

ности. Экзосомы имеют преимущества как перед липосомами, так и полимерными наночастицами при доставке лекарственных средств, благодаря длительному периоду полураспада, который обеспечивает их стабильность, и биосовместимости, и потенциально контролируемой адресной доставке. Экзосомы, секретлируемые клетками различных типов опухолей и попадающие в биологические жидкости, могут иметь специфические особенности химического состава. Эти данные лежат в основе идеи использования экзосом в целях диагностики или скрининга онкологических заболеваний. Исследования ведутся в направлении поиска опухоль-специфичных экзосомальных протеинов и нуклеиновых кислот.

Выводы

Таким образом, полученная информация свидетельствует о важности экзосом в коммуникации между клетками, транспорте веществ, патогенезе различных заболеваний. Изучение экзосом в будущем может использоваться для создания более совершенных систем адресной доставки лекарств, лечения онкологии, вирусных заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экзосомы: от биологии к клинике / Е. М. Самойлова [и др.] // Гены & клетки. — 2017. — Т. 12, № 4. — С. 7–19.
2. Система экзосомальных межклеточных коммуникаций и ее роль в процессе метастатической диссеминации / А. В. Малек [и др.] // Вопросы онкологии. — 2014. — Т. 60, № 4. — С. 429–436.

УДК 616.12-77

ИСКУССТВЕННОЕ СЕРДЦЕ И ПРОБЛЕМА ЕГО СОЗДАНИЯ

Мельникова Ю. А., Слепцова Ю. А.

Научный руководитель: старший преподаватель В. В. Концевая

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Выращивание искусственных органов — развивающаяся область трансплантологии. Такие органы помогут тяжело больным людям и значительно уменьшат время ожидания трансплантата и количество осложнений при пересадке донорского органа.

В конце 1990-х гг. Линда Гриффит и Чарльз Ваканти впервые вырастили искусственное ухо на спине у мыши. В 1999 г. Энтони Атала создал искусственные мочевые пузыри. Помимо мочевого пузыря, на сегодняшний день успешно выращивают на 3D-принтере и трансплантируют искусственные хрящи, кости и сосуды, ввиду их относительно простого строения [1–4].

Цель

Проанализировать этапы выращивания искусственного сердца и выявить проблемы их создания.

Материал и методы исследования

Анализ и обобщение научно-методической литературы.

Результаты исследования и их обсуждение

Сердце — сложный полый мышечный орган, снабженный густой сетью капилляров, сосудов и нервов, состоящий из разных типов клеток и имеющий сложную автономную систему, что затрудняет выращивание этого органа и создает ряд проблем.

Основная проблема — используемый материал, к которому предъявляют следующие требования: материал должен быть биологически инертным, не выделяющим токсических химических веществ, осуществлять избирательную функцию. Для этого ис-

пользуются селективные полимерные полупроницаемые мембраны, пропускающие воду, соли и непроницаемые вещества для форменных элементов крови.

Для создания искусственного сердца необходимо наличие антитромбогенного свойства материала, что предотвратит ряд осложнений и гибель реципиента. Антиромбогенное свойство создается при помощи введения гепарина на поверхность созданного органа, но продолжительность введения данного вещества может отрицательно сказываться на системе свертывания крови, что чаще всего способствует появлению внутреннего кровотечения. На сегодняшний день материала, который полностью соответствует всем требованиям, не разработано.

Для искусственного сердца необходимо обеспечить полное энергообеспечение. Для этого используют принцип индукционной подзарядки имплантированного внутри организм аккумулятора. Выращивание искусственного сердца предполагает использование изотопных источников энергии, выделяющейся внутри самого организма в ходе обменных процессов, а также индукционная подзарядка аккумуляторов.

Одним из методов выращивания органов является 3D-печать. На выращивание хряща ушной раковины уходит 4–5 ч, что связано с простым строением хряща. 3D-печать позволяет проработать полностью всю структуру органа, но искусственное сердце полученное таким образом не может осуществлять свои функции полноценно из-за достаточно сложного строения и механизмов его работы. Для создания системы необходимо определить минимальное количество параметров, несущих полную информацию о кровообращении, и создать систему, реагирующую на показания датчиков, способную самостоятельно менять производительность насоса и перекачивать кровь. Поэтому, изготовленное на 3D-печати такое сердце может служить пока лишь макетом для наглядного примера и изучения как внешнего, так и внутреннего строения в медицинских учебных учреждениях.

Другой способ получить искусственный орган — вырастить его с помощью каркаса — экстраклеточной матрицы, которая будет поддерживать клетки ткани и придаст органу форму.

Каркас создают с помощью белков, которые получают из специализированных кардиоцитов, на эту структуру помещаются клетки пациента. С помощью техники, основанной на использовании матричной РНК, клетки кожи преобразовывают в стволовые, потом дифференцируют в клетки сердечной мышцы. В лабораторных условиях создают оптимальную среду для того, чтобы клетки смогли обжить каркас, после этого орган помещается в биореактор для дальнейшего его роста. На сердце действуют питательным раствором и за две недели оно приобретает устойчивую структуру, похожую на настоящий орган. При воздействии на него электроимпульсов, созданное сердце начинает биться. Такое искусственное сердце практически полностью повторяет структуру настоящего органа и может быть использован в качестве трансплантата, однако у пациента может возникнуть отторжение данного органа, ввиду того, что выращенное сердце имеет в своем составе клетки реципиента.

Выводы

Создание искусственного сердца — развивающаяся область трансплантологии.

Возникают проблемы в различных способах его создания. Для создания органа на 3D-принтере требуется мало времени, в отличие от выращивания его на каркасе, но такая структура не будет выполнять свои функции ввиду сложности своего строения, а при выращивании органа на каркасе появляется проблема тромбообразования.

Проблемы создания органа также касаются нехватки специалистов в этой области и высокая стоимость процедуры. Но, как правило, такие искусственные сердца можно использовать в качестве макетов для наглядного изучения его строения в учебных целях в медицинских вузах.

В настоящее время не представляется возможности полностью повторить живое сердце и что бы оно осуществляло свою работу в связи с выше перечисленными проблемами, поэтому вопрос о создании искусственного сердца остается открытым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трансплантология и искусственные органы: учебник / под ред. акад. РАН С. В. Готье. — М.: Лаборатория знаний, 2018. — 322 с.
2. Писня, Н. Органы печати: как с помощью 3D-принтера делают уши, кожу и носы / Н. Писня // BBC: русская служба [Электронный ресурс]. — 2018. — Режим доступа: <https://www.bbc.com/russian/features-43032331>. — Дата доступа: 23.03.2018.
3. Пысина, Л. М. Искусственные органы. Иновационные методы / Л. М. Пысина // Новая наука: проблемы и перспективы. — 2016. — № 53(79). — С. 27–29.
4. Беляев, Л. В. Технологии изготовления компонентов искусственных желудочков сердца пульсирующих систем вспомогательного кровообращения и искусственного сердца из гемосовместимых материалов / Л. В. Беляев, И. В. Волкова, А. В. Жданов // Научно-технический вестник Поволжья. — 2015. — № 5. — С. 132–134.

УДК 606:616-056.7

ГЕННАЯ ТЕРАПИЯ: СОВРЕМЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВА

Моисеенко А. С., Лебедев А. Н.

Научный руководитель: к.б.н., доцент *Н. Е. Фомченко*

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Можно успешно бороться с возбудителями недугов — бактериями и вирусами, но, если проблема находится в геноме человека от рождения, помочь пациенту крайне тяжело. Современная наука упорно ищет возможность «отремонтировать» мутировавшие гены и поскольку сейчас мы живем в XXI в. это стало возможным. Мечты человечества о бессмертии и об отсутствии болезней могут воплотиться в реальность.

Цель

Провести анализ литературных источников в области генной терапии и перспектив её использования.

Материал и методы исследования

Анализ и обобщение научной литературы.

Результаты исследования и их обсуждение

Генотерапия — совокупность генноинженерных и медицинских методов, направленных на внесение изменений в генетический аппарат клеток человека в целях лечения заболеваний. Это развивающаяся область, ориентированная на исправление дефектов, вызванных мутациями в структуре ДНК, поражением ДНК человека вирусами или на придание клеткам новых функций.

В настоящее время различают генное воздействие на соматические и половые клетки человека. Генная терапия направленная на соматические клетки человека способна изменить его структуру ДНК, а направленная на половые клетки — изменяет структуру ДНК потомков и весь геном.

Есть эффективный способ на основе целевого редактирования генома по технологии CRISPR/Cas9. Несколько лет назад микробиологи обнаружили у давно изученного