

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ставропольский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра пропедевтики детских болезней с курсом дополнительного
профессионального образования

Методические рекомендации к практическим занятиям

Наименование дисциплины	Основы трансфузиологии
Специальность	34.03.01 – сестринское дело
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2025

ТЕМА 8

Донорство в службе переливания крови

- 1. Цель** Ознакомить обучающихся с донорством в службе переливания крови
- 2. Учебные вопросы** 1 Кадровые доноры. Единый донорский центр Доноры плазмы, костного мозга, стволовых клеток

3. Теоретическая часть

В России 29 тысяч человек каждый год заболевают болезнями системы крови: лейкозией, апластической анемией, множественной миеломой. Из них 5 тысяч ежегодно нуждаются в пересадке костного мозга.

Для некоторых людей это последний шанс на выздоровление, но доноров не хватает. 70% пациентов погибают, так и не дождавшись заветной трансплантации. Так, в России в апреле 2024 года в базе потенциальных доноров состоит 334 тысячи человек. Чтобы закрыть потребность, доноров должно быть как минимум 500 тысяч. Сейчас пациенты вынуждены ждать подходящего донора годами или искать его в зарубежных регистрах, что затягивает лечение и делает очень дорогим.

Во многом непопулярность этого вида донорства связана со страхами, что процедура взятия костного мозга очень болезненная, а организм донора подвергается серьезной опасности. В статье расскажем о том, что на самом деле происходит во время донации, насколько это больно и может ли негативно отразиться на здоровье.

Что такое костный мозг и где он находится. Нет, не в спине

Многие ошибочно считают, что костный мозг – это то же самое, что и спинной. Это не так. Спинной мозг – это орган нервной системы, он находится внутри позвоночника. В то время как костный – часть кроветворной системы и расположен внутри крупных костей.

В России 29 тысяч человек каждый год заболевают болезнями системы крови: лейкозией, апластической анемией, множественной миеломой. Из них 5 тысяч ежегодно нуждаются в пересадке костного мозга.

Для некоторых людей это последний шанс на выздоровление, но доноров не хватает. 70% пациентов погибают, так и не дождавшись заветной трансплантации. Так, в России в апреле 2024 года в базе потенциальных доноров состоит 334 тысячи человек. Чтобы закрыть потребность, доноров должно быть как минимум 500 тысяч. Сейчас пациенты вынуждены ждать подходящего донора годами или искать его в зарубежных регистрах, что затягивает лечение и делает очень дорогим.

Во многом непопулярность этого вида донорства связана со страхами, что процедура взятия костного мозга очень болезненная, а организм донора подвергается серьезной опасности. В статье расскажем о том, что на самом деле происходит во время донации, насколько это больно и может ли негативно отразиться на здоровье.

Что такое костный мозг и где он находится. Нет, не в спине

Многие ошибочно считают, что костный мозг – это то же самое, что и спинной. Это не так. Спинной мозг – это орган нервной системы, он находится внутри позвоночника. В то время как костный – часть кроветворной системы и расположен внутри крупных костей.

Костный мозг находится внутри костей грудины, таза, черепа, бедер

Костный мозг – это ткань, похожая на губку, из которой рождаются все клетки крови. Родоначальницами этих клеток выступают гемопоэтические стволовые клетки, которые в избытке содержатся внутри костной ткани. В зависимости от потребностей организма из них могут образовываться новые стволовые клетки; тромбоциты, которые останавливают кровотечения; эритроциты, доставляющие кислород ко всем органам и тканям; и лимфоциты – главные защитники организма от инфекций. Ежедневно костный мозг производит более 200 миллиардов новых клеток крови.

В костях человека есть два типа мозга. Красный мозг содержит клетки крови на разных этапах развития. Желтый мозг содержит жир, который служит источником энергии и поддерживает прочность и целостность костей

При некоторых заболеваниях, таких как лейкемия, лимфома, множественная миелома, миелодиспластический синдром, апластическая анемия, костный мозг функционирует неправильно: либо производит дефектные клетки, либо и вовсе прекращает их производить. В результате организм может утратить способность бороться с инфекциями и злокачественными опухолями, недополучает кислород. Смертельным может стать даже небольшой порез, потому что кровь не сворачивается как следует.

Изменить ситуацию в таких случаях может только трансплантация костного мозга. Она запускает процесс восстановления костной ткани и организм буквально лечит себя сам.

Каждый год в России диагностируют десятки тысяч новых случаев злокачественных заболеваний крови, части таких пациентов поможет только трансплантация.

Кроме того, трансплантация необходима после химиотерапии рака. Дело в том, что химиотерапевтические препараты разрушают все быстро делящиеся клетки, в том числе и клетки костного мозга. Пересадка помогает восстановить кроветворную функцию.

Почему пересадка костного мозга может обернуться бедой и при чем здесь гены-защитники

Костный мозг содержит уникальные генетические маркеры – комплекс генов HLA. Они помогают иммунной системе различать собственные и чужие клетки. Только после того как гены HLA распознали «чужака», запускается иммунный ответ, способный уничтожить вредоносные бактерии, вирусы, опухолевые клетки.

HLA-маркеры каждого человека уникальны и разнообразны, как, например, отпечатки пальцев или рисунок сетчатки глаза. Однако, в отличие от отпечатков, HLA донора и человека, которому требуется трансплантация, все-таки могут совпасть.

При пересадке неподходящего костного мозга происходит настоящая катастрофа — реакция, которую называют «трансплантат против хозяина». В этом случае донорские иммунные клетки разрушают клетки иммунитета, а также внутренних органов, и могут привести к летальному исходу. Кроме того, оставшиеся иммунные клетки могут не принять донорские, из-за этого трансплантат не приживется, болезнь не удастся остановить.

Для предотвращения смертельно опасных осложнений проводят тщательный отбор доноров. Идеальный «мэтч» для трансплантации – это совпадение по 12 генетическим маркерам HLA. Однако сейчас врачи научились успешно пересаживать костный мозг по 10, 8 и даже 6 маркерам. Но даже такое «неидеальное совпадение» найти крайне сложно.

Сначала донора костного мозга ищут среди семьи и близких, потому что шансы найти совпадение HLA выше среди родственников. Чем больше сходство в генах, тем вероятнее, что донорские клетки успешно приживутся. Например, у однояйцевых близнецов генетический материал идентичен, поэтому вероятность совместимости составляет почти 100%. У других близких родственников, таких как родители или родные братья и сестры, этот показатель ниже, они могут быть совместимы только на 25% или даже оказаться полностью несовместимыми. В случаях, когда подходящий родственник отсутствует, начинают искать неродственного донора.

Подходящих неродственных доноров называют генетическими близнецами. Шанс найти генетического близнеца для трансплантации костного мозга – один на десять тысяч.

Каждый год не менее трех тысяч людей умирают, потому что для них так и не нашли донора. Решить проблему может расширение реестра доноров, то есть готовность все большего числа людей пожертвовать клетки костного мозга. Так вероятность найти подходящего донора и спасти жизнь заболевших увеличивается в разы.

У Джина Уайлдера, известного своей ролью в фильме «Вилли Вонка и шоколадная фабрика», диагностировали лимфому в 1999 году. Благодаря трансплантации костного мозга он вступил в полную ремиссию в 2005 году и дожил до 83 лет

У российского бизнесмена Олега Тинькова (признан Минюстом иностранным агентом) в 2019 году диагностировали острую лейкемию. Благодаря успешной трансплантации костного мозга он смог победить болезнь

В регистрах (банках доноров) содержится информация о людях, которые согласились стать донорами костного мозга и прошли типирование, то есть проверку на генетическую совместимость.

До 2013 года в России не было одной большой базы доноров костного мозга. Их искали в основном среди родственников, а информация о других потенциальных донорах была разбросана по разным фондам и регистрам. Найти нужного человека в критической ситуации было трудно.

В 2015 году ситуация изменилась благодаря истории Васи Перевощикова – восьмилетнего мальчика с диагнозом «лейкоз», для которого так и не нашли подходящего донора.

У Васи был брат, но в качестве донора он не подошел. Эта история оказалась очень резонансной, деньги собирали всей страной, а донора искали во всех региональных и даже в иностранных регистрах, но тщетно. В итоге Васе пересадили костный мозг от отца, но из-за несовместимости клетки не прижились. В феврале 2015 года Вася умер, его не смогли спасти, но он стал тем, кто спасает.

После смерти Васи «Русфонд» начал собирать информацию обо всех потенциальных донорах страны в одном месте. А с сентября 2022 года вступил в силу федеральный закон о создании единого регистра доноров на базе Федерального медико-биологического агентства (ФМБА России). В него вошли данные о донорах из 19 региональных регистров. Благодаря этому удалось соединить информацию обо всех донорах. Сейчас, если человек вступит в любой из частных регистров, его данные попадут в единую базу. Это сильно облегчает поиск донора.

Как проходит донация костного мозга

Из-за того, что костный мозг часто путают со спинным, распространен миф, что при трансплантации у донора забирают часть позвоночника. На деле ничего такого не происходит. Зачастую даже не требуется прокалывать кости.

Термин «донорство костного мозга» не отражает сути этого вида донорства. Вместо него врачи используют более корректное определение «донорство гемопоэтических стволовых клеток». Путаница возникла потому, что открытие такого способа трансплантации было сделано в 1960-х годах, в то время у доноров действительно брали часть костного мозга непосредственно из кости. Сейчас технологию усовершенствовали, костный мозг не забирают, берут только стволовые клетки.

Стволовые клетки забирают двумя способами: выделяют из венозной крови или прокалывают тазовую кость. Выбор способа остается за донором, врач может только посоветовать более предпочтительный вариант в каждой конкретной ситуации. При этом оба способа безопасны.

Выделение гемопоэтических стволовых клеток из венозной крови очень похоже на обычное переливание крови. Процедура не требует наркоза и полностью безболезненна (возможен небольшой дискомфорт только в момент прокола кожи иглой).

Процесс донации длится в среднем 4–5 часов, забирают 200–250 мл стволовых клеток. Доноры говорят, что в это время медперсонал «пледом укроет, чай нальет, в туалет отпустит и даже «почешет носик», настолько все комфортно

За несколько дней до взятия крови донору вводят специальный препарат – колониестимулирующий фактор роста, который «выгоняет» стволовые клетки из костного мозга в кровь. Обычно инъекции делают дважды в день в течение пяти дней.

В день процедуры донору в вены на руках ставят катетеры, как при обычной донации крови, и подключают к аппарату, который прогоняет через себя кровь, извлекает из нее необходимые клетки, а остальное возвращает обратно.

Донорство через прокол кости проводится под наркозом и занимает около 40 минут. Проколы обычно делают в районе копчика, забирают около литра смеси костного мозга и крови. Точное количество зависит от веса и некоторых других индивидуальных особенностей донора.

После донации человек может ощущать усталость и незначительную боль в месте уколов, которая проходит в среднем за неделю. Обычно доноров уже к вечеру отправляют домой, иногда оставляют в стационаре для восстановления.

Процедура безопасна, костный мозг полностью восстанавливается через три недели.

В России доноров костного мозга страхуют на случай редких осложнений, страховка покрывается благотворительным фондом и действует в течение года после донации.

Возможное осложнение (которое актуально только если стволовые клетки забирают с помощью проколов кости) – это кровопотеря. Чтобы обезопасить донора, врачи за несколько дней до процедуры забирают некоторое количество крови донора, которую могут перелить обратно в случае необходимости.

Как стать донором костного мозга

В России стать донором костного мозга может практически любой здоровый гражданин РФ в возрасте от 18 до 45 лет и весом более 50 кг. У потенциального донора не должно быть серьезных заболеваний, таких как злокачественные опухоли, гипертония, полное отсутствие слуха, речи или зрения, бронхиальная астма.

Беременность, кормление грудью, некоторые инфекционные заболевания, в том числе грипп и коронавирусная инфекция, — временные противопоказания. С ними человек не может стать донором «в моменте», но спустя некоторое время его допустят до донации. Например, после родов должен пройти как минимум год.

Полный список противопоказаний можно найти на официальном сайте регистра доноров. Дополнительно можно пройти онлайн-тест, он покажет, может ли человек стать донором. Если даже после этого остались сомнения, можно прийти в донорский центр или обычную поликлинику и обсудить их с врачом. Специалист даст точный ответ.

Следующий этап на пути к донации костного мозга – типирование, то есть анализ генетической совместимости.

На типирование берут несколько миллилитров крови из вены. Кровь принимают в государственных поликлиниках, учебных медицинских учреждениях и станциях переливания крови. Перед посещением обязательно нужно заполнить заявку на портале «Госуслуги» и записаться. Без заявки кровь принимают в аккредитованных частных лабораториях, таких как «Инвитро», «ДНКОМ», «Медлабэкспресс», KDL, CMD.

Уточнить расположение ближайшего пункта приема крови можно на сайте национального регистра доноров.

Специально готовиться к типированию не нужно, кровь можно сдавать даже после еды. При оформлении документов потребуется заполнить анкету, дать письменное согласие на процедуру и обработку персональных данных, предъявить паспорт. Вся процедура занимает не больше 10 минут. Еще один способ пройти типирование – сдать на анализ мазок, полученный со слизистой оболочки внутренней стороны щеки. Такой мазок можно сдать в некоторых клиниках, а можно бесплатно заказать набор для его выполнения на дом и сделать все самостоятельно. Останется только отнести биоматериал в лабораторию или отправить на указанный адрес почтой.

После типирования потенциальному донору остается только ждать. Процесс может занять от пары месяцев до года. По его окончании на электронную почту придет письмо с информацией о том, что человека внесли в регистр. Если прошло больше года, а письмо так и не пришло, можно уточнить статус, написав в службу поддержки на registr@rdkm.ru или позвонив по телефону +7 (800) 234-30-35.

Типирование не обязует человека становиться донором. Он может отказаться в любой момент, даже когда ему уже назначили дату донации.

Каковы шансы стать донором после вступления в регистр

Как правило, такой шанс выпадает не более чем 1% потенциальных доноров. Основная причина в том, что найти подходящего донора крайне сложно. Кроме того, даже если «мэтч» состоится, потребуется время на подготовку, а у некоторых пациентов его нет. Однако бывает и иначе, некоторые люди становятся донорами по несколько раз.

Если в регистре находят совместимого донора, начинается этап «активации». Во время него здоровье донора тщательно проверяют и проводят повторный анализ крови на совместимость. Если все в порядке, противопоказаний нет, а донор согласен, назначают дату донации – в этот день донор приходит в больницу, где у него возьмут стволовые клетки и отправят нуждающемуся пациенту.

Пересадка гемопоэтических стволовых клеток человеку – крайне сложный процесс, даже если в первые дни после нее все идет хорошо, это не говорит об успехе. Сказать, что костный мозг прижился, можно только по прошествии двух лет с момента пересадки. Все это время донор и заболевший остаются анонимными друг для друга. Если рубеж преодолен, а участники трансплантации согласны, они могут познакомиться.

Стать донором костного мозга можно несколько раз за жизнь. Это возможно потому, что костный мозг восстанавливается в течение трех недель после процедуры. Организм начинает активно воспроизводить стволовые клетки, вскоре их уровень возвращается к норме. Однако на деле даже одна такая донация – уже большая удача.

4. Практическая часть - нет.

5. Вопросы для собеседования

1 Кадровые доноры.

Единый донорский центр

Доноры плазмы, костного мозга, стволовых клеток

6. Тестовые задания

1.Какой кровезаменитель Вы выберете для трансфузии при гемотранфузионном шоке:

- А) аппомайз
- Б) полиглюкин
- В) физраствор
- Г) реополиглюкин
- Д) ничто из перечисленного

Правильный ответ: Г

2.Какой препарат Вы выберете для устранения периферического ангиоспазма при гемотрансфузионном шоке

- А) кордиамин
- Б) кофеина бензонат натрия
- В) 10 % р-р глюкозы
- Г) но-шпа в/в
- Д) ничто из перечисленного

Правильный ответ: Г

3.Какой препарат вы выберете для переливания в/в с целью купирования ацидоза при гематрансфузионном шоке:

- А) р-р фурацилина 1: 5000
- Б) р-р глюкозы 5%
- В) р-р гидрокарбоната Na 6%
- Г) физраствор поваренной соли
- Д) ничто из перечисленного

Правильный ответ: В

4.Какую процедуру Вы выполните для осуществления контроля за функцией почек при гематрансфузионном шоке:

- А) измерите АД
- Б) измерите ЦВД
- В) сделаете очистительную клизму
- Г) введете постоянный катетер в мочевой пузырь
- Д) ничто из перечисленного

Правильный ответ: Г

5.Выделение какого количества мочи в течение часа по катетеру можно считать нормой:

- А) 5 мл.
- Б) 15 мл.
- В) 30 мл.
- Г) 50 и более
- Д) любое количество мочи

Правильный ответ: Г

6.Какой вид лечения показан больному после переливания крови , когда не удалось восстановить функцию почек консервативными мероприятиями:

- А) промывание желудка
- Б) перитониальный диализ
- В) лимфосорбция
- Г) гемодиализ
- Д) ничто из перечисленного

Правильный ответ: Г

7.В каком отделении должен лечиться больной после переливания несовместимой крови в стадии почечной недостаточности:

- А) в хирургическом
- Б) кардиологическом
- В) в нефрологическом
- Г) в пульмонологическом
- Д) в отделении реанимации

Правильный ответ: В