

Якубова Фариди Темуровна

Доцент в.б.кафедры Медицины Университета Альфрагунс

Аннотация. *В настоящее время существует множество проблем человечества, связанных с медициной. К ним можно отнести множество болезней, включая рак и СПИД, проблем связанных с лечением людей после тяжелых травм, сюда можно включить и трудности с добычей донорских органов, а также множество других. Тем не менее, среди нет ни одной проблемы, которую нельзя было решить применением стволовых клеток, по крайней мере, в перспективе. Данный факт объясняется биологической значимостью стволовых клеток.*

Ключевые слова: *стволовые клетки, современная медицина, биопринтер. Биологическая значимость стволовых клеток заключается в том, что они играют ведущую роль в организации многоклеточных организмов и являются центральным элементом структурно-функциональных единиц тканей и органов. По мнению Вейсмана, стволовые клетки - это не только единицы организации ткани, ответственные за развитие и поддержание гомеостаза и регенерацию тканей и органов, но и единицы эволюции.*

Ранее изложенным объясняется актуальность темы стволовых клеток сегодня и, возможно, еще и на несколько десятков лет.

Прежде чем начать рассказ, нужно рассмотреть определение и характеристику стволовых клеток человека.

Стволовые клетки - недифференцированные (незрелые) клетки, имеющиеся у многих видов многоклеточных организмов. Стволовые клетки способны самообновляться, образуя новые стволовые клетки, делиться посредством митоза (бесполым размножением) и дифференцироваться в специализированные клетки, то есть превращаться в клетки различных органов и тканей.

Человеческий организм содержит примерно 50 миллиардов стволовых клеток, которые регулярно обновляются. С годами количество таких живых «кирпичиков» сокращается - для них находится всё больше работы, а заменить их некому. Угасать они начинают уже к 20 годам, а в 70 лет их остается совсем чуть-чуть. Более того, стволовые клетки немолодого индивидуума уже не так универсальны - в клетки крови они превратиться еще могут, а в нервные - уже не в силах. В связи с этим, к старости человек начинает напоминать высушенный плод [1].

Существуют два механизма, поддерживающих популяцию стволовых клеток в организме:

Асимметричное деление, при котором продуцируется одна и та же пара клеток (одна стволовая клетка и одна дифференцированная клетка).

Стохастическое деление: одна стволовая клетка делится на две более специализированных.

Развитие многоклеточных организмов начинается с одной стволовой клетки, которую впрочем никто так не называет, а называют зиготой. В результате многочисленных циклов деления и процесса дифференцировки образуются все виды клеток, характерные для данного биологического вида. В человеческом организме таких видов клеток более 220. Стволовые клетки сохраняются и функционируют и во взрослом организме, благодаря им может осуществляться обновление и восстановление тканей и органов. Тем не менее, в процессе старения организма их количество уменьшается.

Классификации стволовых клеток много, но есть две основные:

1) по потентности (по возможности, в процессе деления,

давать во время дифференцировки все возможные клеточные производные, из которых состоит организм. Плюрипотентные клетки - клетки, способные производить во время дифференцировки производные трех примитивных зародышевых листков: эктодермы, энтодермы и мезодермы. Мультипотентные клетки - это региональные стволовые клетки (стволовые клетки взрослого организма, находящиеся среди дифференцированных клеток различных тканей), которые способны дифференцироваться в несколько типов клеток. Пример клеток такого типа - гематопоэтические стволовые клетки, дающие во время дифференцировки клетки крови. Уни-потентные клетки - это клетки, являющиеся предшественниками только лишь одного типа клеток. Например, сперматогониальные стволовые клетки - предшественники мужских гамет [2].

По источнику получения выделяют следующие стволовые клетки:

- эмбриональные;
- фетальные;
- постнатальные.

К эмбриональным можно отнести стволовые клетки добытые на ранней стадии человеческого эмбриона. Используя прошлую классификацию, по потентности, сюда можно отнести плюропотент-ные стволовые клетки. К фетальным можно отнести стволовые клетки добытые из плодного материала на стадии аборта. К данным клеткам относятся, беря прошлую классификацию, те же плюропо-тентные клетки. К постнатальным клеткам, относятся клетки добытые у человека, после рождения. К ним, по прошлой классификации, относятся мультипотентные, олигопотентные и унипотентные стволовые клетки [3].

В современной медицине стволовые клетки человека обычно трансплантируют, то есть пересаживают в лечебных целях. Например, трансплантация гемопоэтических стволовых клеток производится для восстановления процесса гемопоэза (кроветворения) при лечении лейкозов и лимфом.

Помимо ранее изложенного, стволовые клетки в настоящее время используются для разработки технологии создания органов на 3Б биопринтере. 3Б-биопринтеры - это машины, печатающие клетки слой за слоем с целью создания работоспособного органа (или участка ткани). Технология предполагает размещение клеток на биосовместимой основе и использование послойного метода генерации трехмерных

структур тканей. Однако пока напечатанные объекты остаются слишком хрупкими для имплантации человеку. Кроме того, они лишены кровеносных сосудов, отчего их размер диктуется пределом диффузии кислорода и питательных веществ (200 микрон). В данной отрасли, стволовые клетки используются в качестве «производственных агрегатов» для создания клеток органов человека, которые после используются в качестве биочернил для биопринтера. Для укрепления клетки их печатают вместе с биоразлагаемым полимером, придающим ткани механическую прочность. Для доставки питательных веществ разрабатывается система микроканалов. Технология печати органов запатентована в США, но и российские ученые уже напечатали на биопринтере работающий орган, который успешно прижился у мыши, а именно щитовидную железу [4].

Самая главная проблема, связанная с применением стволовых клеток - добыча стволовых клеток. На сегодняшний день в России добыча отдельных видов стволовых клеток имеет множество трудностей, касающихся щепетильных тем, связанных с абортами женщин, против которых церковь. С данной проблемой связана еще проблема малой изученности отдельных видов стволовых клеток, например, плюрипотентны . Европейский

Союз в 2003 г. определил 5 этических принципов, которым необходимо следовать при испытании стволовых клеток в клинике: 1) принцип уважения достоинства человека; 2) принцип индивидуальной автономии (информированное согласие, уважение частной жизни, конфиденциальность персональных данных); 3) принцип справедливости и пользы (в частности улучшение и здоровья);

4) принцип свободы исследований (в согласии с другими фундаментальными принципами);

5) принцип пропорциональности (имея в виду необходимость применения минимального набора методов исследования, необходимых для достижения цели).

Кроме того, выделены четкие три правила, обязательное соблюдение которых необходимо в клинических исследованиях:

1— свободное информированное согласие пациента; 2 — объективная оценка соотношения риск/польза; 3 — защита здоровья пациента, вовлеченного в клинические исследования .

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ:

1. Эффективная медицина [Электронный ресурс]. URL: <http://www.medeffect.ru/stvol/stvolsur.shtml> (дата обращения: 10.04.2016).

2. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bibliotekar.ru/index.files/5stvolovye.htm> (дата обращения: 10.04.2016);

3. Медведев С. П., Шевченко А. И., Закиян С. М. Молекулярные основы поддержания самообновления и плюрипотентности эмбриональных стволовых клеток млекопитающих [Электронный ресурс]. // Acta Naturae (русскаяязычная версия). 2010. № 3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/molekulyamyey-osnovy-podderzhaniya>

25-Fevral, 2026-yil

samoobnovleniya-i-plyuripotentnosti-embrionalnyh-stvolovyh-kletok-mlekoitayuschih
(дата обращения: 10.04.2016).

4. Российские ученые напечатали на 3Б-принтере щитовидную железу
[Электронный ресурс]. URL: <http://www.bioprinting.ru/press-center/video-audio/scientists-plan-to-create-bioprinter-on-the-thyroid-gland-of-man-/>(дата обращен