



ПУПОВИННАЯ КРОВЬ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ РЕГЕНЕРАТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

Аскарров М.Б., Смелова А.М., Алпыспаева А.К., Жакупова А.Х.

АО «Национальный научный медицинский центр», Астана, Казахстан

Абстракт

В статье изложено общее понятие пуповинной крови, возможные способы ее получения, создание банков их хранения, а также ее возможное использование в качестве перспективного источника стволовых клеток. Приведена краткая оценка результатов эффективного использования клеток пуповинной крови, при лечении ряда заболеваний. Отображены сравнительные данные использования клеток пуповинной крови в сравнении с эмбриональными и другими стволовыми клетками. Проанализированы литературные источники, которые позволяют сделать вывод о том, что клетки пуповинной крови являются перспективным источником стволовых клеток для более обширного использования в регенеративной медицине.

Ключевые слова: стволовые клетки, пуповинная кровь, трансплантация, костный мозг, мезенхимальные стволовые клетки, регенеративная медицина.

Введение

Пуповинная кровь (ПК) – один из 4-х основных источников стволовых клеток (СК). Другими источниками является костный мозг, периферическая кровь и жировая ткань [1].

Пуповинная кровь ранее считалась ненужным продуктом. После первой успешной пересадки стволовых клеток пуповинной крови проф. Элиан Глюкман в Париже, пуповинная кровь рассматривается как ценный источник стволовых клеток, а также своеобразный капитал новорожденного [4]. В настоящее время, только в одном американском Регистре (National Marrow Donor Program) хранится более 50 тысяч образцов стволовых клеток пуповинной крови, где ведется подбор донорских образцов и стволовых клеток [2].

СК могут быть собраны после рождения из ПК и эпителиальных тканей, которые в дальнейшем станут пригодны для генерации различных типов клеток и тканей в пробирке, а также для целей клеточной и органной терапии. Использование трансплантатов не требует согласования доноров и снижает правовые, экономические и социальные аспекты. СК ПК являются перспективным и альтернативным материалом для использования их в посттрансплантационном периоде, для снижения частоты отторжения трансплантата и др. осложнений.

Именно поэтому, важным моментом является создание Банков пуповинной крови. Поиск эффективных методов расширения характеристик стволовых клеток, как маркеры CD34 (+) CD38 (-), CD34 (+), CD38 (-) [3].

Вместе с тем, для решения ряда фундаментальных вопросов, связанных с прогрессией клеточного цикла, спецификацией ткани, органов, гомеостаза и онкогенеза, необходимы дальнейшие исследования в этом направлении [5].

Начиная с первой трансплантации пуповинной крови в 1988 году, пуповинная кровь стала важным источником получения клеток для трансплантаций, для лечения болезни крови и унаследованных нарушений обмена веществ. Роль не гемопоэтических клеток - предшественников пуповинной крови, привела к новому использованию пуповинной крови

в регенеративной медицине [6].

Пуповинная кровь обогащена кроветворными стволовыми клетками и дает некоторые преимущества при аллогенной трансплантации. На данный момент, поиск запасов пуповинной крови, можно осуществить используя глобальные алгоритмы компьютеризированного поиска [7].

Повышенный интерес к пуповинной крови в регенеративной медицине связан в первую очередь, с важными иммунорегуляторными свойствами стволовых клеток.

В настоящее время СК ПК успешно применяют в лечении целого ряда заболеваний. Наиболее распространенными исследованиями с применением СК ПК наблюдаются в неврологии, в частности при исследовании лечения детского церебрального паралича. Ряд исследователей отмечают эффективное лечение с помощью СК ПК пациентов с сахарным диабетом I типа и болезни печени [8]. Клетки пуповинной крови имеют преимущества по сравнению со взрослыми клетками, поскольку они могут быть получены с помощью не инвазивной процедуры сбора и отображают более высокую пролиферативную способность [9].

Клетки пуповинной крови оказывают клинический эффект при инсульте, за счет ангиогенеза, восстановления и расширения кровеносных сосудов [10], а также возможной индукцией нейробластов при миграции к месту повреждения. По аналогии, пересаженные макрофаги могут способствовать восстановлению печени путем активации печеночных клеток-предшественников [11].

В технологии стволовых клеток пуповинной крови есть много преимуществ в сравнении с эмбриональными и другими стволовыми клетками по нескольким причинам, включая следующие: пуповинная кровь представляет потенциально неограниченный источник стволовых клеток, который может быть практически собран при родах; пуповинная кровь является относительно простым для обработки и хранения с использованием испытанных технологий и биологически стабильна при замораживании в жидком азоте; накопление пуповинной крови - атравматичная процедура без какой-либо опасности относительно матери или ребенка; пуповинная кровь несет

более низкий риск инфекции, низкую заболеваемость реакцией “трансплантат против хозяина” и терпимость несоответствия человеческого антигена лейкоцита (HLA) до 50% [12].

Наряду с пуповинной кровью, ткань пуповины также содержит мезенхимальные стволовые клетки, обладающие иммуномодулирующими, репаративными, заместительными, антиапоптотическими и др. свойствами, что делает возможным их применение в лечении целого

ряда заболеваний. Заметным преимуществом пуповинной крови является упрощенная возможность их хранения и транспортировки [13].

Очень важным моментом использования СК ПК в регенеративной медицине является практически отсутствие морально-этических и юридических воззрений, в отличие от эмбриональных клеток [14].

Таким образом, ПК является одним из перспективных источников СК для регенеративной медицины.

Литература:

1. Смолянинов А.Б., Жаров Е.В., Мовчан К.Н., Новицкий А.В., Адылов Ш.Ф. «Основные направления научных исследований в области клеточных технологий и роль банков стволовых клеток в современной медицине России», - Сб. науч.тр. - Санкт-Петербург, 2013. С.363-364
2. Смолянинов А.Б., Хурцилава О.Г., Жаров Е.В., Кованько Г.М. Роль регистра доноров костного мозга и банков пуповинной крови в современной медицине // АГинфо (Информационный журнал по акушерству и гинекологии). – № 4, 2007. – С.14–16.
3. Iafolla MA, Tay J and Allan DS. Transplantation of umbilical cord blood-derived cells for novel indications in regenerative therapy or immune modulation: a scoping review of clinical studies. *Biol Blood Marrow Transplant.* 2014; 20:20-5.
4. Ballen K. K. (2006). Advances in umbilical cord blood transplantation. *Current Stem Cell Research and Therapy*, 1(3), 317–324 [PubMed].
5. Jiang Y, Jahagirdar BN, Reinhardt RL, Schwartz RE, Keene CD, Ortiz-Gonzalez XR, Reyes M, Lenvik T, Lund T, Blackstad M, Du J, Aldrich S, Lisberg A, Low WC, Largaespada DA and Verfaillie CM. Pluripotency of mesenchymal stem cells derived from adult marrow. *Nature.* 2002; 418:41-9.
6. Pauline Damien, David S. Allan. (2015) Regenerative Therapy and Immune Modulation Using Umbilical Cord Blood–Derived Cells. *Biology of blood and marrow transplantation*, 1545-1554
7. Lubin BH, Shearer WT. Cord blood banking for potential future transplantation. *Pediatrics.* 2007;119:165-170.
8. Yue Yu, MD, PhD,^{1,2} James E. Fisher, MD,¹ Joseph B. Lillegard, MD, PhD,¹ Brian Rodysill,¹ Bruce Amiot,³ and Scott L. Nyberg, MD, PhD¹. *Liver Transpl.* 2012 Jan; 18(1): 9–21.
9. Santiago Roura, corresponding author Josep-Maria Pujal, Carolina Gálvez-Montón, and Antoni Bayes-Genis. The role and potential of umbilical cord blood in an era of new therapies. *Stem Cell Res Ther.* 2015; 6(1): 123
10. Daniel A. Peterson. Umbilical cord blood cells and brain stroke injury: bringing in fresh blood to address an old problem. 2004 Aug 1; 114(3): 312–314
11. Kyung Ha Ryu. Liver Stem Cells Derived from the Bone Marrow and Umbilical Cord Blood. Kyung Ha Ryu. *Int J Stem Cells.* 2009 Nov; 2(2): 97–101.
12. K.B. Seres.P. Hollands. Cord blood: the future of regenerative medicine. *Reproductive biomedicine online*, 2010, 98-102
13. Suzanne Kadereit, Gerald Udolph . *Umbilical Cord Blood*, 2004, 211-213
14. Bordet S1, Nguyen TM, Knoppers BM, Isasi R. Use of umbilical cord blood for stem cell research. *J Obstet Gynaecol Can.* 2010 Jan; 32(1): 58-61.