



ФЕТАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ В РЕГЕНЕРАТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Картабаева Г.О., Касымова Ж.А., Оспанова А.З., Сапарбаев С.С.

АО «Национальный научный медицинский центр», Астана, Казахстан

Абстракт

Интерес всех ученых мира к стволовым клеткам основан на их уникальной способности регенерировать поврежденные ткани. Одним из перспективных являются фетальные стволовые клетки, представляющие собой стволовые клетки, получаемые из абортивного материала после прерывания беременности или после выкидыша. Фетальные стволовые клетки отличаются способностью к быстрому делению и хорошему приживлению в тканях реципиента, где, попав в подходящее молекулярное микроокружение, начинают дифференцироваться в определенный вид ткани или органов, восстанавливая утраченные клетки реципиента. К тому же, профессором Paolo Madeddu и его коллегами из Бристольского института сердца установлено, что фетальные клетки - это продуценты биологически активных веществ: культуральная среда, в которой росли клетки в течение определенного срока, была обогащена ростовыми факторами, активирующие образование новых сосудов у пациента.

Благодаря вышеперечисленным особенностям, фетальные стволовые клетки находят применение в лечении различных тяжелых болезней, в том числе цирроз печени, сахарный диабет, хроническая почечная недостаточность, заболеваний почек и суставов, травмы головного и спинного мозга, а также нейродегенеративных заболеваний.

Ключевые слова: фетальная ткань, фетальные стволовые клетки, фетус, эмбрион, трансплантация, регенеративная медицина.

Цель: обосновать роль фетальных стволовых клеток в клеточной терапии

Введение

Человеческий организм обладает уникальными возможностями для регенерации. Клетки в тканях нашего тела, таких как кровь, эпителиальные ткани стремительно делятся и постоянно регенерируют на протяжении всей жизни, тогда как в других тканях клетки обновляются более медленно и отвечают только на специфические биологические сигналы. Уникальные клетки, которые являются первоначальными источниками для развития специализированных тканей, обозначены термином «стволовые клетки» [1,2,3].

Медицинский и научный интерес к стволовым клеткам основан на желании найти источник новых, здоровых тканей для лечения поврежденных органов. Известно, что некоторые органы, такие как кожа, печень обладают способностью регенерировать самостоятельно при повреждениях, но нет четкого представления, почему и как некоторые ткани обладают данной способностью, а у других этот механизм отсутствует. Недавние исследования показали, что стволовые клетки играют в регенерации ключевую роль [1,5,6].

Стволовые клетки представляют собой неспециализированные клетки, которые могут дифференцироваться в более зрелые с приобретением в процессе дифференцировки специализированных функций. У человека стволовые клетки идентифицированы во внутреннем клеточном слое эмбриона на стадии бластоцисты (эмбриональные стволовые клетки), в некоторых тканях плода (фетальные стволовые клетки), в пуповине, плаценте, а также в дифференцированных тканях (соматические стволовые клетки).

Фетальные стволовые клетки (fetal stem cells) [лат. fetus — плод] — стволовые клетки, происходящие от плода и получаемые из абортивного материала после прерывания

беременности или после выкидыша.

Фетальная ткань содержит достаточное количество стволовых клеток и клеток-предшественников (в основном кроветворных), для развития, что делает его полезным и перспективным для некоторых видов лечения. А именно, клетки эмбриональной ткани легче культивируются в условиях *in vitro* и проявляют более активную пролиферацию по сравнению с клетками взрослого организма [7], за исключением клеток поджелудочной железы [8].

Фетальные стволовые клетки могут быть получены из трупных плодов самопроизвольного выкидыша, мертворождения, или хирургическим вмешательством в связи с внематочной беременностью в акушерстве и гинекологии больниц. Кроме того, такие клетки могут быть получены из тканей плода вследствие абортов по социальным показаниям. Полученные фетальные ткани обычно обрабатывают и используют для трансплантации в виде клеточной суспензии, которая, как правило, вводится в организм пациента внутривенно или пересаживают в предопределенные участки имплантации.

Терапия фетальными стволовыми клетками оправдана тем, что эти клетки более дифференцированы и могут развиваться только в определенный вид ткани или органов. Так, в девяностых годах в результате исследования методов лечения болезни Паркинсона впервые были использованы фетальные клетки. Фетальные клетки мозга используют сегодня в Германии для терапии людей с неизлечимой наследственной болезнью Хантингтона (Chorea Huntington). Медики из университетской клиники Фрайбурга трансплантировали в 2006 году 16-ти пациентам стволовые клетки из мозга абортированных зародышей. Результаты этой терапии хирурги озвучат в течение текущего года. Но уже спустя два года после операции стали заметны улучшения: симптомы болезни перестали прогрессировать.

Такая терапия имеет все шансы на благополучный исход, и у тысяч людей, страдающих этой болезнью, появится надежда: другого метода лечения для этого смертельного заболевания просто не существует. Именно для лечения неврологических заболеваний фетальные клетки, по мнению ученых, подходят лучше, чем эмбриональные или зрелые. Эмбриональные клетки, как писалось выше, непредсказуемы, а посему могут привести к развитию опухоли или рака в мозгу. А взрослые стволовые клетки с трудом изолируются из мозга взрослого человека. Поэтому на сегодняшний момент для лечения неврологических заболеваний преимущественно тестируется терапия фетальными стволовыми клетками, взятыми из мозга зародыша.

Положительные результаты применения фетальных клеток отметили ученые Бристоля в регенерации так называемой «диабетической стопы» - незаживающих трофических язв стопы, образующихся при диабете I типа. Фетальные стволовые клетки способны к быстрому делению и хорошо приживаются в тканях реципиента, где, попав в подходящее молекулярное микроокружение, начинают дифференцироваться, восстанавливая утраченные клетки реципиента. Эти клетки способствуют закрытию даже таких диабетических язв, при которых стволовые клетки из костного мозга взрослых доноров оказываются неэффективными.

Терапевтический потенциал фетальных стволовых клеток не ограничивается только на способности

воспроизводить клетки специализированных тканей. Они продуцируют массу биологически активных веществ: культуральная среда, в которой росли клетки в течение определенного срока, была обогащена ростовыми факторами, активирующими образование новых сосудов у пациента. Данный факт был подтвержден профессором экспериментальной сердечнососудистой медицины в Бристольском Институте Сердца (Bristol Heart Institute) Paolo Madeddu и его коллегами, которые показали на ишемических язвах задних конечностей животных, что клетки могут быть более эффективными, чем взрослые стволовые клетки [9].

Выводы

Таким образом, фетальные стволовые клетки находят применение в лечении различных тяжелых наследственных и приобретенных болезней, число которых увеличивается с каждым годом, в том числе цирроз печени, сахарный диабет, хроническая почечная недостаточность, заболеваний почек и суставов, травмы головного и спинного мозга, а также нейродегенеративных заболеваний. В клиническую практику внедряются новые протоколы терапевтического применения стволовых клеток в лечении патологий и травм. На сегодняшний день актуальным вопросом остается разработка адекватной правовой базы для повышения доступности применения стволовых клеток, источником, которых являются фетальные ткани.

Литература:

1. Введение в молекулярную медицину (Под ред. Пальцева М. А.). – М., «Медицина». – 2004. – С. 319-337.
2. Лосев Ф.Ф., Воложин А.И., Татаренко-Козьмина Т.Ю. и др. Стромальные мезенхимальные клетки – источник создания костной ткани для повышения эффективности дентальной имплантации // Росс. вестн. дент. имплантол. – 2005. - № 1/2 (9/10). – С.38-43.
3. Смолянинов А.Б. Клеточная медицина: концепция ее развития // Клинич. патофиз. - 2004. - N 1. - С.10-18.
4. Г.Т.Ермуханова, Л.С.Раманкулова. СОВРЕМЕННЫЕ КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕГЕНЕРАТИВНАЯ МЕДИЦИНА//Научно-практический журнал “Вестник КазНМУ”-2013 г. - №1 – с.1.
5. Смолянинов А.Б., Иорданишвили А.К., Кириллов Д.А. и др. Комплексная терапия хронического генерализованного парадонтита и периимплантита с применением мобилизованных аутологических стволовых клеток // «Проблемы геронтологии и гериатрии - 2006». Материалы III региональной научно-практической конференции РАН в Северо-Западном Федеральном округе. – Сыктывкар, 2006. - С.21-22.
6. Смолянинов А.Б., Иорданишвили А.К., Кириллов Д.А. и др. Способ прогнозирования течения парадонтита и периимплантита на основе динамики количества стволовых клеток // «Проблемы геронтологии и гериатрии - 2006». Материалы III региональной научно-практической конференции РАН в Северо-Западном Федеральном округе. – Сыктывкар, 2006. - С.22-23.
7. Tetsuya Ishii and Koji Eto. Fetal stem cell transplantation: Past, present, and future.// World J Stem Cells. 2014 Sep 26; 6(4): 404–420.
8. Lopez AD, Kayali AG, Hayek A, King CC. Isolation, culture, and imaging of human fetal pancreatic cell clusters. J Vis Exp. 2014;(87).
9. Barcelos et al. Human CD133 Progenitor Cells Promote the Healing of Diabetic Ischemic Ulcers by Paracrine Stimulation of Angiogenesis and Activation of Wnt Signaling. Circulation Research, 2009.