

## **ПЛАЦЕНТАРНЫЙ КОМПЛЕКС КАК ИСТОЧНИК ГЕМОПОЭТИЧЕСКИХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК**

**Трубкин Иван Сергеевич**

студент, Гомельский государственный медицинский университет, Республика Беларусь, г. Гомель

**Шабалева Марина Александровна**

научный руководитель, канд. биол. наук, Гомельский государственный медицинский университет, Республика Беларусь, г. Гомель

**Введение.** В современной медицинской науке особое место отводится изучению возможных источников гемопоэтических стволовых клеток (далее – ГСК), поскольку это открывает широкие перспективы для их клинического применения. В соответствии с теорией кроветворения А. А. Максимова все форменные элементы крови происходят из единой родоначальной гемопоэтической стволовой клетки. В настоящее время ГСК получают из костного мозга, периферической и пуповинной крови. Первая трансплантация стволовых клеток пуповинной крови проведена в 1988 году, и хотя эти клетки обладают значительными преимуществами, их содержание в доступном объеме крови недостаточно для трансплантации взрослому человеку [1]. Поэтому в настоящее время ведется активный поиск новых источников ГСК, среди которых рассматривается и плацента.

**Цель работы.** Изучение результатов исследований плаценты как источника гемопоэтических стволовых клеток.

**Результаты исследования.** Как известно, плацента – это объёмный кроветворный орган с высокой степенью васкуляризации, который функционирует во время эмбрионального и фетального развития млекопитающих [2, с. 361]. Кроме основных функций плацента млекопитающих может функционировать как орган лимфо- и миелопоэза и служить ресурсом для получения ГСК [1, с. 51].

Лабораторные опыты, описанные в работе Серикова В.Б., продемонстрировали, что общее количество ГСК в препарате плаценты человека в 10-12 раз превышает данный показатель пуповинной крови из того же источника [1, с. 52]. В исследовании особое внимание уделено двум маркерам человеческих ГСК – CD133 и CD34. Гистологические и цитометрические данные подтвердили, что плацента содержит чрезвычайно большое количество CD34 и CD133 ГСК. С помощью иммуногистохимического анализа также выявлено наличие в плаценте многочисленных кластеров CD34+ клеток в свободной соединительной ткани.

Показательно, что аналогичные результаты получены для плацент после криоконсервации и трёхмесячного хранения, в результате которых ГСК не утрачивают способность к лимфо- и миелопоэзу [1, с. 55]. В этой связи активно разрабатываются методы криоконсервации плаценты с высоким уровнем извлечения стволовых клеток, которые могут найти широкое применение в клеточной терапии и регенеративной медицине [1, 3].

Методы экстракции клеток, позволяющие выделить их из сосудистой сети плаценты, показывают, что многие активные ГСК либо тесно прикреплены к эндотелию, либо находятся в непосредственной близости к нему. Исходя из этого, эндотелий сосудов плаценты можно рассматривать как источник ГСК или компонент, поддерживающий оптимальное для них микроокружение. В состав уникального микроокружения ГСК плаценты входят также

мезенхимальные и синцитиотрофобластные клетки, которые развиваются в ворсинах [2, с. 364]. Тем не менее, до сих пор дискуссионным остается вопрос обладает ли плацента способностью генерировать ГСК de novo либо лишь поддерживает их экспансию [4].

В Роттердамском институте клеточной биологии уже в 2010 году разработан детальный протокол подготовки гемопоэтических прогениторных и стволовых клеток из плаценты человека [5]. В настоящее время все большее распространение получают изыскания по получению и дифференцировке гемопоэтических стволовых клеток пуповинно-плацентарного комплекса; разработаны технологии получения ГСК плаценты человека для увеличения клеточности трансплантата пуповинной крови. Так, РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий Минздрава Республики Беларусь подготовлен лабораторный регламент получения CD34-положительных клеток из плаценты человека после забора основного объема пуповинной крови [6].

Возможность применения ГСК плаценты в медицине также получила экспериментальное подтверждение. Опытным путем было доказано, что «трансплантация гемопоэтических клеток, выделенных из плаценты человека, иммунодефицитным мышам способствовала активации и поддержанию гемопоэза» [7, с. 25]. Китайские исследования показали, что при трансплантации ГСК человека нелетально облученным мышам происходит восстановление клеток крови у грызунов [8].

**Заключение.** Многочисленные эксперименты подтвердили эффективность и широкие возможности заготовки HLA-совместимых стволовых и прогениторных клеток из плаценты человека. Данные исследования будут играть важную роль в клинической практике для лечения пациентов с гематологическими заболеваниями, включая лейкоз, лимфому, серповидно-клеточную анемию и ряд других заболеваний.

#### **Список литературы:**

1. Сериков, В. Б. Плацента человека как источник гемопоэтических стволовых клеток / В. Б. Сериков, Ф. Куйперс // *Гены и Клетки*. – 2008. – Т. 3, № 2. – С. 51-56.
2. Robin, C. Placenta as a source of hematopoietic stem cells / C. Robin, E. Dzierzak // *Trends in Molecular Medicine*. – 2010. – Vol. 16, Issue 5 8. – P. 361-367.
3. 2019-1 Cryopreservation of placenta tissue allows isolating viable mesenchymal and hematopoietic stem cells / V. Nikulina [et al.] // *Cytotherapy*. – 2019. – V. 21, Issue 5. – P. S78-S79.
4. 2018 The hematopoietic stem cell niche: from embryo to adult / X. Gao [et al.] // *Development. The company of biologists*. – 2018. –P. 1-12.
5. Robin, C. Preparation of Hematopoietic Stem and Progenitor Cells from the Human Placenta / C. Robin, E. Dzierzak. // *Current Protocols in Stem Cell Biology*. – 2010. – Vol. 14, iss. 1. – 2A.9.1 – 2A.9.8.
6. Получение, экспансия и дифференцировка гемопоэтических и стромальных стволовых клеток пуповинно-плацентарного комплекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://med.by/dmn/book.php?book=13-11\\_10](http://med.by/dmn/book.php?book=13-11_10). – Дата доступа: 05.12.2020.
7. Ястребов, А. П. Стволовые клетки, их свойства, источники получения и роль в регенеративной медицине / А. П. Ястребов, Д. Ю. Гребнев, И. Ю. Маклакова. – Екатеринбург, 2016. – 282 с.
8. Reconstruction of hematopoietic function of human placental hematopoietic stem cells in non-lethally irradiated mice / X.-Y. Ji [et al.] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31839071/>. – Дата доступа: 05.12.2020.