

Использование стволовых клеток в челюстно-лицевой хирургии и стоматологии

Научный руководитель – Коцюба Елена Николаевна

Кузнецова Жанна Александровна

Студент (специалист)

Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Россия

E-mail: i.kuznetsova2@narfu.ru

Стволовые клетки способны трансформироваться почти в любой вид клеток, имеющийся в организме. Это дает возможность медицине возлагать большие надежды на их применение. Еще в 2000 году профессор Гронтош [3] и его коллеги из США обнаружили стволовые клетки в постоянных зубах. Потентные стволовые клетки/прогениторы, полученные из пульпы зубов взрослых людей, назвали «стволовыми клетками пульпы зуба, СКПЗ» (Dental Pulp Stem Cells, DPSCs). В 2003 году Сонгтао Ши обнаружил стволовые клетки в молочном зубе, когда ему удалось после удаления подвижного зуба выделить и сохранить способность к регенерации полученных стволовых клеток, которые он назвал «стволовые клетки выпавших молочных зубов человека» (SHED). Результаты лабораторных анализов, проведенных Сонгтао Ши, показали, что в мягких тканях любого выпавшего молочного зуба содержалось около двух десятков стволовых клеток в которых были обнаружены протеины. Это свидетельствовало о том, что происходит превращение SHED в клетки кости и зубной пульпы. Более того, оказалось, что SHED растут и развиваются в лабораторных условиях быстрее и лучше, чем стволовые клетки, обнаруженные в пульпе постоянных «взрослых» зубов.

Пульпа зуба содержит четыре стволовых клеток - остеобласты, хондроциты, адипоциты и мезенхимальные стволовые клетки, которые возможно быстро вырастить, не только увеличив их количество, но и сохранив потенциал к преобразованию в другие типы клеток [1]. Идеей по выращиванию зубов на месте утраченных уже на протяжении многих лет занимаются ведущие ученые, поскольку она затрагивает интересы преобладающего числа взрослого населения Земли. Использование стволовых клеток также возможно для запуска процесса самореставрации и самовосстановления частично разрушенного зуба, либо его элементов. Метод используется при пародонтозе и других заболеваниях десен.

На сегодняшний момент существует большое количество методик по выращиванию и пересадки зубов. Остановимся на некоторых из них, представленных в работе [5].

1) Используются собственные стволовые клетки пациентов стоматологии: во рту пациента вместо ненужного зуба крепятся своего рода «строительные леса», изготовленные из полимера и гидроксилапатита с помощью 3D-принтера. На эту основу закрепляются молекулы факторов роста SDF1 и белков BMP7, которые служат сигналом для привлечения из организма стволовых клеток. Примерно через 2 месяца поверхность «строительных лесов» покрывается новой массой клеток дентина. Однако в дальнейшем может понадобиться несколько вмешательств, чтобы восстановить последовательно дентин, пульпу и другие ткани взрослого зуба.

2) Подготовленные стволовые клетки определенным образом вводятся прямо в десну на место отсутствующего зуба, где впоследствии происходит развитие нового зуба. Благодаря технологии программирования клетки новый зуб, занимающий вакантное место,

выращивается в соответствии с внешними и функциональными параметрами. Процесс выращивания нового зуба занимает около 2 месяцев.

3) Применение клеток мышинного эмбриона, из которых развиваются зубы (эпителиальные и мезенхимальные). Данные клетки выдерживают в питательной среде, стимулирующей их деление, далее вводят в коллагеновую матрицу. В течении несколько дней из клеток формируются полноценные зародыши зубов. С целью продолжения эксперимента у взрослых мышей вырывают зубы, а в оставшиеся на их месте лунки пересаживают выращенные зародыши, которые быстро развиваются в зубы с нормальной составом и структурой. Кроме того, в растущие зубы успешно прорастают капилляры и нервы, то есть, зубы получают действительно полноценные.

4) Выделяют из маляров мышей два типа стволовых клеток и помещают их в специальные формы, которые должны обеспечивать формирование нужной формы искусственных зубов. Сформировавшиеся после структуры имплантируют в нижние челюсти мышей. В течение 40 дней имплантаты успешно срастаются с окружающими их костями челюсти. Анализ тканей имплантатов выявляет даже присутствие нервных волокон, что свидетельствует о полной интеграции зубов в окружающие ткани. При этом трансплантированные зубы не вызывают затруднений при принятии пищи и жевании. Ученые отмечают, что стволовые клетки зубов являются идеальным материалом для этой цели, так как они способны дифференцироваться в клетки эмали, дентина, зубных костей и соединительных волокон. Более того, эти клетки можно без ущерба для состояния ротовой полости человека выделять из так называемых «зубов мудрости».

В исследовании [4] описаны возможности коррекции патогенетических нарушений пародонтоза с помощью аллогенных клеток костного мозга от здоровых доноров на экспериментальной генетической модели мышей линии BRSUNT. Исследователями было выявлено, что терапевтический эффект клеток костного мозга у мышей с пародонтозом более выражен: при применении культивированных клеток; в зависимости от кратности введения клеток костного мозга гемопоэтических и стромальных фракций.

Таким образом, благодаря использованию методов тканевой инженерии, возможно решить достаточно сложные клинические задачи в челюстно-лицевой хирургии и стоматологии [2]. Эти возможности объясняются высокой регенерационной активностью трансплантируемых в составе тканеинженерного конструкта стволовых/прогениторных клеток.

Источники и литература

- 1) Велиханова Л.К., Фирсова И.В. Применение стволовых клеток пульпы зуба в заместительной клеточной терапии // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2013. Т. 3, № 2. С. 346-348.
- 2) Золотухина Е.Л. Стволовые клетки и перспективы их применения в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии // Молодой ученый. 2014. № 6-2 (09). С. 145-148.
- 3) Регенерация пульпы – прикладные возможности // Эндодонтия Today. 2013, № 2. С. 59-63.
- 4) Степанова О.И., Баранова О.В., Семенов Х.Х., Касинская Н.В., Казакова Л.Х., Каркищенко В.Н. Генетическая модель пародонтоза и коррекция основных признаков заболевания стволовыми и прогениторными клетками костного мозга // Биомедицина. 2012. Т. 1. № 1-3. С. 116-120.
- 5) Караков К.Г., Власова Т.Н., Оганян А.В., Плис Е.В. Перспективы использования стволовых клеток в стоматологии [Электронный ресурс] // Маэстро стоматологии. 2012. №4(48). Режим доступа: <http://www.e-stomatology.ru/pressa/periodika/maestro/48/>