



АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК В СТОМАТОЛОГИИ

Нишанов Жамшид Хабибуллаевич

Xamidxokim82@mail.ru

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF STEM CELLS IN DENTISTRY

Nishanov Jamshid Khabibullaevich

Xamidxokim82@mail.ru

В процессе эмбрионального развития стволовые клетки трансформируются в клетки - предшественники матрицы зуба: амелобласт и одонтобласт, которые затем формируют соединительную ткань зуба, пульпу, и "обрастают" минерализованной оболочкой из эмали и дентина. Дентин защищает пульпу от нежелательных воздействий. В отличие от костной ткани матрица зуба, однажды сформировавшись, не меняется в течение всей жизни. Однако после химического или механического повреждения зуба дентин частично восстанавливается за счет содержания в пульпе зуба стволовых клеток. Стволовые клетки пульпы зуба делятся еще быстрее стволовых клеток из костного мозга. При механических повреждениях зуба или кариесе стволовые клетки пульпы начинают активно делиться, превращаясь в другие клетки, в том числе и в клетки - предшественники зубной ткани, одонтобласты, которые обновляют популяцию поврежденных клеток зуба. Вещество, управляющее процессом трансформации стволовых клеток пульпы, белковая молекула, называемая BMP-2 (bone morphogenic protein-2), присутствует в костном мозге. Она вовлечена во многие процессы деления и дифференцировки клеток организма. После повреждения зуба включается генетический механизм, запускающий синтез BMP-2, после чего в зубной ткани активируются восстановительные процессы.

Рассмотрим несколько методик выращивания зубов из стволовых клеток, эти исследования на сегодняшний день носят экспериментальный характер. Клонирование зубов позволит ученым перейти и к более сложным задачам, таким как клонирование утраченных частей тела. Зубы были выбраны в качестве экспериментальных объектов потому, что их относительно легко удалить и заменить новыми или искусственными, если в ходе эксперимента что-то пойдет не так.

При первом методе используются собственные стволовые клетки пациентов, но минуя сложный этап их выделения и культивирования. Вместо этого на место ненужного зуба во рту больного крепятся своего рода «строительные леса» из полимера и гидроксилапатита, которые изготавливаются с помощью 3D-принтера. На эту основу закрепляются молекулы факторов роста SDF1 и белков BMP7, которые служат сигналом, привлекающим сюда стволовые клетки прямо из организма. Спустя 9 недель поверхность «строительных лесов» действительно покрыта новой массой клеток дентина, но на деле от него до полной регенерации целого зуба еще далеко.



Возможно, понадобится несколько вмешательств, чтобы восстановить последовательно пульпу, дентин и другие ткани взрослого зуба.

Второй метод заключается, в следующем в 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.

В третьем методе для создания зуба используют клетки мышинового эмбриона - мезенхимальные и эпителиальные (из этих типов клеток развиваются зубы), которые выдерживают в питательной среде, стимулирующей их деление, и вводят в коллагеновую матрицу. За несколько дней из клеток формируются полноценные зародыши зубов. Для продолжения экспериментов у взрослых мышей вырывают зубы, а в оставшиеся на их месте лунки пересаживают выращенные зародыши, которые быстро развиваются в зубы с нормальной структурой и составом. Более того, в растущие зубы успешно прорастают капилляры и нервы, то есть, зубы получаются действительно полноценные.

При четвертой методике выделяют из моляров 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 (Рис.2.5.2). 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. Стволовые клетки зубов являются идеальным материалом для этой цели, так как они способны дифференцироваться в клетки эмали, дентина, зубных костей и соединительных волокон.

Зачатки и пульпа третьих моляров и временных зубов человека могут быть использованы как источники стволовых клеток. Этот биологический материал вполне доступен, а клеточные популяции по своим свойствам сходны с МСК жировой ткани и способны к пролиферации как в условиях *in vitro*, так и *in vivo* и являются мультипотентными. По результатам исследований клетки из зачатков третьих моляров человека обладают свойствами, аналогичными МСК, экспрессируют высокий уровень мРНК генов факторов транскрипции, что характерно для плюрипотентных СК, и способны к дифференцировке в адипогенном, хондрогенном, остеогенном и нейрональном направлениях



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ:

1. Храмова Н.В., Чарышникова О.С., Циферова Н.А., Алимова Х., Умурзакова Х.Х. Разработка тканеинженерной конструкции из шелковой отваренной марли и аллофибробластов для лечения поверхностных дефектов кожи// Гены и клетки
2. <https://genescells.ru/release/tom-xvii-3-2022/>
3. Чарышникова О.С., Храмова Н.В., Умурзакова Х.Х., Ахмедов Ж.А., Циферова Н.А. Генетика, геномика ва биотехнологиянинг замонавий муаммолари. Республика илмий анжумани.18 май, 2021 г. стр. 189
4. Храмова Н.В.,Махмудов А.А., Хусанова Ю.Б. Эквиваленты кожи :за и против //Журнал стоматологии и краниофациальных исследований. Ташкент, №1(01), 2020год.С.72-75
5. Потекаев Н.Н., Фриго Н.В., Петерсен Е.В.Искусственная кожа: виды, области применения. Клиническая дерматология и венерология, 6, 2017год, С.7-15 ,doi.org/10.17116/klinderma20171667-15
6. Зорин В.Л., Зорина А.И., Петракова О.С., Черкасов В.Р. Дermalные фибробласты для лечения дефектов кожи. *Гены и клетки*. 2009;Zorin VL, Zorina AI, Petrakova OS, Cherkasov VR. Dermal fibroblasts for the treatment of skin defects. *Genes and cells*. 2009;4. (In Russ.)].<http://cyberleninka.ru/article/n/dermalnye-fibroblasty-dlya-lecheniya-defektov->
7. van der Veen V.C., van der Wal M.B., van Leeuwen M.C., Ulrich M.M., Middelkoop E. Biological background of dermal substitutes. *Burns* 2010; 36(3): 305–321, <https://doi.org/10.1016/j.burns.2009.07.012>.
8. Hart C.E., Loewen-Rodriguez A., Lessem J. Dermagraft: use in the treatment of chronic wounds. *Adv Wound Care* 2012; 1(3): 138–141, <https://doi.org/10.1089/wound.2011.0282>
9. Golinski P.A., Zöller N., Kippenberger S., Menke H., Bereiter-Hahn J., Bernd A. Development of an engraftable skin equivalent based on matriderm with human keratinocytes and fibroblasts. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2009; 41(6): 327–332, <https://doi.org/10.1055/s-0029-1234132>.
10. Atiyeh B.S., Costagliola M. Cultured epithelial autograft (CEA) in burn treatment: three decades later. *Burns* 2007; 33(4): 405–413, <https://doi.org/10.1016/j.burns.2006.11.002>.