



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СКОРОЙ ПОМОЩИ ИМ. И.И. ДЖАНЕЛИДЗЕ

ЭНТЕРАЛЬНЫЕ ИНФУЗИИ В ИНТЕНСИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Учебно-методическое пособие

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт
скорой помощи им. И.И. Джанелидзе

ЭНТЕРАЛЬНЫЕ ИНФУЗИИ В ИНТЕНСИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Учебно-методическое пособие

Санкт-Петербург
2026

УДК: 616-08-06

Энтеральные инфузии в интенсивной медицине: учебно-методическое пособие // Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. — СПб., 2026. — 36 с.

Авторы: проф. В.М. Луфт, проф. А.Н. Тулупов, к.м.н. А.В. Лапицкий

Редактор: профессор В.М. Луфт

Рецензенты:

Афончиков В.С., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии СПбГУ

Перегудов С.И., профессор 2 кафедры хирургии (усовершенствования врачей)

ВмедА им. С.М. Кирова

Утверждено в качестве учебного пособия

проблемной комиссией №1 ГБУ «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе»,

протокол №8 от 28.10. 2025

В учебно-методическом пособии изложены сведения о физиологических основах, возможности и эффективности энтеральных инфузий в структуре инфузионно-трансфузионной терапии, энтеральной и нутриционной поддержки критических пациентов и пострадавших. Приводится рекомендуемый протокол проведения энтеральных инфузий. Пособие предназначено для врачей всех специальностей, занимающихся вопросами инфузионной терапии в интенсивной медицине.

Таблиц — 4, рисунков — 6

ISBN 978-5-907834-42-2



9 785907 834422 >

ISBN 978-5-907834-42-2

© СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНТЕРАЛЬНЫХ ИНФУЗИЙ В ИНТЕНСИВНОЙ МЕДИЦИНЕ	6
РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПРОТОКОЛ ЭНТЕРАЛЬНЫХ ИНФУЗИЙ	24
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	28
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	33
ОТВЕТЫ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	35

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АК	—	аминокислота
БЭН	—	белково-энергетическая недостаточность
ВВЛ	—	вспомогательная вентиляция лёгких
ГЭР	—	глюкозо-электролитный раствор
ЖКТ	—	желудочно-кишечный тракт
ИВЛ	—	искусственная вентиляция лёгких
ИДИ	—	интегральная двухчастотная импедансометрия
ИМТ	—	индекс массы тела
ИТТ	—	инфузионно-трансфузионная терапия
ИРГТ	—	интегральная реография тела
МОК	—	минутный объём кровообращения
МТ	—	масса тела
НМТ	—	нутритивно-метаболическая терапия
НП	—	нутриционная поддержка
ОРДС	—	острый респираторный дистресс-синдром
ОРИТ	—	отделение реанимации и интенсивной терапии
ОЦК	—	объём циркулирующей крови
ПОН	—	полиорганная недостаточность
ПП	—	парентеральное питание
ПС	—	питательная смесь
СИ	—	сердечный индекс
ТБ	—	травматическая болезнь
ТСТ	—	тяжёлая сочетанная травма
УИ	—	ударный индекс

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших условий оказания неотложной помощи тяжелобольным (пострадавшим) пациентам является адекватное восполнение имеющейся кровопотери, коррекция гиповолемии, нормализация параметров гемодинамики, и как следствие восстановление и поддержание адекватной перфузии органов и тканей. Это традиционно обеспечивается проведением активной инфузионно-трансфузионной терапии (ИТТ) путём парентерального введения плазмы и кровезамещающих жидкостей.

В настоящее время никем не оспаривается утверждение, что инфузионная терапия является жизненно необходимой составляющей используемого арсенала заместительных методов лечения критических состояний, также, как и то, что она нередко является источником ятрогений. Общепринятой методики инфузионно-трансфузионной терапии в интенсивной медицине на сегодняшний день нет [1–6].

Предметом дискуссии продолжает оставаться качественный и количественный состав инфузируемых растворов. По данным Schortgen F. и соавторов [7], в отделениях интенсивной терапии стран Европы для восполнения объёма циркулирующей крови в 18% случаев использовалась монотерапия коллоидными плазмозаменителями, в 17% случаев – кристаллоидными плазмозаменителями, в 65% случаев – сочетанное их введение.

Colomina M.J. и соавторы [8] при анализе интраоперационной инфузионной терапии 6314 пациентов, включая пациентов с высоким и крайне высоким риском оперативного вмешательства, выявили, что в подавляющем большинстве случаев использовались кристаллоиды, и только у 466 пациентов (7,5%) в структуре инфузионных программ применялись коллоидные растворы. При этом авторы отметили значительную вариабельность объёмов вводимых плазмозамещающих сред, а также низкий уровень мониторингирования проводимой терапии.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНТЕРАЛЬНЫХ ИНФУЗИЙ В ИНТЕНСИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Среди причин фатального исхода при критических состояниях пациентов одним из важнейших неблагоприятных патогенетических факторов в подавляющем большинстве исследований признаётся гипергидратация. Известно, что к числу наиболее тяжелых осложнений в интенсивной медицине относится, например, респираторный дистресс-синдром взрослых (РДСВ). Важным ятрогенным фактором, способствующим его развитию, является избыточная несбалансированная ИТТ. Гипергидратация организма и внутривенное введение большого количества натрийсодержащих кристаллоидных растворов приводит к усугублению синдрома вторичного гиперальдостеронизма, накоплению ионов натрия и воды в интерстициальном пространстве, гидродинамической перегрузке малого круга кровообращения и развитию некардиогенного отёка лёгких [9–11]. Строгий подход к объёму и составу инфузионных сред в терапии критических состояний является важным фактором профилактики развития РДСВ [6, 9, 12–15].

Объём инфузируемых растворов приобретает особую значимость при сердечной недостаточности и ушибах сердца, когда даже незначительное по объёму увеличение нагрузки на сердечную мышцу может привести к декомпенсации сердечной деятельности [16, 17].

Снижение объёмной нагрузки на правые отделы сердца и малый круг кровообращения при проведении инфузионной терапии и при этом обеспечение адекватной регидратации и поддержание нормоволемии являются крайне важным принципом оптимизации ИТТ в интенсивной медицине.

Этот тезис отражён в публикации Malbrain MLNG и соавторов [18], озаглавленной как резюме IFA (International Fluid Academy). В работе отмечается, что в последние десятилетия растёт интерес к изучению негативных последствий, связанных с гипергидратацией. В периоперационных условиях обеспечение адекватной перфузии органов при ограничении введения жидкости является одной из важнейшей составляющих медицинского пособия. Авторы предложили протоколы, включающие ограничительное непрерывное введение жидкости (поддерживающая заместительная инфузионная терапия), наряду с болюсным введением растворов для достижения гемодинамических целей (инфузионная волевическая нагрузка). Концептуальная модель R. O. S. E. (реанимация, оптимизация, стабилизация, эвакуация) отражает динамический подход к инфузионной терапии и направлена на максимально эффективное достижение целей проводимого лечения при минимизации возможных осложнений.

Эта концепция особенно актуальна у критических пациентов с повышенной сосудистой проницаемостью, а также у пострадавших с шокогенной травмой или ожогами, требующих значительных объёмов инфузионных растворов для восполнения ОЦК. Методика ИТТ данной категории наиболее тяжелобольных и пострадавших предполагает как скорейшее восполнение ОЦК и обеспечение адекватной тканевой перфузии, так и профилактику инфузионных осложнений вследствие возможной гипергидратации [19].

В этой связи наиболее рациональным и эффективным способом достижения этих целей является использование энтерального пути введения жидкости. Главным лимитирующим фактором такого использования является функциональное состояние ЖКТ. В физиологических условиях поддержание оптимального водного баланса обеспечивается гомеостатирующей функцией тонкой кишки [20–22]. Известно, что скорость всасывания воды из просвета кишечника обратно пропорциональна уровню волемии [23, 24]. В связи с этим использование естественных механизмов регуляции водно-электролитного гомеостаза, определяющих скорость поступления жидкости из кишечного просвета в кровеносное русло, представляется весьма разумным. Энтеральный путь возмещения потребностей в воде и электролитах неинвазивен, физиологичен, безопасен и прост, в то время как при парентеральном введении качество и объём инфузируемых растворов чаще всего определяется только опытом, интуицией и оснащённостью врача [25, 26].

В настоящее время в интенсивной медицине энтеральный путь ранней гидратации практически не используется из-за укоренившегося мнения о функциональной несостоятельности пищеварительного тракта при критических состояниях. Неотложные мероприятия, направленные на поддержание витальных функций — кровообращения и дыхания, отодвигают на второй план систему пищеварения, традиционно и неоправданно считающуюся второстепенной в остром периоде борьбы за жизнь.

Экспериментально установлено, что при малой кровопотере (до 10% ОЦК) всасывание воды и электролитов в тонкой кишке не нарушается, а при средней и большой (от 10 до 20% и более 20% ОЦК соответственно) — увеличивается [27]. Всасывание воды из изотонического солевого раствора не зависит от регионарного кровотока и давления внутри кишки [28]. Доказана устойчивость всасывания некоторых веществ (вода, натрий, глюкоза и др.) в условиях крайней гипоксии.

При остром метаболическом ацидозе скорость всасывания воды и ионов натрия в тощей кишке значительно возрастает [29]. Транспорт воды и электролитов в тонкой кишке не нарушается даже при обширных операциях на органах брюшной полости и начальных стадиях разлитого

перитонита. Введение в тонкую кишку растворов в этих условиях приводит к стимуляции кишечника, быстрому и стойкому восстановлению моторики, способствуя таким образом разрешению перитонита [30].

Публикаций о клиническом использовании ранних энтеральных инфузий в терапии критических состояний относительно немного.

Энтеральные инфузии обеспечивают эффективное устранение волевических нарушений, способствуя стабилизации показателей гемодинамики без увеличения нагрузки на малый круг кровообращения и профилактики застойных явлений в лёгких [31–33]. Это приобретает особое значение при заболеваниях лёгких, в частности, при инфильтративных формах острых деструктивных пневмоний. Массивная инфузионная терапия способствует увеличению кровенаполнения лёгких, усилению отёка легочного интерстиция не только поражённых, но и не вовлечённых в воспалительный процесс отделов лёгких, являясь «катализатором» деструкции. Это приводит к значительному ухудшению показателей газообмена в лёгких и утяжелению явлений дыхательной недостаточности. Использование энтеральных инфузий в комплексной инфузионной терапии таких пациентов позволяет достоверно снизить скорость развития и распространённость деструктивных осложнений со стороны лёгких, поддерживая при этом стабильные показатели легочной вентиляции [34, 35].

Шестопаловым А.Е. и соавт. [36] проведено сравнение эффективности внутривенных, внутриаортальных и энтеральных инфузий у пациентов, оперированных по поводу разлитого гнойного перитонита. Установлено, что сочетанное применение внутриаортальных инфузий с энтеральным зондовым введением электролитных и мономерно-электролитных корригирующих растворов с последующим постепенным переходом на полное энтеральное питание сбалансированными полисубстратными смесями нормализует основные параметры гемодинамики и волемии, кислородного баланса организма, способствует быстрому восстановлению всасывательной и переваривающей функции желудочно-кишечного тракта в послеоперационном периоде. Аналогичные результаты получены Пахомовой Г.В. и соавторами [33] при лечении пациентов с травмой желудочно-кишечного тракта, осложненной нагноением забрюшинной клетчатки и сепсисом.

Ранняя энтеральная поддержка, включающая энтеральные инфузии в сочетании с минимальным энтеральным питанием, являются важнейшим стимулом для роста и регенерации кишечного эпителия, восстановления сократительной активности кишки, процессов секреции и экскреции, а также выработки многих интестинальных гормонов, регулирующих ритмичную деятельность ЖКТ и влияющих на ассимиляцию нутриентов по всей трофической цепи организма. Это способствует сохранению

кишечного барьера, уменьшению риска восходящей контаминации проксимальных отделов тощей кишки условно патогенной кишечной микрофлорой и её транслокации, что способствует снижению частоты энтерогенно обусловленных инфекционных осложнений [21, 22, 36–38].

Энтеральные инфузии являются эффективным методом поддержания оптимального уровня волемии в плановой торакальной хирургии. Минимизация инфузионной нагрузки на малый круг кровообращения в условиях его хирургической редукции приобретает особую значимость. Так, по данным Бисенкова Л.Н. и соавторов, внутрикишечное введение глюкозо-электролитных растворов в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах позволило на 40% уменьшить объём парентерально вводимых растворов и более чем в три раза снизить частоту лёгочных осложнений. Объём энтеральных инфузий, в зависимости от потребностей проводимой терапии, может варьировать от 0,5 до 2 литров во время операции и от 0,5 до 2,5 и более литров в раннем послеоперационном периоде [39].

П.Г. Брюсов и Г.В. Бутко [32] использовали метод ранней энтеральной гидратации и энтеральной терапии в лечении 20 пострадавших с массивной кровопотерей (дефицит ОЦК 38–44%). Для внутрикишечных инфузий применялся оригинальный глюкозо-аминокислотный солевой энтеральный раствор (ГАСЭР). С энтеропротективной целью энтерально вводился мафусол. По данным этих авторов, при массивной кровопотере всасывательная функция тонкой кишки в раннем послеоперационном периоде была сохранена у 70% пострадавших. Объём энтеральных вливаний составлял около 3,5 л ГАСЭР в первые и вторые сутки, и почти 3 л на третьи сутки после травмы, что позволило сократить объём парентеральной инфузионной терапии на 30% и достоверно снизить частоту инфузионных осложнений. Наряду с этим в более короткие сроки устранялись волемические и метаболические расстройства, стабилизировались параметры центральной гемодинамики и кислотно-основного состояния крови, улучшался кислородный баланс организма, и этим обеспечивалось меньшее напряжение компенсаторных механизмов, что улучшало прогноз.

Ранние энтеральные инфузии и нутриционная поддержка использовались и при оказании помощи детям, пострадавшим в результате террористического акта в Беслане [40]. Для коррекции водно-электролитных нарушений и восстановления гомеостазирующей функции тонкой кишки через назогастральный зонд осуществляли инфузии глюкозо-электролитных растворов с первых минут в объёме от 0,5 до 1,5 л в сутки в комбинации с энтеросорбцией. По мере восстановления кишечной моторики и стабилизации гемодинамических параметров объём внутривенных инфузий сокращался более чем вдвое с пропорциональным увеличением объёма внутрижелудочных вливаний.

Таким образом, несмотря на наличие отдельных данных об эффективности ранних энтеральных инфузий у тяжелобольных (пострадавших) пациентов, до настоящего времени они не нашли широкого применения в интенсивной медицине. По многим аспектам этой проблемы существуют противоречивые мнения. Вопрос об использовании этого способа восполнения дефицита ОЦК при различной патологии до сих пор остаётся малоизученным и недостаточно освещённым в литературе.

Это во многом объясняется тем, что на сегодняшний день нет аргументированного ответа на принципиальный вопрос, когда, с какой скоростью и как полно всасываются электролитные растворы, введённые в просвет желудочно-кишечного тракта, при критических состояниях.

Установлено, что всасывание воды в тонкой кишке человека в незначительном объёме и с неизменной скоростью осуществляется путём пассивной фильтрации [41]. Основным механизмом всасывания воды является облегчённая диффузия, сопряженная с транспортом одновалентных ионов, прежде всего натрия (на 90%), определяющего создание осмотического градиента. Многочисленными исследованиями доказана абсолютная зависимость абсорбции воды от транспорта катионов натрия. Все факторы, влияющие на транспорт последнего, оказывают действие и на всасывание воды. Абсорбция воды из изотонического раствора параллельна и прямо пропорциональна абсорбции катионов натрия [23, 24, 42–45].

Известно, что катионы лития (содержание Li^+ в организме – $1-6 \cdot 10^{-4}$ г) по осмотической активности очень близки, а по механизмам транспорта идентичны катионам натрия [46–48]. Это положение легло в основу разработанного нами нового способа определения всасывания воды и электролитов в тонкой кишке человека (патент на изобретение № 2329065, 2008).

В качестве маркера всасывания воды и электролитов в тонкой кишке мы использовали катионы лития в виде хлорида лития ($0,4$ грамма $\text{LiCl} = 10$ ммоль Li^+), добавляя его в энтерально вводимый раствор регидрона и в дальнейшем определяя концентрацию LiL в плазме крови. Пробы венозной крови в объёме $1-2$ мл забирали до начала инфузии и через 30, 60, 90, 120 минут, 3, 4, 6, 8, 12 и 24 часа от начала введения меченого раствора. Пробы центрифугировали сразу после забора. Плазму отделяли. Необходимый и достаточный объём образца для исследования – $0,1$ мл. Концентрацию катионов лития в плазме определяли методом пламенно-эмиссионной спектрофотометрии на аппарате Perkin-Elmer AA 306 (США).

Для сравнения исследовали концентрацию катионов лития в плазме крови при внутривенном введении эквивалентного количества Li^+ в виде 4 мл 20%-ного оксибутирата лития, растворённого в 400 мл

0,9%-ного раствора хлорида натрия. Забор, обработку и изучение проб крови производили аналогично тому, как представлено выше. Полученные результаты оформляли в виде графиков и далее анализировали.

Клиническая отработка и апробация этого метода производилась у 11 больных раком лёгкого с интактным пищеварительным трактом, которым в плановом порядке выполнялась пневмонэктомия. До операции пациентам пассивным способом под рентгеновским контролем устанавливали капиллярный назоинтестинальный зонд с оливой. Энтеральные инфузии осуществляли, начиная с вводного наркоза, в ходе операции (1–1,5 л) и в раннем послеоперационном периоде (0,5–2 л). Необходимый объём парентеральных инфузий и инфузионной терапии в целом определяли с учётом показателей центральной гемодинамики (АД, ЦВД, ЧСС, почасовой диурез, ИРГТ). Объём растворов, введённых в кишку в день операции, составил около 45% всего объёма инфузионной терапии. Для сравнения: четырем пациентам инфузионную терапию проводили парентерально и введение эквивалентного количества Li^+ произвели внутривенно (4 мл 20%-ного оксибутирата лития в 0,4 л 0,9%-ного раствора хлорида натрия). Полученные результаты иллюстрируют приведённые ниже наблюдения.

Пациент Т. 56 лет, была произведена расширенная пневмонэктомия по поводу рака правого легкого. Интраоперационная взвешенная кровопотеря составила 1 л. Во время вводного наркоза и в первые 30 минут операции внутривенно введено 0,4 л изотонического раствора хлорида натрия с добавлением 4 мл 20%-ного оксибутирата лития (10 ммоль Li^+). Кривая концентрации Li^+ в плазме крови больного Т. представлена на рис. 1.

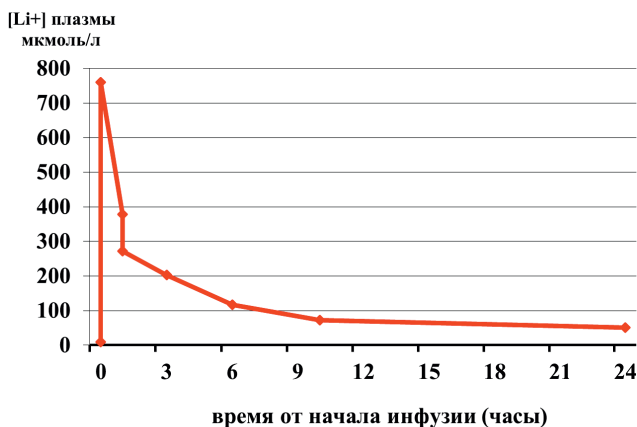


Рис. 1. Концентрация Li^+ в плазме крови пациента Т. при интраоперационном внутривенном введении содержащего литий электролитного раствора

Как видно из рисунка, концентрация препарата нарастала пропорционально скорости инфузии и достигла пика к её окончанию. Далее происходило быстрое снижение концентрации катиона в плазме по экспоненте (на 71% от максимального значения в течение первого часа после окончания инфузии), достигнув малозначимых величин уже к шестому часу после введения.

Больному Р. 60 лет с центральным раком левого легкого была произведена левосторонняя расширенная пневмонэктомия. Операция протекала без осложнений. Взвешенная кровопотеря составила 0,9 л. При вводном наркозе в тощую кишку через интестинальный зонд введено 0,5 л регидрона, меченного 0,4 г хлорида лития (10 ммоль Li^+) струйно за 20 минут. Далее интраоперационно осуществлялась капельная внутрикишечная инфузия 0,5 л регидрона. После операции в отделении интенсивной терапии — 1 л регидрона за 10 часов. Объем кристаллоидных растворов в день операции: парентерально — 0,8 л (28%), интракишечно — 2 л (72%). Кривая концентрации Li^+ в плазме крови больного Р. представлена на рис. 2.

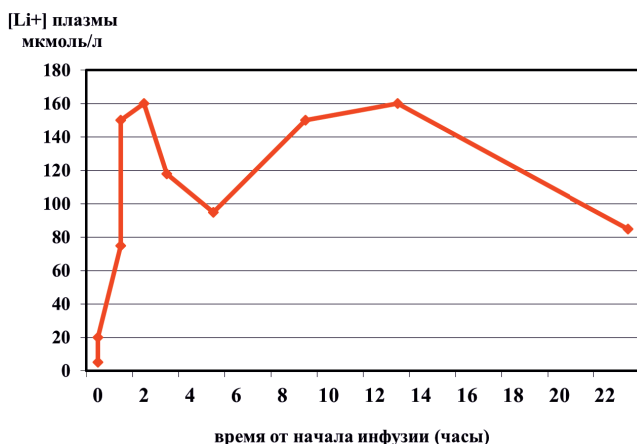


Рис. 2. Концентрация Li^+ в плазме крови пациента Р. со средней кровопотерей при интраоперационном внутрикишечном введении электролитного раствора, содержащего литий

Как видно из представленного рисунка, нарастание концентрации препарата в плазме происходило плавно, достигнув первого пика спустя 1 час 40 минут после окончания инфузии. При этом абсолютное значение концентрации катиона было существенно ниже, чем при внутривенном его введении. После снижения кривой в течение трех часов повторно началось её относительно плавное нарастание с достижением второго пика, по величине равного первому, к тринадцатому часу после инфузии.

Концентрация лития в плазме оставалась значимой к исходу первых суток послеоперационного периода.

Пациенту К. 46 лет днём накануне была произведена расширенная пневмонэктомия по поводу центрального рака верхней доли левого легкого. Спустя сутки с целью остановки возникшего внутриплеврального кровотечения была произведена реторакотомия. Кровопотеря составила около 2,5 л. При повторной операции интраоперационно, начиная с вводного наркоза, в тощую кишку введен один литр раствора регидрона с 0,4 г хлорида лития струйно (1 л за 50 мин). Кривая концентрации Li^+ в плазме пациента К. представлена на рис. 3.

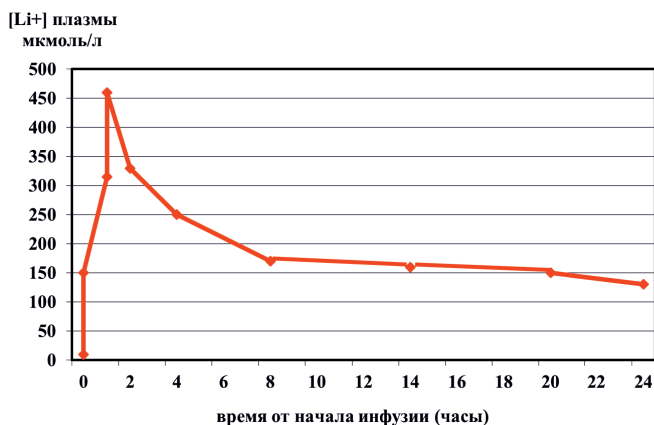


Рис. 3. Концентрация Li^+ в плазме крови пациента К. с массивной кровопотерей при интраоперационном внутрикишечном введении электролитного раствора, содержащего литий

Как видно из представленного рисунка, концентрация катиона в плазме нарастала стремительно и достигла пика через 40 минут после инфузии, что сопоставимо с внутривенным введением как по скорости, так и по величине абсолютного значения Li^+ .

Далее происходило снижение кривой по экспоненте, аналогичной внутривенному введению препарата, но значительно более плавно и растянуто во времени. Концентрация Li^+ в плазме оставалась значимой через 20 часов после инфузии.

Таким образом было установлено, что при изначально интактном ЖКТ операционный стресс не влияет на скорость всасывания изотонического солевого раствора из просвета тонкой кишки. Массивная кровопотеря на фоне операционного стресса увеличивает скорость всасывания раствора и поступления его в кровяное русло, практически уравнивая её со скоростью поступления жидкости в кровоток при её парентеральном введении.

Следующим по важности вопросом стало определение того, как влияют критические состояния, например такие, как травматический шок и непосредственная травма кишечника на всасывание электролитных растворов. Ответ на этот вопрос наиболее ярко иллюстрирует следующее наблюдение.

Пострадавший В. 24 лет поступил в НИИ СП им. И.И. Джанелидзе с диагнозом: сочетанная травма (сдавление бетонным блоком), закрытая травма груди, ушиб грудной стенки, закрытая травма живота, разрыв брыжейки тонкой кишки, отрыв тонкой кишки с её некрозом, надрывы толстой кишки (слепой и сигмовидной), гемоперитонеум (1 л), забрюшинная гематома (1 л), острая массивная кровопотеря, шок II степени. Через 1,5 часа после травмы была выполнена экстренная лапаротомия. Произведена резекция двух нежизнеспособных участков тонкой кишки общей протяжённостью 160 см с формированием межкишечных анастомозов (еюноилео- и илеоасцендоанастомоз по типу «Бок в бок»). Интраоперационно установлен назоинтестинальный зонд и начата капельная (90 мл/час) инфузия раствора регидрона. Визуально перистальтика тонкой кишки не определялась. Через час от начала инфузии через зонд болюсно введено 20 мл воды с 0,4 г LiCl, и инфузия продолжена с прежней скоростью. Кривая концентрации Li^+ в плазме крови пострадавшего В. представлена на рис. 4.

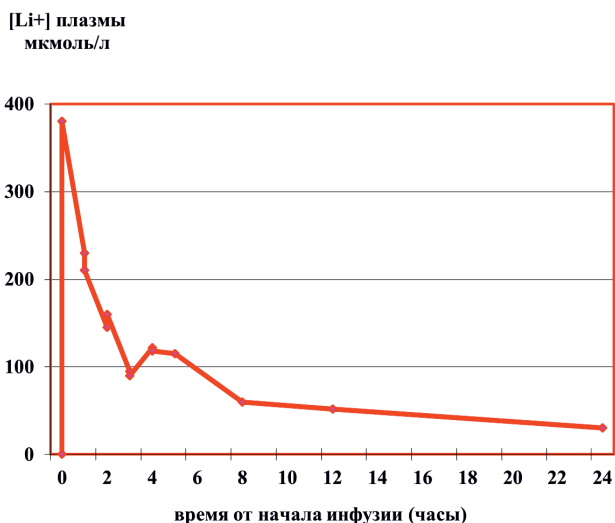


Рис. 4. Концентрации Li^+ в плазме крови пострадавшего В. с шокогенной сочетанной травмой живота при интраоперационном внутрикишечном введении электролитного раствора, содержащего литий

Видно, что она достигла пика через 30 минут после введения болюса меченого раствора и далее снижалась по плавной, растянутой во времени экспоненте. Через девять часов с момента поступления в стабильном состоянии пациент был переведён из противошоковой операционной в отделение хирургической реанимации, где энтеральная инфузия была продолжена. За первые сутки интракишечно введено 2 л ГЭР, что составило 24,3% объёма ИТТ. На вторые сутки доля ЭИ в общей ИТТ составила 50% (2 л/сут). В процессе наблюдения признаков задержки жидкости в кишечнике вздутия живота не было. Кишечные шумы отчётливо выслушивались к исходу первого дня после травмы. На третьи сутки пострадавший был переведён на хирургическое отделение, где начато энтеральное питание олигомерной питательной смесью через назоинтестинальный зонд. Явлений энтеропатии за весь период наблюдения не было. Самостоятельный стул получен на пятые сутки лечения. Питание естественным путём по индивидуальной диете было назначено со второй недели после травмы. В удовлетворительном состоянии пациент был выписан через 21 день с момента поступления в стационар.

Проведёнными исследованиями у 14 пострадавших было также установлено, что активное всасывание ГЭР в ЖКТ сохраняется в остром периоде при тяжёлой шокогенной сочетанной торакальной травме, в том числе при сочетанных повреждениях органов брюшной полости — таких, как массивные забрюшинные гематомы, множественные разрывы печени, селезёнки, разрывы и надрывы тонкой и толстой кишок, брыжейки, диафрагмы.

Полученные результаты позволяют утверждать, что в условиях больших хирургических вмешательств, сопровождающихся кровопотерей, при тяжёлых сочетанных повреждениях, включая сочетанные травмы органов брюшной полости, всасывание глюкозо-электролитных растворов в тонкой кишке не нарушается, а в случаях массивной потери крови усиливается.

При внутривенном введении скорость поступления растворов в кровяное русло определяется заданными параметрами инфузии и не зависит от истинных потребностей организма. Это может создавать предпосылки объёмной перегрузки правых отделов сердца и малого круга кровообращения, развития гиперволемии и других инфузионных осложнений. При энтеральном введении скорость всасывания в тонкой кишке и поступление ГЭР в кровяное русло определяются естественными физиологическими механизмами гомеостатирующей регуляции волемии, что позволяет добиться сбалансированной гидратации пациентов и минимизирует возможность развития подобных осложнений. Введение ГЭР в ЖКТ создаёт, по-видимому, интракишечное «депо» жидкости, интенсивность всасывания которой, благодаря гомеостатирующей функции тонкой кишки, обратно пропорционально зависит от объема

циркулирующей крови и определяется возникающими волемическими потребностями организма. Благодаря этому, вероятно, и обусловлен более устойчивый волемический эффект энтеральных инфузий по сравнению с парентеральным путём введения жидкостей.

При проведении электрогастроэнтерографии в динамике у 35 пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой, сопровождающейся шоком, было выявлено, что ранние энтеральные инфузии способствуют стабилизации, прежде всего, таких параметров, как относительная электрическая активность и коэффициент ритмичности отделов ЖКТ, свидетельствующих о нормализации их тонуса и сбалансированной пропульсивной активности.

Среди критических состояний особое место занимают тяжёлые сочетанные повреждения, в большинстве случаев сопровождающиеся значительной кровопотерей и шоком. Базовой составляющей интенсивного лечения этих угрожающих жизни состояний является активная, часто массивная ИТТ, достигающая иногда 2–3 объёмов циркулирующей крови, вводимых парентеральным путём. Особое значение это приобретает при тяжёлой сочетанной травме груди. Патоморфологические и патофизиологические особенности шокогенной торакальной травмы определяют особые требования и подходы в выборе инфузионно-трансфузионной тактики при интенсивном лечении данной категории пострадавших, направленные на строгое ограничение объёма парентерально вводимых жидкостей. Снижение инфузионной нагрузки на малый круг кровообращения при адекватном обеспечении волемического статуса — один из ключевых факторов оптимизации лечения данной патологии. Совершенно очевидно, что использование энтерального пути гидратации с включением естественных механизмов регуляции водного гомеостаза — наиболее физиологически обоснованный, простой и безопасный способ реализации этой задачи.

Основываясь на данных предположениях и полученных результатах, мы разработали, апробировали и ввели в протокол лечения тяжёлой сочетанной травмы груди методику ранних энтеральных инфузий.

Проведённое нами [49, 50] сравнительное исследование двух групп пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой груди, в одну из которых вошли 48 пациентов, в лечении которых применялась традиционная исключительно парентеральная ИТТ, во вторую — 50 пациентов, получавших комплексную терапию, включавшую раннюю энтеральную инфузию, показало, что комплексная ИТТ позволяет эффективно добиться устойчивой стабилизации показателей гемодинамики и оптимальных параметров волемического статуса, при этом снизить объём парентерально вводимых кристаллоидов и глюкозы на 20% в остром

и на 40% в раннем периоде травматической болезни. Это подтверждается результатами интегральной реографии тела и интегральной двухчастотной импедансометрии.

Достижение удовлетворительных показателей минутного объёма кровообращения, ударного и сердечного индексов происходит на фоне относительно незначительного увеличения объёмов общей, внеклеточной и внутриклеточной жидкости. Данный эффект минимизирует нагрузку на малый круг кровообращения и снижает вероятность развития интерстициального отёка, прежде всего, со стороны повреждённых лёгких, а, следовательно, и вероятность развития осложнений. Использование ранних энтеральных инфузий в комплексном лечении пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой груди приводило к достоверному снижению частоты посттравматических пневмоний (64% против 81,2%), уменьшению длительности лечения выживших пострадавших ($30,8 \pm 16,2$ против $41,4 \pm 17,8$ суток) и к снижению общей летальности (18% против 33%).

Наиболее показательным примером эффективности ранних энтеральных инфузий в комплексном лечении тяжёлой сочетанной травмы груди является клиническое наблюдение пострадавшей Н. 19 лет, доставленной в НИИ скорой помощи им И.И. Джanelидзе с диагнозом «Тяжелая сочетанная кататравма (падение с высоты 9-го этажа), ушиб головного мозга тяжёлой степени, субарахноидальное кровоизлияние, закрытые переломы рёбер (Х справа, I–IV слева), двусторонний гемопневмоторакс, ушиб лёгких (рис. 5а), множественные разрывы печени I–II ст., разрыв селезёнки, массивная забрюшинная гематома, гемоперитонеум (600 мл), множественные переломы костей таза с нарушением целостности тазового кольца (рис. 5б), многооскольчатые переломы костей голеней, перелом диафиза правой плечевой кости, шок III степени, критическая кровопотеря. Тяжесть повреждений пострадавшей по шкале Ю.Н. Цыбина составила 34 балла, по шкале ISS – 59 баллов. Степень нарушения сознания по шкале ком Глазго – 6 баллов (кома II степени). Тяжесть состояния по шкале RTS – 4,05. Общая кровопотеря – около 4 литров (практически 100% ОЦК). Прогноз по системе TRISS (вероятность выживания) – не выше 13%, по методу Цыбина Ю.Н. – прогноз отрицательный, предполагаемое время жизни (-Т) не более 1,2 часа.

В противошоковой операционной было произведено дренирование плевральных полостей, лапаротомия, спленэктомия, ушивание разрывов печени и дренирование брюшной полости. При проведении лапаротомии установлен назоюнальный зонд. Кроме этого, в срочном порядке выполнен внеочаговый остеосинтез костей таза и голеней. Осуществлена гипсовая иммобилизация правой верхней конечности.

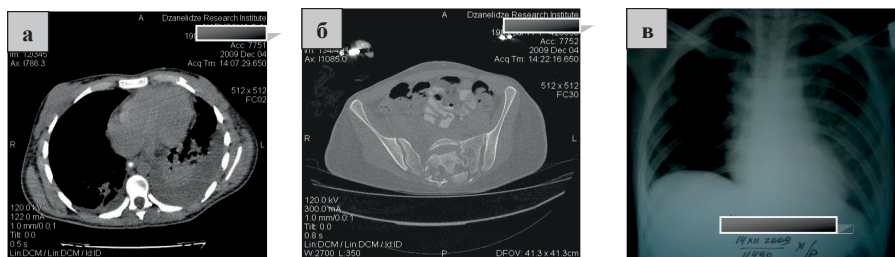


Рис. 5. Компьютерная томография груди (а) и таза (б) при поступлении и рентгенография груди (в) через 26 дней после травмы пострадавшей Н.

Внутрикишечная инфузия начата в процессе операции спустя три часа от момента травмы в объёме 0,5 л раствора Регидрона, меченного 0,4 г LiCl, струйно в течение 30 минут. Концентрация Li⁺ в плазме крови пострадавшей Н. представлена на рис. 6.

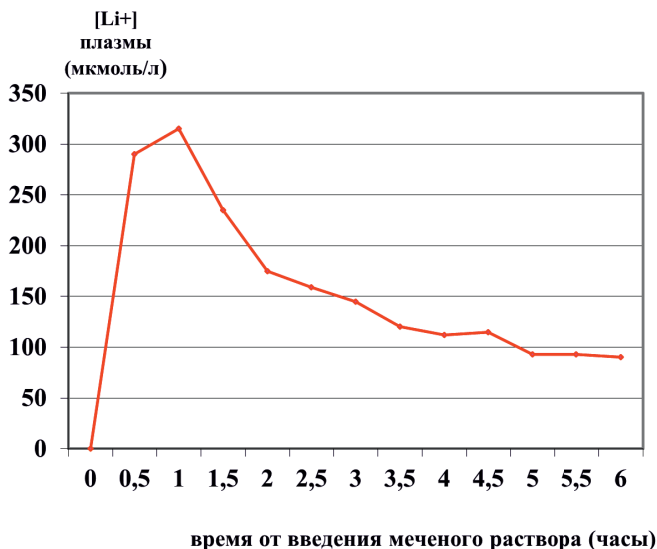


Рис. 6. Концентрация Li⁺ в плазме пострадавшей Н.

Концентрация катиона в плазме достигла пика спустя 30 минут после окончания инфузии меченного раствора и далее снижалась по плавной экспоненте. Это позволяет утверждать, что несмотря на крайнюю тяжесть травмы и состояния, критическую кровопотерю, тяжёлый шок, множественные повреждения органов брюшной полости, сопровождавшиеся отсутствием видимой перистальтики кишечника,

всасывание глюкозо-электролитного раствора в тонкой кишке было эффективным.

Энтеральная инфузия продолжена в объёме 1 л раствора Регидрона капельно (100 мл/час) в противошоковой операционной и отделении хирургической реанимации. Программа инфузионно-трансфузионной терапии пострадавшей Н. в остром и раннем периодах травматической болезни представлена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Программа ИТТ пострадавшей Н. в первые сутки травматической болезни

Показатели		Этапы лечения							
		РХБ* (1 ч)		ПШО* (12 ч)		ОХР* (11 ч)		Всего (1 сутки)	
		мл	мл/кг	мл	мл/кг	мл	мл/кг	мл	мл/кг
В/в	Кристаллоиды	800	13	2600	43,3	1900	31,6	5300	88,3
	Коллоиды и препараты крови	-	-	4600	76,6	420	7	5020	83,6
	Всего	800	13	7200	120	2320	39	10320	197
Объём ЭИ*		-	-	500	8,3	1000	17	1500	25
Объём ИТТ		800	13	7700	128	3320	55	11820	197
Доля ЭИ в ИТТ (%)		0		6,5		30,1		14,5	
Доля ЭИ в общем объёме кристаллоидов (%)		0		16,1		34,5		28,3	

*Примечания: РХБ — реанимационно-хирургическая бригада скорой помощи;
ПШО — противошоковая операционная; ОХР — отделение хирургической реанимации;
ЭИ — энтеральные инфузии

Объём комплексной ИТТ в первые сутки лечения, учитывая критическую кровопотерю, соответствовал приблизительно трём объёмам циркулирующей крови пострадавшей и равнялся 11820 мл. Внутрикшечная инфузия в количестве 1500 мл составила 14,5% этого объёма. В общем объёме кристаллоидов и глюкозы доля энтерально введённых глюкозо-электролитных растворов равнялась 28,3%. Указанные показатели возросли на вторые сутки до 34,6% и 49,0% соответственно. В третьи сутки с момента травмы доля энтеральных инфузий достигла 71,4% суммарного объёма кристаллоидов и глюкозы.

Таблица 2

**Программа ИТТ пострадавшей Н.
в раннем периоде травматической болезни**

Показатели		Этапы лечения					
		2 сутки		3 сутки		4 сутки	
		мл	мл/кг	мл	мл/кг	мл	мл/кг
В/в	Кристаллоиды (мл)	1300	21,6	800	13,3	900	15
	Коллоиды и препараты крови (мл)	1060	17,7	850	14,2	-	-
	Всего	2360	39,3	1650	27,5	900	15
Объём ЭИ (мл)		1250	20,8	2000	33,3	2000	33,3
Объём ИТТ (мл)		3610	60,2	3650	60,8	2900	48,3
Доля ЭИ в ИТТ (%)		34,6		54,7		68,9	
Доля ЭИ в общем объёме кристаллоидов (%)		49,0		71,4		68,9	

Клинические показатели эффективности проводимого комплексного лечения представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Клинические показатели пострадавшей Н.
в остром и раннем периодах травматической болезни**

Показатели	Этапы лечения			
	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки
АД среднее (мм рт.ст.)	75	87,5	85	95
ЧСС (уд. /мин)	120	130	114	100
ЦВД (см вод.ст.)	7	10	12	6
Диурез (мл/сут)	4400	2050	2200	2400
Почасовой диурез (мл/час)	183	85	92	100
Водный баланс (мл/сут)	3400	960	950	600

К четвёртым суткам проводимой терапии среднее артериальное давление пострадавшей достигло удовлетворительного уровня (95 мм рт. ст.). При этом показатель водного баланса за этот период прогрессивно снижался с 3400 мл/сут до 600 мл/сут. Произошла редукция тахикардии со

среднесуточных 120— 130 уд/мин в остром периоде до 100 уд/мин к четвёртым суткам терапии. Среднесуточное значение центрального венозного давления составило 7 см вод. ст. в первые сутки после травмы на фоне массивной инфузионно-трансфузионной терапии.

К третьим суткам лечения этот показатель увеличился до 12 см вод. ст. и стабилизировался на удовлетворительном значении 6 см вод. ст. к четвёртым суткам. Параметры диуреза адекватно коррелировали с объёмами вводимых жидкостей. Энтеральные инфузии в комплексном лечении пострадавшей позволили минимизировать объём парентерально вводимых кристаллоидов и глюкозы, тем самым снизить инфузионную нагрузку на малый круг кровообращения и при этом добиться удовлетворительных показателей центральной гемодинамики и параметров водного баланса.

Весьма важные результаты были получены при исследовании гемодинамических показателей и водных секторов организма пострадавшей в процессе лечения методами интегральной реографии тела и интегральной двухчастотной импедансометрии, представленные в таблице 4.

Таблица 4

**Данные интегральной реографии тела
и интегральной двухчастотной импедансометрии пострадавшей Н.**

Показатель	Этапы лечения			
	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки
МОК (% от должного)	55	97,5	100,0	123,0
УИ (% от должного)	50,8	73,8	73,5	106,0
СИ (л/мин/м2)	1,56	2,77	3,1	5,5
Общий объём жидкости (% от должного)	117,9	102,4	104,9	101,6
Внеклеточный объём жидкости (% от должного)	149,6	104,5	108,3	101,0
Внутриклеточный объём жидкости (% от должного)	102,0	101,3	103,3	101,9

В первые сутки лечения, несмотря на высокообъёмную ИТТ, имел место гиподинамический тип кровообращения, характеризовавшийся снижением преднагрузки на сердце и его минутной производительности. Это проявилось крайне низкими значениями минутного объёма кровообращения (МОК) и ударного индекса (УИ), составившими 55% и 50,8% от должных величин соответственно. Сердечный индекс (СИ) в этот период имел критическое значение, равное 1,56 л/мин/м2, при нормальном диапазоне показателя

от 2,5 до 4,5 л/мин/м². При этом определялись признаки выраженной гипергидратации. Общий объём жидкости организма составил 117,9%, а объём внеклеточной жидкости достиг 149,6% при нормальном объёме внутриклеточной жидкости, равнявшемся 102,0% от должного значения соответственно.

Уже ко вторым суткам лечения отмечалась отчётливая положительная динамика всех перечисленных параметров. МОК возрос до 97,5%, а УИ до 73,8% от должного значения, величина СИ составила 2,77 л/м². Показатели водных секторов были близки к нормальным. Наиболее высокий из них — объём внеклеточной жидкости соответствовал 104,5% от должного значения. К четвёртым суткам комплексного лечения определялся гипердинамический тип кровообращения при нормальных величинах объёмов всех водных секторов.

Пострадавшая Н. находилась в отделении реанимации 26 дней, из них 17 дней — на вспомогательной вентиляции лёгких. Энтеральные инфузии и энтеральная терапия проводились с первых часов после травмы. Нутриционную поддержку начали со вторых суток. Энергетическое белковое обеспечение (25 ккал/кг/сут, 1,2 г/кг/сут белка соответственно) было достигнуто в течение трёх дней. Зондовое питание продолжали 19 дней, далее пострадавшая получала индивидуальную диету. Общий белок плазмы крови при выписке составил 66 г/л. На 27-е сутки пациентка была переведена на отделение сочетанных повреждений. Явлений энтеральной недостаточности за весь период наблюдения не было. Перевод в профильное лечебное учреждение для дальнейшего лечения и реабилитации переломов костей таза в стабильном состоянии пострадавшей был осуществлен на 29-е сутки после травмы.

Представленное наблюдение наглядно демонстрирует эффективность использования энтеральных инфузий в комплексном лечении сочетанной травмы груди крайней тяжести, сопровождавшейся критической кровопотерей и тяжёлым шоком. Ранние энтеральные инфузии позволили значительно снизить объём парентеральных вливаний, прежде всего, растворов кристаллоидов и глюкозы и при этом способствовали быстрой и устойчивой стабилизации гемодинамических параметров на фоне оптимальных показателей волемического статуса и водного баланса. Использование физиологического пути поступления жидкости в организм с включением естественных механизмов регуляции водного гомеостаза, благодаря уникальной гомеостазирующей функции тонкой кишки, позволило добиться нормоволемической регидратации и избежать инфузионных осложнений, прежде всего, со стороны повреждённых лёгких, несмотря на массивность кровопотери и высокую объёмность проводившейся комплексной ИТТ.

Таким образом, эффективность, простота и безопасность методики ранних энтеральных инфузий в комплексной терапии столь сложной патологии, как тяжёлая шокогенная сочетанная травма груди позволяет рекомендовать её для широкого применения в интенсивной медицине, особенно в тех случаях, когда необходима значительная по объёму и длительности инфузионная терапия. Использование парентерального пути введения жидкости для поддержания водного гомеостаза при возможности обеспечения этой задачи энтеральным путём, следует признать нерациональным.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПРОТОКОЛ ЭНТЕРАЛЬНЫХ ИНФУЗИЙ

Энтеральные инфузии осуществляются через назогастральный или назоинтестинальный зонд. При наличии у пациента гастро- или еюностомы следует использовать данный путь введения растворов. В случаях проведения лапаротомии при отсутствии противопоказаний (крайняя тяжесть состояния, техническая невозможность) операцию рекомендуется заканчивать установкой на операционном столе щадящего силиконового или полиуретанового назоинтестинального зонда. Алгоритм ранних энтеральных инфузий представлен на рис. 7.

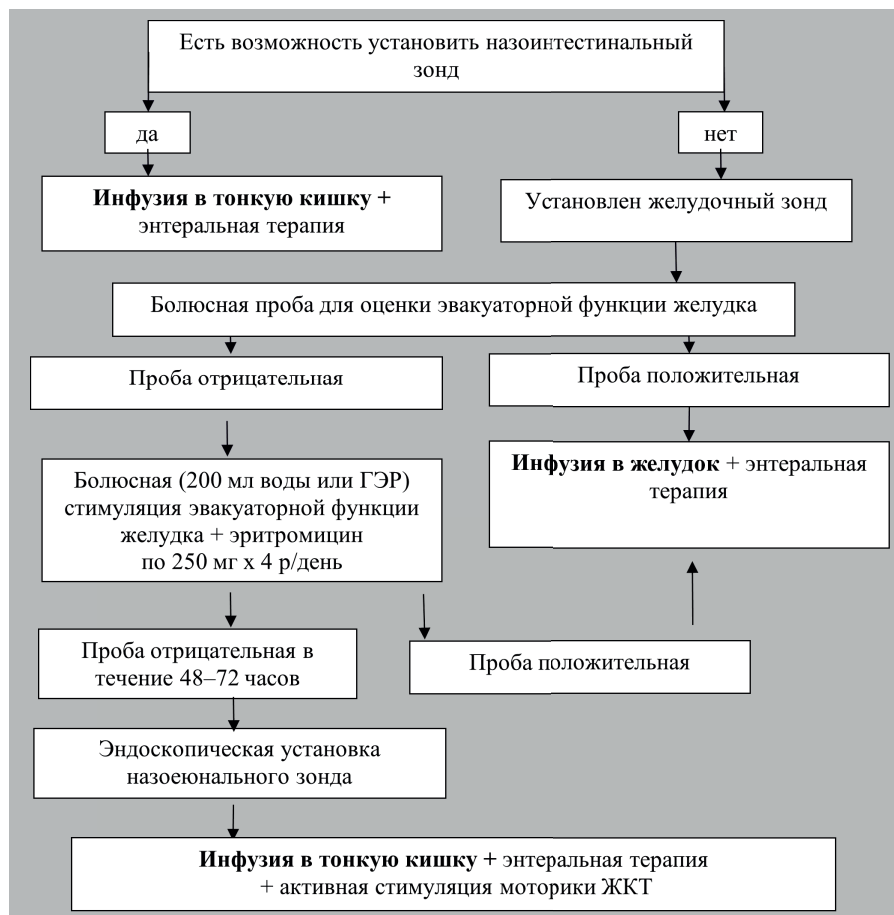


Рис. 7. Алгоритм ранних энтеральных инфузий

Инфузию в кишку можно начинать сразу после установки зонда. Оптимальными растворами для энтеральных инфузий являются химусоподобные (изотонические, нейтральные или слабощелочные) глюкозо-электролитные растворы (ГЭР). В нашей практике мы используем раствор Регидрона, содержащий в одном пакете порошка: натрия хлорида — 3,5 г, калия хлорида — 2,5 г, натрия цитрата — 2,9 г, глюкозы — 10 г. Один пакет препарата разводится в одном литре охлаждённой кипячёной воды. Скорость введения раствора в кишку (от капельного до струйного) и его объём определяются задачами проводимой инфузионной терапии. Они могут составлять от 500 мл/час до 2000 мл в сутки и более.

В обязательном порядке следует осуществлять контроль остатка каждые два часа пассивной аспирацией, особенно в первые сутки терапии. Для этого энтеральную инфузию прекращают. Зонд отсоединяют от инфузионной системы. Свободный конец зонда необходимо опустить в градуированную ёмкость на 15 минут. При объёме остатка более 50% от объема введенного раствора за последний час скорость инфузии необходимо уменьшить вплоть до её прекращения.

При отсутствии интестинального зонда фактором, лимитирующим возможность проведения ранних энтеральных инфузий, является состояние моторно-эвакуаторной функции желудка. Для её оценки проводится болюсная тест-проба. Для этого после промывания желудка кипяченой водой «до чистых промывных вод» через назогастральный зонд вводится болюс 0,9% хлорида натрия в объёме 200 мл, и зонд перекрывается. Через один час определяется объем остатка введенной в желудок жидкости путем пассивной аспирации в течение 15 минут.

При объёме остатка менее 100 мл (50% введенного объема) проба считается положительной, а моторно-эвакуаторная функция желудка сохранённой, что позволяет осуществлять капельное внутрижелудочное введение ГЭР с изначальной скоростью 100–120 мл в час и последующим контролем остатка через 2–3 часа путем пассивной аспирации желудочного содержимого в течение 15 минут. При остаточном объёме менее 50% введенного за час ГЭР, что свидетельствует о состоятельной моторно-эвакуаторной функции желудка, скорость внутрижелудочной гидратации может быть увеличена в 1,5 раза (150–180 мл/час)

В случаях остаточного объёма более 100 мл проба признаётся отрицательной, а моторно-эвакуаторная функция желудка нарушенной, что является показанием для назначения прокинетической её активации путем введения очередного (лучше охлаждённого) болюса ГЭР или воды с добавлением 250 мг эритромицина (до 1 г/сут), являющегося активатором мотилиновых рецепторов (противопоказан при нарушении сердечного ритма или удлинении на ЭКГ комплекса Q-T). Прокинетическое действие

эритромицина может быть усилено внутримышечным введением 2 мл (10 мг) церукала. При многократной отрицательной пробе, в течение 48–72 часов, показана установка при помощи эндоскопа назогастроюнального зонда дистальнее связки Трейтца (принцип 2-х зондов) для проведения внутрикишечной инфузии цитопротективного ГЭР (на 1 литр раствора регидрона добавляется 10 мл цитоплавина и 10 мл 10%-ной аскорбиновой кислоты), а также минимального энтеропротективного энтерального питания в объёме 300 мл изокалорической полимерной ПС со скоростью введения 30–50 мл/час. При этом следует продолжить мероприятия по активной стимуляции моторики желудка, включающее дальнейшее внутривентрикулярное введение охлаждённых болюсов ГЭР с эритромицином в сочетании с внутримышечным введением прокинетики, а также назначение микроклизм по Огневу, а при необходимости и перидуральной анестезии.

Абсолютными противопоказаниями для проведения энтеральных инфузий являются:

- Нарушенная целостность пищеварительного тракта (ранения, разрывы, перфорации в зоне и ниже уровня установки зонда)
- Продолжающееся желудочно-кишечное кровотечение
- Острая кишечная непроходимость.

Относительными противопоказаниями для активных энтеральных инфузий являются стойкие нарушения моторики, сопровождающиеся застоем желудочно-кишечного содержимого (токсическая и терминальная фазы разлитого перитонита, абдоминальный компартмент-синдром, кишечный парез). В этих случаях проведение энтеральных инфузий осуществляется в режиме лаважа с использованием всего арсенала средств энтеральной терапии. При появлении признаков дисбиотической энтеропатии необходимо проведение деконтаминации кишечника.

Объём парентерально вводимых растворов следует осуществлять с учётом объёма энтеральных инфузий. При этом энтеральный путь гидратации следует считать более предпочтительным.

Оценка адекватности проводимой комплексной ИТТ и её коррекция проводится на основе традиционных клинических критериев: тургор кожи, влажность слизистых, АД, ЦВД, ЧСС, гематокрит, почасовой диурез. Учитываются параметры водного баланса: суточный диурез, потери на перспирацию, фактор гипертермии из расчёта 500 мл инфузии дополнительно на каждый градус температуры тела выше 38°C, потери по зондам и дренажам, объём и частоту стула. Наряду с вышеуказанными параметрами — мониторинг параметров гемодинамики и волемического

статуса осуществляется (при наличии таковых) неинвазивными (интегральная реография тела) и инвазивными (транспульмональная термоделиция) методами контроля.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интенсивная терапия. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Гельфанда Б.Р., Заболоцких И.Б. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 928 с.
2. Бобовник С.В., Горобец Е.С., Заболотских И.Б. и др. Периоперационная инфузионная терапия у взрослых // Анестезиология и реаниматология. 2021. – №4. – С. 17–33.
3. Arkilic C.F., Taguchi A., Sharma N. et al. Supplemental perioperative fluid administration increases tissue oxygen pressure // Surgery. – 2003. – V. 133, № 3. – P. 49–55.
4. Nisanevich V., Felsenstein I., Almogy G., Weissman C., Einav S., Matot I. Effect of Intraoperative fluid management on outcome after intraabdominal surgery // Anesthesiology. – 2005. – V.103, № 1. – P. 25–32.
5. Boldt J, Schollhorn T., Munchbach J, Pabsdorf M. A total balanced volume replacement strategy using a new hydroxyethyl starch preparation in patients undergoing major abdominal surgery. // Eur. J. Anesthesiol. – 2007. – v. 24, № 3. – P. 267–275.
6. Heming N, Moine P, Coscas R, Annane D. Perioperative fluid management for major elective surgery // Br J Surg. – 2020. – V. 107. – P. 56–62.
7. Schortgen F, Girou E, Deye N., Brochard L. The risk associated with hyperoncotic colloids in patients with shock // Intensive Care Med. – 2008. – V.34, № 12. – P. 2157–2168.
8. Colomina MJ, Ripollés-Melchor J., Guilabert P et al. Observational study on fluid therapy management in surgical adult patients // BMC Anesthesiol. – 2021. – v. 21(1). – P. 316.
9. Кассиль В.Л., Золотокрылина Е.С. Острый респираторный дистресс-синдром. – М., 2003. – 224 с.
10. Герасимов Л.В., Мороз В.В. Водно-электролитный и кислотно-основной баланс у больных в критических состояниях // Общая реаниматология. – 2008. – т. IV. – № 4. – С. 79–85.
11. Городовикова Ю.А., Мороз В.В., Голубев А.М. и др. Аспирационно-острое повреждение лёгких у пострадавших с изолированной тяжёлой

- черепно-мозговой травмой // Общая реаниматология. — 2009. — Т. V, № 3. — С. 11–13.
12. Рябов Г.А. Критические состояния в хирургии. — М., Медицина, 1979. — 320 с.
 13. Галстян Г.М., Серебрянский И.И., Шулуто Е.М. и соавт. Внесосудистая вода лёгких у больных с острой дыхательной недостаточностью. // Анестезиология и реаниматология. 2006. № 6. — С. 31–37.
 14. Groeneveld A.B., Polderman K.H. Acute lung injury, overhydration or both? // Crit. Care. — 2005. — v. 9. — № 2. — P. 136–137.
 15. Berkowitz D.M., Danai P.A., Eaton S. et al. Accurate characterization of extravascular water in acute respiratory distress syndrome // Crit. Care Med. — 2008. — V. 36, № 6. — P. 1803–1809.
 16. Корпачёва О.В. Ушиб сердца — нерешённые проблемы теории и практики // Общая реаниматология. — 2008. — т. IV. — № 6. — С. 76–79.
 17. Elie M.-C. Blunt cardiac injury. // Maunt. Sinai J. Med. — 2006. — v. 22. — № 1. — P. 542–552.
 18. Malbrain MLNG, Langer T, Annane D, et al. Intravenous fluid therapy in the perioperative and critical care setting: Executive summary of the International Fluid Academy (IFA). Ann Intensive Care. 2020;10(1):64.
 19. Wise R, Faurie M, Malbrain ML, Hodgson E. Strategies for intravenous fluid resuscitation in trauma patients // World Journal of Surgery. — 2017; V.41(5) — P. 1170–1183.
 20. Гальперин Ю.М., Ковальская К.С., Катковский Г.Б. Энтеральные инфузии мономерно-электролитных растворов при массивных кровопотерях // Хирургия. 1988. № 4. — С. 75–80.
 21. Попова Т.С., Тамазашвили Т.Ш., Шестопаало А.Е. Парентеральное и энтеральное питание в хирургии. — М.: Медицина, 1996. — 220 с.
 22. Луфт В.М., Афончиков В.С., Ерпулеева Ю.В. и др. Руководство по клиническому питанию / под редакцией профессора Луфта В.М. СПб., «Арт-Экспресс», 2023. — 555 с.
 23. Уголев А.М. и соавт. Физиология всасывания. — Л., «Наука», 1977. — 667 с.

24. Хендерсон Д.М. Патофизиология органов пищеварения. Пер. с англ. — М., БИНОМ-Пресс, 2005. — 272 с.
25. Soliani P., Dell abate P., Del Rio P et al. Early enteral nutrition in patients treated with major surgery of abdomen and the pelvis // Chir. Ital. — 2001. — № 5 — P. 619–632.
26. Gianotti L., Nespoli L., Sargenti M., Nespoli A. Nutritional therapy in surgical patients: an update. // Minerva Anesthesiol. — 2003. — № 4. — P. 275–280.
27. Mailman D.S., Ingraham R.C. Effects of hemorrhage and tilting on Na, Cl and H₂O absorption in the intestine // Pros. Soc. Exptl. Biol. A. Med. — 1971. — V. 137, № 1. — P. 78–81.
28. Winne D. The influence of blood flow on water and solute absorption with regard to intestinal blood flow // J. Theor. Biol. — 1970. — V. 27, № 1. — P. 1–18.
29. Feldman G.M., Charlney A.N. Effect of acute metabolic alkalosis and acidosis on intestinal electrolyte transport in vivo // Am. J. Physiol. — 1980. — V. 239, № 5. — P. 427–436.
30. Словентатор В.Ю., Хмелевский Я.М. Энтеральное зондовое питание казилатом больных со злокачественными новообразованиями в раннем послеоперационном периоде после хирургических вмешательств на органах брюшной полости. // Анестезиология и реанимация. — 1989. — № 5. — С. 56–58 с.
31. Ковальская К.С., Лыткин М.И., Тищенко М.И. и соавт. Выбор раствора для энтеральной коррекции последствий кровопотери // Патологическая физиология -1987. — №3. — С. 38–41.
32. Брюсов П.Г., Бутко Г.В. Энтеральная коррекция гемодинамики при массивной кровопотере //Вестник хирургии. — 1998. т. 157. №1. — С. 39–43.
33. Пахомова Г.В., Кифус Ф.В., Бурдыга Ф.А. и соавт. Послеоперационное лечение нагноений забрюшинной клетчатки у больных с травмой желудочно-кишечного тракта. // Хирургия. — 1998. — № 5. — С. 33–35.
34. Клепиков И.И. Острые пневмонии, их гнойно-деструктивные осложнения у детей в условиях промышленного крупного центра Западной Сибири. // Авт. дис. д.м.н. — Ленинград. — 1988.

35. Гайдашев Э.А. Влияние инфузионной терапии на вентиляционно-газообменную функцию лёгких при острой деструктивной пневмонии у детей раннего возраста. // Анестезиология и реаниматология. — 1992. — № 2. — С. 38–40.
36. Шестопалов А.Е., Попова Т.С., Ушаков И.И. Энтеральная коррекция полиорганной недостаточности в интенсивной терапии разлитого гнойного перитонита. // Анестезиология и реаниматология. — 1993. № 6. — 6 с.
37. Кабиашвили М.Г. Энтеральное питание пострадавших с тяжёлой травмой. // Вестник хирургии. — 2003. — т. 162. — № 2. — С. 37–41.
38. Jiang X.H., Li N., Li J. Intestinal permeability in patients after surgical trauma and effect of enteral nutrition versus parenteral nutritional // World J. Gastroenterol. — 2003. — № 8. — P. 1878–1880.
39. Бисенков Л.Н., Замятин М.Ю., Хмади А. Влияние энтеральной инфузии на газообмен, кровообращение и показатели метаболизма больных при операциях на легких // Вестник российской Военно-медицинской академии. — 2003. — № 2 (10). — С. 16–19.
40. Ерпулеева Ю.В., Лекманов А.У. Опыт применения нутритивной поддержки у детей, пострадавших в результате террористического акта в Беслане. // Клиническая анестезиология и реаниматология. — 2004. — №4. — С. 12–14.
41. Скляр Я.П. Важнейшие факторы движущих сил всасывающего аппарата тонкого кишечника // Физиология и патология всасывания в желудочно-кишечном тракте. — Одесса, 1964. — С. 67–80.
42. Базанова Н.У., Ташенов К.М., Файтельберг В.О. Закономерности всасывательной деятельности желудочно-кишечного тракта. — Алма-Ата, 1985. — 223 с.
43. Мартов О.Н. Нарушения обмена натрия и воды. — СПб, 1998. — 53 с.
44. Павлов О.Б. Нарушения водно-электролитного обмена и кислотно-основного состояния. — Минск, 2003. — 44 с.
45. Larsen E.H., Moberg N. Na^+ recirculation and isosmotic transport // J. Membr. Biol. — 2006. — V. 212, № 1. — P. 1–15.
46. Pandey G.N., Sarcadi B., Haas M. et al. Lithium transport pathways in human red blood cells // J. Gen. Physiol. — 1978. — V. 72. — P. 233–247.

47. Sarkadi B., Alifimoff J.K., Gunn R.B., Tosteson D.C. Kinetics and Stoichiometry of Na-Dependent Li Transport in Human Red Blood Cells // J. Gen. Physiol. — 1978. — V. 72, № 2. — P. 249–265.
48. Ibsen K.K., Jensen H.E., Wiet J.O. Essential hypertension: Sodium-Lithium counter transport in erythrocytes from patients and from children having one hypertensive parent // Hypertension. — 1982. — V. 4, № 5. — P. 703–709.
49. Лапицкий А.В. Энтеральные инфузии в лечении сочетанной травмы груди: дисс... канд. мед. наук. — СПб, 2012. — 125 с.
50. Лапицкий А.В., Луфт В.М., Тулупов А.Н. Ранние энтеральные инфузии в лечении тяжёлой сочетанной травмы груди. — Вестник интенсивной терапии. — 2013. — №1. — С. 8–13.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. **Оптимальные сроки назначения энтеральных инфузий от начала заболевания (травмы)?**
 - А. Первые сутки
 - Б. Вторые сутки
 - В. Третьи сутки
 - Г. Четвёртые сутки
2. **Объём болюса 0,9%-ного раствора хлорида натрия при проведении тест-пробы оценки моторно-эвакуаторной функции желудка?**
 - А. 100 мл
 - Б. 200 мл
 - В. 300 мл
 - Г. 400 мл
3. **Допустимый объём остатка болюса при проведении тест-пробы оценки моторно-эвакуаторной функции желудка для начала энтеральных инфузий в желудок?**
 - А. 25%
 - Б. 50%
 - В. 75%
 - Г. 100%
4. **Оптимальные растворы для энтеральных инфузий?**
 - А. Гипотонические
 - Б. Изотонические
 - В. Гипертонические
 - Г. Дистиллированная вода
5. **Абсолютные противопоказания для проведения энтеральных инфузий?**
 - А. Нарушенная целостность пищеварительного тракта (ранения, разрывы, перфорации в зоне и ниже уровня установки зонда)
 - Б. Шок
 - В. Кишечный парез
 - Г. Перитонит
6. **Рекомендуемые сроки эндоскопической установки кишечного зонда для проведения энтеральных инфузий при отрицательной тест-пробе моторно-эвакуаторной функции желудка?**
 - А. Первые 24 часа
 - Б. 24—48 часов

- В. 48–72 часа
Г. 72–96 часов
- 7. Периодичность контроля остатка энтерально введённого раствора в первые сутки терапии?**
А. Каждый час
Б. Каждые 2 часа
В. Раз в 4 часа
Г. Раз в 6 часов
- 8. Рекомендуемый объём минимального энтерального питания при проведении энтеральной терапии в первые сутки заболевания?**
А. 100 мл
Б. 300 мл
В. 500 мл
Г. 1000 мл
- 9. Энтеральные инфузии при развитии кишечного пареза?**
А. Не проводятся
Б. Проводятся в режиме лаважа
Г. Проводятся в обычном режиме
Д. Объём энтеральных инфузий ограничивается 500 мл раствора в сутки
- 10. Преимущества энтеральных инфузий?**
А. Минимизируют волеическую нагрузку на малый круг кровообращения
Б. Стимулируют пропульсивную активность ЖКТ
В. Являются средством профилактики гипергидратации при адекватном восполнении и поддержании ОЦК
Г. Все перечисленные

ОТВЕТЫ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- | | |
|------|-------|
| 1. А | 6. В |
| 2. Б | 7. Б |
| 3. Б | 8. Б |
| 4. Б | 9. Б |
| 5. А | 10. Г |

ISBN 978-5-907834-42-2



Энтеральные инфузии в интенсивной медицине: учебно-методическое пособие
// Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. —
СПб., 2026. — 36 с.

Авторы:

проф. В.М. Луфт, проф. А.Н. Тулупов, к.м.н. А.В. Лапицкий

Редактор

профессор В.М. Луфт

Рецензенты:

Афончиков В.С., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии СПбГУ
Перегулов С.И., профессор 2 кафедры хирургии (усовершенствования врачей)
ВмедА им. С.М. Кирова

*Утверждено в качестве учебного пособия проблемной комиссией №1
ГБУ «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе»,
протокол №8 от 28.10. 2025*

© Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи
им. И.И. Джанелидзе, 2026

© Отпечатано ИП Масленникова В.Ю., 2026

Формат 60х90/16. Объем 2,25 усл.п.л. Тираж 50 экз. Заказ № 281.
Подписано в печать 19.10.2026 г. Отпечатано в типографии ИП Масленникова В.Ю.,
Почтовый адрес: 197760, Санкт-Петербург, г. Кронштадт, ул. Посадская, д. 21, кв. 8

**Санкт-Петербургский научно-исследовательский
институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе**

ISBN 978-5-907834-42-2



9 785907 834422 >