

УДК 617-085:615.384

ЧЕРНИЙ В.И.

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, г. Красный Лиман

СБАЛАНСИРОВАННАЯ ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ. МЕТОДЫ ЖИДКОСТНОЙ РЕСУСЦИТАЦИИ ПЕРИОПЕРАЦИОННОЙ КРОВОПОТЕРИ

Резюме. Инфузионная терапия стала одним из главных методов воздействия на гомеостаз в критических условиях любого генеза. На сегодня инфузионная терапия является неотъемлемой составляющей анестезиологического пособия и лечения в условиях реанимационного отделения. Однако неадекватное восстановление водного баланса было основной причиной смертей в отделениях реанимации и интенсивной терапии в раннем послеоперационном периоде в 80-х гг. XX в. Введение любых инфузионных препаратов — это вмешательство во внутреннюю среду организма, которое в той или иной мере оказывает влияние на водно-солевой баланс, кислотно-основное состояние, осмолярность.

Сама по себе операция уже является причиной потери жидкости. Введение кристаллоидных препаратов во время абдоминального хирургического вмешательства приводит к уменьшению сердечного выброса у половины пациентов. Считается, что создание внутрисосудистой нормоволемии во время операции способствует защите эндотелиального гликокаликса от воспалительных медиаторов при патологических изменениях, минимизирует транскапиллярный обмен жидкости за счет сохранения белка эндотелиального гликокаликса. Строгое соблюдение режима внутривенного введения жидкости достоверно снижает риск послеоперационных осложнений. У хирургических пациентов высокого риска необходимо под контролем проводить тщательно подобранную целевую инфузионную терапию. Сегодня остается не до конца выясненной патофизиология увеличения проницаемости сосудов и нарушений микроциркуляции при сепсисе. Кроме того, недостаточно проведено исследований по изучению инфузионной терапии. Препарат Волютенз является средством выбора для коррекции нарушений кровообращения в предоперационный период при геморрагических осложнениях.

Ключевые слова: кристаллоиды, коллоиды, инфузионная терапия.

Основополагающим фактором успешного лечения хирургических больных является рациональная инфузионная терапия (ИТ). Роль ИТ в периоперационном периоде заключается в уменьшении и устранении расстройств, возникающих в организме под влиянием основного заболевания и операционной травмы [1, 2].

Периоперационные потери достаточно хорошо изучены. Хирургические манипуляции и общая анестезия оказывают влияние на интраоперационный гидробаланс. Любая общая анестезия сопровождается более или менее выраженной депрессией миокарда, снижением сердечного выброса, что может сопровождаться спазмом периферических сосудов или значимой вазодилатацией [3]. Вазодилатация вследствие симпатической блокады на фоне спинальной или эпидуральной анестезии также снижает преднагрузку и артериальное давление (АД) [4].

Искусственная вентиляция легких, сопровождающаяся положительным давлением в дыхательных путях, снижает венозный возврат и

сердечный выброс. Состояние волемии изменяет нейрогормональный или стрессовый ответ на хирургическое вмешательство, травму, приводит к повышению уровня циркулирующих катехоламинов, кортизола, альдостерона и антидиуретического гормона [5].

Хирургическое вмешательство оказывает разностороннее влияние на интра- и послеоперационный волемический статус: кровотечение, потери в «третье пространство», испарение жидкости с открытой операционной поверхности, секвестрация в кишечнике на фоне механической или динамической непроходимости, положение пациента на операционном столе [6, 7].

Задачи ИТ в периоперационном периоде сводятся к нормализации показателей центральной гемодинамики, восстановлению объема циркулирующей крови (ОЦК), сохранению кислот-

© Черний В.И., 2015

© «Медицина неотложных состояний», 2015

© Заславский А.Ю., 2015

но-основного состояния (КОС), электролитного баланса, поддержанию спланхического и печеночного кровотока, нормализации функции печени и почек, поддержанию адекватной гидратации и коррекции уровня доставки и потребления кислорода. Поэтому инфузионная терапия, проводимая для коррекции гиповолемии, поддержания эффективного ОЦК и профилактики неадекватной тканевой перфузии, наряду с поддержанием анестезии, обеспечением аналгезии и миорелаксации, является одним из основных компонентов в периоперационном периоде [8, 9]. К факторам, определяющим объем ИТ во время операции, относятся следующие: функциональное состояние сердца и сосудов до и во время операции, состояние терморегуляции, локализация и объем операции, положение больного на операционном столе, продолжительность оперативного вмешательства, наличие ишемии внутренних органов, состояние проницаемости капилляров, метод анестезии, фармакология анестетиков.

После оценки степени дегидратации в предоперационном периоде и потребности жидкости в периоперационной поддерживающей терапии к полученному объему добавляют количество инфузионных сред, необходимое для компенсации непосредственных потерь в операционной (приблизительная кровопотеря, потеря жидкости в «третье пространство», испарение и т.д.). Широкий хирургический доступ является причиной усиленного испарения воды и усугубляет потери в «третье пространство». Рекомендовать какие-либо точные объемы инфузионной терапии для конкретного вмешательства вряд ли возможно [1, 7, 10, 11].

ИТ проводится под контролем физиологических показателей ее эффективности. Для назначения адекватного объема, состава и темпа инфузионной терапии необходимо руководствоваться показателями гемодинамического мониторинга: системной и центральной гемодинамики, частоты сердечных сокращений (ЧСС) и ритма сердца, признаками интраоперационной ишемии миокарда, что улучшит результат периоперационной инфузионной терапии [12–14].

Все лапаротомические вмешательства требуют компенсации предоперационных потерь, после чего их суммируют с приблизительным объемом интраоперационного замещения. Таким образом, в большинстве случаев абдоминальные вмешательства требуют введения солевого раствора с наличием резервной щелочности (например, Рингера лактат) со скоростью 10–20 мл/кг/ч во время вмешательства. Приведенная скорость инфузии является отправной и увеличивается по мере роста обширности вмешательства. Инфузионные среды замещают поддерживающий объем, потери в «третье пространство» и на испарение. Однако компенсация кровопотери рассчитывается отдельно.

При плановом течении вмешательства у пациента без значимой сопутствующей патологии

для выбора режима ИТ достаточно оценки физиологических признаков и объема кровопотери (ЧСС, АД, частота дыхания, темп диуреза, центральное венозное давление (ЦВД) и время заполнения капилляров) [14, 15]. Также необходимо определение концентрации гемоглобина.

При наличии значимой сопутствующей патологии или в случаях, когда прогнозируются значимые изменения в волевическом статусе, следует использовать инвазивный мониторинг гемодинамики. В настоящее время существует достаточно большое количество высокоспецифичных и эффективных методов мониторинга гемодинамического статуса с расчетом центральной гемодинамики: методика артериальной транспульмональной термодилуции, эзофагеальная доплероскопия, технологии LidCO и PulseCO, термодилуция и анализ формы пульсовой волны (PiCCOplus) и другие [14].

Целенаправленная терапия должна быть ориентирована на достижение следующих значений физиологических показателей: ЧСС < 100/мин, АД в пределах 20 % от нормы, темп диуреза 0,5–1,0 мл/кг/ч, ЦВД 6–12 см H₂O, нормальные значения pH, PaO₂, дефицита оснований и концентрации лактата, гемоглобин > 75 г/л у исходно здоровых пациентов и > 90 г/л у больных с ишемической болезнью сердца [13, 14].

Итак, в качестве наиболее адекватных параметров оценки объема инфузионной терапии, необходимой для больного, рекомендуется использовать показатели системной и центральной гемодинамики (АД, вариации пульсового давления, ударный объем, сердечный выброс, общее периферическое сопротивление (ОПС), диурез, сатурация и газы артериальной и центральной венозной крови) [16, 17].

Существующий дефицит жидкости, связанный с основной патологией, усугубляется запретом принимать жидкость внутрь и предоперационной подготовкой кишечника. В таких условиях даже у здорового человека за счет облигатных потерь воды (с мочой, дыханием, перспирацией и стулом) растет дефицит жидкости до 1250 мл и более, в среднем около 15 мл/кг. У многих больных уже перед анестезией имеется относительная гиповолемия, служащая предпосылкой для развития гипотензии после вводного наркоза [18]. Кроме этого, большие по объему операции всегда сопровождаются более или менее значимой кровопотерей. Также необходимо учитывать перспирацию жидкости из зоны операции, что, в свою очередь, сопровождается уменьшением объема жидкости в интерстициальном и внутрисосудистом пространстве. Считается, что при минимальной хирургической травме такие потери составляют 3–4 мл/кг/ч, среднетяжелой — 5–6 мл/кг/ч, тяжелой — 7–8 мл/кг/ч [18].

Таким образом, роль ИТ как одного из основных компонентов в периоперационном периоде велика и заключается в уменьшении и устране-

нии расстройств циркуляторного гомеостаза, водно-электролитного обмена, КОС, возникающих в организме под влиянием основного заболевания и операционной травмы.

Во время длительных и объемных хирургических вмешательств инфузионная терапия в основном включает кристаллоидные и синтетические коллоидные препараты. В некоторых случаях (большая кровопотеря), если требуется, переливают компоненты крови (свежезамороженная плазма (СЗП), эритроцитарная масса (ЭМ)) [18, 19].

Что касается особенностей инфузионно-трансфузионной терапии (ИТТ), необходимо отметить, что большинство операций на органах грудной и брюшной полости сопровождаются значительной (иногда массивной) кровопотерей, что диктует необходимость проведения высокообъемной поликомпонентной ИТ, включающей не только кристаллоидные и коллоидные плазмозаменители, но и препараты донорской крови (ЭМ, альбумин, СЗП) [20]. Это порождает комплекс общеизвестных проблем, связанных с трансфузией чужеродных биологических сред [21].

Альтернативным методом, позволяющим сократить до минимального объем переливаемых во время операции препаратов донорской крови, может быть предоперационная заготовка аутологичной крови пациента с последующей трансфузией в интра- и послеоперационном периоде. В литературе имеется большое количество рекомендаций по поводу использования в абдоминальной хирургии аутокрови больных с целью снижения трансфузиологических рисков, связанных с применением гетерогенной донорской крови. Нами разработана и успешно применяется методика предоперационной заготовки аутокрови больных, которая заключается в двухэтапном заборе 2 доз крови по 400 мл за трое и одни сутки до операции с восполнением дефицита ОЦК кристаллоидами под контролем показателей системной гемодинамики (АД, сердечный индекс, ударный индекс, ОПС, ЦВД) и лабораторных данных [22]. Из эксфузируемой крови путем центрифугирования изготавливаются эритроцитарная масса и СЗП для использования во время операции. Внедрение в практику данной методики позволило сократить, а при кровопотерях до 30 % ОЦК полностью отказаться от переливания препаратов донорской чужеродной крови. Разработанная схема ИТТ, включающая предоперационное резервирование аутокрови, ее трансфузию в интраоперационном периоде и нормоволемическую гемодилюцию перед индукцией в наркоз, имеет ряд преимуществ перед традиционными методиками: обладает высоким профилем безопасности, достаточной гемодинамической эффективностью, снижает выраженность послеоперационной анемии и потребность в препаратах донорской крови [22].

Методика малообъемной реанимации (Small volume resuscitation), предназначенная для лече-

ния гиповолемии и шока с гипотензией при острых кровопотерях, травмах, ранениях, хирургических вмешательствах, ожогах, инфекционных заболеваниях, является признанной во всем мире. Было доказано, что даже при 50% кровопотере введение 7,5% раствора натрия хлорида в дозе 4 мл/кг достаточно для восстановления сердечного выброса. В первые 5–12 мин АД повышается до исходных показателей и сохраняется на этом уровне в течение 5 ч, сердечный выброс через 1 ч восстановительного периода возрастает более чем на 60 % от исходного и сочетается со снижением гематокрита. Постепенно восстанавливается КОС. В следующие 2–3 ч возможно повторное снижение АД, что требует повторного введения раствора в той же дозе. Поддержка центральной гемодинамики, вызываемая инфузией гипертонического раствора натрия хлорида, является результатом быстрой мобилизации жидкости из вне- и внутриклеточных секторов во внутрисосудистый сектор. Концепция малообъемной реанимации связана с коррекцией микроциркуляции при гиповолемии и шоке. Из-за использования гиперонкотических растворов снижается отек эндотелия сосудов, наступает восстановление диаметра капилляров и тканевой перфузии [18].

Для коррекции гипотензии внутривенно вводятся 4 мл/кг 7,5% раствора хлорида натрия и гидроксипропилкрахмал (ГЭК) 130/0,4 или гиперХАЕС с последующей инфузионной терапией и, по показаниям, поддержкой симпатомиметиками требуемого уровня гемодинамики на протяжении 6 часов.

Наш опыт свидетельствует, что аналогичный эффект можно получить при быстрой однократной внутривенной инфузии Гекотона в объеме 200–400 мл (3–4–5 мл/кг массы больного), что способствует уменьшению времени нахождения больного в состоянии критической артериальной гипотензии [23].

Существуют так называемые американская и европейская модели ИТ, которые подразумевают доминирование кристаллоидных или, напротив, коллоидных растворов [17, 19, 24]. Дискуссия о приоритетности того или иного подхода ведется по сей день. После изучения двух метаанализов по использованию коллоидов в American College of Surgeons Advanced Trauma Life Support Guidelines стало очевидно, что необходимы дальнейшие исследования. В ряде руководств по инфузионной терапии, в основном американских, солевые растворы рассматривают как объемозамещающие [19].

Дискуссия продолжается. Schierhout и Roberts провели анализ результатов 26 исследований по сравнению эффектов от применения кристаллоидов и коллоидов и обнаружили, что применение коллоидных инфузионных сред сопровождается повышением летальности на 4 %, и в связи с полученными результатами пришли к заключению о нецелесообразности дальнейшего использования

коллоидов. Однако последовали комментарии, указывающие на наличие изъянов в дизайне этих исследований [25].

Несколько позже во Франции было проведено проспективное двойное слепое рандомизированное контролируемое исследование CRYSTAL, включавшее 2857 пациентов с сепсисом и травмой, в период с декабря 2002 г. по август 2012 г. Целью исследования являлась оценка влияния ИТ с применением коллоидов или кристаллоидов на госпитальную летальность. В исследовании допускался любой тип кристаллоидов (контрольная группа) по сравнению с любым типом коллоидов (70 % — ГЭК, 30 % — препараты желатина). Данное исследование продемонстрировало значимо более низкий показатель смертности к 90-му дню в группе коллоидов (30,7 %) по сравнению с кристаллоидами (34,2 %).

В трех исследованиях (VISEP, 6S и CRYSTMAS) сообщалось о худшем исходе (в отношении смертности) в группе пациентов, получавших ГЭК [26]. Тем не менее при проведении периоперационной инфузионной терапии у больных хирургического профиля предпочтение традиционно отдавалось программе сбалансированной ИТ на основе сбалансированных растворов кристаллоидов и ГЭК третьего поколения (130/0,4) [28].

Проводимые рандомизированные исследования иногда противоречат друг другу, выбираются такие дизайны исследования, которые подтверждают или отвергают определенное мнение. В большинстве рандомизированных исследований не делают выводов в пользу тех или иных препаратов для инфузионной терапии [27]. Попытки оптимизации ИТ приводят иногда к противоречивым выводам: рестриктивная или либеральная инфузионная терапия? В рандомизированных мультицентровых исследованиях по ИТ при операциях в колопроктологии рекомендуют рестриктивную тактику интраоперационной ИТ [10].

В июне 2013 г. Комитет по оценке рисков, связанных с безопасностью лекарственных средств, Европейского агентства по лекарственным средствам (PRAC EMA) завершил анализ данных клинических исследований применения инфузионных препаратов ГЭК у пациентов в критическом состоянии и принял решение рекомендовать Европейской комиссии приостановить на территории Европейского союза обращение данных лекарственных средств. По заключению PRAC, в сравнении с кристаллоидами применение растворов ГЭК сопряжено с более высоким риском развития повреждения почек, требующего диализа, а также с риском увеличения летальности [29, 30].

Управление по надзору за качеством пищевых продуктов и лекарственных средств США (Food and Drugs Administration of the United States — FDA) приняло аналогичное решение и ограничило сферу использования данных лекарственных средств. В частности, рекомендовано не использовать пре-

параты ГЭК у взрослых пациентов, находящихся в критическом состоянии, включая больных в реанимации и пациентов с сепсисом; не использовать данные растворы у пациентов с заболеваниями почек в анамнезе; прекратить использование препаратов при первых симптомах нарушений функции почек; контролировать функцию почек как минимум 90 дней после применения растворов ГЭК у всех пациентов, учитывая риски поражения почек в отдаленном периоде.

При назначении растворов синтетических коллоидов сбалансированная эффективная и безопасная инфузионная терапия может быть обеспечена за счет модифицированного жидкого желатина (МЖЖ). Действующим веществом коллоидов на основе МЖЖ является частично гидролизированный и сукцинированный желатин (средняя молекулярная масса 30 000–35 000 Da).

Отечественным препаратом этой группы коллоидов является Волютенз — 4% раствор сукцинированного желатина, растворенный в сбалансированной среде (Рингера ацетат) со средней молекулярной массой 30 000 Da. Растворы МЖЖ, в частности Волютенз, благодаря своей молекулярной массе и КОД, равному раствору человеческого альбумина (33 мм рт.ст.), обладают достаточной продолжительностью объемного действия — до 3–5 часов.

Увеличение ОЦК и АД происходит не только за счет введенного раствора, но и в связи с дополнительным поступлением в сосудистое русло межтканевой жидкости (волемический коэффициент — около 100 %). Элиминация осуществляется в основном через почки. Длительность гемодинамического эффекта Волютенза — около 3–4 часов. Максимальная суточная доза — 200 мл/кг.

Вызывая осмотический диурез, препараты МЖЖ обеспечивают поддержание функции почек при шоке. Также они снижают вязкость крови, улучшают микроциркуляцию, снижают вероятность развития интерстициального отека.

Существенным преимуществом плазмозаместителей на основе МЖЖ является их относительно слабое влияние на систему гемостаза и структурные сегменты нефрона. Поэтому растворы МЖЖ в аспекте безопасности обладают преимуществами перед препаратами ГЭК при врожденных коагулопатиях, при развитии у больных выраженных нарушений системы свертывания крови и при тяжелых поражениях почек. Тем не менее для пациентов с нарушениями свертываемости крови, почечной недостаточностью и хроническими заболеваниями печени рекомендуются мониторинг соответствующих показателей и учет полученных данных при определении дозировки любого плазмоекспандера [31].

Молекула МЖЖ является наиболее привлекательной с точки зрения безопасности и эффективности. Ее уникальность заключается в том, что для предупреждения миграции молекулы модифицированного желатина через сосудистую

стенку у протеиновых цепочек имеется выраженный электронегативный заряд, который достигается с помощью реакции с сукциниловым ангидридом. Процесс сукцинирования и формирование электронегативного заряда приводят к вытягиванию протеиновых цепочек, в результате чего происходит значительное увеличение их объема. Электронегативно заряженные молекулы модифицированного желатина отталкиваются от эндотелиальной мембраны сосудистой стенки, которая также имеет отрицательный заряд.

Кроме 40,0 г желатина полисукцината на 1000 мл раствора, Волютенз также содержит 3,675 г натрия ацетата тригидрата, 4,500 г натрия хлорида, 0,403 г калия хлорида, 0,133 г кальция хлорида дигидрата, 0,203 г магния хлорида гексагидрата, 0,980 г натрия гидроксида. Осмоляльность раствора составляет 216–273 мОсм/кг, pH — 7,1–7,7.

Натрия ацетат эквивалентен емкости гидрокарбонатного буфера и относится к средствам щелочного резерва замедленного действия. При введении в сосудистое русло из него высвобождаются натрий, углекислый газ и вода, которые образуют бикарбонат натрия, что приводит к увеличению щелочного резерва крови. Коррекция метаболического ацидоза с помощью натрия ацетата происходит медленно, не вызывая резких колебаний pH. Кроме того, он положительно влияет на сердечную деятельность, регенерацию и дыхательную функцию крови, оказывает дезинтоксикационное действие, способствует повышению диуреза, улучшает функцию печени и почек.

За счет ионов Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- в плазменной концентрации, содержащихся в растворе Волютенз, обеспечивается устранение метаболического ацидоза, нормализуются КОС и водно-электролитный состав крови.

Исходя из фармакодинамики, Волютенз является препаратом выбора у пациентов с исходной гипокоагуляцией и тромбоцитопенией, в ситуациях с высоким риском развития ДВС-синдрома. Так как растворы желатина практически не влияют на гемостаз, их суточный объем не ограничен (доза зависит от потребности), поэтому препаратам на основе желатина часто отдают предпочтение при крупных потерях крови (кишечные кровотечения, разрыв селезенки, резекция печени и др.).

Препарат имеет преимущества перед другими синтетическими коллоидами (ГЭК) у пациентов с почечной недостаточностью: стимулирует диурез, может предупредить олигурию или анурию и значительно снизить влияние шока на почки.

Важно, что по способности удерживать жидкость во внутрисосудистом пространстве Волютенз аналогичен альбумину, а по гемодинамической эффективности не уступает растворам ГЭК.

Эффективность и безопасность применения Волютенза была доказана в исследовании

О.Д. Никитина и соавт. [32], проведенном на базе Киевского медицинского университета им. А.А. Богомольца. В нем приняли участие 32 пациента с острыми вторичными (обструктивными) пиелонефритами, 7 из которых была проведена урологическая операция (у 4 — нефрэктомия, 3 — простатэктомия). Все пациенты были разделены на 2 группы: основную (ОГ) ($n = 17$), в которой в комплексную терапию больных был включен Волютенз, и группу сравнения (ГС) ($n = 15$), где в инфузионной терапии пациентов применялись только кристаллоидные растворы. Результаты исследования показали, что применение Волютенза способствовало естественному улучшению гемодинамических показателей и нормализации центральной гемодинамики при сопоставлении с группой сравнения, в которой на фоне лечения кристаллоидными растворами у больных возникла потребность в вазопрессорах. Причем гемодинамическое и противошоковое действие Волютенза начинало проявляться практически сразу и сохранялось в дальнейшем. Это обусловлено тем, что при применении Волютенза у пациентов с гиповолемией увеличивается ОЦК и улучшаются гемодинамическая и сердечная функции, а нормальный объем крови поддерживается на протяжении не менее 6 часов.

Анализ динамического наблюдения свидетельствовал о прогрессивном улучшении состояния больных в обеих группах. Однако наиболее выраженные признаки уменьшения интоксикации наблюдались в группе пациентов, получающих Волютенз: значительное уменьшение общей слабости, головной боли, лихорадки с ознобом. Динамика объективных параметров характеризовалась на 6-й день нормализацией температуры тела у 15 больных основной группы и у 11 — в группе сравнения; уменьшением тахикардии у 14 пациентов ОГ и у 12 — в ГС. Отмечалась нормализация количества лейкоцитов крови у 16 больных ОГ и у 13 — из ГС, снижение СОЭ — у 12 из ОГ и у 8 — из ГС.

Снижение уровня креатинина крови ($c 120,0 \pm 5,4$ до $67,3 \pm 5,2$ мкмоль/л в основной группе, $p < 0,05$) и увеличение диуреза ($c 1,1 \pm 0,3$ до $2,3 \pm 0,2$ л) у больных, которые получали Волютенз, является следствием улучшения почечной гемодинамики и осмодиуретического действия препарата.

Относительно переносимости Волютенза следует заметить, что никто из пациентов не жаловался на побочные реакции либо непереносимость непосредственно после инфузии, что свидетельствует о его высоком уровне безопасности.

Общий объем ИТ при значительной кровопотере не отличался между группами и составлял в среднем 5378 ± 283 мл (ОГ) и 5415 ± 371 мл (ГС). Постоянная инфузия Волютенза в основной группе определяла его больший объем в составе ИТТ, чем инфузия плазмокорректоров по показаниям в группе сравнения ($p < 0,05$), а вазоактивная под-

держка мезатоном применялась в 2,5–3 раза реже ($p < 0,01$).

Несмотря на равнозначные объемы использованных растворов, коррекция метаболического ацидоза в ГС была менее эффективной ($p < 0,05$) и дефицит буферных оснований (ВЕ) в ней превышал допустимые значения ($p < 0,05$). Общий гемогидробаланс в обеих группах и был умеренно позитивным ($+575 \pm 210$ мл и $+920 \pm 340$ мл соответственно). Интраоперационный диурез в ОС составил 520 ± 105 мл, в ГС — 375 ± 96 мл ($p < 0,05$).

При операциях с большой кровопотерей постоянная инфузия плазмозаменителя Волютенза препятствовала развитию гиповолемии и нестабильности гемодинамики, способствуя меньшему использованию аллогенных эритроцитов, плазмы и симпатомиметиков.

Подводя итоги, авторы пришли к заключению, что использование сбалансированного 4% препарата модифицированного желатина Волютенз для противошоковой терапии при остром обструктивном пиелонефрите сопровождалось более выраженной стабильностью показателей гемодинамики, чем у пациентов в группе сравнения. Возможность избежать ацидоза, электролитных нарушений и гиповолемии способствовала более быстрому улучшению субъективных и объективных показателей. Использование сбалансированной ИТ на основе постоянной инфузии Волютенза при операциях с кровопотерей более 20 % ОЦК обеспечивало адекватную функцию почек и умеренный положительный гемогидробаланс.

Таким образом, на основании изложенного можно сделать вывод о целесообразности применения препарата Волютенз — 4% раствора модифицированного (сукцинированного) желатина, растворенного в сбалансированной среде (Рингера ацетат), в комплексной терапии при неотложных состояниях, в том числе и в периоперационном периоде.

Волютенз является более безопасным по сравнению с другими 4% модифицированными желатинами: исключает риск перегрузки ионами Na^+ и Cl^- , предупреждает развитие гиперхлоремического ацидоза и не оказывает влияния на гемостаз. Он содержит все основные ионы электролитов, что позволяет избежать ятрогенных нарушений электролитного баланса, а также сохранить кислотно-щелочной баланс пациента за счет носителя резервной щелочности (ацетат) в количестве, эквивалентном емкости гидрокарбонатного буфера.

Волютенз является препаратом выбора для коррекции нарушений циркуляторного гомеостаза в периоперационном периоде, осложненном кровопотерей, и позволяет достаточно быстро восстановить показатели гемодинамики, что предотвращает раннюю летальность и более поздние осложнения, в частности синдром полиорганного нарушения.

Список литературы

1. Strunden M.S., Heckel K., Goetz A.E., Reuter D.A. Perioperative fluid and volume management: physiological basis, tools and strategies // *Ann. Intensive Care.* — 2011. — 1. — 2. — Published online. — 2011, Mar 21. — doi: 10.1186/2110-5820-1-2.
2. Rangunathan K. et al. Choice of fluid in acute illness: what should be given? An international consensus // *BJA.* — 2014. — Vol. 113, № 5. — P. 772-783.
3. Myburgh J.A., Mythen M.G. Resuscitation fluids // *N. Engl. J. Med.* — 2013. — V. 369. — P. 1243-1251.
4. Колганова К.А. Особливості періопераційної інфузійної терапії при резекціях печінки / К.А. Колганова // *Український хіміотерапевтичний журнал.* — 2012. — Т. 27, № 3. — С. 48-52.
5. Rickard C.M., Wallis S.C., Courtney M., Lipman J., Daley P.J. Intravascular administration sets are accurate and in appropriate condition after 7 days of continuous use: an in vitro study // *J. Adv. Nurs.* — 2002. — Vol. 37, № 4. — P. 330-337.
6. Ertmer C., Van Aken H. Fluid therapy in patients with brain injury: what does physiology tell us? // *Critical Care.* — 2014. — V. 18. — P. 119.
7. Brandstrup B., Tonnesen H., Beier-Holgersen R., Danish Study Group on Perioperative Fluid Therapy. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial // *Ann. Surg.* — 2003. — Vol. 238, № 5. — P. 641-648.
8. Chawla L.S. et al. Vascular content, tone, integrity, and haemodynamics for guiding fluid therapy: a conceptual approach // *BJA.* — 2014. — Vol. 113, № 5. — P. 748-755.
9. Perioperative Fluid Management and Clinical Outcomes in Adults / M.P.W. Grocott, M.G. Mythen, T.J. Gan // *Anesthesia & Analgesia.* — 2005. — Vol. 100, № 4. — P. 1093-1106.
10. Hannemann P., Lassen K., Hausel J. Patterns in current anaesthesiological peri-operative practice for colonic resections: a survey in five northern-European countries // *Acta Anaesthesiol. Scand.* — 2006. — Vol. 50, № 9. — P. 1152-1160.
11. Svendsen C.H., Olsson J., Hahn R.G. Intravascular fluid administration and hemodynamic performance during open abdominal surgery // *Anesth. Analg.* — 2006. — Vol. 103, № 3. — P. 671-676.
12. Ильинский А.А., Молчанов И.В., Петрова М.В. Интраоперационная инфузионная терапия в периоперационном периоде // *Вестник РНЦПП МЗ РФ.* — 2012. — № 12. — С. 65-73.
13. Анестезиология: Пер. с англ. / Под ред. А.Р. Айткенхеда, Г. Смита, Д.Дж. Руботамы. — М.: РИД ЭЛСИБЕР, 2010. — 437 с.
14. Michard F. et al. Using pulse pressure variation or stroke volume variation to diagnose right ventricular failure? // *Critical Care.* — 2010. — 14. — 451. — doi:10.1186/cc9303.
15. Hoste E.A. et al. Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model // *BJA.* — 2014. — Vol. 113, № 5. — P. 740-747.
16. Payen D. Back to basic physiological questions and consideration of fluids as drugs // *BJA.* — 2014. — V. 113, № 50. — P. 732-733.
17. Pinsky M.R. Clinical trials without concept foundation may produce flawed results for the management of fluid therapy in the critically ill // *BJA.* — 2014. — V. 113, № 5. — P. 737-739.
18. Рациональная инфузионная терапия / Черный В.И., Колесников А.Н., Олейников К.Н. и др. — Донецк: Издатель Заславский А.Ю., 2012. — 182 с.
19. Rossaint R., Bouillon B., Cerny V. et al. Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline // *Critical Care.* — 2010. — V. 14. — R52.
20. Alkozai E.M., Lisman T., Porte R.J. Bleeding in liver surgery // *Clin. Liver Disease.* — 2009. — № 13. — P. 145-154.
21. Corwin H.T., Ciettinger A., Pearl R.G. et al. The CRIT Study: anemia and blood transfusion in the critically ill current Clinical practice in the United States // *Crit. Care Med.* — 2004. — Vol. 32. — P. 39-5212.
22. Черный В.И. Особенности инфузионно-трансфузионной терапии и антитромботической профилактики при

обширных резекциях печени в онкохирургии / В.И. Черний, К.Н. Олейников, Е.А. Колганова, С.А. Бубнов, А.Г. Михаленко // Медицина неотложных состояний. — 2013. — № 8(55). — С. 85.

23. Черний В.И., Колесников А.Н., Стасюк В.Н., Чернуцкий С.О. Применение комбинированного препарата ГЭК в остром периоде ишемического инсульта и при сочетанной травме, сопровождающейся тяжелой черепно-мозговой травмой // Біль, знеболювання і інтенсивна терапія. — 2014. — № 4. — С. 10-23.

24. Mythen M.G. Crystalloids and colloids — do we still need a debate. — WSA, 2008. — 233 p.

25. Решетников С.Г., Бабаянц А.В., Проценко Д.Н., Гельфанд Б.Р. Инфузионная терапия в периоперационном периоде (обзор литературы) // Медицина неотложных состояний. — 2009. — № 5(24). — С. 34-45.

26. Халикова Е.Ю. Использовать или не использовать препараты гидроксипропилкрахмала в современных программах инфузионной терапии? // Хирургия. — 2014. — 2. — 18-24.

27. Zhang J., Qiao H., He Z., Wang Y., Che X., Liang W. Intraoperative fluid management in open gastrointestinal surgery: goal-directed versus restrictive // Clinics (Sao Paulo). — 2012. — 67. — 1149-1155.

28. Сорокина Е.Ю. Рациональная инфузионная терапия как компонент периоперационной интенсивной терапии у больных хирургического профиля // Медицина неотложных состояний. — 2013. — № 5(52). — С. 12-18.

29. Guidet B., Martinet O., Boulain T. et al. Assessment of hemodynamic efficacy and safety of 6% hydroxyethylstarch 130/0.4 versus 0.9% NaCl fluid replacement in patients with severe sepsis: The CRYSTMAS study // Critical. — 2012. — 16. — R94.15.

30. Perner A., Haase N., Guttormsen A.B. et al. Hydroxyethyl Starch 130/0.4 versus Ringer's Acetate in Severe Sepsis // N. Engl. J. Med. — 2012. — V. 367, № 2. — P. 124-134.

31. Мушенко В.Е., Перепелица А.В., Мосиенко Б.И. Современные методы и достижения инфузионной терапии. Применение гелофузина с целью восполнения периоперационной кровопотери // Украинский химиотерапевтический журнал. — 2008. — Т. 22, № 1-2. — С. 21-25.

32. Никитин О.Д., Малолетний Л.М. Сбалансированная инфузионная терапия неотложных состояний в урологической практике // Медицина неотложных состояний. — 2014. — № 7(62). — С. 165-170.

Получено 20.01.15 ■

Черний В.І.

Донецький національний медичний університет
ім. М. Горького, м. Красний Лиман

ЗБАЛАНСОВАНА ІНФУЗІЙНА ТЕРАПІЯ В ПЕРІОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ. МЕТОДИ РІДИННОЇ РЕСУСЦИТАЦІЇ ПЕРІОПЕРАЦІЙНОЇ КРОВОВТРАТИ

Резюме. Інфузійна терапія стала одним із головних методів впливу на гомеостаз у критичних умовах будь-якого генезу. На сьогодні інфузійна терапія є невід'ємною складовою анестезіологічного забезпечення й лікування в умовах реанімаційного відділення. Проте неадекватне відновлення водного балансу було головною причиною смертей у відділеннях реанімації й інтенсивної терапії у ранньому післяопераційному періоді у 80-х рр. ХХ ст. Введення будь-яких інфузійних препаратів — це втручання у внутрішнє середовище організму, яке тією чи іншою мірою справляє вплив на водно-сольовий баланс, кислотно-основний стан, осмолярність.

Сама по собі операція вже є причиною втрати рідини. Введення кристалоїдних препаратів під час абдомінального хірургічного втручання призводить до зменшення серцевого викиду в половини пацієнтів. Вважається, що створення внутрішньосудинної нормоволемії під час операції сприяє захисту ендотеліального глікокаліксу від запальних медіаторів при патологічних змінах, мінімізує транскапілярний обмін рідини за рахунок збереження білка ендотеліального глікокаліксу. Суворе дотримання режиму внутрішньовенного введення рідини вірогідно знижує ризик післяопераційних ускладнень. У хірургічних пацієнтів високого ризику необхідно під контролем проводити ретельно підібрану цільову інфузійну терапію. Сьогодні залишається не до кінця з'ясованою патофізіологія збільшення проникності судин і порушень мікроциркуляції при сепсисі. Крім того, недостатньо проведено досліджень з вивчення інфузійної терапії. Препарат Волютенз є засобом вибору для корекції порушень кровообігу в передопераційний період при геморагічних ускладненнях.

Ключові слова: кристалоїди, колоїди, інфузійна терапія.

Cherniy V.I.

Donetsk National Medical University, Krasnyi Lyman, Ukraine

BALANCED INFUSION THERAPY IN THE PERIOPERATIVE PERIOD. METHODS OF FLUID RESUSCITATION OF PERIOPERATIVE BLOOD LOSS

Summary. Infusion therapy has been one of the main instruments of influence on homeostasis in critical conditions of different nature. Currently, infusion therapy is an essential component of anesthetic and intensive care. However, improper restoration of fluid balance was a major cause of mortality in intensive care units and post-operative intensive care in the 80th of XX century. The appointment of any infusion media is an intervention into the internal environment of the body, that in a greater or lesser degree affects the performance of water-salt metabolism, acid-base balance, osmolarity.

The surgery itself causes extravasation of fluid. Crystalloid infusion in patients during abdominal surgery resulted in a decreased cardiac output in half of patients. It is believed that the creation of intravascular normovolemia during surgery protects the endothelial glycocalyx from inflammatory mediators in pathological changes, minimizes transcapillary exchange fluid by maintaining proteins endothelial glycocalyx. Restrictive regime of intravenous fluid administration significantly reduces the risk of postoperative complications. In surgical patients of high risk target controlled infusion therapy is suitable. Currently, there is no complete understanding of the pathophysiology of increased vascular permeability and microcirculation disorders in sepsis. In addition, there is a lack of adequate studies, ultimate tests of substitution fluid therapy. Voliutenz is a drug of choice for correction of disorders of circulatory homeostasis during the perioperative period, complicated by hemorrhage.

Key words: crystalloids, colloids, fluid therapy.