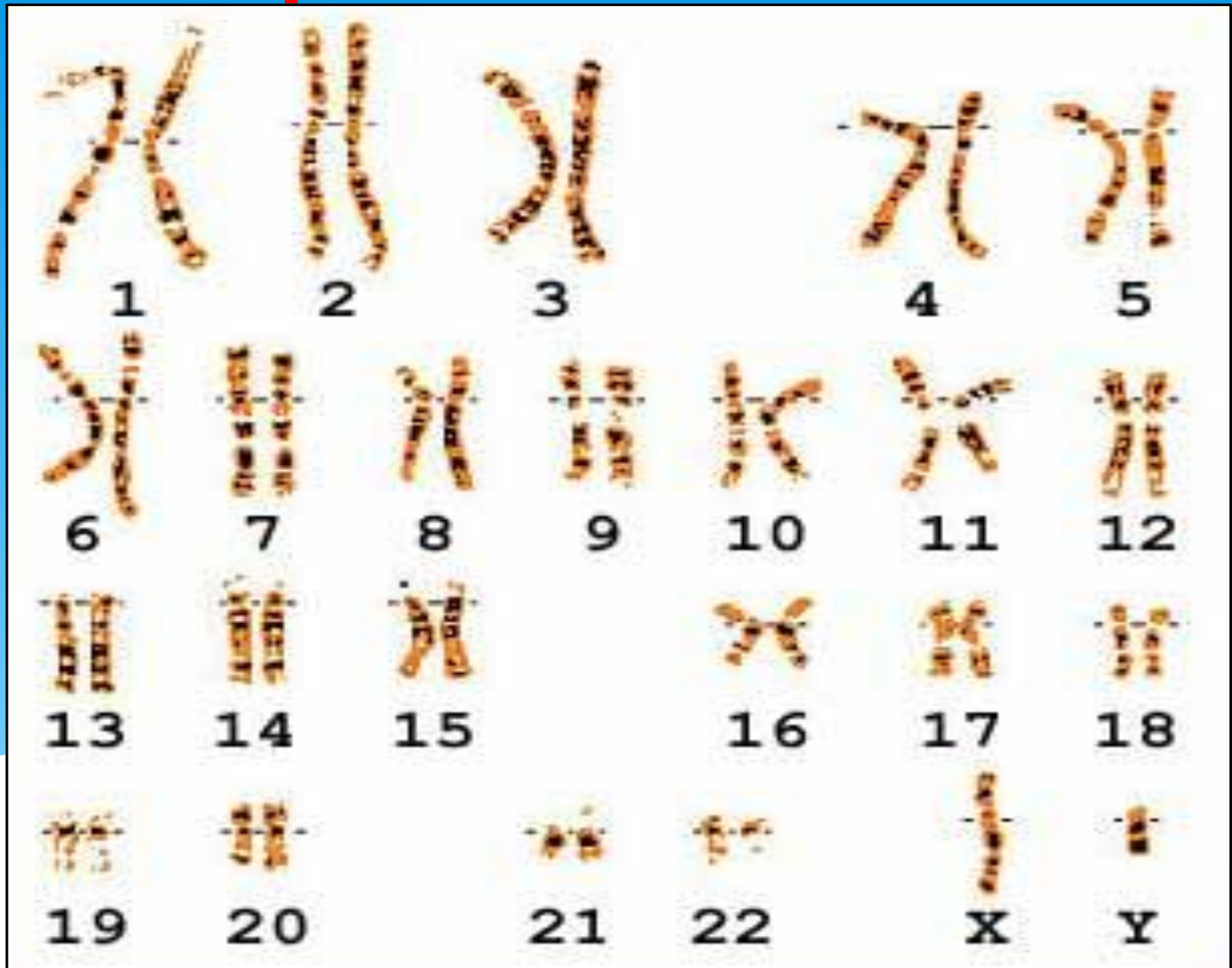
набор

соматической

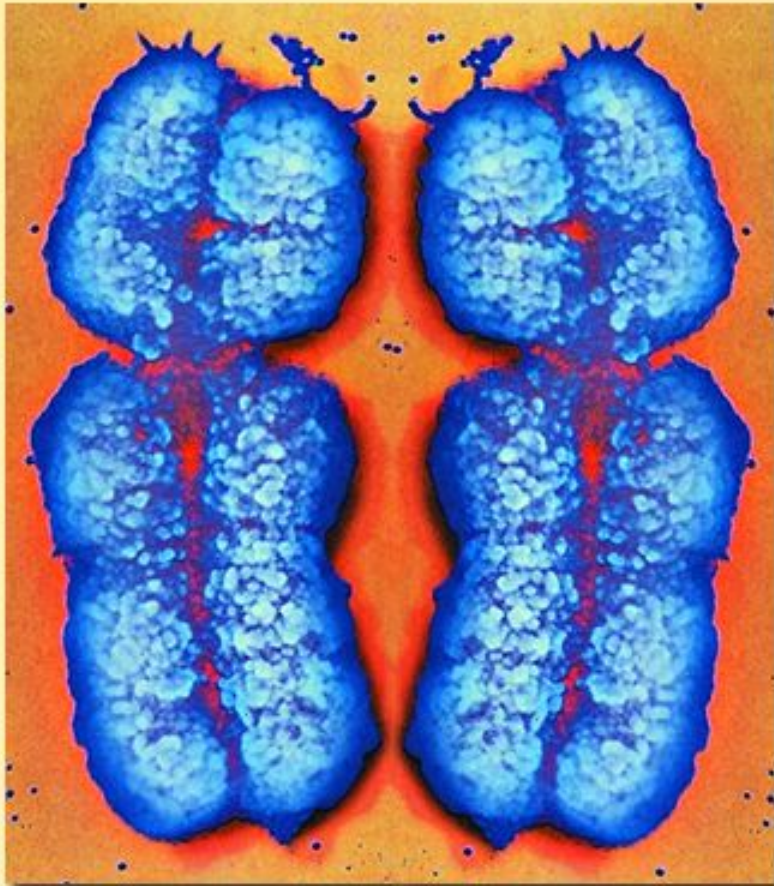
клетки (число, размер

и форма хромосом)

Кариотип человека



ПОЛОВЫЕ ХРОМОСОМЫ



ПОЛОВЫЕ ХРОМОСОМЫ ЖЕНЩИНЫ



ПОЛОВЫЕ ХРОМОСОМЫ МУЖЧИНЫ

Пару хромосом, которой женский пол отличается от мужского, называют половыми хромосомами. У женщин половые хромосомы одинаковые — их обозначают XX, а в клетках у мужчин они разные — X и Y.

Найдите соответствия:

1. Кариотип

**2. Половые
хромосомы**

3. Аутосомы

**4. Гетерогаметный
пол**

**5. Гомогаметный
пол**

1. Пара различающихся хромосом, неодинаковых у самца и самки

2. Пол, образующий одинаковые гаметы

3. Общее число, размер и форма хромосом

4. Пол, образующий разные гаметы

5. Одинаковые по внешнему виду хромосомы в клетках раздельнополых организмов

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.

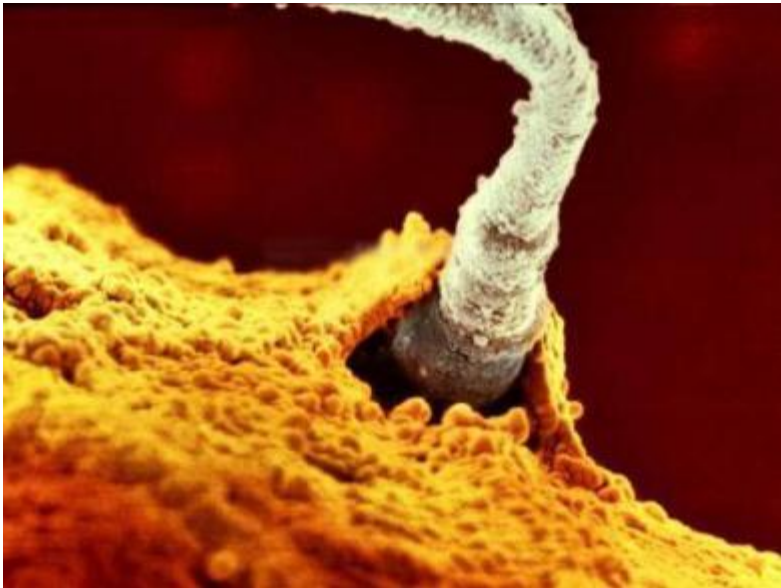
**Существует 5 типов
хромосомного
определения пола:**

1 тип ♀ XX, ♂ XY

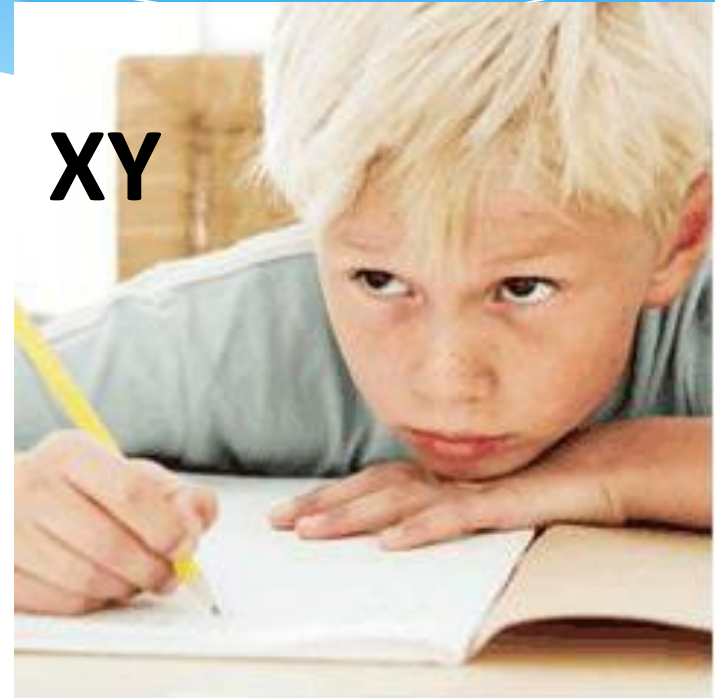
* Характерен для млекопитающих, в том числе для человека, червей, ракообразных, большинства насекомых, земноводных, некоторых рыб



Пол человека определяется в момент его оплодотворения



Если в зиготу попадают
две X-хромосомы, то
получается девочка



Мальчик получится, если
от мамы придет X-
хромосома, а от папы – Y-
хромосома

2 тип

♀ ХУ ♂ ХХ

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



3 тип ♀ XX ♂ XO



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

4 тип



X0



XX



- * 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.

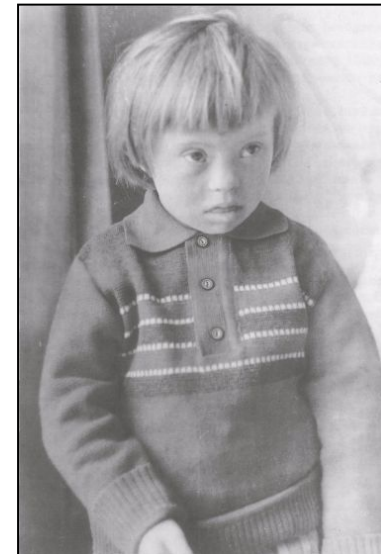
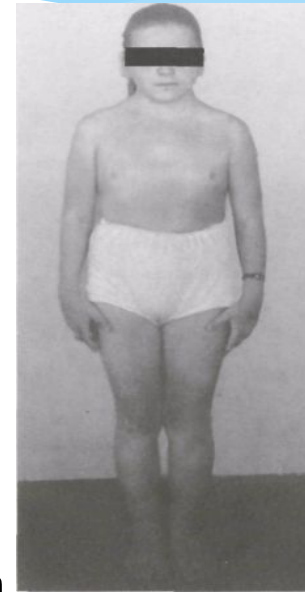
Нарушение определения пола у человека (вероятность – 2 случая на 1 тыс. новорожденных).

В таких случаях у потомства наблюдается:

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

Примерами таких нарушений являются:

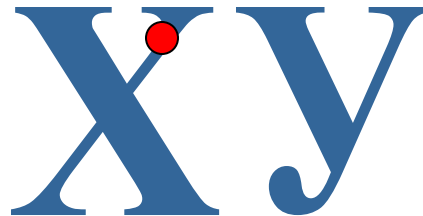
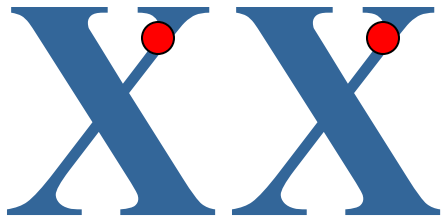
- синдром Клайнафельтера (частота 0,15%);
- синдром Шерешевского – Тернера (частота 0,03%)
- синдром Дауна (частота 0,16%)



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.

Наследование сцепленное с полом - вид наследования, при котором все гены исследуемых признаков находятся в половых хромосомах



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.

У женщин, имеющих в генотипе ген гемофилии, болезнь не проявляется, а у мужчин – проявляется. Женщины являются только носителем данного заболевания.

Варианты наследования гена гемофилии:

<i>Генотип</i>	<i>Фенотип</i>
$X^H X^H$	Здоровая женщина
$X^H X^h$	Здоровая женщина (носитель)
$X^H Y$	Здоровый мужчина
$X^h Y$	Мужчина – гемофилик
$X^h X^h$	Ген гемофилии в гомозиготном состоянии-летален (смерть).

Почему не бывает трёхцветных котов?



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