

# FISH - флуоресцентная in situ гибридизация

Работу подготовила  
студентка 537 группы  
Светлакова Екатерина Олеговна

- FISH – это цитогенетический метод.
- Цитогенетический метод – это изучение генетической конституции клеток человека с помощью визуализации и анализа хромосом.



- Гибридизация *in situ* – метод прямого выявления нуклеиновых кислот в клеточных структурах в условиях, позволяющих одновременно исследовать их морфологию.
- Видны изменения в хромосомах не в пробирке, а непосредственно на гистологическом срезе.

По методу выявления:

- Флуоресцентная
- Хромогенная

# Применение

## Предимплантационная генетическая диагностика

- Предимплантационный генетический скрининг (определение анеуплоидий хромосом 13,15,16,17,18,21,22,X,Y)
- Предимплантационная генетическая диагностика (исследование дериватных хромосом у носителей хромосомных перестроек)

## Пренатальная диагностика

- Скрининг основных анеуплоидий некультивированных клеток амниотической жидкости
- Уточнение/верификация результатов стандартного цитогенетического исследования

## Постнатальная диагностика

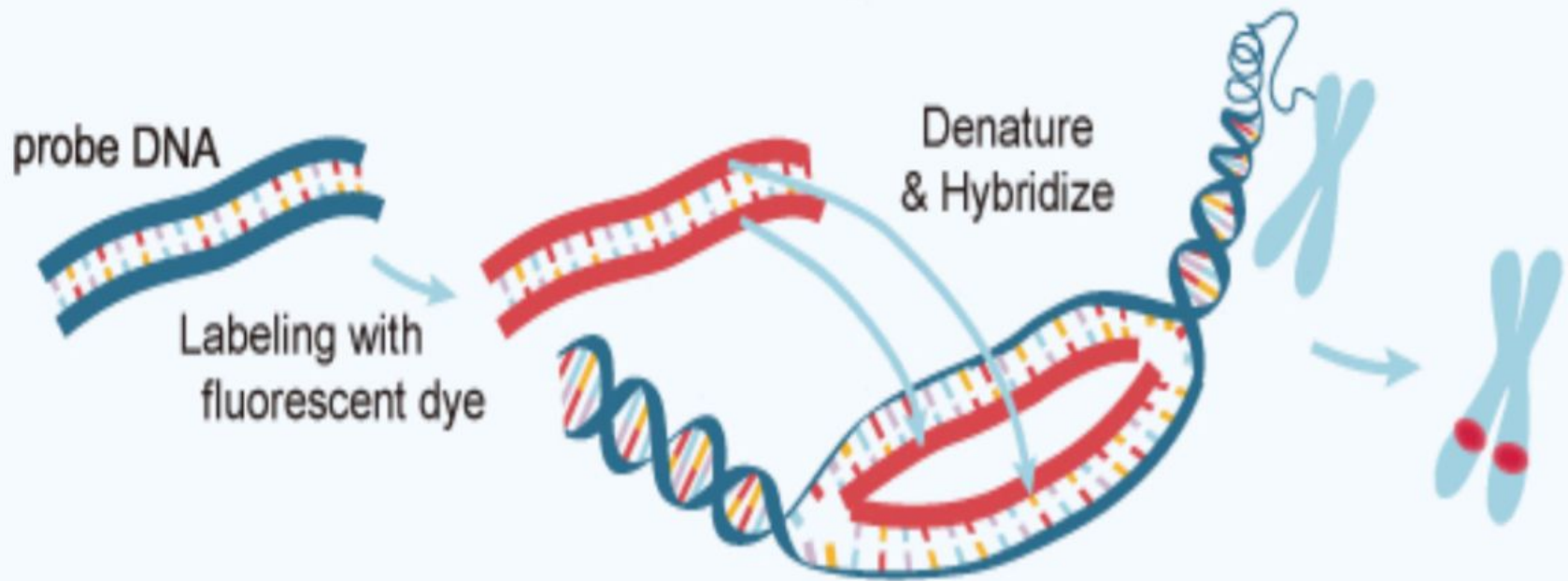
- Уточнение/верификация результатов стандартного цитогенетического исследования
- Скрининг анеуплоидий сперматозоидов
- Исследование сегрегации хромосом у носителей структурных перестроек
- Исследование природы маркерных хромосом
- Исключение сложных перестроек - тройных и более сложных транслокаций, инсерций
- Исследование хромосомных перестроек в онкогематологии
- Диагностика солидных опухолей

# Принцип FISH-метода

- В основе **FISH-метода** лежит реакция гибридизации между искусственно созданным ДНК-зондом и комплементарной ему нуклеотидной последовательностью ядерной ДНК.
- Молекула ДНК представляет собой две спирально соединенные нуклеотидные цепи, а гибридизация возможна только в том случае, если цепи разойдутся. Чтобы разъединить нуклеотидные цепи ДНК прибегают к денатурации. После денатурации ДНК-зонд гибридизируется с комплементарной ему нуклеотидной последовательностью и может быть обнаружен при помощи флуоресцентного микроскопа.

- ДНК-пробы представляют собой специально синтезированные фрагменты ДНК, последовательность которых комплементарна последовательности ДНК исследуемых абберрантных хромосом.

# Fluorescence In Situ Hybridization



# Интерпретация результатов

- В ходе процесса гибридизации при наличии в исследуемом образце абберрантных хромосом происходит их связывание с ДНК-пробой, которое при исследовании с помощью флуоресцентного микроскопа определяется как флуоресцентный сигнал (положительный результат FISH-теста).
- При отсутствии абберрантных хромосом несвязанные ДНК-пробы в ходе реакции "отмываются", что при исследовании с помощью флуоресцентного микроскопа определяется как отсутствие флуоресцентного сигнала (отрицательный результат FISH-теста).



# Преимущества FISH

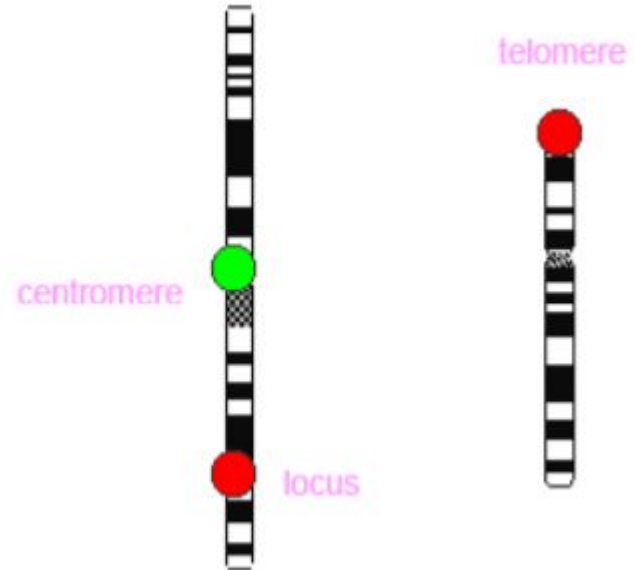
- Эффективность, быстрота и относительная простота метода относительная простота метода FISH делают его полезным инструментом для диагностики хромосомных аномалий как в постнатальном , так и в пренатальном периоде, включая предимплантационный.

# Недостатки

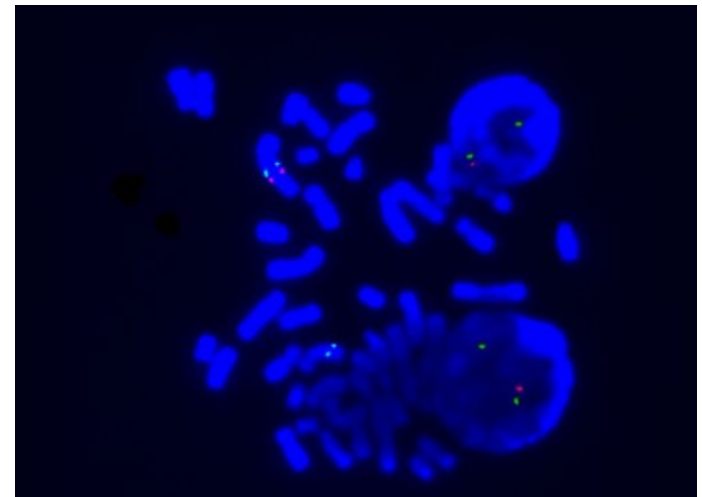
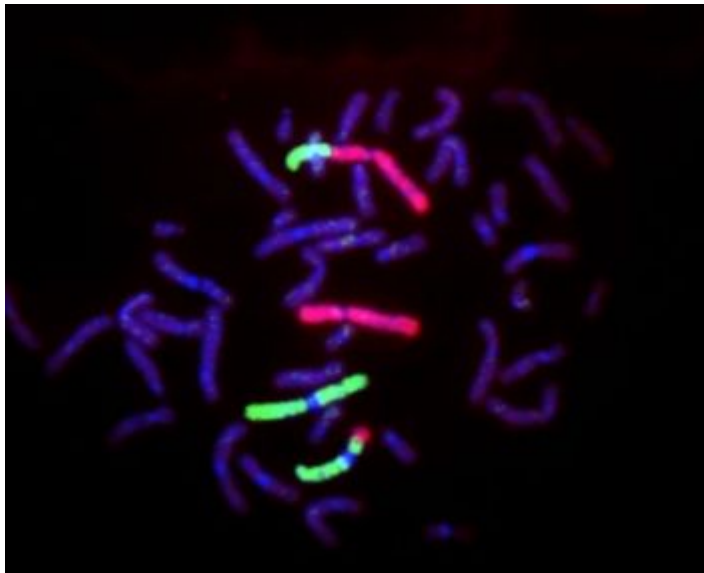
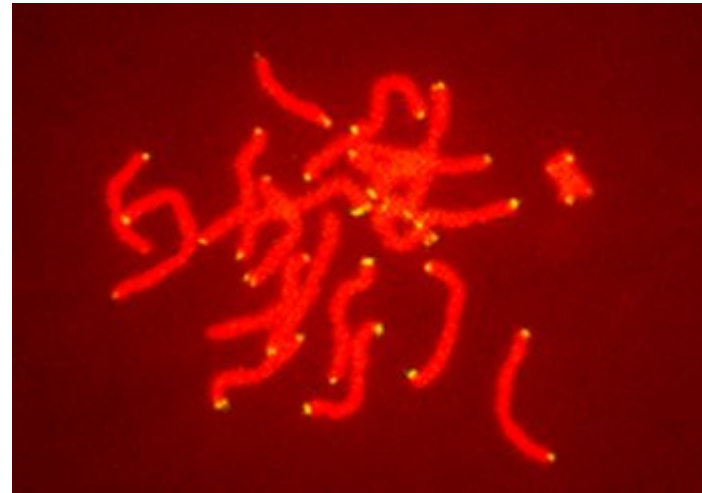
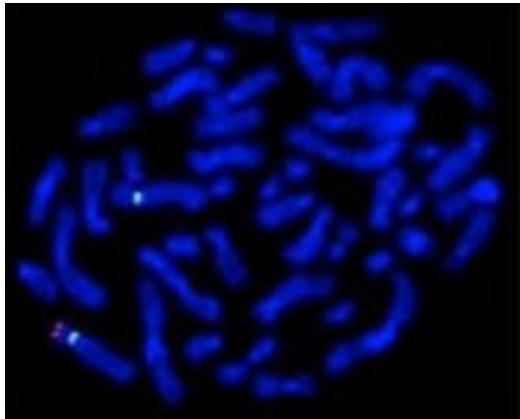
- Зонды являются специфичными только к одному участку генома и, как следствие, при одном исследовании можно определить наличие или число копий только этого участка (или нескольких при использовании многоцветных зондов). Поэтому важным является правильная клинически предпосылка, а FISH анализ может только подтвердить или не подтвердить диагноз.

# Типы проб для FISH

- Центромерные
- Теломерные
- Пробы на всю хромосому
- Локус-специфические



# Примеры положительных результатов



## Хромосомные перестройки у супружеских пар с бесплодием

- Транслокации – наиболее частые структурные хромосомные перестройки, определяемые у супружеских пар с бесплодием, поскольку фенотипически не проявляются у носителей.
- В мейозе I дериватные хромосомы и их нормальные гомологи могут среагировать с образованием несбалансированных гамет

# Последствия:

- Бесплодие
- Невынашивание • Мертворождение или ранняя детская смертность
- Рождение детей с Рождение детей с хромосомными аномалиями

# Клинический пример

- Пациент 1970 г.р.
- Олигоастенотератозооспермия
- У супружеской пары одно спонтанное прерывание беременности в 12 нед.

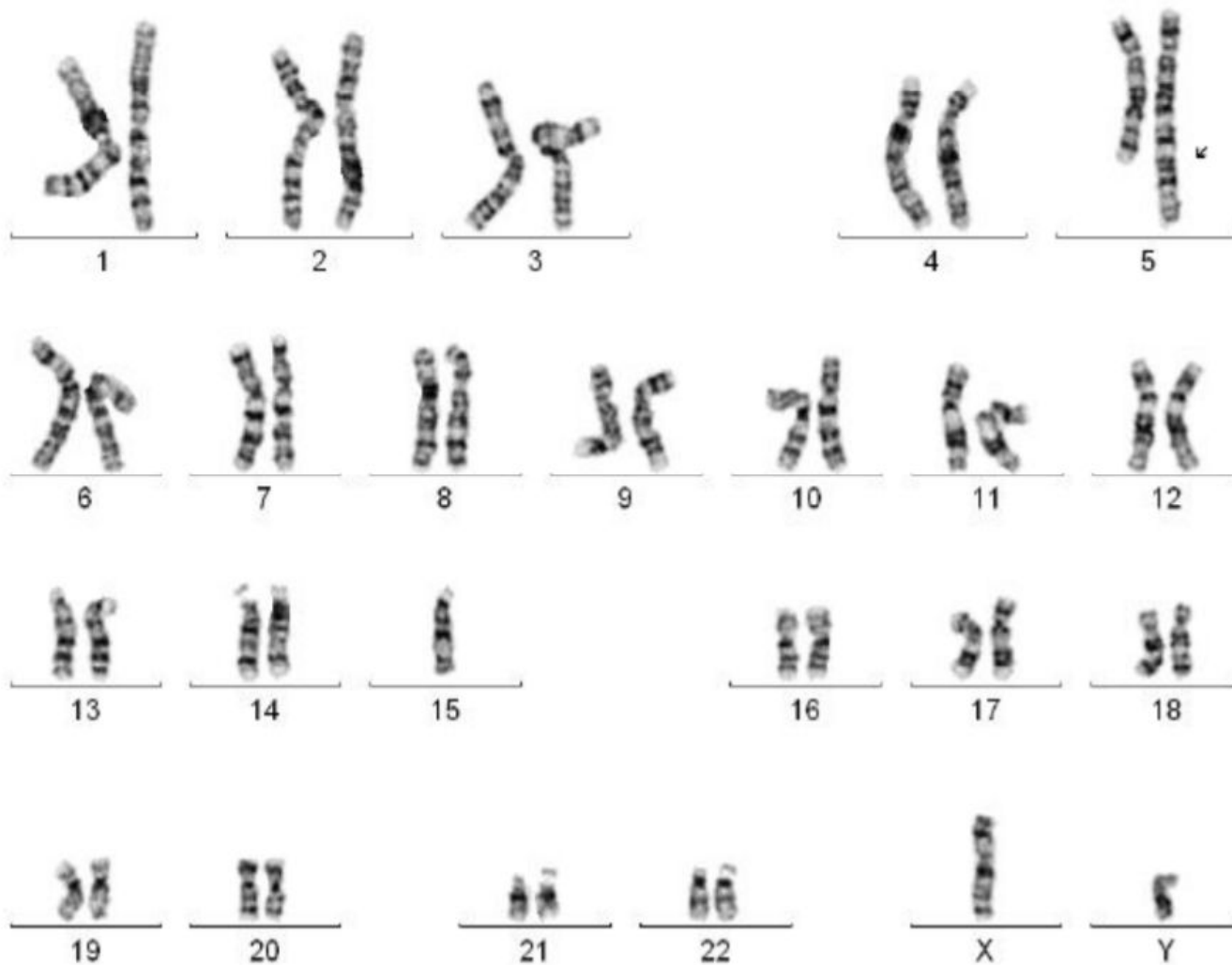


# Система описания хромосом

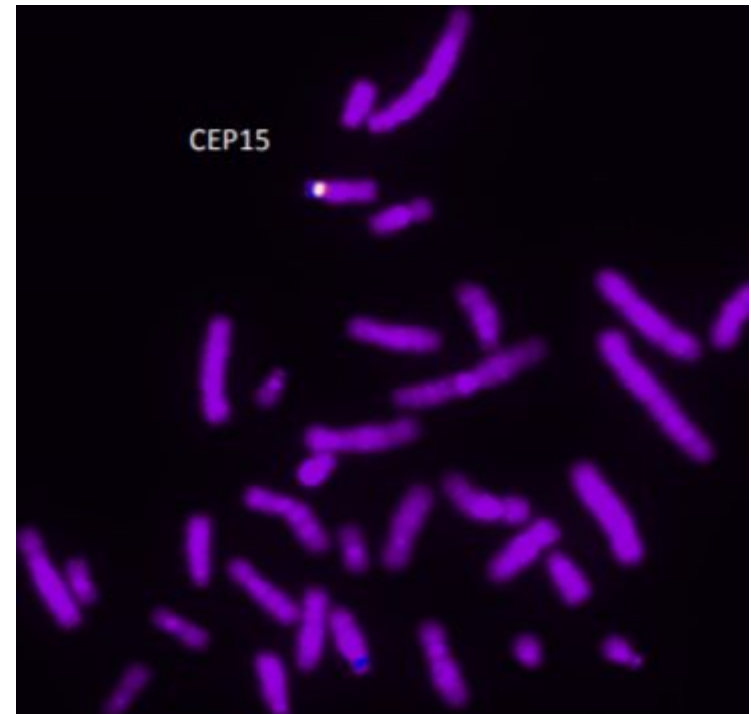
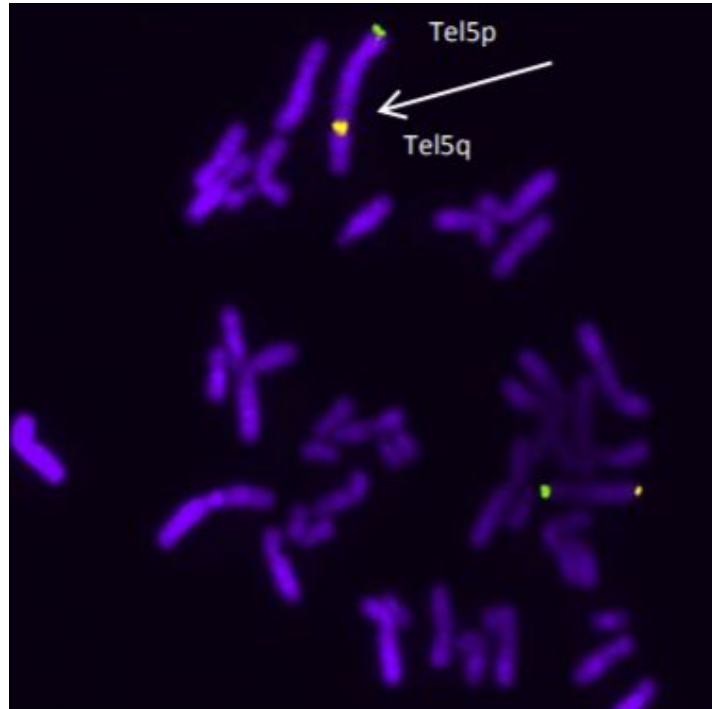
- – Короткое плечо хромосом обозначают латинской буквой p, длинное – q.
- – Каждое плечо хромосомы разделяют на районы, нумеруемые от центromеры к теломере.
- Если локализация гена точно известна, для ее обозначения используют индекс полосы.  
Например, обозначается 13p14 – четвертый сегмент первого района короткого плеча хромосомы 13



# 45,XY,der(5;15)

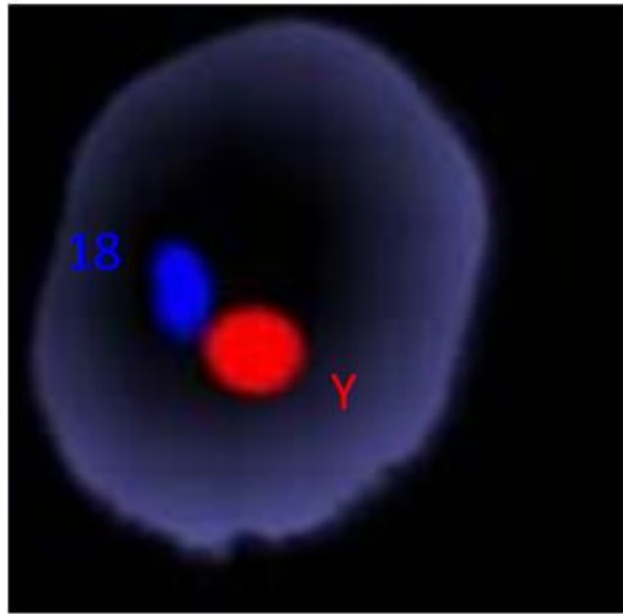


# кариотипирование с использованием метода FISH

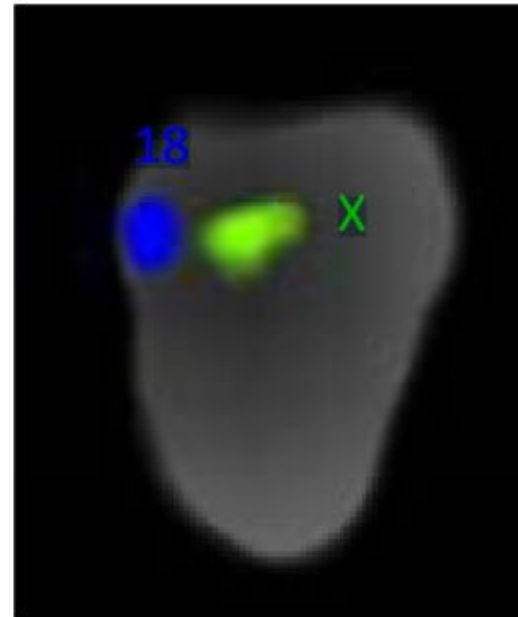


- 45,XY,der(5;15)t(q35.3; q10)

# Использование метода FISH для исследования уровня анеуплоидий сперматозоидов.

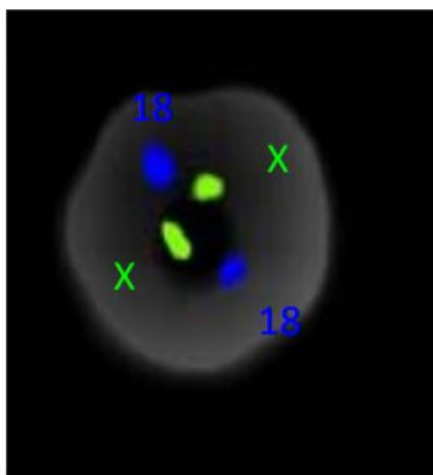


*Y- несущий  
сперматозоид*

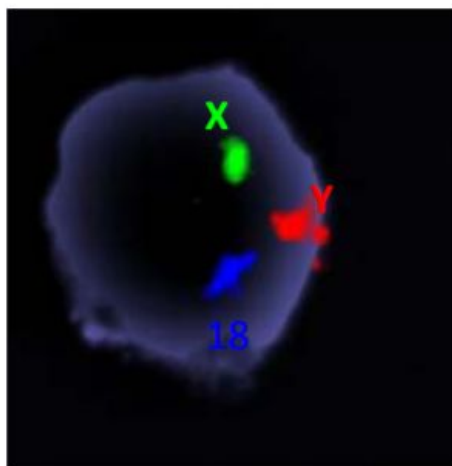


*X – несущий  
сперматозоид*

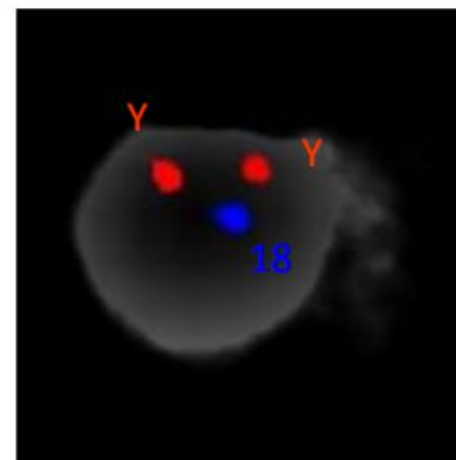
**Анеуплоидные сперматозоиды**



*Дисомия хромосом 18, X*



*18, X, Y*



*18, Y, Y*

*Спасибо за внимание!  
Будьте здоровы!*

