

The background of the slide is a solid dark orange color. Two DNA double helix structures are visible: one on the left side, oriented vertically, and another on the top right side, oriented diagonally. Both are rendered in a lighter orange color with a semi-transparent effect.

БИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА ПОЛА

Пол – комплекс морфологических, физиологических, биохимических и поведенческих признаков организма, которые обеспечивают процесс воспроизведения себе подобных и передачу генетической информации из поколения в поколение.

Половые признаки

Первичные: наружные и внутренние половые органы.

Они непосредственно участвуют в процессе размножения

Закладываются в эмбриогенезе и сформированы к моменту рождения.

Вторичные: особенности костно-мышечной системы, распределение подкожной жировой клетчатки и волосяного покрова, тембр голоса, особенности нервной системы и поведения и другие признаки.

Непосредственно в воспроизведении не участвуют, но способствуют привлечению и встрече особей разного пола.

Появляются в период полового созревания, когда в кровь начинают поступать половые гормоны (в 10-15 лет).

Признаки, связанные с полом

1. **Признаки, ограниченные полом**, - гены имеются у особей обоих полов, но проявляются только у одного пола

гены молочности у крупного рогатого скота;

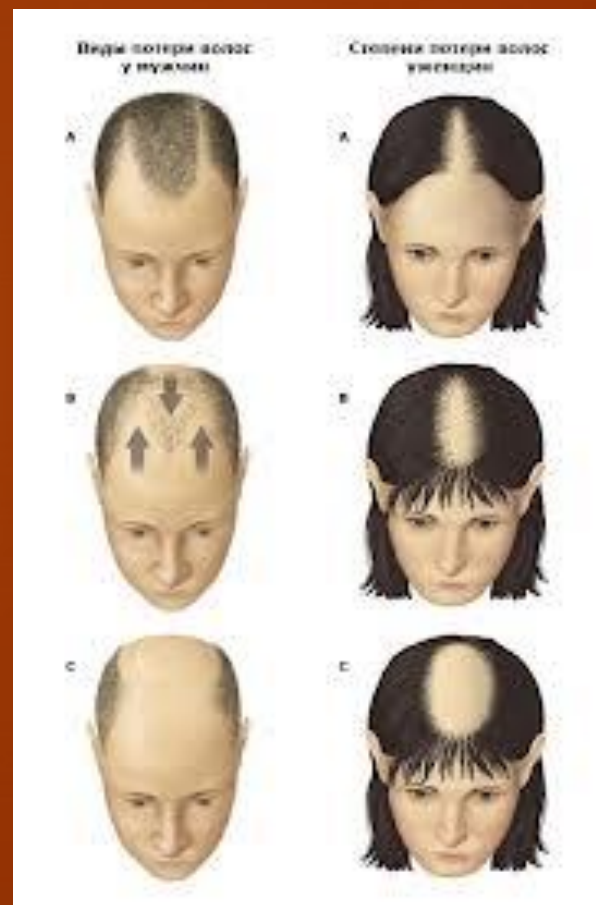
ген подагры проявляется только у мужчин



Признаки, связанные с полом

2. Признаки, *контролируемые полом*, - гены имеются у особей обоих полов, но степень проявления их различна

ген облысения
по-разному
проявляется у
мужчин и женщин



Признаки, связанные с полом

3. Признаки, сцепленные с половыми хромосомами

Сцепленные с X-хромосомой

Определяются генами, расположенными в негомологичном участке X-хромосомы

Их описано около 200

*гемофилия,
дальтонизм*

Голандрические

Определяются генами, расположенными в негомологичном участке Y-хромосомы

их описано 6

ихтиоз

перепонки между пальцами ног.

Типы определения пола

- *прогамное* определение пола осуществляется до оплодотворения в процессе оогенеза
- *сингамное* определение пола происходит при оплодотворении и определяется половыми хромосомами
- *эпигамное* определение пола зависит не от хромосомных факторов, а от интенсивности действия факторов окружающей среды, что может рассматриваться как модификационная изменчивость

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*.

1 тип

**самки XX,
самцы XY**

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



2 тип

самки **ZW**

самцы **ZZ**

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



3 тип

Самка XX, самец XO

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



4 тип

Самка ZO, самец ZZ

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

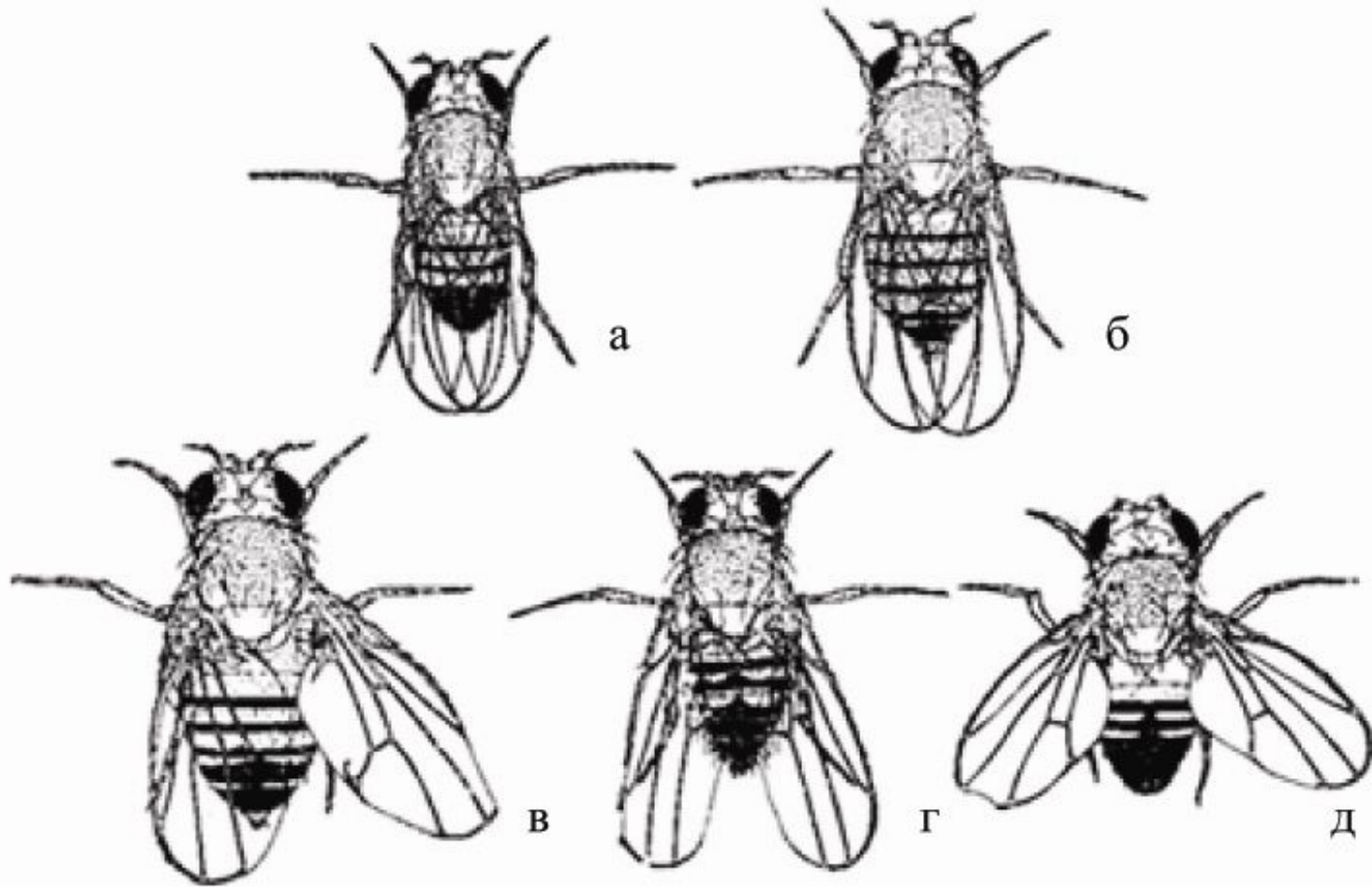


Балансовая теория пола К. Бриджеса (1922)

У-хромосома у мухи-дрозофилы не имеет существенного значения для определения мужского пола. Пол у дрозифилы зависит от сочетания числа X-хромосом и наборов аутосом.

- **2X:2A** нормальные самки
 - **1X:2A** нормальные самцы
 - **3X:2A** сверхсамки, гипертрофированы признаки женского пола, бесплодны
 - **1X:3A** сверхсамцы, гипертрофированы признаки мужского пола, бесплодны
 - **2X:3A** интерсексы, имеют признаки обоих полов, бесплодны.
- Пол, таким образом, определяется у дрозифил не половыми хромосомами, а отношением (балансом) числа X-хромосом и количества наборов аутосом.

Самец (а), самка (б) и некоторые ненормальные половые типы дрозофилы: интерсекс (в), сверхсамка (г), сверхсамец (д)



Формирование пола у человека

| | | | |
|---------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| ХУ | Генетический пол | ХХ | ← Момент оплодотворения |
| ↓ | | ↓ | |
| Яичко | Гонадный пол | Яичник | ← 2-12-я недели |
| ↓ | | ↓ | эмбриогенеза |
| Сперматозоиды | Гаметный пол | Яйцеклетки | |
| ↓ | | ↓ | |
| Андрогены | Гормональный пол | Эстрогены | Период полового |
| ↓ | | ↓ | созревания |
| Мужской пол | Морфологический пол | Женский пол | |
| ↓ | | ↓ | |
| Мужской пол | Гражданский пол | Женский пол | |



Пол воспитания



Половое самосознание



Половая роль



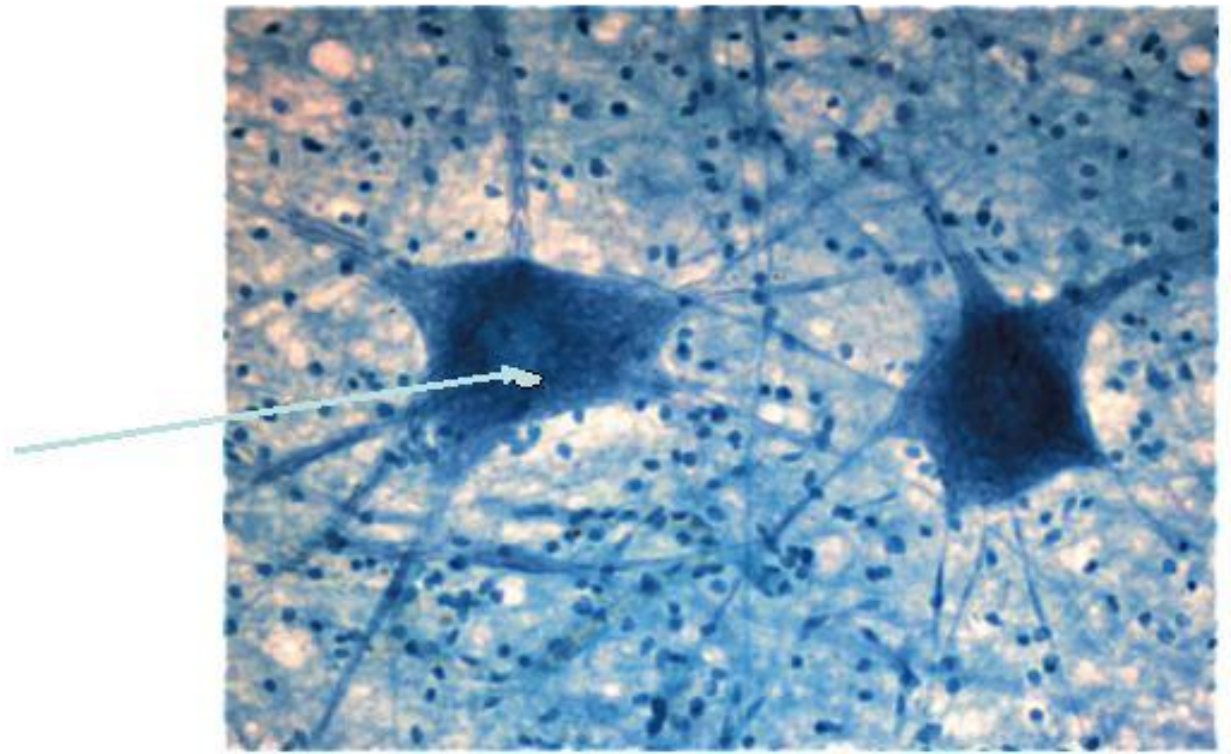
Выбор сексуального партнера



Синдром Морриса (тестикулярной феминизации)

- Генотип ХУ
- Фенотип женский

Канадский ученый Барр (1908 – 1995)
и его студент Бертрам открыли в
1948 году в ядрах нервных клеток
кошек структуру, названную **тельце
Барра**, или X-половой хроматин

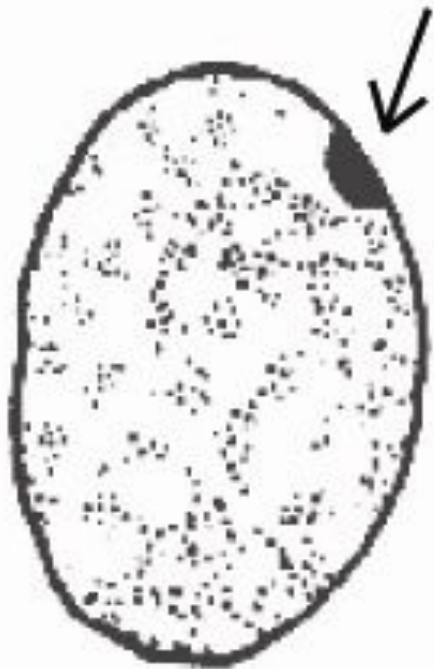


Тельце Барра или половой хроматин

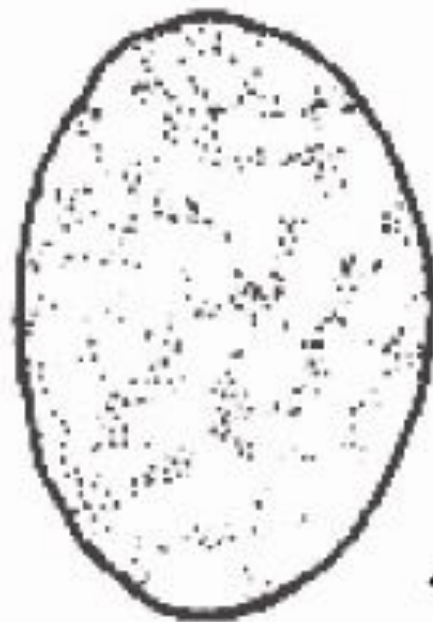
А- ?

Б- ?

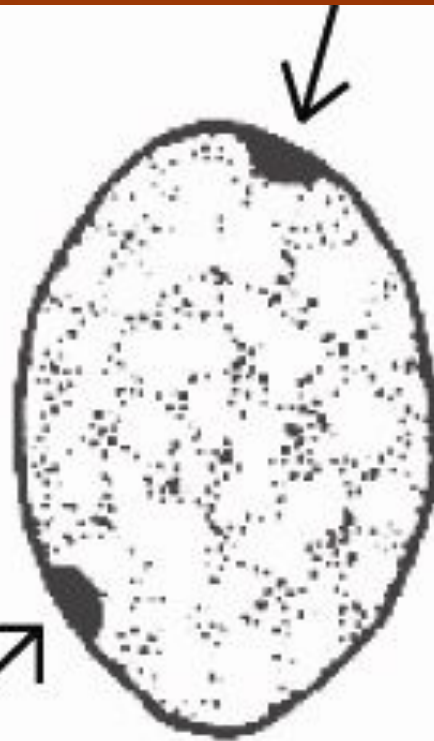
В- ?



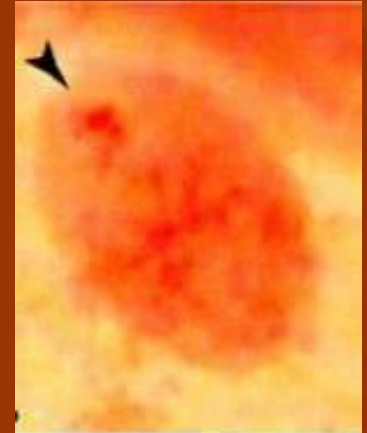
А



Б



В



Соотношения полов – 1:1 ?



40-150

Первичное соотношение полов:
в момент образования зиготы.

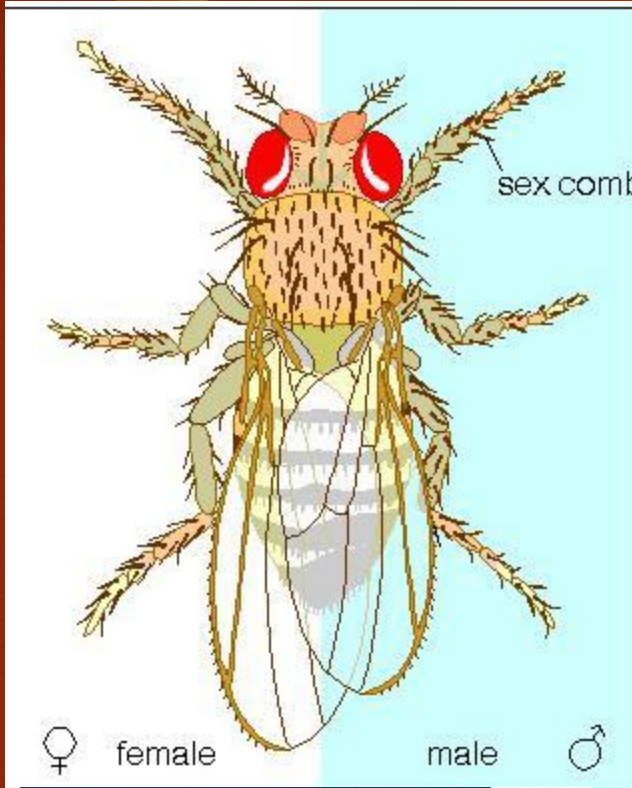


- Вторичное соотношение полов:
- в момент рождения.
- ♀ 100: ♂ 106



Третичное соотношение полов:
постнатальный период
к 20-ти годам – на 100 ♀ : 100 ♂;
к 50-ти годам – на 100 ♀ : 85 ♂;
к 80-ти годам – на 100 ♀ : 50 ♂.

ГИНАНДРОМОРФЫ



ГЕРМАФРОДИТИЗМ

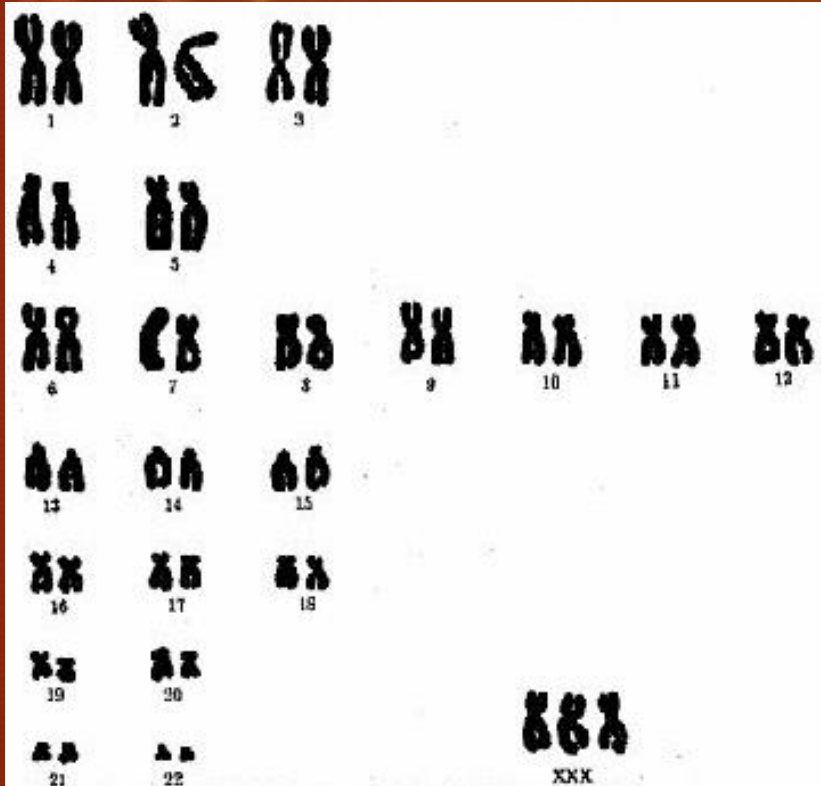
- Истинный гермафродитизм - половые продукты созревают у одной особи одновременно, и способны к самооплодотворению (бычий цепень).
- Гермафродитизм, когда половые продукты созревают в разное время, чаще особи оплодотворяют друг друга, т.е. в один период жизни 1 особь – самка, а в другой период – самец (дождевые черви, устрицы).
- Гермафродиты, у которых с возрастом меняется пол (рыбы попугаи живут в коралловых рифов в начале жизни они все – самки, во 2 половине жизни – самцы)



ХРОМОСОМНЫЕ БОЛЕЗНИ ПЛОДА

| | | | |
|-------|-----|------|-----------------|
| ♂ / ♀ | X | XX | 0 |
| X | XX | XXX | X0 |
| Y | XY | XXY | Y0 ^v |
| XY | XXY | XXXY | XY* |
| 0 | X0 | XX* | 0 ^v |

XXX – синдром трисомии X.



- Кариотип – 47,XXX. Фенотип женский.
- Частота встречаемости 1 : 800 – 1 : 1000.
- Ядра соматических клеток имеют 2 тельца Барра.
- Специфических признаков этот синдром не имеет.
- В 75% случаев отмечается умственная отсталость.
- Могут иметь высокий рост.
- Нарушена функция яичников, бесплодны. Но иногда могут иметь детей.
- Чем больше в генотипе содержится X-хромосом, тем тяжелее нарушения функций головного мозга.

X0 – синдром Шерешевского-Тернера.



- Кариотип – 45,X0. Фенотип женский.
- Частота встречаемости 1:2000 – 1:3000.
- Ядра соматических клеток не имеют тельца Барра.
- Младенцы при рождении имеют малый вес и рост. Рост взрослых 135-145 см. Тип телосложения мужской.
- Рано стареют.
- Резко выражен половой инфантилизм, недоразвиты яичники, отсутствуют вторичные половые признаки. Такие больные бесплодны.
- При данном синдроме интеллект страдает редко.
- Лечение: гормонотерапия, стимуляция роста тела.

XXY, XXXY – синдром Клайнфелтера.



- Кариотип – 47,XXY, 48, XXY. Фенотип мужской.
- Частота встречаемости 1:400 – 1:500.
- Ядра соматических клеток содержат тельце Барра. Женский тип телосложения. Недоразвиты яички, отсутствует процесс сперматогенеза (особи бесплодны), но половые рефлексы сохранены.
- Иногда интеллект нормальный, чаще – задержка умственного развития.
- У больных ослаблены процессы торможения, они легко внушаемы.
- Рано стареют из-за недостатка гормонов.
- Чем больше в генотипе X-хромосом, тем сильнее страдает интеллект.