

**Стволовые клетки.
Тканевая инженерия.
Проблема
клонирования.**

Выполнили:

Студентки 1 курса 125 группы
Чернова София и Сычева Елена

Проверила:

Преподаватель биологии, ассистент
Баянова Анна Евгеньевна

Тканевая инженерия — современная инновационная технология

Принципиально новый подход — клеточная и тканевая инженерия — является последним достижением в области молекулярной и клеточной биологии. Этот подход открыл широкие перспективы для создания эффективных биомедицинских технологий, с помощью которых становится возможным восстановление поврежденных тканей и органов и лечение ряда тяжелых метаболических заболеваний человека.



Цель тканевой инженерии — конструирование и выращивание вне организма человека живых, функциональных тканей или органов для последующей трансплантации пациенту с целью замены или стимуляции регенерации поврежденных органа или ткани. Иными словами, на месте дефекта должна быть восстановлена трехмерная структура ткани.

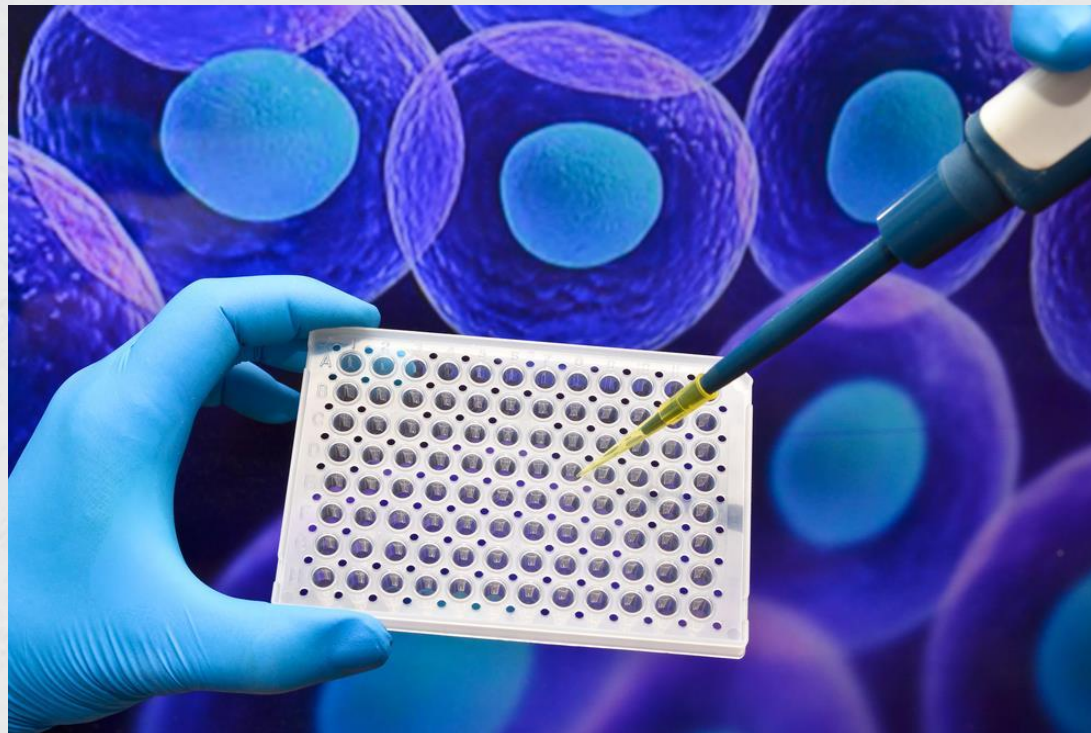
Важно отметить, что обычные имплантаты из инертных материалов могут устранить только физические и механические недостатки поврежденных тканей, — в отличие от тканей, полученных методом инженерии, которые восстанавливают, в том числе, и биологические (метаболические) функции. То есть, происходит регенерация ткани, а не простое замещение ее синтетическим материалом.

Однако для развития и совершенствования методов реконструктивной медицины на базе тканевой инженерии необходимо освоение новых высокофункциональных материалов. Эти материалы, применяемые для создания биоимплантатов, должны придавать тканеинженерным конструкциям характеристики, присущие живым тканям:

- способность к самовосстановлению;
- способность поддерживать кровоснабжение;
- способность изменять строение и свойства в ответ на факторы окружающей среды, включая механическую нагрузку.

Клетки и матрицы — основа основ для тканевой инженерии

Наиболее важным элементом успеха является наличие необходимого количества функционально активных клеток, способных дифференцироваться, поддерживать соответствующий фенотип и выполнять конкретные биологические функции. Источником клеток могут быть ткани организма и внутренние органы. Возможно использование соответствующих клеток от пациента, нуждающегося в реконструктивной терапии, или от близкого родственника (аутогенных клеток). Могут быть использованы клетки различного происхождения, в том числе первичные и стволовые клетки.



Первичные клетки — это зрелые клетки определенной ткани, которые могут быть взяты непосредственно от организма-донора (ex vivo) хирургическим путем. Если первичные клетки взяты у определенного организма-донора, и впоследствии необходимо имплантировать эти клетки ему же в качестве реципиента, то вероятность отторжения имплантированной ткани исключается, поскольку присутствует максимально возможная иммунологическая совместимость первичных клеток и реципиента. Однако первичные клетки, как правило, не способны делиться — их потенциал к размножению и росту низок. Поскольку первичные клетки не способны делиться и могут потерять свои специфические свойства, возникла необходимость альтернативных источников клеток для развития технологий клеточной инженерии. Таковой альтернативой стали стволовые клетки.



Первичная клетка человека.

Стволовые клетки-

недифференцированные клетки, которые имеют способность к делению, самообновлению и дифференцировке в различные типы специализированных клеток под воздействием конкретных биологических стимулов. Стволовые клетки

подразделяются на «взрослые» и «эмбриональные»

Эмбриональные стволовые клетки образуются из внутренней клеточной массы развития зародыша на ранней стадии, а взрослые — из тканей взрослого организма, пуповины или даже плодных тканей.



Стволовая клетка человека.

Для направления организации, поддержания роста и дифференцировки клеток в процессе реконструкции поврежденной ткани необходим специальный носитель клеток — матрикс, представляющий из себя трехмерную сеть, похожую на губку или пемзу. Для их создания применяют биологически инертные синтетические материалы, материалы на основе природных полимеров (хитозан, альгинат, коллаген) и биокомпозиты. Так, например, эквиваленты костной ткани получают путем направленной дифференцировки стволовых клеток костного мозга, пуповинной крови или жировой ткани в остеобласты, которые затем наносят на различные материалы, поддерживающие их деление (например, донорскую кость, коллагеновые матрицы)

На сегодняшний день одна из стратегий тканевой инженерии такова:

1. Отбор и культивирование собственных или донорских стволовых клеток.
2. Разработка специального носителя для клеток (матрицы) на основе биосовместимых материалов.
3. Нанесение культуры клеток на матрицу и размножение клеток в биореакторе со специальными условиями культивирования.
4. Непосредственное внедрение тканеинженерной конструкции в область пораженного органа или предварительное размещение в области, хорошо снабжаемой кровью, для созревания и формирования микроциркуляции внутри конструкции (префабрикация).

Матрицы через некоторое время после имплантации в организм хозяина полностью исчезают (в зависимости от скорости роста ткани), а в месте дефекта останется только новая ткань.

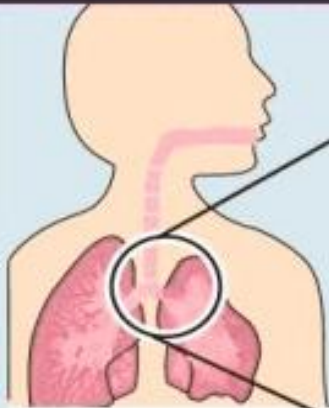
Исследования

Перспективные тканеинженерные технологии открыли возможность лабораторного создания живых тканей и органов, но перед созданием сложных органов наука пока бессильна. Однако сравнительно недавно ученые под руководством доктора Гунтера Товара (Gunter Tovar) из Общества Фраунгофера в Германии сделали огромный прорыв в сфере тканевой инженерии — они разработали технологию создания кровеносных сосудов. А ведь казалось, что капиллярные структуры создать искусственно невозможно, поскольку они должны быть гибкими, эластичными, малой формы и при этом взаимодействовать с естественными тканями. Как ни странно, но на помощь пришли производственные технологии — метод быстрого прототипирования (другими словами, 3D-печать)

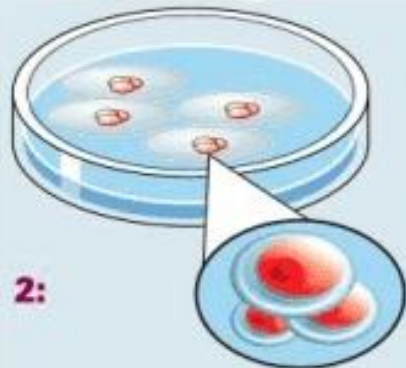
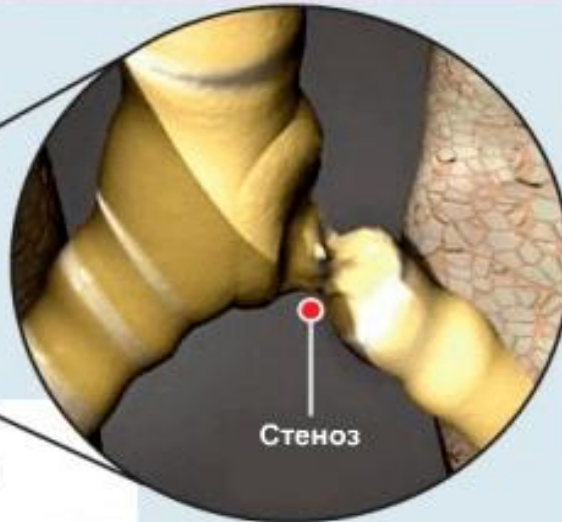


- Испанские хирурги провели первую в мире трансплантацию трахеи, выращенной из стволовых клеток пациента - 30-летней Клаудии Кастильо (Claudia Castillo). Орган был выращен в университете Бристоля (University of Bristol) на основе донорского каркаса из коллагеновых волокон. Операцию провёл профессор Паоло Маккиарини (Paolo Macchiarini) из госпиталя Барселоны (Hospital Clínic de Barcelona). Профессор Маккиарини активно сотрудничает с Российскими исследователями, что позволило сделать первые операции по пересадке выращенной трахеи в России.

Первая в мире успешная трансплантация созданного *in vitro* биоинженерного эквивалента трахеи



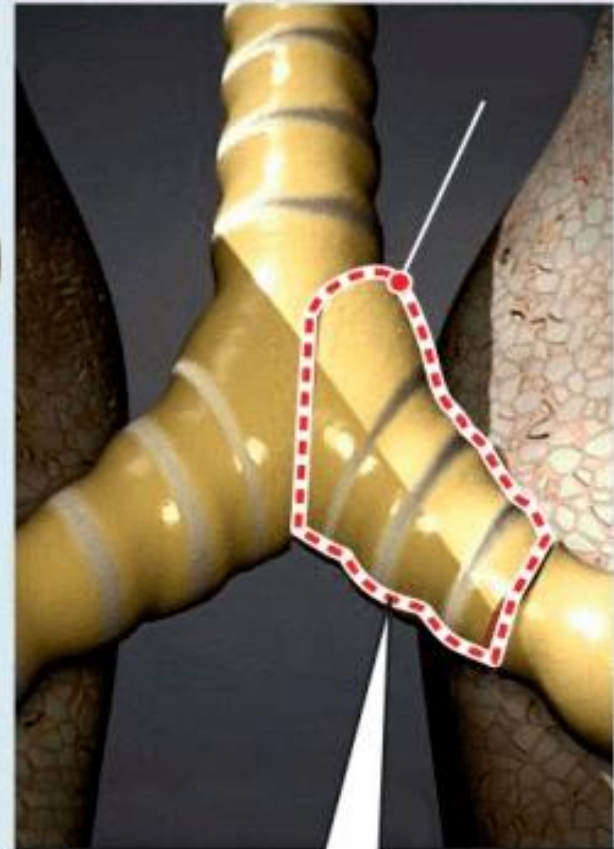
1: Стеноз левого бронха - incurable патология у пациента



2: Культивирование клеток пациента *in vitro*



3: Создание *in vitro* биоинженерного эквивалента из клеток пациента и трупной трахеи, предварительно подвергшейся девитализации



4: Резекция бронха в месте стеноза и трансплантация биоинженерного эквивалента

Клонирование—

метод получения нескольких генетически идентичных организмов путем бесполого (в том числе вегетативного) размножения. Клонирование человека — этическая и научная проблема конца XX-го — начала XXI-го века, состоящая в технической возможности приступить к формированию и выращиванию принципиально новых человеческих существ, точно воспроизводящих не только внешне, но и на генетическом уровне того или иного индивида, ныне существующего или ранее существовавшего — вместе с полной этической неподготовленностью к этому обществу.



Цель клонирования: создание генотипической и фенотипической копии, полностью тождественной клонируемой. Берется соматическая/ не половая / клетка, предполагается, что она должна быть полным аналогом зиготы, из которой выросла данная особь.

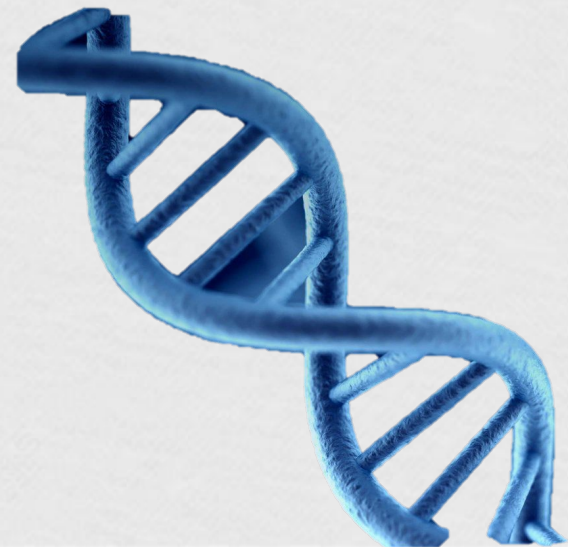
Проблема клонирования

В принципе такую клетку не найти:

1. все клетки взрослого организма хотя и содержат диплоидный набор хромосом, но ее генетический состав не соответствует на 100% генетическому составу зиготы, т.к. все клетки проходят дифференцировку. А дифференцировка предполагает преобразование генетического состава. Пример- эритробласт. 2. Все клетки имеют шанс развития в них спонтанных мутаций, причем они не определены, т.е. она не изменяет ее жизнедеятельность. Если из этой клетки получить особь, тогда мутация отразится. 3. при клонировании берут ядро, а цитоплазма используется яйцеклетки другой особи, возникает вопрос цитоплазматической наследственности. Митохондрии имеют свою ДНК.

Препятствия клонированию:

- Технологические трудности и ограничения
- Социально-этический аспект
- Этико-религиозный аспект
- Отношение в обществе
- Биологическая безопасность
- Правовой аспект



Литература

- <https://biomolecula.ru/articles/tkanevaia-inzheneriia-okno-v-sovremennuiu-meditsinu>
- Учебник Ярыгина 2008г
- <https://biomolecula.ru/articles/klonirovanie-prosto-o-slozhnom>
- <https://joinfor.ru/pljusy-i-minusy-klonirovaniya-obajatelny-i-strashny/>
- <https://brodude.ru/paradoks-klonirovaniya-s-chem-stolknetsya-chelovechestvo-v-sluchae-uspeshnogo-klonirovaniya-ljudей/>