

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Ивановская Государственная Медицинская
Академия» Министерство здравоохранения Российской Федерации**

Педиатрический факультет

Кафедра гистологии, эмбриологии, цитологии

Реферат

Тема: «Стволовая кроветворная клетка»

Исполнитель: Тимощук Ирина Геннадьевна

1 курс 5 группа

Руководитель: Гринева Мария Рафаиловна

ученая степень: доцент

звание: кандидат медицинских наук

Иваново-2020

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	4
2.1. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониобразующих единицах (КОЕ).	4
2.2 Факторы, регулирующие развитие и функционирование стволовой клетки (микроокружение, цитокины).	5
2.3. Колониобразующая способность стволовых клеток в организме.	9
2.4. Циркулирующий пул стволовых клеток (периферическая кровь, кровь пуповины)	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	15
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	16

Введение

Актуальность изучения стволовых клеток с каждым днем возрастает. Последние несколько десятилетий стволовые клетки крови активно применяются при лечении тяжелых заболеваний крови. Лечение осуществляется при помощи пересадки красного костного мозга.

Кроме этого, источником стволовых клеток является также плацентарно-пуповинная кровь, собранная после рождения ребенка. Эта кровь очень богата стволовыми клетками. Взяв эту кровь и поместив в криобанк на хранение, в дальнейшем можно использовать ее для восстановления многих органов и тканей пациента, а также для лечения различных заболеваний, в первую очередь гематологических и онкологических.

В костном мозге выделяют сразу два вида стволовых клеток: первый – это гемопоэтические СК, из которых формируются абсолютно все клетки крови, второй – это мезенхимальные СК, которые регенерируют практически все органы и ткани. Также их можно получить из других источников: например, из жировой ткани. Однако эффективность СК, полученных таким путем, а также безопасность их применения пока остается под вопросом. Еще один вид стволовых клеток, которые присутствуют почти во всех тканях, это региональные СК – как правило, это уже достаточно дифференцированные клетки, способные дать начало только нескольким разновидностям клеток, из которых состоят ткани данного органа.

Основная часть

2.1. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониобразующих единицах (КОЕ).

Родоначальницей всех клеток крови является стволовая кроветворная клетка (СКК), которая может развиваться в различные виды зрелых клеток. Она способна к самоподдержанию, т. е. производству себе подобных клеток, не обязательно сразу после деления вступающих в дифференцировку.

Различают два типа стволовых кроветворных клеток (СКК): первичные, или истинные, долгоживущие СКК, способные к самоподдержанию, и короткоживущие клетки, которые могут пролиферировать *in vivo* и воспроизводить все клетки крови, но не способны к самоподдержанию.

Кроме того, выделяют CD133+ гемопоэтические стволовые клетки, выявляемые среди CD34 негативных клеток. Этот маркер имеется также на ранних предшественниках эндотелиальных, мышечных и нервных клеток.

К ближайшим потомкам стволовой кроветворной клетки (СКК) относятся миелоидная и лимфоидная стволовая кроветворная клетка (СКК), которые могут дифференцироваться соответственно в клетки миелоидного и лимфоидного ряда. Следующим классом клеток-предшественниц в лимфоцитарном ряду являются пре-В- и пре-Т-клетки, в миелоидном — смешанная клетка-предшественница, способная созреть в эритроидные, гранулоцитарные, моноцитарные и мегакариоцитарные клетки

Самые ранние стволовые кроветворные клетки (СКК) обладают очень высоким пролиферативным потенциалом, выраженным самоподдержанием и способностью давать потомство многим направлениям дифференцировки. С возрастом общее число стволовых кроветворных клеток (СКК) не меняется.

Стволовые клетки, вступившие на путь дифференцировки, называют коммитированными. Процесс коммитирования заключается в снижении способности клеток к самоподдержанию, полипотентности и определении направления дифференцировки, что приводит к образованию дифферонов.

Классы клеток современной схемы кроветворения

Содержит 6 классов разной степени дифференцировки

1 класс - СКК (стволовые кров. клетки)

2 класс - формируют полипотентные и бипотентные клетки, клетки - предшественницы миелопоэза и лимфопоэза

3 класс образуют унипотентные предшественники : кое-м, бое-э, кое-э, кое-сей, кое-Н(нейтронное), кое-б,(базофилы), кое-э(эозинофилы), про-В-лимфоциты и про-Т- лимфоциты

4 класс представлен БЛАСТНЫМИ клетками : проэритробластами , монобластами, миелобластами, мегакариобластами , Т и В лимфобластами (крупные клетки со светлым ядром и голубой цитоплазмой , способные к активному митотическому делению и послд дифференцировке .

5 класс - дифференцирующиеся клетки . Самый большой класс клеток

6 класс - дифференцированные (зрелые клетки)

Накапливаются в красном костном мозге в качестве резерва и поступают из него в кровь по мере необходимости. Так же выделяют тканевые клетки крови , к ним относят : тканевые лимфоциты , моноциты и образующиеся в них макрофаги

Колониеобразующими единицами (КОЕ) называют клеточные элементы способные разрастаться с образованием колоний в органах организма .

Для этого используется метод селезеночных колоний(изучение св-в кроветворных клеток) суть метода заключается в том, что облученным смертельной дозой животным внутривенно вводят клетки красного костного мозга норм. Животного. Находящиеся гемопоэтические клетки попадают в селезенку облученного животного и размнож. образуя видимые глазом колонии. По числу колоний можно определить число гемопоэтических клеток.

2.2 Факторы, регулирующие развитие и функционирование стволовой клетки (микроокружение, цитокины).

Миелоидная и лимфоидная ткани являются разновидностями соединительной ткани. В них представлены две основные клеточные линии — клетки ретикулярной ткани и гемопоэтические. Ретикулярные клетки вместе с межклеточным веществом (матрикс) формируют микроокружение для гемопоэтических элементов. Структуры микроокружения и гемопоэтические клетки функционируют в неразрывной связи. Микроокружение оказывает воздействие на дифференцировку клеток крови (при контакте с их рецепторами или путем выделения специфических факторов).

Для миелоидной и всех разновидностей лимфоидной ткани характерно наличие стромальных ретикулярных и гемопоэтических элементов, образующих единое функциональное целое.

Общая характеристика ростовых факторов.

- | |
|--|
| 1. Обладают множественной биологической активностью. |
| 2. Индуцируют пролиферацию и дифференцировку клеток-предшественниц и повышают функциональную активность зрелых клеток. |
| 3. Обычно продуцируются различными видами клеток. |
| 4. Обычно оказывают действие более чем на одну клеточную линию. |
| 5. Обычно действуют синергично с другими ростовыми факторами. |

Основная часть ростовых факторов продуцируется Т-лимфоцитами, моноцитами (макрофагами), эндотелиальными клетками и фибробластами (стромальными клетками). Исключением является эритропоэтин, 90% которого синтезируется в почках.

Важным свойством ростовых факторов является их иерархическое действие, т.е. влияние на различные по зрелости гемопоэтические клетки

Основные компоненты кроветворного микроокружения.

Экстрацеллюлярный матрикс	Стромальные клетки
Фибронектин	Макрофаги
Гемонектин	Фибробласты
Ламинин	Эндотелиальные клетки
Коллаген	Жировые клетки

Протеогликаны (хондроитин, гепарин)	Ретикулярные клетки
-------------------------------------	---------------------

Влияние кроветворного микроокружения на гемопоэз реализуется: 1) путем прямых межклеточных контактов между СКК и клетками стромы; 2) при взаимодействии ростовых факторов с молекулами экстрацеллюлярного матрикса и мембранными протеинами; 3) продукцией компонентами кроветворного микроокружения позитивных и негативных регуляторов гемопоэза.

Краткая характеристика основных ростовых факторов.

1. Интерлейкин-1 (эндогенный пироген, лимфоцит-активирующий фактор).

Имеет две молекулярные формы (ИЛ-1 α и ИЛ-1 β), которые кодируются генами, расположенными на хромосоме 2. Молекулярная масса - 17 килодальтон. Продуцируется большинством клеток организма под воздействием эндотоксина, ГМ-КСФ, α -ФНО, ИЛ-2 и ИЛ-1 (аутокринный эффект). Стимулирует выработку других гемопоэтических ростовых факторов (ИЛ-6, ГМ-КСФ, Г-КСФ) опосредованно, путем воздействия на Т-лимфоциты, макрофаги, фибробласты, эндотелиальные клетки.

2. Альфа-фактор некроза опухоли (кахектин).

Молекулярная масса 17 килодальтон. Кодирован геном, расположенным на хромосоме 6. Продуцируется макрофагами, В-лимфоцитами, НК-клетками под влиянием эндотоксина, ГМ-КСФ, ИЛ-3. Как и ИЛ-1, действует опосредованно, стимулируя выработку ростовых факторов (ИЛ-1, Г-КСФ, ГМ-КСФ, ИЛ-6) фибробластами и эндотелиальными клетками. Может выступать также как ингибитор пролиферации клеток-предшественниц.

3. Фактор стволовых клеток (ростовой фактор тучных клеток).

Молекулярная масса 40 килодальтон. Кодирован геном, локализующимся на хромосоме 12. Продуцируется фибробластами, эндотелиальными клетками, стромальными клетками костного мозга. Способствует пролиферации и дифференцировке СКК, а также предшественников тучных клеток

4. Интерлейкин-3 (мультипотентный КСФ).

Молекулярная масса 14 килодальтон. Ген расположен на хромосоме 5. Продуцируется Т-лимфоцитами и тучными клетками при воздействии митогенов. Стимулирует мультипотентные клетки-предшественницы, дифференцировку В-лимфоцитов, индуцирует выработку М-КСФ макрофагами.

5. Интерлейкин-4 (В-клеточный стимулирующий фактор-1).

Молекулярная масса 18 килодальтон. Кодирован геном, который находится на хромосоме 5. Продуцируется Т-лимфоцитами (CD4+ и CD8+).

Индукция пролиферации активированных В-лимфоцитов, Т-лимфоцитов и фибробластов, а также экспрессию генов М-КСФ и Г-КСФ моноцитами.

Ингибирует высвобождение ИЛ-1.

6. Интерлейкин-6 (интерферон- β_2 , В-клеточный стимулирующий фактор-2).

Молекулярная масса 26 килодальтон. Ген локализуется на хромосоме 7.

Продуцируется макрофагами, эндотелиальными клетками, фибробластами, Т-лимфоцитами в результате индукции ИЛ-1, митогенами и эндотоксином.

Стимулирует мегакариопоэз; синергист многих других ростовых факторов (ИЛ-3, М-КСФ, ГМ-КСФ, ИЛ-4).

7. Гранулоцитарно-моноцитарный колониестимулирующий фактор.

Молекулярная масса 18 килодальтон. Ген расположен на хромосоме 5.

Продуцируется тучными клетками, Т-лимфоцитами, эндотелиальными клетками, фибробластами после индукции α -ФНО, ИЛ-1. Стимулирует рост полипотентных клеток-предшественниц, а также функциональную

активность эозинофилов, нейтрофилов, моноцитов и макрофагов.

8. Гранулоцитарный колониестимулирующий фактор.

Молекулярная масса 18 килодальтон. Ген локализуется на хромосоме 17.

Продуцируется моноцитами, макрофагами, эндотелиальными клетками и фибробластами в результате индуцирующего воздействия ИЛ-1, α -ФНО и эндотоксина. Стимулирует рост коммитированных клеток-предшественниц нейтрофилов, активирует фагоцитарную функцию зрелых нейтрофилов.

9. Моноцитарный колониестимулирующий фактор.

Молекулярная масса 40 килодальтон. Ген расположен на хромосоме 5.

Продуцируется моноцитами, макрофагами, фибробластами, эпителиальными клетками, остеобластами и эндотелиальными клетками после индукции ИЛ-3, ИЛ-4 и α -ФНО. Индуцирует созревание моноцитов и макрофагов, активирует фагоцитарную и секреторную функцию макрофагов.

10. Интерлейкин-5 (эозинофильный дифференцировочный фактор).

Молекулярная масса 50 килодальтон. Кодирован геном, находящимся на

хромосоме 5. Продуцируется Т-лимфоцитами в результате индукции антигенами и митогенами. Стимулирует продукцию и активацию эозинофилов, активирует цитотоксические Т-лимфоциты.

11. Эритропоэтин.

Молекулярная масса 34 килодальтона. Ген расположен на хромосоме 7. Вырабатывается почками в ответ на гипоксию. Стимулирует клональный рост клеток-предшественниц эритропоэза, индуцирует высвобождение ретикулоцитов из костного мозга.

Важными условиями нормальной пролиферации и дифференцировки кроветворных клеток является сочетание синергического и иерархического действия ростовых факторов.

Для воздействия на кроветворную клетку ростовые факторы связываются со специфическими рецепторами на клеточной мембране. Это приводит к нарушениям трансмембранного или внутриклеточного домена рецептора, активации одного или нескольких энзимов (аденилатциклаза, тирозинкиназа, фосфолипаза C) и образованию в цитоплазме вторичных мессенджеров (протеин G, циклический аденозинмонофосфат, протеинкиназа C, ионы кальция), которые и передают специфический сигнал ядру клетки-мишени. В клеточном ядре этот сигнал передается транскрипционным факторам, влияющим на активность РНК-полимеразы I и II, и, следовательно, на синтез РНК. В результате начинается процесс пролиферации, дифференцировки или активации клетки, в модуляции которого имеют значение протоонкогены и антионкогены. Многие белки, участвующие в процессе внутриклеточной передачи сигнала (рецепторы транскрипционные факторы) кодируются протоонкогенами или антионкогенами. Патологическая активация протоонкогенов в результате мутаций или хромосомных транслокаций, инактивация антионкогенов и другие механизмы могут привести к злокачественной трансформации.

2.3. Колониеобразующая способность стволовых клеток в организме.

Стволовые кроветворные клетки способны образовывать макроскопически видимые очаги кроветворения (колонии) в селезенке летально облученных мышей, после внутривенного введения им взвеси сингенного костного мозга от здорового донора. Каждая колония происходит из одной клетки и является клоном, что было показано в опытах с повторным облучением животных. Исследования проводили следующим образом: мышей облучали небольшой дозой, вводили им внутривенно донорский костный мозг и облучали повторно. В результате животные получали летальную дозу облучения (900 рад), в то время как введенные клетки костного мозга - только 650 рад. В селезенке таких животных к десятому дню образовывались очаги кроветворения. При анализе делящихся клеток оказалось, что все клетки внутри одной колонии несут одинаковые хромосомные аномалии. Таким образом, было доказано, что клетки каждой колонии являются потомками

одной клетки и возникают в результате ее пролиферации и дифференцировки. Клетка, способная образовывать очаги кроветворения в селезенке летально облученных животных, называется колониеобразующей единицей селезенки. Микроскопическое изучение колоний показало, что колонии могут быть эритроидными, гранулоцитарными, мегакариоцитарными и смешанными.

В селезеночных колониях происходит поддержание пула стволовых клеток. Так, при повторной трансплантации летально облученному животному клеток одной колонии, содержащей только эритроидные или только гранулоцитарные клетки, в селезенке вновь образовывались все типы колоний. Способность к самоподдержанию у стволовых клеток длительно сохраняется, но все же не безгранична. Так при нескольких повторных пассажах одной колонии постепенно снижается колониеобразующая способность, пул стволовых клеток истощается и колонии в селезенке не образуются. Вероятно, КОЕс не способна длительно находиться в митотическом цикле и для нормальной пролиферации этих клеток необходимы периоды покоя. Возможно поэтому в здоровом организме никогда не происходит истощения популяции стволовых кроветворных клеток.

2.4. Циркулирующий пул стволовых клеток (периферическая кровь, кровь пуповины)

Как и для гемопоэтических стволовых клеток, применяют термин пул (от англ. pool – бассейн) ММСК, чтобы подчеркнуть разнородность (гетерогенность) стромальных клеток по степени их пролиферации, дифференцировки и пластичности в пределах той или иной ткани организма.

- Тесная связь стволовых стромальных клеток различных органов и тканей по происхождению и функции, их способность к циркуляции и обмену, подчеркивается термином система ММСК, по аналогии с термином “система мононуклеарных фагоцитов”, предложенным для моноцитов и макрофагов А.Н. Маянским и Д.Н. Маянским взамен термина “ретикулоэндотелиальная система” (РЭС).

Система ММСК во взрослом организме, как любая система, имеет центральный орган – костный мозг, циркулирующий пул и периферический. Четкую границу между центральным и периферическим отделами провести чрезвычайно трудно.

- Костный мозг (центральный пул), региональные пулы: кость, зубы, жировая ткань, синовиальные оболочки, скелетная мускулатура.
- Зависимость количества стромальных стволовых клеток от возраста: - при рождении в костном мозге на 10 тысяч стволовых гемопоэтических клеток приходится одна стромальная клетка - у подростков стволовых стромальных

клеток уже в 10 раз меньше; - к 50-ти годам их уже в 50 раз меньше, чем при рождении; - в 70 лет - на миллион гемопоэтических приходится только одна стромальная стволовая клетка.

Мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки (ММСК) в постнатальном периоде дифференцируются по 11 направлениям, включая фиброциты, кардиомиоциты, поперечнополосатые и гладкомышечные клетки, нервные (глиальные) клетки, остеоциты, хондроциты, теноциты, адипоциты, эндотелиальные клетки и стромальные элементы, формирующие гемопоэз индуцирующее микроокружение (ГИМ). • Если ММСК костного мозга взрослого организма ввести в раннюю бластоцисту, то из них образуются практически все типы соматических клеток (плюрипотентный потенциал) примерно 230 специализаций. • При трансплантации в организм облученных животных из них образуются не только мезенхимальные ткани, но и кроветворные, эпителиоидные (легочные и желудочнокишечные), нейро-эктодермальные элементы.

Наиболее богата стволовыми клетками пуповинная кровь новорожденного. Эти стволовые клетки, кроме прочего, имеют наибольшую способность к делению и специализации, и не подверглись влиянию внешней и внутренней среды.

До последнего времени интерес к ПК в плане клинического применения определялся прежде всего высоким содержанием кроветворных (гемопоэтических) стволовых клеток (ГСК), сходным с их содержанием в костном мозге: 1-10 ГСК на 1000 ядродержащих клеток. Однако по сравнению с клетками костного мозга клетки ПК обладают более высоким пролиферативным потенциалом, повышенным содержанием популяции, инициирующей длительную культуру (LTC-IC), и имеют более высокую теломеразную активность. Эти особенности клеток ПК связаны с их менее зрелым статусом по сравнению с клетками костного мозга или других "взрослых" источников. Подтверждением высокой активности ГСК ПК является и то, что, несмотря на некоторое отставание в темпах восстановления нормальной формулы крови после миелоаблативного кондиционирования (высокодозной химиотерапии), доза требуемых для успешной трансплантации клеток ПК примерно в 10 раз ниже равной по эффективности ядродержащих клеток костного мозга.

Относительно недавно в ПК была выявлена популяция CD34-негативных клеток с эмбрионально-подобными характеристиками (экспрессирующих OCT-4, Nanog, SSEA-3 и SSEA-4), способных дифференцироваться в производные всех 3 зародышевых листков: мезо-, экто- и эндодермы.

Пуповинная кровь принадлежит новорожденному ребенку и содержит в несколько раз больше стволовых клеток, которые находятся на разных степенях зрелости, чем кровь взрослого человека. До конца 80-х годов прошлого века пуповинная кровь практически не использовалась для нужд ребенка или его родителей. Первые трансплантации стволовых клеток пуповинной крови показали ее эффективность и целесообразности персонального хранения. Если пуповинная кровь не собирается она уничтожается вместе с плацентой. Сбор пуповинной крови после рождения ребенка - уникальная, однократная возможность обеспечить запас стволовых клеток без каких-либо медицинских манипуляций и введения препаратов. Получение стволовых клеток из любых других частей пуповины и плаценты - это широко распространенный миф.

Преимущества пуповинной крови.

1. Сбор пуповинной крови проводится после рождения ребенка и его отделения от матери, путем пересечения пуповины.
2. Процедура сбора крови безболезненна и безопасна как для матери, так и для новорожденного (ребенок уже отделен от пуповины, а плаценты не имеет общих сосудов и нервных окончаний со стенкой матки роженицы).
3. Собирается лишь та кровь, которая находится в сосудах плаценты и пуповины. Это означает, что ни у роженицы, ни у новорожденного кровь не берется.
4. Сбор крови не требует проведения специальных манипуляций и введения каких-либо препаратов.
5. Процедура сбора длится всего несколько минут.
6. Пуповинная кровь – наиболее богатая стволовыми клетками субстанция человеческого организма.
7. В пуповинной крови присутствуют *молодые стволовые клетки* с неограниченным потенциалом деления и дифференцировки.

В целом трансплантация ПК показала себя эффективной альтернативой трансплантации костного мозга, особенно в случае расовых и/или этнических особенностей пациентов, для которых трудно подобрать совместимого неродственного донора, даже при наличии более 20 млн потенциальных доноров костного мозга.

Наиболее частыми показаниями к переливанию эритроцитарной массы или цельной ПК являются анемия недоношенных и острая кровопотеря как результат хирургического вмешательства. Однако заместительная гемотрансфузия или переливание донорских эритроцитов, применяемые в качестве стандартного метода коррекции тяжелых форм анемии, сопряжены

с риском трансфузионных осложнений, потенцируют угнетение продукции эндогенного эритропоэтина, что может приводить к рецидивам анемии. Кроме этого, использование для данных целей донорской ПК несет определенные риски, связанные с возможностью аллоиммунизации и/или передачи инфекционных, в том числе вирусных, агентов. В этой связи предпочтение отдается использованию именно аутологичной крови. Примечательно, что реинфузия клеток аутологичной ПК пациентам первых дней жизни с гипоксической/ишемической энцефалопатией также показала обнадеживающие результаты.

Совсем недавно открылась еще одна потенциальная область применения трансфузии плазмы ПК: выяснилось, что ее переливание старым животным не только вызывает омолаживающий эффект, но и способствует нейрогенезу, улучшению функций гиппокампа, повышению обучаемости и памяти.

Примечательно, что сходные регуляторные сигналы, циркулирующие в крови плода и попадающие в кровотоки будущей матери, способны как оказывать омолаживающий эффект в ходе беременности, так и влиять на продолжительность жизни в дальнейшем. Не исключается перспективность аналогичного подхода и к лечению ряда возрастных нейродегенеративных заболеваний: болезни Паркинсона, деменции и болезни Альцгеймера, бокового амиотрофического склероза.

Если пуповинная кровь не была заготовлена непосредственно после родов, стволовые клетки могут быть получены из периферической крови здоровых, совершеннолетних доноров при соблюдении определенных условий.

В последние 15 лет в качестве источника гемопоэтических стволовых клеток для трансплантации все чаще применяют периферические стволовые клетки крови (ПСКК). Это связано с тем, что использование костного мозга для трансплантации имеет ряд недостатков: необходимость общей анестезии, болевой синдром в месте пункций при миелоэкспузии, высокая вероятность контаминации опухолевыми клетками при заготовке аутологичного трансплантата.

Мобилизацию периферических стволовых клеток крови у больных можно выполнять с помощью введения химиотерапевтических препаратов, вызывающих выраженную, но кратковременную цитопению, которая селективно затрагивает дифференцированные клетки и стимулирует гемопоэз, повышая уровень КОЕ-ГМ и CD34⁺-клеток в крови в фазе восстановления. Наиболее распространены схемы мобилизации, сочетающие введение цитостатических агентов и колониестимулирующих факторов (КСФ).

Обычно каждая процедура афереза моноклеарной взвеси длится 3 ч и заключается в перфузии через ротор клеточного фракционатора трех объемов циркулирующей крови (ОЦК) донора/больного-ауто-донора. Высокая эффективность разделения клеток в одноразовом роторе современных фракционаторов позволяет производить выделение достаточной для трансплантации дозы моноклеаров даже за одну операцию лейкоафереза большого объема (ЛБО) за счет увеличения объема фракционированной крови до 5—6 ОЦК.

Преимущества стволовых клеток крови.

1. Возможность получения из периферической крови без применения общего наркоза с минимальной травматичностью для донора.
2. Возможность проведения многократных и повторных сеансов получения стволовых клеток.
3. Относительная быстрота получения.
4. Быстрое восстановление кроветворения в случае трансплантации, уменьшение времени пребывания в стационаре.

Применение стволовых клеток.

Клетки могут быть использованы для лечения гематологических и онкологических больных (трансплантация стволовых клеток крови собственно больного или здорового донора при заболеваниях крови или солидных опухолях). В гематологии, радиомедицине, иммунологии и других областях медицины: трансплантация клеток крови донора при приобретенных или врожденных апластических анемиях; острая и хроническая лучевая болезнь, врожденные иммунодефицитные состояния; рассеянный склероз; ревматоидный артрит, системная красная волчанка и др.

Благоприятный прогноз трансплантации выше при наибольшем сходстве донора и реципиента по антигенам тканевой совместимости. Подобрать донора, полностью совместимого с реципиентом по антигенам HLA, очень сложно, поскольку число комбинаций, составленных более чем из 100 антигенов этого семейства, чрезвычайно велико. Найти донора, полностью совместимого с реципиентом по антигенам HLA, среди людей, не являющимися его родственниками, почти невозможно. Вероятность подбора полностью совместимого донора среди родных братьев и сестер составляет 1:4, так как гены HLA наследуются по законам Менделя. При наследовании HLA - антигенов ребенок получает по одному гену каждого локуса от обоих родителей, т.е. половина антигенов тканевой совместимости наследуется от матери и половина от отца.

Заключение

Таким образом, значение стволовых кроветворных клеток действительно велико. Дальнейшее изучение клеточных и молекулярных механизмов формирования СКК в индивидуальном развитии имеет несомненную значимость не только для понимания фундаментальных аспектов функционирования кроветворной системы, но и для совершенствования методов лечения гематологических заболеваний.

Список источников и литературы

1. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 800 с. : ил.
2. https://meduniver.com/Medical/gematologia/stvolovaia_krovotvornaia_kletka.html MedUniver
3. <https://studfile.net/preview/535537/page:2/>
4. https://meduniver.com/Medical/gematologia/gemopoeticheskie_faktori_rosta.html MedUniver
5. <https://www.blackpantera.ru/useful/health/dictionary/19482/>
6. <http://www.stemcells.ru/therapy>
7. <https://medicalj.ru/maneuver/manipulation/674-stvolovye-kletki-pupovinoj-i-perifericheskoj-krovi>
8. https://meduniver.com/Medical/gematologia/perifericheskie_stvolovye_kletki_krovi.html