

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ДЕТСКОЙ ГЕМАТОЛОГИИ, ОНКОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ ИМЕНИ
ДМИТРИЯ РОГАЧЕВА» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России)

**Определение показаний к трансфузионной терапии. Подбор
компонентов донорской крови. Алгоритм выполнения трансфузий**

Москва

2024г

УДК 616.411

ББК: 54.11

Т65

Кафедра трансфузиологии и клинической лабораторной диагностики

Авторы:

1. Кумукова И.Б., к.м.н, научный сотрудник отдела оптимизации лечения и профилактики осложнений ТГСК ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, заведующий отделением трансфузиологии ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка ДЗМ»
2. Трахтман П.Е., д.м.н., заведующий кафедрой трансфузиологии и клинической лабораторной диагностики ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России

Рецензенты:

1. Шифман Ефим Муневич д.м.н., профессор, президент Ассоциации ААР, Вице-Президент ФАР, член Президиума ФАР, член правления Всемирного общества внутривенной анестезии (SIVA), член правления МНО анестезиологов-реаниматологов, заслуженный врач Республики Карелия, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, эксперт по анестезиологии и реаниматологии Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
2. Чернова Наталья Геннадьевна д.м.н., заведующий медицинским гематологическим центром ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка ДЗМ»

«Определение показаний к трансфузионной терапии. Подбор компонентов донорской крови. Алгоритм выполнения трансфузий»

В учебном пособии описаны основные показания для назначения трансфузионной терапии педиатрическим и взрослым пациентам с различными заболеваниями. Пособие составлено в соответствии с действующими рабочими программами по трансфузиологии.

Пособие предназначено для врачей, аспирантов и ординаторов. Пособие может быть использовано для совершенствования имеющихся знаний в области трансфузионной терапии.

ISBN 978-5-6049854-5-8



ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
1. АЛГОРИТМ ИММУНОГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И ПОДБОРА КОМПОНЕНТОВ ДОНОРСКОЙ КРОВИ	5
2. АЛГОРИТМ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРАНСФУЗИЙ	11
3. ПОКАЗАНИЯ К ТРАНСФУЗИИ ЭРИТРОЦИТ-СОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ (ЭСК):	16
3.1. ПОКАЗАНИЯ К ТРАНСФУЗИИ ЭСК У НОВОРОЖДЕННЫХ И ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА	17
3.2. ПОКАЗАНИЯ К ТРАНСФУЗИИ ЭСК ВЗРОСЛЫМ ПАЦИЕНТАМ	22
4. ПОКАЗАНИЯ К ТРАНСФУЗИИ ТРОМБОЦИТНОГО КОНЦЕНТРАТА:	32
5. ТРАНСФУЗИИ СВЕЖЕЗАМОРОЖЕННОЙ ПЛАЗМЫ	36
6. ТРАНСФУЗИИ КРИОПРЕЦИПИТАТА	39
8. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСФУЗИЙ	43
9. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	45
10. ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ	46
11. ЗАДАЧИ	51
12. ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ И ЗАДАЧИ	54
13. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	56

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Ig - иммуноглобулин

АД – артериальное давление

АИГА - аутоиммунной гемолитической анемией

АЧТВ - активированное частичное тромбопластиновое время

ГУС - гемолитико-уремическим синдром

ОЦК – объем циркулирующей крови

ПТИ - протромбиновый индекс

СЗП – свежезамороженная плазма

СПТ – скорректированный прирост тромбоцитов

ТГСК – трансплантация гемопоэтических стволовых клеток

ТТП - тромботическая тромбоцитопеническая пурпура

ЧСС - частота сердечных сокращений

ЧД - частота дыхания

ЭКГ - электрокардиограмма

ЭСК - эритроцит-содержащие компоненты

ЦМВ - цитомегаловирус

ЭКМО – экстракорпоральная мембранная оксигенация

СКБ - серповидно-клеточная болезнь

САК - субарахноидальное кровоизлияние

ЧМТ – черепно-мозговая травма

ДВС – диссеминированное внутрисосудистое свертывание

ЦНС – центральная нервная система

1. АЛГОРИТМ ИММУНОГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И ПОДБОРА КОМПОНЕНТОВ ДОНОРСКОЙ КРОВИ

При поступлении или обращении пациента, которому планируется выполнение трансфузии в учреждении здравоохранения, имеющее лицензию на медицинскую деятельность с указанием трансфузиологии в качестве составляющей части лицензируемого вида деятельности, врачом, прошедшим обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации по вопросам оказания медицинской помощи по профилю "трансфузиология", проводится медицинское обследование которое включает:

- сбор анамнеза, включая оценку факторов риска возникновения посттрансфузионных реакций и осложнений (повторные трансфузии компонентов донорской крови, беременности, ранее выявленные аллоиммунные антитела, посттрансфузионные реакции и осложнения);
- первичное определение группы крови по системе АВО и Rh-принадлежности с внесением результатов в медицинскую документацию реципиента;
- направление пробы крови реципиента в лабораторию для проведения подтверждающего исследования, включающего определение группы крови по системе АВО, Rh-принадлежности, наличие K1 антигена системы Kell, скрининг аллоиммунных антител к антигенам эритроцитов у всех пациентов, которым показаны трансфузии, а также фенотипирование по антигенам С, с, Е, е, следующим категориям пациентов:
 - лицам женского пола в возрасте до 18 лет и женщинам детородного возраста;
 - реципиентам, которым показаны повторные трансфузии;
 - реципиентам, у которых когда-либо выявлялись аллоиммунные антитела;

○ реципиентам, у которых в анамнезе отмечены несовместимые трансфузии.

Подтверждающее исследование осуществляется врачом клинической лабораторной диагностики. При выявлении у пациента антигена K1 в лаборатории дополнительно проводится исследование антигена k (челано).

Медицинское обследование осуществляется при наличии информированного добровольного согласия пациента или его законного представителя с соблюдением требований, установленных статьей 20 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан».

Новорождённым и детям до 4 мес. перед трансфузией проводится определение группы крови по системе АВО перекрестным методом для выявления анти-А или анти-В антител, которые могут иметь материнское происхождение. При отсутствии у новорожденного анти-А и анти-В антител трансфузии эритроцит-содержащих компонентов крови (ЭСК) проводятся идентичных или совместимых с группой крови новорожденного. В такой ситуации и при отсутствии антиэритроцитарных антител к другим антигенам эритроцитов проба на совместимость не выполняется.

При выявлении материнских анти-А или анти-В антител проводится трансфузия ЭСК совместимых с группой крови матери и новорожденного (табл. 1). Трансфузии совместимых с группой крови матери и новорожденного ЭСК проводятся до тех пор, пока материнские антитела не перестанут обнаруживаться в сыворотке новорожденного.

Если у новорожденного выявляются антитела материнского происхождения к антигенам эритроцитов иных систем кроме АВО выполняется индивидуальный подбор ЭСК и пробы на совместимость с сывороткой матери и ребенка.

Алгоритм предтрансфузионного тестирования и подбора компонентов донорской крови для пациентов детского возраста старше 4 мес. аналогичен таковому у взрослых пациентов (табл. 2, табл. 3).

Таблица 1. Подбор компонентов донорской крови при обнаружении у новорождённого материнских АВО-антител и гемолитической болезни по системе АВО (взято из клинических рекомендаций «Гемолитическая болезнь плода и новорожденного» ID: КР323, утв. 2017г)

N п/п	мать	ребенок	Переливаемая среда	
			эритроцитная взвесь	свежезамороженная плазма, тромбоцитный концентрат
1.	O	A	O	A, AB
2.	O	B	O	B, AB
3.	A	B	O	B, AB
4.	B	A	O	A, AB
5.	A	AB	A, O	AB
6.	B	AB	B, O	AB

Таблица 2. Совместимость компонентов донорской крови с образцом крови реципиента по системе АВ0 и Rh-принадлежности при трансфузиях донорской крови и ее компонентов*

ABO принадлежность реципиента	ABO принадлежность донора				
	Эритроцитсо- державшего компонента (ЭСК)	СЗП	Криопреци- питата	концентрата тромбоцитов	концентрата тромбоцитов в добавочном растворе
O	O	O, A ¹ , B ¹ , AB	O, A, B, AB	O, AB ¹	O, A, B, AB
A экстраагглютини- ны анти-A1 не выявляются	A, O	A, AB	A, O, B, AB	A, AB ¹ , O ²	O, A, B, AB
A выявляются экстраагглютини- ны анти-A1	O	A, AB	A, O, B, AB	A, AB ¹ , O ²	O, A, B, AB
B	B, O	B, AB	B, O, A, AB	B, AB ¹ , O ²	O, A, B, AB
AB экстраагглютини- ны анти-A1 не выявляются	AB, A, B, O	AB	AB, A, B, O	AB, O ²	O, A, B, AB
AB выявляются экстраагглютини- ны анти-A1	O, B	AB	AB, A, B, O	AB, O ²	O, A, B, AB

¹ Полученные методом афереза; ² Из единицы крови.

Таблица 3. Подбор ЭСК по антигенам системы Rh*

Антигены эритроцитов реципиента	Совместимый донор эритроцитсодержащего компонента крови	Допустимый донор эритроцитсодержащего компонента крови
СС	СС	-
сс	сс	Сс
Сс	СС, Сс, сс	-
ЕЕ	ЕЕ	Ее
ее	ее	-
Ее	ЕЕ, Ее, ее	-
D	D, D-	-
D^{weak} (слабый)	D, D-	-
$D^{partial}$ (парциальный)	D-	-
D-	D-	-

* из приказа Министерства здравоохранения РФ от 20 октября 2020 г. N 1134н "Об утверждении порядка медицинского обследования реципиента, проведения проб на индивидуальную совместимость, включая биологическую пробу, при трансфузии донорской крови и (или) ее компонентов"

Индивидуальный подбор эритроцитных компонентов показан при наличии у реципиента антител к эритроцитам.

Индивидуальный подбор тромбоцитов показан пациентам с иммунной рефрактерностью к трансфузиям тромбоцитного концентрата.

Трансфузии отмытых ЭСК показаны:

- сенсibilизированным пациентам, у которых в анамнезе отмечались посттрансфузионные реакции к белкам плазмы, при неэффективности профилактического назначения антигистаминных препаратов;

- пациентам с дефицитом иммуноглобулина (Ig) A и анти-IgA антителами;

- пациентам с повторными фебрильными негемолитическими реакциями, которые не предотвращаются трансфузией лейкоредуцированных ЭСК;

- новорожденному при обменном переливании эритроцитов;

- пациентам с риском развития гиперкалиемии, при массивной трансфузии (более 20 мл/кг) если недоступны эритроцитные компоненты менее 14 суток хранения;

- новорожденным при стандартных трансфузиях (10-15мл/кг) при недоступности ЭСК менее 14 суток хранения;

- новорожденным при массивных трансфузиях (более 20мл/кг) и обменных трансфузиях если недоступны эритроцитные компоненты менее 7 суток хранения.

Трансфузии цитомегаловирус (ЦМВ) -отрицательных компонентов крови рекомендованы ЦМВ негативным:

- беременным;
- новорожденным;
- реципиентам ТГСК;
- реципиентам трансплантации солидных органов;
- пациентам с тяжелым иммунодефицитом;
- при внутриутробных трансфузиях.

Таблица 4. Трансфузии пациентам после АВО-несовместимой ТГСК проводятся согласно следующему алгоритму (взято из Schrezenmeier H, et al. The EBMT Handbook: Hematopoietic Stem Cell Transplantation and Cellular Therapies. 7th edition. Cham (CH): Springer; 2019. Chapter 23.)

АВО несовместимость	Реципиент	Донор	ЭСК	Тромбоцитный концентрат		СЗП	
				1-й выбор	2-й выбор	1-й выбор	2-й выбор
Большая	О	А	О	А	AB, B, O	А	AB
	О	В	О	В	AB, A, O	В	AB
	О	AB	О	AB	A, B, O	AB	—
	А	AB	A, O	AB	A, B, O	AB	—
	В	AB	B, O	AB	B, A, O	AB	—
Малая	А	О	О	A*	AB, B, O	А	AB
	В	О	О	B*	AB, A, O	В	AB
	AB	О	О	AB*	A, B, O	AB	—
	AB	А	A, O	AB*	A, B, O	AB	—
	AB	В	B, O	AB*	B, A, O	AB	—
Двунаправленная	А	В	О	AB	B, A, O	AB	—
	В	А	О	AB	A, B, O	AB	—

* применение тромбоцитов донорского типа может быть определено как первый выбор после полного приживления

Трансфузия облученных ЭСК и облученных/патогенредуцированных концентратов тромбоцитов осуществляется пациентам, относящимся к группе риска развития посттрансфузионной болезни «трансплантат против хозяина»:

- новорожденным, в том числе при обменных трансфузиях;
- внутриутробные трансфузии;
- реципиенты с врожденным и приобретенным клеточным иммунодефицитом;
- реципиенты трансплантации солидных органов;
- реципиенты за 14 дней до трансплантации гемопоэтических стволовых клеток (ТГСК);
- реципиенты после аутологичной ТГСК - не менее 3 месяцев; если выполнялось тотальное облучение тела реципиента - не менее 6 месяцев;
- реципиенты после аллогенной ТГСК пожизненно;
- пациенты с лимфомой Ходжкина пожизненно;
- пациенты, получающие терапию аналогами пуринов, антитимоцитарным иммуноглобулином, алемтузумабом и препаратами с аналогичным действием вызывающим выраженную супрессию клеточного иммунитета;
- пациенты, которым проводится противоопухолевая химиотерапия, вызывающая выраженную иммуносупрессию;
- донорам гемопоэтических стволовых клеток в период за 7 дней до донации;
- при трансфузии гранулоцитного концентрата.
- если донорская кровь и ее компоненты заготовлены от доноров первой или второй степени родства с реципиентом или от доноров, совместимых по результатам тканевого типирования с образцом крови реципиента.

2. АЛГОРИТМ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРАНСФУЗИЙ

Выполнение любой трансфузии предполагает предварительное выполнение обязательных предтрансфузионных тестирований. Для проведения предтрансфузионных тестов в день трансфузии компонентов донорской крови не ранее чем за 24 часа до трансфузии выполняется взятие образцов венозной крови у реципиента:

- 2-3 мл в пробирку с антикоагулянтом – для выполнения контрольного определения группы крови пациента перед трансфузией любого компонента крови;
- и 3-5 мл в пробирку без антикоагулянта для проведения теста на индивидуальную совместимость при трансфузии эритроцитной взвеси.

Для правильного выполнения предтрансфузионных тестирований все реагенты и расходные материалы перед проведением исследований должны иметь комнатную температуру (+15...+25⁰С).

Врач, ответственный за трансфузию, обязан:

- Убедиться в пригодности компонента крови, проверить герметичность контейнера, правильность паспортизации, провести макроскопический контроль;
- Провести контрольное определение группы крови по АВО и Rh-принадлежности реципиента, сверить с данными указанными в медицинской документации пациента;
- При переливании ЭСК врач, проводящий трансфузию, выполняет контрольное определение группы крови донора по АВО и Rh и пробу на индивидуальную совместимость на плоскости при комнатной температуре;

При трансфузии концентратов донорских тромбоцитов, СЗП, криопреципитата, криосупернатанта и гранулоцитного концентрата идентификация группы крови донора проводится по этикетке компонента

крови; исследование группы крови донора и проба на индивидуальную совместимость на плоскости не проводятся.

При переливании нескольких единиц эритроцитсодержащих компонентов донорской крови переопределение группы крови донора и проба на совместимость должна проводиться с каждой единицей по отдельности.

При трансфузии ЭСК крови лицам женского пола в возрасте до 18 лет и женщинам детородного возраста, реципиентам, которым показаны повторные трансфузии, реципиентам, у которых когда-либо выявлялись аллоиммунные антитела, а также реципиентам, у которых в анамнезе отмечены несовместимые трансфузии необходимо проверить совместимость по антигенам С, с, Е, е в подтверждающем анализе определения группы крови с антигенами донора, указанными на этикетке;

Проба на совместимость на плоскости при комнатной температуре выполняется следующим образом:

- На пластинку наносят 2-3 капли сыворотки реципиента и добавляют небольшое количество эритроцитов донора с таким расчетом, чтобы соотношение эритроцитов и сыворотки было 1:10. Далее эритроциты перемешивают с сывороткой, пластинку слегка покачивают в течение 5 минут, наблюдая за ходом реакции. По истечении указанного времени в реагирующую смесь можно добавить 1-2 капли физиологического раствора для предотвращения возможной неспецифической (холодовой) агглютинации эритроцитов;
- Наличие агглютинации означает, что эритроциты донора несовместимы с сывороткой реципиента, трансфузия данного компонента крови не проводится;
- Если по истечении 5 минут агглютинация отсутствует — это значит, что эритроциты донора совместимы с сывороткой реципиента по групповым агглютиногенам и могут быть использованы для трансфузии данному пациенту.

Если при контрольном определении группы крови донора и/или реципиента выявлены различия с предыдущими исследованиями и/или данными на этикетке контейнера гемокомпонента о данном инциденте необходимо срочно сообщить в кабинет/отделение трансфузиологии, выдавшее компонент. Трансфузия не выполняется до определения причин расхождений;

Трансфузию ЭСК, СЗП, криопреципитата и криосупернатанта начинают непосредственно после подогревания контейнера до 37°C с использованием медицинских изделий, обеспечивающих контроль температурного режима, и регистрацией температурного режима процесса по каждой единице компонентов донорской крови. Тромбоцитный и гранулоцитный концентраты не требуют предварительного согревания. Трансфузия этих компонентов должна начинаться настолько быстро, насколько это возможно после их изъятия из хранилища.

Трансфузия ЭСК крови и замороженных компонентов крови (СЗП, криопреципитат, криосупернатант) должна начаться в течение 30 мин после их изъятия из условий хранения после непосредственного согревания/размораживания. ЭСК крови не должны возвращать в условия хранения (+2... +6°C) по прошествии более 30 мин после их изъятия или после согревания до 37°C.

Если трансфузию плазмы невозможно начать в течение 30 мин после размораживания, допустимо ее хранение в холодильном оборудовании при температуре +2... +6 °C. Трансфузия размороженной плазмы, хранившейся в холодильном оборудовании возможна в течение 24 часов от момента размораживания.

Для трансфузии компонентов донорской крови используются исключительно специальные медицинские изделия: трансфузионные системы с фильтрами 170-200 мкм. Применение таких устройств проводится согласно инструкции производителя.

При переливании любого компонента крови, за исключением единичной дозы криопреципитата, врачом, ответственным за трансфузию проводится биологическая проба, независимо от объема гемотрансфузионной среды и скорости ее введения. При необходимости переливания нескольких доз компонентов крови биологическую пробу проводят при трансфузии каждой новой дозы. Экстренность трансфузии не освобождает от проведения биологической пробы. Врач, проводящий трансфузию, проводит биологическую пробу путем переливания компонента донорской крови со скоростью 2 мл в минуту первые 15 минут трансфузии, осуществляя контроль состояния реципиента независимо от объема и наименования донорской крови и ее компонентов (за исключением трансфузии криопреципитата). Биологическая проба для пациентов детского возраста выполняется из расчета скорости трансфузии 1-2 мл/кг/ч в течение первых 15 мин. Врач, проводящий трансфузию, немедленно прекращает проведение биологической пробы или трансфузии в случае возникновения клинических симптомов: озноба, боли в пояснице, чувства жара и стеснения в груди, головной боли, тошноты или рвоты. При отсутствии продуктивного контакта с реципиентом, в том числе при проведении общей анестезии, признаками реакции или осложнения являются: усиливающаяся без видимых причин кровоточивость в операционной ране, снижение артериального давления, учащение пульса, изменение цвета мочи.

После завершения биологической пробы устанавливается необходимая скорость трансфузии. Скорость трансфузии определяется в индивидуальном порядке с учетом состояния реципиента, учитывая показания к трансфузии. Если трансфузия проводится при кровотечении обеспечивают скорость трансфузии, сопоставимую или превосходящую скорость кровотечения. Вне кровотечения для предупреждения острой объемной перегрузки необходимо соотносить скорость трансфузии с показателями центральной гемодинамики. Рекомендованная скорость трансфузии представлена в табл. 5.

Через канал сосудистого доступа одновременно с проведением трансфузии не осуществляется введение иных лекарственных препаратов, за исключением 0,9% стерильного раствора хлорида натрия.

Состояние реципиента оценивается во время трансфузии, а также в течение 2 ч. после ее завершения с учетом таких показателей здоровья реципиента, как температура тела, артериальное давление, пульс, диурез и цвет мочи.

Длительность трансфузии одной единицы компонентов донорской крови после согревания/размораживания не может превышать 4 ч. Плазма после размораживания может храниться при температуре 2-6°C не более 24 часов. Согретые, но неостребованные компоненты донорской крови подлежат выбраковке.

Таблица 5. Рекомендованная скорость трансфузии пациентам в отсутствии кровотечения

Тип компонента крови	Рекомендованная скорость трансфузии для взрослых	Рекомендованная скорость трансфузии для детей (мл/кг/час)
Эритроцитная взвесь	1 единица эритроцитной взвеси за 1,5-4 часа	1-5
СЗП/криосупернатант	1 единица за 30-60мин	2-8
Тромбоцитный концентрат	1 единица за 30-60мин	2-8
Криопреципитат	1 единица 5-15мин	2-8
Гранулоцитный концентрат	1 единица 1-2часа	1-10

После окончания трансфузии контейнер с остатками гемотрансфузионной среды (~5 мл), а также пробирки с кровью реципиента, использованные для переопределения группы крови и проведения проб на индивидуальную совместимость, подлежат обязательному хранению в течение 48 часов при температуре +2... +6°C в холодильном оборудовании.

3. ПОКАЗАНИЯ К ТРАНСФУЗИИ ЭРИТРОЦИТ-СОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ (ЭСК)

Концентрация гемоглобина является наиболее часто применяемым маркером необходимости переливания ЭСК в клинической практике. Однако решение о необходимости проведения трансфузии должно основываться на оценке клинического статуса пациента. Вспомогательное значение имеют физиологические триггеры трансфузий: доставка кислорода, концентрация лактата в артериальной крови, сатурация кислородом центральной венозной крови, сатурация кислородом смешанной венозной крови, изменения на электрокардиограмме (ЭКГ).

Влияние переливания крови на вероятность выздоровления в большей степени зависит от взаимосвязи между конкретной тяжестью болезни и оставшимся компенсаторным резервом, чем от степени анемии, определяемой по концентрации гемоглобина. При принятии решения о переливании крови пациенту рекомендуется учитывать не только концентрацию гемоглобина, но и клинический статус (симптомы анемии, состояние компенсации физиологические маркеры, результаты лабораторных исследований), а также риск, преимущества и альтернативы трансфузии.

Анализ опубликованных данных показывает, что назначение трансфузий ЭСК согласно рестриктивной стратегии (концентрация гемоглобина от 70 г/л до 80 г/л) по сравнению с либеральной стратегией (концентрация гемоглобина от 90 г/л до 100 г/л) у большинства госпитализированных пациентов не оказывает неблагоприятное влияние на клинические исходы, включая 30-дневную смертность, инфаркт миокарда, инфаркт головного мозга, застойную сердечную недостаточность и инфекционные осложнения. Рестриктивная трансфузионная тактика не связана с учащением побочных эффектов и снижает как риск воздействия переливания эритроцитов, так и общее количество переливаемых единиц.

3.1. ПОКАЗАНИЯ К ТРАНСФУЗИИ ЭСК У НОВОРОЖДЕННЫХ И ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА

Детям без активного кровотечения или гемолиза трансфузия ЭСК назначается из расчета 10–15 мл/кг (10-20 мл/кг у новорожденных), что повышает концентрацию гемоглобина на 20–30 г/л. Заменное переливание донорской крови проводится из расчета 160-200 мл/кг в зависимости от гестационного возраста.

В педиатрической практике в случаях тяжелой анемии и сочетании с гиповолемическим шоком и потерей более 20% объем циркулирующей крови (ОЦК) расчет трансфузии может проводиться по формуле:

$$\text{Объем (мл)} = \frac{\text{Hct}_{\text{требуемый}} - \text{Hct}_{\text{пациента}}}{\text{Hct}_{\text{ЭСК}}} \times \text{объем циркулирующей крови,}$$

где ОЦК составляет:

- у доношенных новорожденных – 80-90 мл/кг массы тела;
- у недоношенных новорожденных – 90 – 100 мл/кг массы тела;
- у детей в возрасте от 3 месяцев до 1 года – 75 – 80 мл/кг массы тела;
- у детей в возрасте от 3 до 6 лет - 70 – 75 мл/кг массы тела;
- у детей в возрасте старше 6 лет – 65 – 70 мл/кг массы тела.

Показаниями для трансфузии ЭСК являются:

- острая кровопотеря более 15-20% ОЦК;
- заменное переливание донорской крови при ГБН;
- врожденная анемия, ассоциированная с застойной сердечной недостаточностью (отечная форма гемолитической болезни новорожденного, хроническая фето-плацентарная или фето-фетальная постгеморрагическая анемия);
- частичное заменное переливание донорской крови у новорожденного (используют только ЭСК с редукцией объема, плазма не применяется);
- новорожденным любого гестационного возраста в первые 24 ч. жизни при концентрации гемоглобина крови 120 г/л и менее;

- у новорожденных с сердечно-легочными заболеваниями (пороки сердца, бронхолегочная дисплазия и т.п.) и наличии физиологических триггеров, указывающих на увеличение экстракции кислорода более 50%, при концентрации гемоглобина менее 120 г/л.

У недоношенных новорожденных старше 24 ч. без признаков сепсиса, шока, кровотечения и симптомов анемии (тахикардия, тахипноэ), при отсутствии крупных хирургических вмешательств, показания к трансфузиям ЭСК указаны в табл.6.

Таблица 6. Показания к трансфузии ЭСК новорожденным (взято из клинических рекомендаций: «Ранняя анемия недоношенных», ID:661, утв. 2021г.)

Возраст (дни)	Тип пробы крови	Новорожденные, получающие респираторную поддержку*	Новорожденные без респираторной поддержки
		Гемоглобин г/л (гематокрит %)	Гемоглобин г/л (гематокрит %)
2-7	капиллярный	≤ 115 (35)	≤ 100 (30)
	венозный	≤ 104	≤ 90
8-14	капиллярный	≤ 100 (30)	≤ 85 (25)
	венозный	≤ 90	≤ 77
Более или равное 15	капиллярный	≤ 85 (25)	≤ 75 (23)
	венозный	≤ 77	≤ 68

* включая все виды респираторной поддержки (масочная или диффузная подача кислорода).

Показания к трансфузии ЭСК пациентам с врожденными пороками сердца:

- Гемодинамически стабильным новорожденным в критическом состоянии и детям с нескорректированными пороками сердца рекомендуется переливание эритроцитов для поддержания концентрации гемоглобина не менее 70–90 г/л в зависимости от степени сердечно-легочного резерва.
- У младенцев, подвергающихся паллиативным процедурам 1-го этапа (операции Норвуда, Дамуса-Кея-Стансея, Блэлока-Тауссига, или центрального шунта, бандажа легочной артерии) для коррекции единственного желудочка со стабильной гемодинамикой и адекватной

оксигенацией рекомендовано избегать трансфузий ЭСК, если концентрация гемоглобина >90 г/л.

- Гемодинамически стабильным новорожденным и детям с единственным желудочком, подвергающимся процедурам 2 и 3 стадии с адекватной подачей кислорода, не рекомендуется проводить трансфузии ЭСК, если концентрация гемоглобина >90 г/л.
- У младенцев и детей с врожденными пороками сердца, подвергающихся бивентрикулярной пластике, гемодинамически стабильных, с адекватной оксигенацией и нормальной функцией органов-мишеней не рекомендуется проводить трансфузии ЭСК при концентрации гемоглобина ≥ 70 г/л.

Показания к трансфузии ЭСК при кровотечении

При кровотечении конечная цель – обеспечить нормальную величину системной доставки кислорода, а нормализация гемодинамики – одно из необходимых для этого условий. Абсолютный приоритет – восстановление внутрисосудистого объема жидкости, венозного возврата и сердечного выброса.

- Острая кровопотеря ≥ 20 -25% от общего объема крови
- Интраоперационная кровопотеря $\geq 15\%$ от общего объема крови
- При острой массивной кровопотере (кровопотеря 80 мл/кг за 24 часа, 40 мл/кг за 3 часа или 2-3 мл/кг/мин) до устранения источника кровотечения переливают ЭСК для поддержания концентрации гемоглобина крови 70-90 г/л. В условиях острой массивной кровопотери целесообразно включать в трансфузионную терапию ЭСК в сочетании с СЗП и по необходимости дополнять концентратом тромбоцитов и криопреципитатом. Рекомендуемое соотношение ЭСК:СЗП = 1:1 - 2:1, с учетом объема реинфузии аутологичной крови;
- Детям в критическом состоянии с геморрагическим шоком рекомендуется эмпирически переливать эритроциты, плазму и тромбоциты в

соотношении от 2:1:1 до 1:1:1 для ЭСК:СЗП:доз тромбоцитов до тех пор, пока кровотечение не перестанет угрожать жизни;

- После устранения источника кровотечения, отсутствии дефицита ОЦК и стабильной гемодинамике при концентрации гемоглобина в крови пациентов ниже 70 г/л;
- Пациентам с черепно-мозговой травмой, субарахноидальным кровоизлиянием, кардиохирургические пациентам, пациентам с дыхательной недостаточностью, пациентам с ишемической болезнью сердца после устранения источника кровотечения при концентрации гемоглобина ниже 80-90г/л.

Показания к трансфузии ЭСК пациентам детского возраста в отсутствии кровотечения

- стабильным пациентам детского возраста в отсутствии симптомов анемии и цианоза, рекомендовано рассмотреть необходимость трансфузии ЭСК при снижении концентрации гемоглобина ниже 70 г/л;
- При концентрации гемоглобина ниже 50 г/л трансфузия ЭСК является абсолютно показанной;
- При анемии вызванной дефицитом нутриентов (железо, В12, В9), трансфузия выполняется только при жизнеугрожающих ситуациях при концентрации гемоглобина ниже 60-70 г/л;
- концентрация гемоглобина при которой показана трансфузия ЭСК пациентам с аутоиммунной гемолитической анемией (АИГА) не определена. Пациентам без признаков декомпенсации сердечно-сосудистой системы следует рассмотреть необходимость трансфузии при снижении концентрации гемоглобина ниже 50-60 г/л. Трансфузии ЭСК не являются методом лечения АИГА и назначаются для поддержания оксигенации тканей и органов до получения ответа на терапию. При АИГА посттрансфузионный прирост ниже;
- Трансфузии пациентам детского возраста с талассемией и другими формами врожденных анемий проводят при концентрации

гемоглобина крови ниже 120г/л. Трансфузии при более высокой концентрации гемоглобина показаны пациентам с сердечной недостаточностью, клинически значимыми проявлениями экстрамедуллярного гемопоэза, другими медицинскими состояниями, обусловленными подавленной активностью костного мозга.

- У детей в критическом состоянии с острым повреждением головного мозга (тяжелая черепно-мозговая травма, цереброваскулярный инсульт) можно рассмотреть переливание эритроцитов, при концентрации гемоглобина ниже 70-100 г/л.

- Пациентам детского возраста с онкологическими, онкогематологическими заболеваниями и реципиентам ТГСК рассмотреть необходимость трансфузии при снижении концентрации гемоглобина ниже 70-80г/л.

- У детей в критическом состоянии, находящихся на экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО), рекомендовано использовать физиологические показатели и биомаркеры доставки кислорода в дополнение к концентрации гемоглобина для решения вопроса о необходимости трансфузии ЭСК. Назначение трансфузии ЭСК должно основываться на доказательствах неадекватной кардиореспираторной поддержки или сниженной системной и/или регионарной доставки кислорода.

- Стабильным пациентам детского возраста в периоперационном периоде рассмотреть необходимость трансфузии при снижении концентрации гемоглобина ниже 70 г/л, а пациентам с симптомами анемии или планировании операцией с высоким риском гемодинамически-значимого кровотечения при концентрации гемоглобина ниже 80 г/л.

3.2. ПОКАЗАНИЯ К ТРАНСФУЗИИ ЭСК ВЗРОСЛЫМ ПАЦИЕНТАМ

- Трансфузия одной дозы ЭСК в среднем повышает концентрацию гемоглобина на 10 г/л у взрослых среднего телосложения (около 70 кг) без активного кровотечения или гемолиза;
- Также для расчета объема трансфузии ЭСК возможно применять ориентировочный подсчет: 5 мл/кг ЭСК повышают концентрацию гемоглобина на 10 г/л.
- Для расчета объема трансфузии при необходимости достижения целевых значений может применяться формула:

$$\text{Объем (мл)} = \frac{\text{Hct}_{\text{требуемый}} - \text{Hct}_{\text{пациента}}}{\text{Hct}_{\text{ЭСК}}} \times \text{объем циркулирующей крови,}$$

Таблица 7. Расчет ОЦК взрослого пациента по правилу Гилчерса

Пациент	Тип телосложения			
	с избыточной массой тела	с недостаточной массой тела	с нормальной массой тела	с повышенной мышечной массой
Мужчина	60 мл/кг	65 мл/кг	70 мл/кг	75 мл/кг
Женщина	55 мл/кг	60 мл/кг	65 мл/кг	70 мл/кг

Назначение трансфузионной терапии при активном кровотечении:

При кровотечении конечная цель – обеспечить достаточную системную доставку кислорода, а нормализация гемодинамики – одно из необходимых для этого условий. Абсолютный приоритет – восстановление внутрисосудистого объема жидкости, венозного возврата и сердечного выброса.

- При кровопотере 15-30% и более ОЦК у пациентов с предшествующей анемией/ кардиологической/ пульмонологической патологией до устранения источника кровотечения трансфузии ЭСК проводят для поддержания концентрации гемоглобина крови 70-90 г/л;
- При кровопотере 30-40% и более ОЦК у исходно здоровых лиц до устранения источника кровотечения трансфузии ЭСК показаны для поддержания концентрации гемоглобина крови 70-90 г/л;

- При продолжающейся острой массивной кровопотере (кровопотеря более 150 мл/мин в течение 10 минут и более или потеря более 50% ОЦК за 3 часа или потеря 1 ОЦК за 24ч. или кровотечение, требующее трансфузии 4 доз ЭСК за 1 час или кровопотеря не менее 30% ОЦК за 10-12ч) до устранения источника кровотечения переливают ЭСК для поддержания концентрации гемоглобина крови 70-90 г/л. В условиях острой массивной кровопотери целесообразно включать в трансфузионную терапию ЭСК в сочетании с СЗП и по необходимости дополнять концентратом тромбоцитов и криопреципитатом. Рекомендованное соотношение ЭСК:СЗП = 1:1 - 2:1, с учетом объема реинфузии аутологичной крови;

После устранения источника кровотечения, в отсутствии дефицита ОЦК и стабильной гемодинамике рассмотреть необходимость трансфузии ЭСК при концентрации гемоглобина в крови пациента ниже 70 г/л; У пациентов после желудочно-кишечного кровотечения рестриктивная трансфузионная тактика (трансфузии при снижении концентрации гемоглобина ниже 70г/л) доказано снижает риск 30-дневной смертности. Пациентам с черепно-мозговой травмой, субарахноидальным кровоизлиянием, кардиохирургические пациенты, пациенты с дыхательной недостаточностью, пациенты с ишемической болезнью сердца после устранения источника кровотечения при концентрации гемоглобина ниже 80-90г/л

Для пациентов с гематологическими заболеваниями:

- при проведении химиотерапии с целью индукции или консолидации ремиссии, лечения антитимоцитарным глобулином (АТГ) в условиях стационара у гемодинамически стабильных пациентов без клинических признаков гиповолемии при концентрации гемоглобина крови 70 г/л и менее;

- при проведении химиотерапии с целью индукции или консолидации ремиссии, лечения АТГ в условиях стационара и наличии симптомов гемической гипоксии, а именно кардиореспираторных

нарушений, включая одышку, ортостатическую гипотензию, тахикардию, которые не отвечают на иные терапевтические воздействия, загрудинные боли и развитие сердечной недостаточности при концентрации гемоглобина менее 80 г/л;

- при проведении химиотерапии с целью индукции или консолидации ремиссии, лечении антитимоцитарным глобулином в условиях стационара а также наличии инфекционных осложнений, геморрагического синдрома, или пациентам с ишемической болезнью сердца, цереброваскулярной болезнью, дыхательной недостаточностью при концентрации гемоглобина менее 80 г/л;

- Пациентам при отсутствии специфического лечения (химиотерапия, АТГ и пр.), инфекционных осложнений и органной патологии: при снижении концентрации гемоглобина ниже 70-80г/л и наличии симптомов обусловленных гемической гипоксией.

- при хронической трансфузионно-зависимой анемии вне проведения индукционной и консолидирующей терапии трансфузии соматически отягощённым пациентам ЭСК назначаются для адекватного восполнения циркулирующих эритроцитов и ликвидации признаков гемической гипоксии (слабость, головокружение, тахикардия, одышка, приступы стенокардии), при концентрации гемоглобина ниже 80-85г/л;

- для пациентов в возрасте до 35 лет при хронической трансфузионно-зависимой анемии вне проведения индукционной и консолидирующей терапии при отсутствии симптомов анемии трансфузии назначаются при концентрации гемоглобина ниже 70-80 г/л;

- пациентам с тяжелой жизнеугрожающей железодефицитной анемии (концентрация гемоглобина менее 60 г/л) при неэффективности терапии препаратами парентерального высокодозного железа возможно назначение трансфузии ЭСК до клинического и лабораторного подтверждения эффекта от медикаментозной терапии;

- пациентам с тяжелой жизнеугрожающей мегалобластной анемией, обусловленной дефицитом витамина В12 и/или В9 возможно назначение трансфузии ЭСК при концентрации гемоглобина менее 60 г/л.;

- концентрация гемоглобина при которой показана трансфузия ЭСК пациентам с аутоиммунной гемолитической анемией (АИГА) не определена. Пациентам без признаков декомпенсации сердечно-сосудистой системы следует рассмотреть необходимость трансфузии при снижении концентрации гемоглобина ниже 50-60г/л. Трансфузии ЭСК не являются методом лечения АИГА и назначаются для поддержания оксигенации тканей и органов до получения ответа на терапию. При АИГА посттрансфузионный прирост ниже.

- трансфузии взрослым пациентам с талассемией и другими формами врожденных наследственных анемий проводят при концентрации гемоглобина крови ниже 90-100 г/л. Трансфузии при более высокой концентрации гемоглобина показаны пациентам с сердечной недостаточностью, клинически значимыми проявлениями экстрамедуллярного гемопоэза, другими медицинскими состояниями, обусловленными подавленной активностью костного мозга.

- Пациентам с серповидно-клеточной болезнью (СКБ) рекомендуется простая малообъемная трансфузия ЭСК (целевой Нв 100-110 г/л) в следующих клинических ситуациях:

- острый грудной синдром;
- нарушение функции любого органа;
- секвестрация в селезенке или печени;
- сепсис или малярия;
- рефрактерный болевой вазо-окклюзивный криз;
- острая анемия с клиническими проявлениями анемического синдрома;
- предоперационная подготовка.

- Пациентам с СКБ рекомендуется объемная трансфузия ЭСК (концентрация HbS в крови пациента не должна превышать 30%, целевой Hb 120-130 г/л) в следующих клинических ситуациях:

- инсульт;
- недавняя полная потеря слуха;
- тромбоз центральной артерии сетчатки;
- подготовка к обширным хирургическим вмешательствам (грудная клетка, сердце, глаза и т.п.);
- острый рефрактерный приопизм.

- Пациентам с СКБ рекомендуются хронические регулярные трансфузии ЭСК (концентрация HbS в крови пациента не должна превышать 30%, целевой Hb 120-130 г/л) в следующих клинических ситуациях:

- церебральная васкулопатия;
- повторный тяжелый острый грудной синдром и/или тяжелый болевой (вазо-окклюзивный) криз;
- хроническая органная недостаточность: почки, сердце, легкие, печень;
- легочная гипертензия;
- тяжелая задержка роста;
- 3-й триместр беременности;
- психоз;
- тяжелая хроническая анемия, не отвечающая на терапию гидроксикарбамидом

- Трансфузии ЭСК до операции показаны пациентам с серповидно-клеточной анемией и концентрацией гемоглобина менее 90 г/л перед плановыми операциями низкого и умеренного риска кровотечения. Для повышения концентрации гемоглобина в крови пациента до 100 г/л и более также выполняются частично обменные трансфузии ЭСК;

- обменные трансфузии ЭСК показаны пациентам с серповидно-клеточной анемией перед плановыми операциями высокого риска кровотечения;

- Трансфузии ЭСК пациентам с серповидно-клеточной анемией перед экстренными хирургическими вмешательствами высокого риска кровотечения показаны для достижения концентрации гемоглобина 100 г/л и выше.

- При экстренном хирургическом вмешательстве с низким риском кровотечения пациентам с серповидно-клеточной анемией при концентрации гемоглобина крови 90 г/л и более трансфузия ЭСК выполняется после операции в случаях, если трансфузия ЭСК приведет к отсрочке оперативного вмешательства.

- Пациентам при трансплантации ГСК в стабильном состоянии при отсутствии клинических симптомов анемии трансфузии ЭСК рекомендовано при концентрации гемоглобина менее 70 г/л, гематокрита менее 21%.

- Пациентам при трансплантации ГСК при наличии симптомов анемии (постуральная гипотензия или тахикардия, одышка и головокружение при нагрузке, апатичность или спутанность сознания) осуществляют трансфузии ЭСК при концентрации гемоглобина 80 г/л и менее;

- Пациентам при трансплантации ГСК без признаков анемии, но имеющим сопутствующие заболевания (ишемическая болезнь сердца, цереброваскулярная болезнь, дисфункция левого желудочка, шок или снижение транспорта кислорода, хронические заболевания легких, острая дыхательная недостаточность, беременность) осуществляют трансфузии ЭСК при концентрации гемоглобина 80 г/л и менее;

Показания к трансфузии пациентам с онкологическими заболеваниями

- Молодым пациентам без сопутствующей сердечно-сосудистой патологии рассмотреть необходимость проведения трансфузии ЭСК при снижении концентрации гемоглобина ниже 70г/л и симптомах гемической гипоксии;

- Пациентам с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями рассмотреть необходимость трансфузии ЭСК при снижении концентрации гемоглобина ниже 80г/л;

Показания к трансфузии ЭСК в акушерстве

- При массивной кровопотере с показателем шокового индекса Алговера 1,4 и более.
- Для лечения острой постгеморрагической анемии рекомендована рестриктивная трансфузионная тактика – целевая концентрация гемоглобина 70-80г/л
- Трансфузии ЭСК могут быть рекомендованы беременным и пациенткам после родов при снижении концентрации гемоглобина крови ниже 70 г/л и наличии симптомов, обусловленных анемией (выраженная слабость, головокружение, обмороки, снижение артериального давления ниже 90/60 мм. рт. ст., увеличение частоты сердечных сокращений более 100 в минуту в покое, одышка в покое, экстрасистолия, сглаженность зубцов Т или отрицательные зубцы Т, депрессия сегмента ST, низкая сатурация кислородом венозной крови).

Показания к трансфузии ЭСК пациентам с поражением центральной нервной системы (ЦНС)

- У пациентов с острым ишемическим инсультом целевая концентрация гемоглобина оставляет 90 г/л и более.
- У пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием (САК) целевая концентрация гемоглобина оставляет 80-100 г/л.
- Согласно клиническим рекомендациям по геморрагическому инсульту у пациентов с САК–периоперационно рекомендуется поддержание эуволемию и гематокрит > 30% в течение всей операции;
- Для пациентов с умеренной и тяжелой ЧМТ целевой диапазон концентрации гемоглобина составляет 70-90 г/л.

- У пациентов с черепно-мозговой травмой (ЧМТ) и признаками церебральной ишемии целевая концентрация гемоглобина оставляет более 90 г/л.

Применение ЭСК пациентам с заболеваниями сердца без перенесенного хирургического вмешательства на сердце. При определении показаний к трансфузиям ЭСК у пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы рекомендуется дополнительно ориентироваться на показатели физиологических и/или клинических триггеров трансфузий ($p_{cv}O_2$ менее 32 мм.рт.ст., $Sat_{cv}O_2$ менее 60%, концентрация лактата в артериальной крови 2,5 ммоль/л и более), которые объективно отражают баланс между фактическим потреблением кислорода и его доставкой.

Трансфузии ЭСК рекомендованы:

- в стабильном состоянии, при концентрации гемоглобина менее 70-75 г/л;
- в стабильном состоянии, при наличии физиологических триггеров трансфузий (экстракция кислорода более 50%, парциальное давление кислорода ($p_{cv}O_2$) менее 32 мм рт.ст., снижение сатурации кислорода ($Sat_{cv}O_2$) менее 60%, концентрация лактата в артериальной крови более 2,5 ммоль/л), при концентрации гемоглобина менее 80 г/л;
- при нестабильном состоянии (сердечный индекс менее 1,5 мл/мин/м², кардиогенный шок, кардиогенный отек легких), нестабильной стенокардии при концентрации гемоглобина менее 80 г/л. При сочетании нестабильного состояния с наличием физиологических триггеров трансфузии оценить необходимость трансфузии при более высокой концентрации гемоглобина (ниже 90 г/л).
- При остром коронарном синдроме без подъема сегмента ST по клиническим рекомендациям, рекомендованы трансфузии при концентрации гемоглобина ниже 70 г/л, гематокрите менее 25%.

- У пациентов с острым инфарктом миокарда рассмотреть необходимость трансфузии при концентрации гемоглобина ниже 80 г/л, с целевым уровнем 80-100 г/л.

Показания к трансфузии ЭСК кардиохирургическим пациентам

- после оперативного вмешательства на сердце и аорте в условиях искусственного кровообращения при отсутствии нарушений гемодинамики и физиологических триггеров трансфузий (экстракция кислорода более 50%, $p_{cv}O_2$ менее 32 мм рт.ст., снижение $Sat_{cv}O_2$ менее 60%, концентрация лактата в артериальной крови более 2,5 ммоль/л), при концентрации гемоглобина менее 70-75 г/л.

- после оперативного вмешательства на сердце и аорте в условиях искусственного кровообращения при наличии физиологических триггеров трансфузий (экстракция кислорода более 50%, $p_{cv}O_2$ менее 32 мм рт.ст., снижение $Sat_{cv}O_2$ менее 60%, концентрация лактата в артериальной крови более 2,5 ммоль/л), при концентрации гемоглобина менее 80 г/л.

- после оперативного вмешательства на сердце и аорте при гемодинамической нестабильности (сердечный индекс менее 1,5 мл/мин/м², кардиогенный шок, кардиогенный отек легких), при концентрации гемоглобина менее 80 г/л.

Пациентам при ортопедических оперативных вмешательствах и в послеоперационном периоде при снижении концентрации гемоглобина ниже 80 г/л.

Трансфузии ЭСК пациенткам с болезнью Крона и язвенным колитом согласно клиническим рекомендациям показаны при снижении уровня гемоглобина ниже 80 г/л для коррекции анемии.

Пациентам в ОРИТ трансфузии ЭСК рекомендованы:

- при снижении концентрации гемоглобина ниже 70 г/л, для пациентов без сопутствующей сердечно-сосудистой патологии;

- для пациентов с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями трансфузии показаны при снижении концентрации гемоглобине ниже 80 г/л.

- При проведении ЭКМО общепринятого порога трансфузии ЭСК нет. Рекомендовано использовать физиологические показатели и биомаркеры доставки кислорода в дополнение к концентрации гемоглобина для решения вопроса о необходимости трансфузии ЭСК. Трансфузии ЭСК при концентрации гемоглобина ниже 85 г/л считаются безопасными и оправданными. При снижении концентрации гемоглобина ниже 70 г/л трансфузия ЭСК считается необходимой.

Показания к трансфузии при сепсисе:

- Трансфузия ЭСК у пациентов с сепсисом без ишемической болезни сердца, выраженной гипоксемии и острой кровопотери, осуществляется при концентрации гемоглобине крови ниже 70 г/л для поддержания концентрации гемоглобина крови 80 г/л и более.

- **Показания к трансфузии ЭСК у пациентов с хронической болезнью почек: снижение концентрации гемоглобина менее 70 г/л:**

- при проведении или после хирургических вмешательств;
- при наличии симптомов, обусловленных анемией;
- при резистентности к терапии или высоком риске терапии средствами, стимулирующими эритропоэз;
- при гемоглобинопатиях, парциальной красноклеточной аплазии костного мозга;
- при проведении химиотерапии или лучевой терапии;
- при необходимости быстрой предоперационной подготовки;

У больных с хронической болезнью почек, которым планируется проведение трансплантации почки, рекомендуется избегать трансфузии ЭСК для минимизации риска аллосенсибилизации.

4. ПОКАЗАНИЯ К ТРАНСФУЗИИ ТРОМБОЦИТНОГО КОНЦЕНТРАТА:

- Трансфузии тромбоцитного концентрата рекомендуются при тромбоцитопении или дисфункции тромбоцитов для лечения активного кровотечения или в качестве профилактики у пациентов с высоким риском кровотечения.
- Пациентам с иммунной тромбоцитопенией, посттрансфузионной пурпурой, тромботической тромбоцитопенической пурпурой (ТТП), гемолитико-уремическим синдром (ГУС) и гепарин-индуцированной тромбоцитопенией профилактические трансфузии не проводятся; целесообразны только трансфузии при развитии геморрагических осложнений или при использовании инвазивных диагностических процедур/оперативных вмешательств с высоким риском кровотечения.
- Трансфузия тромбоцитного концентрата пациентам детского возраста проводится из расчета 1 терапевтическая доза ($60,0 \times 10^9$ тромбоцитов) на 10 кг массы тела, либо 5-7 мл/кг массы тела, что, как правило, приводит к посттрансфузионному приросту тромбоцитов на $50,0 \times 10^9/\text{л}$.
- Трансфузия тромбоцитного концентрата взрослому пациенту рекомендована из расчета 1 доза аферезного концентрата тромбоцитов либо 1 доза пулированного тромбоцитного концентрата (пул из 4-6 терапевтических доз, полученных из цельной крови) за 1 трансфузию. Также допустим расчет с учетом массы тела: 1 терапевтическая доза ($60,0 \times 10^9$ тромбоцитов) на 10 кг массы тела, что, как правило, приводит к посттрансфузионному приросту тромбоцитов на $30,0-50,0 \times 10^9/\text{л}$.
- Донорские тромбоциты имеют короткую продолжительность жизни, и при профилактических трансфузиях нередко требуется повторная трансфузия в течение 2-4 дней.
- Субоптимальный прирост может наблюдаться из-за неиммунного разрушения или иммунной рефрактерности.

- Не рекомендуется у пациентов, получавших препараты группы антиагреганты, проводить трансфузию тромбоцитарного концентрата с целью ингибирования эффекта этих препаратов.
- При возникновении кровотечения на фоне тромбоцитопатии рекомендовано, по возможности, воздерживаться от трансфузии тромбоцитного концентрата для предотвращения аллоиммунизации. Эффективным в данной ситуации может быть применение концентрата активированного фактора свертывания FVIIa.

Таблица 8. Показания к трансфузии концентрата тромбоцитов новорожденным

Показания	Концентрация тромбоцитов, $\times 10^9$ /л
Всем новорожденным независимо от состояния	25-30 и ниже
Неонатальная аллоиммунная тромбоцитопения	30 и ниже
При кровотечении, перед оперативным вмешательством или инвазивной процедурой, при сопутствующей коагулопатии, при критическом состоянии новорожденного (сепсис или нестабильное АД), при паренхиматозном или внутрижелудочковом кровоизлиянии 3 степени, возникшее в предшествующие 72 часа, новорожденным с экстремально низкой массой тела в первые 7 суток жизни	50 и ниже
перед нейрохирургическими, сердечно-сосудистыми и иными оперативными вмешательствами с очень высоким риском кровотечения;	100 и ниже
ЭКМО	80-100 и ниже
Кровотечения на фоне тромбоцитопатии	Вне зависимости от количества тромбоцитов

Показания к трансфузии концентрата тромбоцитов при кровотечениях

- при снижении концентрации тромбоцитов менее $50,0 \times 10^9$ /л на фоне продолжающегося тяжелого/массивного кровотечения;
- при снижении концентрации тромбоцитов менее $50,0 \times 10^9$ /л при кровотечении на фоне синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС) либо коагулопатии иного генеза;
- при концентрации тромбоцитов менее $100,0 \times 10^9$ /л у пациентов с умеренной и тяжелой ЧМТ.

- трансфузия тромбоцитного концентрата при массивной кровопотере, до устранения источника кровотечения из расчета $60,0 \times 10^9$ клеток (1 терапевтическая доза) на каждую перелитую единицу ЭСК;

Таблица 9. Показания к трансфузии концентрата тромбоцитов пациентам во время проведения химиотерапии

Показания	Концентрация тромбоцитов, $\times 10^9/\text{л}$
острый лейкоз и геморрагический синдром	30 и ниже
острый промиелоцитарный лейкоз в течение всего периода индукционной терапии до исчезновения всех клинических и лабораторных признаков коагулопатии.	50 и ниже
трансплантация костного мозга или гемопоэтических стволовых клеток при отсутствии осложнений	20 и ниже

Таблица 10. Показания к трансфузии концентрата тромбоцитов пациентам с хронической тромбоцитопенией

Показания	Концентрация тромбоцитов, $\times 10^9/\text{л}$
отсутствие геморрагического синдрома	10 и ниже
после остановки кровотечения	ниже 20
наличие факторов риска кровотечения (инфекция, реакция трансплантат против хозяина, геморрагический синдром 1-2 ст., температура тела выше 38°C , тяжелый мукозит, лабораторные признаки ДВС-синдрома при отсутствии кровотечения, антикоагулянтная терапия, риск кровотечения из-за местной инвазии опухоли, терапия амфотерицином В, пациенты с печеночной недостаточностью	ниже 20
геморрагический синдром 3-4 степени	ниже 30
ЭКМО	50 и ниже Ниже 80 в сочетании с патологической кровоточивостью
Внутри мозговое/внутричерепное кровоизлияние, умеренная и тяжелая черепно-мозговая травма	100 и ниже

Таблица 11. Показания к трансфузии концентрата тромбоцитов пациентам с хронической тромбоцитопенией при следующих манипуляциях/ операциях

Манипуляции/операции	Концентрация тромбоцитов, $\times 10^9/\text{л}$
плановая люмбальная пункция	40 и ниже
люмбальная пункция в экстренных ситуациях	20 и ниже
пункция сустава	20 и ниже
экстракция зуба и оперативные вмешательства в стоматологии	20 и ниже

эндоскопические исследования ЖКТ с проведением биопсии	20 и ниже
бронхоскопия	20 и ниже
трансбронхиальная биопсия	50 и ниже
ангиография, включая коронарографию	50 и ниже
установка нетуннелируемого центрального венозного катетера	20 и ниже
установка туннелируемого центрального венозного катетера	ниже 20 -30
малоинвазивное хирургическое вмешательство	20 и ниже
хирургическое вмешательство, с высоким риском кровотечения, эпидуральная анестезия/ спинальная анестезия	50 и ниже
нейрохирургическая вмешательство, установка устройства для мониторинга внутричерепного давления	100 и ниже

5. ТРАНСФУЗИИ СВЕЖЕЗАМОРОЖЕННОЙ ПЛАЗМЫ

- Трансфузия СЗП, как правило проводится из расчета 10-20 мл/кг массы тела, что повышает уровень факторов свертывания на 20-30%.
- Количество необходимых доз плазмы для проведения плазмафереза рассчитывается индивидуально из расчета объема циркулирующей крови и плана обмена плазмы.

Трансфузии СЗП рекомендованы при:

- заменной трансфузии в сочетании с ЭСК;
- продолжающейся массивной кровопотере до устранения источника кровотечения в составе терапии в соотношении 1:1 СЗП с ЭСК, в том числе аутологичными, компонентами крови, в объеме и скорости введения, соответствующим кровопотере;
- лечении кровотечения или предотвращении кровотечения перед неотложным инвазивным/оперативным вмешательством с высоким риском кровотечения у пациентов, нуждающихся в замещении нескольких факторов свертывания крови или на фоне выраженной коагулопатии (изменениях в коагулограмме в 1,5-2 раза выше референтных значений) если коррекция концентратами факторов свертывания невозможна;
- геморрагическом синдроме на фоне коагулопатии (изменениях в коагулограмме в 1,5-2 раза выше референтных значений) в том числе в послеоперационном периоде. Риск переливания СЗП должен быть сбалансирован с клиническим состоянием, временем после операции, типом операции, местом кровотечения и связанными с ним рисками, характером кровотечения, а также с учетом параметров свертывания крови, таких как фибриноген плазмы, количество тромбоцитов и результаты вязкоупругого мониторинга.
- ТТП, ГУС при невозможности проведения плазмафереза;
- пациентам с врожденной ТТП с профилактической целью (с интервалом 1 раз в 2-3 недели);
- процедурах плазмобмена;

- Заместительной терапии при дефиците антитромбина, дефиците протеина С или дефицит протеина S, когда концентрата—специфического фактора недоступен;
- возникновении кровотечения или необходимости выполнить инвазивное/ оперативное вмешательство у пациентов, получающих антагонисты витамина К (варфарин), в отсутствие концентрата протромбинового комплекса.
- поддержании протромбинового индекса (ПТИ) – >80 % у пациентов с промиелоцитарным лейкозом и прогрессирующим геморрагическим синдромом;
- поддержании ПТИ более 50%, активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) менее 55 секунд у пациентов с другими видами острого миелоидного лейкоза и прогрессирующим геморрагическим синдромом.

Показания к трансфузии СЗП пациентам с печеночной недостаточностью и нарушениями свертывания крови

У пациентов с печеночной недостаточностью показатели коагулограммы, как правило, не отражают истинный гемостатический статус; для оценки гемостаза рекомендованы вязкоэластометрические методы. Трансфузии СЗП рекомендованы:

- при кровотечении либо при наличии геморрагического кожно-слизистого синдрома;
- перед предполагаемым оперативным/инвазивным вмешательством с высоким риском кровотечения на фоне выявленной гипокоагуляции на основе вязкоэластометрических тестов.

Показания к трансфузии плазмы пациентам с ДВС-синдром

- при кровотечении, либо высоком его риске (пациенты после оперативного вмешательства, пациенты, которым предполагается оперативное/инвазивное вмешательство);

Трансфузия СЗП не показана:

- для инфузионной терапии;
- коррекции гиповолемии;
- гипопротеинемии, гипоальбуминемии, для нутритивной поддержки;
- при лечении острого панкреатита и отсутствии кровотечения;
- для профилактики несостоятельности кишечного анастомоза;
- для увеличения концентрации иммуноглобулинов;
- для реверсии эффекта антикоагулянтов (за исключением антагонистов витамина К) независимо от факта наличия кровотечения;
- при не массивной кровопотере, при отсутствии нарушений свертывания крови;
- пациентам после оперативного вмешательства, при отсутствии кровотечения независимо от лабораторных показателей состояния системы свертывания;
- пациентам с печёночной недостаточностью и нарушениями свертывания крови при отсутствии геморрагического синдрома;
- пациентам с печёночной недостаточностью и нарушениями свертывания крови перед предполагаемым оперативным/инвазивным вмешательством с низким риском кровотечения (парацентез, катетеризация центральных вен и т.д.)
- у пациентов с ДВС-синдромом без кровотечения, независимо от результатов лабораторных исследований, трансфузия плазмы в профилактических целях не осуществляется.

Трансфузии плазмы при дефиците факторов свертывания не показаны пациентам:

- с приобретенным дефицитом факторов свертывания без кровотечения;
- получающим антагонисты витамина К без кровотечения для коррекции значений удлинённого протромбинового времени;
- с наследственным тяжелым дефицитом FVII для предупреждения кровотечения в связи с высоким риском острой объемной перегрузки.

6. ТРАНСФУЗИИ КРИОПРЕЦИПИТАТА

Трансфузия криопреципитата для коррекции концентрации фибриногена проводится из расчета 1 единица (30-40мл) на 5-10 кг массы тела пациента, что увеличивает уровень фибриногена примерно на 0,5-1 г/л. В условиях повышенного потребления фибриногена следует контролировать концентрацию фибриногена для корректировки дозировки.

Трансфузия криопреципитата чаще всего используется для восполнения фибриногена у пациентов с кровотечением или с повышенным риском кровотечения. Восполнение фибриногена может быть показано при гипофибриногенемии или дисфибриногенемии, приобретенной или врожденной. Не следует рутинно профилактически применять криопреципитат пациентам без кровотечений с пониженной концентрацией фибриногена, в том числе перед операцией. Криопреципитат можно использовать для лечения кровотечений у пациентов с гемофилией А или болезнью Виллебранда, когда соответствующие концентраты факторов недоступны и/или десмопрессин противопоказан или неэффективен.

Трансфузии криопреципитата при приобретенной гипофибриногенемии показаны:

- новорожденным с кровотечением или высоким риске его развития, а также находящимся в критическом состоянии в т.ч. при ДВС-синдроме, при концентрации фибриногена менее 1,0 г/л.
- Пациентам детского возраста с сепсисом при развитии геморрагического синдрома и уменьшении концентрации фибриногена менее 1,5 г/л.
- при фибриногене <1,0 г/л перед инвазивными/оперативными вмешательствами с высоким риском кровотечения или в критических локусах (ЦНС, глаза) и ЭКМО.
- травматические, интра- и послеоперационные (в том числе нейрохирургические) кровотечения при концентрации фибриногена менее 1,5 г/л;

- пациенткам акушерского профиля с отслойкой плаценты, интраоперационным или послеродовым тяжелым/массивным кровотечением при концентрации фибриногена менее 2,0 г/л.
- пациентам с гипофибриногенемией менее 1-1,5 г/л, вследствие геморрагического синдрома, обусловленного тромболитической терапией;

Показания к трансфузии криопреципитата в гематологии:

- пациентам с острыми лейкозами (за исключением острого промиелоцитарного лейкоза) для профилактики геморрагического синдрома, при снижении плазменной концентрации фибриногена менее 1,0 г/л.
- пациентам с острым промиелоцитарным лейкозом для профилактики геморрагического синдрома, при снижении плазменной концентрации фибриногена менее 1,5 г/л в течение всего периода индукционной терапии до исчезновения всех клинических и лабораторных признаков коагулопатии.

Показания к трансфузии криопреципитата при дефиците факторов свертывания:

- при врожденном дефиците фибриногена и наличии геморрагического синдрома и отсутствии эффекта от нетрансфузионных методов лечения (антифибринолитики, местное применение фибринового клея, и др.). Трансфузии криопреципитата продолжаются до прекращения геморрагического синдрома ежедневно или через день для поддержания плазменной концентрации фибриногена более 1 г/л;
- пациентам с неосложненной формой гемофилии А при недоступности специфической заместительной терапии препаратами фактора свертывания крови VIII.

Расчет дозы:

$$\text{Количество доз} = \frac{[\text{Желаемая активность}(\%) - \text{Текущая активность}(\%)] \times \text{объем циркулирующей плазмы}}{80}$$

$$\text{Объем циркулирующей плазмы} = \text{ОЦК} \times (1 - \text{Hct}).$$

Интервал между трансфузиями криопреципитата пациенту с гемофилией А определяется временем полу-жизни фактора свертывания крови VIII и составляет от 8 до 12 час.

Целевая активность фактора VIII (%) зависит от показаний. После операции или серьезной травмы может потребоваться замена на срок до 10 дней для поддержания гемостаза.

- Криопреципитат используется при отсутствии концентрата фактора Виллебранда. Дозы 1 ЕД на 10 кг массы тела пациента обычно достаточно для остановки кровотечения. Может потребоваться повторное введение каждые 8-12 часов в течение 3 дней.

- для возмещения концентрации фактора XIII проводится из расчета 1 единица криотерапии на 5 кг массы тела пациента, что обеспечивает 10 ЕД/кг фактора XIII. Фактор XIII имеет длительный период полувыведения и обычно может вводиться каждые 3-6 недель. График дозирования может варьировать в зависимости от пациента.

7. ПОКАЗАНИЯ К ТРАНСФУЗИИ ГРАНУЛОЦИТНОГО КОНЦЕНТРАТА

Трансфузии лейкоцитного (гранулоцитного) концентрата показаны пациентам с тяжелой нейтропенией (количество нейтрофилов $<0,5 \times 10^9/\text{л}$) или дисфункцией нейтрофилов при наличии доказанного тяжелого бактериального или грибкового инфекционного заболевания, неподдающегося лечению адекватной антимикробной терапией, подобранной соответственно чувствительности микроорганизма, либо при множественной лекарственной резистентности микроорганизма, при наличии благоприятного прогноза для пациента в случае излечения от данного инфекционного осложнения.

Поскольку лейкоцитный концентрат содержит значительную примесь эритроцитов, при трансфузии необходимо учитывать совместимость в паре донор-реципиент по антигенам эритроцитов систем АВ0, Rh и Kell.

Рекомендованы ежедневные трансфузии в дозе не менее $3,0 \times 10^8$ нейтрофилов на килограмм массы тела реципиента. Получение лейкоцитного концентрата с меньшим содержанием нейтрофилов не является противопоказанием к трансфузии или поводом для выбраковки лейкоцитного концентрата если иные требования качества соблюдены. Рекомендованный объем лейкоцитного концентрата составляет 10-20 мл/кг массы тела. Не рекомендуется превышать объем более 20 мл/кг из-за высокого риска циркуляторной перегрузки при трансфузии. При высоком риске циркуляторной перегрузки, лейкоцитный концентрат может быть аликвотирован, либо может применяться редукция объема компонента крови за счет удаления супернатанта.

Трансфузии лейкоцитного концентрата проводятся до стойкого восстановления количества нейтрофилов в периферической крови пациента выше $1 \times 10^9/\text{л}$ или до излечения пациента от инфекционного заболевания.

8. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСФУЗИЙ

После проведения трансфузии необходимо проводить клиническую и лабораторную оценку эффективности трансфузии, а также выполнять соответствующие записи, характеризующие эффективность трансфузии в медицинской документации пациента. Эффективность трансфузии оценивается индивидуально, с учетом состояния реципиента и показаний к трансфузии. В случае, если в результате проведенной трансфузии сохраняются показания к трансфузии (цель трансфузии не достигнута), принимается решение о целесообразности проведения повторной трансфузии.

Для оценки эффективности трансфузий клеточных компонентов крови (эритроцитных компонентов крови, тромбоцитного и гранулоцитного концентрата) выполняется общий анализ крови, не позже, чем через 24 часа после трансфузии. Для оценки лабораторной эффективности трансфузий корректоров гемостаза (СЗП, криопреципитат) выполняется оценка функции свертывания не позже, чем через 24 часа после трансфузии.

- Критерием эффективности трансфузии ЭСК крови является устранение симптомов анемии в сочетании с увеличением концентрации гемоглобина. При отсутствии ожидаемого эффекта от трансфузии ЭСК крови оценивается состояние пациента и принимается решение об обоснованности повторной трансфузии (при принятии решения учитывается наличие продолжающегося кровотечения или гемодилюции).
- Критерием эффективности трансфузии концентрата тромбоцитов вне кровотечения и потребления тромбоцитов является наличие прироста количества тромбоцитов и отсутствие геморрагического синдрома. При решении вопроса о рефрактерности к трансфузии тромбоцитов, обусловленной аллосенсибилизацией необходимо оценивать показатель скорректированного прироста тромбоцитов (СПТ)

$$\text{СПТ} = \frac{\text{АПТ} \times \text{площадь поверхности тела пациента (м}^2\text{)}}{\text{число перелитых тромбоцитов} \times 10^{11}}, \quad \text{где: АПТ-абсолютный прирост}$$

тромбоцитов. Выявление у реципиента СПТ меньше 5000/мкл через 20-24 часа или менее 7500/мкл через 1 час после двух последовательных трансфузий концентрата тромбоцитов, в отсутствие причин потребления тромбоцитов, свидетельствует о резистентности к трансфузиям тромбоцитов, дальнейшие трансфузии концентрата тромбоцитов осуществляются по результатам индивидуального подбора тромбоцитов.

- Критерием эффективности трансфузии концентрата тромбоцитов при кровотечении является прекращение кровотечения. При сохраняющемся кровотечении после трансфузии принимается решение об обоснованности повторной трансфузии концентрата тромбоцитов.
- Критерием эффективности трансфузии плазмы и криопреципитата при кровотечении является прекращение кровотечения. При сохраняющемся кровотечении после трансфузии принимается решение об обоснованности повторной трансфузии плазмы или криопреципитата, осуществляется коррекция дозы и скорости введения плазмы или криопреципитата, рассматривается вопрос о медикаментозном лечении препаратами, концентратов факторов свертывания крови.
- Критерием эффективности трансфузии плазмы и трансфузии криопреципитата при врожденном дефиците факторов свертывания является ожидаемый прирост активности дефицитных факторов. При недостаточном приросте активности дефицитных факторов осуществляется коррекция дозы плазмы или криопреципитата.
- Трансфузии лейкоцитного концентрата проводятся до стойкого восстановления количества нейтрофилов в периферической крови пациента выше $1,0 \times 10^9/\text{л}$ (для пациентов с нейтропенией) или до излечения пациента от инфекционного заболевания (для пациентов с дисфункцией нейтрофилов).

9. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Что является основным триггером трансфузии ЭСК?
2. Что такое физиологические триггеры трансфузий?
3. Почему при иммунных тромбоцитопениях не применяются профилактические трансфузии тромбоцитарного концентрата?
4. Что такое СПТ? Как данный показатель применяется в клинической практике?
5. Целесообразно ли применять трансфузии СЗП для коррекции гипопроотеинемии? Почему?
6. Почему при анемиях, обусловленных дефицитом нутриентов (железо, В₁₂, В₉) не рекомендованы трансфузии?
7. Какой категории пациентов показаны трансфузии ЦМВ-негативных компонентов донорской крови?
8. Перечислите категории пациентов, нуждающиеся в облученных компонентах крови.
9. Какие показания для трансфузии отмытых компонентов донорской крови существуют?
10. Какой категории пациентов показаны трансфузии ЭСК по индивидуальному подбору? Трансфузии тромбоцитарного концентрата по индивидуальному подбору?

10.ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. При определении Rh-принадлежности экспресс-методом при помощи цоликлона анти-D супер произошла агглютинация. Это говорит о том, что кровь:

- а) О
- б) Kell-положительная
- в) Rh -положительная
- г) Rh –отрицательная

2. При проведении пробы на индивидуальную совместимость на плоскости произошла агглютинация. Это говорит о том, что кровь:

- а) совместима
- б) несовместима
- в) Rh -положительная
- г) Rh –отрицательная

3. Эритроцитсодержащие компоненты применяются с целью:

- а) увеличения объема циркулирующей крови
- б) парентерального питания
- в) дезинтоксикации
- г) коррекции гемической гипоксии

4. Непосредственно перед трансфузией эритроцитсодержащий компонент необходимо подогреть:

- а) на водяной бане при температуре не выше +37°C
- б) при комнатной температуре не менее 30 минут
- в) в специальном оборудовании не выше +37°C

5. Биологическая проба:

- а) компонент донорской крови переливается 2 мл в минуту первые 15 минут трансфузии, наблюдая за состоянием реципиента
- б) проводится трехкратно
- в) не проводится в экстренных случаях

6. При трансфузиях тромбоконцентрата основной лечебный эффект:

- а) гемодинамический
- б) устранение гемической гипоксии
- в) гемостатический
- г) иммунологический

7. На следующий день после трансфузии эритроцитных компонентов крови обязательно контролируют:

- а) коагулограмму
- б) клинический анализ крови
- в) общий белок и белковые фракции
- г) уровень трансаминаз

8. До начала трансфузии, через 1 час и через 2 часа после трансфузии оценивается:

- а) психоэмоциональное состояние пациента
- б) температура тела, артериальное давление, пульс, диурез и цвет мочи
- в) значение трансаминаз и билирубин

9. Показания к переливанию плазмы свежезамороженной:

- а) парентеральное питание
- б) кровотечение на фоне ДВС-синдрома
- в) гемическая гипоксия
- г) тромбоцитопения

10. Свежезамороженную плазму перед трансфузией размораживают:

- а) при комнатной температуре
- б) на водяной бане
- в) аппаратным методом
- г) в холодильнике

11. Пробы на индивидуальную совместимость проводят при трансфузии:

- а) эритроцитсодержащего компонента
- б) свежезамороженной плазмы
- в) тромбоконцентрата
- г) любого компонента крови

12. При переливании тромбоцитного концентрата необходимо:

- а) перепроверить группу крови реципиента и донора по системе ABO и Rh; провести пробы на индивидуальную совместимость; провести биологическую пробу
- б) перепроверить группу крови реципиента по системе ABO и Rh; провести биологическую пробу
- в) перепроверить группу крови реципиента по системе ABO и Rh; биологическая проба не проводится
- г) только провести биологическую пробу

13. При обнаружении у больного слабо выраженного антигена D при решении вопроса о переливании крови необходимо:

- а) переливать Rh-положительную кровь;
- б) переливать плазму;
- в) отправить кровь на индивидуальный подбор донора.

14. Пробы на индивидуальную совместимость проводит:

- а) палатная медсестра

- б) врач
- в) процедурная медсестра
- г) ординатор

15. Биологическая проба:

- а) не проводится в экстренных случаях
- б) не проводится при малой скорости трансфузии
- в) проводится независимо от объема переливаемого компонента крови и скорости его введения
- г) не проводится при трансфузии индивидуально-подобранных компонентов крови

16. Объем оставшейся донорской крови и (или) компонентов для обязательного сохранения в течение 48 часов должен составлять:

- а) не менее 1 мл;
- б) не менее 3 мл;
- в) не менее 5 мл;
- г) не менее 10-15 мл.

17. Показаниями для применения криопреципитата является:

- а) анемия;
- б) гипопротейнемия;
- в) интоксикация различного генеза;
- г) гемофилия А, гипофибриногенемия, болезнь Виллебранда, дефицит VIII фактора свертывания крови.

18. Перекрестный метод определения группы крови по системе АВО это:

- а) одновременное определение антигенов эритроцитов и естественных антител в сыворотке крови;

б) определение с помощью реагентов анти-А и анти-В и дополнительно анти-АВ;

в) одновременное определение изогемоагглютининов и групповых веществ в сыворотке.

19. Какой категории реципиентов проводится индивидуальный подбор эритроцитных компонентов:

а) всем, кому предстоят гемотрансфузии;

б) пациентам, у которых выявлены антитела к антигенам эритроцитов;

в) онкогематологическим больным.

20. Каким категориям пациентов показано исследование фенотип по RH (C, c, E, e)

а) женщинам детородного возраста

б) пациентам, которым показаны многократные трансфузии

в) всем пациентам, нуждающимся в трансфузиях

г) правильно а и б

11.ЗАДАЧИ

Задача 1.

Пациент, мужчина 25 лет доставлен в больницу с ножевым ранением левой нижней конечности. Основные показатели жизнедеятельности при поступлении: артериальное давление (АД) 80/40 мм.рт. ст., частота сердечных сокращений (ЧСС) 140 уд/мин, частота дыхания (ЧД) 28/мин, температура 37°C. Произведена хирургическая коррекция, также в экстренном порядке, до получения результатов подтверждающего исследования группы крови пациенту выполнена трансфузия 2 доз ЭСК группы крови О, Rh-отрицательные. После этого больной отметил боль в месте введения, боль в пояснице, одышку, снижение АД 70/40 мм рт. ст., температура 38,5°C, по мочевоому катетеру отмечается выделение коричневой мочи.

Вопросы

- Какова причина возникших симптомов?
- Нужны ли дополнительные лабораторные исследования для постановки диагноза?
- Какой алгоритм действий в таких случаях?
- Как возможно было избежать данной ситуации?

Задача 2.

Пациентка 72 года с гипертонической болезнью в анамнезе, обратиться в больницу с жалобами на боли в грудной клетке давящего типа, высокой интенсивности, с иррадиацией в шейную область и челюсть, которые не купируются в покое. При физикальном осмотре, АД 100/60 мм рт. ст., ЧСС 85 уд/мин, ЧД 28/мин, Т 36,5°C. На ЭКС отмечена элевация сегмента S-T в V1, V2 и V3. Поданным лабораторных исследований: концентрация гемоглобина 75 г/л; количество тромбоцитов $154,0 \times 10^9$ /л; креатинкиназа 411,3 МЕ/л; креатинкиназа-МВ 38.6Е/л; тропонин I: 1,5 нг/мл.

Вопросы

- Какова причина симптомов?

- Нужны ли дополнительные лабораторные данные для принятия решения о наличии показаний для гемотрансфузионной терапии?
- Какой уровень гемоглобина рекомендуется для порогов трансфузии эритроцитов у больных с острым коронарным синдромом?
- Необходима ли трансфузия тромбоцитного концентрата пациентке перед выполнением стентирования коронарных артерий?

Задача 3.

Пациентка 32-х лет с диагнозом острый миелоидный лейкоз, в настоящее время завершила курс химиотерапии, находится в состоянии индуцированной трехростковой цитопении. При осмотре, пациентка предъявляет жалобы на слабость, кожный покров бледно-розовый, гемодинамика стабильна, не лихорадит, геморрагического синдрома нет течения, АД 120/60 мм рт. ст., ЧСС 73/мин, ЧД 17/мин, Т 36,7°C. концентрация гемоглобина 75 г/л; количество тромбоцитов $8,0 \times 10^9/\text{л}$.

Вопросы

- Нуждается ли пациентка в проведении заместительной трансфузионной терапии?
- Какой порог профилактической трансфузии тромбоцитного концентрата данной категории пациентов?
- Если пациентке проводится трансфузия тромбоцитного концентрата донором которого является родной брат пациентки, какой метод дополнительной обработки должен быть применен?

Задача 4.

Пациент 45 лет направлен в связи с передозировкой варфарина. При поступлении в сознании, контактен, гемодинамически стабильный, АД 100/60 мм рт.ст., ЧСС 68/мин, ЧД 15/мин, температура 37,1°C. При осмотре наблюдается кровоточивость десен и носовое кровотечение, на нижних конечностях множественные гематомы. Лабораторные данные: концентрация гемоглобина 80 г/л; количество лейкоцитов $10,5 \times 10^9/\text{л}$; количество тромбоцитов $90 \times 10^9/\text{л}$; протромбиновое время 50 сек; международное

нормализованное отношение 6; ЧТВ 40 сек.

Вопросы

- Нуждается ли пациент в трансфузионной терапии?
- В каком лечении нуждается пациент?
- Есть ли необходимость в проведении дополнительных исследований и консультации смежных специалистов?

Задача 5.

Пациентка, 48 лет, обратилась с жалобами на увеличение шейных и лимфатических узлов, слабость, снижение массы тела (10 кг за 3 мес.). При осмотре, кожный покров бледный с желтушным оттенком, субиктеричность склер, увеличение шейных лимфатических узлов справа с образованием плотного неподвижного безболезненного конгломерата размерами 10×6×4 см, АД 115/80 мм.рт.ст., ЧСС 76/мин, ЧД 18/мин. В общем анализе крови концентрация гемоглобина 75 г/л, концентрация лейкоцитов 5×10^9 /л, тромбоцитов 50×10^9 /л, ретикулоцитоз 5%.

Вопросы

- Показана ли пациентке на данный момент трансфузионная терапия
- Какова вероятная причина анемии? Тромбоцитопении?
- Какие особенности ответа на трансфузионную терапию у данной категории пациентов возможны?

12.ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ И ЗАДАЧИ

1-в	6-в	11-а	16-в
2-б	7-б	12-б	17-г
3-г	8-б	13-а	18-а
4-в	9 –б	14-б	19-б
5-а	10-в	15-в	20-г

Задача 1.

Ответы:

1. У пациента развилась острая гемолитическая трансфузионная реакция.
2. необходимо провести дифференциальный диагноз между иммунным и неиммунным гемолизом.
3. Трансфузия должна быть прекращена. Пациенту необходимо провести инфузионную и диуретическую терапию, диализ по показаниям.
4. Необходимо обязательное выполнение предтрансфузионных тестирований, включающее переопределение группы крови донора и реципиента, выполнение теста на совместимость, выполнение биологической пробы.

Задача 2.

Ответы:

1. Острый коронарный симптом
2. Достаточно имеющихся данных;
3. Трансфузии ЭСК рекомендовано проводить при концентрации гемоглобина менее 80 г/л, до целевой концентрации 80-100 г/л
4. Нет

Задача 3.

Ответы:

1. да, в трансфузии тромбоцитного концентрата;
2. при концентрации тромбоцитов менее $10,0 \times 10^9/\text{л}$;
3. необходимо облучение компонента донорской крови;

Задача 4.

Ответы:

- Нет;

- Введение витамина К и концентрата протромбинового комплекса;
- Да, необходимо дообследование для определения причин анемии и тромбоцитопении.

Задача 5.

Ответы:

- Нет;
- Гемолитическая анемия; Тромбоцитопения иммунного генеза, либо обусловленная поражение гемопоэза;
- Сниженные приросты концентрации гемоглобина и вероятно концентрации тромбоцитов после трансфузии.

13. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Г. М. Галстян, Т. В. Гапонова, Е. Б. Жибурт, Е. Н. Балашова, А. Л. Берковский, О. А. Быстрых, А. А. Купряшов, Н. И. Оловникова, А. В. Ошоров, М. М. Рыбка, В. В. Троицкая, А. Ю. Буланов, С. В. Журавель, А. Ю. Лубнин, В. А. Мазурок, С. В. Недомолкин, Д. Э. Певцов, О. В. Рогачевский, Э. Л. Салимов, П. Е. Трахтман, А. В. Чжао, Ф. С. Шерстнев, В. Г. Савченко. Клиническое использование криопреципитата. Гематология и трансфузиология. Том 65, № 1 (2020). <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2020-65-1-87-114>.
2. Аксельрод Б.А., Балашова Е.Н., Баутин А.Е., Баховадинов Б.Б., Бирюкова Л.С., Буланов А.Ю., Быстрых О.А., Виноградова М.А., Галстян Г.М., Гапонова Т.В., Головкина Л.Л., Гороховский В.С., Еременко А.А., Жибурт Е.Б., Журавель С.В., Кохно А.В., Кузьмина Л.А., Кулабухов В.В., Купряшов А.А., Лубнин А.Ю., Мазурок В.А., Меньшугин И.Н., Минеева Н.В., Михайлова Е.А., Никитин Е.А., Оловникова Н.И., Ошоров А.В., Певцов Д.Э., Попцов В.Н., Рогачевский О.В., Салимов Э.Л., Титков К.В., Трахтман П.Е., Троицкая В.В., Федорова Т.А., Фидарова З.Т., Цветаева Н.В., Чжао А.В., Шестаков Е.Ф. КЛИНИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭРИТРОЦИТСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ ДОНОРСКОЙ КРОВИ. Гематология и трансфузиология. 2018;63(4):372-435. <https://doi.org/10.25837/HAT.2019.62.39.006>
3. Nellis ME, Karam O, Valentine SL, Bateman ST, Remy KE, Lacroix J, Cholette JM, Bembea MM, Russell RT, Steiner ME, Goobie SM, Tucci M, Stricker PA, Stanworth SJ, Delaney M, Lieberman L, Muszynski JA, Bauer DF, Steffen K, Nishijima D, Ibla J, Emani S, Vogel AM, Haas T, Goel R, Crighton G, Delgado D, Demetres M, Parker RI; Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia EXpertise Initiative—Control/Avoidance of Bleeding (TAXI-CAB), in collaboration with the Pediatric Critical Care

- Blood Research Network (BloodNet), and the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Executive Summary of Recommendations and Expert Consensus for Plasma and Platelet Transfusion Practice in Critically Ill Children: From the Transfusion and Anemia EXpertise Initiative-Control/Avoidance of Bleeding (TAXI-CAB). *Pediatr Crit Care Med*. 2022 Jan 1;23(1):34-51. doi: 10.1097/PCC.0000000000002851. PMID: 34989711; PMCID: PMC8820267.
4. New HV, Berryman J, Bolton-Maggs PH, Cantwell C, Chalmers EA, Davies T, Gottstein R, Kelleher A, Kumar S, Morley SL, Stanworth SJ; British Committee for Standards in Haematology. Guidelines on transfusion for fetuses, neonates and older children. *Br J Haematol*. 2016 Dec;175(5):784-828. doi: 10.1111/bjh.14233. Epub 2016 Nov 11. PMID: 27861734.
 5. Kaufman RM, Djulbegovic B, Gernsheimer T, Kleinman S, Tinmouth AT, Capocelli KE, Cipolle MD, Cohn CS, Fung MK, Grossman BJ, Mintz PD, O'Malley BA, Sesok-Pizzini DA, Shander A, Stack GE, Webert KE, Weinstein R, Welch BG, Whitman GJ, Wong EC, Tobian AA; AABB. Platelet transfusion: a clinical practice guideline from the AABB. *Ann Intern Med*. 2015 Feb 3;162(3):205-13. doi: 10.7326/M14-1589. PMID: 25383671.
 6. Green L, Bolton-Maggs P, Beattie C, Cardigan R, Kallis Y, Stanworth SJ, Thachil J, Zahra S. British Society of Haematology Guidelines on the spectrum of fresh frozen plasma and cryoprecipitate products: their handling and use in various patient groups in the absence of major bleeding. *Br J Haematol*. 2018 Apr;181(1):54-67. doi: 10.1111/bjh.15167. Epub 2018 Mar 12. Erratum in: *Br J Haematol*. 2018 Jun;181(6):864. PMID: 29527654.
 7. Gonzalez-Juanatey JR, Lemesle G, Puymirat E, Ducrocq G, Cachanado M, Arnaiz JA, Martínez-Sellés M, Silvain J, Ariza-Solé A, Ferrari E, Calvo G, Danchin N, Avendano-Solá C, Rousseau A, Vicaut E, Gonzalez-Ferrero T, Steg PG, Simon T; REALITY Investigators. One-Year Major Cardiovascular Events After Restrictive Versus Liberal Blood Transfusion

- Strategy in Patients With Acute Myocardial Infarction and Anemia: The REALITY Randomized Trial. *Circulation*. 2022 Feb 8;145(6):486-488. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.057909. Epub 2022 Feb 7. PMID: 35130052.
8. Valentine SL, Bembea MM, Muszynski JA, Cholette JM, Doctor A, Spinella PC, Steiner ME, Tucci M, Hassan NE, Parker RI, Lacroix J, Argent A, Carson JL, Remy KE, Demaret P, Emeriaud G, Kneyber MCJ, Guzzetta N, Hall MW, Macrae D, Karam O, Russell RT, Stricker PA, Vogel AM, Tasker RC, Turgeon AF, Schwartz SM, Willems A, Josephson CD, Luban NLC, Lehmann LE, Stanworth SJ, Zantek ND, Bunchman TE, Cheifetz IM, Fortenberry JD, Delaney M, van de Watering L, Robinson KA, Malone S, Steffen KM, Bateman ST; Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative (TAXI); Pediatric Critical Care Blood Research Network (BloodNet), and the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Consensus Recommendations for RBC Transfusion Practice in Critically Ill Children From the Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative. *Pediatr Crit Care Med*. 2018 Sep;19(9):884-898. doi: 10.1097/PCC.0000000000001613. PMID: 30180125; PMCID: PMC6126913.
 9. Doctor A, Cholette JM, Remy KE, Argent A, Carson JL, Valentine SL, Bateman ST, Lacroix J; Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative (TAXI); Pediatric Critical Care Blood Research Network (BloodNet), and the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Recommendations on RBC Transfusion in General Critically Ill Children Based on Hemoglobin and/or Physiologic Thresholds From the Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative. *Pediatr Crit Care Med*. 2018 Sep;19(9S Suppl 1):S98-S113. doi: 10.1097/PCC.0000000000001590. PMID: 30161064; PMCID: PMC6125789.
 10. Russell R, Bauer DF, Goobie SM, Haas T, Nellis ME, Nishijima DK, Vogel

- AM, Lacroix J; Transfusion and Anemia EXpertise Initiative—Control/Avoidance of Bleeding (TAXI-CAB), the Pediatric Critical Care Blood Research Network (BloodNet), and the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Plasma and Platelet Transfusion Strategies in Critically Ill Children Following Severe Trauma, Traumatic Brain Injury, and/or Intracranial Hemorrhage: From the Transfusion and Anemia EXpertise Initiative-Control/Avoidance of Bleeding. *Pediatr Crit Care Med*. 2022 Jan 1;23(13 Suppl 1 1S):e14-e24. doi: 10.1097/PCC.0000000000002855. PMID: 34989702; PMCID: PMC8849603.
11. Tucci M, Crighton G, Goobie SM, Russell RT, Parker RI, Haas T, Nellis ME, Vogel AM, Lacroix J, Stricker PA; Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia EXpertise Initiative—Control/Avoidance of Bleeding (TAXI-CAB), in collaboration with the Pediatric Critical Care Blood Research Network (BloodNet), and the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Plasma and Platelet Transfusion Strategies in Critically Ill Children Following Noncardiac Surgery and Critically Ill Children Undergoing Invasive Procedures Outside the Operating Room: From the Transfusion and Anemia EXpertise Initiative-Control/Avoidance of Bleeding. *Pediatr Crit Care Med*. 2022 Jan 1;23(13 Supple 1 1S):e50-e62. doi: 10.1097/PCC.0000000000002858. PMID: 34989705; PMCID: PMC8769350.
 12. Docherty AB, O'Donnell R, Brunskill S, et al. Effect of restrictive versus liberal transfusion strategies on outcomes in patients with cardiovascular disease in a non-cardiac surgery setting: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2016;352:i1351. Published 2016 Mar 29. doi:10.1136/bmj.i1351
 13. Moman RN, Kor DJ, Chandran A, Hanson AC, Schroeder DR, Rabinstein AA, Warner MA. Red blood cell transfusion in acute brain injury subtypes: An observational cohort study. *J Crit Care*. 2019 Apr;50:44-49. doi:

- 10.1016/j.jcrc.2018.11.006. Epub 2018 Nov 11. PMID: 30471560; PMCID: PMC6381596.
14. Carreras E, Dufour C, Mohty M, Kröger N, editors. The EBMT Handbook: Hematopoietic Stem Cell Transplantation and Cellular Therapies [Internet]. 7th ed. Cham (CH): Springer; 2019. PMID: 32091673.
 15. Martucci G, Schmidt M, Agerstrand C, Tabatabai A, Tuzzolino F, Giani M, Ramanan R, Grasselli G, Schellongowski P, Riera J, Hssain AA, Duburcq T, Gorjup V, De Pascale G, Buabbas S, Gannon WD, Jeon K, Trethowan B, Fanelli V, Chico JJ, Balik M, Broman LM, Pesenti A, Combes A, Ranieri MV, Foti G, Buscher H, Tanaka K, Lorusso R, Arcadipane A, Brodie D; International ECMO Network (ECMONet). Transfusion practice in patients receiving VV ECMO (PROTECMO): a prospective, multicentre, observational study. *Lancet Respir Med*. 2023 Mar;11(3):245-255. doi: 10.1016/S2213-2600(22)00353-8. Epub 2022 Oct 11. PMID: 36240836.
 16. Abbasciano RG, Yusuff H, Vlaar APJ, Lai F, Murphy GJ. Blood Transfusion Threshold in Patients Receiving Extracorporeal Membrane Oxygenation Support for Cardiac and Respiratory Failure-A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2021 Apr;35(4):1192-1202. doi: 10.1053/j.jvca.2020.08.068. Epub 2020 Sep 10. PMID: 33046363.
 17. Ng PY, Chan HCV, Ip A, Ling L, Chan KM, Leung KHA, Chan KCK, So D, Shum HP, Ngai CW, Chan WM, Sin WC. Restrictive and liberal transfusion strategies in extracorporeal membrane oxygenation: A retrospective observational study. *Transfusion*. 2023 Feb;63(2):294-304. doi: 10.1111/trf.17221. Epub 2022 Dec 13. PMID: 36511445.
 18. Doyle A, Sanderson B, Vasques F, Wyncoll D, Barrett NA, Hunt BJ, Camporota L, Retter A. The Use of Platelet Transfusions during Extracorporeal Membrane Oxygenation in a Large Tertiary Centre [abstract]. *Res Pract Thromb Haemost*. 2020; 4 (Suppl 1). <https://abstracts.isth.org/abstract/the-use-of-platelet-transfusions-during->

- extracorporeal-membrane-oxygenation-in-a-large-tertiary-centre/. Accessed March 25, 2023.
19. Singh G, Nahirniak S, Arora R, Légaré JF, Kanji HD, Nagpal D, Lamarche Y, Fan E, Singh Parhar KK. Transfusion Thresholds for Adult Respiratory Extracorporeal Life Support: An Expert Consensus Document. *Can J Cardiol*. 2020 Sep;36(9):1550-1553. doi: 10.1016/j.cjca.2020.06.014. Epub 2020 Jun 26. PMID: 32599018; PMCID: PMC7319637.
 20. Kumar MA. Red blood cell transfusion in the neurological ICU. *Neurotherapeutics*. 2012 Jan;9(1):56-64. doi: 10.1007/s13311-011-0094-5. PMID: 22203525; PMCID: PMC3271158.
 21. Moman RN, Kor DJ, Chandran A, Hanson AC, Schroeder DR, Rabinstein AA, Warner MA. Red blood cell transfusion in acute brain injury subtypes: An observational cohort study. *J Crit Care*. 2019 Apr;50:44-49. doi: 10.1016/j.jcrc.2018.11.006. Epub 2018 Nov 11. PMID: 30471560; PMCID: PMC6381596.
 22. Badenes R, Oddo M, Suarez JJ, Antonelli M, Lipman J, Citerio G, Taccone FS. Hemoglobin concentrations and RBC transfusion thresholds in patients with acute brain injury: an international survey. *Crit Care*. 2017 Jun 17;21(1):159. doi: 10.1186/s13054-017-1748-4. PMID: 28623949; PMCID: PMC5473997.
 23. Wang L, Ren C, Li Y, Gao C, Li N, Li H, Wu D, He X, Xia C, Ji X. Remote ischemic conditioning enhances oxygen supply to ischemic brain tissue in a mouse model of stroke: Role of elevated 2,3-biphosphoglycerate in erythrocytes. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2021 Jun;41(6):1277-1290. doi: 10.1177/0271678X20952264. Epub 2020 Sep 15. PMID: 32933360; PMCID: PMC8142126.
 24. Shander A, Corwin HL, Meier J, Auerbach M, Bisbe E, Blitz J, Erhard J, Faraoni D, Farmer SL, Frank SM, Girelli D, Hall T, Hardy JF, Hofmann A, Lee CK, Leung TW, Ozawa S, Sathar J, Spahn DR, Torres R, Warner MA, Muñoz M. Recommendations From the International Consensus Conference

- on Anemia Management in Surgical Patients (ICCAMS). *Ann Surg.* 2023 Apr 1;277(4):581-590. doi: 10.1097/SLA.0000000000005721. Epub 2022 Sep 21. PMID: 36134567; PMCID: PMC9994846.
25. Nasir U, Waheed TA, Ahuja KR, Sandhu CS, Ameen M, Hope EJ. Transfusion strategies in patients with acute coronary syndrome and anemia: a meta-analysis. *Egypt Heart J.* 2022 Mar 21;74(1):17. doi: 10.1186/s43044-022-00252-2. Erratum in: *Egypt Heart J.* 2022 Apr 4;74(1):22. PMID: 35312886; PMCID: PMC8938537.
 26. Carson JL, Guyatt G, Heddle NM, Grossman BJ, Cohn CS, Fung MK, Gernsheimer T, Holcomb JB, Kaplan LJ, Katz LM, Peterson N, Ramsey G, Rao SV, Roback JD, Shander A, Tobian AA. Clinical Practice Guidelines From the AABB: Red Blood Cell Transfusion Thresholds and Storage. *JAMA.* 2016 Nov 15;316(19):2025-2035. doi: 10.1001/jama.2016.9185. PMID: 27732721.
 27. Carson JL, Brooks MM, Abbott JD, Chaitman B, Kelsey SF, Triulzi DJ, Srinivas V, Menegus MA, Marroquin OC, Rao SV, Noveck H, Passano E, Hardison RM, Smitherman T, Vagaonescu T, Wimmer NJ, Williams DO. Liberal versus restrictive transfusion thresholds for patients with symptomatic coronary artery disease. *Am Heart J.* 2013 Jun;165(6):964-971.e1. doi: 10.1016/j.ahj.2013.03.001. Epub 2013 Apr 8. PMID: 23708168; PMCID: PMC3664840.
 28. Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, Dendale P, Dorobantu M, Edvardsen T, Folliquet T, Gale CP, Gilard M, Jobs A, Jüni P, Lambrinou E, Lewis BS, Mehilli J, Meliga E, Merkely B, Mueller C, Roffi M, Rutten FH, Sibbing D, Siontis GCM; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J.* 2021 Apr 7;42(14):1289-1367. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575. Erratum in: *Eur Heart J.* 2021 May 14;42(19):1908. Erratum in: *Eur Heart J.* 2021 May 14;42(19):1925.

- Erratum in: Eur Heart J. 2021 May 13;: PMID: 32860058.
29. Carson JL, Stanworth SJ, Dennis JA, Trivella M, Roubinian N, Fergusson DA, Triulzi D, Dorée C, Hébert PC. Transfusion thresholds for guiding red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Dec 21;12(12):CD002042. doi: 10.1002/14651858.CD002042.pub5. PMID: 34932836; PMCID: PMC8691808.
30. Ducrocq G, Gonzalez-Juanatey JR, Puymirat E, Lemesle G, Cachanado M, Durand-Zaleski I, Arnaiz JA, Martínez-Sellés M, Silvain J, Ariza-Solé A, Ferrari E, Calvo G, Danchin N, Avendaño-Solá C, Frenkiel J, Rousseau A, Vicaut E, Simon T, Steg PG; REALITY Investigators. Effect of a Restrictive vs Liberal Blood Transfusion Strategy on Major Cardiovascular Events Among Patients With Acute Myocardial Infarction and Anemia: The REALITY Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021 Feb 9;325(6):552-560. doi: 10.1001/jama.2021.0135. PMID: 33560322; PMCID: PMC7873781.
31. Kumar MA. Red blood cell transfusion in the neurological ICU. *Neurotherapeutics*. 2012 Jan;9(1):56-64. doi: 10.1007/s13311-011-0094-5. PMID: 22203525; PMCID: PMC3271158.
32. Badenes R, Oddo M, Suarez JJ, Antonelli M, Lipman J, Citerio G, Taccone FS. Hemoglobin concentrations and RBC transfusion thresholds in patients with acute brain injury: an international survey. *Crit Care*. 2017 Jun 17;21(1):159. doi: 10.1186/s13054-017-1748-4. PMID: 28623949; PMCID: PMC5473997.
33. Ali Z, Hassan N, Syed S. Blood transfusion practices in neuroanaesthesia. *Indian J Anaesth*. 2014 Sep;58(5):622-8. doi: 10.4103/0019-5049.144670. PMID: 25535426; PMCID: PMC4260310.
34. Rohini M. Surve , Sonia Bansal , Radhakrishnan Muthuchellappan. Red Blood Cell Transfusion Practices in the Neurointensive Care Unit: A Narrative Review. *J Neuroanaesth Crit Care* 2019; 06(02): 072-079 DOI: 10.1055/s-0039-1685251
35. Retter A, Wyncoll D, Pearse R, Carson D, McKechnie S, Stanworth S,

Allard S, Thomas D, Walsh T; British Committee for Standards in Haematology. Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients. Br J Haematol. 2013 Feb;160(4):445-64. doi: 10.1111/bjh.12143. Epub 2012 Dec 27. PMID: 23278459.

Дополнительная

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 20.10.2020 №1134н «Об утверждении порядка медицинского обследования реципиента, проведения проб на индивидуальную совместимость, включая биологическую пробу, при трансфузии донорской крови и (или) ее компонентов».
2. Постановление Правительства РФ от 22 июня 2019 г. № 797 «Об утверждении Правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».
3. Клинические рекомендации Геморрагический инсульт ID:523 Год утверждения:2022 , доступно: сайт Минздрава России
4. Клинические рекомендации Плоскоклеточный рак анального канала, анального края, перианальной кожи ID:555 Год утверждения (частота пересмотра):2022, доступно: сайт Минздрава России
5. Клинические рекомендации Рак носоглотки C11 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
6. Клинические рекомендации Экстракраниальные герминогенно-клеточные опухоли ID:69 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
7. Клинические рекомендации Злокачественные новообразования костей и суставных хрящей: остеосаркома, саркома Юинга ID:70 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России

8. Клинические рекомендации Переломы проксимального отдела бедренной кости ID:729 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
9. Клинические рекомендации Волосатоклеточный лейкоз ID:130 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
10. Клинические рекомендации Болезнь Крона ID:176 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
11. Клинические рекомендации Язвенный колит ID:193 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
12. Клинические рекомендации Интраокулярная ретинобластома ID:71 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
13. Клинические рекомендации Острые миелоидные лейкозы ID:131 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
14. Клинические рекомендации Острый промиелоцитарный лейкоз ID:132 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
15. Клинические рекомендации Анемия при злокачественных новообразованиях ID:624 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
16. Клинические рекомендации Юношеский артрит с системным началом новообразованиях ID:26 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
17. Клинические рекомендации Железодефицитная анемия ID:669 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
18. Клинические рекомендации Витамин B12 дефицитная анемия ID:536 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России

России

19. Клинические рекомендации Болезнь Крона ID:682 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
20. Клинические рекомендации Серповидно-клеточные нарушения ID:543 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
21. Клинические рекомендации Ожоги термические и химические. Ожоги солнечные. Ожоги дыхательных путей. ID:687 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
22. Клинические рекомендации Пароксизмальная ночная гемоглобинурия ID:695 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
23. Клинические рекомендации Апластическая анемия ID:696 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
24. Клинические рекомендации Язвенный колит ID:391 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
25. Клинические рекомендации Идиопатическая тромбоцитопеническая пурпура (ИТП) у взрослых (Дети) ID:150 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
26. Клинические рекомендации Гемолитико-уремический синдром ID:699 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
27. Клинические рекомендации Цирроз и фиброз печени ID:715 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
28. Клинические рекомендации Брюшной тиф (инфекция, вызванная *Salmonella Typhi*) у взрослых ID:494 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
29. Клинические рекомендации Атипичный гемолитико-уремический

- синдром ID:550 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 30.Клинические рекомендации Внематочная (эктопическая) беременность ID:642 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 31.Клинические рекомендации Хроническая болезнь почек (ХБП) ID:469 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 32.Клинические рекомендации Преэклампсия. Эклампсия. Отеки, протеинурия и гипертензивные расстройства во время беременности, в родах и послеродовом периоде. ID:637 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 33.Клинические рекомендации Анемия при хронической болезни почек ID:623 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 34.Клинические рекомендации Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы ID:154 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 35.Клинические рекомендации Острые лимфобластные лейкозы ID:496 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
- 36.Клинические рекомендации Миелодиспластический синдром ID:141 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
- 37.Клинические рекомендации Послеродовое кровотечение ID:119 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 38.Клинические рекомендации Эмболия амниотической жидкостью ID:720 Год утверждения (частота пересмотра):2022, доступно: сайт Минздрава России

- 39.Клинические рекомендации Гепатобластома ID:68 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
- 40.Клинические рекомендации Экстракраниальные герминогенно-клеточные опухоли ID:69 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
- 41.Клинические рекомендации Злокачественные новообразования костей и суставных хрящей: остеосаркома, саркома Юинга ID:70 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
- 42.Клинические рекомендации Нейробластома ID:78 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
- 43.Клинические рекомендации Острый лимфобластный лейкоз (Дети) ID:529 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
- 44.Клинические рекомендации Острые миелоидные лейкозы (Дети) ID:586 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
- 45.Клинические рекомендации Анемия при хронической болезни почек (Дети) ID:623 Год утверждения (частота пересмотра):2020, доступно: сайт Минздрава России
- 46.Клинические рекомендации Юношеский артрит с системным началом новообразованиях ID:26 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 47.Клинические рекомендации Врожденная анемия вследствие кровопотери у плода ID:660 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 48.Клинические рекомендации Ранняя анемия недоношенных ID:661 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 49.Клинические рекомендации Апластическая анемия (Дети) ID:696 Год

- утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 50.Клинические рекомендации Язвенный колит (Дети) ID:391 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 51.Клинические рекомендации Иммунная тромбоцитопения (Дети) ID:466 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России
- 52.Клинические рекомендации Гемолитико-уремический синдром (Дети) ID:699 Год утверждения (частота пересмотра):2021, доступно: сайт Минздрава России

**Определение показаний к трансфузионной терапии. Подбор
компонентов донорской крови. Алгоритм выполнения трансфузий**

Учебное пособие для врачей, ординаторов, аспирантов

Авторы:

1. Кумукова И.Б., к.м.н, научный сотрудник отдела оптимизации лечения и профилактики осложнений ТГСК ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, заведующий отделением трансфузиологии ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка ДЗМ»
2. Трахтман П.Е., д.м.н., заведующий кафедрой трансфузиологии и клинической лабораторной диагностики ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России

Рецензенты:

1. Шифман Ефим Муневич д.м.н., профессор, президент Ассоциации ААР, Вице-Президент ФАР, член Президиума ФАР, член правления Всемирного общества внутривенной анестезии (SIVA), член правления МНО анестезиологов-реаниматологов, заслуженный врач Республики Карелия, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, эксперт по анестезиологии и реаниматологии Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
2. Чернова Наталья Геннадьевна д.м.н., заведующий медицинским гематологическим центром ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка ДЗМ»

ISBN 978-5-6049854-5-8



9 785604 985458