

## **РЕИНФУЗИЯ КРОВИ КАК ФАКТОР ПРОФИЛАКТИКИ ИНФУЗИОННО-ТРАНСФУЗИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ**

**А.В. Кравец, В.П. Кравец,**

*Медицинский институт Сумского государственного университета,  
г. Сумы*

*Произведен анализ результатов использования реинфузии крови 76 больным с травмой органов брюшной полости. Реинфузия в среднем составила 620 мл на одного пациента. Осложнений не отмечено. В послеоперационном периоде 18 лицам выполнено бактериологическое исследование крови, у всех кровь оказалась стерильной. Реинфузия крови - эффективный метод неотложной компенсации кровопотери.*

**Ключевые слова:** *реинфузия крови, травма живота, профилактика осложнений.*

*Проведено аналіз результатів використання реінфузії крові 76 хворим з травмою органів черевної порожнини. Реінфузія в середньому становила 620 мл на одного пацієнта. Ускладнень не відмічено. У післяопераційному періоді 18 особам виконано бактеріологічне дослідження крові, у всіх кров виявилася стерильною. Реінфузія крові - ефективний метод невідкладної компенсації крововтрати.*

**Ключові слова:** *реінфузія крові, травма живота, профілактика ускладнень.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Восполнение кровопотери с максимальным сохранением гомеостаза – одна из актуальных проблем анестезиологии и хирургии. В практической медицине она сводится к решению нескольких кардинальных задач: восполнение объема циркулирующей крови; восстановление кислородно-транспортной функции крови; коррекция коллоидно-осмотического давления; восстановление коагуляционного потенциала крови. Восполнение объема потерянной крови и повышение ее коллоидно-осмотического давления успешно решаются путем использования кристаллоидных и коллоидных растворов. При массивной кровопотере для поддержания агрегатного состояния и кислородтранспортной функции не представляется возможным обойтись без плазмы и эритроцитов. В комплексном лечении патологии массивной кровопотери в последние годы изучались и внедрялись патогенетически обоснованные методы восстановления ОЦК. Были расставлены приоритеты в инфузионно-трансфузионной терапии. Не последнее место среди причин, которые привели к пересмотру показаний к гемотрансфузии, занимают проблемы, связанные с использованием донорской крови: бактериальное загрязнение, наличие вирусов гепатита В, С, G, трансфузионного вируса, вирусов группы герпеса, парвовирусов, других инфекций (сифилис, малярия). При этом в Европе в настоящее время все препараты крови проходят пробы, как минимум, на следующие инфекции: на вирусный гепатит В и С, на ретровирусы - антитела к HIV-1, HIV-2, часто - к HTLV-1, HTLV-2; микроорганизмы - сифилис, малярия (с учетом эндемичности) [10,18,21-23].

Как известно, в настоящее время существуют и экономические затруднения, связанные как с исследованием крови на вышеперечисленные инфекции, так и с организацией службы крови и вообще обеспечением препаратами крови, особенно в ургентной хирургии. Кроме того, качеством самой донорской крови часто вызывает сомнения в ее использовании. Известны данные об изменениях, происходящих в донорской крови при ее

хранении. Так, во время хранения эритроциты теряют до 96% 2,3-дифосфоглицерата, что сопровождается повышением сродства гемоглобина к кислороду и смещением кривой диссоциации оксигемоглобина влево. Гемоглобин эритроцитов долгих сроков хранения на протяжении 4 часов после гемотрансфузии не способен отдавать кислород тканям, а полностью восстанавливает свои функции только через 24 часа. Таким образом, при минимуме улучшения газотранспортной функции (по показателям гемоглобина и сатурации артериальной крови), за счет снижения артериовенозной разницы, гемическая гипоксия не будет достаточно скорректирована. Кроме того, общая приживаемость донорских эритроцитов разных сроков хранения тоже различна: наиболее жизнестойкие эритроциты до 5 суток хранения - из них с кровообращения выключается 22%, при больших сроках - до 50% общего количества. При хранении в донорской крови постепенно снижается кислотность, нарастают калий и количество микросгустков, практически отсутствуют тромбоциты, недостаточное количество факторов свертывания [10].

С целью восполнения потери крови у больных с повреждением органов брюшной полости используется реинфузия. Важными преимуществами реинфузии перед использованием донорской крови является быстрое применение крови; нет необходимости определять группу крови и проводить пробы на совместимость; перелитая кровь не депонируется, а сразу включается в кровоток; отсутствует риск переноса инфекционных заболеваний и развития реакций непереносимости. Более того, при реинфузии в сосудистое русло возвращается кровь, содержащая ферменты и иммунные тела, что повышает сопротивляемость организма инфекции в послеоперационном периоде. Реинфузируемая кровь осуществляет физиологическую функцию потерянной крови, стимулирует вазоконстрикторы, повышает сосудистый тонус, мобилизует кровь из кровяных депо в сосудистое русло, тонизирует функцию кроветворных органов, возвращает в организм белки, гормоны, иммунные тела, повышает сопротивляемость организма. Эритроциты аутокрови циркулируют в сосудистом русле в 1,5-2 раза дольше по сравнению с эритроцитами донорской крови. После выполнения реинфузии анемия менее выражена, а восстановление показателей гемоглобина, эритроцитов, ОЦК происходит быстрее, чем при использовании донорской крови. По сравнению с донорской кровью реинфузия оказывает более выраженный клинический эффект по выведению больного из тяжелого состояния, способствует более гладкому течению послеоперационного периода, эффективной стабилизации гемодинамических показателей [1-9,11-16].

#### ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕИНФУЗИИ КРОВИ

Концепция реинфузии крови далеко не нова. В 1818 г. J. Blundell провел серию экспериментов по реинфузии крови на собаках и рекомендовал её для применения у больных. В России в 1865 г. идею о возвращении крови в сосудистое русло больному высказал В. В. Сутугин. В 1874 г. W. Nigmore предложил собирать и дефибринировать кровь, излившуюся после родов, затем согреть её до температуры тела и переливать родильнице при помощи шприца Хиггинсона. В 1886 г. John Duncan первым перелил около 100 мл излившейся крови во время ампутации нижней конечности. Антикоагулянт служил цитрат натрия. В феврале того же года Miller провёл неосложнённую реинфузию при экзартикуляции инфицированного бедренного сустава. Затем, однако, наступил очередной период забвения кровесбережения до тех пор, пока в 1914 году лейпцигский гинеколог Johannes Thies не провёл три успешных реинфузии при операциях по поводу нарушенной внематочной беременности, после чего процесс внедрения реинфузии в повседневную хирургическую практику стал массовым. Особенно актуальным этот метод

стал в период первой мировой войны. Так, в 1916г. Henry и Elliot переливали аутокровь из плевральной полости раненым солдатам. Метод активно применялся и тщательно изучался в России. Так, в 1918 г. Филатовым А.Н. была осуществлена реинфузия большой с внутривенным кровотоком при внематочной беременности. Были доказаны факт дефибрирования крови, остро излившейся в серозные полости, и ее пригодность для реинфузии в первые часы после кровопотери. Уже в 1928 г. А.Н. Филатов доложил о 574 больных, которым проводилась интраоперационная реинфузия, и отметил осложнения, возникшие в её результате. Среди последствий реинфузии были отмечены озноб, рвота, беспокойство, желтуха и даже несколько смертельных исходов. Причину этих осложнений А.Н. Филатов видел, в частности, в несовершенстве методов обработки крови. В США первая реинфузия была проведена в 1917 году Lockwood во время спленэктомии при синдроме Банти. В 1931 Brown и Debenheim применили реинфузию при гемотораксе. Всего к 1920 году в мировой медицинской прессе было опубликовано 164 сообщения о применении реинфузии, а к 1931 их было уже 282 [17,19,20].

Современная эра реинфузии начинается с середины 60-х годов XX в., когда Richard Dyer сообщил об экспериментальном применении специального стеклянного резервуара с фильтром, куда собирали с помощью вакуум-аспиратора кровь собаки, изливавшуюся в операционную рану. В 1968 г. американский военный хирург Cerald Klebanoff усовершенствовал аппарат Dyer и стал использовать кардиотомный резервуар и роликовый насос DeBaake для сбора, антикоагуляции, фильтрации и реинфузии во время операции крови человека. Klebanoff работал в сотрудничестве с лабораториями Bentley, поэтому первым промышленно выпущенным в 1971 году аппаратом для реинфузии крови стал Bentley ATS 100. Эффективность этой установки была убедительно доказана во время её успешного широкого применения в последующие годы, в частности, во время вьетнамской войны. Однако в связи с очень упрощённой обработкой крови (только фильтрацией) возникало множество осложнений, из-за трансфузии лизированных эритроцитов повышался уровень свободного гемоглобина, первичная активация свёртывания либо фибринолиза вызывала расстройство гемокоагуляции, развивалась даже почечная недостаточность. Скорость работы аппарата зависела от переливания под давлением, что приводило к воздушной эмболии.

В том же 1968 году J. Wilson и H. Taswell из клиники Мэйо сообщили о результатах экспериментального применения аппарата для сбора крови из операционной раны, приготавливавшего отмытые эритроциты в физиологическом растворе, пригодные для реинфузии. "Сердцем" этого аппарата была металлическая центрифуга, конструкции Allen Latham, работавшая в прерывистом режиме. В 1969 г. они опубликовали сообщение о первом применении аппарата у 11 больных во время простатэктомии. Первые же коммерческие образцы аппаратов под названием Cell Saver, основанные на этом принципе, выпустила американская фирма Haemonetics в 1974 году. Новые аппараты значительно отличались большим совершенством и безопасностью. С их помощью кровь собирали из операционной раны, стабилизировали, фильтровали, отмывали физиологическим раствором и только после этого полученную эритроцитную массу реинфузировали пациенту. Таким путем собранную кровь очищали от лизированных эритроцитов, свободного гемоглобина, антикоагулянтов, активированных факторов свёртывания, внеклеточного калия, миоглобина, частиц кости, жира и клеточного детрита. Ценой очистки оказалось отделение и удаление вместе с промывающим раствором и плазмы крови. Аппараты быстро завоевали

широкую популярность, подобные им образцы, используя центрифугу Latham, начали производить и другие зарубежные фирмы [17,19].

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Улучшить результаты лечения больных с травматическими повреждениями органов брюшной полости, используя реинфузию крови как фактор профилактики осложнений при операциях в хирургии.

### МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами проведен анализ результатов использования реинфузии крови у больных с изолированной и сочетанной травмой живота. Контрольную группу составили 118 больных, оперированных без применения реинфузии крови. В основную группу вошли 76 пациентов, которым проводилась реинфузия крови в ранние сроки после травмы (до 6 часов). Мужчин было 44, женщин - 32. Возраст больных от 15 до 72 лет. Реинфузия крови проведена у 70 лиц с повреждением паренхиматозных органов (печени, селезенки), у 6 – с ранением брыжейки и сальника при кровопотере свыше 500 мл и больше. От 300 до 500 мл крови реинфузировано 41 больному, 500-1000 мл – 26 пациентам, 1000-1500 мл – 6 больным, свыше 1500 мл – 3 больным.

Считается, что реинфузия крови противопоказана при: длительном (более 24 часов) нахождении крови в брюшной полости и ее гемолизе; наличии воспалительных изменений в брюшной полости, которые могут способствовать инфицированию крови; загрязнению крови содержимым желудка, кишечника, желчного и мочевого пузырей и др.

Пациентам проводились клиничко-лабораторные исследования: клинический анализ крови и мочи, биохимические анализы крови, коагулограмма, ЭКГ и др.

Все больные оперированы под общим обезболиванием в условиях ИВЛ с применением миорелаксантов. Для успешного выполнения операции при травме живота необходимо выбрать оптимальный операционный доступ, который создает хороший обзор и позволяет свободно манипулировать в брюшной полости. Наиболее рациональным доступом считаем средне-срединную лапаротомию. При необходимости разрез можно продолжить в проксимальном или дистальном направлении или дополнить поперечным разрезом.

Сразу после лапаротомии первоочередной манипуляцией было выявление источника кровотечения и его остановка. Ревизию брюшной полости начинали с участка, где содержалось больше всего сгустков крови или выделялась кровь. В случае, если быстро установить источник кровотечения невозможно, применяли пережатие брюшной аорты. После этого определяли место кровотечения и выполняли гемостаз, который был временным (пережатие гепатодуоденальной связки, селезеночных или других кровоточащих сосудов, тугая тампонада места кровотечения).

Важным этапом реинфузии является сбор излившейся крови, поскольку лучшим методом восстановления объема утраченной крови есть собственная кровь. Существует ряд способов и различных приспособлений для сбора излившейся крови. Однако наиболее простой и современный метод – это фильтрация самотеком через 8 слоев марли. Оснащение и техника реинфузии несложны и доступны для выполнения хирургами и анестезиологической бригадой. Кровь, изливающуюся в брюшную полость, собирали с помощью металлической ложки-черпака в стандартный стерильный градуированный флакон, содержащий стабилизатор (натрия цитрат) или раствор натрия хлорида 0,9% (из расчета 1 часть крови – 1 часть 0,9% р-ра натрия хлорида). Сбор крови вычерпыванием – достаточно быстрый способ, обеспечивающий минимальную травму ее форменных элементов. Собранную кровь

фильтровали через 8 слоев марли. После этого флакон закрывали и переливали через систему для переливания крови, осуществляя ее микрофильтрацию. Реинфузию крови осуществляли без предварительного проведения анализов и проб. В плазме аутокрови обычно содержится свободный жир, всплывающий на поверхность, поэтому последние ее порции следует оставить во флаконе. Это исключает возможность жировой эмболии. Реинфузию можно сочетать с переливанием донорской крови и кровозаменителями, а также вводить все обычно применяемые во время операции анестезиологические препараты.

Реинфузия крови стабилизировала показатели гемодинамики больного намного раньше и эффективнее, чем донорская кровь. У большинства пациентов после реинфузии гемодинамика стабилизировалась уже во время операции и сохранялась стабильной в послеоперационном периоде. Объем возвращенной в сосудистое русло крови в среднем составил 620 мл на одного пациента.

Для оценки эффективности сравнивали показатели анализа крови, количество перелитой эритроцитарной массы, плазмы и альбумина. В 1-е сутки показатели красной крови, общего белка были выше у больных основной группы, чем контрольной. Нормализация пульса, артериального давления, восстановление диуреза до 50-70 мл/ч при гематокрите 0,30 и выше, наряду с динамикой других показателей, свидетельствовали об адекватном восполнении кровопотери.

По данным клинических и биохимических исследований, на 2-3-и сутки состояние пострадавших было компенсированным. В расчете на 1 больного в основной группе перелито эритроцитарной массы в среднем на 360 мл, плазмы – на 210 мл меньше, нежели в контрольной группе.

После операции у 18 пациентов проведено бактериологическое исследование крови, у всех кровь оказалась стерильной. Это свидетельствовало, что кровь, излившаяся в брюшную полость, обладает значительными защитными свойствами и эффективно подавляет микрофлору, попавшую в кровь.

## ВЫВОДЫ

1. Реинфузия крови – технически простой и эффективный метод неотложной компенсации кровопотери. Экономические затраты при реинфузии меньше, нежели при переливании донорской крови.

2. Реинфузия при лечении травмы живота позволяет своевременно восполнить кровопотерю, избежать возникновения интраоперационных и послеоперационных осложнений, связанных с переливанием консервированной донорской крови, и отражает современную идеологию интенсивного лечения больных.

3. Применение реинфузии крови при травматических повреждениях органов брюшной полости дает возможность более эффективно оказать квалифицированную помощь в остром периоде травматической болезни.

## SUMMARY

### REINFUSION OF BLOOD AS FACTOR OF PROPHYLAXIS OF INFUSION-TRANSFUSION COMPLICATIONS

*A.V. Kravets, V.P. Kravets*

*Medical Institute of Sumy State University*

*Analysis of the results of investigation of reinfusion of blood at 76 patients with intraabdominal injury was conducted. Reinfusion was in average 620 ml for one patient. Complications were not observed at victims. Bacteriological examination of blood was conducted at 18 patients; blood was sterile at all of them. Reinfusion of blood is an effective method of immediately correction of hemorrhage.*

**Key words:** *reinfusion of blood, intraabdominal injury, prophylaxis of complications.*

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алгоритм діагностично-лікувальної тактики при закритих травмах органів черевної порожнини / М.Г. Шевчук, І. М. Сорочинський, Р. П. Герич [та ін.] // Шпитальна хірургія. – 2004. – № 4. – С. 152–154.
2. Бойко В.В. Реинфузия крови у больных с травматическими повреждениями груди и живота / В.В. Бойко, И.А. Криворучко, Е.В. Наконечный // Международный медицинский журнал. – 2002. – №4. – С.104-107.
3. Влахов А.К. Диагностика и лечение закрытого повреждения печени / А.К. Влахов // Клінічна хірургія. – 2001. – № 7. – С. 15–19.
4. Ермолов А.С. Травма печени / А.С. Ермолов, М.М. Абакумов, Е.С. Владимірова. – Москва: Медицина, 2003. – 192 с.
5. Замятін П. Н. Хірургічна тактика у постраждалих з політравмою при домінуючому ушкодженні паренхіматозних органів черевної порожнини / П.Н. Замятін // Шпитальна хірургія. – 2004. – № 4. – С. 164–166.
6. Интраоперационная аппаратная реинфузия эритроцитарной массы как метод кровесбережения / Е. С. Горобец, В.В. Громова, Ю.В. Буйденко [и др.] // Российский журнал анестезиологии и интенсивной терапии. –1999. –№ 2. – С. 71–81.
7. Кравец А.В. Диагностика и лечение больных с закрытым повреждением органов брюшной полости в сочетании с черепно-мозговой травмой / А.В. Кравец, В.П. Кравец // Клінічна хірургія. – 2003. –№ 7. – С. 47–49.
8. Кравец В.П. Реинфузия крови при лечении травмы живота / В.П. Кравец, В.В. Кравец // Клінічна хірургія. – 2003. – № 6. – С. 56.
9. Реинфузия крови при лікуванні травми грудей та живота / Н.М. Барамія, М.Г. Антонюк, В.М. Дорош [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2001. – № 6. – С. 35–38.
10. Реинфузия крови как фактор профилактики инфузионно-трансфузионных осложнений в хирургии и травматологии / И.А. Криворучко, Н.И. Березка, С.Н. Тесленко [и др.] // Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2008. – Том 8, №1-2. – С 184–187.
11. Тактичні підходи до діагностики та лікування закритої абдомінальної травми / Б.С. Запорожченко, В. В. Міщенко, В. І. Шишлов [та ін.] // Шпитальна хірургія. – 2004. – № 4. – С. 127–129.
12. Улучшение результатов лечения больных с тяжёлой травмой груди и живота путём совершенствования реинфузии крови / В.В. Бойко, Е.В. Наконечный, В.В. Булага [и др.] // Харківська хірургічна школа. – 2005. – №3. – С. 5–9.
13. Хирургическое лечение повреждения печени при сочетанной закрытой торакоабдоминальной травме/ Н.Н. Барамия, Н.Г. Антонюк, Я.Л. Заруцкий [и др.] // Клінічна хірургія. – 2000. – № 8. – С. 29–31.
14. Хірургічне лікування пошкоджень печінки / В.Ю. Соколов, А.О. Лусте, В.І. Васілов [та ін.] // Шпитальна хірургія. – 2000. – № 1. – С. 55–58.
15. Хирургическая тактика при повреждении печени / Б.А. Сотниченко, В.М. Шумейко, В.И. Макаров [и др.] // Анналы хирургической гепатологии. – 2003. – Том 8, №2. – С. 155–156.
16. How to approach major surgery where patient refuse blood transfusion (including Jehovahs witness) / M.S. Gohel? R.A. Bulbulia, F. J. Slim [et al.] // The Royal College of Surgeons of England. – 2005. –N 87. – P. 3–14.
17. Intraoperative autotransfusion in aortic surgery: Comparison of whole blood autotransfusion versus cell separation / C. Bartels, J.V.M. Bechtel, C. Winkler [at al.] // J. Vasc. Surg. –1996. –Vol. 24. – P.102–108.
18. Italo Zamudio Villaruel. Risks Associated with the use of allogenic blood. Alternative Transfusion // Practices in Emergency Situations. Second Edition. – 2004. October. – P. 9–15.
19. Kasper S. M. History of autologous blood transfusion in the 19th century/ S.M. Kasper, A.S. Kasper // Zentralbl. Chir. – 1996. – Bd.121. - P. 250–257.
20. Kongsgaard U.E. Leucocyte depletion filter removes cancer cells in human blood / U.E. Kongsgaard, M.Y. Wang, G. Kvalheim // Acta Anaesthesiol. Scand. – 1996. – Vol. 40. – P.118–120.
21. Postoperative blood salvage and reinfusion in spinal surgery: blood quality, effectiveness and impact on patients blood parameters / C. Sebastian, R. Romero, E. Ollala [et al.] // Eur. Spine J. – 2000. – N 9. – P. 458–465.
22. Reinfusion of mediastinal blood after heart surgery / J. Martin, D. Robitaille, L.P. Perrault [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2000. – N 120. – P. 499–504.
23. The CRIT Study: anemia and blood transfusion in the critically ill current Clinical practice in the United States / H.T. Gorwin, A. Ciettinger, R.G. Pearl [et al.] // Crit. Care Med. – 2004. – N 32. – P. 39–52.

*Поступила в редакцию 9 марта 2010 р.*