



Perioperative care 

BJS, 2025, znaf179
<https://doi.org/10.1093/bjs/znaf179>
Young BJS

Ten steps towards better perioperative intravenous fluid therapy

Michael Ess¹ and Dileep N. Lobo^{2,3,*} 

Десять шагов к улучшению периоперационной инфузионной терапии.

Перевод В.А. Ходевцевой



Десять шагов к улучшению периоперационной инфузионной терапии.

Michael Ess¹, Dileep N. Lobo^{2,3*}

¹Кафедра Фармации, Больница Ноттингемского университета Национальной службы здравоохранения Великобритании, Королевский медицинский центр, Ноттингем, Великобритания.

²Ноттингемский университет болезней органов пищеварения, Подразделение фундаментальных медицинских наук, Медицинская школа, Ноттингемский университет, Королевский медицинский центр, Ноттингем, Великобритания.

³Кафедра хирургии Медицинской школы Перельмана, Университет Пенсильвании, Филадельфия, США.

*Для корреспонденции: Dileep N. Lobo², Ноттингемский центр заболеваний органов пищеварения, Королевский медицинский центр, Ноттингем NG7 2UH, Великобритания

Введение

Растворы для внутривенного введения и электролиты – это лекарственные препараты, и, как и другие лекарства, вызывают дозо-зависимый ответ, в меньшей или большей степени приводят к неблагоприятным последствиям и ухудшению клинических результатов¹⁻⁴. В хирургических отделениях назначение инфузионной терапии часто возлагается на самых младших коллег, которые могут быть неопытными^{1,5,6}.

Вода в организме составляет приблизительно 60% от массы тела, а водные компартменты подразделяются на внутриклеточный и внеклеточный, с последним, включающим интерстициальное пространство и внутрисосудистый сектор (Рисунок 1)^{7,8}. Около 20% инфузионных изотонических кристаллоидных растворов, таких как 0,9% Натрия хлорид (физиологический раствор), раствор Гартмана, Рингера лактат и Плазма-Лит 148, остаются в сосудистом русле, а остальные будут распределены в интерстициальном пространстве. С другой стороны, хотя теоретически коллоидные растворы должны удерживаться во внутрисосудистом компартменте, на практике около 30-50% инфузионных коллоидов распределяется в интерстиции. Таким образом, все растворы имеют склонность вызывать отек. Гипотонические кристаллоиды, такие как 5% Глюкозы и 0,18% физиологический раствор / 4% Глюкозы распределяются по всем водным компартментам организма и, хотя данные



растворы обеспечивают свободную жидкость, они могут вызывать отек клеток и, как следствие, гипонатриемию.

Цель данной статьи – обозначить 10 шагов, которые улучшат периоперационную инфузионную терапию и, следовательно, послеоперационные результаты (Рисунок 2).

Оценка и показания к внутривенной инфузии

Первым шагом к более эффективному назначению инфузионной терапии является тщательная оценка и повторная оценка волемического статуса пациента и принятие решения о том, требуется ли пациенту инфузионная терапия или нет. Как упоминается в руководстве Национального Института здравоохранения и совершенствования медицинской помощи (NICE) по инфузионной терапии у взрослых², проходимость дыхательных путей, дыхание, кровообращение, неврологический статус и осмотр (алгоритм ABCDE) следует использовать для оценки пациента, учитывая динамику и фоновое состояние, а не просто одномоментное наблюдение (Таблица 1). Оценка поможет разграничить, гиперволемичен, изоволемичен или гиповолемичен пациент (Таблица 2)^{2,8}. На это важно обращать внимание, поскольку у пациентов редко есть все симптомы дегидратации или перегрузки жидкостью. Сложные пациенты могут иметь признаки и сосудистой недостаточности, и интерстициального

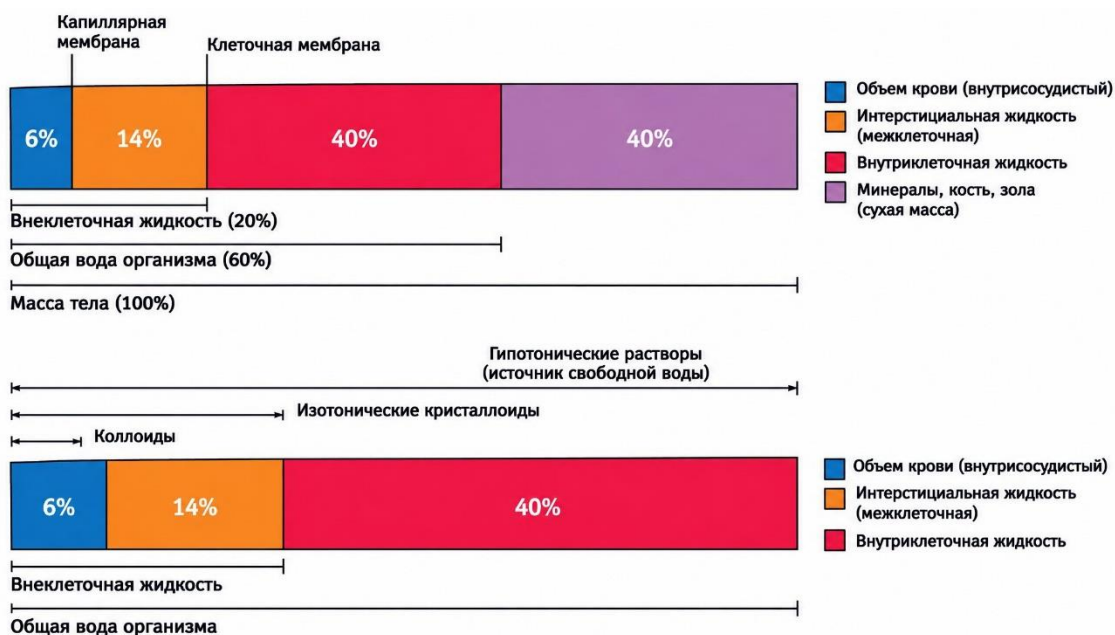


Рисунок 1. Водные сектора организма и распределение инфузионных растворов (перерисовано по данным Lobo и соавт.⁸)



отека. Если не уверены, следует проконсультироваться у старших наставников.

Многие хирургические больные могут обеспечивать адекватное пероральное поступление жидкости и электролитов, но, если необходима инфузионная терапия, то возможные показания включают условия реанимации, заместительную и поддерживающую терапию (Рисунок 3)⁸.

Гиповолемия требует условий отделения реанимации для восполнения дефицита и восстановления объема внутрисосудистой жидкости⁹. Первоначально следует ввести 500 мл изотонического кристаллоидного раствора, такого как раствор Гартмана, Рингера лактата, Плазма-Лита 148 (Таблица 3), менее чем за 15 минут. Коллоиды, такие как желатин (Гелоплазма, Гелофузин) или альбумин могут использоваться, однако, желатина следует избегать у пациентов с сепсисом, а альбумин рассмотреть для пациентов с тяжелым сепсисом. Меньший объем, равный 250 мл, следует рассматривать для пациентов с риском сердечной недостаточности, выраженных заболеваний почек, у ослабленных пациентов или имеющих избыточную массу тела. Необходимо повторно оценивать состояние пациента, чтоб выяснить, требуется ли дальнейший болюс 250-500 мл жидкости. Следует обратиться за помощью к специалисту, если введено 2 литра жидкости или имеются признаки шока.

Если имеется существующий дефицит жидкости и электролитов или продолжающиеся потери, пациенту следует назначить поддерживающую инфузию и замещение «подобное-подобным» того, что теряется/было потеряно. Типичным таким примером являются пациенты с трахеопищеводными фистулами большого объема. Назначение подходящих инфузионных растворов с заместительной целью будет зависеть от того, откуда произошли потери, и, следовательно, знание содержания электролитов в различных выделениях из желудочно-кишечного тракта является основным для адекватного замещения^{2,8}. К заместительной терапии, возможно, потребуется добавить или убрать поддерживающую инфузию.

Поддерживающая инфузия необходима, когда пациент не нуждается в незамедлительной реанимации и заместительной терапии, но не способен обеспечивать потребность в жидкости перорально или через назогастральный зонд. В норме за сутки пациентам требуется около 25-30 мл/кг воды или 1



ммоль/кг натрия и калия². Они также нуждаются в 400 калориях (50 г глюкозы) для предотвращения голодного кетоза. Обязательна осторожность у пациентов с ожирением, и назначения должны быть рассчитаны на идеальный вес². Нет идеального поддерживающего раствора, но 0,3% KCl / 0,18% NaCl | 4% Глюкоза или Майнтелайт (Таблица 3) могут быть использованы. Однако, инфузия большого объема этих кристаллоидов (более 2,5л/сутки) может приводить к гипонатриемии. В идеале все внутривенные растворы следует вводить через инфузионные насосы для минимизации ошибок.

Обеспечить адекватную предоперационную гидратацию

Практика длительного голодания перед плановым хирургическим вмешательством приводит к тому, что пациенты поступают в наркозную палату в состоянии дефицита жидкости, который, возможно, необходимо ввести болюсно перед индукцией анестезии для предотвращения постиндукционной гипотензии. Многие анестезиологические сообщества сейчас рекомендуют пациентам употреблять подсоленную пищу за 6 часов и пить прозрачные жидкости за 2 часа перед индукцией анестезии. Пациентам, ожидающим экстренного оперативного вмешательства, следует назначить подходящую внутривенную инфузию, если невозможно поесть или попить. Если точное время начала анестезии иногда непредсказуемо, Центр Периоперационной помощи в Великобритании рекомендует политику «SipTilSend» (досл. «Пей, пока не отправят»), где пациентам разрешено пить по 170 мл/ч воды, черного чая, черного кофе или свежевыжатые напитки до тех пор при отсутствии противопоказаний, пока операционная бригада не вызовет пациента¹⁰.

Избегать 0,9% Физиологического раствора в большинстве случаев

Хотя 0,9% Физиологический раствор рассматривается как основной инфузионный кристаллоид, высокое содержание хлоридов (154 ммоль/л) создает риск развития гиперхлоремического ацидоза, который оказывает вредное воздействие на почки, желудочно-кишечный тракт, гемостаз, сердечно-сосудистую и дыхательную системы, а также вредное воздействие с учетом послеоперационных осложнений^{8,11-13}. Сбалансированные кристаллоиды, такие как Раствор Гартмана, Рингера лактат и Плазма-Лит 148 в целом более



предпочтительны, чем 0,9% Натрия хлорид, и доказано, что вызывают меньше неблагоприятного эффекта на почки, чем физиологический раствор^{11,13,14}.

Показания к применению 0,9% раствора Натрия хлорида включают ситуации, когда имеет место большие потери хлоридов (такие как трахеопищеводные фистулы, профузная диарея, гипокалиемия, гипохлоремический метаболический алкалоз, вызванный рвотой или аспирацией из назогастрального зонда).

Избегать интраоперационной перегрузки жидкостью

Целью интраоперационной инфузионной терапии является поддержание ОЦК, сердечного выброса, тканевой перфузии, избегая избытка соли и воды. Если пациент изоводемичен, в больших объемах внутривенной инфузии интраоперационно нет необходимости, и многим пациентам требуется введение сбалансированных изотонических кристаллоидных растворов со скоростью 1-4 мл/кг/ч для поддержания гомеостаза¹⁵. У некоторых пациентов интраоперационно развивается дефицит ОЦК, который требует коррекции назначением целенаправленного внутривенного введения растворов. Целью целенаправленной инфузионной терапии является поддержание внутрисосудистой нормоволемии, руководствуясь изменениями ударного объема, используя наименее инвазивный мониторинг сердечного выброса, это выгодно для пациентов высокого риска, имеющих высокий хирургический риск^{15,16}. Помимо фоновой инфузии кристаллоидных растворов, болюсы изотонических кристаллоидов или коллоидов (200-250 мл) следует вводить при наличии объективных признаков гиповолемии (снижение ударного объема более чем на 10%) для оптимизации ОЦК и сердечного выброса^{15,16}.

Раннее переливание крови и ее компонентов при необходимости

Пациентам с геморрагическим шоком первоначально следует назначить болюс 1 литра подогретого сбалансированного изотонического раствора, а дальнейшие объемы рекомендовано вводить в условиях реанимации. Раннее назначение компонентов крови в небольшом соотношении эритроцитов, плазмы и тромбоцитов позволяет предотвратить коагулопатию и тромбоцитопению¹⁷. Ранний контроль кровотечения является жизненно необходимым. В



случае массивной кровопотери замещение потерянной крови переливанием эритроцитарной массы, свежезамороженной плазмы и тромбоцитарной массы в соотношении 1:1:1 показало большую эффективность, чем переливание только эритроцитарной массы¹⁸.

	Оцените и переоцените состояние пациента • Нужны ли пациенту внутривенные жидкости? • Если да, то по какой причине? • Для реанимации, замещения потерь или поддерживающая терапия?
	Обеспечивайте адекватную гидратацию пациента до операции • Избегайте длительного голодания — принцип «SipTilSend» • Восполняйте потери жидкости, избегая перегрузки
	Не используйте 0,9% раствор натрия хлорида • Предпочтительны сбалансированные кристаллоидные растворы (например, раствор Хартмана, раствор Рингера лактата, Plasma-Lyte 148)
	Во время операции избегайте перегрузки жидкостью • Фоновая инфузия сбалансированного кристаллоида 1–4 мл на кг массы тела в час • Рассмотрите целенаправленную инфузионную терапию под контролем гемодинамических показателей у пациентов высокого риска или при высокорисковых операциях
	Раннее переливание крови и компонентов крови • При массивном кровотечении применять соотношение 1 : 1 : 1 эритроцитарной массы, тромбоцитов и плазмы
	В послеоперационном периоде проводите поддерживающую инфузионную терапию • Предотвращайте обезвоживание и перегрузку жидкостью • Не забывайте обеспечивать поступление свободной воды
	Стремитесь к состоянию нулевого баланса жидкости • Поддерживайте как можно более близкий к нулю баланс жидкости
	Как можно раньше начинайте пероральный прием жидкости и пищи • Отменяйте внутривенные инфузии по мере восстановления адекватного перорального приема • При недостаточном поступлении — поддерживающая инфузионная терапия
	Рассмотрите энтеральное питание, если пациент не может есть • Парентеральное питание при кишечной недостаточности • Помните: питательные смеси содержат воду и электролиты
	Стремитесь к отрицательному балансу жидкости при перегрузке натрием и водой • Используйте ограничение жидкости, диуретики или заместительную почечную терапию

Рисунок 2. Десять шагов к совершенствованию периоперационной инфузионной терапии и коррекции водно-электролитного баланса (изображения с сайта <https://www.freepik.com>)



Назначение подходящих поддерживающих инфузий после операции, если необходимо

Поддерживающие инфузии требуются пациентам, не способным обеспечить свои потребности в жидкости пероральным путем или через назогастральный зонд после хирургического вмешательства. Последние следует подбирать индивидуально каждому пациенту во избежание слишком большой или слишком малой инфузии, как упоминается в рекомендациях² NICE, описанных в разделе «Оценка и показания к внутривенной инфузии». Обычно такие растворы как Майнтелайт или 0,3% KCl / 0,18% NaCl / 4% Глюкоза следует использовать. Несколько пакетов с такими растворами может быть введено до конечного объема 2-2,5 л/сутки. Их можно выписывать в виде пакетов объемом 1 литр, но не следует вводить быстрее 100 мл/ч в течение дня.

Цель – околонулевой гидробаланс

Ранний послеоперационный период характеризуется фазой задержки натрия и воды, следуя за фазой выведения натрия с мочой¹⁹. Физиологическая олигурия часто сопровождается фазой задержки натрия и воды. Цель назначения периоперационной инфузии – достичь нулевого гидробаланса или близкого к нулевому гидробалансу, насколько это возможно. Это гарантирует, что пациент не находится в дегидратации или гипергидратации, и помогает поддерживать органную перфузию, предупреждая кислотно-основной и электролитный дисбаланс, уменьшает осложнения и длительность пребывания в стационаре. Относительно узкий диапазон безопасной внутривенной инфузионной терапии и, как гиповолемия, так и гиперволемиа могут дать неблагоприятные результаты и осложнения (Рисунок 4)^{3,4,15}. Диаграммы гидробаланса должны заполняться аккуратно и под контролем. Рассчитывая прием жидкости, следует помнить, что назначенные лекарственные препараты вводятся перорально и внутривенно и что зондовое и парентеральное питание содержит воду и электролиты. Вес после операции увеличивается более чем на 2,5 кг за счет ретенции жидкости в объеме более 2,5 л, что связано с повышением заболеваемости.



Предпочитать пероральный прием жидкости и питания

Пероральный прием жидкости и питания может, в большинстве случаев, быть рассмотрен после хирургического вмешательства у неврологически и гемодинамически стабильных пациентов при сохраненном сознании без признаков кровотечения²⁰. Раннее пероральное питание оказывается более полезным для пациентов, перенесших операцию на органах нижнего этажа брюшной полости²¹, но, возможно, необходима осторожность у пациентов после операции на органах верхнего этажа брюшной полости и поджелудочной железы²⁰. Следует также помнить, что очень просто перегрузить жидкостью пациента при внутривенном введении, и очень сложно это сделать пероральным способом.

Рассматривать зондовое питание при невозможности принимать пищу

Если пациент не способен принимать пищу после 5-7 дней или удовлетворять более 50% своих потребностей в еде пероральным путем, следует рассмотреть зондовое питание²⁰. В случае несостоятельности кишечника может быть необходимо парентеральное питание. Следует запросить раннее консультирование диетолога. После начала введения искусственного питания следует уменьшить или прекратить внутривенную инфузию жидкости для предупреждения перегрузки.

Цель – отрицательный гидробаланс у пациентов с избытком соли и воды

Период неизбежного выведения избытка соли и воды происходит в течение фаз спасения, стабилизации, оптимизации и описывается как фаза де-эскалации²². В течение этой фазы преследуемая цель предупредить дальнейшую перегрузку солью и жидкостью и способствовать выведению накопленного избытка с целью восстановления органной функции и нормального гидробаланса. Прием соли и воды любым способом следует ограничивать тем, что соответствует поддерживающим потребностям и замещает дополнительные потери, такие как кишечные свищи или аспирацию желудочного содержимого. Одна из основных причин предотвратимой перегрузки жидкостью является неспособность своевременно скорректировать назначения инфузий в условиях реанимации для обеспечения потребностей. В течение фазы де-эскалации назначение инфузии следует держать в слегка отрицательном гидробалансе



каждый день, пока у пациента не восстановится способность к экскреции соли и воды (выведение натрия и воды с мочой). Скорость, с которой происходит этот переход может варьироваться в зависимости от естественного течения и конкретного заболевания пациента. Этот процесс требует тщательного мониторинга, чтоб достичь баланса между выведением избыточной жидкости из интерстиция и предотвращением дефицита ОЦК. Другие считают, фаза де-эскалации включает малые дозы диуретиков и заместительную почечную терапию. Однако, фазу де-эскалации лучше доверить эксперту, нежели новичку.

Заключение

Назначение инфузий жидкости и электролитов, особенно в периоперационный период, является часто игнорируемой областью практической деятельности. Понимание патофизиологии равновесия соли и жидкости и тщательное внимание к деталям приводят к более эффективному назначению терапии и улучшению клинических результатов.

Таблица 1. Критерии оценки

Анамнез		Превентивный прием жидкости, выделения/потери из ЖКТ, сопутствующие заболевания
Клинические следования	ис-	Наполнение капилляров, давление в яремных венах, отек, ортостатическая гипотензия, тест пассивного подъема ног (на 45 градусов)
Клиническое наблюдение		NEWS, наблюдение (артериальное давление, частота сердечных сокращений, частота дыхания), диаграммы гидробаланса, изменение массы тела, диурез
Лабораторная оценка		Развернутый анализ крови, мочевины, креатинина, электролиты, анализ газов артериальной крови, осмоляльность плазмы/мочи



Таблица 2. Некоторые причины и симптомы гиповолемии, изоволемии, гиперволемии

Гиповолемия	Изоволемия	Гиперволемия
Жажда	Хорошее наполнение вен	Пациент отечен
Сухость слизистых оболочек	Теплые кожные покровы	Инспираторные хрипы ± одышка
Снижение тургора	Нормальные АД и ЧСС	Высокое давление ВЯВ
Шок	Нормальное наполнение капилляров (< 2с)	Ритм галопа
ЧДД>20/мин	Нормальный тургор кожи	Анамнез/карты, показывающие перегрузку/избыток жидкости
САД<100 мм рт. ст.	NEWS<3	Увеличение массы тела в результате задержки жидкости
ЧСС>90уд/мин		NEWS≥5
Низкое давление во ВЯВ		
Ортостатическая гипотензия		
Олигурия		
Спутанность сознания		
Потеря/низкое потребление жидкости		
NEWS≥5		
Реакция на пассивный подъем ног		



Рисунок 3. Показания к внутривенной инфузионной терапии и взаимосвязь между ними (адаптировано из работы Lobo⁴)



Рисунок 4. Неблагоприятные эффекты гиповолемии, а также перегрузки солями и жидкостью.



Таблица 3. Состав основных используемых кристаллоидов

	Плазма	0.9% NaCl	Раствор Гартмана	Рингера лактат	Рингера ацетат	Плазма-Лит 148	0.18% NaCl/ 4% Глюкоза	0.3% KCl/ 0.18% NaCl/ 4% Глюкоза	Maintelyte	0.45% NaCl	5% Глюкоза
Na ⁺ (ммоль/л)	135–145	154	131	130	130	140	31	31	40	77	0
Cl ⁻ (ммоль/л)	95–105	154	111	109	112	98	31	71	40	77	0
Na ⁺ : Cl ⁻	1.28– 1.45 : 1	1 : 1	1.18 : 1	1.19 : 1	1.16 : 1	1.43 : 1	1 : 1	1 : 2.29	1 : 1	1 : 1	-
K ⁺ (ммоль/л)	3.5–5.3	0	5	4	5	5	0	40	20	0	0
HCO ₃ ⁻						27					
Предше- ственный бикарбоната (ммоль/л)	24–32	0	29 (лак- тат)	28 (лак- тат)	27 (аце- тат)	27 (аце- тат) 23 (глю- конат)	0	0	23 (аце- тат)	0	0
Ca ²⁺ (ммоль/л)	2.2–2.6	0	4	1.4	1.0	0	0	0	2.5	0	0
Mg ²⁺ (ммоль/л)	0.8–1.2	0	0	0	1	1.5	0	0	1.5	0	0
Глюкоза	3.5–5.5	0	0	0	0	0	222.2 (40 г)	222.2 (40 г)	277.8 (50 г)	0	277.8 (50г)
pH	7.35– 7.45	4.5– 7.0	5.0–7.0	6.0–7.5	6.0–8.0	4.0–8.0	4.5	3.5–5.5	4.5– 6.5	4.5– 7.0	3.5– 5.5
Осмоляль- ность (мосм/л)	275–295	308	278	273	276	295	284	362	402	154	278

Список литературы:

1. Callum KG, Gray AJG, Hoile RW, Ingram GS, Martin IC, Sherry KM *et al.* *Extremes of Age: The 1999 Report of the National Confidential Enquiry into Perioperative Deaths*. London: National Confidential Enquiry into Perioperative Deaths, 1999. <https://www.ncepod.org.uk/1999ea.html> (accessed 15 July 2025)

2. National Institute for Health and Care Excellence. *Intravenous Fluid Therapy in Adults in Hospital. Clinical Guideline (CG174)*. 2013 (Updated 2017). <https://www.nice.org.uk/guidance/cg174> (accessed 15 July 2025)



3. Thacker JK, Mountford WK, Ernst FR, Krukas MR, Mythen MM. Perioperative fluid utilization variability and association with outcomes: considerations for enhanced recovery efforts in sample US surgical populations. *Ann Surg* 2016;263:502–510
4. Lobo DN. The 2023 Sir David Cuthbertson Lecture. A fluid journey: experiments that influenced clinical practice. *Clin Nutr* 2023;42:2270–2281
5. Lobo DN, Dube MG, Neal KR, Simpson J, Rowlands BJ, Allison SP. Problems with solutions: drowning in the brine of an inadequate knowledge base. *Clin Nutr* 2001;20:125–130
6. Johnson D, Houdmont J, Levy N, Lobo DN. Investigating the fluid and electrolyte prescribing knowledge of Foundation Year doctors. *Ann R Coll Surg Engl* 2025; DOI: 10.1308/rcsann.2025. 0004 [Epub ahead of print]
7. Edelman IS, Leibman J. Anatomy of body water and electrolytes. *Am J Med* 1959;27:256–277
8. Lobo DN, Lewington AJP, Allison SP. *Basic Concepts of Fluid and Electrolyte Therapy* (2nd edn). 2022. <https://nottingham-repository.worktribe.com/output/18520015> (accessed 15 July 2025)
9. Myburgh JA, Mythen MG. Resuscitation fluids. *N Engl J Med* 2013; 369:1243–1251
10. Centre for Perioperative Care. *SipTilSend*. <https://www.cpoc.org.uk/guidelines-and-resources/guidelines-resources/resources/sip-til-send> (accessed 15 July 2025)
11. Chowdhury AH, Cox EF, Francis ST, Lobo DN. A randomized, controlled, double-blind crossover study on the effects of 2-L infusions of 0.9% saline and Plasma-Lyte® 148 on renal blood flow velocity and renal cortical tissue perfusion in healthy volunteers. *Ann Surg* 2012;256:18–24
12. Chowdhury AH, Lobo DN. Fluids and gastrointestinal function. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2011;14:469–476
13. Lobo DN, Awad S. Should chloride-rich crystalloids remain the mainstay of fluid resuscitation to prevent ‘pre-renal’ acute kidney injury?: con. *Kidney Int* 2014;86: 1096–1105
14. Self WH, Semler MW, Wanderer JP, Wang L, Byrne DW, Collins SP *et al*. Balanced crystalloids versus saline in noncritically ill adults. *N Engl J Med* 2018;378:819–828
15. Thiele RH, Raghunathan K, Brudney CS, Lobo DN, Martin D, Senagore A *et al*. American Society for Enhanced Recovery (ASER) and Perioperative Quality Initiative (POQI) joint consensus statement on perioperative fluid management within an enhanced recovery pathway for colorectal surgery. *Perioper Med (Lond)* 2016;5:24
16. Feldheiser A, Aziz O, Baldini G, Cox BP, Fearon KC, Feldman L *Set al*. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: consensus statement for anaesthesia practice. *Acta Anaesthesiol Scand* 2016;60:289–334
17. American College of Surgeons Committee on Trauma. *ATLS® Advanced Trauma Life Support® Student Course Manual (10th edn)*. Chicago: American College of Surgeons, 2018
18. Miller TE. New evidence in trauma resuscitation—is 1:1:1 the answer? *Perioper Med (Lond)* 2013;2:13
19. Moore FD. *Metabolic Care of the Surgical Patient*. Philadelphia: W. B. Saunders, 1959
20. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hubner M, Klek S *et al*. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* 2021;40:4745–4761



21. Herbert G, Perry R, Andersen HK, Atkinson C, Penfold C, Lewis SJ *et al.* Early enteral nutrition within 24 hours of lower gastrointestinal surgery versus later commencement for length of hospital stay and postoperative complications. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; (7)CD004080
22. Hoste EA, Maitland K, Brudney CS, Mehta R, Vincent JL, Yates D *et al.* Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model. *Br J Anaesth* 2014;113:740–747