

корневого канала; выбор медикаментозных препаратов для обработки корневых каналов при лечении пульпита; неоправданно редко применяются физиотерапевтические методы лечения. Таким образом, на основании анализа современной ситуации эндодонтического лечения пульпита можно выделить следующие нерешенные проблемы: значительная распространенность пульпита (42,5% и выше) и значительная нуждаемость в его эндодонтическом лечении – достигает 78%; сложность эндодонтического лечения; низкая эффективность эндодонтического лечения пульпита; значительное количество осложнений после эндодонтического лечения – от 30 до 74%; значительное возрастание количества жалоб пациентов по поводу некачественного эндодонтического лечения; недостаточная эндодонтическая обработка корневых каналов; недостаточная медикаментозная обработка корневых каналов; недостаточное использование физиотерапевтических методов обработки корневых каналов; недостаточно качественная obturация корневых каналов; недостаточная эффективность повторного эндодонтического лечения.

### Summary

CURRENT STATUS OF ENDODONTIC TREATMENT IN POPULATION OF UKRAINE

Kononova O.V.

Key words: pulpitis, endodontic treatment, problems of endodontic treatment of pulpitis.

Despite of significant advances in endodontics, the problem of endodontic treatment is urgent in Ukraine. There is a significant prevalence of pulpitis among the population of Ukraine, which reaches 40-50%. However, the efficiency of endodontic treatment does not always prevent the development of complications: apical periodontitis and other inflammatory affections of the maxillofacial region. Poor quality of root canal obturation in single rooted teeth makes up 61,3 – 76,1%, and in multirooted teeth – 96,1%. Along with a significant prevalence of pulpitis and apical periodontitis there are large amount of complications following endodontic treatment, 30 to 74%. Significant rate of patients' complaints on the quality of dental care, and in particular, the endodontic treatment, requires much attention of researchers and dental health care providers. Therefore key issues are to identify possible causes of endodontic treatment complications in order to prevent them and to improve the quality of endodontic treatment. Urgent problems of endodontic treatment are closely associated with difficulties of root canal debridement, even when applying the state-of-art equipment and tools; full medical and debridement of root canal, root canal obturation, the choice of drugs for the medical debridement of root canals, unjustifiably seldom used methods of therapeutic treatments. Having analyzing the current situation regarding endodontic treatment of pulpitis we obtained the following issues: significant prevalence of pulpitis (42.5% and above) and urgent needs in its endodontic treatment up to 78%; the complexity of the endodontic treatment in pulpitis; low efficiency of endodontic treatment; increased rate of endodontic treatment complications, from 30 to 74%; increased number in patients' complaints of the poor quality of endodontic treatment. Poor endodontic treatment of root canals; Insufficient medication of root canals. Insufficient use of physiotherapy techniques for root canal treatment. Insufficient quality of root canal obturation. Low efficiency of endodontic failures retreatment.

УДК 616.12-089-061:616.127.

**Лоскутов О.А.**

### ОПАСНОСТИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕМОТРАНСФУЗИЙ

ГУ «Институт сердца МЗ Украины», г. Киев  
НМАПО имени П.Л. Шупика, г. Киев

*В настоящее время гемотрансфузионная терапия широко используется при проведении различных оперативных вмешательствах и является неотъемлемой частью многих критических состояний. Однако инфузия компонентов крови может сопровождаться целым рядом специфических осложнений. Поэтому целью данной работы было обобщение данных научной литературы, посвященных осложнениям и возможным рискам, которые могут возникать при проведении гемотрансфузионной терапии. Основываясь на результате анализа научных исследований отечественных и зарубежных авторов, в статье освещены опасности, непосредственно связанные с переливанием компонентов донорской крови.*

Ключевые слова: гемотрансфузионная терапия, опасности переливания компонентов крови, риски и осложнения гемотрансфузий.

*Работа выполнена в соответствии с основными направлениями научной-исследовательской работы кафедры анестезиологии и интенсивной терапии НМАПО имени П.Л. Шупика «Изучение основных клинико-физиологических нарушений у больных, находящихся в критических состояниях, обусловленных травмой, инфекцией и интоксикацией, с разработкой оптимальных технологий интенсивной терапии и анестезиологического обеспечения», № гос. регистрации 0108U000170.*

Степень адекватности кровообращения определяется, в первую очередь тем, насколько полноценно осуществляется удовлетворение

кислородных потребностей клеточных систем организма. В этом отношении, оценка анемии, как клинического состояния, требует исследо-

вания множества функций, установления взаимосвязей и взаимодействий между различными физиологическими факторами. Так, при развитии острого анемического синдрома происходит увеличение органной хеморецепторной активности [12,14], что способствует активации целого ряда следующих физиологических механизмов [23]:

- увеличение минутной вентиляции легких;
- стимуляция почечного эритропоэза;
- увеличение сердечного выброса за счет повышения частоты сердечных сокращений и ударного объема;
- вазоконстрикция сосудов висцерального русла, что способствует увеличению венозного возврата и преднагрузки;
- перераспределение кровотока в сторону увеличения перфузии жизненно-важных органов (сердце, центральная нервная система).

Конечной целью подобных компенсаторных реакций является увеличение тканевой доставки кислорода и защита клетки от эпизодов гипоксии.

Одним из общепринятых методов лечения подобных нарушений гомеостаза является гемотрансфузионная терапия, которая в настоящее время широко используется при проведении различных оперативных вмешательств.

Так, например, E. Bennett-Guergo и соавт. на основании анализа 82 446 плановых операций аортокоронарного шунтирования, проведенных в условиях искусственного кровообращения, отмечают, что интраоперационное использование эритроцитарной массы может достигать 92,8% случаев, свежзамороженной плазмы – 97,5%, тромбоцитов – 90,4% [22].

В исследованиях D.S. Likosky и соавт., сообщается, что при анализе историй болезни, проведенного в 56 медицинских центрах и охватывающего 11 200 кардиохирургических пациентов, применение 1 - 2 доз эритроцитов было зафиксировано у 25,2% больных [7].

И хотя по данным H. Gombotz и соавт. при-

менение компонентов крови имеет тенденцию к снижению, однако количество проводимых гемотрансфузий остается значительным и в настоящее время, при операциях по реваскуляризации миокарда, достигает 55% [21].

Однако зачастую, при повседневном и рутинном проведении гемотрансфузий, не учитывается тот факт, что переливание крови можно рассматривать как пересадку органа с известными осложнениями и рисками.

### **Цель работы**

Обобщение собственного опыта и данных научной литературы, касающихся осложнений и рисков, возникающих при проведении гемотрансфузионной терапии.

### **Объект и методы исследования**

В основу работы положены результаты исследования по поисковым интернет - системам «Google» и «PubMed», с введением ключевых слов: гемотрансфузионная терапия, опасности переливания компонентов крови, риски и осложнения гемотрансфузий.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Открытие групповых свойств крови, ее сложного антигенного состава, развитие методов консервирования и фракционирования донорской крови привело к тому, что гемотрансфузии стали неотъемлемой частью терапии многих заболеваний и неотложных состояний.

Однако широкое и часто неоправданное использование метода переливания донорской крови и отдельных ее компонентов приводит не только к отсутствию ожидаемого лечебного эффекта, но и стало представлять определенную опасность [9,10].

Так согласно данным P.H. Bolton-Maggs и соавт., в США с 2008 по 2012 г. было зарегистрировано 198 летальных исходов в результате проведенной гемотрансфузии [3] (табл.1).

*Таблица 1  
Распределение летальных гемотрансфузионных осложнений  
(отчет US Food and Drug Administration 2008–2012 гг.) [3]*

Осложнения	Число	%
Острое повреждение легких	74	37
Гемолитические трансфузионные реакции (не ABO)	31	16
Гемолитические трансфузионные реакции (ABO)	22	11
Бактериальное инфицирование	21	11
Острая гипervолемическая перегрузка (ОГП)	35	18
Анафилаксия	12	6
Другие	3	1
Всего	198	100

При этом наиболее распространенной причиной смерти было острое гемотрансфузионное повреждение легких, которое наблюдалось у 74 пациентов [3]. У 21 пациента летальный исход наступил в результате манифестации бактериальной инфекции, возникшей после переливания крови, причем у 13 человек данное осложнение было связано с инфузией

тромбоцитов [3].

Одними из наиболее опасных гемотрансфузионных осложнений являются специфические иммунологические осложнения, которые могут развиваться вследствие полиморфизма групповых антигенов крови человека и их способности вызывать иммунный ответ [8,9]. В основе острого посттрансфузионного гемолиза лежит

взаимодействие антител реципиента с антигенами донора, в результате которого происходит активация системы комплемента, системы свертывания и гуморального иммунитета. Клинические проявления гемолиза обусловлены развивающимся острым диссеминированным внутрисосудистым свертыванием, циркуляторным шоком и острой почечной недостаточностью.

Кроме этого, в патогенезе подобных реакций могут играть роль антитела, присутствующие в сыворотке крови и проявляющиеся при иммунном ответе [8]. При наличии таких антител донорская кровь, или эритроциты, переливаемые больному, должны соответствовать типовой принадлежности его крови. В противном случае может наступить обширная гемолитическая реакция [6]. В основе такой трансфузионной реакции лежит иммунологическая несовместимость, которая развивается, как правило, немедленно (если она обусловлена антителами, относящимися к системе АВ0, и антителами к редким антигенам). В отдельных случаях реакция бывает отсрочена на несколько часов (обычно в случае наличия антител к редким антигенам) [5].

Как известно, в системе АВ0, только по антигену А существует шесть подгрупп, по антигену В – выделяют три основных подгруппы. В свою очередь Rh – система состоит из шести антигенов, из которых в практической работе обычно используется два: DCE и dce. Таким образом, невозможно абсолютно точно совместить кровь донора и реципиента, что может проявляться в гемотрансфузионных реакциях различной степени выраженности [5,19].

По данным отчета FDA о фатальных гемотрансфузионных реакциях, зафиксированных в 2014 г. (Fatalities Reported to FDA Following Blood Collection and Transfusion Annual Summary for Fiscal Year 2014), общее количество гемолитических посттрансфузионных осложнений составило 21% среди всех фатальных постгемотрансфузионных реакций. При этом в 7% случаев они были обусловлены несовместимостью по системе АВ0, а у 14% пациентов – несовместимостью по другим антигенам [5]. При этом у женщин отмечались более частые случаи иммунологической несовместимости, не связанные с системой АВ0.

Реакции, не связанные с несовместимостью по системе АВ0, преимущественно вызваны ошибками, приводящими к реализации действия редких антител. К ним относятся: отсутствие проверки донорской крови на антитела к редким антигенам (26% случаев), ложные результаты пробы (30% случаев), не правильная интерпретация результатов пробы (25% случаев). В подобных случаях, трансфузионные реакции, по своим проявлениям, были схожи с реакциями, возникающими при несовместимости по системе АВ0. При этом, клинические

проявления отсутствовали у 10%, озноб и лихорадку отмечали 50% больных [5].

Количество и вид редких антител, встречающихся в реакциях подобного рода, отличается значительной вариабельностью. Так, по данным Д. Виньон, чаще встречаются антитела к эритроцитарным антигенам системы резус (CcDEe) и антитела Келл. Несколько реже обнаруживались антитела Даффи (Fu) и Кидд (Yk) [1].

Еще одним из серьезных гемотрансфузионных осложнений является инфицирование донорской и аутологичной крови [18].

Среди инфекций, передаваемых с препаратами крови в европейских странах, наиболее часто встречаются бактериальные. Согласно последним данным, в таких странах, как Великобритания и Франция риск гемотрансфузионных инфицирований составляет от 1:25 000 до 1:50 000 переливаний [1]. Более половины случаев инфицирования донорской крови сопровождается развитием осложнений, представляющих угрозу для жизни пациентов [18].

При этом следует отметить, что наибольший процент фатальных осложнений вызывается наличием в компонентах переливаемой крови *Babesia microti* (27% случаев), *Staphylococcus aureus* (13% случаев) и *Serratia marcescens* (13% случаев) [5].

Особенно неблагоприятные последствия наблюдаются при заражении грамотрицательной флорой [2]. Так, по литературным данным, ряд бактерий, например, *Yersinia spp.* и *Pseudomonas spp.*, хорошо размножаются даже при температуре хранения крови +4°C и тромбоцитарной массы +22°C [17].

По данным трансфузиологических центров большинства европейских стран частота обнаружения вирусов HIV, HBV, HCV и HTLV, примерно одинакова, а риск ошибки лабораторной диагностики по определению инфицированности переливаемой крови к HIV составляет 6:100 000 000. Риск пропустить HbsAg – примерно 8:10 000 000 проверенных упаковок крови [18,17].

В то же время, по данным P.C. Spinella и соавт., при ретроспективном исследовании консервированных компонентов донорской крови, в 0,11% случаев в них был выявлен вирус гепатита С, а 0,07% содержали лимфотропный вирус [18].

Использование донорской крови и ее компонентов может нести еще одну опасность, которая связана с тем, что антитела к различным вирусам не определяются, если у донора имеется ранняя стадия заболевания (так называемый «период окна»). Кровь, взятая у донора именно в этот период, зачастую служит основным источником заражений [2,17]. Маркеры вируса в крови донора не обнаруживаются в связи с тем, что на ранней стадии заболевания они еще не проявляются, а теоретический риск

«периода окна» может колебаться, например для вирусов HBV, от 26 до 128 суток [2,13].

Трансфузия плазменных компонентов крови так же представляет очень серьезную опасность в плане развития острого трансфузионного повреждение легких [4,5]. В этом отношении наиболее высокий риск отмечается при использовании тромбоцитов и свежезамороженной плазмы (7-8-кратное увеличение риска по сравнению с эритроцитами) [4]. При этом следует отметить, что по данным Р.Н. Bolton-Maggs, в большинстве случаев, плазменные компоненты донорской крови, вызывающие подобные реакции, были заготовлены от доноров женщин [4]. Данное наблюдение способствовало запрещению заготовки тромбоцитов от доноров женщин, что способствовало уменьшению развития острых повреждений легких при инфузии тромбоконцентрата с 36 случаев (семь летальных исходов) в 2003 г. до 11 случаев (без летальных исходов) в 2012 г. [4].

Острая гиперводемическая перегрузка в результате трансфузии компонентов крови выделена в отдельную категорию осложнений с 2007 г. [3]. Она включают в себя развитие любого из четырех следующих признаков, которые проявились в пределах 6 ч. после переливания:

- острая дыхательная недостаточность,
- тахикардия,
- повышенное кровяное давление,
- острый отек легких на фоне положительного баланса жидкости.

Случаи ОГП в результате трансфузии компонентов крови являются причиной большинства случаев смерти и тяжелых осложнений, о которых сообщается в отчетах FDA (США) [5]. Данные доклада Serious Hazards of Transfusion (SHOT) (Великобритания) показывают, что большинство, подобных осложнений происходит в пожилом возрасте (57% случаев у лиц старше 70 лет) [4]. Однако развитию ОГП подвержены также беременные женщины и младенцы [4].

Осложнения, возникающие при гемотрансфузиях, могут быть также связаны с недостаточной эффективностью методов консервации и хранения донорской крови. Подсчитано, что в 1 мл консервированной крови в первый день содержится около 200, а при двухнедельном хранении – около 200 тыс. агрегатов и сгустков фибрина диаметром до 200 мкм [16]. Компоненты, входящие в состав микроагрегатов, могут инициировать высвобождение биологически - активных веществ, которые в свою очередь могут способствовать развитию респираторного дистресс-синдрома [16]. При этом частота его возникновения при инфузии больших доз эритроцитарной массы может составлять около 4,6%, причем летальность при этом может достигать 44% [16]. Трансфузионных реакций при использовании компонентов донорской крови можно представить следующим образом (**табл. 2**).

*Таблица 2  
Осложнения, возникающие при трансфузии компонентов донорской крови [16,20]*

Осложнения	Частота возникновения
<i>Инфекционные осложнения</i>	
ВИЧ	1 на 1,4 – 2,4 × 10 <sup>6</sup> трансфузий
гепатит В	1 на 58 000 – 149 000 трансфузий
гепатит С	1 на 872 000 – 1,7 × 10 <sup>6</sup> трансфузий
бактериальное инфицирование	1 на 2 000 трансфузий
<i>Иммунологические реакции</i>	
фибрильные негемолитические трансфузионные реакции	1 на 100 трансфузий
анафилактические трансфузионные реакции	1 на 20 000 – 50 000 трансфузий
гемолиз	1 на 60 000 трансфузий
летальный исход	1 на 600 000 трансфузий
лейкоцит-индуцированное повреждения органов	1 на 20 – 50 трансфузий
легочные осложнения	1 на 2 000 трансфузий
посттрансфузионная пурпура	редко
<i>Ятрогенные ошибки, связанные с методикой проведения гемотрансфузий</i>	
технические ошибки	1 на 14 000 трансфузий

Таким образом, все вышеприведенные факты диктуют необходимость обдуманного и взвешенного подхода к назначению и проведению гемотрансфузионной терапии.

Следует помнить, что распространенный постулат о том, что инфузия одной дозы крови приводит к увеличению содержания гемоглобина на 10 г/л, применим только для взрослых пациентов с весом тела около 70 кг [3]. А для реципиентов с более низкой массой тела, объем гемотрансфузии, для увеличения уровня гемоглобина на 10 г/л, целесообразно

уменьшить до 4 мл/кг [11].

К тому же для того, чтобы минимизировать переливание эритроцитов, важно определить и начать коррекцию анемии не менее чем за 4 недели до предстоящей операции [15].

### **Выводы**

1. Гемотрансфузионная терапия является неотъемлемой частью многих критических состояний, однако при ее проведении следует тщательно сопоставлять соотношение пользы и риска инфузии компонентов крови.

2. Определяя показания для проведения гемотрансфузионной терапии, следует отталкиваться не только от лабораторных клинических показателей крови, но и учитывать показатели кислородного обмена и состояние системной гемодинамики.

### Перспективы дальнейших исследований

Дальнейшие исследования будут направлены на определение минимально допустимого уровня гематокрита и гемоглобина в раннем послеоперационном периоде у пациентов с ишемической болезнью сердца, при котором функциональное состояние сердца находится в соответствии с кислородно-транспортной функцией крови.

### Литература

1. Виньон Д. Риск, связанный с переливанием крови // Анест. и реан. (прилож.: Альтернативы переливанию крови в хирургии) / Д. Виньон. – М.: Медицина, 1999. – С. 27-42.
2. Руководство по общей и клинической трансфузиологии / [Шевченко Ю.Л., Шабалин В.Н., Заривчакский М.Ф., и др.]. – М.: СПб., Фолиант, 2003. – 608 с.
3. Bolton-Maggs P.H. Serious Hazards of Transfusion (SHOT) haemovigilance and progress is improving transfusion safety / P.H. Bolton-Maggs, H. Cohen // Br. J. Haematol. – 2013. – Vol. 163, № 3. – P. 303-314.
4. Bolton-Maggs P.H. Transfusion safety in 2012: main messages from the SHOT Annual Report for 2012 / P.H. Bolton-Maggs // Transfus. Med. – 2013. – Vol. 23, № 4. – P. 217-218.
5. Fatalities Reported to FDA Following Blood Collection and Transfusion Annual Summary for Fiscal Year 2014. – Режим доступа <http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/SafetyAvailability/ReportaProblem/TransfusionDonationFatalities/UCM459461.pdf>
6. Flegel W.A. Pathogenesis and mechanisms of antibody-mediated hemolysis / W.A. Flegel // Transfusion. – 2015. – Vol. 55 (Suppl. 2). – P. 47-58.
7. Geographic variability in potentially discretionary red blood cell transfusions after coronary artery bypass graft surgery / D.S. Likosky, P.M. Al-Attar, D.J. Malenka [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2014. – Vol. 148, № 6. – P. 3084-3089.
8. Greenburg A.G. Benefits and risks of blood transfusion in surgical patients / A.G. Greenburg // World J. Surg. – 1996. – Vol. 20, № 9. – P. 1189-1193.
9. Guzzetta N.A. Benefits and risks of red blood cell transfusion in pediatric patients undergoing cardiac surgery / N.A. Guzzetta // Paediatr. Anaesth. – 2011. – Vol. 21, № 5. – P. 504-511.
10. Intraoperative transfusion of 1 U to 2 U packed red blood cells is associated with increased 30-day mortality, surgical-site infection, pneumonia, and sepsis in general surgery patients / A.C. Bernard, D.L. Davenport, P.K. Chang [et al.] // J. Am. Coll. Surg. – 2009. – Vol. 208, № 5. – P. 931-937.
11. Knowles S. The 2010 Annual SHOT Report / S. Knowles, H. Cohen. – Режим доступа <http://www.shotuk.org/wp-content/uploads/2011/10/SHOT-2010-Report1.pdf>.
12. Kumar P. Peripheral chemoreceptors: function and plasticity of the carotid body / P. Kumar, N.R. Prabhakar // Compr. Physiol. – 2012. – Vol. 2, № 1. – P. 141-219.
13. Lindholm P.F. Approaches to minimize infection risk in blood banking and transfusion practice / P.F. Lindholm, K. Annen, G. Ramsey // Infect. Disord. Drug. Targets. – 2011. – Vol. 11, № 1. – P. 45-56.
14. Ragoonanan T.E. Metoprolol reduces cerebral tissue oxygen tension after acute hemodilution in rats / T.E. Ragoonanan, W.S. Beattie, C.D. Mazer [et al.] // Anesthesiology. – 2009. – Vol. 111, № 5. – P. 988-1000.
15. Boralessa H. National comparative audit of blood use in elective primary unilateral total hip replacement surgery in the UK / H. Boralessa, D.R. Goldhill, K. Tucker [et al.] // Ann. R. Coll. Surg. Engl. – 2009. – Vol. 91, №7. – P. 599-605.
16. Ferraris V.A. Perioperative blood transfusion and blood conservation in cardiac surgery: the Society of Thoracic Surgeons and The Society of Cardiovascular Anesthesiologists clinical practice guideline / V.A. Ferraris, S.P. Ferraris, S.P. Saha [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2007. – Vol. 83 (5 Suppl). – P. 27-86.

17. Carson J.L. Red blood cell transfusion: a clinical practice guideline from the AABB / J.L. Carson, B.J. Grossman, S. Kleinman [et al.] // Ann. Intern. Med. – 2012. – Vol. 157, № 1. – P. 49-58.
18. Spinella P.C. Risks associated with fresh whole blood and red blood cell transfusions in a combat support hospital / P.C. Spinella, J.G. Perkins, K.W. Grathwohl [et al.] // Crit. Care Med. – 2007. – Vol. 35, № 11. – P. 2576-2581.
19. Szczepiorkowski Z.M. Transfusion guidelines: when to transfuse / Z.M. Szczepiorkowski, N.M. Dunbar // Hematology. – 2013. – Vol. 2013, № 1. – P. 638-644.
20. Likosky D.S. The effect of the perioperative blood transfusion and blood conservation in cardiac surgery Clinical Practice Guidelines of the Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists upon clinical practices / D.S. Likosky, D.C. FitzGerald, R.C. Groom [et al.] // J. Extra Corpor. Technol. – 2010. – Vol. 42, № 2. – P. 114-121.
21. Gombotz H. The second Austrian benchmark study for blood use in elective surgery: results and practice change / H. Gombotz, P.H. Rehak, A. Shander [et al.] // Transfusion. – 2014. – Vol. 54, № 10 (Pt 2). – P. 2646-2657.
22. Bennett-Guerrero E. Variation in use of blood transfusion in coronary artery bypass graft surgery / E. Bennett-Guerrero, Y. Zhao, S.M. O'Brien [et al.] // JAMA. – 2010. – Vol. 304, № 14. – P. 1568-1575.
23. Shander A. What is really dangerous: anaemia or transfusion? / A. Shander, M. Javidrooz, S. Ozawa [et al.] // Br. J. Anaesth. – 2011. – Vol. 107 (suppl. 1). – P. 41-59.

### References

1. Vin'on D. Risk, svjazannyj s perelivaniem krvi // Anest. i rean. (prilozh.: A'alternativy perelivaniuju krvi v hirurgii) / D. Vin'on. – M.: Medicina, 1999. – S. 27-42.
2. Rukovodstvo po obshhej i klinicheskoj transfuziologii / [Shevchenko Ju.L., Shabalin V.N., Zarivchackij M.F., i dr.]. – M.: SPb., Foliant, 2003. – 608 s.
3. Bolton-Maggs P.H. Serious Hazards of Transfusion (SHOT) haemovigilance and progress is improving transfusion safety / P.H. Bolton-Maggs, H. Cohen // Br. J. Haematol. – 2013. – Vol. 163, № 3. – P. 303-314.
4. Bolton-Maggs P.H. Transfusion safety in 2012: main messages from the SHOT Annual Report for 2012 / P.H. Bolton-Maggs // Transfus. Med. – 2013. – Vol. 23, № 4. – P. 217-218.
5. Fatalities Reported to FDA Following Blood Collection and Transfusion Annual Summary for Fiscal Year 2014. – Rezhim dostupu <http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/SafetyAvailability/ReportaProblem/TransfusionDonationFatalities/UCM459461.pdf>
6. Flegel W.A. Pathogenesis and mechanisms of antibody-mediated hemolysis / W.A. Flegel // Transfusion. – 2015. – Vol. 55 (Suppl. 2). – P. 47-58.
7. Geographic variability in potentially discretionary red blood cell transfusions after coronary artery bypass graft surgery / D.S. Likosky, P.M. Al-Attar, D.J. Malenka [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2014. – Vol. 148, № 6. – P. 3084-3089.
8. Greenburg A.G. Benefits and risks of blood transfusion in surgical patients / A.G. Greenburg // World J. Surg. – 1996. – Vol. 20, № 9. – P. 1189-1193.
9. Guzzetta N.A. Benefits and risks of red blood cell transfusion in pediatric patients undergoing cardiac surgery / N.A. Guzzetta // Paediatr. Anaesth. – 2011. – Vol. 21, № 5. – P. 504-511.
10. Intraoperative transfusion of 1 U to 2 U packed red blood cells is associated with increased 30-day mortality, surgical-site infection, pneumonia, and sepsis in general surgery patients / A.C. Bernard, D.L. Davenport, P.K. Chang [et al.] // J. Am. Coll. Surg. – 2009. – Vol. 208, № 5. – P. 931-937.
11. Knowles S. The 2010 Annual SHOT Report / S. Knowles, H. Cohen. – Rezhim dostupu <http://www.shotuk.org/wp-content/uploads/2011/10/SHOT-2010-Report1.pdf>.
12. Kumar P. Peripheral chemoreceptors: function and plasticity of the carotid body / P. Kumar, N.R. Prabhakar // Compr. Physiol. – 2012. – Vol. 2, № 1. – P. 141-219.
13. Lindholm P.F. Approaches to minimize infection risk in blood banking and transfusion practice / P.F. Lindholm, K. Annen, G. Ramsey // Infect. Disord. Drug. Targets. – 2011. – Vol. 11, № 1. – P. 45-56.
14. Ragoonanan T.E. Metoprolol reduces cerebral tissue oxygen tension after acute hemodilution in rats / T.E. Ragoonanan, W.S. Beattie, C.D. Mazer [et al.] // Anesthesiology. – 2009. – Vol. 111, № 5. – P. 988-1000.
15. Boralessa H. National comparative audit of blood use in elective primary unilateral total hip replacement surgery in the UK / H. Boralessa, D.R. Goldhill, K. Tucker [et al.] // Ann. R. Coll. Surg. Engl. – 2009. – Vol. 91, №7. – P. 599-605.

16. Ferraris V.A. Perioperative blood transfusion and blood conservation in cardiac surgery: the Society of Thoracic Surgeons and The Society of Cardiovascular Anesthesiologists clinical practice guideline / V.A. Ferraris, S.P. Ferraris, S.P. Saha [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2007. – Vol. 83 (5 Suppl). – P. 27-86.
17. Carson J.L. Red blood cell transfusion: a clinical practice guideline from the AABB / J.L. Carson, B.J. Grossman, S. Kleinman [et al.] // Ann. Intern. Med. – 2012. – Vol. 157, № 1. – P. 49-58.
18. Spinella P.C. Risks associated with fresh whole blood and red blood cell transfusions in a combat support hospital / P.C. Spinella, J.G. Perkins, K.W. Grathwohl [et al.] // Crit. Care Med. – 2007. – Vol. 35, № 11. – P. 2576-2581.
19. Szczepiorkowski Z.M. Transfusion guidelines: when to transfuse / Z.M. Szczepiorkowski, N.M. Dunbar // Hematology. – 2013. – Vol. 2013, № 1. – P. 638-644.
20. Likosky D.S. The effect of the perioperative blood transfusion and blood conservation in cardiac surgery Clinical Practice Guidelines of the Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists upon clinical practices / D.S. Likosky, D.C. FitzGerald, R.C. Groom [et al.] // J. Extra Corpor. Technol. – 2010. – Vol. 42, № 2. – P. 114-121.
21. Gombotz H. The second Austrian benchmark study for blood use in elective surgery: results and practice change / H. Gombotz, P.H. Rehak, A. Shander [et al.] // Transfusion. – 2014. – Vol. 54, № 10 (Pt 2). – P. 2646-2657.
22. Bennett-Guerrero E. Variation in use of blood transfusion in coronary artery bypass graft surgery / E. Bennett-Guerrero, Y. Zhao, S.M. O'Brien [et al.] // JAMA. – 2010. – Vol. 304, № 14. – P. 1568-1575.
23. Shander A. What is really dangerous: anaemia or transfusion? / A. Shander, M. Javidrooz, S. Ozawa [et al.] // Br. J. Anaesth. – 2011. – Vol. 107 (suppl. 1). – P. 41-59.

### Реферат

#### НЕБЕЗПЕКИ І УСКЛАДНЕННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ГЕМОТРАНСФУЗІЙ

Лоскутов О.А.

Ключові слова: гемотрансфузійна терапія, небезпеки переливання компонентів крові, ризики та ускладнення гемотрансфузій.

В даний час гемотрансфузійна терапія широко використовується при проведенні різних оперативних втручань і є невід'ємною частиною багатьох критичних станів. Однак інфузія компонентів крові може супроводжуватися цілим рядом специфічних ускладнень. Тому метою даної роботи було узагальнення даних наукової літератури, присвячених ускладненням і можливим ризикам, які можуть виникати при проведенні гемотрансфузійної терапії. Грунтуючись на результаті аналізу наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів, у статті висвітлені небезпеки, що безпосередньо пов'язані з переливанням компонентів донорської крові.

### Summary

#### RISKS AND COMPLICATIONS OF BLOOD TRANSFUSIONS

Loskutov O.A.

Key words: hemotransfusion therapy, risk of blood component transfusion, risks and complications of blood transfusions

Currently hemotransfusion is widely used in carrying out various surgical procedures and is an integral part in managing numerous critical conditions. However, the infusion of blood components may be associated with a number of specific complications. The aim of this work was to summarize our own experience and relevant data of the scientific literature regarding complications and risks arising from hemotransfusion therapy. Based on the results obtained by national and foreign researchers this paper comes into details and complications arising from the transfusion of blood components. The most common cause of deaths associated with hemotransfusion is an acute lung injury (37% of all fatal cases), hemolytic transfusion reactions (not ABO) observed in 16% of the cases, and the system ABO incompatibility in 11% of the cases. The plasma transfusion also poses a very serious risk in terms of acute transfusion lung injury (18% of all fatal cases). In this respect, the highest risk is observed with the use of platelets and fresh frozen plasma. Among the infections transmitted by blood products in European countries, bacteria are the most common. Thus, the highest percentage of fatal complications is caused by *Babesia microti* (27% of cases), *Staphylococcus aureus* (13%) and *Serratia marcescens* (13% of cases). The article concludes that determining indications of hemotransfusion therapy should proceed not only from laboratory clinical blood, but also to consider rates of oxygen exchange and status of systemic hemodynamics.