

Дисциплина: ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ

- Рассчитана на 1 семестр
- Учебная нагрузка (40 часов)
 - 14 лекций (28 часов)
 - 3 практических занятий (12 часов)
- Итоговая аттестация
 - в форме дифференцированного зачета
- Для занятий необходимо 2 тетради

Преподаватель: **Гуляева Анна Сергеевна**

Лекция 1

Тема: Предмет и задачи ЦИТОЛОГИИ



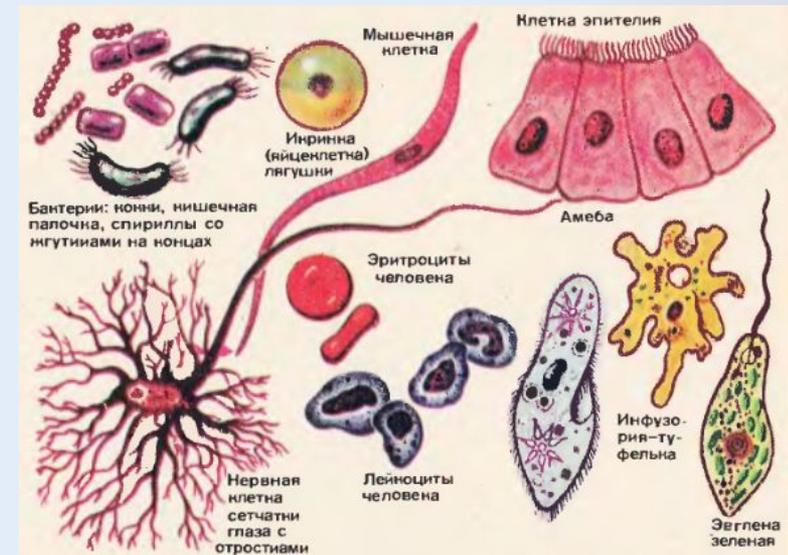
Что такое цитология???

С греч. яз. слово цитология переводится как «**ЦИТОС**» - клетка, «**ЛОГОС**» - наука.

ЦИТОЛОГИЯ – это наука, изучающая строение клетки, ее химический состав и процессы жизнедеятельности, происходящие в ней.

Объект исследования цитологии:

клетки многоклеточных растений и животных, а также одноклеточных организмов (бактерии, простейшие и одноклеточные водоросли).



Задачей цитологии является изучение:

- строения и химического состава клеток,
- функции внутриклеточных структур,
- размножение и развитие клеток,
- приспособление клеток к изменениям условий окружающей среды.

История изучения клетки

Первый микроскоп

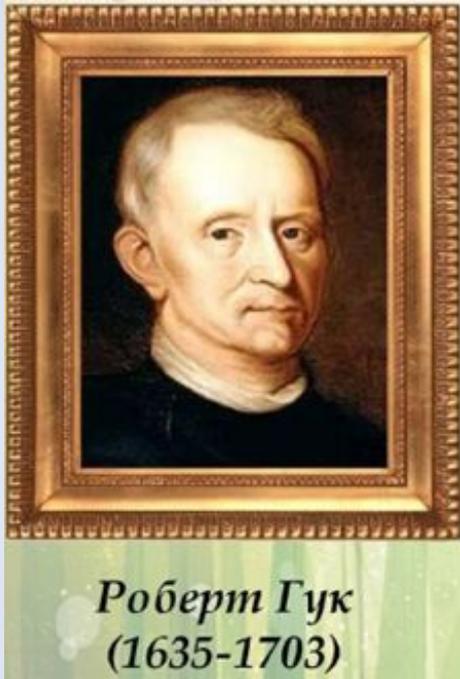


Микроскоп (трубка)

Первый микроскоп изобрел голландец **Ханс Янсон** в 1590 году.

Его увеличение составляло от 3 до 10 раз.

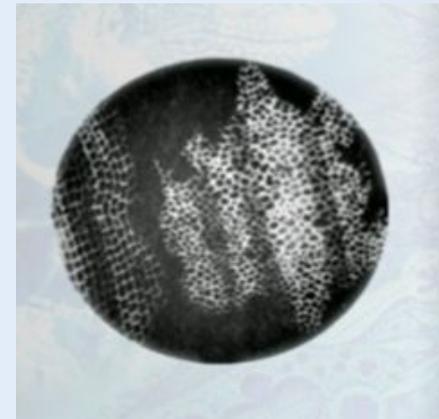
Цитология как наука начала развиваться с конца 19 века.
Термин «клетка» появился более 350 лет назад.



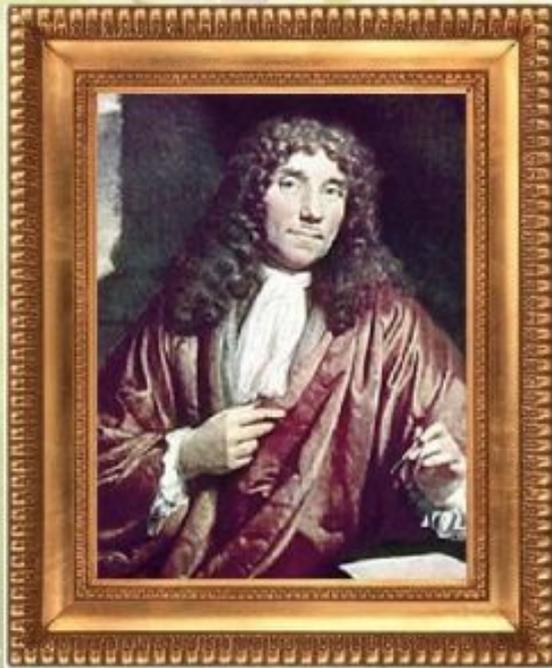
В 1665 г. Роберт Гук впервые под микроскопом рассмотрел тонкий пробковый слой коры дуба. На срезе он увидел много рядов ячеек, которые разделялись тонкими стенками, подобно пчелиным сотам. Эти ячейки Гук назвал клетками.



микроскоп Гука



срез пробки с
ячейками – «клетками»



*Антони ван Левенгук
(1632-1723)*

Сконструировал микроскоп,
дающий увеличение в 270 раз.

В 1674 г. Левенгук открыл
одноклеточные организмы –
инфузории, амебы, бактерии.
Он также впервые наблюдал
эритроциты крови и
сперматозоиды.

КАРЛ БЭР



(1792-1876)

- Описал яйцеклетки млекопитающих;
- Установил сходство эмбрионов высших и низших животных;
- Установил, что все многоклеточные организмы начинают свое развитие из одной клетки.

МАТТИАС ШЛЕЙДЕН



(1804-1881)

- В 1837 Шлейден предложил новую теорию образования растительных клеток, признавая решающую роль в этом процессе клеточного ядра.
- В 1842 он впервые обнаружил ядрышки в ядре

ТЕОДОР ШВАНН



(1810-1882)

- Выдвинул идею об общности строения животных и растений и универсальности клеточной организации, впервые применив термин «клеточная теория».

Основные положения современной клеточной теории

- ❑ клетка – наименьшая единица живого, все живые организмы состоят из одной или более клеток;
- ❑ клетки разных организмов сходны по своему строению и химическому составу;
- ❑ размножение клеток происходит путем деления исходной клетки;
- ❑ многоклеточные организмы – это сложные скопления клеток, которые объединены в системы тканей и органов и связаны между собой различными формами регуляции.

РУДОЛЬФ ВИРХОВ



(1821-1902)

- **В 1855 г.** открыл деление клеток. Он доказал, что каждая клетка образуется в результате деления другой клетки.

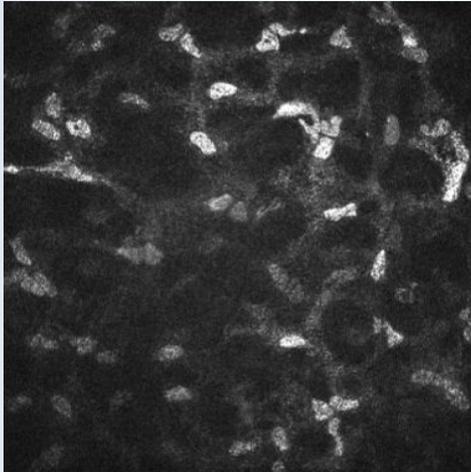
Методы исследования клетки



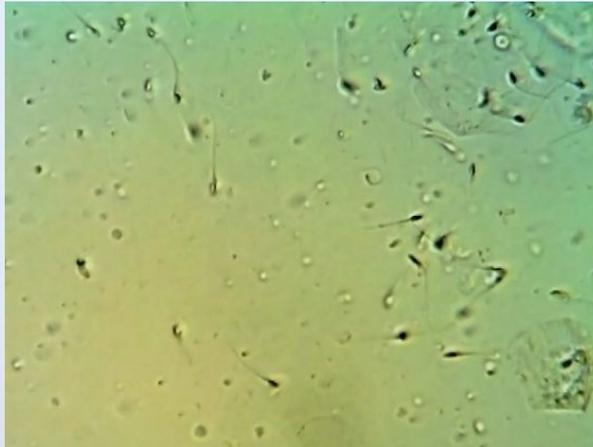
*Современный световой
микроскоп*

- До начала 30-х гг. XX в. В цитологии преобладало морфологическое изучение структур клетки, видимых в световой микроскоп.
- Повышает разрешающую способность глаза в 1000 раз.

- Прижизненная или витальная световая микроскопия (фазово-контрастная, люминесцентная, конфокальная и др.) позволяют изучать движение, деление, форму клеток.

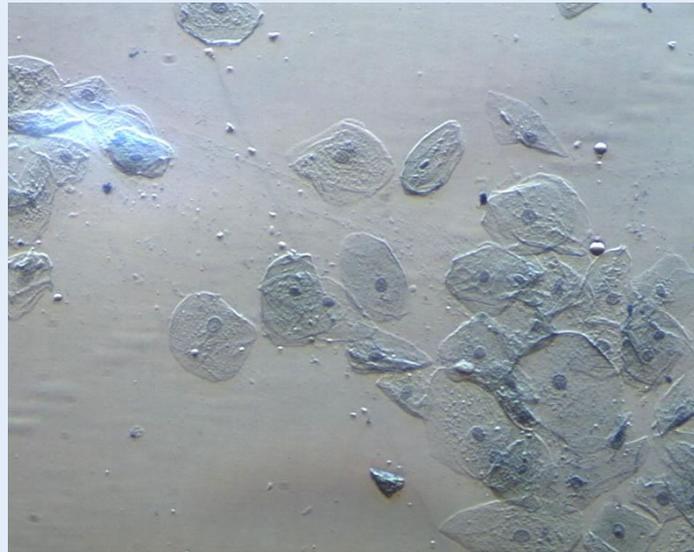


Прижизненная микроскопия тканей роговицы на клеточном уровне в состоянии физиологической деятельности.



Движение сперматозоидов под микроскопом

- Детали строения клетки можно обнаружить после специального контрастирования, что достигается окраской убитой клетки.



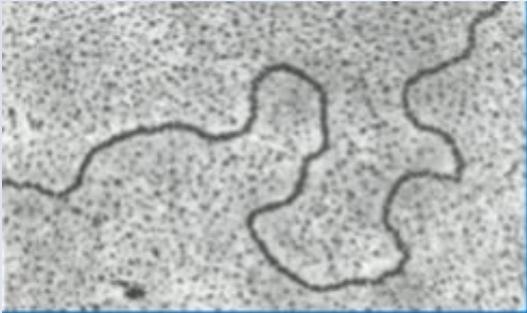
**Клетки плоского неороговевающего
эпителия, окрашенные
150х. микроскоп**



*Сканирующий электронный
микроскоп,
max $\times 130\ 000$*

- В 1928-1931 гг был сконструирован электронный микроскоп.
- В середине XX века изобрели сканирующий электронный микроскоп, для получения объемного изображения

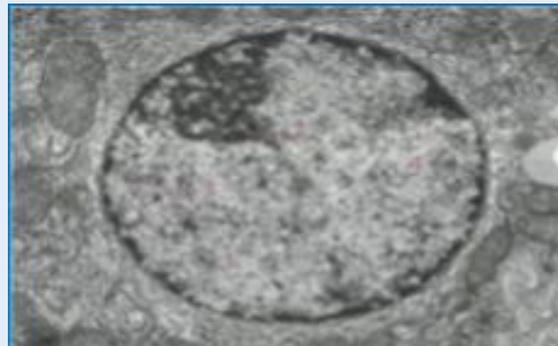
Примеры фотографий биологических объектов, сделанных электронным микроскопом



молекула ДНК

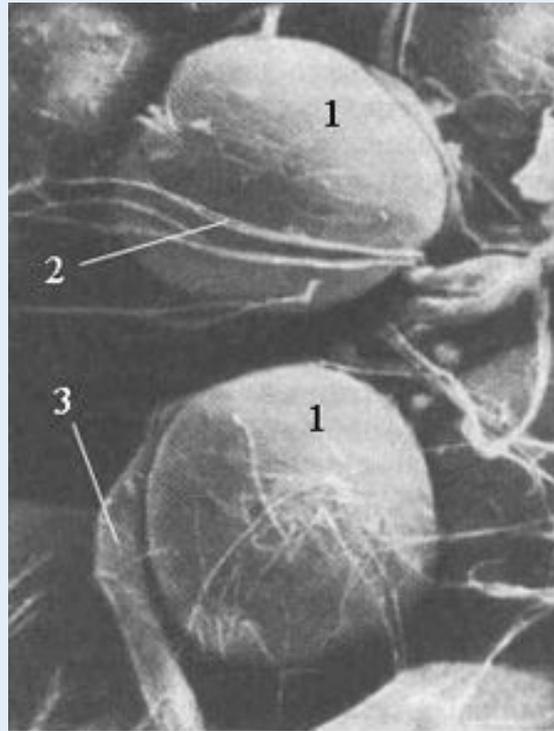


хромосомы



ядро клетки

Клетки жировой ткани

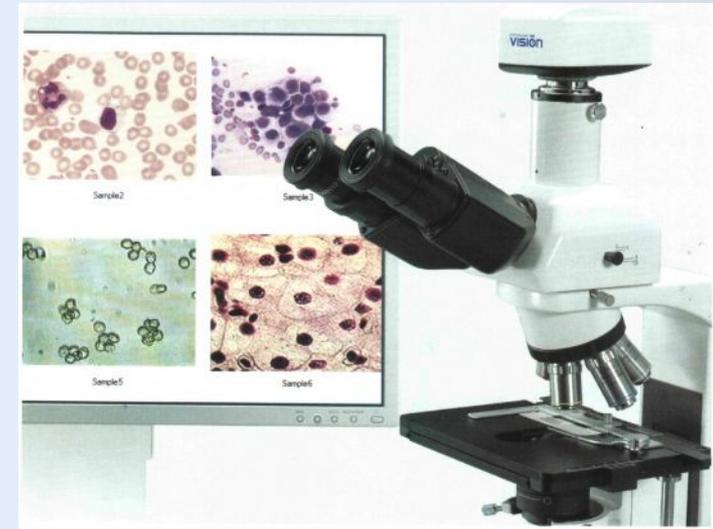


- 1 - клетки жировой ткани
- 2 - коллагеновые волокна
- 3 - капилляр

КЛИНИЧЕСКАЯ ЦИТОЛОГИЯ (цитопатология) – это метод морфологического анализа, основанный на изучении и оценке клеточного материала, полученного различными способами из патологического очага.

Суть клинической цитологии – под микроскопом исследовать полученный биологический материал.

- Морфологический анализ заключается в описании особенностей изменения ядра, цитоплазмы, ядерно-цитоплазматического соотношения, образования структур и комплексов клеток.
- Для цитологического анализа необходимо минимальное количество биологического материала.



В клинической цитологии выделяют 3 раздела:
эксфолиативная, пункционная, эндоскопическая.

1. ЭКСФОЛИАТИВНАЯ ЦИТОЛОГИЯ основана на «слущивании» клеток со слизистой оболочки.

Н-р, микроскопическое исследование мокроты, мочи, сока простаты, мазков из шейки матки, выделений из соска молочной железы, отпечатков из эрозированных поверхностей, ран, свищей; жидкостей из суставных и серозных полостей, спинномозговой жидкости и т.д.

2. Пункционная цитология. С помощью иглы из очага поражения берут биоматериал, процедуру проводят под контролем УЗИ, рентгена, компьютерного томографа. Н-р, материал лимфатических узлов, костного мозга, костных новообразований, щитовидной, молочной желез.

3. Эндоскопическая цитология. Через естественные пути (рот и пищевод, мочеиспускательный канал) эндоскоп вводят во внутреннюю полость и берут кусочки ткани пораженного органа на исследование.

Значение клинической цитологии на современном этапе развития медицины

Новые методы, такие как электронная микроскопия, применение радиоактивных изотопов и высокоскоростного центрифугирования, позволили достичь больших успехов в изучении строения клетки.

Основным диагностическим направлением клинической цитологии является онкоцитология.

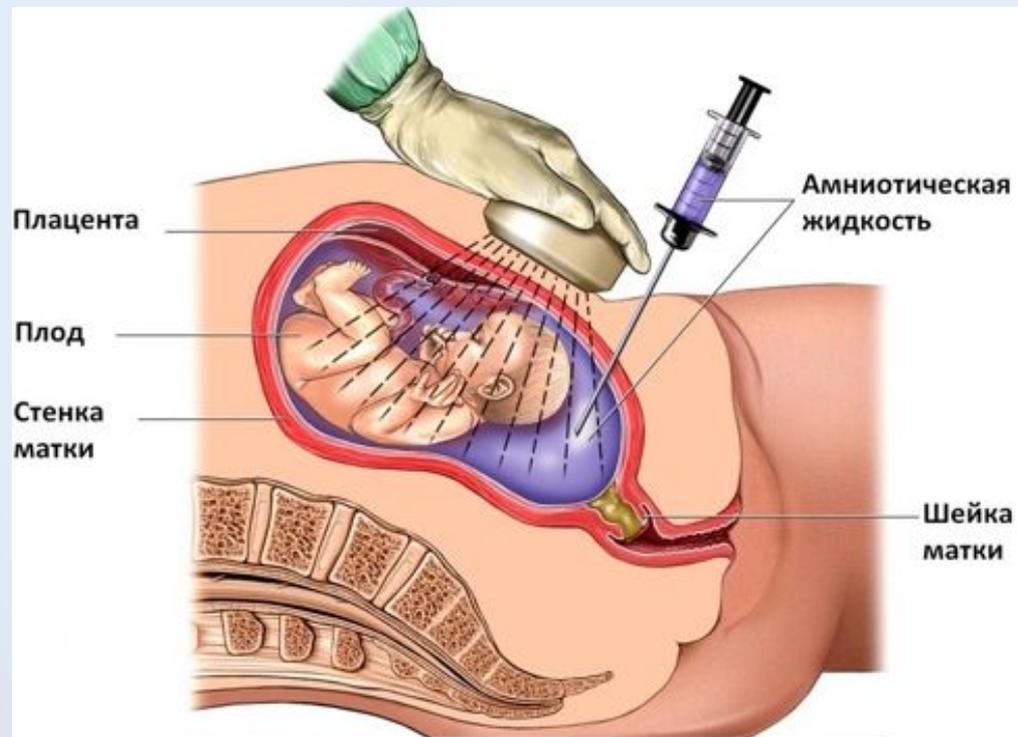
Исследование под микроскопом клеток, полученных с поверхности и из канала шейки матки называется **онкоцитологией или мазком по Папаниколау**.

Мазок на онкоцитологию необходим для раннего выявления предраковых заболеваний и злокачественных новообразований.

- ✓ Детальная морфологическая характеристика позволяет врачу правильно выбрать метод лечения (хирургический, лучевой, химиотерапевтический или их комбинации), поскольку опухоли разного строения по-разному реагируют на терапию.

Цитологический анализ, проводимый на клетках человека, позволяет **выявить наследственные заболевания**, связанные с изменением числа и формы хромосом.

- Такой анализ в сочетании с биохимическими тестами используют, например, при **амниоцентезе** для диагностики наследственных дефектов плода.



Связь цитологии с другими дисциплинами

Цитология тесно связана с **медико-биологическими науками**, например,

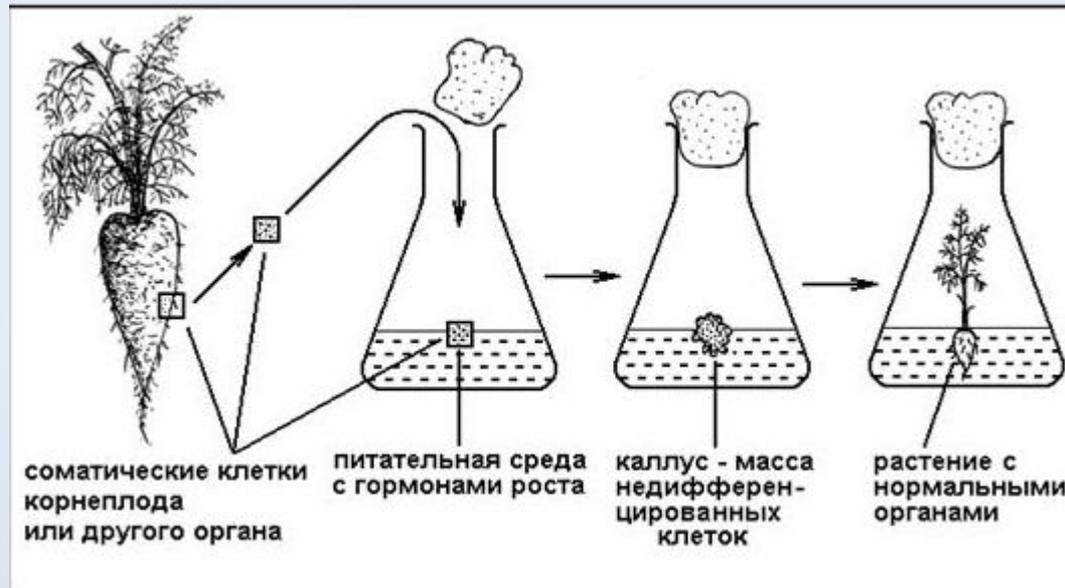
- ✓ *с биологией*: знание нормальной структуры клеток – это основа для понимания вопросов генетики;
- ✓ *с биохимией и молекулярной биологией*: исследования клеточных структур ведутся на молекулярном уровне с применением биохимических методов;
- ✓ *с физиологией*: нельзя глубоко изучить функции организма, его органов, тканей и клеток, не зная их макроскопического и микроскопического строения;

Цитология также тесно связана и **с медицинскими дисциплинами**, такими как **внутренние болезни** (заболевания дыхательной системы, ССС, желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы, соединительной ткани), **акушерство и гинекология** и др.

Новые перспективные направления в цитологии

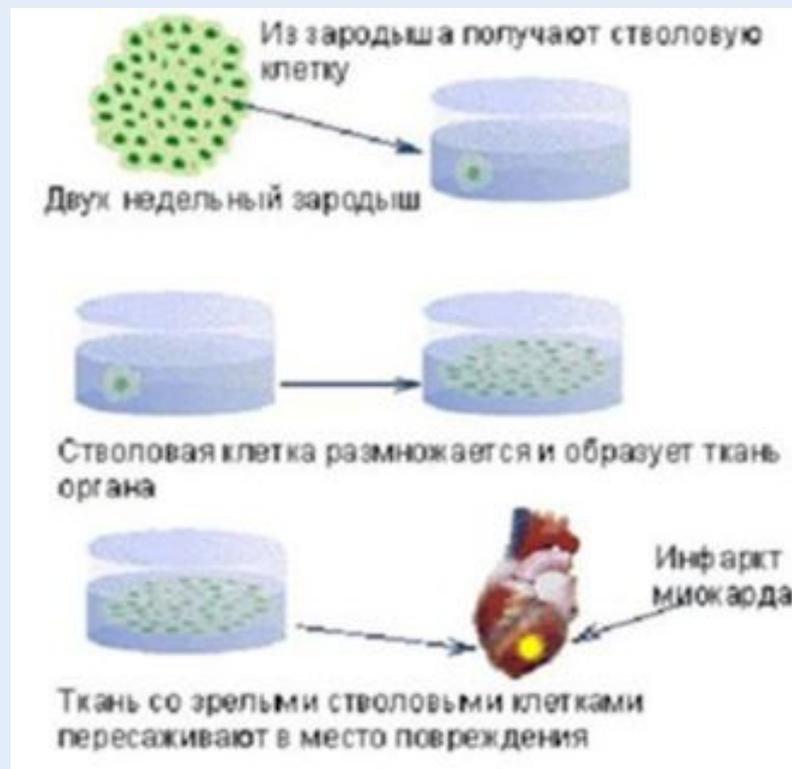
Перспективным направлением считают метод получения новых клеток и тканей на искусственных питательных средах – это **КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**.

- Значительных успехов клеточная инженерия достигла в **клонировании растений**, которое осуществляется путем регенерации целого растения в питательной среде из каллуса (недифференцированных или незрелых клеток). В результате успешно выводятся новые сорта растений, цветов и плодовых культур.



- В США и Великобритании перспективным направлением считают **терапевтическое клонирование человека**.

Развитие эмбриона останавливается в течение 14 дней, а сам эмбрион используется как продукт для получения стволовых клеток.



Ряд неразрешённых этических вопросов, связанных с использованием эмбриональных клеток, клонированием, во многом тормозит развитие цитологии.

- **Жидкостная онкоцитология** является инновационным способом взятия анализа на цитологическое исследование. Биоматериал не размазывается по стеклу, как во время простой онкоцитологии, а на специальной щеточке опускается во флакон с особой средой. Анализ консервируется внутри жидкости, превращаясь в ровный слой отмытых клеток.



Жидкостная онкоцитология позволяет врачу-цитологу
• получить наиболее достоверный результат.

- ❑ В недалеком будущем достойное место в клинической цитологии займет **телепатология**, с помощью которой возможно будет проведение точной диагностики и квалифицированной консультации препаратов на расстоянии.
- ❑ Перспективным направлением развития цитологии следует отметить **аналитическое направление исследований**. Будет изучаться биологическая роль макромолекул в клетке, т.к. макромолекулы являются основными элементами, которые определяют структуру клетки и механизмы процессов ее жизнедеятельности.
- ❑ В цитологии все большее значение приобретает изучение механизмов контроля, регуляции и интеграции различных сторон деятельности не только самой клетки (н-р, регуляция клеточного размножения), но и отдельных ее органоидов. В результате мы получим более полные данные о различных сторонах жизни клеток и закономерностях их взаимодействия.

- Имеются данные о том, что реакция клетки на воздействие внешних факторов во многом зависит от способности клетки к адаптации, к перестройке. Изучение конкретных механизмов такой специфической реакции составит одно из основных направлений цитологии ближайшего будущего.

 - Имеются данные об "иммунологической памяти" клеток, что позволяет говорить о способности клеток к "узнаванию" иммунологически подобных элементов. Раскрыть механизм такого свойства – также одна из ближайших перспективных задач цитологии.
- Т.о., наряду с аналитическими в цитологии будут развиваться исследования, направленные на изучение механизмов саморегуляции клетки как автономной биологической системы.