Реферат

**СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ**

# Содержание

1. Стволовые клетки

1.1 Эмбриональные стволовые клетки

1.2 Соматические стволовые клетки

1.3 Регенерация и стволовые клетки

2. Кровь жизни

Заключение

Литература

# Введение

Некоторые клетки плода и взрослого организма сохраняют способность давать начало специализированным клеткам различного типа.

Раздел регенеративной клеточной медицины, сулящий людям излечение от многих тяжелых болезней - это изучение *стволовых клеток.*

*Стволовые клетки* - клетки, входящие в состав постоянно обновляющихся тканей животных и способные развиваться в различных направлениях, в пределах тканевой [дифференцировки](http://slovari.yandex.ru/redir?dtype=encyc&url=www.rubricon.com/partner.asp%3Faid%3D%7b824C89F0-8DC1-4C36-9948-58F51605570B%7d%26ext%3D0). Стволовые клетки делятся на *эмбриональные и соматические*, т.е. клетки взрослого организма. Эмбриональные выделяются из эмбриона на ранней стадии развития.

1. Стволовые клетки

**1.1 Эмбриональные стволовые клетки**

Миллиарды клеток растущего организма (человека или животного) происходят всего-навсего из одной клетки (зиготы), которая образуется в результате слияния мужской и женской гамет. ДНК, содержащаяся в этой клетке, будет воспроизведена во всех клетках взрослого организма. Эта единственная клетка содержит не только информацию об организме, но и схему ее последовательного развития.

В ходе эмбриогенеза оплодотворенная яйцеклетка делится и дает начало клеткам, не имеющим других функций, кроме передачи генетического материала в следующие клеточные поколения. Это эмбриональные стволовые клетки (ЭСК), геном которых находится в «нулевой точке»; механизмы, определяющие специализацию, еще не включены, из них потенциально могут развиться любые клетки.

По мере созревания особи в клеточной ДНК происходят изменения, это так называемая тканевая дифференцировка, иными словами клетки приобретают специализацию. Дифференцировка — превращение первоначально одинаковых клеток в специализированные[[1]](#footnote-1) (кровяные клетки, нейроны, мышечные клетки).

Например, в каждой клетке тела находятся гены, ответственные за выработку инсулина, однако инсулин синтезируют только клетки поджелудочной железы. В остальных клетках организма (например, клетках кожи, нервных клетках головного мозга) ген инсулина отключен. То же самое происходит во всех клетках организма при развитии человека,специализированные клетки возникают вследствие отключения всех за небольшим исключением генов клеточной ДНК, и специализация определяется участками ДНК, которые остались включенными. После того как «щелкнет выключатель», судьба клеток определена навечно — мышечные клетки при делении будут производить только мышечные клетки, кожные клетки — только клетки кожи и т. д.

Такая особенность развития имеет грандиозные последствия для здоровья человека: мышечные клетки, погибшие при сердечном приступе, не могут быть замещены другими клетками; ничем нельзя заменить и клетки мозга, синтезирующие допамин, если они будут уничтожены болезнью Паркинсона; перерезанные клетки спинного мозга также не восстанавливаются. Очень многие людские страдания вызваны, неспособностью организма замещать специализированные клетки.

Высокодифференцированные клетки (кардиомиоциты, нейроны) практически не делятся, в то время как менее дифференцированные клетки - фибробласты, гепатоциты частично сохраняют способность к размножению и при определенных условиях делятся и увеличивают свое число. Общей закономерностью является то, что если клетка вышла на этап дифференцировки, то количество делений, которое она может пройти, ограничено. Так, например, для фибробласта лимит делений составляет 50 делений, для стволовой клетки крови — 100. Описанное явление имеет большое биологическое значение: в случае, если произошла поломка в геноме клетки, мутация будет растиражирована в ограниченном количестве и не сыграет большой роли для организма в целом.

Бум, связанный с изучением стволовых клеток, начался в 1998 году после открытия американцами именно эмбриональных стволовых клеток человека[[2]](#footnote-2). Ученые научились выделять эмбриональные стволовые клетки и сколь угодно долго поддерживать их в культуре. Теперь можно создавать в лаборатории новые клетки, а возможно, и новые органы[[3]](#footnote-3).

Ученые могут использовать технологии стволовых клеток совместно с технологиями [*клонирования*](http://elementy.ru/trefil/cloning)[[4]](#footnote-4) для того, чтобы выделять ДНК из клетки взрослого организма, помещать ее в яйцеклетку человека и получать при этом эмбриональные стволовые клетки, содержащие ДНК взрослой особи. Это позволит выращивать органы для замены ими поврежденных органов, не беспокоясь об отторжении имплантированной ткани организмом-реципиентом.

Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК) применялись на практике при лечении многих заболеваний, но сейчас весь мир переходит на использование соматических стволовых клеток, клеток взрослого организма.

**1.2 Соматические стволовые клетки**

*Соматические* стволовые клетки – стволовые клетки взрослого организма. Недавно обнаружено, что некоторые клетки взрослого организма, по-видимому, хотя бы отчасти обладают способностью порождать стволовые клетки, характерные для эмбриона. *Если такое действительно возможно, удастся устранить одно из этических препятствий на пути к использованию эмбриональных стволовых клеток — не придется разрушать эмбрион человека, чтобы получить эти клетки.*

Во взрослом организме стволовые клетки находятся, в основном, в костном мозге[[5]](#footnote-5) и, в очень небольших количествах, во всех органах и тканях: в коже, мышцах, жире, кишечнике, нервной ткани и даже сетчатке глаза.

Запас стволовых клеток взрослого организма очень невелик. Поэтому случается так, что обновить утраченные клетки организм самостоятельно уже не в состоянии: или очаг поражения слишком велик, или организм ослаблен, или возраст уже не тот. Можно ли помочь больному излечиться от цирроза, инсульта, паралича, диабета, ряда заболеваний нервной системы?

## 1.3 Регенерация и стволовые клетки

Некоторые животные способны восстанавливать утраченные части тела. А может ли человек восстанавливать утраченные ткани, и какую роль могут играть в этом стволовые клетки.

Оказывается, стволовые клетки обеспечивают восстановление поврежденных участков органов и тканей. Стволовые клетки, получив от регулирующих систем сигналы о какой-либо "неполадке", по кровяному руслу устремляются к пораженному органу. Они могут восстановить практически любое повреждение, превращаясь на месте в необходимые организму клетки (костные, гладкомышечные, печеночные, сердечной мышцы или даже нервные) и стимулируя внутренние резервы организма к регенерации (восстановлению) органа или ткани.

Уже сегодня ученые научились управлять стволовыми клетками. Достижения в этой области клеточной медицины делают возможности использования стволовых клеток практически безграничными.

2. Кровь жизни

Оказывается, при помощи стволовых клеток, взятых из крови плаценты возможно *лечение лейкемии.* Этот новый метод позволяет спасти детей, которым невозможно подобрать донора для пересадки костного мозга.

Этот парень родился со смертельным заболеванием крови. В 5 лет ему провели курс лечения. Метод лечения стволовыми клетками, взятыми из крови плаценты, был применен впервые на нем. Ребенок остался жить.

Северная Каролина. Госпиталь. Здесь находятся дети, которым районные врачи не в силах помочь. Болезнь заставила их приехать сюда со всего света. Здесь могут помочь некоторым из этих детей. Однако, некоторые из этих детей умрут.

Мальчика зовут Макс. Ему было 5 лет, когда у него на теле появились страшные синяки. До этого он был здоровым ребенком. Сделали анализ крови. Это был гром среди ясного неба. Шансов на то, что лечение, которое ему проводят, поможет всего лишь 10 из 100. У него очень агрессивная форма лейкемии. Максу очень плохо.

В мире тысячи детей страдает от болезней крови. Единственный способ их спасти удалить всю больную кровь и ввести новую, создать новую кровь.

Плацентарная кровь полна стволовых клеток, а это – ключ к жизни. Стволовые клетки продуцируют всю систему крови. Эти клетки работают всю нашу жизнь. Но когда кровеносная система больна стволовые клетки заменяют на здоровые.

Стволовые клетки находятся и в костном мозге, который также используется для лечения заболеваний крови. Это проверенный метод лечения. Но для большинства детей не могут найти донора костного мозга. Если произойдет отторжение, то это – смерть. Идеальный подбор – среди близких родственников. Но даже костный мозг близких родственников может не подойти!

Во всемирном списке доноров насчитывается 7 млн. имен. В 1/3 случаев подбор не помог. Поиски продолжаются, а ребенок может умереть каждую минуту.

Шансов найти доноров для этого мальчика (его зовут Лайдел) практически нет. Он родился в результате смешения рас. Потому он не сможет получить подходящего ему донора.

Ученые ищут альтернативу костному мозгу. Долгое время кровь из плаценты выбрасывалась. В момент родов стволовые клетки младенца продвигаются в костный мозг. Но пуповина содержит очень мало крови. Считалось, что количество стволовых клеток в крови из пуповины не достаточно для лечения заболеваний крови.

Однако, в середине 80-х годов прошлого века группа ученых решила опровергнуть это мнение. Они считали, что кровь из пуповины – новый источник стволовых клеток. Требуется не меньше 1 л костного мозга, а из пуповины набирается полчашки крови. Почти никто не верил, что что-то получится. Стали считать клетки. Результат был неожиданным. Оказалось, что в единице объема плацентарной крови больше стволовых клеток, чем в таком же объеме костного мозга. Для взрослого этого количества не достаточно, но ребенку, скорее всего, хватит.

Очень долго искали ребенка для опробования этого метода лечения. Родители не соглашались использовать своего малыша, в качестве подопытного.

У этого мальчика (Мэтью) была очень редкая болезнь, анемия Фанкони [[6]](#footnote-6)). Она может перейти в лейкемию. Мэтью заболел, когда ему было 2 года. Врачи знали, что он проживет не более 5 лет. Искали донора. Мэтью старались побаловать, зная, что он скоро умрет.

Врачи сказали родителям мальчика, что если у них родится ребенок, то, скорее всего, он сможет быть идеальным донором для их сына. Мать Мютью забеременела. Однако, для того, чтобы взять у маленького ребенка (эта была девочка) костный мозг требовалось, чтобы она подросла, и ей исполнился хотя бы год. Но Мэтью мог и не дожить до этого времени! Врачи решили провести лечение раньше, чем его сестра подрастет. Спросили разрешение у Мутью, и он согласился.

25 февраля 1988 года родилась сестра Мэтью. Из пуповины извлекли кровь и заморозили. Мэтью решили отвезти в клинику Парижа, в которой лучше всего лечили анемию Фанкони. Родители взяли с собой видеокамеру и сняли на видео все, что происходило во время лечения их сына.

Сначала химическими препаратами уничтожили все стволовые клетки Мэтью, и только после этого была введена кровь сестры. Теперь оставалось только ждать (в стерильном боксе). Число белых кровяных клеток должно расти. Эти клетки защищают от инфекций. Через 18 дней после введения плацентарная кровь заработала. Через 6 месяцев Мэтью Фарроу отпустили домой. Он больше не болел. Кровь из пуповины его сестры спасла его от смерти. Теперь у мальчика сформировалась кровь, как у сестры. *Так была найдена альтернатива костному мозгу.*

Ребенок в утробе матери защищен. Его иммунитет не развит, потому не агрессивен. А значит меньше шансов, что произойдет отторжение крови. Таким образом, донора можно не искать, не надо генетического соответствия. Однако, не смотря на успех этой операции, многие врачи не торопятся лечить стволовыми клетками.

Конечно, нашлись и сторонники лечения стволовыми клетками. Многие госпитали по всему миру стали собирать плацентарную кровь. 7 банков такой крови создано в США, есть такой банк во Франции и Англии[[7]](#footnote-7).

Макс получит стволовые клетки плацентарной крови (маленький пакетик крови). Макс очень болен. Есть неуверенность, что это ему поможет, ведь донора костного мозга так и не нашли. Выхода нет. Надо решаться.

Лайдел тоже получил курс лечения плацентарной кровью (ее получили при родах девочки). Кровь должна прижиться, это длиться около 10 недель. Кровь создается заново. Мальчик будет находится в стерильном боксе, так как подвержен инфекциям в течение этого периода.

Не точно подобранный костный мозг, хуже, чем плацентарная кровь. Но не все врачи с этим согласны. Однако, из крупных костей можно получить больше стволовых клеток.

Женщине 32 года (Хайди). У нее лейкемия. 4,5 млн. образцов костного мозга в базе, но нет ни одного подходящего для нее. Плацентарная кровь не подходит, так как такого количества слишком мало. Смешивание от нескольких детей, не поможет, потому, что в таком случае происходит отторжение.

*Путь один – искусственное выращивание стволовых клеток.* Вводят факторы роста в плацентарную кровь. И вот ей ввели экспериментальную кровь (*выращенные стволовые клетки*). Это единственный шанс на удачу.

Принятие новых клеток – начало новой жизни. После введения трансплантата, врачи следили за процессом создания новой крови. Но, прошло несколько недель, и Хайди умерла. У нее был чрезвычайно ослабленный иммунитет. Только два пациента из группы, которым вводили такую кровь, выжили.

От костного мозга врачи не откажутся. А плацентарная кровь – дополнение к костному мозгу.

Лайдела плацентарная кровь спасла. Через 21 день он покинул больницу. Но многие дети все равно умирают. Макс умер, его иммунная система не выдержала.

Как можно больше доноров костного мозга – это способ борьбы с лейкемией. Лечение плацентарной кровью еще не очень распространено. Но тысячи детей, которые выжили, получали такое лечение. В Англии 19 случаев применения плацентарной крови, половина из этих случаев – успешны.

Эта фирма специализируется на хранении пуповин новорожденных детей. Это источник стволовых клеток. Здесь к пуповине относятся, как к сокровищу. Сохранившиеся стволовые клетки обладают мощным потенциалом. Возможно, клетки из пуповины помогут излечить в будущем этого ребенка от болезней. Лейкемия, анемия. 3000 клиентов в этом банке пуповин. Нет гарантии, что пуповина окажется полезной, но все- таки это шанс на спасение в случае болезни.

**Заключение**

Cтволовые клетки — это основной "строительный материал" для всех видов тканей живого организма. При определённых условиях эти клетки могут преобразовываться в любой вид ткани. Это касается, в первую очередь, эмбриональных клеток, хотя и взрослые стволовые клетки могут иметь те же или подобные свойства.

Уже сегодня ученые умеют направлять стволовые клетки "по нужному пути". Достижения в этой области клеточной медицины делают возможности терапевтического использования стволовых клеток практически безграничными.

Исследования продолжаются. Стволовые клетки находятся в центре внимания ученых и не только[[8]](#footnote-8). Сотни млн. долларов тратятся на их изучение. Грядет революция в медицине!

# Литература

1. Костный мозг Материалы предоставлены проектом [Рубрикон](http://www.rubricon.com/).
2. Стволовые клетки Источник <http://elementy.ru/index.html>
3. Что такое стволовые клетки? Источник <http://www.stvolkletki.ru/whatis/>
4. Лицензированные Росздравнадзором организации

Источник <http://stem-cells.ru/index.html>

1. Стволовые клетки Материалы предоставлены проектом [Рубрикон](http://www.rubricon.com/).
2. [Плоды просвещения. "Кровь жизни"](http://www.tvkultura.ru/issue.html?id=30070) [Документальный фильм (Великобритания, 2001).](http://www.tvkultura.ru/issue.html?id=30070)
3. Плоды просвещения. "Регенерация"Документальный фильм (Франция, 2003). *Режиссер Жан-Мари Корнуэль*.
4. Обнаружен ген, заставляющий стволовую клетку расти вечно 30.05.2003 Источник: [University of Edinburgh](http://www.iscr.ed.ac.uk/pr_20030529.html)
1. Одной из наиболее сложных задач в развитиии методов направленной дифференцировки эмбриональных стволовых клеток (ЭСК) считается индукция их развития по энтодермальному пути. Вместе с тем, решение этой проблемы позволит вплотную подойти к получению клеток поджелудочной железы и печени для их последующей трансплантации больным людям. Об актуальности такой работы говорит хотя бы тот факт, что число страдающих сахарным диабетом 1 типа приближается во всем мире к 60 млн. Недавно группа калифорнийских исследователей из компании CyThera Inc. заявила, что получила обнадеживающие результаты в этом направлении. Альтернативный метод клеточного трансплантационного лечения сахарного диабета 1 типа – пересадка клеток костного мозга, пока не имеет вразумительного теоретического объяснения. Так, по данным различных исследователей трансдифференцировка клеток костного мозга в инсулин-продуцирующие клетки остается весьма спорна. Несмотря на это, в отечественной практике данное направление уже используется клиницистами. Разработка способов индукции направленной энтодермальной дифференцировки ЭСК животных и человека может привести к созданию не только методов коррекции различных патологий, но и одним из существенных аргументов в пользу продолжения исследований с этим материалом. [↑](#footnote-ref-1)
2. А уж потом вспомнили о клетках, описанных советскими учеными еще в 60-х годах прошлого века, так называемых «мезенхимальных стволовых клетках» из костного мозга. [↑](#footnote-ref-2)
3. Обнаружен ген, заставляющий, стволовую клетку расти вечно. Одновременно две группы исследователей – института исследований стволовых клеток при эдинбургском университете и японского института Нара – заявили об открытии давно искомого гена, ответственного за поддержание клеток в недифференцированном, "вечно молодом" состоянии. Открытие британских и японских учёных, возможно, со временем позволит произвольно манипулировать активностью обнаруженного гена, тем самым, позволяя превращать *специализированные клетки взрослого организма в недифференцированные,* потенциально способные замещать клетки других тканей. Это открывает широкие перспективы, поскольку может сделать возможной регенерацию повреждённых или больных органов за счёт собственных клеток организма. Новооткрытый ген был назван Nanog в честь мифического кельтского селения Tir nan Og, жители которого якобы были вечно молоды. В естественных условиях ген Nanog проявляет активность на ранних стадиях эмбрионального развития, поддерживая клетки зародыша в состоянии способности давать начало клеткам любого типа ткани. При определённых условиях клетки раннего эмбриона можно культивировать в культуре на протяжении большого числа поколений, однако они всё равно сохраняют способность дифференцироваться в клетки мышц, печени, костей, мозга или других тканей. Судя по всему, Nanog является исходным звеном в цепочке регуляции процесса дифференциации клеток. Его эффект делает их бессмертными. Судя по всему, он действует не "в одиночку". Таким образом, он *способен включать или выключать активность целых блоков наследственной информации,* тем самым, определяя момент дифференциации клетки. В эмбрионе человека активность Nanog, вероятно, играет особенно важную роль приблизительно на 4-5 сутки развития, когда "всё возможно, но ничего ещё не решено", то есть на стадии, после которой последующие поколения клеток уже специализированы. В одном из ключевых экспериментов, подтверждающих значение Nanog в организме, *человеческий вариант гена был введен в стволовые клетки мыши,* после чего последние помещались в условия, которые стимулируют их дифференциацию. Тем не менее, *они не переходили в зрелое состояние,* что подтверждает блокирующее значение Nanog в процессе приобретения клеткой специфических характеристик. Полученный результат также указывает на схожесть механизмов регуляции развития у человека и мыши и на достаточную консервативность эволюции гена Nanog. *Так что, если удастся понять механизмы его работы, учёные смогут выращивать именно ту ткань, которая нужна в данный момент, в любых количествах.*  [↑](#footnote-ref-3)
4. Клон (от греч. Klon – ветвь, отпрыск), ряд следующих друг за другом поколений наследственно однородных потомков одной исходной особи (растения, животного, микроорганизма) , образующихся в результате бесполого размножения. Клонирование клеток применяют в онкологии, генетике соматических клеток и др. Клон, или группа клеток, образуется делением первой клетки. Каждая соматическая клетка человека несет один и тот же набор ген, всю наследственную информацию. Если она начнет делиться, то вырастет новый организм, т.е. с таким же генотипом. [↑](#footnote-ref-4)
5. Костный мозг - ткань, заполняющая полости костей у позвоночных животных и человека. Различают красный костный мозг, с преобладанием кроветворной миелоидной ткани и жёлтый с преобладанием жировой ткани. Красный костный мозг сохраняется в течение всей жизни в плоских костях (ребрах, грудине, костях черепа, таза), а также в позвонках и эпифазах трубчатых костей. У человека он составляет около 1,5% массы тела. С возрастом кроветворная ткань в полостях трубчатых костей замещается жировой и костный мозг в них становится жёлтым. Красный костный мозг - основной [кроветворный орган](http://slovari.yandex.ru/redir?dtype=encyc&url=www.rubricon.com/partner.asp%3Faid%3D%7b4533B01F-0A54-4AC7-9863-1F89B8AD4826%7d%26ext%3D0) у взрослых млекопитающих и человека. В нём происходит развитие эритроцитов, зернистых лейкоцитов (нейтрофилов, эозинофилов, базофилов), кровяных пластинок (тромбоцитов), а также костномозговых лимфоцитов. В состав костного мозга (около 0,1% всех его клеток) входят особые, так называемые *стволовые,* кроветворные клетки. Стволовые клетки, благодаря их способности к многократному делению и развитию в направлении всех форм кроветворных и лимфоидных клеток, поддерживают [кроветворение](http://slovari.yandex.ru/redir?dtype=encyc&url=www.rubricon.com/partner.asp%3Faid%3D%7bBB8036AE-45CF-4ABF-ACA5-6A5EA523392C%7d%26ext%3D0) в костном мозге и обеспечивают возмещение постоянно происходящей в организме убыли лейкоцитов и эритроцитов. Главную массу костного мозга составляют созревающие клетки разных ростков кроветворения (эритроидных, миелоидных, лимфоцитов, мегакариоцитов). Все они - потомки стволовых кроветворных клеток и пополняются за их счёт; часть из них способна к нескольким делениям. Относительное содержание в костном мозге созревающих клеток отдельных ростков кроветворения и более или менее зрелых клеточных форм каждого из ростков служит важной характеристикой процесса кроветворения. По мере созревания клетки из костного мозга поступают в кровяное русло. Кроме зрелых клеток, из костного мозга выходит и некоторое количество стволовых кроветворных клеток, способных переселяться в др. кроветворные органы. Основу красного костного мозга составляет ретикулярная ткань, образующая клеточный синцитий, на котором располагаются кроветворные клетки. Их размножение и созревание во многом зависят от взаимодействия с ретикулярной тканью, обладающей, кроме того, способностью к костеобразованию, что проявляется при заживлении переломов костей. Интенсивность кроветворения в костном мозге может резко увеличиваться. Благодаря этому значительный убыль клеток крови (например, при кровопотерях) или разрушение значительной части клеток костного мозга обычно быстро восполняются. Однако к некоторым воздействиям (например, [ионизирующим излучениям](http://slovari.yandex.ru/redir?dtype=encyc&url=www.rubricon.com/partner.asp%3Faid%3D%7b1A0568CA-B6FB-4160-9AEC-77D7BDD1E4DC%7d%26ext%3D0)) костный мозг и, в частности, его стволовые клетки высоко чувствительны. [↑](#footnote-ref-5)
6. **Тайна анемии Фанкони разгадана.** В специальной биологической системе отвечающей за починку ДНК человека и сохранение наследственной информации в первоначальном виде обнаружено 2 новых гена, обусловливающих так называемую анемию Фанкони. Кроме того, обнаружена связь между анемией Фанкони и мутациями генов, которые увеличивают риск рака груди и яичников. Анемия Фанкони - очень редкое заболевание, например, на все США приходится около 500 пациентов. Заболевание часто приводит к врожденным дефектам и патологии костного мозга у детей. Кроме того, при этой анемии очень высок риск развития лейкозов и опухолей, в частности рак горла. Авторы исследования, ученые из Oregon Health & Science University, считают, что последняя находка улучшила понимание механизмов болезни, при которой нарушается скорость деления клеток и абсолютное большинство погибает, не дожив до 20 лет. Анемия Фанкони развивается, если дети наследуют мутантные формы этих 2 генов от обоих родителей. Всего существует 11 таких опасных генов, но для развития болезни достаточно комбинации двух из них.

Сложность данного заболевания заключается в этом обилии генов, которые могут его провоцировать, то есть это сродни лотереи, с элементарным соотношением 2 из 11, но правда у обоих родителей. Два вновь обнаруженных гена называются BRIP1 и FANCM. Суть заболевания заключается в том, что в связи с определенными ошибками в ДНК специальные структуры внутри клетки, считывающие информацию с этой цепочки, во время деления клетки не могут этого сделать и разделить информацию, что приводит к разрывам нитей ДНК и закреплению мутаций. Дело в том, что повреждения ДНК случаются, и у здоровых людей, поэтому существует специальная система починки (сшивки) элементов ДНК, именно благодаря этому среди людей не очень много мутантов. При анемии Фанкони проблемы есть как в самой цепи ДНК, так и в системе ее починки. В то же время никто не знал точно механизм взаимодействия. Стало известно, что каждый из вновь обнаруженных двух генов просто присоединяется к ДНК во время ее деления и копирует сам себя. Первый ген-виновник был обнаружен 13 лет назад и с тех пор постепенно обнаруживались другие, но прогресса в понимании до недавних пор не было. 26.09.2005 Источник http://trimm.ru/ [↑](#footnote-ref-6)
7. Список лицензированных Росздравнадзором на работу со стволовыми клетками организаций был опубликован в декабрьском номере (2005 г) научного журнала "Клеточная трансплантология и тканевая инженерия".Лицензии Росздравнадзора на осуществление забора и хранения клеточного материала ("Банк стволовых клеток") имеют 10 учреждений (8 в Москве, 1 – Самара,1 -:Санкт –Петербург). [↑](#footnote-ref-7)
8. Не секрет, что некоторые журналисты в погоне за сенсацией часто не вникают в суть вопроса и не раздумывают, "истина или ложь" утверждение собеседника. И при публикациях своих материалов и не уточняют очень важных и значимых деталей. Наверное, именно поэтому в последнее время на все, что касается стволовых клеток и людей, которые ими занимаются, в СМИ выливают столько грязи. [↑](#footnote-ref-8)