

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ЖУКОВ

Александр Сергеевич

**ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ КОРРЕКЦИЯ
ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ НАРУШЕНИЙ
У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРОЙ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ**

3.1.12. Анестезиология и реаниматология (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Неймарк Михаил Израилевич
доктор медицинских наук, профессор

Барнаул – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1 ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	13
1.1 Этиология, патогенез, клиническая картина кишечной непроходимости	13
1.2 Лечение кишечной непроходимости	16
1.2.1 Инфузионная терапия при кишечной непроходимости.....	17
1.2.2 Выбор кристаллоидных растворов для инфузионной терапии в предоперационной подготовке при кишечной непроходимости	19
1.2.3 Выбор коллоидных растворов для инфузионной терапии в предоперационной подготовке при кишечной непроходимости	22
1.3 Методы функционального контроля адекватности инфузионной терапии у пациентов с острой кишечной непроходимостью	24
1.4 Скорость и объем инфузии в предоперационной подготовке у больных с острой кишечной непроходимостью	27
Глава 2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. КОНТРОЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ	32
2.1 Общая характеристика больных.....	32
2.2 Методы исследования	38
2.3 Контрольные показатели.....	43
2.4 Статистика	44
Глава 3 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ У БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ	46
3.1 Показатели центральной гемодинамики и водных секторов	

организма у пациентов с острой тонкокишечной непроходимостью ...	46
3.2 Показатели кислородно-транспортной функции крови, кислотно-основного состояния и электролитного состава плазмы у пациентов с острой тонкокишечной непроходимостью	52
3.3 Показатели почечного повреждения у пациентов с острой тонкокишечной непроходимостью	63
Глава 4 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ У БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ ОБТУРАЦИОННОЙ ТОЛСТОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ.....	68
4.1 Показатели центральной гемодинамики и водных секторов у больных с острой обтурационной толстокишечной непроходимостью	68
4.2 Показатели кислородно-транспортной функции крови, кислотно-основного состояния и электролитного состава плазмы у пациентов с острой толстокишечной непроходимостью	74
4.3 Показатели почечного повреждения у пациентов с острой толстокишечной непроходимостью	81
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
ВЫВОДЫ	94
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	95
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	96
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	98

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Несмотря на очевидные достижения абдоминальной хирургии (широкое внедрение в клиническую практику малоинвазивных лапароскопических технологий), учитывая успехи современной анестезиологии и реаниматологии (использование инновационных методов анестезии и интенсивной терапии), проблема оперативного лечения острой кишечной непроходимости не утрачивает своей злободневности.

Острая кишечная непроходимость различной этиологии, несмотря на разработку и внедрение современных протоколов оказания неотложной помощи, по-прежнему остается одним из наиболее тяжелых видов ургентной абдоминальной патологии, течение которой сопровождается большим количеством осложнений. Их число может варьировать от 25% до 30% [31, 36]. При этом сохраняются достаточно высокие цифры послеоперационной летальности в некоторых случаях достигающие 49,7% [51, 88]. Наличие грубых метаболических и функциональных расстройств при поступлении в хирургический стационар, а также большого числа сопутствующих заболеваний, особенно у лиц пожилого и старческого возраста, обуславливают вероятность развития опасных для жизни осложнений, таких как гиповолемический шок, острая почечная или дыхательная недостаточность, перфорация кишечника, перитонит, сепсис, инфаркт миокарда, тромбоэмболия легочной артерии и т. д. Эти осложнения являются плохим прогностическим фактором, особенно для пациентов пожилого возраста, и являются причиной послеоперационной летальности [65, 88]. В этой связи становится совершенно очевидным, что улучшить результаты хирургического лечения острой кишечной непроходимости можно только за счет совершенствования оказания медицинской помощи на всех этапах периоперационного периода. Для врача анестезиолога-реаниматолога таким этапом прежде всего является предоперационная подготовка.

Предоперационная подготовка должна быть направлена на нормализацию основных параметров центральной гемодинамики, улучшение микроциркуляции и гемореологии, устранение возникших метаболических нарушений, в их числе коррекцию нарушений электролитного состава плазмы и кислотно-основного состояния, поддержание адекватной кислородно-транспортной функции крови [17, 48, 53]. Все эти задачи можно решить только путем рациональной инфузионной терапии [14, 113].

Несмотря на свою очевидность, выполнение этих задач не просто реализовать из-за ограниченности времени проведения предоперационной подготовки у ургентного хирургического больного, наличия у него исходных грубых функциональных и метаболических расстройств и необходимости соблюдения скорости проведения инфузии из-за опасности жидкостной перегрузки. Поэтому при выработке плана проведения инфузионной терапии в предоперационном периоде у больных с острой кишечной непроходимостью клиницисту необходимо учитывать целый ряд аспектов:

1. Какие растворы следует использовать в инфузионной терапии этих больных.
2. С какой скоростью должна проводиться инфузия.
3. Какой объем растворов необходимо перелить в процессе предоперационной подготовки.
4. Какие методы функционального контроля необходимо использовать для достижения адекватности проводимой инфузии.
5. Продолжительность проведения предоперационной подготовки у экстренного хирургического больного с абдоминальной патологией.

На все эти вопросы в современной литературе однозначного ответа нет. Существующие рекомендации по этому вопросу носят противоречивый и дискуссионный характер. По мнению одних авторов предоперационная подготовка у пациентов с острой кишечной непроходимостью должна занимать не более 3 часов [8]. Другие авторы ограничивают время предоперационной подготовки больных 1,5-2 часами [5]. В нашем исследовании предпринята попытка внести ясность в эту проблему.

Степень научной разработанности темы исследования

В отечественной литературе вопросам этиопатогенеза, диагностики и лечения кишечной непроходимости различного генеза посвящены исследования С.Ф. Багненко (2015), В.П. Акимов (2021). А.И. Федорин (2019) оценил частоту возникновения кишечной непроходимости при перитоните, а также предложил тактику инфузионной терапии в предоперационном периоде. Эффективности различных вариантов инфузионной терапии при критических состояниях, к которым относится острая кишечная непроходимость, также уделяется значительное внимание отечественных ученых. Ю.С. Александрович, К.В. Пшениснов (2017) анализировали историю развития инфузионной терапии, как метода лечения. В отечественных методических рекомендациях ФАР обоснована современная периоперационная тактика инфузионной терапии у пациентов при различных критических состояниях. В.В. Кузьков (2018) указал, что нерациональное проведение инфузионной терапии более чем в 20% случаев сопровождается осложнениями.

Несмотря на подобный интерес к вопросам инфузионной терапии в отечественной научной практике состав, продолжительность волеической подготовки носит дискуссионный характер. Всё вышеизложенное определяет необходимость проведения данной исследовательской работы.

Цель исследования

Целью настоящей работы явилось улучшение непосредственных результатов хирургического лечения острой кишечной непроходимости за счет совершенствования предоперационной инфузионной терапии.

Задачи исследования

1. У больных острой тонкокишечной непроходимостью сравнить уровень корректирующего влияния двух вариантов предоперационной инфузионной

терапии: 2000 мл сбалансированного кристаллоидного раствора и желатины в течение 120 минут и 1000 физиологического раствора и желатины в течение 60 минут на функциональные и метаболические сдвиги.

2. У пациентов с острой толстокишечной непроходимостью оценить степень устранения выявленных нарушений при использовании двух методик предоперационной инфузионной терапии: 2500 мл сбалансированных кристаллоидных растворов и желатины в течение 180 минут и 1500 мл несбалансированного кристаллоида и желатины в течение 120 минут.

3. Обосновать целесообразность применения теста с пассивным поднятием ног (PLR-тест) при выборе тактики инфузионной терапии.

4. Оценить корреляционную связь уровня цистатина С и дефицита внеклеточного сектора у пациентов с тонко- и толстокишечной непроходимостью.

5. На основании анализа частоты и характера послеоперационных осложнений доказать преимущества предложенной модифицированной методики предоперационной инфузионной терапии.

Научная новизна исследования

Проведена комплексная оценка функционального состояния центральной гемодинамики, водных секторов организма, кислородно-транспортной функции крови, КОС, электролитного баланса, а также почек и уровня внутрибрюшного давления у больных острой тонко- и толстокишечной непроходимостью при поступлении в стационар, на основании которой определены направления предоперационной корригирующей терапии.

Показана корреляционная связь между показателем цистатина С и дегидратацией внеклеточного сектора в зависимости от характера предоперационной инфузионной терапии, что явилось основанием для модификации волемической подготовки у исследуемых пациентов.

Показана потенциальная возможность теста с пассивным поднятием ног (PLR-тест) прогнозировать эффективность инфузионной терапии при условии

увеличения сердечного выброса в ответ на возрастание венозного притока крови к сердцу, а также контролировать безопасность ее проведения.

Установлена ведущая роль гиповолемии в патогенезе функциональных и метаболических расстройств у пациентов с острой кишечной непроходимостью. Она проявляется снижением ОЦК, объемов вне- и внутриклеточного секторов, ударного индекса, среднего АД и сопровождается нарушением доставки кислорода тканям, гипоксемией, метаболическим ацидозом, признаками почечного повреждения.

По сравнению с физиологическим раствором доказана более высокая эффективность сбалансированного кристаллоида в устранении гиповолемии и ее последствий в процессе предоперационной подготовки.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработана и внедрена в клиническую практику модифицированная методика предоперационной инфузионной терапии у больных острой тонко-и толстокишечной непроходимостью. Ее отличительной особенностью по сравнению с традиционной терапией явилось применение не физиологического раствора, а сбалансированного кристаллоида, пролонгирования периода ее проведения и тем самым увеличения объема переливаемых сред.

Установлено, что любой вариант предоперационной инфузионной терапии не обеспечивает устранение гиповолемии и сопутствующих ей расстройств, поскольку в ургентной хирургии существуют ограничения во времени ее проведения, однако применение современных сбалансированных кристаллоидных растворов и увеличение продолжительности инфузионной терапии позволяет достичь лучших результатов, чем традиционная предоперационная подготовка.

Подтверждена эффективность предложенной программы инфузионной терапии не только улучшением функциональных и метаболических параметров накануне операции, но снижением числа послеоперационных осложнений.

Показано, что увеличение ударного объема сердца на 15% при выполнении PLR-теста, свидетельствует о перспективности инфузионной терапии.

Методология и методы исследования

Методологическая база данного диссертационного исследования основывалась на принципах надлежащей клинической практики применительно к абдоминальной хирургии. Для получения необходимой научной информации применялись основные клинические, лабораторные, инструментальные, а также общенаучные методы, выполнялись анализ и сопоставление полученных результатов. Объектом исследования явились пациенты разного пола и возраста, требовавшие постановление диагностики и выполнение предоперационной подготовки для лечения острой кишечной непроходимости. Предметом исследования были различия в результатах предоперационной подготовки для хирургического лечения пациентов с острой кишечной непроходимостью. При проведении данного исследования соблюдались требования Национального стандарта Российской Федерации «Надлежащая клиническая практика» ГОСТ Р 52379-2005, использовались современные методы обработки информации и статистического анализа. Полное описание используемых специальных методов приводится в главе 2.

Положения, выносимые на защиту

1. У больных с острой тонкокишечной непроходимостью волевическая подготовка, включавшая сбалансированный кристаллоид и коллоид на основе желатины в объеме 2000 мл в течение 120 минут, обеспечила лучшую коррекцию метаболических и функциональных нарушений, чем общепринятая инфузионная терапия в объеме 1000 мл в течение 60 минут.

2. У пациентов с острой толстокишечной непроходимостью предоперационная инфузия сбалансированного кристаллоидного раствора и

коллоида на основе желатины в объеме 2500 мл в течение 180 минут позволила достичь более эффективного устранения функциональных и метаболических расстройств, чем общепринятая терапия объемом 1500 мл в течение 120 минут.

3. Использование неинвазивного теста с пассивным поднятием ног (PLR-тест) позволяет прогнозировать эффективность инфузионной терапии при условии увеличения сердечного выброса в ответ на возрастание венозного притока крови к сердцу, а также контролировать безопасность ее проведения.

4. Корреляционная связь между цистатином С и дефицитом внеклеточной жидкости у пациентов, которым применялась модифицированная инфузионная терапия, демонстрирует сильное прямое изменение исследуемых параметров, что свидетельствует о более эффективной коррекции почечного повреждения в сравнении с общепринятой инфузионной терапией.

5. Внедрение в клиническую практику модифицированных методик предоперационной инфузионной терапии способствовало снижению числа релапаротомий, т.е. улучшению результатов хирургического лечения острой кишечной непроходимости.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности 3.1.12. Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), а также области исследования, согласно пункту 1 – разработка и усовершенствование методов анестезии в специализированных разделах медицины.

Степень достоверности результатов исследования

Основные положения и выводы диссертации основаны на материалах первичной документации и полностью им соответствуют. Результаты получены автором с использованием современных методов исследования. Для анализа

результатов привлечено значительное число литературных источников, как отечественных, так и иностранных. Достоверность полученных результатов определяется полнотой рассмотренного материала на современном научно-теоретическом уровне с использованием соответствующих методов статистического анализа.

Апробация диссертационного материала

Материалы диссертации доложены на заседании Алтайского краевого научного общества анестезиологов-реаниматологов (сентябрь, 2017 г.); на ежегодной краевой научно-практической конференции анестезиологов-реаниматологов Алтайского края (апрель, 2018 г.); форуме анестезиологов-реаниматологов России г. Москва (ФАРР-2021).

Публикации

По результатам проведенных исследований опубликовано 7 печатных работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных перечнем ВАК Министерства науки и высшего образования РФ российских рецензируемых научных изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, в том числе 1 публикация в журнале, входящем в международную базу данных Scopus.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты работы внедрены в практику работы отделения анестезиологии и реаниматологии Алтайской краевой клинической больницы, Алтайской краевой больницы скорой медицинской помощи, а также в учебный процесс и научно-исследовательскую работу кафедры анестезиологии, реаниматологии и

клинической фармакологии с курсом ДПО Алтайского государственного медицинского университета

Личный вклад

Автор лично проводил отбор и обследовал больных на всех этапах работы, принимал непосредственное участие в проведении анестезии, занимался предоперационной подготовкой и послеоперационным лечением больных, Автором был проведен статистический анализ данных, полученных клиническими, лабораторными, инструментальными методами обследования. Личное участие автора в получении научных результатов, приведённых в диссертации, подтверждается соавторством в публикациях по теме диссертации

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 122 страницах печатного текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа содержит 15 таблиц, 4 рисунка. Список литературы включает 196 источников, в том числе 99 зарубежных авторов.

Глава 1

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Этиология, патогенез, клиническая картина кишечной непроходимости

Острая кишечная непроходимость является распространенной неотложной абдоминальной хирургической патологией, на долю которой приходится до 20% госпитализаций по поводу острой боли в животе. У 60% пациентов диагностируется тонкокишечная непроходимость, наиболее частой причиной которой является спаечная болезнь [55, 81]. Операции на нижней этаже брюшной полости, в том числе аппендэктомия, колоректальная хирургия, гинекологические манипуляции, сопровождаются высокой вероятностью возникновения спаечной непроходимости тонкой кишки.

Спайки возникают в результате биохимических и клеточных реакций, возникающих в ответ на попытку восстановить целостность брюшины. Спайки развиваются в 90% случаев после операций на брюшной полости [39, 58]. Развитие послеоперационных спаек является тяжелым осложнением, часто требующим хирургического лечения [2]. W.W. Vrijland et al. сообщили, что после хирургического лечения спаечный процесс рецидивирует в 100% случаев [102]. Этим обстоятельством можно объяснить высокий риск повторного возникновения непроходимости тонкой кишки (SBO), о чем сообщают в своей работе M. Suter et al. [150]. Кроме того, спаечный процесс в 6-19% случаев приводит к увеличению продолжительности операции при экстренной операции на органах живота, а процесс выздоровления замедляется и усложняется [175].

Пока неизвестно, привело ли развитие лапароскопической интраабдоминальной хирургии к меньшему количеству послеоперационных спаечных осложнений. Недавний обзор 11 экспериментальных исследований на

семи моделях животных и четырех клинических исследований на людях показал противоречивые результаты. Были сообщения о снижении скорости образования спаек после лапароскопии в эксперименте, однако в клинике наблюдалась значительная гетерогенность полученных результатов [186].

В недавно опубликованном метаанализе частота спаечной непроходимости тонкой кишки была самой высокой в детской хирургии (4,2%) и в хирургии нижнего отдела желудочно-кишечного тракта (3,2%); самой низкой частота обнаружена после операций на передней брюшной стенке (0,5%), верхних отделах желудочно-кишечного тракта (1,2%) и урологических операций (1,5%, 0,1-3,0%; I²=67%) [190].

Рак ободочной и прямой кишки является наиболее частой причиной непроходимости толстой кишки [61, 82, 97]. Реже причиной обструкции является кишечная инвагинация и заворот [89]. В последние несколько лет спаечная кишечная непроходимость и кишечная непроходимость опухолевого генеза является основной причиной ОКН в Западной Европе и Северной Америке [148].

За последние два десятилетия заболеваемость и смертность от КН не изменились ни в западных странах, ни в менее развитых регионах [143, 148].

У пациентов с механической кишечной непроходимостью кишечный канал над местом обструкции расширяется из-за скопления жидкости и газа, что первоначально проявляется в виде усиленной перистальтики кишечника, за которой следует кишечная колика [87]. Каждый день желудочно-кишечный тракт здорового взрослого человека выделяет приблизительно 8 л жидкости, включая слюну, желудочный сок, желчь, панкреатический сок. Большинство из них поглощаются слизистой кишечника для поддержания жидкостного баланса организма. Однако у пациента с непроходимостью кишечника в проксимальном отделе пищеварительного тракта накапливается большой объем жидкости и газов, что вызывает расширение кишечника и подавление абсорбционной функции его слизистой оболочки. В результате внутри кишечного канала накапливается все большее количество жидкости и расширение кишечника прогрессирует. Если внутрипросветное давление продолжает увеличиваться, кровоснабжение

кишечной стенки может быть редуцировано, вследствие ишемии и некроза возникают язвы и перфорации кишечного канала. Выраженная дилатация кишечника также может значительно увеличить внутрибрюшное давление, влияя на функции дыхания и кровообращения. На этом фоне формируется абдоминальный болевой синдром. В настоящее время стало известно, что висцеральная сенсibilизация периферических и центральных нервных путей является ключевым механизмом боли в животе при ОКН [57]. Некоторые периферические медиаторы – фактор роста нервов, нейротрофический фактор и простагландины могут повышать чувствительность и активировать трансдукцию афферентных нейронов путем снижения порогов срабатывания ноцицепторов при ОКН [177].

Расширение кишечника может вызвать рвоту. У пациентов с толстокишечной непроходимостью сниженная абсорбционная функция и повышенная секреция слизи оболочки кишечника приводят к задержке жидкости внутри кишечного канала выше места обструкции [84]. Эта жидкость объемом до 5-10 л, содержащаяся в кишечнике, не попадает в кровь, что равнозначно ее потере – «третье водное пространство». Кроме того, чрезмерная дилатация кишечника затрудняет венозный отток, вызывая отек кишечной стенки и экстравазацию плазмы. Пациенты часто страдают от обезвоживания, олигурии, азотемии и ацидоза [85]. Если обезвоживание продолжается, это может привести к гипотонии и гиповолемическому шоку.

При кишечной непроходимости нециркулирующая жидкость в пораженном пищеварительном тракте содержит большое количество бактерий (например, *Clostridium*, *E. Coli*), их токсинов и продуктов распада некротизированных тканей [28]. При попадании этой жидкости в брюшную полость через поврежденную или перфорированную стенку кишечника, может возникнуть перитонит и сепсис [192]. Тяжелый перитонит и сепсис являются основной причиной смерти у пациентов с кишечной непроходимостью

1.2 Лечение кишечной непроходимости

Лечение кишечной непроходимости должно быть направлено на коррекцию нарушений, вызванных обструкцией [162].

Консервативное лечение является успешным у 40-70% клинически стабильных пациентов. Еще большая частота успеха отмечается у пациентов с частичной обструкцией [185]. С одной стороны, консервативное лечение связано с более короткой первичной госпитализацией (4,9 против 12 дней), с другой, существует более высокая частота рецидивов (40,5 против 26,8%) по сравнению с хирургическим лечением [155]. При консервативном лечении разрешение кишечной непроходимости обычно происходит в течение 24-48 часов, однако, по истечении этого срока возрастает риск осложнений, включая нарушения мезентериального кровообращения. Если кишечная непроходимость не разрешается при консервативном лечении, требуется оперативное вмешательство.

Важным аспектом хирургического лечения является предоперационная подготовка. Сложность ее проведения заключается в наличии у больных тяжелых функциональных сдвигов, требующих коррекции в предоперационном периоде, и лимитированием продолжительности ее выполнения. Это обстоятельство требует разработки определенного плана предоперационной подготовки.

План лечения должен составляться в соответствии с состоянием пациента: наличием или отсутствием рвоты, степени выраженности обезвоживания, величиной почасового диуреза и удельного веса мочи, концентрациями натрия, калия и хлоридов в крови, показателями креатинина и сахара сыворотки, гематокрита и результатов функциональных методов исследования (ЭКГ, эхокардиография).

Желудочно-кишечная декомпрессия является обязательным неотложным компонентом лечения кишечной непроходимости. Назогастральный или назоюнональный зонды должны быть установлены в желудок или тонкую кишку для эвакуации желудочного и кишечного содержимого, уменьшения дилатации кишечника, предотвращения аспирационной пневмонии, устранения нарушений кровообращения и дыхательных расстройств, вызванных вздутием живота. Эта

процедура, таким образом, в определенной степени профилактирует осложнения, свойственные острой кишечной непроходимости [195]. Безусловно, важнейшим принципом предоперационной подготовки является инфузионная терапия.

1.2.1 Инфузионная терапия при кишечной непроходимости

Одним из основных звеньев патогенеза острой кишечной непроходимости является гиповолемия.

Обезвоживание – это уменьшение содержания воды и, возможно, натрия во всех водных секторах. Это происходит из-за чрезмерной потери жидкости через кожу (гипертермия, потливость), желудочно-кишечный тракт (рвота, диарея, непроходимость кишечника) или почки (осмотический диурез или полиурическая почечная недостаточность) без адекватного восполнения.

Последствия гиповолемии: недостаточный объем циркулирующей крови – гипоперфузия тканей – гипоксия клеток – активация патологических путей воспаления – синдром системной воспалительной реакции – синдром полиорганной недостаточности – летальный исход [63, 93, 118, 149].

Учитывая выше изложенное, становится ясно, что для восстановления системной и органной гемодинамики инфузионная терапия является важным компонентом лечения. Патогенетическая роль снижения объема циркулирующей крови в развитии тяжелых нарушений гомеостаза определяет важность своевременной и адекватной коррекции волевических нарушений для улучшения исходов лечения критически больных пациентов. Риск органного повреждения возрастает в условиях неадекватной инфузионной терапии. Если восполнение жидкости недостаточно во время критического состояния, к которому относится кишечная непроходимость, может возникнуть недостаточность органного кровообращения и, следовательно, недостаточность доставки кислорода и энергетических субстратов [15, 37].

Основные задачи инфузионной терапии сводятся к:

- восстановлению и поддержанию адекватного объема циркулирующей крови в соответствии с гемодинамическими требованиями и объема водных секторов;
- нормализации реологических свойств крови и органной микроциркуляции;
- нормализации водно-электролитного баланса и кислотно-основного состояния;
- профилактике реперфузионных нарушений.

Эффективность инфузионной терапии во многом определяется:

- рациональностью использованной программы инфузионной терапии (объем и скорость проведения, состав);
- характеристики инфузионных растворов (фармакологические свойства и фармакокинетика);
- информативностью методов функционального контроля за адекватностью ее проведения.

Существует три типа растворов для инфузионной терапии:

- кристаллоиды;
- коллоиды;
- компоненты крови.

Кристаллоидные растворы содержат воду и электролиты, они бывают:

- сбалансированные;
- гипертонические;
- гипотонические.

Основные преимущества кристаллоидных растворов:

- низкая реактивность;
- отсутствие существенного влияния на функцию почек;
- отсутствие влияния на иммунную систему;
- отсутствие значительного влияния на систему гемостаза

Основной недостаток кристаллоидов – их быстрое перераспределение из сосудистого русла во внеклеточное пространство: 75-80% вводимого препарата через один-два часа после инфузии перемещается в интерстиций. В связи с таким коротким волемическим эффектом (20 минут), чтобы сохранить ОЦК в случае изолированного применения солевых растворов, требуется большой объем растворов, что чревато риском гиперволемии и развитием отеков.

1.2.2 Выбор кристаллоидных растворов для инфузионной терапии в предоперационной подготовке при кишечной непроходимости

Кристаллоидные растворы являются наиболее подходящими для компенсации потери внеклеточной жидкости (внеклеточной дегидратации) [148, 154, 156, 171]. Среди в последние годы особую популярность у клиницистов приобрели сбалансированные растворы. Сбалансированные кристаллоиды – это изотонические растворы, демонстрирующие осмолярность, электролитный состав и имеющие в своем составе носители резервной щелочности подобных плазме человека. Сбалансированные кристаллоиды также содержат анионы для производства бикарбоната, такие как лактат, ацетат, малат, глюконат и т. д. Эти анионы играют важную роль в регулировании рН крови путем уменьшения ацидоза. Гемодилюция сбалансированным кристаллоидным раствором приводит к улучшению капиллярного кровотока и доставки кислорода.

M.D. Sunthiti Morakul et al. [116] провели сравнительное исследование, посвященное изменению плазменного состава крови после инфузионной терапии с использованием сбалансированного кристаллоида стерофундина и раствора NaCl 0,9%.

Оказалось, что при инфузии стерофундина повышение уровня хлорида в процессе инфузии на трех этапах исследования T1, T2 и T3 составило соответственно $2,33 \pm 1,41$, $0,78 \pm 0,83$ и $0,89 \pm 1,17$ ммоль/л по сравнению с исходным показателем. Это оказалось достоверно ниже, чем при инфузионной

терапии физиологическим раствором ($4,2 \pm 1,03$, $3,3 \pm 1,16$ и $2,4 \pm 1,58$, $p=0,021$). Введение стерофундина привело к более короткому временному интервалу от момента начала инфузии до первого опорожнения мочевого ($p=0,008$), и большему объему мочи ($p=0,068$) по сравнению с физиологическим раствором [116].

S. Kumar et al. [98] обследовали девяносто пациентов после хирургических вмешательств с искусственным кровообращением. Пациенты были случайным образом разделены на три равные группы по 30 человек в каждой. В группе А в качестве инфузионного раствора использовался лактат Рингера, в группе В (сбалансированный кристаллоидный раствор, содержащий ацетат и малат (Sterofundin ©)) и в группе С (сбалансированный кристаллоидный раствор, содержащий ацетат и глюконат (Плазма-Лите А ©)). Показатели артериальной крови и другие показатели были проанализированы до, во время и после операции во всех трех группах, а именно: осмолярность сыворотки, диурез, инотропная поддержка, В группе В (Стерофундин) достигнут более высокий уровень содержания бикарбоната ($27,26 \pm 3,14$ ммоль/л) в течение всего периоперационного периода и имелась меньшая выраженность метаболического ацидоза по сравнению с группой А (лактат Рингера) и группой С (Plasmalyte-A). Уровень лактата был выше в группе А, его содержание в группах В и С оказалось в пределах референтных значений. Функциональные печеночные тесты (LFT), почечные функциональные тесты (RFT), частота использования инотропной поддержки между группами не различались.

Авторы отметили, что все три кристаллоидных раствора безопасны для использования в качестве инфузионных сред у взрослых пациентов во время хирургических вмешательств. Сбалансированный кристаллоидный раствор, содержащий ацетат и малат (Sterofundin) был более эффективен в обеспечении нормальных параметров КОС в течение периоперационного периода.

В работе A.A. Sharma et al. [99] было проведено сравнение двух кристаллоидов – лактата Рингера и стерофундина при проведении инфузионной терапии в процессе хирургического лечения. Основной целью исследования была

оценка влияния используемых растворов на показатели кислотно-основного состояния.

Оказалось, что рН, содержание бикарбоната и избыток основания оставались более стабильными и восстанавливались быстрее до нормальных значений при использовании стерофундина, чем лактата Рингера. Авторы работы отмечают, что сбалансированная инфузия стерофундина предотвращает развитие ацидоза и, следовательно, коагулопатии, которая наряду с гипотермией значительно увеличивает риск летального исхода в кардиохирургии [18].

М. Hafizah et al. сравнивали изменения кислотно-щелочного состояния и концентрации сывороточных электролитов при использовании сбалансированных и несбалансированных кристаллоидных растворов во время нейрохирургических операций [136]. Тридцать взрослых пациентов, которым была произведена краниотомия, были случайным образом распределены на две группы по 15 пациентов в каждой. В качестве инфузионной терапии одна получала 0,9% физиологический раствор, а другая стерофундин.

В группе, где использован несбалансированный раствор отмечены значительные изменения рН и бикарбоната в процессе операции по сравнению с соответствующими исходными значениями ($p < 0,01$). Средние уровни натрия и хлора также были значительно выше по сравнению с его базовыми величинами соответственно ($142,6 \pm 2,4$ против $138 \pm 2,7$ ммоль/л, $p < 0,01$ и $113,2 \pm 3,0$ против $105,7 \pm 4,1$ ммоль/л ($p < 0,01$).

Стерофундин обеспечил значительно лучший контроль кислотно-щелочного состояния, уровней натрия и хлора при его использовании в качестве инфузионной среды во время нейрохирургической операции.

1.2.3 Выбор коллоидных растворов для инфузионной терапии в предоперационной подготовке при кишечной непроходимости

Острая гиповолемия или шок являются показаниями для использования коллоидов с целью минимизации продолжительности гипоперфузии и

последующей гипоксии тканей. Это было показано G.S. Martin et al. [160], которые провели мета-анализ рандомизированных контролируемых исследований по сравнительной оценке эффективности кристаллоидов и коллоидов, примененных в интенсивной терапии реанимационных больных.

Многие исследования, в которых изучались параметры расширенного гемодинамического мониторинга у хирургических пациентов с высокого риска, показали, что использование коллоидных препаратов в инфузионной программе в сочетании с инотропной поддержкой обеспечивает значительное снижение числа гемодинамических осложнений [142].

В современных условиях многие клиницисты отдают предпочтение производным желатина – полипептидам, полученным из коллагена крупного рогатого скота [89].

Растворы на основе модифицированного желатина по сравнению с другими коллоидами являются наименее токсичными, существенно не влияют на систему гемостаза, могут применяться у пациентов с заболеваниями почек. Производные модифицированного желатина увеличивают объем плазмы на 100%, но этот эффект кратковременен и длится 3-4 часа.

Желатин часто используется в качестве альтернативного коллоидного раствора для лечения гиповолемии в периоперационном периоде у пациентов с ургентной абдоминальной хирургической патологией [117].

В работе D.N. Lobo et al. [125] добровольцам переливали по 1 л S. NaCl 0,9% и гелофузина в течение 1 часа. Массу тела, гематокрит, биохимические показатели крови, концентрацию вазопрессина, альдостерона, мозгового натрийуретического пептида и общего ренина в плазме измеряли перед инфузией и после нее ежечасно в течение 6 часов.

Хотя изменения массы тела (общей воды в организме) после вливания были одинаковыми, увеличение объема циркулирующей крови при использовании гелофузина было значительно большим (68%), чем при применении S. NaCl 0,9% (21%) ($p < 0,01$). Через 6 часов от начала исследования объем циркулирующей крови стал одинаковыми ($p = 0,70$) в обеих группах. Не было значительных

различий в объеме диуреза, осмоляльности и содержании натрия плазмы после инфузии растворов.

Исследование G. Marx et al. [144] показало, что сбалансированный желатиновый раствор по сравнению с несбалансированным кристаллоидным раствором уменьшал выраженность сдвигов кислотно-основного состояния при их использовании в периоперационном лечении хирургических пациентов. Показатели почечной функции и гемокоагуляционных тестов оказались одинаковыми при использовании обоих растворов.

В работе N. Lawrence et al. [151] изучалось влияние интраоперационной инфузии 4% сукцинированным желатином (Gelofusine) и 6% гидроксиэтилкрахмалом (Voluven) на объем циркулирующей крови. Волювен вызывал большее увеличение концентрации хлора сыворотки ($p=0,028$) и большее уменьшение разницы в сильных ионах ($p=0,009$), чем Гелофузин. Не было никаких существенных различий в изменениях гематокрита ($p=0,523$) и объема циркулирующей крови ($p=0,404$), а также в концентрациях натрия, калия, бикарбоната и альбумина в сыворотке ($p>0,050$) в течение всего периода исследования. Объем диуреза, концентрация натрия и осмоляльность плазмы были одинаковыми в обеих группах ($p>0,050$).

1.3 Методы функционального контроля адекватности инфузионной терапии у пациентов с острой кишечной непроходимостью

При проведении инфузионной терапии больным с острой абдоминальной хирургической патологией клиницист оказывается перед дилеммой. С одной стороны, устранение гиповолемии позволяет оптимизировать сердечный выброс, улучшить доставку кислорода к тканям.

С другой стороны, недостаточность кровообращения является распространенной клинической проблемой, с которой сталкиваются врачи при работе с ургентными хирургическими больными и проведение инфузионной

терапии для них является опасным. В этой связи возникает настойчивая необходимость применения методов функционального контроля качества проводимой инфузионной терапии. С одной стороны, тяжесть заболевания побуждает к быстрому началу лечения. S.K. Park et al. [186] показали, что массивное введение жидкости в течение первых 6 ч интенсивной терапии пациентам с тяжелым сепсисом улучшало прогноз заболевания. В то же время, перегрузка жидкостью продлевала механическую вентиляцию легких и увеличивала смертность у пациентов с внутрибрюшной гипертензией [130] и острым повреждением почек [114]. Потенциальная выгода от увеличения ОЦК и обусловленного этим увеличением сердечного выброса и доставки кислорода, должна быть сопоставлена с риском усугубления отека легких и тканей [95].

Традиционно параметры гемодинамического мониторинга, такие как частота сердечных сокращений, центральное венозное давление (CVP) и среднее артериальное пульсовое давление (MAP), часто не зависят от объема циркулирующей крови. Исследования показали, что только у 50% больных в критическом состоянии, которым переливают растворы, наблюдается увеличение сердечного выброса. Следовательно половина пациентов получает ненужную жидкостную нагрузку [45, 81, 102]. Чтобы избежать этой ситуации необходимо использовать функциональные тесты, позволяющие прогнозировать ранний ответ гемодинамики на введение жидкости. Если пациент реагирует на преднагрузку, то инфузионная терапия улучшает сердечный выброс (CO). Таким образом реанимационных пациентов можно разделить на две группы: больные, которые реагируют увеличением сердечного выброса на жидкостную нагрузку и которым можно проводить инфузионную терапию в требуемом объеме и больные, которые не реагируют на преднагрузку и которым проводить инфузионную терапию опасно.

J. Benes et al. проанализировали 14 рандомизированных контролируемых исследований, в которых изучалось значение целенаправленной жидкостной терапии (GDFT) на основе динамических параметров (GDFTdyn) в улучшении послеоперационного исхода [131].

Метаанализ показал, что GDFТdyn ассоциируется со значительным снижением послеоперационной заболеваемости, определяемой как число пациентов, у которых развивается одно или несколько осложнений [131].

Это снижение послеоперационной заболеваемости проявлялось существенным уменьшением числа инфекционных, сердечно-сосудистых и абдоминальных осложнений, а также продолжительности пребывания в ОИТ.

Золотым стандартом эффективности инфузии является увеличение ударного объема (SV) в ответ на переливание растворов [94, 119].

Динамические параметры, основанные на взаимодействии между изменениями внутригрудного давления в процессе дыхательного цикла, конечным диастолическим объемом левого желудочка и сердечным выбросом, могут прогнозировать изменения SV после введения растворов [133].

Увеличение SV более чем на 13% указывает на то, что пациент реагирует на волемическую нагрузку и ему показана инфузионная терапия [141]. При увеличении $SV < 12\%$ показано применение инотропных препаратов с целью поддержания адекватного сердечного выброса [133].

Динамические параметры могут быть измерены с помощью доплеровского чреспищеводного мониторинга аортального кровотока и трансторакальных измерений скорости оттока из левого желудочка для оценки SV.

Пассивное поднятие ног (PLR) – это тест, который имитирует быструю инфузию объемом приблизительно 150-300 мл, если опустить голову пациента вниз, а ноги поднять под углом 45° . Кровь из нижних конечностей перемещается во внутригрудной отдел, где увеличивается преднагрузка на правый и левый желудочки. Если пациент реагирует, то увеличивается SV и сердечный выброс [145]. PLR – простая прикроватная методика, которую можно использовать для оценки чувствительности к жидкостной нагрузке [104].

Маневр PRL легко выполнить, для его завершения требуется < 5 минут, и его можно повторять после каждой инфузии, чтобы убедиться, полезен ли дополнительный объем без какого-либо риска отека легких [151].

Недавние исследования показали, что вызванные PLR изменения SV (PLR- Δ SV) и сердечного выброса (PLR- Δ CO) являются надежными прогностическими критериями ответа на инфузионную нагрузку [140, 149]. Если увеличение объема жидкости не приводит к значительному улучшению гемодинамики, это приводит к гемодилюции, увеличению давления наполнения сердца и, в конечном итоге, к его перегрузке. Все эти факты, взятые вместе, заставляют рассматривать инфузионную терапию как лекарство, которое нельзя ни передозировать, ни недодозировать.

Неинвазивное измерение ударного объема с использованием трансторакального ультразвука может быть использовано для определения чувствительности к инфузии у больных в критическом состоянии.

S.W. Thiel et al. измерения ударного объема проводили с использованием неинвазивного трансторакального ультразвукового доплеровского устройства (USCOM[®]; Uscom Ltd) [190]. Используемое устройство непосредственно измеряет кровоток через аортальный или легочный клапаны.

Измерения проводились в четыре этапа. На первом этапе пациент находился в полулежачем положении с поднятой на 45 градусов головой. На втором этапе пациент лежал на спине с прямыми ногами. На третьем этапе пациенту поднимали ноги на 45 градусов в течение двух минут за счет автоматического подъема дистального конца кровати. Результаты четвертого этапа были взяты через две минуты после того, как пациент был возвращен в исходное положение. Положение пациента менялось за счет автоматического изменения конструкции кровати.

Для отвечающих на тест поднятия ног, PLR индуцировал значительное увеличение SV% [173]. Данное исследование демонстрирует, что полностью неинвазивное измерение SV в сочетании с PLR может предсказать гемодинамический ответ на VE. Изменения SV с PLR были единственным гемодинамическим показателем со значительной прогностическими данными. Анализ повторяемости показал, что разумным изменением SV составляет ~ 15%.

1.4 Скорость и объем инфузии в предоперационной подготовке у больных с острой кишечной непроходимостью

Острая кишечная непроходимость (ОКН) – состояние, для ликвидации которого требуется проведение интенсивной корригирующей терапии и экстренного оперативного вмешательства [44]. Обструкция кишечника приводит к серьезным осложнениям, таким как дегидратация, гиповолемический шок, острая почечная или легочная недостаточность, перфорация кишечника, перитонит и т. д. Эти осложнения являются плохим прогностическим фактором, особенно для пациентов пожилого возраста. Предоперационная подготовка должна быть направлена на восстановление гемодинамики, улучшение центрального и периферического кровообращения, устранение метаболических нарушений. Основным звеном предоперационной подготовки является инфузионная терапия (ИТ) [41].

Задачи ИТ в ситуациях, сопровождающихся быстрым уменьшением ОЦК, состоят в компенсации его дефицита, инфузии адекватных метаболизму объёмов растворов электролитов, поддержании требуемого уровня транспорта кислорода. Эти задачи в предоперационном периоде трудно выполнимы в силу трех причин: 1) наличие у больных грубых метаболических и функциональных расстройств; 2) нередкое присутствие недостаточности кровообращения, особенно у пожилых больных, лимитирующей объем и скорость проводимой инфузионной терапии; 3) неотложная хирургическая ситуация, ограничивающая время проведения предоперационной подготовки. Последнее обстоятельство в настоящее время является предметом дискуссии в литературе, посвященной этой проблеме.

Кристаллоидные растворы являются наиболее подходящими для компенсации потери внеклеточной жидкости (внеклеточной дегидратации). В то же время программы инфузии должны сочетать введение как кристаллоидных, так и коллоидных растворов, чтобы компенсировать дефицит внутрисосудистой и интерстициальной жидкостей [181]. Скорость и объём инфузии во многом зависят

от запаса времени, которое с учётом характера основного заболевания можно выделить для проведения предоперационной подготовки. Инфузионная терапия у хирургических больных должна проводиться с учетом мониторинга ударного объема и сердечного выброса [43].

Ю.М. Дедерер предложил рассчитывать продолжительность предоперационной подготовки по следующему правилу: каждый день заболевания требует не менее 1 часа предоперационной подготовки [15].

В Национальном руководстве по анестезиологии и реаниматологии рекомендуют проведение предоперационной подготовки в срок до 3 часов при механической обтурационной кишечной непроходимости [11].

Согласно протоколу диагностики и лечения острой кишечной непроходимости от 26 ноября 2007 г., утверждённым Министерством здравоохранения России, всех больных, поступающих с диагнозом ОКН, делят на две группы:

- странгуляционная ОКН (заворот, ущемление, узлообразование);
- другие виды ОКН (динамическая, смешанная, обтурационная).

Наличие выраженных клинических признаков общего обезвоживания и эндотоксикоза служит показанием для интенсивной предоперационной подготовки с постановкой катетера в магистральную вену и проведением инфузионной терапии (внутривенно 1,5 литра растворов кристаллоидов, реамберин 400 мл, цитофлавин 10 мл в разведении на 400 мл 5% раствора глюкозы) [72].

Нейрофизиологический неинвазивный мониторинг функционального состояния головного мозга путём регистрации его постоянного потенциала применён группой исследователей в качестве дополнения к стандартному предоперационному обследованию больных ОКН [71].

Течение предоперационного периода у больных ОТКН различается в зависимости от величины ППГМ (постоянного потенциала головного мозга). Выявлена связь уровня ППГМ со степенью интраабдоминальной гипертензии у лиц с ОКН опухолевого генеза. Снижение негативации ППГМ коррелирует с

ростом внутрибрюшного давления ($r=0,6$; $p=0,01$) [71]. Благоприятное течение предоперационного периода с адекватным ответом на интенсивную терапию отмечается у больных со средними негативными значениями ППГМ. Компенсированное состояние больных со средними негативными величинами ППГМ позволяет проводить интенсивную предоперационную подготовку в течение более 3-х часов. У больных с высокими негативными значениями ППГМ отмечается субкомпенсированное состояние газообмена на тканевом уровне с тенденцией к его ухудшению с 3-го часа предоперационной подготовки.

Для больных с низкими негативными и позитивными значениями ППГМ характерно формирование после 3-го часа предоперационной подготовки синдрома «малого сердечного выброса», нарушения периферического кровообращения, олигурии, декомпенсированного метаболического ацидоза, гиперлактемии. Поэтому, рационально предоперационную подготовку к оперативному вмешательству у больных ОКН с высокими, низкими негативными и позитивными значениями ПП проводить не более 3-х часов [71].

Применение эпидуральной анальгезии в комплексе интенсивной предоперационной подготовки способствует временному снижению интраабдоминальной гипертензии у пациентов с ОКН. Тем не менее, после 3-го часа, особенно у пациентов с низкими значениями постоянного потенциала, характерен повторный рост внутрибрюшного давления. Пациенты с низким уровнем постоянного потенциала составляют группу риска [71] развития синдрома интраабдоминальной гипертензии (снижение абдоминального перфузионного давления, олигурия, циркуляторная гипоксия). Рост интраабдоминального давления в сочетании со снижением диуреза ставит под сомнение целесообразность продолжения инфузионной терапии после 3-го часа предоперационной подготовки.

Резюме

Представленный обзор литературы посвящен проблемам предоперационной подготовки больных с острой кишечной непроходимостью. Показано, что наряду с мероприятиями по желудочно-кишечной декомпрессии, важное место занимает инфузионная терапия, направленная на восстановление адекватного ОЦК и нормализацию его состава, коррекцию микроциркуляторных и гемореологических нарушений, устранение сдвигов электролитного баланса и кислотно-основного состояния крови. Судя по данным литературных источников, несмотря на свою очевидность, эти задачи непросто реализовать из-за ограниченности времени проведения предоперационной подготовки у ургентного хирургического больного, наличия у него выраженных функциональных и метаболических расстройств и необходимости соблюдения скорости проведения инфузии из-за опасности жидкостной перегрузки. Поэтому при выработке плана проведения инфузионной терапии в предоперационном периоде у больных с острой кишечной непроходимостью клиницисту необходимо учитывать целый ряд аспектов:

1. Какие растворы следует использовать в инфузионной терапии этих больных.
2. С какой скоростью должна проводиться инфузия.
3. Какой объем растворов необходимо перелить в процессе предоперационной подготовки.
4. Какие методы функционального контроля необходимо использовать для достижения адекватности проводимой инфузии.
5. Продолжительность проведения предоперационной подготовки у экстренного хирургического больного с абдоминальной патологией.

На все эти вопросы в современной литературе однозначного ответа нет. Существующие рекомендации по этому вопросу носят противоречивый и дискуссионный характер. В нашем исследовании предпринята попытка внести ясность в эту проблему.

Глава 2

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. КОНТРОЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

2.1 Общая характеристика больных

В период с 2017 по 2019 годы на базе Краевой клинической больницы скорой помощи проведено обследование 218 больных, поступивших с подозрением на острую кишечную непроходимость. В результате оценки анамнеза заболевания и его течения, результатов клинико-инструментального обследования, интраоперационной диагностики ретроспективно отобраны 108 пациентов, соответствующих критериям включения и исключения из исследования.

Критериями включения в исследования послужили:

1. Наличие клинических, инструментальных, лабораторных признаков острой кишечной непроходимости.
2. Возраст старше 18 лет.

Критериями исключения явились:

1. Отсутствие интраоперационного подтверждения диагноза ОКН.
2. Возраст менее 18 лет.
3. Сочетание 4 и более сопутствующих заболеваний.
4. Наличие недостаточности кровообращения.
5. Наличие дыхательной недостаточности.
6. Психосоматическое возбуждение пациента, отсутствие или затруднение продуктивного контакта из-за психического заболевания или выраженной тугоухости.
7. Агональное состояние пациента

Из 124 пациентов было 59 мужчин и 65 женщин, в возрасте от 50 до 88 лет. На момент поступления в стационар пациенты предъявляли жалобы на общую

слабость, абдоминальный болевой синдром, рвоту кишечным содержимым и чувство распираания в животе. Диагноз острой кишечной непроходимости ставился на основании клинических и анамнестических данных пациентов, лабораторных и инструментальных методов диагностики: ультразвукового исследования органов брюшной полости и их обзорная рентгенография. Время от момента появления клинических признаков острой кишечной непроходимости до момента поступления в стационар варьировало от 24 до 96 часов. В ходе сбора анамнеза и осмотра пациента обращал на себя внимания патогномичный признак в виде длительной задержки стула и газов. У осмотренных пациентов при аускультации кишечника отмечалось наличие единичных перистальтических шумов, во время перкуссии и пальпации отмечалась болезненность и наличие тимпанита. На обзорной рентгенограмме органов брюшной полости был выявлен симптом чаш Клойбера. Изначальный соматический статус пациентов оценивался по шкале APACHE II и SOFA. Набранные баллы варьировали от 16 до 23 по шкале APACHE II и 8-11 по шкале SOFA. Уровень внутрибрюшного давления колебался от 8 до 19 см водного столба. Таким образом у наших пациентов имела типичная картина острой кишечной непроходимости, о чем свидетельствуют многочисленные литературные источники [110, 158, 179]. Результаты лабораторных и инструментальных методов исследований убедительно подтверждают данный диагноз, что согласуется с литературными сведениями [123, 157, 184]. Следовательно, нами обследовано не случайно подобранная группа больных, а пациенты, действительно страдающие острой кишечной непроходимостью. У анализируемых больных в качестве основной сопутствующей патологии выступали заболевания сердечно-сосудистой системы и органов дыхания. Гипертоническая болезнь (ГБ) зафиксирована у 74 (59,6%) больных. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) выявлена у 44 (35,4%) пациентов. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) имела место у 18 (14,5%) исследуемых. Также у 4 (3,2%) больных, принявших участие в исследовании, диагностирован сахарный диабет (СД) 2 типа. Сочетание 2 и более патологий (полиморбидность)

отмечено у 80 (64,5%) пациентов. Характер сопутствующей патологии и частота ее встречаемости не противоречит данным других авторов [45].

В зависимости от характера основного заболевания и проводимой предоперационной инфузионной терапии пациенты были разделены на 4 группы. Рандомизация больных проводилась методом «слепых конвертов». В первую и вторую группы вошли пациенты с острой тонкокишечной непроходимостью. С момента проявления клинических признаков заболевания до обращения в стационар проходило не более 48 часов. Во всех исследуемых случаях причиной острой тонкокишечной непроходимости послужила спаечная болезнь. Этиологическая причина тонкокишечной непроходимости устанавливалась интраоперационно. Всем пациентам проведена лапаротомия и рассечение спаек брюшной полости. Анестезиологическое обеспечение операции было проведено под комбинированной анестезией. В качестве основного ингаляционного компонента анестезии выступал севоран. В зависимости от характера предоперационной инфузионной терапии пациенты с тонкокишечной непроходимостью были разделены на 2 группы. 1 группу (n=31) составили больные с клиникой острой тонкокишечной непроходимости, которым в программу предоперационной инфузионной подготовки включили сбалансированный кристаллоидный раствор и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина. Инфузионная терапия сбалансированными кристаллоидными средами (Стерофундин) проводилась в центральный венозный катетер, со скоростью не превышающей 15 мл/кг/час. Регидратация коллоидными препаратами на основе желатина (Гелофузин) проходила параллельно со скоростью до 5 мл/кг/час. Таким образом общая скорость инфузии не превышала 20 мл/кг/час. Программа предоперационной подготовки также была ограничена во времени 120 минутами. Суммарный объем переливаемых сред достигал 2000 мл. Данный вариант предоперационной инфузионной терапии был предложен нами и его назвали модифицированным. Принципы его проведения не противоречат Национальному руководству по анестезиологии и реаниматологии 2011 года. Во второй группе (n=31) в отличие от пациентов первой группы проводимая предоперационная

подготовка была иной, как по характеру переливаемых сред, так и по скорости и объему инфузии. В программу подготовки были включены несбалансированный кристаллоидный (S. NaCl 0,9%) и коллоидный раствор на основе модифицированного желатина (Гелофузин). Регидратация проводилась в подключичный катетер установленный под контролем УЗИ и ЭКГ. Программа предоперационной инфузионной подготовки была регламентирована 60 минутами. Подобное ограничение во времени диктовалось требованием хирурга о скорейшем начале операции. Скорость инфузии не превышала 20 мл/кг/час. Итоговый объем инфузии составил до 1000 мл. Этот вариант предопреционной инфузионной терапии мы назвали традиционным, поскольку подобная тактика предоперационной подготовки принята в ряде клиник [100, 106, 111].

Сравнение частоты сопутствующей патологии и ряда характеристик первой и второй группы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная оценка ряда характеристик у больных 1 и 2 группы

Исследуемые параметры	1 группа M±SD	2 группа M±SD	p
Рост (см)	173,1±5,6	169±4,5	>0,05
Вес (кг)	75,3±4,5	75,8±5,2	>0,05
Возраст (год)	69,5±13,4	69,5±10,8	>0,05
Площадь тела (м ²)	1,89±0,08	1,86±0,07	>0,05
Мужчины	10	11	>0,05
Женщины	18	17	>0,05
Гипертоническая болезнь	18 (58%)	18 (58%)	>0,05
ИБС	9 (29%)	11 (35,4%)	>0,05
ХОБЛ	2 (6,4%)	2 (6,4%)	>0,05
СД II тип	0	0	>0,05
APACHE II	18,3±1,7	18,6±2,1	>0,05
SOFA	8,7±0,9	8,9±1,1	>0,05
ВБД (см вод. ст.)	13,1±3,7	13,1±3,8	>0,05

Из таблицы видно, что у пациентов 2 группы антропометрические данные статистически не отличались от таковых параметров первой группы. Характер сопутствующей патологии, уровень внутрибрюшного давления (ВБД), время от момента появления клинических признаков заболевания до обращения в стационар, оценки по шкале APACHE II и SOFA не имели статистически достоверной разницы. Таким образом пациенты были репрезентативны по всем исследуемым признакам.

Третья и четвертая группы были представлены больными с острой толстокишечной непроходимостью. Она была обусловлена объемным образованием толстой кишки, причиной которому у всех больных служил запущенный онкологический процесс. Косвенные признаки рака толстой кишки были верифицированы у 16 (51,6%) пациентов в предоперационном периоде и у 9 (29%) больных диагноз поставлен во время проведения оперативного вмешательства. Всем исследуемым была проведена резекция участка толстой кишки с выведением противоестественного ануса. Анестезиологическое пособие операции было проведено под комбинированной анестезией на основе севорана. Возраст пациентов варьировал от 60 до 88 лет. Таким образом принимая во внимание классификацию Всемирной Организации Здравоохранения, все пациенты принадлежали к пожилой и старческой возрастной группе. От момента появления клинических проявлений острой толстокишечной непроходимости до поступления в стационар проходило не более 96 часов. Все больные относились к 3 и 4 классу по ASA. Степень тяжести состояния пациентов характеризовалась от 16 до 23 по шкале APACHE II и от 8 до 11 баллов по шкале SOFA. Уровень внутрибрюшного давления был от 13 до 19 см. водного столба. В третью группу (n=31) исследуемых были включены больные с острой толстокишечной непроходимостью. В качестве основного компонента предоперационной инфузионной терапии использовался сбалансированный кристаллоидный раствор (Стерофундин) и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина (Гелофузин). Инфузионная терапия проводилась в центральный венозный катетер, установленный под контролем УЗИ и ЭКГ. Предоперационная

подготовка была ограничена 180 минутами. Скорость инфузии кристаллоидов составила до 15 мл/кг/час, коллоидов 5 мл/кг/час. Суммарная инфузионная подготовка составила до 2500 мл. Этот вариант подготовки предложен нами и его назвали модифицированным. Он не противоречит рекомендациям, предложенным в Национальном руководстве по анестезиологии и реаниматологии 2011 г.

Четвертая группа (n=31) также состояла из пациентов с острой толстокишечной непроходимостью. В предоперационную инфузионную терапию были включены несбалансированный кристаллоидный (S. NaCl 0,9%) и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина (Гелофузин). Программа предоперационной инфузионной терапии ограничивалась 120 минутами. Итоговый объем переливаемых сред в предоперационном периоде составил 1500 мл. Такой вариант предоперационной инфузионной терапии у больных с острой толстокишечной непроходимостью мы назвали традиционным, поскольку он рекомендуется рядом литературных источников [174, 187], и мы его назвали традиционным. Сравнительная оценка ряда параметров больных 3 и 4 групп представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная оценка ряда характеристик у больных 3 и 4 групп

Исследуемые параметры	3 группа M±SD	4 группа M±SD	p
Рост (см)	168,5±4,9	168±4,0	>0,05
Вес (кг)	66,1±4,6	65,9±4,6	>0,05
Возраст (год)	71,6±8,5	72,3±9,1	>0,05
Площадь тела (м ²)	1,8±0,1	1,7±0,05	>0,05
Мужчины	13	13	>0,05
Женщины	12	12	>0,05
Гипертоническая болезнь	19 (75%)	19 (75%)	>0,05
ИБС	12 (48%)	12 (48%)	>0,05
ХОБЛ	7 (28%)	7 (28%)	>0,05
СД II тип	2 (8%)	2 (8%)	>0,05

Продолжение таблицы 2

Исследуемые параметры	3 группа M±SD	4 группа M±SD	p
APACHE II	19±2,0	19,6±2,1	>0,05
SOFA	8,8±1,1	9,5±1,0	>0,05
ВБД (см вод. ст.)	15,6±2,2	15,9±2,4	>0,05

Как видно из представленной таблицы у пациентов четвертой группы структура сопутствующей патологии идентична соответствующим данным третьей группы. Набранные баллы по шкале APACHEII и SOFA, уровень ВБД, возраст, антропометрические данные и период от возникновения клинических проявлений до момента госпитализации в стационар не имели достоверных различий в сравниваемых группах. Таким образом, третья и четвертая группы оказались также репрезентативны по основным признакам, как и первая и вторая группы. Это свидетельствует о том, что обнаруженные нами функциональные сдвиги являются характерными для пациентов с острой кишечной непроходимостью, а выявленные закономерности носят объективный характер.

2.2 Методы исследования

Обследование больных с острой кишечной непроходимостью проводилось на двух этапах. Первый этап обследования начинался после установления диагноза острая кишечная непроходимость. У всех больных до момента проведения инфузионной терапии регистрировались показатели центральной гемодинамики, оценивались объемы водных секторов организма, параметры кислородно-транспортной функции крови, кислотно-основного состояния, основных электролитов, внутрибрюшного давления и функционального состояния почек. Второй этап исследования проходил после осуществления программы предоперационной инфузионной терапии.

Для оценки центральной гемодинамики использовались следующие параметры:

- Частота сердечных сокращений (ЧСС).
- Удельное периферическое сосудистое сопротивление (УПСС).
- Ударный индекс (УИ).
- Сердечный индекс (СИ).
- Среднее артериальное давление (Ср. АД).

Вышеперечисленные данные регистрировались с помощью комплекса мониторной кардио-респираторной системы и гидратации тканей КМ-АР-01 ДИАМАНТ, основанной на методе тетраполярной реовазографии. Методика предусматривает неинвазивную регистрацию изменяющегося электрического сопротивления тканей при пропускании через них тока высокой частоты и минимальной силы. В живых тканях изменение импеданса зависит от кровенаполнения. Во время распространения систолической пульсовой волны меняется кровенаполнение ткани и, как следствие, происходит падение электрического сопротивления. В свою очередь, во время диастолы, в связи с оттоком крови электрическое сопротивление увеличивается. При записи этих колебаний регистрируется реограмма, по которой, наряду с показателями центральной гемодинамики, можно оценить и объемы водных секторов организма.

К исследуемым параметрам водных секторов относятся:

- Объем внеклеточной жидкости (ВКЖ).
- Объем внутриклеточной жидкости (Внутр. Жид.).
- Объем крови (ОК).
- Объем плазмы (ОП).
- Объем эритроцита (ОЭ).

Также всем пациентам был проведен тест направленный на измерение динамической составляющей системы кровообращения (PLR-тест, тест пассивного поднятия ног или тест Тебуля). Он был выполнен с помощью

биоимпедансной тетраполярной реовазографии на аппарате КМ-АР-01 ДИАМАНТ. Тест проводился с соблюдением основных правил:

1. Тест начинался в полусидячем положении больного с целью дополнительной мобилизации венозной крови из чревного сплетения.
2. Регистрация параметров сердечного выброса проводилась с момента начала исследования и до окончания процедуры с целью исключения краткосрочных колебаний исследуемого параметра, не связанных с условиями теста.
3. Мониторирование показателей сердечного выброса проводилось повторно при возвращении пациента в лежачее положение в связи с необходимостью исключения ложноположительных результатов.

При анализе кислородно-транспортной функции и кислотно-основного состояния крови были использованы следующие показатели:

- Сатурация артериальной крови ($\text{SaO}_2\%$).
- Парциальное напряжение кислорода в артериальной крови (PAO_2 мм рт. ст.).
- Кислородная емкость артериальной крови ($\text{CaO}_{2\text{об}}\%$).
- Сатурация венозной крови ($\text{SVO}_2\%$).
- Парциальное напряжение кислорода в венозной крови (PVO_2 мм рт. ст.).
- Кислородная емкость венозной крови (CVO_2 об%).
- Артерио-венозная разница по O_2 ($\text{Ca-CVO}_{2\text{об}}\%$).
- Доставка кислорода (DO_2 мл/мин).
- Потребление кислорода (VO_2 мл/мин).
- Коэффициент утилизации кислорода ($\text{КУO}_2\%$).
- pH (Ед).
- BE (ммоль/л).
- HCO_3 (ммоль/л).
- лактат (ммоль/л).
- K (ммоль/л).
- Na (ммоль/л).

- Cl (ммоль/л).
- осмолярность плазмы (моль/л).

Измерение показателей кислотно-основного состояния и газов крови проводили на аппарате RADIOMETR ABL-5 (Дания). Для определения объемного содержания кислорода в артериальной (CaO_2) и венозной (CvO_2) использовались общепринятые формулы предложенные Эдвардом Морганом – мл.

$$CaO_2 = (0,0031 \times PaO_2) + (SaO_2 \times Hb \times 1,36), \quad (1)$$

$$CvO_2 = (0,0031 \times PvO_2) + (SvO_2 \times Hb \times 1,36), \quad (2)$$

где 0,0031 – коэффициент Бунзена, который показывает объем газа (приведенного к нормальным условиям – $t^\circ 0^\circ$ и 1 *атм* давления), растворенного в единице объема жидкости при данной температуре и парциальном давлении газа, равном 1 *атм*;

PaO_2 – парциальное напряжение кислорода в артериальной крови;

SaO_2 – сатурация артериальной крови;

Hb – содержание гемоглобина взятого из центрального венозного катетера;

1,36 – усредненная постоянная Гюфнера, показывающая, что в 1 гр гемоглобина связывает 1,36 мл кислорода;

PvO_2 – парциальное напряжение кислорода в венозной крови;

SvO_2 – сатурация венозной крови.

Расчет доставки, потребления и утилизации кислорода, проводился по формулам предложенным В.В. Кузьковым и М.Ю. Кировым:

$$DO_2 = CaO_2 \times МОК, \quad (3)$$

где DO_2 – доставка кислорода;

CaO_2 – содержание кислорода в артериальной крови;

МОК – минутный объем крови.

$$VO_2 = MOK \times (CaO_2 - CVO_2), \quad (4)$$

где VO_2 – потребление кислорода;

MOK – минутный объем крови;

CaO_2 – содержание кислорода в артериальной крови;

CVO_2 – содержание кислорода в венозной крови.

Утилизация кислорода рассчитывалась по формуле:

$$UO_2 = DO_2 / VO_2, \quad (5)$$

где UO_2 – утилизация кислорода;

DO_2 – доставка кислорода;

VO_2 – потребление кислорода.

Забор проб венозной крови проводился из венозного катетера расположенного в центральной вене вблизи впадения в правое предсердие. Для взятия проб артериальной крови проводилась пункция лучевой артерии, при условии отрицательного результата полученного после теста Аллена.

Для оценки интраабдоминальной гипертензии использовались измерения:

– внутрибрюшного давления;

– абдоминально-перфузионного давления.

Указанные параметры регистрировались с помощью измерения внутрибрюшного давления в мочевом пузыре предложенного Всемирным обществом по СИАГ (WSACS) в 2015 г. По рекомендациям этого общества выделяют 4 степени интраабдоминальной гипертензии: 1-я – 12-15 мм рт. ст.; 2-я – 16-20 мм рт. ст.; 3-я – 21-25 мм рт. ст.; 4-я – более 25 мм рт. ст.

Висцеральная перфузия оценивалась по индексу абдоминального перфузионного давления:

$$(АПД) = САД - ВБД, \quad (6)$$

где САД – среднее артериальное давление);

ВБД – внутрибрюшное давление), уровень которого ниже 60 мм рт. ст.;

ИАГ – интраабдоминальная гипертензия, 15 мм рт. ст. и более (Бутров А.В. и соавт., 2009; Савельев В.С., Гельфанд Б.Р., 2010) принимали за критерии диагностики синдрома интраабдоминальной гипертензии (СИАГ).

В качестве дополнительных критериев СИАГ предложенными A.L. Rozeboom et al. исследовались: кислотно-основное состояние артериальной крови (наличие ацидоза), уровень оксигенации по сатурации артериальной и венозной крови (гипоксемия – менее 68%), центральное венозное давление (более 150 мм вод. ст.), уровень диуреза (менее 0,5 мл/(кгхчас)), сердечного индекса (менее 2,5 л/мин-м), среднего артериального давления (менее 70 мм рт. ст.)

2.3 Контрольные показатели

Контрольные параметры центральной гемодинамики, КОС, основных электролитов, уровня внутрибрюшного давления и водных секторов организма были определены на 31 здоровом добровольце (15 мужчин и 16 женщин). Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Контрольные величины

Методы исследования	M \pm SD	Пределы нормальных показателей
ЦВД (мм рт. ст.)	7,9 \pm 1,4	6-10
ЧСС (уд в мин.)	79 \pm 3	60-90
УИ (мл/м ²)	49,0 \pm 3,5	40-60
СИ (л/мин/м ²)	3,9 \pm 0,3	3,0-5,0
УПСС (дин*сек*см ⁻⁵ /м ²)	1510,9 \pm 88,5	600-1600
Ср. АД (мм рт. ст.)	81,0 \pm 3,5	70-90
ВКЖ (%)	100,2 \pm 0,6	97-100
Внутр. жидкость (%)	100 \pm 0,1	99-100
ОК (%)	100,2 \pm 0,6	97-100
ОП (%)	100,2 \pm 0,6	97-100

Продолжение таблицы 3

Методы исследования	M \pm SD	Пределы нормальных показателей
ОЭ (%)	100,2 \pm 0,6	97-100
NA (ммоль/л)	142 \pm 1,4	135-145
K (ммоль/л)	4,3 \pm 0,3	3,5-5,5
Cl (ммоль/л)	102,8 \pm 0,3	95-105
Лактат (ммоль/л)	1,7 \pm 0,25	0,5-2,0
SAO ₂ (%)	98,9 \pm 0,4	96-100
PAO ₂ (мм рт. ст.)	97,6 \pm 1,4	80-100
НВ (г/л)	150,1 \pm 3,0	Жен 120-140 Муж 130-150
CAO ₂ (мл/л)	210 \pm 5	160-200
SVO ₂ (%)	79,1 \pm 0,9	70-80
PVO ₂ (мм рт. ст.)	42,4 \pm 1,3	30-60
CVO ₂ (мл/л)	167 \pm 4	120-150
CA-CVO ₂ (мл/л)	43,1 \pm 2,6	30-50
Доставка O ₂ (мл/мин)	814,2 \pm 64,7	800-1000
Потребление O ₂ (мл/мин)	166,9 \pm 17,1	200-250
Экстракция O ₂ (%)	0,20 \pm 0,01	20-25
ВБД (мм рт.ст.)	1,1 \pm 0,9	0-5
АПД (мм рт. ст.)	79,8 \pm 3,6	60-80

2.4 Статистика

Для оценки нормальности распределения признаков использовали показатели эксцесса и асимметрии, характеризующие форму кривой распределения. Распределение считали нормальным при значении данных показателей от -2 до 2. Равенство выборочных дисперсий оценивали по F-критерию. Значения непрерывных величин представлены в виде M \pm SD, где M – выборочное среднее и SD – стандартное отклонение. Для анализа

непараметрических данных применялись критерии Манна – Уитни и Вилкоксона. Для сравнения смертности и количества повторных операций между группами применялся критерий χ^2 – квадрат с поправкой Йетса.

Глава 3

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ У БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ

3.1 Показатели центральной гемодинамики и водных секторов организма у пациентов с острой тонкокишечной непроходимостью

Объем циркулирующей крови и внеклеточный сектор у пациентов первой группы при поступлении был достоверно ниже аналогичного параметра группы контроля на 18,9% ($p<0,001$) (таблица 4). Объем внутриклеточной жидкости также претерпел достоверные изменения относительно соответствующих контрольных показателей и был уменьшен на 1,9% ($p<0,001$). Подобные изменения во внеклеточном пространстве можно объяснить продолжительным временем болезни, многократной рвотой и невозможность поступления в организм воды естественным путем. ЦВД в 32,1% случаев имело отрицательную величину, а в оставшихся 67,9% не превышало 1 мм рт. ст. Ударный индекс также оказался сниженным по сравнению контрольной величиной на 40,5% ($p<0,001$). ЧСС была существенно увеличена в сравнении с группой контроля на 70% ($p<0,001$). Сердечный индекс статистически не достоверно изменился в сравнении с контрольными величинами и его поддержание в нормальных пределах на фоне сниженного ударного объема достигалось за счет значительной тахикардии. Среднее артериальное давление и УПСС были достоверно снижены соответственно на 20,5% и 22,5% ($p<0,001$) относительно аналогичных величин контрольной группы.

Обследуемым пациентам проводили тест с пассивным поднятием ног или PLR-тест или тест Тебуля. В случае прироста сердечного индекса свыше 15%, тест оценивался как положительный, и эта клиническая ситуация аргументировано расценивалась, как случай явной гиповолемии, что требовало

коррекции и проведения инфузионной терапии. У 90% (n=28) испытуемых данный тест был положительным. Таким образом положительный тест Тебуля, значительное уменьшение объема циркулирующей крови, внеклеточного сектора, отрицательное ЦВД, падение ударного объема на фоне выраженной тахикардии свидетельствует о значительной гиповолемии.

Таблица 4 – Показатели центральной гемодинамики и водных секторов у пациентов первой и второй группы до момента проведения инфузионной подготовки и их сравнение с контрольными данными

Параметры	1 группа	2 группа	Контрольные показатели	p ¹	p ²
ЧСС (уд в мин.)	113,9±1,9 (113,2...114,7)	113,2±1,6 (112,6...113,8)	67±4,1 (65,5...68,5)	<0,001	<0,001
УИ (мл/м ²)	22,5±1,5 (22,0...23,1)	22,7±1,3 (22,2...23,2)	37,8±3,3 (36,6...39,0)	<0,001	<0,001
СИ (л/мин/м ²)	2,6±0,2 (2,49...2,64)	2,6±0,2 (2,51...2,62)	2,5±0,3 (2,4...2,7)	>0,05	>0,05
УПСС (дин*сек*см ⁻⁵ /м ²)	2332,6±196,8 (2256,3...2408,9)	2346,4±192,8 (2271,7...2421,2)	3000,2±403,4 (2852,2...3148,2)	<0,001	<0,001
Внеклеточный сектор (%)	81,1±2,6 (80,1...82,1)	81,2±2,6 (80,2...82,3)	100,2±0,6 (99,9...100,4)	<0,001	<0,001
Внутриклеточный сектор (%)	98,1±1,0 (97,7...98,5)	97,9±0,6 (97,7...98,1)	100±0,1 (100...100,1)	<0,001	<0,001
ОЦК (%)	81,1±2,6 (80,1...82,1)	81,2±2,6 (80,2...82,3)	100,2±0,6 (100...100,4)	<0,001	<0,001
Примечание – m – среднее, sd – стандартное отклонение. В скобках указан доверительный интервал для 95%; p ¹ – вероятность между 1 группой и контролем; p ² – вероятность для 2 группы и контролем.					

У пациентов второй группы показатели объема циркулирующей крови и внеклеточного сектора до момента проведения инфузионной терапии были достоверно ниже аналогичных величин группы контроля на 19% (p<0,001).

Внутриклеточный сектор также достоверно уменьшился относительно контрольных параметров на 2,1% ($p<0,001$). ЦВД в 32% было отрицательным, а в оставшихся 68% не превышало 1 мм рт. ст. Ударный индекс был достоверно снижен на 15,1 мл/м² относительно аналогичного параметра группы контроля ($p<0,001$). Тахикардия достигала значительных величин, ЧСС была увеличена на 46 ударов в минуту ($p<0,001$) относительно соответствующих контрольного показателей. Сердечный индекс у пациентов второй группы не претерпел достоверных изменений. Сохранение сердечного индекса в нормальных пределах вероятно можно объяснить практически 2-х кратным увеличением ЧСС на фоне сниженного ударного индекса. Среднее артериальное давление и УПСС были достоверно уменьшены на 20% и 21,8% ($p<0,001$) соответственно. Тест с пассивным поднятием ног у пациентов второй группы также дал положительный результат в 90% ($n=25$).

Таким образом, у пациентов второй группы изменения параметров центральной гемодинамики, динамических показателей системы кровообращения и водных секторов организма до момента проведения предоперационной инфузионной терапии свидетельствовали о выраженной гиповолемии. Сравнительная оценка изучаемых параметров у больных 1 и 2 группы до проведения программы инфузионной терапии показало отсутствие достоверной разницы, что свидетельствует об одинаковой степени выраженности гиповолемии и косвенно репрезентативности сравниваемых групп.

У пациентов 1-ой группы волемическая подготовка включала в себя сбалансированный кристаллоидный препарат (Стерофундин) и препарат модифицированного желатина (Гелофузин) в соотношении 3:1 и была ограничена во времени 120 минутами. Инфузионная терапия сбалансированными кристаллоидными средами (Стерофундин) проводилась в центральный венозный катетер, со скоростью не превышающей 15 мл/кг/час. Регидратация коллоидными препаратами на основе желатина (Гелофузин) проходила параллельно и со скоростью до 5 мл/кг/час. Таким образом общая скорость инфузии не превышала 20 мл/кг/час. Суммарный объем переливаемых сред достигал 2000 мл. После ее

проведения ЦВД в сравнении с аналогичным показателем до момента проведения инфузионной терапии достоверно увеличилось до 9,7 мм рт. ст. ($p < 0,001$). ЧСС уменьшилась на 20,5% ($p < 0,001$) (таблица 5) относительно первоначальных данных. Ударный и сердечный индекс также претерпели достоверные изменения в сторону увеличения на 42,2% ($p < 0,001$) и 12,8% ($p < 0,001$) соответственно. Удельное периферическое сопротивление в свою очередь достоверно не изменилось. Внеклеточный сектор и ОЦК после проведения предоперационной инфузионной терапии достоверно возросли на 19,9% ($p < 0,001$), а внутриклеточный сектор не изменился в сравнении с контрольной группой. При сравнении исследуемых параметров с показателями контрольной группы оказалось что, ЧСС оставалась достоверно больше на 35,2% ($p < 0,001$) контрольных величин. Ударный индекс был достоверно ниже соответствующего параметра контрольных показателей на 15,2% ($p < 0,001$). Сердечный индекс не отличался от контрольных величин. УПСС после проведения волемической подготовки сниженным по сравнению с контролем на 14,6% ($p < 0,001$). ЦВД после выполнения программы предоперационной подготовки достоверно не отличалось от аналогичного контрольного показателя ($p = 0,455$). Внеклеточный и внутриклеточный сектор также не имели достоверных различий в сравнении с группой контроля ($p = 0,110$) и ($p = 0,637$) соответственно. С другой стороны PLR-тест в 15% случаев остался положительным, что вероятно можно объяснить невозможностью полностью устранить возникшие нарушения водно-электролитного баланса организма за отведенное время предоперационной подготовки. Таким образом, проведенные исследования показали, что использованный вариант предоперационной подготовки, хотя и уменьшает выраженность гиповолемии, полностью ее не устраняет и накануне операции у больных сохраняются функциональные расстройства, которые требуют коррекции в интра- и раннем послеоперационном периоде.

У пациентов второй группы регидратация состояла из несбалансированного кристаллоидного (S. NaCl 0,9%) и коллоидного препарата группы модифицированного желатина в соотношении 2:1 и была ограничена во времени

60 минутами. Инфузия проводилась со скоростью и ее объем составил 1000 мл. При анализе исследуемых показателей оказалось, что ЧСС относительно исходных данных достоверно уменьшилась на 7% ($p < 0,001$). Ударный индекс относительно первоначальных данных этой же группы до проведения инфузионной подготовки увеличился на 11% ($p < 0,001$). Сердечный индекс достоверно не изменился, как и удельное периферическое сосудистое сопротивление. Внеклеточный сектор и ОЦК достоверно увеличились относительно аналогичных показателей своей группы до проведения предоперационной подготовки на 5,8% ($p < 0,001$). Внутриклеточный сектор не претерпел достоверных изменений.

У больных второй группы после регидратации величина ЧСС оставалась достоверно большей в сравнении с аналогичным показателем группы контроля на 57,2% ($p < 0,001$). Ударный индекс не достиг контрольных данных и был ниже их на 33,3% ($p < 0,001$). Сердечный индекс в свою очередь не претерпел достоверных изменений. PLR-тест в 85% оставался положительным, что свидетельствует о недостаточной коррекции возникших нарушений и несостоятельности традиционной модели предоперационной инфузионной терапии. Следовательно, традиционная инфузионная терапия, примененная во 2-й группе больных не обеспечивала своевременной коррекции исходных гемодинамических и волевических расстройств, что представляет опасность развития осложнений в интраоперационном периоде.

У трех больных первой группы и у трех больных второй группы с отрицательным PLR-тестом в процессе предоперационного обследования были выявлены клинические и эхокардиографические признаки недостаточности кровообращения, поэтому объем инфузионной терапии у них был ограничен 500 мл. В первой группе использован Стерофундин, во второй физиологический раствор. Во время операции и анестезии у больных отмечалась гипотония, что требовало инотропной и вазопрессорной поддержки. Ретроспективно этих больных мы из исследования удалили.

Таблица 5 – Основные показатели центральной гемодинамики после проведения инфузионной терапии у пациентов 1 и 2 группы и сравнение их с контролем

[illegible]

Приведенные данные свидетельствуют, что вариант волемической коррекции у больных 1-ой группы отличается более выраженным позитивным воздействием на параметры гемодинамики и объемы водных секторов, чем инфузионная терапия второй группы.

Таким образом, проведенное исследование показало, что у больных с острой тонкокишечной непроходимостью имеет место выраженные гемодинамические расстройства, обусловленные гиповолемией. Любой вариант предоперационной инфузионной терапии не обеспечивает адекватную коррекцию имеющихся расстройств, поскольку существуют ограничения во времени ее проведения, однако применение современных сбалансированных кристаллоидных растворов и увеличение продолжительности инфузионной терапии позволяет достичь лучших результатов, чем традиционная предоперационная подготовка.

3.2 Показатели кислородно-транспортной функции крови, кислотно-основного состояния и электролитного состава плазмы у пациентов с острой тонкокишечной непроходимостью

У обследованных пациентов первой группы на момент поступления в стационар обнаружены выраженные нарушения кислородно-транспортной функции крови.

Сатурация артериальной крови (SAO_2) была достоверно снижена относительно группы контроля на 2,4% ($p < 0,001$) (таблица 6). Парциальное напряжение кислорода в артериальной крови (PAO_2) также претерпело достоверные изменения в сторону уменьшения относительно контрольных величин на 16,7% ($p < 0,001$). Кислородная емкость артериальной крови (CAO_2) была уменьшена в сравнении с контрольными данными на 16,2% ($p < 0,001$). Выявленные изменения кислородного состава крови носили умеренный характер, поэтому у пациентов этой группы не возникло потребности в респираторной поддержке.

Сатурация венозной крови ($ScVO_2$) была достоверно снижена на 19,3% ($p<0,001$) в сравнении с контрольными показателями. Парциальное напряжение кислорода в венозной крови также претерпело достоверное уменьшение относительно группы контроля на 12,3% ($p<0,001$). Кислородная емкость венозной крови (CVO_2) снизилась относительно аналогичного показателя контрольной группы на 31,1% ($p<0,001$). Доставка кислорода (DO_2) у исследуемых пациентов до момента проведения предоперационной инфузионной подготовки была достоверно снижена в сравнении с аналогичным контрольным показателем на 15,7% ($p<0,001$). Потребление кислорода (VO_2) в свою очередь достоверно повысилось относительно группы контроля на 39,6% ($p<0,001$). Коэффициент экстракции кислорода также был выше по сравнению с контрольными величинами на 61,9% ($p<0,001$). Следовательно, при поступлении в стационар у больных первой группы на фоне гиповолемии происходило развитие гипоксемии, обусловленной снижением доставки кислорода, частично компенсированной увеличением его экстракции.

Таблица 6 – Показатели доставки кислорода у пациентов первой группы до проведения инфузионной терапии и их сравнение с контрольными данными

Показатель	1 группа	ДИ для 95%	Контрольные показатели	ДИ для 95%	p
SaO_2 (%)	$96,5 \pm 0,5$	93,3...96,7	$98,9 \pm 0,3$	98,7...98,9	<0,001
PaO_2 (мм рт. ст.)	$89,6 \pm 2,6$	88,6...90,6	$107,6 \pm 1,4$	107,1...108,1	<0,001
CaO_2 (мл/мин)	$17,6 \pm 0,4$	17,3...17,7	$21,0 \pm 0,4$	20,8...21,2	<0,001
$ScVO_2$ (%)	$63,8 \pm 2,1$	63,0...64,6	$79,1 \pm 0,9$	78,7...79,4	<0,001
PVO_2 (мм рт. ст.)	$37,2 \pm 1,5$	36,6...37,7	$42,4 \pm 1,3$	41,9...42,8	<0,001
CVO_2 (мл/л)	$11,5 \pm 0,4$	11,3...11,6	$16,7 \pm 0,4$	16,5...16,8	<0,001
DO_2 (мл/мин)	$450,4 \pm 31,0$	438,3...462,3	$534,3 \pm 68,5$	509,1...559,4	<0,001
VO_2 (мл/мин)	$154,3 \pm 12,7$	149,3...159,1	$110,5 \pm 17,9$	103,8...117,0	<0,001
KVO_2 (%)	$0,34 \pm 0,02$	0,33...0,35	$0,21 \pm 0,01$	0,20...0,21	<0,001
ABE (мэкв/л)	$-5,8 \pm 0,7$	-5,6...-5,9	$1,5 \pm 0,1$	1,3...1,7	<0,001

Продолжение таблицы 6

Показатель	1 группа	ДИ для 95%	Контрольные показатели	ДИ для 95%	p
SBE (мэкв/л)	-5,2±0,7	-5,1...-5,4	1,5±0,1	1,3...1,7	<0,001
HCO ₃ ²⁻ (мэкв/л)	19,4±0,8	18,9...19,6	24,1±0,3	23,8...24,3	<0,001
Лактат (ммоль/л)	2,71±0,23	2,6...2,8	1,4±0,1	1,5...1,7	<0,001
Глюкоза крови (ммоль/л)	4,8±0,1	4,6...4,9	5,2±0,2	4,9...5,4	<0,001
Hb (г/дл)	12,8±0,31	12,7...12,9	15,0±0,21	14,9...15,1	<0,001

У пациентов первой группы в момент поступления в стационар диагностировали нарушения кислотно-основного состояния: pH был достоверно ниже соответствующего показателя группы контроля на 2,7% (=0,03). ABE и SBE также были достоверно меньше относительно соответствующих контрольных величин. HCO₃²⁻ достоверно отличался от аналогичного параметра группы контроля на 28,9% (<0,001). Лактат в свою очередь был значительно выше контрольной величины на 62,9% (<0,001). Электролитный состав крови претерпел значительные изменения. Уменьшилось содержание ионов K⁺ относительно контрольных показателей на 27,7% (<0,001). Na⁺, Cl⁻ в свою очередь были достоверно ниже в сравнении с данными группы контроля на 7,3% и 9,8% соответственно (<0,001). Сдвиг pH в «кислую» сторону, значительное снижение уровня буферных систем крови свидетельствует о метаболическом ацидозе. По-видимому, он обусловлен клеточной гипоксией на фоне гиповолемии и нарушениями электролитного состава крови.

У пациентов второй группы при поступлении в стационар сатурация артериальной крови (SAO₂) была достоверно снижена на 2,4% (p<0,001) (таблица 7) в сравнении с группой контроля. Парциальное напряжение кислорода (PAO₂) достоверно ниже на 16,3% (p<0,001) относительно аналогичного контрольного показателя. Кислородная емкость артериальной крови (CAO₂) уменьшилась в сравнении с контрольными величинами на 16,7% (p<0,001).

Таблица 7 – Показатели доставки кислорода у пациентов второй группы до проведения инфузионной терапии и их сравнение с контрольными данными

Показатель	2 группа	ДИ для 95%	Контрольные показатели	ДИ для 95%	P
SaO ₂ (%)	96,5±0,6	96,2...96,6	98,9±0,3	98,7...98,9	<0,001
PaO ₂ (мм рт.ст.)	90,1±2,4	89,2...91,0	107,6±1,4	107,1...108,1	<0,001
CaO ₂ (мл/мин)	17,5±0,4	17,3...17,6	21,0±0,4	20,8...21,2	<0,001
ScVO ₂ (%)	63,8±2,1	62,9...64,6	79,1±0,9	78,7...79,4	<0,001
PVO ₂ (мм рт. ст.)	36,9±1,8	36,2...37,6	42,4±1,3	41,9...42,8	<0,001
CVO ₂ (мл/л)	11,5±0,5	11,3...11,6	16,7±0,4	16,5...16,8	<0,001
DO ₂ (мл/мин)	449,1±30,0	437,4...460,6	534,3±68,5	509,1...559,4	<0,001
VO ₂ (мл/мин)	154,0±14,6	148,3...159,6	110,5±17,9	103,8...117,0	<0,001
KY ₂ (%)	0,34±0,02	0,33...0,35	0,21±0,01	0,20...0,21	<0,001
ABE (мэкв/л)	-5,8±0,6	-5,6...-6,0	1,5±0,1	1,3...1,7	<0,001
SBE (мэкв/л)	-5,2±0,6	-5,1...-5,4	1,5±0,1	1,3...1,7	<0,001
HCO ₃ ²⁻ (мэкв/л)	19,2±0,7	18,8...19,5	24,1±0,3	23,8...24,3	<0,001
лактат (ммоль/л)	2,71±0,29	2,59...2,82	1,4±0,1	1,5...1,7	<0,001
Глюкоза крови (ммоль/л)	4,9±0,1	4,6...4,9	5,2±0,2	4,9...5,4	=0,293
Hb (г/дл)	12,8±0,32	12,7...12,9	15,0±0,21	14,9...15,1	<0,001

Сатурация венозной крови достоверно снизилась на 19,3% ($p<0,001$). Парциальное напряжение кислорода в венозной крови достоверно уменьшилось на 13% ($p<0,001$) относительно контрольных данных. Кислородная емкость венозной крови до момента проведения инфузионной подготовки достоверно уменьшилась относительно аналогичного параметра контрольной группы на 31,1% ($p<0,001$). Доставка кислорода у пациентов второй группы было достоверно ниже на 15,9% ($p<0,001$) в сравнении с соответствующим контрольным параметром. Потребление кислорода достоверно увеличилось на 39,4% ($p<0,001$). Коэффициент экстракции кислорода в свою очередь достоверно увеличился относительно контрольных данных на 61,9% ($p<0,001$).

Сравнительная оценка параметров кислородно-транспортной функции крови при поступлении в стационар у пациентов обеих групп показала одинаковую направленность и выраженность обнаруженных сдвигов, о чем свидетельствует отсутствие достоверной разницы между показателями в группах (таблица 8).

Таблица 8 – Сравнение показателей доставки кислорода после проведения инфузионной терапии между первой и второй группой

Показатель	1 группа	2 группа	Контрольная группа	p ¹	p ²	p ³
SaO ₂ (%)	98,3±0,5	96,7±0,9	98,9±0,3	=0,295	=0,458	=0,535
PaO ₂ (мм рт. ст.)	98,6±2,6	89,5±1,9	107,6±1,4	=0,239	<0,001	<0,001
CaO ₂ (мл/мин)	17,9±0,4	17,1±0,5	21,0±0,4	=0,003	<0,001	<0,001
ScVO ₂ (%)	71,5±1,2	64,1± 1,0	79,1±0,9	=0,420	=0,053	<0,001
PVO ₂ (мм рт. ст.)	41,4±1,1	37,3±1,2	42,4±1,3	<0,001	<0,296	<0,001
CVO ₂ (мл/л)	12,9±0,3	11,3±0,3	16,7±0,4	<0,001	<0,001	<0,001
CVO ₂ (мл/л)	12,9±0,3	11,3±0,3	16,7±0,4	<0,001	<0,001	<0,001
DO ₂ (мл/мин)	520±83	453,8±41,4	534,3±68,5	<0,001	=0,457	<0,001
VO ₂ (мл/мин)	144,6±24	154,5±14,2	110,5±17,9	=0,06	<0,001	<0,001
KVO ₂ (%)	0,28±0,01	0,34±0,01	0,21±0,01	<0,001	<0,001	<0,001
Примечание – m – среднее; sd – стандартное отклонение. В скобках указан доверительный интервал для 95%; p ¹ – вероятность между 1 группой и 2 группой; p ² – вероятность для 1 группы и контролем; p ³ – вероятность между 2 группой и контролем.						

Изменения кислотно-основного состояния у больных второй группы были аналогичны сдвигам, обнаруженным у больных 1-ой группы. pH был меньше контрольных данных на 2,7% (p=0,03). ABE, SBE и HCO₃²⁻ оказались достоверно снижены в сравнении с контрольными показателями, а уровень лактата существенно повышен на 58,8% (p) в сравнении с контрольной величиной. Полученные данные свидетельствовали о формировании у больных второй группы лактат-ацидоза, как и у пациентов первой группы. Гипокалиемия, гипонатриемия, гипохлоремия также сопровождали развитие метаболического

лактат-ацидоза, как и у пациентов второй группы. Сравнительная оценка основных электролитов и параметров кислотно-основного состояния в двух группах показала одинаковую направленность и степень выраженности нарушений. Исследуемые параметры больных первой и второй группы и сравнение их с контрольными данными представлено в таблице 9. Как видно из таблицы 9 исследуемые параметры первой и второй группы были статистически неразличимы.

Таблица 9 – Показатели кислотно-основного состояния у пациентов первой и второй группы до проведения инфузионной терапии и их сравнение с контрольными данными

Показатель	1 группа	2 группа	Контрольные показатели	p ¹	p ²	p ³
PH	7,2±0,05 (7,18...7,22)	7,2±0,05 (7,19...7,22)	7,4±0,05 (7,38...7,42)	=0,958	=0,03	=0,03
ABE (мэкв/л)	-5,8±0,7 (-5,6...-5,9)	-5,8±0,6 (-5,6...-6,0)	1,5±0,1 (1,3...1,7)	=0,902	<0,001	<0,001
SBE (мэкв/л)	-5,2±0,7 (-5,1...-5,4)	-5,2±0,6 (-5,1...-5,4)	1,5±0,1 (1,3...1,7)	=0,956	<0,001	<0,001
HCO ₃ ²⁻ (мэкв/л)	19,4±0,8 (18,9...19,6)	19,2±0,7 (18,8...19,5)	24,1±0,3 (23,8...24,3)	=0,752	= 0,02	=0,02
Лактат (ммоль/л)	2,71±0,23 (2,6...2,8)	2,71±0,29 (2,59...2,82)	1,4±0,1 (1,5...1,7)	=0,809	<0,001	<0,001
Глюкоза крови (ммоль/л)	4,8±0,1 (4,6...4,9)	4,9±0,1 (4,6...4,9)	5,2±0,2 (4,9...5,4)	=0,609	=0,452	=0,496

Примечание – m – среднее; sd – стандартное отклонение. В скобках указан доверительный интервал для 95%; p¹ – вероятность между 1 группой и 2 группой; p² – вероятность для 1 группы и контролем; p³ – вероятность между 2 группой и контролем.

После проведения волемической подготовки пациентам первой группы, которая проводилась сбалансированным кристаллоидным раствором и коллоидным препаратом на основе желатина в течении 120 минут в соотношении 3:1, SAO_2 и PAO_2 не претерпели достоверных изменений относительно исходных данных. Кислородная емкость артериальной крови (CAO_2) также не изменилась. Сатурация венозной крови в свою очередь достоверно увеличилась на 12,1% ($p<0,001$) (таблица 10).

Таблица 10 – Сравнение показателей доставки кислорода после проведения инфузионной терапии между первой и второй группой

Показатель	1 группа	2 группа	Контрольная группа	p для 1 гр	p для 2 гр
SaO_2	98,3±0,5	96,7±0,9	98,9±0,3	<0,001	<0,001
PaO_2	98,6±2,6	89,5±1,9	107,6±1,4	<0,001	<0,001
CaO_2	17,9±0,4	17,1±0,5	21,0±0,4	<0,001	<0,001
$ScVO_2$	71,5±1,3	64,1±1,0	79,1±0,9	<0,001	<0,001
PVO_2	41,4±1,1	37,3±1,2	42,4±1,3	<0,001	<0,001
CVO_2	12,9±0,4	11,3±0,3	16,7±0,4	<0,001	<0,001
DO_2	519,9±82,6	453,8±41,4	534,3±68,5	<0,001	<0,001
VO_2	144,6±23,9	154,5±14,2	110,5±17,9	<0,001	<0,001
KVO_2	0,28±0,01	0,34±0,01	0,21±0,01	<0,001	<0,001

Парциальное напряжение кислорода в венозной крови также возросло по сравнению с исходными данными этой группы на 11,3% ($p<0,001$). Доставка кислорода (DO_2) после осуществления программы инфузионной терапии возросла на 15,4% ($p<0,001$). Потребление кислорода достоверно уменьшилось в сравнении с первоначальными параметрами на 6,3% ($p<0,001$), что в свою очередь повлекло за собой уменьшение экстракции O_2 на 17,6% ($p<0,001$). При сравнении полученных результатов с контрольными данными оказалось, что показатели сатурации и парциального напряжения кислорода, а также кислородной емкости артериальной крови у пациентов первой группы после осуществления программы

инфузионной терапии не имели статистически достоверных отличий в сравнении с контрольной группой. Сатурация и парциальное напряжение венозной крови недостоверно отличались от исходных параметров. Доставка кислорода также не имела статистически достоверных различий в сравнении с аналогичными данными контрольной группы. Показатели потребления кислорода после проведения инфузионной предоперационной подготовки достоверно были выше в первой группе в сравнении с контрольными величинами на 30,9% ($p < 0,001$) (таблица 11).

Таблица 11 – Сравнение показателей кислотно-основного состояния после проведения инфузионной терапии между первой и второй группой и с контрольными данными

Показатель	1 группа	2 группа	Контрольная группа	p^1	p^2	p^3
PH	7,3±0,5 (7,28...7,32)	7,2±0,6 (7,18...7,24)	7,4±0,05 (7,38...7,41)	0,589	0,783	0,455
ABE	-2,8±0,5	-4,9±0,4	1,5±0,1	<0,001	<0,001	<0,001
SBE	-2,2±0,6	-5,0±0,5	1,5±0,1	<0,001	<0,001	<0,001
HCO_3^{2-}	19,8±0,6	19,0±0,4	24,1±0,3	= 0,04	=0,043	<0,001
Лактат	1,6±0,3	2,5±0,3	1,4±0,1	0,028	<0,001	<0,001
Глюкоза крови	4,3±0,2	4,5±0,2	5,2±0,2	=0,756	<0,001	<0,001
Примечание – m – среднее; sd – стандартное отклонение. В скобках указан доверительный интервал для 95%; p^1 – вероятность между 1 группой и 2 группой; p^2 – вероятность для 1 группы и контролем; p^3 – вероятность между 2 группой и контролем.						

Величина коэффициента экстракции в свою очередь также оставалась статистически значимо больше в сравнении с контрольной группой на 33,3% ($p < 0,001$). Следовательно, предложенный вариант предоперационной подготовки хотя не уменьшил кислородный дефицит у больных с острой тонкокишечной

непроходимостью, но оказал благоприятное влияние на кислородно-транспортную функцию крови.

После проведения программы инфузионной терапии у больных первой группы была зафиксирована тенденция рН крови к нормализации. Он повысился, хоть и не достоверно относительно исходных данных на 1,4% ($p=0,09$). Уровни основных буферных систем крови – АВЕ, SBE и HCO_3^{2-} достоверно возросли относительно первоначальных данных. Лактат крови достоверно уменьшился на 15,8% ($<0,001$). Установлено, что после проведения инфузии концентрации K^+ , Na^+ , Cl^- возросли, хоть и не достоверно на 3,16 и 4,3% соответственно в сравнении с исходными данными своей группы. При сравнении полученных результатов с контрольными данными оказалось, что рН у больных первой группы после проведения инфузионной терапии перестал статистически достоверно отличаться от контрольных параметров. АВЕ, SBE и HCO_3^{2-} сохраняли достоверные различия с контрольными величинами. Лактат после проведения программы инфузионной терапии оставался на 58,8% ($<0,001$) выше контрольных показателей. Основные исследуемые электролиты также сохранили достоверную разницу с контрольными величинами. Таким образом, можно утверждать, что предложенная программа инфузионной терапии у первой группы пациентов способствует коррекции возникших нарушений кислотно-основного равновесия и электролитного состава крови, но полностью возникшие отклонения не устраняет.

У пациентов второй группы после проведения инфузионной предоперационной подготовки в состав которой вошли несбалансированный кристаллоидный раствор (S. NaCL 0,9%) и инфузионный раствор на основе желатина (Гелофузин) в соотношении 2:1 и ограниченной во времени 60 минутами были отмечены следующие изменения: Сатурация и парциальное напряжения кислорода в артериальной крови не претерпели достоверных изменений. Кислородная емкость артериальной крови также осталась на прежнем уровне. Сатурация и парциальное напряжение кислорода в венозной крови достоверно не изменились и не претерпело достоверных изменений в сравнении с исходными величинами. Доставка кислорода, потребление кислорода,

коэффициент экстракции после проведения программы инфузионной терапии не претерпели существенных изменений.

Показатели пациентов второй группы после осуществление регидратации не достигли контрольного уровня показателей. Сатурация венозной крови имела статистически достоверную разницу в сравнении с группой контроля. Парциальное напряжение кислорода в венозной крови у пациентов второй группы после проведения инфузионной подготовки было на 16,8% ($p < 0,001$) ниже в сравнении с аналогичными показателями контрольной группы. Доставка кислорода была на 15,1% ($p < 0,001$) меньше относительно контрольных величин. Потребление осталось выше контрольных данных на 39,8% ($p < 0,001$). Коэффициент экстракции соответственно также сохранял достоверную разницу в сравнении с группой контроля и был выше на 61,9% ($p < 0,001$). Следовательно, у пациентов второй группы предоперационная подготовка не принесла принципиальных изменений в характер нарушений кислородно-транспортной функции крови.

У больных второй группы после проведения инфузионной терапии, получены следующие результаты pH не претерпел достоверных изменений и остался практически неизменным в сравнении с исходным аналогичным параметром своей группы. Основные буферные системы крови такие как, ABE, SBE и HCO_3^{2-} также не подверглись значительным сдвигам. Лактат крови недостоверно уменьшился на 3,8% ($=0,356$). Основные электролиты K^+ , Na^+ , Cl^- остались практически неизменными относительно данных первого этапа исследования.

У пациентов второй группы после осуществления волемической подготовки pH сохранял достоверную разницу с контрольными величинами.

ABE, SBE и HCO_3^{2-} также мало подверглись изменениям и остались сниженными по сравнению с контролем. Лактат после инфузионной терапии оставался существенно выше контрольных данных на 55,7% ($< 0,001$). Таким образом, программа инфузионной терапии у пациентов второй группы не обеспечила нормализации кислотно-основного состояния и у таких больных

остается значительный риск развития неблагоприятных последствий метаболического ацидоза в интра- и раннем послеоперационном периоде.

При сравнительной оценке изучаемых параметров у больных обеих групп на данном этапе исследования выяснилось, что у пациентов первой группы после проведения программы предоперационной инфузионной терапии сатурация и парциальное напряжение артериальной крови было недостоверно выше на 1,6% ($p=0,805$) и 9,2% ($p=0,235$) соответственно в сравнении с аналогичными показателями второй группы. Кислородная емкость артериальной крови также не различалась между группами. Основные изменения затронули сатурацию венозной крови, которая в первой группе была выше на 10,3% ($p<0,001$) в сравнении с соответствующими показателями второй группы. Парциальное напряжение кислорода в венозной крови было достоверно выше в первой группе по сравнению со второй группой на 9,9% ($p<0,001$). Кислородная емкость венозной крови соответственно выше на 12,4% ($p<0,001$) относительно соответствующих показателей второй группы. Доставка кислорода была больше на 12,7% ($p<0,001$) в сравнении с аналогичными величинами второй группы. Коэффициент экстракции в первой группе был на 21,4% ($p<0,001$) ниже относительно соответствующего параметра второй группы. Таким образом инфузионная терапия, проводимая несбалансированными коллоидными и кристаллоидными инфузионными средами в меньшей степени способствует устранению выявленных расстройств в системе доставки и утилизации кислорода, в сравнении с программой инфузионной терапии, примененной в 1-ой группе больных.

При сравнении параметров кислотно-основного состояния между больными 1 и 2 групп, оказалось, что pH у пациентов первой группы был недостоверно выше на 1,4% ($p=0,589$) относительно аналогичного показателя второй группы. Уровни ABE, SBE в первой группе были достоверно большими в сравнении с аналогичным показателем второй группы. Лактат крови в первой группе претерпел более выраженные изменения после проведения инфузионной терапии относительно аналогичного показателя второй группы и был меньше его на 13%

($p=0,028$). Основные электролиты Na^+ , Cl^- были недостоверно больше во второй группе на 2,9 и 0,6% соответственно. Концентрация K^+ в свою очередь на 25% ($<0,001$) был выше в первой группе, что объяснимо инфузией более сбалансированного кристаллоида, чем S. NaCl 0,9%, содержащего в своем составе ионы K^+ . Следовательно, схема инфузионной терапии, примененная в первой группе больных, обеспечивает более выраженное корригирующее воздействие на параметры КОС и электролитного обмена, чем во второй группе.

3.3 Показатели почечного повреждения у пациентов с острой тонкокишечной непроходимостью

Пациентам обеих групп на данном этапе исследования проводился забор проб венозной крови с последующим определением содержания цистатин С, который является достаточно важным маркером почечной дисфункции, более чувствительным в сравнении с клиренсом креатинина и скоростью клубочковой фильтрации [145]. Было принято решение проводить оценку концентрации цистатина С в крови до начала предоперационной инфузионной подготовки и сразу после ее завершения. На этих же этапах исследования также проводился контроль внутрибрюшного давления.

У пациентов первой группы до проведения инфузионной терапии цистатин С оказался в 3 раза выше относительно контрольных данных. Также на данном этапе исследования проведена оценка корреляционной зависимости уровня цистатина с и степенью дефицита внеклеточного сектора. Корреляционная зависимость определена, как сильная и положительная ($R=0.62$), что может свидетельствовать о возможности однонаправленных изменений между показателем цистатин с и степенью выраженности дегидратации внеклеточного сектора. Полученные данные представлены на рисунке 1. Креатинин крови также оказался в среднем больше в 1,5 раза относительно контрольных величин. Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) была достоверно снижена на 37,5%

(<0,001) относительно показателей группы контроля. Внутрибрюшное давление в свою очередь достигало значительных цифр и составило в среднем 13 мм рт.ст., что соответствует 1 классу интраабдоминальной гипертензии [145]. Полученные данные свидетельствуют о наличии довольно выраженного исходного почечного повреждения, подтвержденного ростом цистатина С и креатинина, а также значительным снижением скорости клубочковой фильтрации до опасных значений на фоне внутрибрюшной гипертензией, которая в свою очередь способствует дальнейшему росту почечной дисфункции.

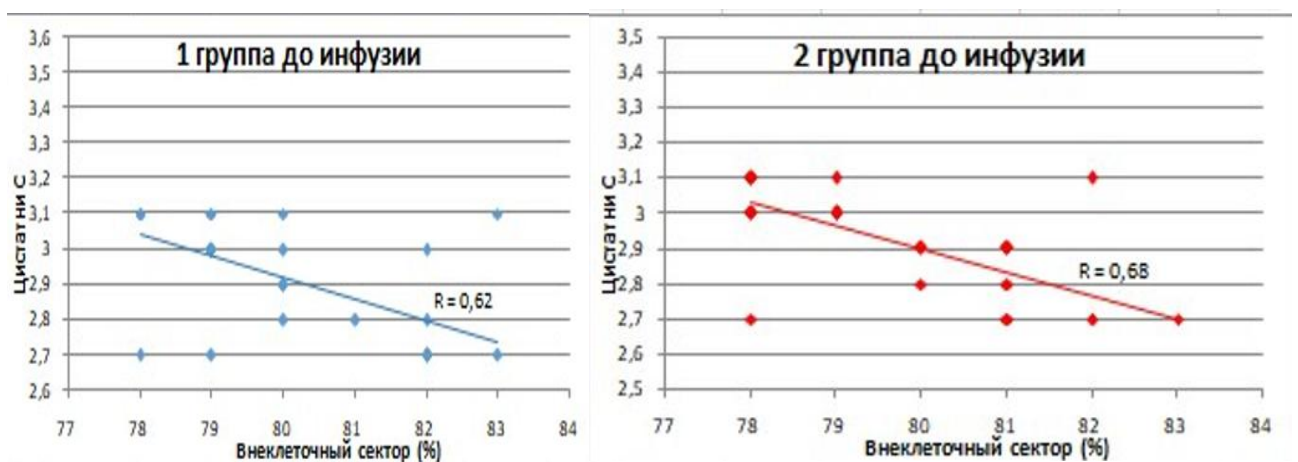


Рисунок 1 – Корреляционная связь между уровнем цистатина с и внеклеточным сектором до инфузии у пациентов 1 и 2 группы.

У пациентов второй группы до момента осуществления программы инфузионной терапии степень выраженности почечного повреждения носила практически идентичный характер и статистически не отличалась от аналогичных данных первой группы. Цистатин С у пациентов второй группы оказался достоверно выше соответствующих контрольных данных в 3 раза. Корреляционная связь между цистатином с и дегидратации внеклеточного сектора, представлена на рисунке 1. Показатели креатинина до осуществления инфузионной терапии были выше контрольных величин в среднем в 1,5 раза.

СКФ был достоверно меньше относительно аналогичных показателей группы контроля на 37,2% ($<0,001$).

Таким образом до начала проведения инфузионной терапии показатели почечного повреждения у пациентов обеих групп имели одинаковую направленность и степень выраженности.

После осуществления программы предоперационной инфузионной подготовки у пациентов первой группы зафиксировано значительное снижение цистатина С. Данный показатель был лишь на 40% достоверно выше относительно аналогичного контрольного показателя. К моменту достижения цели предоперационной инфузионной терапии корреляционная связь между уровням цистатина С и дефицитом внеклеточного сектора оценивалась, как сильная и прямая ($R=0,93$). Это может свидетельствовать о том, что проводимая инфузионная терапия в предоперационном периоде у пациентов первой группы способствовала более выраженной коррекции показателя цистатина С с объемом внеклеточного сектора. Полученные данные представлены на рисунке 2. Креатинин также подвергся значительной регрессии и достиг контрольных величин. СКФ после проведения регидратации достоверно возросла и также достигла контрольных величин. Таким образом, разработанная программа инфузионной терапии в первой группе в значительной мере способствует восстановлению почечной функции у пациентов с острой тонкокишечной непроходимостью.

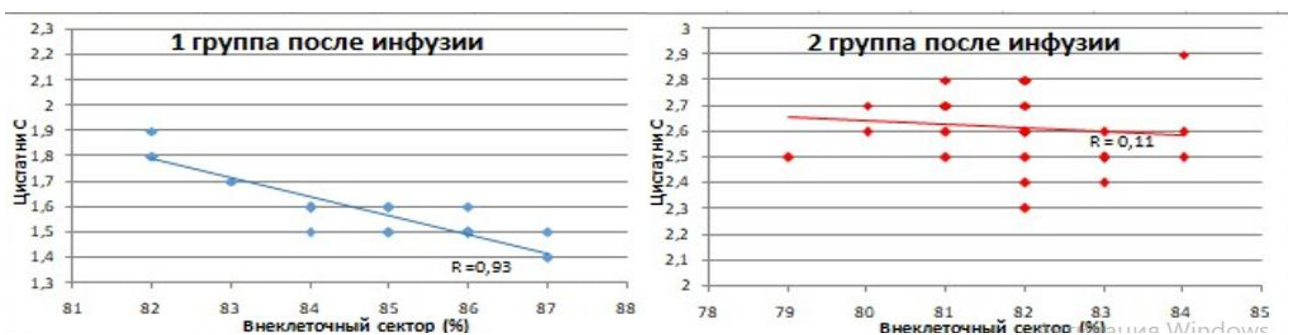


Рисунок 2 - Корреляционная связь между уровнем цистатина с и внеклеточным сектором после инфузии у пациентов 1 и 2 группы.

У пациентов второй группы после проведения регидратации зафиксированы менее выраженные изменения в состоянии пациентов по сравнению с исходным этапом. Такой важный показатель почечной функции, как цистатин С оставался в два раза выше относительно аналогичных показателей контрольной группы. Корреляционная связь между цистатином с и дегидратацией внеклеточного сектора практически отсутствовала ($R=0,11$), что может говорить о разнонаправленном изменении исследуемых параметров. Вероятно это может свидетельствовать о том, что инфузионная терапия проводимая во второй группе не обеспечивала требуемого уровня коррекции почечной функции и дефицита внеклеточного сектора. Данные представлены на рисунке 13. Креатинин в свою очередь достоверно снизился, но по-прежнему сохранял значительную разницу в сравнении с контрольными данными. СКФ после проведения инфузионной терапии достоверно возросла, но не достигла данных группы контроля. Таким образом традиционная инфузионная терапия во второй группе не обеспечивает нормализации почечной функции. При сравнении полученных результатов первой и второй группы после проведения программы инфузионной терапии обнаружено, что уровень Цистатина С у пациентов второй группы оставался достоверно выше на 36,4% ($<0,001$) относительно аналогичного показателя первой группы. Креатинин у больных второй группы также не претерпел значительных изменений и остался больше на 35,9% ($<0,001$) в сравнении с соответствующими показателями первой группы. СКФ у пациентов второй группы после проведения инфузионной терапии остался ниже соответствующего показателя первой группы на 44% ($<0,001$).

Таким образом, учитывая более высокие параметры СКФ и более низкие показатели цистатина С и креатинина у пациентов первой группы после проведения программы инфузионной терапии по сравнению со второй, можно заключить, что предлагаемый нами способ регидратации обеспечивает более выраженный корригирующий эффект почечного повреждения, чем традиционное лечение.

Резюме

В наших исследованиях мы оценивали ряд функциональных параметров у больных острой тонкокишечной непроходимостью до и после предоперационной инфузионной подготовки

У пациентов 1-ой группы волемическая подготовка включала в себя сбалансированный кристаллоидный препарат (Стерофундин) и препарат модифицированного желатина (Гелофузин) в соотношении 3:1 и была ограничена во времени 120 минутами. Инфузионная терапия сбалансированными кристаллоидными средами (Стерофундин) проводилась в центральный венозный катетер, со скоростью не превышающей 15 мл/кг/час. Регидратация коллоидными препаратами на основе желатина (Гелофузин) проходила параллельно и со скоростью до 5 мл/кг/час. Таким образом общая скорость инфузии не превышала 20 мл/кг/час. Суммарный объем переливаемых сред достигал 2000 мл.

У больных 2-ой группы в программу подготовки были включены несбалансированный кристаллоидный (S. NaCl 0,9%) и коллоидный раствор на основе модифицированного желатина (Гелофузин). Регидратация проводилась в подключичный катетер установленный под контролем УЗИ и ЭКГ. Программа предоперационной инфузионной подготовки была регламентирована 60 минутами. Подобное ограничение во времени диктовалось требованием хирурга о скорейшем начале операции. Скорость инфузии не превышала 20 мл/кг/час. Итоговый объем инфузии составил до 1000 мл.

Исследование параметров кровообращения показало, что у больных с острой тонкокишечной непроходимостью имеет место выраженные гемодинамические расстройства, обусловленные гиповолемией (снижение ОЦК, объемов вне- и внутриклеточного секторов, ударного индекса, среднего АД и УПСС). Любой вариант предоперационной инфузионной терапии не обеспечивает адекватную коррекцию имеющихся расстройств, поскольку существуют ограничения во времени ее проведения, однако применение современных сбалансированных кристаллоидных растворов и увеличение продолжительности

инфузионной терапии позволяет достичь лучших результатов, чем традиционная предоперационная подготовка.

При оценке кислородно-транспортной функции крови, что при поступлении в стационар у больных обеих групп на фоне гиповолемии происходило развитие гипоксемии, обусловленной снижением доставки кислорода, частично компенсированной увеличением его экстракции.

Инфузионная терапия, проводимая коллоидными и несбалансированными кристаллоидными инфузионными средами в соотношении 2:1, ограниченная во времени и объеме переливаемых сред в меньшей степени способствует устранению выявленных расстройств в системе доставки и утилизации кислорода, в сравнении с программой инфузионной терапии проводимой сбалансированными кристаллоидными средами и коллоидными растворами на основе желатина в соотношении 3:1 в течении 120 минут.

При исследовании параметров кислотно-основного состояния обнаружен сдвиг pH в «кислую» сторону, значительное снижение уровня буферных систем крови, что свидетельствует о метаболическом ацидозе. По-видимому, он обусловлен клеточной гипоксией на фоне гиповолемии и нарушениями электролитного состава крови. Схема инфузионной терапии, примененная в первой группе больных, обеспечивает более выраженное корректирующее воздействие на параметры КОС и электролитного обмена, чем во второй группе.

Оценка функционального состояния почек при поступлении больных в хирургический стационар показала наличие почечного повреждения (увеличение уровня цистатина С, креатинина, снижение скорости клубочковой фильтрации на фоне повышенного внутрибрюшного давления).

Учитывая более высокие параметры СКФ и более низкие показатели цистатина С и креатинина у пациентов первой группы после проведения программы инфузионной терапии по сравнению со второй, можно заключить, что предлагаемый нами способ регидратации обеспечивает более выраженный корректирующий эффект почечного повреждения, чем традиционное лечение.

Таким образом, проведенные исследования показали, что инфузионная терапия, примененная в 1-ой группе, оказывает существенно более выраженный корригирующий эффект выявленных функциональных нарушений, чем традиционное лечение.

Глава 4

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ У БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ ОБТУРАЦИОННОЙ ТОЛСТОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ

4.1 Показатели центральной гемодинамики и водных секторов у больных с острой обтурационной толстокишечной непроходимостью

У пациентов третьей группы предоперационная подготовка включала сбалансированный кристаллоидный раствор (Стерофундин) и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина (Гелофузин) в соотношении 3:1. Предоперационная подготовка была ограничена 180 минутами. Скорость инфузии кристаллоидов составила до 15 мл/кг/час, коллоидов до 5 мл/кг/час. Объем инфузионной терапии составил 2500 мл.

При поступлении в стационар обнаружено, что объем циркулирующей крови и внеклеточный сектор были достоверно уменьшены на соответственно на 23,4% ($p<0,001$) и 23,2% ($p<0,001$) относительно контрольной группы. Параметры внутриклеточного сектора также оказались уменьшены на 2,3% ($p<0,044$) в сравнении с контрольными величинами. Ударный индекс был снижен в сравнении с контрольными величинами на 38,1% ($p<0,001$). Частота сердечных сокращений до проведения предоперационной инфузионной терапии достигала значительных цифр и была статистически выше контрольных показателей на 70,1% ($p<0,001$), что позволило обеспечить нормальные значения сердечного выброса при сниженном ударном объеме. Удельное периферическое сосудистое сопротивление было ниже аналогичных контрольных данных на 25,5% ($p<0,001$). PLR-тест в 88% ($n=22$) был положительным, что наряду с уменьшением водных секторов организма и значительной тахикардии со снижением среднего артериального давления может свидетельствовать о значимой гиповолемии.

У больных четвертой группы в предоперационную инфузионную терапию были включены несбалансированный кристаллоидный (S. NaCl 0,9%) и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина (Гелофузин) в соотношении 2:1. Инфузионная терапия ограничивалась 120 минутами. Объем переливаемых сред в предоперационном периоде составил 1500 мл. Сравнительная оценка показателей центральной гемодинамики и водных секторов организма продемонстрировала схожий характер изменений у больных обеих групп. При поступлении у пациентов четвертой группы внеклеточный сектор и объем циркулирующей крови были достоверно ниже относительно контрольных величин соответственно на 22,3% ($p < 0,001$). Внутриклеточный сектор в свою очередь достоверных изменений не претерпел. Ударный индекс относительно контрольных показателей уменьшились на 37,3% ($p < 0,001$). Частота сердечных сокращений была выше контрольных величин на 68% ($p < 0,001$). Удельное периферическое сопротивление было уменьшенным в сравнении с соответствующими показателями группы контроля на 26,0% ($p < 0,001$). PLR-тест в 85,7% ($n=28$) был положительным. Сравнительная оценка изучаемых показателей у больных третьей и четвертой группы свидетельствовала об отсутствии статистически достоверных различий между ними.

У трех больных третьей группы и у четырех больных четвертой группы с отрицательным PLR-тестом в процессе предоперационного обследования были выявлены клинические и эхокардиографические признаки недостаточности кровообращения, поэтому объем инфузионной терапии у них был ограничен 500 мл. В первой группе использован Стерофундин, во второй физиологический раствор. Во время операции и анестезии у больных отмечалась гипотония, что требовало инотропной и вазопрессорной поддержки. Ретроспективно этих больных мы из исследования удалили.

После проведения указанной предоперационной инфузионной терапии у пациентов третьей группы объем циркулирующей крови и внеклеточный сектор статистически достоверно увеличились на 24,5% ($p < 0,001$) относительно исходных данных. После осуществления регидратации достигалось целевое ЦВД 10 мм рт. ст.

в 72% случаев. У остальных исследуемых пациентов этой группы минимальное ЦВД достигло 6 мм рт. ст. Частота сердечных сокращений уменьшилась на 21,1% ($p<0,001$) в сравнении с исходными показателями. Ударный и сердечный индексы увеличились относительно исходных данных на 44% ($p<0,001$) и 11,1 ($p<0,001$) соответственно. Удельное периферическое сопротивление статистически достоверно не возросло. Среднее артериальное давление после проведения инфузионной подготовки достоверно увеличилось на 21,1% ($p<0,001$) относительно первоначальных данных. PLR-тест в 20% ($n=5$) остался положительным. При сравнении полученных результатов с контрольными показателями оказалось, что у пациентов третьей группы показатель ЧСС после осуществления программы инфузионной подготовки оставался на 30% ($p<0,001$) выше в сравнении с аналогичным контрольным показателем. Ударный индекс оставался достоверно ниже на 10,8% ($p=0,002$) в сравнении с соответствующим показателем группы контроля. Сердечный индекс за счет сохраняющейся тахикардии увеличился на 19,7% ($p=0,049$) относительно контрольных величин. Удельное периферическое сосудистое сопротивление после проведения инфузионной терапии оставалось ниже группы контроля на 17,6% ($p<0,001$). Среднее артериальное давление оставалось достоверно ниже контрольных данных на 4,5% ($p=0,045$).

Указанные изменения представлены в таблице 12. Таким образом, проведенные исследования показали, что примененная инфузионная терапия, хотя полностью не устраняет гиповолемию, способствует существенному улучшению показателей центральной гемодинамики и водных секторов организма.

У пациентов четвертой группы после проведения инфузионной терапии показатель ЧСС оставался достоверно выше относительно соответствующего контрольного показателя на 59,7% ($p<0,001$). Ударный индекс был меньше в сравнении с аналогичным параметром группы контроля на 31,5% ($p<0,001$). Сердечный индекс в ходе проведения предоперационной подготовки увеличился за счет сохраняющейся тахикардии на 9,8% ($p<0,001$). УПСС также сохранял достоверную разницу и был на 20,7% ($p<0,001$) ниже контрольных показателей.

При сравнении полученных результатов с контрольными показателями оказалось, что у пациентов четвертой группы после проведения

предоперационной инфузионной терапии объем внеклеточного сектора и циркулирующей крови достоверно не увеличился. Целевое ЦВД увеличилось лишь до 6 мм рт. ст. Частота сердечных сокращение после осуществления предоперационной подготовки существенно не изменилась. Ударный и сердечный индекс возросли недостоверно относительно первоначальных данных своей группы. Среднее артериальное давление не изменилось в сравнении с исходными показателями. Удельное периферическое сопротивление достоверно возросло на 7,2% ($p=0,026$) относительно аналогичных данных своей группы. PLR-тест в 65% ($n=16$) остался положительным. Полученные результаты отражены в таблице 13. Следовательно, предоперационная инфузионная терапия у пациентов четвертой группы не обеспечивает существенного улучшения параметров центральной гемодинамики и водных секторов организма.

Сравнение изучаемых параметров у больных обеих групп показало, что у пациентов третьей группы после проведения предоперационной инфузионной терапии показатель ЧСС был достоверно ниже относительно аналогичного показателя четвертой группы на 16,5% ($p<0,001$)(таблица 13). Ударный индекс имел достоверно большую величину в сравнении с аналогичным показателем четвертой группы на 30,1% ($p<0,001$). Сердечный индекс после проведения инфузионной терапии у пациентов третьей и четвертой группы не имел достоверной разницы, вероятно по причине сохраняющейся тахикардии в обеих группах. УПСС достоверно не различался. Объем циркулирующей крови и внеклеточного сектора у больных третьей группы оказался достоверно большим на 11,1% ($p<0,001$) в сравнении с соответствующим показателем четвертой группы. Следовательно, полученные нами данные свидетельствуют о том, что инфузионная терапия, включающая в себя сбалансированный кристаллоидный препарат и коллоидный препарат из группы желатинов в соотношении 3:1, обеспечивает более выраженную коррекцию гемодинамических и волевических расстройств, чем «традиционная терапия», включающая в себя несбалансированный кристаллоидный препарат и коллоид группы модифицированного желатина в соотношении 2:1 у пациентов с толстокишечной непроходимостью.

Таблица 12 – Показатели центральной гемодинамики и водных секторов у пациентов третьей и четвертой группы до момента проведения инфузионной подготовки и их сравнение с контрольными данными

Параметры	3 группа	ДИ для 95% для 3 группы	4 группа	ДИ для 95% для 4 группы	Контрольные показатели	ДИ для 95%	p ¹	p ²	p ³
ЧСС (уд в мин.)	113,9±1,6	113,2...114,6	114,1±1,5	113,5...114,8	67±4,1	65,5...68,5	=0,533	<0,001	<0,001
УИ (мл/м ²)	23,4±1,5	22,6...24,0	23,7±1,6	23,0...24,4	37,8±3,3	36,6...39,0	=0,732	<0,001	<0,001
СИ (л/мин/м ²)	2,7±0,2	2,58...2,75	2,7±0,2	2,62...2,80	2,5±0,3	2,4...2,7	=0,891	<0,001	<0,001
УПСС (дин*сек*см ⁻⁵ /м ²)	2234±217	2138,6...2330,6	2219,5±163	2146,2...2292,8	3000,2±403,4	2852,2...3148,2	=0,238	<0,001	<0,001
Ср. Ад	73,9±2,6	72,7...75,0	74,8±1,1	74,3...75,3	80,9±3,5	78,8...81,3	=0,435	<0,001	<0,001
Внеклеточный сектор (%)	76,8±2,6	75,7...77,9	77,9±1,7	77,1...78,7	100,2±0,6	99,9...100,4	=0,264	<0,001	<0,001
Внутриклеточный сектор (%)	97,7±0,8	97,4...98,1	97,6±0,5	97,4...97,8	100±0,1	100...100,1	=0,643	<0,001	<0,001
ОЦК (%)	76,8±2,6	75,7...77,9	77,9±1,7	77,1...78,7	100,2±0,6	100...100,4	=0,289	<0,001	<0,001

Примечание – m – среднее; sd – стандартное отклонение. В скобках указан доверительный интервал для 95%; p¹ – вероятность между 3 группой и 4 группой; p² – вероятность для 3 группы и контролем; p³ – вероятность между 4 группой и контролем.

Таблица 13 – Показатели центральной гемодинамики и водных секторов у пациентов третьей и четвертой группы после проведения инфузионной подготовки и их сравнение с контрольными данными

Параметры	3 группа	ДИ для 95% для 3 группы	4 группа	ДИ для 95% для 4 группы	Контрольные показатели	ДИ для 95%	p ¹	p ²	p ³
ЧСС (уд в мин.)	90,0±9,2	86,0...94,1	107,8±6,5	104,8...110,7	67±4,1	65,5...68,5	<0,001	<0,001	<0,001
УИ (мл/м ²)	33,7±4,7	31,6...35,8	25,9±1,9	25,0...26,8	37,8±3,3	36,6...39,0	<0,001	=0,002	<0,001
СИ (л/мин/м ²)	3,0±0,6	2,77...3,33	2,8±0,3	2,66...2,92	2,5±0,3	2,4...2,7	=0,263	=0,004	=0,003
УПСС (дин*сек*см ⁻⁵ /м ²)	2473,4±662,9	2179,5...2767,3	2379,6±273,8	2254,9...2504,2	3000,2±403,4	2852,2...3148,2	=0,808	=0,004	<0,001
Ср. Ад	89,5±6,7	86,5...92,5	82,1±3,0	80,8...83,5	80,9±3,5	78,8...81,3	<0,001	<0,001	<0,001
Внеклеточный сектор (%)	95,6±2,0	94,8...96,5	85,0±3,5	83,3...86,6	100,2±0,6	99,9...100,4	<0,001	=0,002	<0,001
Внутриклеточный сектор (%)	99,4±0,4	99,2...99,6	98,3±0,5	98,0...98,5	100±0,1	100...100,1	=0,855	=0,020	<0,001
ОЦК (%)	95,6±2,0	94,8...96,5	85,0±3,5	83,3...86,6	100,2±0,6	100...100,4	<0,001	=0,002	<0,001

Примечание – m – среднее; sd – стандартное отклонение. В скобках указан доверительный интервал для 95%; p¹ – вероятность между 3 группой и 4 группой; p² – вероятность для 3 группы и контролем; p³ – вероятность между 4 группой и контролем.

4.2 Показатели кислородно-транспортной функции крови, кислотно-основного состояния и электролитного состава плазмы у пациентов с острой толстокишечной непроходимостью

У пациентов третьей группы до проведения инфузионной предоперационной подготовки были обнаружены выраженные изменения кислородно-транспортной функции крови. Сатурация артериальной крови была достоверно ниже относительно аналогичного показателя группы контроля на 2,9% ($p=0,043$). Парциальное напряжение кислорода в артериальной крови до проведения программы инфузионной терапии было ниже на 20,8% ($p<0,001$) в сравнении с контролем. Сатурация венозной крови у пациентов третьей группы была достоверно ниже на 26,5% ($p<0,001$) относительно соответствующих показателей группы контроля. Парциальное напряжение кислорода в венозной крови также имело достоверно меньшую величину, чем контрольные данные на 16,3% ($p<0,001$). Доставка кислорода у больных в третьей группе была достоверно выше на 25,4% ($p<0,041$) в сравнении с контрольными данными. Подобное обстоятельство вероятно можно объяснить компенсаторной реакцией организма на гиповолемию в виде значительной тахикардии с сохранением приближенным к контрольным показателям ударного объема крови, а также достаточно высоким уровнем гемоглобина. Экстракция кислорода до проведения инфузионной терапии была выше соответствующего параметра группы контроля почти в 2,5 раза, а коэффициент утилизации кислорода был выше относительно контрольных данных в 2 раза. Концентрация лактата до проведения инфузионной терапии была в два раза выше контрольного уровня. Показатель актуального избытка оснований (ABE) и стандартного избытка оснований (SBE), а также актуальный бикарбонат (HCO_3^{2-}) у больных третьей группы были достоверно ниже соответствующего контрольного параметра. pH был достоверно ниже на 2,7% ($<0,001$) относительно контрольных показателей. Электролитный баланс к моменту поступления пациентов в стационар претерпевал грубые изменения

относительно показателей контрольной группы. Концентрация Na^+ была достоверно меньше на 9,9% ($<0,001$) контрольного уровня. Содержание K^+ и Cl^- в свою очередь оказалось ниже соответствующих контрольных параметров на 32,6% и 13,3% ($<0,001$) соответственно. Таким образом, констатирован сдвиг pH в «кислую» сторону, существенное снижение уровня буферных систем крови, что свидетельствует о метаболическом ацидозе. Вероятно он обусловлен клеточной гипоксией на фоне гиповолемии и нарушением электролитного состава крови.

У больных четвертой группы анализируемые показатели имели схожие изменения в сравнении с данными третьей группы. Сатурация артериальной крови была достоверно меньше контрольных величин на 2,7% ($p=0,047$). В свою очередь парциальное напряжение кислорода в артериальной крови было достоверно ниже на 20,5% ($p<0,001$). Сатурация венозной крови у пациентов четвертой группы была достоверно меньше в сравнении с аналогичными контрольными показателями на 27,3% ($p<0,001$). Парциальное напряжение кислорода в венозной крови достоверно ниже на 15,6% ($p<0,001$). Доставка кислорода у пациентов четвертой группы была выше аналогичных данных группы контроля на 22,6% ($p<0,001$). Потребление было выше контрольного показателя в 2,5 раза. Коэффициент экстракции кислорода также был больше в 2 раза в сравнении с группой контроля. Уровень pH у пациентов четвертой группы был достоверно ниже на 2,7% ($<0,001$) относительно контрольных данных. ABE и SBE также были достоверно ниже контрольных показателей. HCO_3^{2-} оказался на 50,5% ($<0,001$) ниже в сравнении с аналогичными контрольными величинами. Показатель лактата у пациентов четвертой группы к моменту поступления был выше в 1,6 раза относительно контрольных величин. Содержание электролитов Na^+ , K^+ , Cl^- было ниже на 8,2%, 30,2% и 12% ($<0,001$) соответственно в сравнении с величинами контрольной группы. Полученные результаты отражены в таблице 14.

Сравнительная оценка исследуемых параметров у больных обеих групп показала, что принципиальных различий между ними не было.

Таблица 14 – Показатели кислотно-основного состояния у пациентов третьей и четвертой группы до проведения инфузионной терапии и их сравнение с контрольными данными

Показатель	3 группа	4 группа	Контрольные показатели	p ¹	p ²	p ³
PH	7,2±0,05 (7,19...7,22)	7,2±0,05 (7,19...7,21)	7,4±0,05 (7,39...7,41)	0,895	<0,001	<0,001
ABE (мЭКВ/л)	-8,2±0,8 (-7,9...-8,3)	-7,6±0,9 (-7,3...-7,8)	1,5±0,1 (1,3...1,7)	0,608	<0,001	<0,001
SBE (мЭКВ/л)	-7,9±0,8 (-7,6...-8,1)	-7,6±0,6 (-7,4...-7,8)	1,5±0,1 (1,3...1,7)	0,703	<0,001	<0,001
HCO ₃ ²⁻ (мЭКВ/л)	13,6±1,1 (13,2...13,8)	13,5±0,8 (13,3...13,6)	24,1±0,3 (23,8...24,3)	0,902	<0,001	<0,001
Лактат (ммоль/л)	4,4±0,3 (4,2...4,5)	4,4±0,4 (4,2...4,5)	1,4±0,1 (1,5...1,7)	0,892	<0,001	<0,001
Глюкоза крови (ммоль/л)	4,5±0,3 (4,4...4,6)	4,6±0,4 (4,4...4,6)	5,2±0,2 (4,9...5,4)	0,709	=0,452	=0,496
Примечание – m – среднее; sd – стандартное отклонение. В скобках указан доверительный интервал для 95%; p ¹ – вероятность между 3 группой и 4 группой; p ² – вероятность для 3 группы и контролем; p ³ – вероятность между 4 группой и контролем.						

После проведения предоперационной инфузионной терапии у больных третьей группы сатурация и парциальное напряжение кислорода артериальной крови не претерпели достоверных изменений относительно исходных данных своей группы. Сатурация венозной крови достоверно возросла на 14,3% (p<0,001) в сравнении с данными полученными до момента проведения инфузионной терапии. Парциальное напряжение кислорода в венозной крови увеличилось недостоверно относительно исходных данных. Доставка кислорода претерпела недостоверные изменения в сторону увеличения на 5,2% (p=0,879). Потребление кислорода достоверно уменьшилось на 14,3% (p=0,041). Экстракция кислорода в свою очередь достоверно снизилась на 17,9% (p<0,001).

При сравнении полученных данных с контрольными показателями выяснилось что сатурация и парциальное напряжение кислорода в артериальной крови сохраняли достоверную разницу с контрольными величинами. Сатурация венозной крови оставалась достоверно меньше на 16,1% ($p < 0,001$) относительно показателей группы контроля. Парциальное напряжение кислорода в венозной крови также сохранило достоверную разницу в сравнении с контрольными показателями и осталось достоверно ниже на 11,4% ($p < 0,001$). Показатель доставки кислорода после проведения волемической подготовки также не претерпел достоверных изменений и остался на 13,4% ($p < 0,001$) ниже относительно контрольных величин. Потребление и коэффициент экстракции кислорода в свою очередь остались статистически достоверно выше на 37% и 65% ($p < 0,001$) соответственно. После проведение предоперационной волемической подготовки у пациентов третьей группы отмечался сдвиг показателя рН, хоть и не достоверный, в сторону нормализации. рН стал выше на 1,3% ($p = 0,589$) относительно исходных данных своей группы. Буферные системы АВЕ, SBE, HCO_3^- после проведения инфузионной подготовки приблизились к контрольным величинам и стали достоверно выше относительно первоначальных данных. Уровень лактата относительно исходных показателей достоверно снизился на 38,6% ($p < 0,001$). Основные электролиты, Na^+ , K^+ , Cl^- недостоверно возросли в сравнении с данными этой же группы до момента проведения волемической подготовки на 3,1%, 6,9%, 4% соответственно.

При сравнении полученных результатов с контрольными показателями зафиксировано, что после осуществление программы инфузионной терапии показатель РН у пациентов третьей группы стал практически идентичен аналогичному параметру группы контроля. При оценке параметров основных буферных систем прослеживалась тенденция их приближения к контрольным показателям, но по прежнему сохранялась достоверная разница. Величина лактата осталась на 58,8% выше относительно данных группы контроля. Основные электролиты, такие как Na^+ , K^+ , Cl^- были достоверно ниже в сравнении с контрольными величинами на 7% ($p = 0,048$), 27,9% ($p < 0,001$) и 9,8% ($p = 0,039$)

соответственно. Таким образом, учитывая полученные данные можно говорить о том, что инфузионная терапия, включавшая сбалансированный кристаллоид (Стерофундин) и препарат на основе модифицированного желатина (Гелофузин) в соотношении 3:1 и общем объеме не превышающем 2500 мл и ограниченным во времени 180 минутами способствует коррекции возникших нарушений кислородно-транспортной функции крови, кислотно-основного состояния и электролитном балансе организма, хотя в полной мере их не устраняет.

После проведения программы инфузионной терапии у пациентов четвертой группы сатурация и парциальное напряжение кислорода в артериальной крови не претерпели достоверных изменений. Сатурация венозной крови увеличилась лишь на 4% ($p=0,172$) относительно первоначальных данных. Парциальное напряжение кислорода в венозной крови изменилось менее чем на 0,5% ($p=0,418$). Доставка кислорода также изменилась менее чем на 4% ($p=0,897$) в сравнении с исходными данными своей группы. Потребление кислорода уменьшилось на 3% ($p=0,356$). Коэффициент экстракции также не претерпел достоверных изменений в сравнении с исходными данными своей группы.

Относительно контрольных показателей также сохранялись первоначальные изменения. Так, сатурация и парциальное напряжение кислорода артериальной крови после проведения инфузионной терапии у пациентов четвертой группы сохранили достоверную разницу в сравнении с контрольными величинами. Сатурация и парциальное напряжение кислорода в венозной крови оставались достоверно ниже контрольного уровня на 26,4% и 46,7% ($p<0,001$) соответственно. Величина доставки кислорода осталась ниже на 12,5% ($p<0,001$) относительно данных группы контроля. Потребление и коэффициент экстракции кислорода в свою очередь также не претерпели существенных изменений после проведения предоперационной инфузионной терапии и остались выше на 64% и 90% ($p<0,001$) соответственно в сравнении с контрольными величинами. У больных четвертой группы после проведения инфузионной подготовки, отмечено незначительное изменение показателя pH. Он недостоверно вырос относительно исходных показателей своей группы на 1,4% ($p=0,809$). Основные

буферные системы крови недостоверно возросли относительно первоначального уровня, менее чем на 12% ($p=0,607$). Показатель лактата венозной крови недостоверно уменьшился менее, чем на 3% ($p=0,09$). Величины основных электролитов после инфузионной терапии, проводимой у больных четвертой группы, не показали существенной динамики и остались практически неизменными относительно первоначальных данных своей группы.

Данные полученные после проведения волемической подготовки у пациентов четвертой группы сравнились с аналогичными контрольными показателями. Было установлено, что показатель РН достоверно не отличался от контроля. Основные исследуемые буферные системы не претерпели достоверных изменений и остались в среднем в 2,5 раза меньше относительно данных группы контроля. Показатель лактата венозной крови после осуществления программы инфузионной терапии остался в 1,5 раза выше в сравнении с контрольными величинами. Основные электролиты после проведения предоперационной подготовки также не показали значительной динамики и остались практически неизменными. Полученные результаты представлены в таблице 15.

При сравнении данных обеих групп, полученных после проведения инфузионной терапии показатель сатурации и парциального напряжения кислорода в артериальной крови не имели достоверной разницы. Сатурация венозной крови была достоверно выше в третьей группе на 11% ($p<0,001$) в сравнении с аналогичным параметром четвертой группы. Парциальное напряжение кислорода в венозной крови было выше на 4,7% ($p=0,059$) относительно показателя четвертой группы. Доставка кислорода не имела существенной разницы между группами. Потребление кислорода в третьей группе было достоверно меньше на 16,5% ($p<0,001$) в сравнении с данными четвертой группы. Коэффициент экстракции кислорода в третьей группе был ниже на 15,8% ($p<0,001$) относительно соответствующих показателей четвертой группы.

Таблица 15 – Сравнение кислотно-основного состояния после проведения инфузионной терапии между третьей и четвертой группой и с контрольными данными

Показатель	3 группа	4 группа	Контрольная группа	p ¹	p ²	p ³
PH	7,3±0,02 (7,29...7,31)	7,3±0,19 (7,28...7,32)	7,4±0,05 (7,38...7,41)	0,909	0,783	0,455
ABE	-2,3±1,0 (-2,0...-2,5)	-6,5±1,1 (-6,2...-6,8)	1,5±0,1 (1,4...1,6)	<0,001	<0,001	<0,001
SBE	-2,1±0,8 (-1,9...-2,3)	-6,7±1,0 (-6,5...-6,8)	1,5±0,1 (1,4...1,6)	<0,001	<0,001	<0,001
HCO ₃ ²⁻	19,2±0,9 (18,9...19,4)	15,1±0,7 (14,8...15,3)	24,1±0,3 (23,9...24,2)	= 0,04	=0,043	<0,001
Лактат	2,7±0,4 (2,6...2,8)	4,3±0,3 (4,2...4,4)	1,4±0,1 (1,3...1,5)	0,028	<0,001	<0,001
Глюкоза крови	4,7±0,4 (4,6...4,8)	4,7±0,3 (4,6...4,8)	5,2±0,2 (5,1...5,3)	=0,756	<0,001	<0,001
Примечание – m – среднее; sd – стандартное отклонение. В скобках указан доверительный интервал для 95%; p ¹ – вероятность между 3 группой и 4 группой; p ² – вероятность для 3 группы и контролем; p ³ – вероятность между 4 группой и контролем.						

Таким образом, программа инфузионной терапии у пациентов третьей группы, обеспечивала более выраженный корригирующий эффект нарушений кислородно-транспортной функции крови в сравнении с волемиической подготовкой, осуществленной у пациентов четвертой группы.

Уровень лактата после проведения волемиической подготовке в третьей группе был достоверно меньше на 21,1% (p<0,001) в сравнении с аналогичными данными четвертой группы. Показатель PH достоверно не имел достоверных различий между группами. Основные буферные системы крови у пациентов третьей группы были достоверно выше относительно аналогичных показателей четвертой группы. Уровень лактата у пациентов третьей группы был значительно

ниже в сравнении с данными четвертой группы. Основные электролиты третьей группы после проведения волемической подготовки оказались более приближенными к контрольным показателям в сравнении с аналогичными величинами четвертой группы.

Таким образом, инфузионная терапия, проводимая у пациентов третьей группы способствует более выраженной коррекции показателей кислотно-основного состояния и электролитного баланса организма в сравнении с инфузионной терапией несбалансированными инфузионными средами.

4.3 Показатели почечного повреждения у пациентов с острой толстокишечной непроходимостью

Пациентам третьей и четвертой группы до момента проведения предоперационной волемической подготовки и сразу после ее завершения проводился забор проб крови для последующего определения и интерпретации уровня цистатина С, креатинина и СКФ, а также внутрибрюшного давления, играющего существенную роль в генезе почечного повреждения.

Полученные данные в третьей группе свидетельствовали о достоверном подъеме цистатина С более чем в 4 раза относительно группы контроля. Корреляционная зависимость между показателями цистатина С и дегидратацией внеклеточного сектора определена, как сильная и положительная ($R=0.66$), что может свидетельствовать о возможности однонаправленных изменений между показателем цистатина С и степенью выраженности дефицита внеклеточного сектора. Полученные данные представлены на рисунке 3. Уровень креатинина также оказался более чем в два раза выше в сравнении с аналогичными контрольными данными. Также зафиксировано достоверное уменьшение СКФ более чем в два раза относительно данных группы контроля. Уровень ВБД составил в среднем 16 мм рт. ст., что соответствует 2 степени внутрибрюшной гипертензии. Таким образом первоначальные данные, полученные до момента

проведения инфузионной терапии свидетельствуют о наличии значительной степени почечного повреждения подтвержденной ростом цистатина С и креатинина, а также выраженного снижения СКФ на фоне роста ВБД.

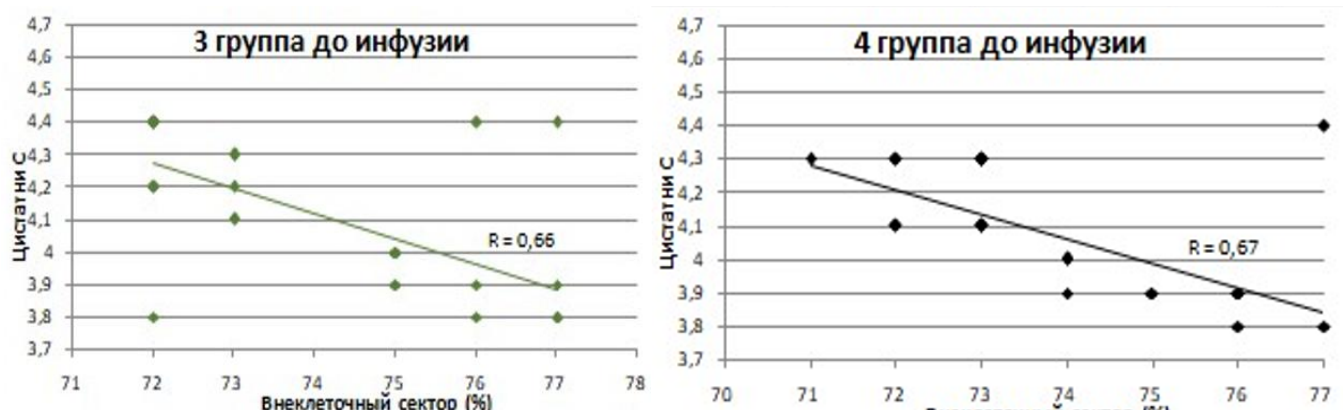


Рисунок 3 - Корреляционная связь между уровнем цистатина с и внеклеточным сектором до инфузии у пациентов 3 и 4 группы.

У больных четвертой группы показатель цистатина С до проведения инфузионной терапии был достоверно выше контрольных данных в 4 раза. Корреляционная связь между уровнем цистатина с и дефицитом внеклеточного сектора носила схожий характер относительно аналогичных показателей третьей группы, что свидетельствует о репрезентативности исследуемых данных. Корреляционная связь отражена на рисунке 3. Величина креатинина также возросла в два раза в сравнении с величинами группы контроля. ВБД в четвертой группе было повышено до 16 мм рт. ст. Таким образом результаты полученные у больных четвертой группы носили практически идентичный характер и степень выраженности изменений в сравнении с аналогичными показателями третьей группы.

После проведения программы инфузионной терапии у пациентов третьей группы уровень цистатина С, хотя и снизился, остался на 80% выше в контрольных величин. К моменту окончания предоперационной инфузионной подготовки корреляционная связь между уровням цистатина С и дефицитом

внечклеточного сектора оценивалась, как сильная и прямая ($R=0,93$). Это может свидетельствовать о том, что проводимая инфузионная терапия в предоперационном периоде у пациентов третьей группы оказывала более выраженную коррекцию показателя цистатина с объемом внечклеточного сектора. Полученные данные представлены на рисунке 4. Показатели креатинина также подверглись значительному снижению и практически достигли контрольных величин. Величина СКФ после проведения волемиической подготовки существенно возросла, но не достигла уровня контрольных значений. Уровень ВБД не претерпел достоверных изменений и остался на прежнем уровне относительно контрольных показателей. Таким образом инфузионная терапия в третьей группе, проводимая сбалансированными инфузионными средами, способствовала значительному снижению выраженности почечной дисфункции.

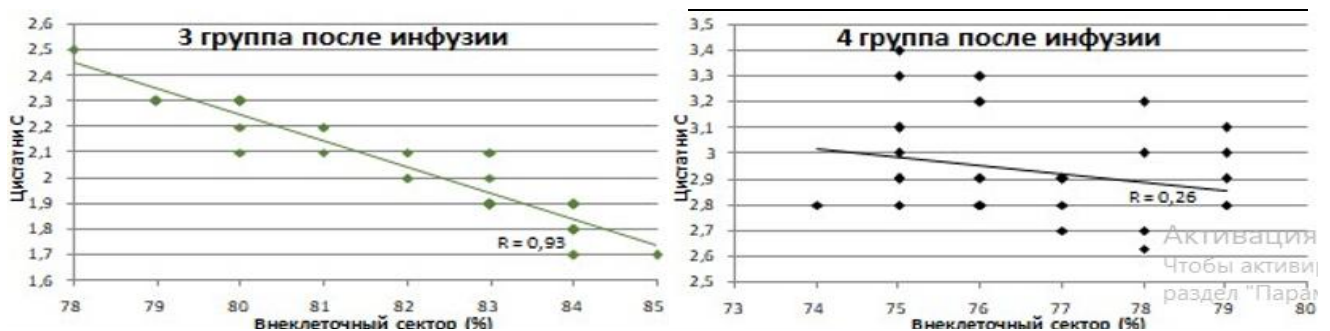


Рисунок 4 - Корреляционная связь между уровнем цистатина с и внечклеточным сектором после инфузии у пациентов 3 и 4 группы.

У больных четвертой группы после проведения программы предоперационной волемической подготовки зафиксированы следующие изменения: показатель цистатина С уменьшился, но всё же сохранил значительную достоверную разницу в сравнении с контрольными величинами. Корреляционная связь между показателем цистатина с и дефицитом внечклеточного сектора после осуществления программы инфузионной терапии практически отсутствовала ($R=0,26$), что может свидетельствовать о разнонаправленном и несвязанном изменении исследуемых параметров и

недостаточности инфузионной подготовки пациентов четвертой группы. Представленные данные нашли отражение на рисунке 4. Креатинин и СКФ в свою изменились недостоверно. Данные ВБД после проведения волемической подготовки практически не изменились и остались на прежнем уровне. Таким образом традиционная программа инфузионной терапии, включающая в себя несбалансированные инфузионные среды, проводимая в четвертой группе, не обеспечивает восстановление почечной функции.

При сравнении результатов полученных у пациентов третьей и четвертой группы обращает на себя внимания большая разница в уровне цистатина С. В четвертой группе он на 65% ($p < 0,001$) выше относительно показателя третьей группы. Показатель креатинина в четвертой группе также выше в сравнении с величинами третьей группы на 49% ($p < 0,001$). В свою очередь СКФ остался достоверно ниже в четвертой группе в сравнении с данными третьей группы. Уровень ВБД в обеих группах не имел достоверной разницы. Таким образом инфузионная терапия, проводимая в третьей группе сбалансированными инфузионными средами и включающая в себя стерофундин и гелофузин, в общем объеме не превышающим 2500 мл и времени инфузии ограниченное 180 минутами, способствует более выраженной нормализации почечной функции, чем традиционная терапия.

Резюме

Нами проведены исследования, в которых анализировался ряд функциональных параметров у 2-х групп больных острой толстокишечной непроходимостью до и после предоперационной волемической подготовки. Пациенты были разделены на группы в зависимости от состава, объема и продолжительности проведения инфузионной терапии пациентов третьей группы предоперационная подготовка включала сбалансированный кристаллоидный раствор (Стерофундин) и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина (Гелофузин) в соотношении 3:1. Предоперационная подготовка была

ограничена 180 минутами. Скорость инфузии кристаллоидов составила до 15 мл/кг/час, коллоидов до 5 мл/кг/час. Объем инфузионной терапии составил 2500 мл.

У больных четвертой группы в предоперационную инфузионную терапию были включены несбалансированный кристаллоидный (S. NaCl 0,9%) и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина (Гелофузин) в соотношении 2:1. Инфузионная терапия ограничивалась 120 минутами. Объем переливаемых сред в предоперационном периоде составил 1500 мл.

Исследование параметров центральной гемодинамики показало, что у больных с острой толстокишечной непроходимостью развивается гиподинамический тип кровообращения (снижение ударного индекса, среднего АД и УПСС), прежде всего обусловленный гиповолемией (снижение ОЦК, объемов вне- и внутриклеточного секторов). Любой вариант предоперационной инфузионной терапии не обеспечивает адекватную коррекцию имеющихся расстройств, поскольку существуют ограничения во времени ее проведения, однако применение современных сбалансированных кристаллоидных растворов, увеличение продолжительности инфузионной терапии и ее объема позволяет достичь лучших результатов, чем традиционная предоперационная подготовка.

При поступлении в стационар у больных обеих групп на фоне гиповолемии происходило развитие гипоксемии, обусловленной снижением доставки кислорода, частично компенсированной увеличением его экстракции. Эти сдвиги объяснялись серьезными нарушениями системы кровообращения.

Инфузионная терапия, проводимая коллоидными и несбалансированными кристаллоидными инфузионными средами в соотношении 2:1, ограниченная во времени проведения и объеме переливаемых растворов в меньшей степени способствует устранению выявленных расстройств кислородно-транспортной функции крови в сравнении с программой инфузионной терапии проводимой сбалансированными кристаллоидными средами и коллоидными растворами на основе желатина.

При исследовании параметров кислотно-основного состояния диагностирован метаболический ацидоз о чем свидетельствовало снижение рН и значительное уменьшение уровня буферных систем крови. По-видимому, он обусловлен клеточной гипоксией на фоне гиповолемии и плохой тканевой перфузии, а также нарушениями электролитного состава крови. Схема инфузионной терапии, примененная в третьей группе больных, обеспечивает более выраженное корригирующее воздействие на параметры КОС и электролитного обмена, чем во четвертой группе.

При поступлении больных с толстокишечной непроходимостью в хирургический стационар при оценке функционального состояния почек обнаружено наличие почечного повреждения (увеличение уровня цистатина С, креатинина, снижение скорости клубочковой фильтрации на фоне повышенного внутрибрюшного давления).

Учитывая более высокие параметры СКФ и более низкие показатели цистатина С и креатинина у пациентов третьей группы после проведения программы инфузионной терапии по сравнению с четвертой, можно заключить, что предлагаемый нами способ регидратации обеспечивает более выраженный корригирующий эффект почечного повреждения, чем традиционное лечение.

Таким образом, проведенные исследования показали, что инфузионная терапия, примененная в 3-ой группе, оказывает существенно более выраженный корригирующий эффект выявленных функциональных нарушений, чем традиционное лечение, хотя полностью устранить функциональные сдвиги в процессе предоперационной подготовки не удалось. Это обстоятельство диктует настойчивую необходимость продолжения инфузионной терапии на протяжении всего периоперационного периода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на очевидные достижения абдоминальной хирургии (широкое внедрение в клиническую практику малоинвазивных лапароскопических технологий), несмотря на успехи современной анестезиологии и реаниматологии (использование инновационных методов анестезии и интенсивной терапии), проблема оперативного лечения острой кишечной непроходимости не утрачивает своей злободневности.

Острая кишечная непроходимость остается одной из наиболее часто встречаемой ургентной патологией в абдоминальной хирургии (проценты и авторы). При этом сохраняются достаточно высокие цифры послеоперационной летальности (проценты и авторы). Наличие грубых метаболических и функциональных расстройств при поступлении в хирургический стационар, а также большого числа сопутствующих заболеваний, особенно у лиц пожилого и старческого возраста, обуславливают вероятность развития опасных для жизни осложнений, таких как гиповолемический шок, острая почечная или дыхательная недостаточность, перфорация кишечника, перитонит, сепсис, инфаркт миокарда, тромбоэмболия легочной артерии и т.д. Эти осложнения являются плохим прогностическим фактором, особенно для пациентов пожилого возраста, и являются причиной послеоперационной летальности. В этой связи становится совершенно очевидным, что улучшить результаты хирургического лечения острой кишечной непроходимости можно только за счет совершенствования оказания медицинской помощи на всех этапах периоперационного периода. Для врача анестезиолога-реаниматолога таким этапом прежде всего является предоперационная подготовка.

Предоперационная подготовка должна быть направлена на нормализацию основных параметров центральной гемодинамики, улучшение микроциркуляции и гемореологии, устранение возникших метаболических нарушений, в их числе коррекцию нарушений электролитного состава плазмы и кислотно-основного

состояния, поддержание адекватной кислородно-транспортной функции крови. Все эти задачи можно решить только путем рациональной инфузионной терапии.

Несмотря на свою очевидность, выполнение этих задач непросто реализовать из-за ограниченности времени проведения предоперационной подготовки у ургентного хирургического больного, наличия у него исходных грубых функциональных и метаболических расстройств и необходимости соблюдения скорости проведения инфузии из-за опасности жидкостной перегрузки. Поэтому при выработке плана проведения инфузионной терапии в предоперационном периоде у больных с острой кишечной непроходимостью клиницисту необходимо учитывать целый ряд аспектов:

1. Какие растворы следует использовать в инфузионной терапии этих больных.
2. С какой скоростью должна проводиться инфузия.
3. Какой объем растворов необходимо перелить в процессе предоперационной подготовки.
4. Какие методы функционального контроля необходимо использовать для достижения адекватности проводимой инфузии.
5. Продолжительность проведения предоперационной подготовки у экстренного хирургического больного с абдоминальной патологией.

На все эти вопросы в современной литературе однозначного ответа нет. Существующие рекомендации по этому вопросу носят противоречивый и дискуссионный характер. По мнению одних авторов предоперационная подготовка у пациентов с острой кишечной непроходимостью должна занимать не более 3 часов [8]. Другие авторы ограничивают время предоперационной подготовки больных 1,5-2 часами [5]. В нашем исследовании предпринята попытка внести ясность в эту проблему.

Нами обследовано 218 больных, поступивших с подозрением на острую кишечную непроходимость. В результате оценки анамнеза заболевания и его течения, результатов клинико-инструментального обследования, интраоперационной диагностики ретроспективно отобраны 108 пациентов, соответствующих критериям включения и исключения из исследования.

В зависимости от характера основного заболевания и проводимой предоперационной инфузионной терапии пациенты были разделены на 4 группы. Рандомизация больных проводилась методом «слепых конвертов». В первую и вторую группы вошли пациенты с острой тонкокишечной непроходимостью.

Первую группу составили больные с клиникой острой тонкокишечной непроходимости, которым в программу предоперационной инфузионной подготовки включили сбалансированный кристаллоидный раствор и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина. Инфузионная терапия сбалансированными кристаллоидными средами проводилась в центральный венозный катетер, со скоростью не превышающей 15 мл/кг/час. Регидратация коллоидными препаратами на основе модифицированного желатина проходила параллельно со скоростью до 5 мл/кг/час. Таким образом общая скорость инфузии не превышала 20 мл/кг/час. Программа предоперационной подготовки также была ограничена во времени 120 минутами. Суммарный объем переливаемых сред достигал 2000 мл. Данный вариант предоперационной инфузионной терапии был предложен нами и его назвали модифицированным.

Во второй группе больных острой тонкокишечной непроходимостью в отличии от пациентов первой группы проводимая предоперационная подготовка была иной, как по характеру переливаемых сред, так и по скорости и объему инфузии. В программу подготовки были включены несбалансированный кристаллоидный (S. NaCl 0,9%) и коллоидный раствор на основе модифицированного желатина. Регидратация проводилась в подключичный катетер установленный под контролем УЗИ и ЭКГ. Программа предоперационной инфузионной подготовки была регламентирована 60 минутами. Подобное ограничение во времени диктовалось требованием хирурга о скорейшем начале операции. Скорость инфузии не превышала 20 мл/кг/час. Итоговый объем инфузии составил до 1000 мл. Этот вариант предоперационной инфузионной терапии мы назвали традиционным.

В третью группу исследуемых были включены больные с острой толстокишечной непроходимостью. В качестве основного компонента

предоперационной инфузионной терапии использовался сбалансированный кристаллоидный раствор (Стерофундин) и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина (Гелофузин). Инфузионная терапия проводилась в центральный венозный катетер. Предоперационная подготовка была ограничена 180 минутами. Скорость инфузии кристаллоидов составила до 15 мл/кг/час, коллоидов 5 мл/кг/час. Суммарная инфузионная подготовка составила до 2500 мл. Этот вариант подготовки предложен нами и его назвали модифицированным.

Четвертая группа также состояла из пациентов с острой толстокишечной непроходимостью. В предоперационную инфузионную терапию были включены несбалансированный кристаллоидный (S. NaCl 0,9%) и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина (Гелофузин). Программа предоперационной инфузионной терапии ограничивалась 120 минутами. Итоговый объем переливаемых сред в предоперационном периоде составил 1500 мл. Такой вариант предоперационной инфузионной терапии у больных с острой толстокишечной непроходимостью мы назвали традиционным.

Обследование больных с острой кишечной непроходимостью проводилось на двух этапах. Первый этап обследования начинался после установления диагноза острая кишечная непроходимость. У всех больных до момента проведения инфузионной терапии регистрировались показатели центральной гемодинамики, оценивались объемы водных секторов организма, параметры кислородно-транспортной функции крови, кислотно-основного состояния, основных электролитов, внутрибрюшного давления и функционального состояния почек. Второй этап исследования проходил после осуществления программы предоперационной инфузионной терапии.

Проведенные исследования показали, что у больных с острой тонкокишечной непроходимостью имеют место выраженные гемодинамические расстройства, обусловленные гиповолемией (снижение ОЦК, объемов вне- и внутриклеточного секторов, ударного индекса, среднего АД и УПСС). Обследуемым пациентам проводили тест с пассивным поднятием ног или PLR-тест или тест Тебуля. В случае прироста сердечного индекса свыше 15%, тест

оценивался как положительный, и эта клиническая ситуация аргументировано расценивалась, как случай явной гиповолемии, что требовало коррекции и проведения инфузионной терапии. У 90% (n=25) испытуемых данный тест был положительным. Любой вариант предоперационной инфузионной терапии не обеспечивает адекватную коррекцию имеющихся расстройств, поскольку существуют ограничения во времени ее проведения, однако применение современных сбалансированных кристаллоидных растворов и увеличение продолжительности инфузионной терапии позволяет достичь лучших результатов, чем традиционная предоперационная подготовка.

При оценке кислородно-транспортной функции крови, что при поступлении в стационар у больных обеих групп на фоне гиповолемии происходило развитие гипоксемии, обусловленной снижением доставки кислорода, частично компенсированной увеличением его экстракции.

Инфузионная терапия, проводимая коллоидными и несбалансированными кристаллоидными инфузионными средами в соотношении 2:1, ограниченная во времени и объеме переливаемых сред в меньшей степени способствует устранению выявленных расстройств в системе доставки и утилизации кислорода, в сравнении с программой инфузионной терапии проводимой сбалансированными кристаллоидными средами и коллоидными растворами на основе желатина в соотношении 3:1 в течении 120 минут.

При исследовании параметров кислотно-основного состояния обнаружен сдвиг pH в «кислую» сторону, значительное снижение уровня буферных систем крови, что свидетельствует о метаболическом ацидозе. По-видимому, он обусловлен клеточной гипоксией на фоне гиповолемии и нарушениями электролитного состава крови. Схема инфузионной терапии, примененная в первой группе больных, обеспечивает более выраженное корригирующее воздействие на параметры КОС и электролитного обмена, чем во второй группе.

Оценка функционального состояния почек при поступлении больных в хирургический стационар показала наличие почечного повреждения (увеличение уровня цистатина С, креатинина, снижение скорости клубочковой фильтрации на

фоне повышенного внутрибрюшного давления) Показана сильная корреляционная связь между уровнем цистатина С и дегидратацией внеклеточного сектора. Учитывая данную корреляцию проведена коррекция программы инфузионной терапии.

Учитывая более высокие параметры СКФ и более низкие показатели цистатина С и креатинина у пациентов первой группы после проведения программы инфузионной терапии по сравнению со второй, можно заключить, что предлагаемый нами способ регидратации обеспечивает более выраженный корригирующий эффект почечного повреждения, чем традиционное лечение.

Таким образом, проведенные исследования показали, что инфузионная терапия, примененная в 1-ой группе, оказывает существенно более выраженный корригирующий эффект выявленных функциональных нарушений, чем традиционное лечение.

Нами проведены исследования, в которых анализировался ряд функциональных параметров у 2-х групп больных острой толстокишечной непроходимостью до и после предоперационной волемической подготовки.

Исследование параметров центральной гемодинамики показало, что у больных с острой толстокишечной непроходимостью развивается гиподинамический тип кровообращения (снижение ударного индекса, среднего АД и УПСС), прежде всего обусловленный гиповолемией (снижение ОЦК, объемов вне- и внутриклеточного секторов) Любой вариант предоперационной инфузионной терапии не обеспечивает адекватную коррекцию имеющихся расстройств, поскольку существуют ограничения во времени ее проведения, однако применение современных сбалансированных кристаллоидных растворов, увеличение продолжительности инфузионной терапии и ее объема позволяет достичь лучших результатов, чем традиционная предоперационная подготовка. У трех больных третьей группы и у четырех больных четвертой группы с отрицательным PLR – тестом в процессе предоперационного обследования были выявлены клинические и эхокардиографические признаки недостаточности кровообращения, поэтому объем инфузионной терапии у них был ограничен

500 мл. В первой группе использован Стерофундин, во второй физиологический раствор. Во время операции и анестезии у больных отмечалась гипотония, что требовало инотропной и вазопрессорной поддержки. Ретроспективно этих больных мы из исследования удалили.

При поступлении в стационар у больных обеих групп на фоне гиповолемии происходило развитие гипоксемии, обусловленной снижением доставки кислорода, частично компенсированной увеличением его экстракции. Эти сдвиги объяснялись серьезными нарушениями системы кровообращения.

Инфузионная терапия, проводимая коллоидными и несбалансированными кристаллоидными инфузионными средами в соотношении 2:1, ограниченная во времени проведения и объеме переливаемых растворов в меньшей степени способствует устранению выявленных расстройств кислородно-транспортной функции крови в сравнении с программой инфузионной терапии проводимой сбалансированными кристаллоидными средами и коллоидными растворами на основе желатина.

При исследовании параметров кислотно-основного состояния диагностирован метаболический ацидоз о чем свидетельствовало снижение pH и значительное уменьшение уровня буферных систем крови. По-видимому, он обусловлен клеточной гипоксией на фоне гиповолемии и плохой тканевой перфузии, а также нарушениями электролитного состава крови. Схема инфузионной терапии, примененная в третьей группе больных, обеспечивает более выраженное корригирующее воздействие на параметры КОС и электролитного обмена, чем во четвертой группе.

При поступлении больных с толстокишечной непроходимостью в хирургический стационар при оценке функционального состояния почек обнаружено наличие почечного повреждения (увеличение уровня цистатина С, креатинина, снижение скорости клубочковой фильтрации на фоне повышенного внутрибрюшного давления).

Учитывая более высокие параметры СКФ и более низкие показатели цистатина С и креатинина у пациентов третьей группы после проведения

программы инфузионной терапии по сравнению с четвертой, можно заключить, что предлагаемый нами способ регидратации обеспечивает более выраженный корригирующий эффект почечного повреждения, чем традиционное лечение.

Таким образом, проведенные исследования показали, что инфузионная терапия, примененная в 3-ой группе, оказывает существенно более выраженный корригирующий эффект выявленных функциональных нарушений, чем традиционное лечение, хотя полностью устранить функциональные сдвиги в процессе предоперационной подготовки не удалось. Это обстоятельство диктует настойчивую необходимость продолжения инфузионной терапии на протяжении всего периоперационного периода.

При анализе числа и характера послеоперационных осложнений в разных группах больных выяснилось, что применение модифицированной методики инфузионной терапии способствовало снижению их частоты, как в группе больных с тонкокишечной непроходимостью, так и в группе пациентов с непроходимостью толстого кишечника. Это свидетельствует об улучшении результатов хирургического лечения данной категории больных, что по нашему мнению явилось главным итогом данного исследования.

ВЫВОДЫ

1. Использование сбалансированных кристаллоидов, коллоидов на основе желатины в объеме 2000 мл и увеличение продолжительности волемической подготовки до 120 минут у больных острой тонкокишечной непроходимостью в большей степени способствует устранению функциональных и метаболических расстройств, чем инфузия 1000 мл физиологического раствора и желатины в течение 60 минут.
2. У пациентов с острой толстокишечной непроходимостью предоперационное переливание сбалансированного кристаллоидного раствора, коллоида на основе желатины в объеме 2500 мл в течение 180 минут обеспечивает лучший корригирующий эффект выявленных нарушений, чем переливание 1500 мл физиологического раствора и желатины в течение 120 минут.
3. Применение динамического функционального теста с пассивным поднятием ног (PLR-тест) позволяет оценивать волемический статус больного и прогнозировать целесообразность проведения инфузионной терапии.
4. У больных с тонкокишечной непроходимостью инфузия 2000 мл сбалансированного кристаллоидного раствора и желатины в течение 120 минут, переливание 2500 мл этих же растворов за 180 минут у пациентов с толстокишечной непроходимостью показало сильную прямую корреляционную связь между уровнем цистатина С и дефицитом внеклеточного сектора.
5. Использование в клинической практике модифицированных методик предоперационной инфузионной терапии способствовало улучшению результатов хирургического лечения острой кишечной непроходимости за счет снижения числа релапаротомий на 15% у пациентов с острой тонкокишечной непроходимостью и 32 % у больных с острой толстокишечной непроходимостью.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У пациентов с острой тонкокишечной непроходимостью целесообразно в процессе предоперационной подготовки применять следующий вариант инфузионной терапии: переливать сбалансированные кристаллоидные растворы в центральный венозный катетер со скоростью не превышающей 15 мл/кг/час. Регидратация коллоидными препаратами на основе желатина проводится параллельно со скоростью до 5 мл/кг/час. Общая скорость инфузии не превышает 20 мл/кг/час. Соотношение кристаллоида/коллоида составило 1:3. Программа предоперационной подготовки должна быть ограничена во времени 120 минутами. Суммарный объем переливаемых сред составляет 2000 мл.
2. У больных острой толстокишечной непроходимостью в качестве основного компонента предоперационной инфузионной терапии использовать сбалансированный кристаллоидный раствор и коллоидный препарат на основе модифицированного желатина. Инфузионная терапия проводится в центральный венозный катетер в течение 180 минут. Соотношение кристаллоида/коллоида составило 1:4. Скорость инфузии кристаллоидов составляет до 15 мл/кг/час, коллоидов 5 мл/кг/час. Объем инфузии до 2500 мл.
3. Для оценки чувствительности пациента к жидкостной нагрузке целесообразно использовать тест с пассивным поднятием ног (PLR-тест). Если опустить голову пациента вниз, а ноги поднять под углом 45°, увеличивается венозный возврат крови к сердцу, и это имитирует быструю инфузию объемом приблизительно 150-300 мл. Тест нужно повторять после каждой инфузии, чтобы убедиться, полезен ли дополнительный объем без риска развития отека легких.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АлАТ	– аланинаминотрансфераза
АсАТ	– аспартатаминотрансфераза
ВОЗ	– Всемирная организация здравоохранения
ДИ	– доверительный интервал
ИТ	– инфузионная терапия
ОИТ	– отделение интенсивной терапии
ОТКН	– острая кишечная непроходимость
ОЦК	– объем циркулирующей крови
ППГМ	– постоянный потенциал головного мозга
РФ	– Российская Федерация
ЦВД	– центральное венозное давление
СО	– сердечный выброс
СVP	– центральное венозное давление
EG	– эндотелиальный гликокаликс
ESL	– эндотелиальный поверхностный слой
GDFT	– целенаправленная инфузионная терапия
GDFTdyn	– целенаправленная инф. терапия на основе динамических параметров
LFT	– функциональные тесты печени
MAP	– среднее артериальное давление
NS	– нормальный солевой раствор
P_i	– интерстициальное пространство
PLR	– пассивное поднятие ног
PPV	– изменение пульсового давления
P_y	– просвет сосудов

RFT	– функциональные тесты почек
SF	– стерофундин
SID	– сильная разность ионов
SV	– ударный объем
SVV	– изменение ударного объема
VE	– увеличение объема

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдиев, А.Ш. Некоторые аспекты современной теории патогенеза острой спаечной кишечной непроходимости (Обзор литературы) / А.Ш. Абдиев // Научно-практический журнал медицинские кадры XXI века. – 2012. – № 4. – С. 53.
2. Абдулгалиев, В.С. Интраоперационная профилактика спаечного процесса в брюшной полости / В.С. Абдулгалиев, М.А. Магомедов, Д.М. Дамадаев // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 3. – С. 72.
3. Араблинский, А.В. Компьютерная томография живота в экстренной хирургической практике / А.В. Араблинский, В.Б. Румер, Ю.А. Магдебурга // Диагностическая интервенционная радиология. – 2018. – Т. 12, № 2. – С. 11-20.
4. Берещенко, В.В. Кишечная непроходимость: учебно-методическое пособие для студентов 4-6 курсов всех факультетов учреждений высшего медицинского образования / В.В. Берещенко, Б.О. Кабешев. – 2-е изд., испр. – Гомель: ГомГМУ, 2019. – 56 с.
5. Бисенков, Л.Н. Руководство для врачей-интернов / Л.Н. Бисенков, В.М. Трофимов. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2005 – 896 с.
6. Бубович, Е.В. Острая кишечная непроходимость: патогенез формирования интраабдоминальной гипертензии / Е.В. Бубович, В.В. Дарвин // Вестник СурГУ. Медицина. – 2018. – № 4. – С. 81-85.
7. Бунятян, А.А. Анестезиология : национальное руководство / А.А. Бунятян, В.М. Мизиков. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 1104 с.
8. Бутров А.В. Острая кишечная непроходимость. Интенсивная терапия : национальное руководство : в 2 т. / А.В. Бутров; под редакцией Б.Р. Гельфанда, А.И. Салтанова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – Т. I. – 960 с.

9. Вельмисова, А.А. Современная периоперационная инфузионная терапия / А.А. Вельмисова, И.А. Букин // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т. 7, № 6. – С. 1229.
10. Влияние ацетат-содержащих кристаллоидных растворов на кислотно-основное состояние и гемодинамические параметры при проведении абдоминальных хирургических вмешательств: ретроспективное когортное исследование / Д.А. Казанцев, А.С. Попов, А.В. Стрыгин [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2018. – № 4. – С. 28-31.
11. Влияние различных инфузионных растворов на микрореологию / В.В. Мороз, Л.В. Герасимов, А.А. Исакова [и др.] // Общая реаниматология. – 2010. – Т. 6, № 6. – С. 84-89.
12. Вудкок, Т. Жидкостная физиология: руководство по анестезии интенсивной терапии / Т. Вудкок. – Издательство: CambridgeScholars, 2019. – С. 24-36.
13. Гареев, Р.Н. Способ декомпрессии толстой кишки при обтурационной непроходимости / Р.Н. Гареев, Р.Р. Фаязов, Д.И. Мехдиев, Ш.В. Тимербулатов // Колопроктология. – 2017. – № 3S. – С. 55a-56.
14. Гельфанд, Б.Р. Интенсивная терапия / Б.Р. Гельфанд, А.И. Салтанов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – С. 48-60.
15. Дедерер, Ю.М. Патогенез и лечение острой непроходимости кишечника / Ю.М. Дедерер. – Москва: Медицина, 1971. – 272 с.
16. Диагностика и интенсивная терапия внутрибрюшной гипертензии / М.В. Забелин, К.А. Попугаев, Е.А. Нестерова [и др.] // Анналы хирургии. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 38.
17. Диагностика и интенсивная терапия функциональной кишечной непроходимости / М.В. Бондарь, М.Н. Пилипенко, А.Н. Бондарь [и др.] // Медицина неотложных состояний. – 2016. – Т. 72, № 1. – С. 65-69.
18. Диагностика и лечебная тактика при острой кишечной непроходимости / В.П. Акимов, В.В. Тоидзе, А.А. Назаренко, Л.А. Левин // Диагностическая и лечебная тактика при острых хирургических заболеваниях живота и груди /

- В.П. Акимов, Л.А. Левин, О.Г. Хурцилава [и др.]. – 2018. – Гл. 7. – С. 188-220.
19. Диагностические индикаторы для хирургического лечения острой спаечной кишечной непроходимости / А.А. Сопуев, А.Ш. Абдиев, Д.Ш. Ибраев, [и др.] // Проблемы современной науки и образования. – 2016. – Т. 62, № 20. – С. 93-98.
 20. Динамика изменений показателей гемостаза при оптимизации инфузионно-трансфузионной терапии при массивной кровопотере / Д.С. Саидов, А.Ф. Кубиддинов, А.А. Одинаев [и др.] // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2018. – № 11. – С. 182-188.
 21. Динамика осмолярности и электролитного состава плазмы крови у больных с травматическим шоком при проведении различных вариантов инфузионной терапии / А.О. Гирш, М.М. Стуканов, С.В. Черненко [и др.] // Политравма. – 2016. – № 1. – С. 4.
 22. Каримов, С. Роль бактериальной транслокации в развитии острой кишечной непроходимости / С. Каримов, С. Баймаков, А. Асраров // Достижения в области медицины и медицинских исследований. – 2016. – С. 1-8.
 23. Качество жизни и результаты лечения больных с острой кишечной непроходимостью опухолевого генеза / В.В. Овсяников, М.Н. Пономарева, Н.А. Сёмин, В.В. Осипова // STUDENT RESEARCH. – 2019. – С. 183-186.
 24. Клиническая физиология и клиническая фармакология современной инфузионной терапии циркуляторного шока (обзор литературы) / И.А. Йовенко, А.В. Царев, Е.А. Кузьмова [и др.] // Медицина неотложных состояний. – 2018. – Т. 921, № 5. – С. 52-65.
 25. Клинические перспективы использования сбалансированных кристаллоидных растворов в программе инфузионной терапии на догоспитальном этапе / А.О. Гирш, М.М. Стуканов, В.В. Мамонтов [и др.] // Скорая медицинская помощь. – 2010. – Т. 11, № 4. – С. 045-050.

26. Козлова, Ю.А. Роль рентгеновской компьютерной томографии в диагностике кишечной непроходимости / Ю.А. Козлова, Р.Б. Мумладзе, М.Ю. Олимпиев // *Анналы хирургии*. – 2013. – № 4. – С. 43-49.
27. Койшибаев, Ж.М. Феномен бактериальной транслокации при острой кишечной непроходимости / Ж.М. Койшибаев, Д.Е. Аманова // *Медицина и экология*. – 2017. – Т. 82, № 1. – С. 56-65.
28. Коробков, Д.М. Острая кишечная непроходимость-современное видение механизмов развития и дискутабельность в выборе диагностической и лечебной тактики / Д.М. Коробков // *Бюллетень науки и практики*. – 2016. – Т. 13, № 12. – С. 147-170.
29. Коробков, Д.М. Структурно-аналитический подход к проблеме острой кишечной непроходимости в практике врача-клинициста. Современная интерпретация механизмов развития и разбор ряда эффективных лечебно-диагностических тактик (обзор литературы) / Д.М. Коробков, И.Н. Пиксин, Н.Ю. Степанов // *Бюллетень наук и ипрактики*. – 2017. – Т. 25, №12. – С. 171-190.
30. Коррекция лактат-ацидоза при абдоминальном сепсисе / А.Ю. Яковлев, Р.Р. Зайцев, А.В. Абрамов, С.И. Чистяков // *Актуальные вопросы совершенствования анестезиолого-реанимационной помощи в российской федерации*. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 258-259.
31. Корымасов, Е.А. Принципы дифференциальной диагностики и тактики при острой кишечной непроходимости / Е.А. Корымасов, Ю.В. Горбунов // *Вестник хирургии*. – 2003. – Т. 162, № 3. – С. 101-106.
32. Кравец, О.В. Гемодинамический паттерн при рестриктивном режиме инфузионной терапии у больных высокого хирургического риска с острой абдоминальной патологией / О.В. Кравец // *Украинский журнал медицины, биологии и спорта*. – 2019. – № 4. – С. 90-94.
33. Кравец, О.В. Оптимальный режим периперационной инфузии: за и против / О.В. Кравец, Е.Н. Клигуненко // *Медицина неотложных состояний*. – 2019. – Т. 98, № 3. – С. 14-20.

34. Кравец, О.В. Формирование гемодинамического ответа при целенаправленном режиме инфузионной терапии у больных высокого хирургического риска с острой абдоминальной патологией / О.В. Кравец // Проблемы безперервної медичної освіти науки. – 2019. – № 3. – С.43-47.
35. Кривонос, А.С. Лучевая диагностика неотложных состояний / А.С. Кривонос, Д.С. Тарасенко, Е.Л. Овчинников // Физика и медицина: создавая будущее : сборник трудов конференции. – Самара, 2017. – С. 98-102.
36. Курыгин, А.А. Неотложная хирургическая гастроэнтерология : руководство для врачей / А.А. Курыгин, Ю.М. Стойко, С.Ф. Багненко. – Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 480 с. – Серия «Спутник врача».
37. Лактат натрия-выбор для инфузионных растворов с резервной щелочностью / А.С. Соколов, А.В. Коршунов, В.С. Рустамова, А.Л. Чернов // Медицина неотложных состояний. – 2017. – Т. 81, № 2. – С. 63-69.
38. Лапароскопическая хирургия в скоромощном стационаре / А.А. Гуляев, М.Л. Рогаль, П.А. Ярцев [и др.] // Вестник хирургической гастроэнтерологии. – 2016. – № 6. – С. 3-11.
39. Лапароскопическое лечение желчнокаменной кишечной непроходимости / В.С. Фомин, А.И. Исаев, Г.С. Карсотьян, А.Ш. Цальцаев // Анналы хирургической гепатологии. – 2017. – Т. 21, № 4. – С. 108-112.
40. Левин, Л.А. Результаты видеолапароскопических вмешательств при спаечной кишечной непроходимости / Л.А. Левин, П.О. Малышкин // Новые технологии в хирургии : материалы Всероссийской конференции с международным участием. – Ярославль, 2018. – С. 165-168.
41. Лизогуб, К.И. Коррекция гемодинамики в периоперационном периоде (аналитический обзор) / К.И. Лизогуб, Н.В. Лизогуб, С.В. Курсов // Медицина неотложных состояний. – 2016. – Т. 77, № 6. – С. 113-120.
42. Лихванцев, В.В. Инфузионная терапия в периоперационном периоде / В.В. Лихванцев // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2016. – Т. 13, № 5. – С. 2.

43. Майстренко, Н.А. Неотложная абдоминальная хирургия / Н.А. Майстренко, К.Н. Мовчан, В.Г. Волков. – Санкт-Петербург: «Питер», 2002. – 304 с.
44. Маневский, А.А. Инфузионная терапия у хирургических больных с учетом мониторинга ударного объема и сердечного выброса / А.А. Маневский, С.В. Свиридов // Российский медицинский журнал. – 2016. – Т. 22, № 6. – С. 54.
45. Мартынюк В.В. Пути улучшения результатов хирургического лечения рака прямой кишки у больных пожилого и старческого возраста / В.В. Мартынюк // Избранные вопросы онкологии. – 1999. – С. 299-301.
46. Машин, А.М. Влияние волемического статуса пациента в предоперационном периоде на показатели гемодинамики в ходе проведения лапароскопических операций / А.М. Машин, Ю.Ю. Кобеляцкий // Вестник проблем биологии и медицины. – 2019. – Т. 1, №4. – С. 109-113.
47. Мимоход, А.А. Опухоль тонкой кишки, как причина инвагинации в среднем возрасте / А.А. Мимоход, А.А. Знаменский, А.А. Никонов // Московский хирургический журнал. – 2017. – Т. 6, № 58. – С. 18-27.
48. Михайличенко, В.Ю. Алгоритм диагностики и лечения ранней спаечной послеоперационной непроходимости / В.Ю. Михайличенко, П.С. Трофимов, С.А. Самарин // Таврический медико-биологический вестник. – 2018. – Т. 21, № 2. – С. 14.
49. Неверов, П.С. Кишечная непроходимость / П.С. Неверов, Г.Г. Кондратенко, А.П. Василевич, О.А. Куделич. – Минск: БГМУ, 2017. – 142 с.
50. Некоторые аспекты инфузионной терапии в зависимости от биологического возраста для больных хирургического профиля / Р.Ф. Карамова, А.Г. Хасанов, Р.А. Нафикова [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2016. – Т. 33, № 1. – С. 4.
51. Некоторые аспекты лечения тяжёлых форм распространённого перитонита / Б.С. Брискин, Н.Н. Хачатрян, З.И. Савченко [и др.] // Consilium medicum. – 2002. – Приложение № 2. – С. 17-21.

52. Нестерова, Е.А. Современный взгляд на диагностику и интенсивную терапию внутрибрюшной гипертензии / Е.А. Нестерова, А.С. Сафонов, М.В. Забелин // Здоровоохранение, образование и безопасность. – 2017. – № 3. – С. 7-17.
53. Обоснование инфузионно-трансфузионной терапии при абдоминальном компартмент-синдроме / В.П. Шано, С.В. Гладкая, И.В. Гуменюк, С.С. Челюбеев // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2016. – Т. 1, № 3. – С. 342-348.
54. Оптимизация инфузионной терапии в плановой абдоминальной хирургии / И.А. Смешной, И.Н. Пасечник, Е.И. Скобелев [и др.] // Общая реаниматология. – 2018. – Т. 14, № 5. – С.28-34.
55. Особенности антибиотикотерапии при разлитом перитоните, осложненном синдромом кишечной недостаточности / М.А. Топчиев, Д.С. Паршин, Э.А. Кчибеков [и др.] // Таврический медико-биологический вестник. – 2017. – Т. 20, № 1. – С.4.
56. Острая кишечная непроходимость опухолевой этиологии (о проекте Национальных клинических рекомендаций) / С.Ф. Багненко, А.М. Беляев, С.В. Васильев, А.А. Захаренко // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2015. – Т. 174, № 3. – С. 4.
57. Острая обтурационная тонкокишечная непроходимость, обусловленная трихобезоаром подвздошной кишки / Н.В. Раянов, Р.М. Хамидуллин, Р.Н. Раянов, Р.Н. Раянова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2019. – Т. 79, № 1. – С. 63-65.
58. Оценка выраженности спаечного процесса брюшной полости (клиническое исследование) / Н.И. Аюшинова, И.А. Шурыгина, Е.Г. Григорьев [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 6. – С. 23.
59. Пашков, С.А. Интраперитонеальная транслокация бактерий и антибиотикотерапия при острой спаечной кишечной непроходимости / С.А. Пашков, В.В. Плечев, Е.М. Мурысева // Казанский медицинский журнал. – 2004. – Т. 85, № 5. – С. 37.

60. Помазкин, В.И. Сравнительные результаты восстановительного этапа при двухэтапной тактике лечения опухолевой толстокишечной непроходимости / В.И. Помазкин // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2017. – Т. 176, № 1. – С. 10.
61. Потехина, Ю.П. Патогенез соматических дисфункций (локальный и региональный уровни) / Ю.П. Потехина // Российский остеопатический журнал. – 2016. – № 3-4. – С. 91-104.
62. Принципы периоперационной инфузионной терапии взрослых пациентов / М.Ю. Киров, Е.С. Горобец, С.В. Бобовник [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2018. – № 6. – С. 82-103.
63. Прогнозирование ответа на инфузионную нагрузку: современные подходы и перспективы / Я.Ю. Ильина, В.В. Кузьков, Е.В. Фот [и др.] // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2017. – Т. 14, № 3. – С. 2.
64. Противоспаечные барьеры в абдоминальной хирургии: современное состояние проблемы / В.А. Самарцев, В. А. Гаврилов, Б.С. Пушкарев [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2017. – Т. 34, № 2. – С. 12.
65. Профилактика послеоперационных осложнений у больных с острой кишечной непроходимостью / Р.Б. Мумладзе, И.Т. Васильев, И.М. Лебединский [и др.] // Материалы IX Всероссийского съезда хирургов. Волгоград, 2000. – С. 197.
66. Родин, А.В. Интраоперационная оценка жизнеспособности кишки при острой кишечной непроходимости / А.В. Родин, В.Г. Плешков // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2016. – Т. 15, № 1. – С. 14.
67. Сажин, А.В. Применение лапароскопических технологий в лечении острой кишечной непроходимости неопухолевого генеза (10-летний опыт) / А.В. Сажин, С.В. Мосин, М.А. Дзусов // Эндоскопическая хирургия. – 2016. – Т. 22, № 1. – С. 12-18.

68. Сбалансированная инфузионная терапия в большой абдоминальной хирургии / В.И. Перцов, В.Н. Клименко, С.И. Воротынцев [и др.] // Украинский журнал экстремальной медицины. – 2012. – Т. 13, № 1. – С. 35-38.
69. Сбалансированная инфузионная терапия препаратами Стерофундин® и Тетраспан®. Обзор литературы / Ю.В. Войновский, С.К. Жалгасбаев, Р.Р. Курбанов [и др.] // Вестник хирургии Казахстана. – 2012. – Т. 30, № 2. – С. 96-97.
70. Сложные вопросы лечения воспалительных заболеваний кишечника в реальной клинической практике / Е.Ю. Евдокимова, О.В. Чеснокова, И.Л. Мухина [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2019. – № 3. – С. 76-79.
71. Современная семиотика острой спаечной кишечной непроходимости / В.А. Лазаренко, В.А. Липатов, А.С. Сотников [и др.] // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2012. – Т. 5, № 2. – С. 291-295.
72. Современные биомаркеры острой интестинальной ишемии / А.И. Чернооков, А.Ю. Божедомов, А.А. Атаян [и др.] // Новости хирургии. – 2018. – Т. 26, № 3. – С. 358-365.
73. Современные возможности хирургической техники в лечении больных спаечной тонкокишечной непроходимостью / С.Ж. Антонян, Ю.О. Жариков, М.И. Шкердина, П.А. Ярцев // Медицинский вестник Башкортостана. – 2018. – Т. 13, № 6 (78). – С. 81-86.
74. Современные подходы к предоперационной подготовке больных острой толстокишечной непроходимостью / Н.Ю. Мартыненко, Я.Н. Ярковая, Н.Н. Ситник [и др.] // Вестник интенсивной терапии. – 2013. – № 4. – С. 63-66.
75. Спаечная болезнь брюшной полости: состояние проблемы и современные методы профилактики / В.А. Самарцев, В.А. Гаврилов, Б.С. Пушкарев [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2019. – Т. 36, № 3. – С. 35.

76. Справочник лекарств по ГРЛС Минздрава РФ, Гелофузин. – URL: https://www.vidal.ru/drugs/gelofusin__24176.
77. Справочник лекарств по ГРЛС Минздрава РФ, Стерофундин. – URL: https://medi.ru/instrukciya/sterofundin-g-5_11710/.
78. Стандарт медицинской помощи больным с острой кишечной непроходимостью (ОКН), МКБ-10-K56 . – URL: <https://medi.ru/info/10062/>.
79. Строев, Ю.И. Острый живот (к 110-летию со дня рождения профессора А.А. Русанова) / И.Ю. Строев // Российские биомедицинские исследования. – 2019. – Т. 4, № 1. – С.4.
80. Стяжкина, С.Н. Спаечная болезнь как хирургическая проблема / С.Н. Стяжкина, М.А. Меньшикова, И.О. Дербенева // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – Т. 98, № 16. – С. 103-104.
81. Тактика и результаты инфузионной терапии у пациентов с гиповолемическим шоком различного генеза / А.А. Сафонов, Н.П. Шень, Д.В. Сучков [и др.] // Вестник Уральского государственного медицинского университета. – 2017. – № 2. – С. 17-24.
82. Тактика экстренного хирургического лечения при обтурационной кишечной непроходимости, обусловленной колоректальным раком / Ф.Ш. Ахметзянов, Н.А. Валиев, В.И. Егоров, Б.Ш. Бикбов // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2018. – Т. 28, № 1. – С. 99-106.
83. Течение предоперационного периода у лиц с острой толстокишечной непроходимостью при различном уровне постоянного потенциала в условиях эпидуральной аналгезии / А.В. Стаканов, Е.А. Поцелуев, И.Б. Заболотских, А.Е. Муронов // Кубанский научный медицинский вестник. – 2012. – Т. 2, № 1. – С. 164- 169.
84. Типовые нарушения водно-электролитного баланса при печеночной недостаточности и кишечной непроходимости. Этиология, патогенез, типовые нарушения водно-электролитного баланса / Н.П. Чеснокова,

- В.В. Моррисон, Н.В. Полутова, Т.Н. Жевак // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2016. – № 1. – С. 86-88.
85. Типовые нарушения функции системы органов пищеварения и связанные с ними расстройства водно-солевого обмена / Н.П. Чеснокова, Е.В. Понукалина, Н.В. Полутова [и др.] // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2016. – № 1. – С. 84-85.
 86. Тотиков, В.З. Новые возможности в диагностике и лечении острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимости / В.З. Тотиков, М.В. Калицова, В.В. Медоев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – Т. 54, № 12. – С. 116-118.
 87. Ультразвуковая диагностика кишечной непроходимости / В.А. Ступин, С.В. Михайлузов, Р.Р. Мударисов [и др.] // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2007. – № 5. – С. 13-19.
 88. Ультразвуковая диагностика кишечной непроходимости / В.Д. Завадовская, Н.Г. Завьялова, И.И.Осина [и др.] // Медицинская визуализация. – 2005. – № 4. – С. 76-83. Фёдоров, А.Г. Колоректальное стентирование в сравнении с хирургическими операциями при опухолевой обструкции толстой кишки / А.Г. Фёдоров, С.В. Давыдова, А.Е. Климов // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2017. – № 4. – С. 73-75.
 89. Филенко, Б.П. Лечение и профилактика острой спаечной кишечной непроходимости / Б.П. Филенко, В.П. Земляной, П.А. Котков // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2017. – Т. 9, № 1. – С.26.
 90. Хирургическая тактика при ущемленных послеоперационных вентральных грыжах, осложненных кишечной непроходимостью / М.М. Миннуллин, Д.М. Красильников, И.В. Зайнуллин, А.П. Толстиков // Практическая медицина. – 2016. – Т. 96, № 4. – С. 130-133.
 91. Целенаправленная дегидратационная терапия при сепсисе и остром респираторном дистресс-синдроме под контролем воллюметрического мониторинга гемодинамики / Н.О. Хромачева, Е.В. Фот, В.В. Кузьков,

- М.Ю. Киров // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2020. – Т. 16, № 6. – С. 6-15.
92. Шалмагамбетов, М.С. Оценка распространенности спаечного процесса после экспериментального оперативного адгезиолизиса брюшины / М.С. Шалмагамбетов, И.Я. Бондаревский, В.Н. Бордуновский // Актуальные вопросы современной хирургии. – Красноярск, 2018. – С. 355-359.
 93. Шлапак, И.П. Периоперационная инфузионная терапия / И.П. Шлапак, А.А. Галушко // Медицина неотложных состояний. – 2015. – Т. 64, № 1. – С. 91-96.
 94. Эволюция подходов к классификационным критериям кишечной непроходимости / М.Г. Негребов, Е.Е. Ачкасов, Л.В. Александров [и др.] // Хирургическая практика. – 2013. – № 1. – С. 24-29.
 95. Эктов, В.Н. Применение межкишечного анастомоза в хирургическом лечении обтурационной толстокишечной непроходимости опухолевой этиологии (с комментарием) / В.Н. Эктов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2017. – № 9. – С. 43-53.
 96. Этиология, патогенез и интенсивная терапия метаболического ацидоза / В.И. Черний, И.П. Шлапак, М.А. Георгиянц [и др.] // Медицина неотложных состояний. – 2016. – Т. 77, № 6. – С. 153-166.
 97. Ягудина, Р.И. Фармакоэкономический анализ инфузионной терапии в лечении пациентов с перитонитом / Р.И. Ягудина, М.М. Мурашко // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. – 2013. – Т. 6, № 4. – С. 46.
 98. A comparative observational study to assess the effects of three different balanced crystalloid priming solutions on the perioperative parameters and outcome variables in adult patients undergoing cardiac surgery on cardiopulmonary bypass / S. Kumar, S. Chauhan, U. Chowdhary [et al.] // Indian Journal of Extra-Corporeal Technology. – 2018. – Vol. 27, № 1. – P. 36-42.

99. A comparative study of Sterofundin and Ringer lactate based infusion protocol in scoliosis correction surgery / A. Sharma, M. Yadav, B.R. Kumar [et al.] // *Anesthesia, essays and researches*. – 2016. – Vol. 10, № 3. – P. 532.
100. A protocol for the management of adhesive small bowel obstruction / T. Loftus, F. Moore, E. VanZant [et al.] // *J. Trauma Acute Care Surg.* – 2015. – Vol. 78, № 1. – P. 13-19. – doi: 10.1097/TA.0000000000000491.
101. A rational approach to perioperative fluid management / D. Chappell, M. Jacob, K. Hofmann-Kiefer [et al.] // *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. – 2008. – Vol. 109, № 4. – P. 723-740.
102. Abdominal adhesions: intestinal obstruction, pain, and infertility / W.W. Vrijland, J. Jeekel, H.J. Van Geldorp [et al.] // *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*. – 2003. – Vol. 17, № 7. – P. 1017-1022.
103. Abdominal multidetector computed tomography for suspected small-bowel obstruction: multireader study comparing radiologist performance for predicting surgical outcomes / A. Scrima, M.G. Lubner, S. King [et al.] // *Journal of computer assisted tomography*. – 2017. – Vol. 41, № 3. – P. 388-393.
104. Adhesiolysis-related morbidity in abdominal surgery / R.P. ten Broek, C. Strik, Y. Issa [et al.] // *Annals of surgery*. – 2013. – Vol. 258, № 1. – P. 98-106.
105. Adhesions after abdominal surgery: a systematic review of the incidence, distribution and severity / K. Okabayashi, H. Ashrafian, E. Zacharakis [et al.] // *Surgery today*. – 2014. – Vol. 44, № 3. – P. 405-420.
106. Adhesive small bowel adhesions obstruction: Evolutions in diagnosis, management and prevention / F. Catena, S. Di Saverio, F. Coccolini [et al.] // *World J. Gastrointest Surg.* – 2016. – Vol. 8, № 3. – P. 222-231. – doi: 10.4240/wjgs.v8.i3.222.
107. Age-related differences in outcomes and etiologies of acute abdominal pain based on a national administrative database / A. Murata, K. Okamoto, T. Mayumi [et al.] // *The Tohoku journal of experimental medicine*. – 2014. – Vol. 233, № 1. – P. 9-15.

108. Arshed, S. Applied Physiology of Fluid Resuscitation in Critical Illness / S. Arshed, M.R. Pinsky // Critical careclinics. – 2018. – Vol. 34. № 2. – P. 267-277.
109. Assadi, F. Passive leg raising: Simple and reliable technique to prevent fluid overload in critically ill patients / F. Assadi // International journal of preventive medicine. – 2017. – Vol. 8. – P. 48.
110. Baid, G. Role of CT Scan in evaluation and management of Intestinal Obstruction / G. Baid, M.L. Dawan, A. Parmar // Indian Journal of Basic and Applied Medical Research. – 2018. – Vol. 7, № 2. – P. 189-193.
111. Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2013 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group / S. Di Saverio, F. Coccolini, M. Galati [et al.] // World J. Emerg Surg. – 2013. – Vol. 8, № 1. – P. 42. – doi: 10.1186/1749-7922-8-42.
112. Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2017 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group / R.P. Ten Broek, P. Krielen, S. Di Saverio [et al.] // World Journal of Emergency Surgery. – 2018. – Vol. 13. – № 1. – P. 24.
113. Bowel obstruction: a narrative review for all physicians / F. Catena, B. De Simone, F. Coccolini [et al.] // World Journal of Emergency Surgery. – 2019. – T. 14, № 1. – P. 20.
114. Burden of adhesions in abdominal and pelvic surgery: systematic review and met-analysis / R.P. Ten Broek, Y. Issa, E.J. van Santbrink [et al.] // BMJ. – 2013. – Vol. 347. – P. f5588.
115. Cause of metabolic acidosis in prolonged surgery / J.H. Waters, L.R. Miller, S. Clack, J.V. Kim // Critical care medicine. – 1999. – Vol. 27, № 10. – P. 2142-2146.
116. Change in Serum Chloride Level after Loading Dose of Sterofundin Solution Compared with Normal Saline Solution / S. Morakul, C. Karnjanarachata,

- T. Pravitharangul, V. Tangsujaritvijit // Journal of the medical association of thailand. – 2018. – Vol. 102, № 2. – P. 217-222.
117. Choi, H.K. Therapeutic value of gastrografin in adhesive small bowel obstruction after unsuccessful conservative treatment: a prospective randomized trial / H.K. Choi, K.W. Chu, W.L. Law // Annals of surgery. – 2002. – Vol. 236, № 1. – P. 1-6.
 118. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill people / S.R. Lewis, M.W. Pritchard, D.J. Evans [et al.] // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2018. – № 8. – P. 2. – doi: 10.1002/14651858.CD000567.pub7
 119. Current concepts in imaging of small bowel obstruction / D.D. Maglinte, D.E. Heitkamp, T.J. Howard [et al.] // Radiologic Clinics. – 2003. – Vol. 41, № 2. – P. 263-283.
 120. Current Spectrum of Intestinal Obstruction in a Teaching Hospital / T. Tasnim, M.M. Rahman, A. Alam [et al.] // TAJ: Journal of Teachers Association. – 2019. – Vol. 32, № 1. – P. 62-69.
 121. Diagnosis of central hypovolemia by using passive leg raising / J. Maizel, N. Airapetian, E. Lorne [et al.] // Intensive care medicine. – 2007. – Vol. 33, № 7. – P. 1133-1138.
 122. Diagnostic utility of CT for small bowel obstruction: Systematic review and meta-analysis / Z. Li, L. Zhang, X. Liu [et al.] // PloS one. – 2019. – Vol. 14, № 12. – P. e0226740.
 123. Dolan, E.A. Malignant bowel obstruction: a review of current treatment strategies / E.A. Dolan // Am. J. Hosp. Palliat. Care. – 2011. – Vol. 28. – P. 576-582.
 124. Edwards, M.R. Fluid therapy in critical illness / M.R. Edwards, M.G. Mythen // Extreme physiology & medicine. – 2014. – Vol. 3, № 1. – P. 16.
 125. Effect of volume loading with 1 liter intravenous infusions of 0.9% saline, 4% succinylated gelatine (Gelofusine) and 6% hydroxyethyl starch (Voluven) on blood volume and endocrine responses: a randomized, three-way crossover study in healthy volunteers / D.N. Lobo, Z. Stanga, M.M. Aloysius [et al.] // Critical care medicine. – 2010. – Vol. 38, № 2. – P. 464-470.

126. ESICM LIVES 2016: part one: Milan, Italy. 1-5 October 2016 / L.L. Bos, L. Schouten, M. van Vught [et al.] // Intensive Care Medicine Experimental. – 2016. – Vol. 4, Suppl. 1. – P. 27. – doi:10.1186/s40635-016-0098-x.
127. Etiologic Spectrum of Intestinal Obstruction in Ningxia District: A Retrospective Analysis of 4908 Cases in a 10-Year Period / W. Jiang, W. Li, Q. Hao [et al.] // Gastroenterology research and practice. – 2019. – Vol. 2019. – C.1-7.
128. European Society of Coloproctology consensus on the surgical management of intestinal failure in adults / C.J. Vaizey, Y. Maeda, E. Barbosa [et al.] // Colorectal Disease. – 2016. – Vol. 18, № 6. – P. 535-548.
129. Fluid challenges in intensive care: the FENICE study / M. Cecconi, C. Hofer, J.L. Teboul [et al.] // Intensive care medicine. – 2015. – Vol. 41, № 9. – P. 1529-1537.
130. Fluid resuscitation practice patterns in intensive care units of the USA: a cross-sectional survey of critical care physicians / T.E. Miller, M. Bunke, P. Nisbet, C.S. Brudney // Perioperative Medicine. – 2016. – Vol. 5, № 1. – P. 15.
131. Fluid Therapy: Double-Edged Sword during Critical Care? / J. Benes, M. Kirov, V. Kuzkov [et al.] // Biomed Res. Int. – 2015. – Vol. 2015. – P. 45-52. – doi: 10.1155/2015/729075.
132. Folkerson, L.E. What Imaging Strategies Are Effective for Rapid and Accurate Diagnosis of Abdominal Pain Etiologies? / L.E. Folkerson, A.A. Kosoko // Gastrointestinal Emergencies. – Springer, Cham, 2019. – P. 15-17.
133. Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model / E.A. Hoste, K. Maitland, C.S. Brudney [et al.] // British journal of anaesthesia. – 2014. – Vol. 113, № 5. – P. 740-747.
134. Gottlieb, M. Clinical mimics: an emergency medicine-focused review of streptococcal pharyngitis mimics / M. Gottlieb, B. Long, A. Koyfman // The Journal of emergency medicine. – 2018. – Vol. 54, № 5. – P. 619-629.
135. Greenwood-Van Meerveld, B. Animal models of gastrointestinal and liver diseases. Animal models of visceral pain: pathophysiology, translational relevance, and challenges / B. Greenwood-Van Meerveld, D.K. Prusator, A.C. Johnson //

- American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology. – 2015. – Vol. 308, № 11. – P. G885-G903.
136. Hafizah, M. Normal saline versus balanced-salt solution as intravenous fluid therapy during neurosurgery: effects on acid-base balance and electrolytes / M. Hafizah, C.Y. Liu, J.S. Ooi // Journal of neurosurgical sciences. – 2017. – Vol. 61, № 3. – P. 263-270.
 137. Hahn, R.G. Volume kinetics for infusion fluids / R.G. Hahn // Anesthesiology. – 2010. – Vol. 113, № 2. – P. 470-481.
 138. Hamilton, M.A. A systematic review and meta-analysis on the use of preemptive hemodynamic intervention to improve postoperative outcomes in moderate and high-risk surgical patients / M.A. Hamilton, M. Cecconi, A. Rhodes // Anesthesia & Analgesia. – 2011. – Vol. 112, № 6. – P. 1392-1402.
 139. Helical CT in the diagnosis of small bowel obstruction / A. Furukawa, M. Yamasaki, K. Furuichi [et al.] // Radiographics. – 2001. – Vol. 21, № 2. – P. 341-355.
 140. Hohertz, B. Are colloids better than crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients? / B. Hohertz, R.A. Seupaul, T.M. Holmes // Annals of emergency medicine. – 2015. – Vol. 65, № 4. – P. 443.
 141. Hollerweger, A. Bowel obstruction: sonographic evaluation / A. Hollerweger, M. Wüstner, K. Dirks // Ultraschall in der Medizin-European Journal of Ultrasound. – 2015. – Vol. 36, № 03. – P. 216-238.
 142. Hoorn, E.J. Intravenous fluids: balancing solutions / E.J. Hoorn // Journal of nephrology. – 2017. – Vol. 30, № 4. – P. 485-492.
 143. Hydroxyethyl starch or saline for fluid resuscitation in intensive care / J.A. Myburgh, S. Finfer, R. Bellomo [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2012. – Vol. 367, № 20. – P. 1901-1911.
 144. Impact of a new balanced gelatine on electrolytes and pH in the perioperative care / G. Marx, P. Meybohm, T. Schuerholz [et al.] // PloS one. – 2019. – Vol. 14, № 4. – P. 86-92.

145. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome / A.W. Kirkpatrick, D.J. Roberts, J. De Waele [et al.] // *Intensive care medicine*. – 2013. – Vol. 39, № 7. – P. 1190-1206. – doi: 10.1007/s00134-013-2906-z.
146. Jackson, P. Evaluation and Mangement of Intestinal Obstruction / P. Jackson, M.T. Raiji // *American family physician*. – 2011. – Vol. 83, № 2. – P. 159-165.
147. Jackson, P. Intestinal obstruction: evaluation and management / P. Jackson, M.V. Cruz // *American family physician*. – 2018. – Vol. 98, № 6. – P. 362-367.
148. Kara, A. Monitoring microcirculation in critical illness / A. Kara, S. Akin, C. Ince // *Current opinion in critical care*. – 2016. – Vol. 22, № 5. – P. 444-452.
149. Kellum, J.A. Saline-induced hyperchloremic metabolic acidosis / J.A. Kellum // *Critical care medicine*. – 2002. – Vol. 30, № 1. – P. 259-261.
150. Laparoscopic management of mechanical small bowel obstruction / M. Suter, P. Zermatten, N. Halkic [et al.] // *Surgical endoscopy*. – 2000. – Vol. 14, № 5. – P. 478-483.
151. Lawrence, N. Effects of an intraoperative infusion of 4% succinylated gelatine (Gelofusine) and 6% hydroxyethyl starch (Voluven) on blood volume / N. Lawrence, N. Levy // *British journal of anaesthesia*. – 2013. – Vol. 111, № 4. – P. 678-679.
152. Lee, C.W.C. Development of a fluid resuscitation protocol using inferior vena cava and lung ultrasound / C.W.C. Lee, P.D. Kory, R.T. Arntfield // *Journal of critical care*. – 2016. – Vol. 31, № 1. – P. 96-100.
153. Levick, J.R. Microvascular fluid exchange and the revised Starling principle / J.R. Levick, C.C. Michel // *Cardiovascular research*. – 2010. – Vol. 87, № 2. – P. 198-210.
154. Longer trials of non-operative management for adhesive small bowel obstruction are associated with increased complications / B.S. Fung, R. Behman, M.A. Nguyen [et al.] // *Journal of Gastrointestinal Surgery*. – 2020. – Vol. 24, № 4. – P. 890-898. – doi: 10.1007/s11605-019-04156-6.

155. Magnetic resonance of pelvic and gastrointestinal emergencies / S. Wongwaisayawan, R. Kaewlai, M. Dattwyler [et al.] // *Magnetic Resonance Imaging Clinics*. – 2016. – Vol. 24, № 2. – P. 419-431.
156. Mahmoud, S.H. *Critical Care Assessment* / S.H. Mahmoud, C. Yearwood // *Patient Assessment in Clinical Pharmacy*. – Springer, Cham, 2019. – P. 353-373.
157. Malignant bowel obstruction in advanced cancer patients: epidemiology, management, and factors influencing spontaneous resolution / A. Tuca, E. Guell, E. Martinez-Losada, N. Codorniu // *Cancer Manag. Res.* – 2012. – Vol. 4. – P. 159-169. – doi: 10.2147/CMAR.S29297.
158. Management of intestinal obstruction in advanced malignancy / H.J.M. Ferguson, C.I. Ferguson, J. Speakman [et al.] // *Ann. Med. Surg. (Lond)*. – 2015. – Vol. 4, № 3. – P. 264-270.
159. Marik, P.E. Fluid responsiveness and the six guiding principles of fluid resuscitation / P.T. Marik // *Critical care medicine*. – 2016. – Vol. 44, № 10. – P. 1920-1922.
160. Martin, G.S. Crystalloids vs. colloids for fluid resuscitation in the Intensive Care Unit: A systematic review and meta-analysis / G.S. Martin, P. Bassett // *Journal of critical care*. – 2019. – Vol. 50. – P. 144-154.
161. Mellor, K. A systematic review of outcomes reported in small bowel obstruction research / K. Mellor, D. Hind, M.J. Lee // *Journal of Surgical Research*. – 2018. – Vol. 229. – P. 41-50.
162. Mesquida, J. Passive leg raising for assessment of volume responsiveness: a review / J. Mesquida, G. Gruartmoner, R. Ferrer // *Current opinion in critical care*. – 2017. – Vol. 23, № 3. – P. 237-243.
163. Mian, M. Imaging in Acute Intestinal Obstruction / M. Mian, N. Swamy, T. Angtuaco // *Contemporary Diagnostic Radiology*. – 2019. – Vol. 42, № 24. – P. 1-7.
164. Michard, F. Predicting fluid responsiveness in ICU patients: a critical analysis of the evidence / F. Michard, J.L. Teboul // *Chest*. – 2002. – Vol. 121, № 6. – P. 2000-2008.

165. Monnet, X. Passive leg raising: five rules, not a drop of fluid / X. Monnet, J.L. Teboul // *Jama*. – 2015. – Vol. 14. – P. 18.
166. Monnet, X. Passive leg raising for predicting fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis / X. Monnet, P. Marik, J.L. Teboul // *Intensive care medicine*. – 2016. – Vol. 42, № 12. – P. 1935-1947.
167. Myles, P.S. Restrictive versus liberal fluid therapy for major abdominal surgery / P.S. Myles, R. Bellomo, T. Corcoran // *New England Journal of Medicine*. – 2018. – Vol. 378, № 24. – P. 2263-2274.
168. Nagarwala, J. The vomiting patient: small bowel obstruction, cyclic vomiting, and gastroparesis / J. Nagarwala, S. Dev, A. Markin // *Emergency Medicine Clinics*. – 2016. – Vol. 34, № 2. – P. 271-291.
169. Normal saline versus lactated Ringer's solution for intraoperative fluid management in patients undergoing abdominal aortic aneurysm repair: an outcome study / J.H. Waters, A. Gottlieb, P. Schoenwald [et al.] // *Anesthesia & Analgesia*. – 2001. – Vol. 93, № 4. – P. 817-822.
170. Nystrom, E. Fluids and Electrolytes: Challenges with Short Bowel Syndrome / E. Nystrom, W. Bergquist // *Adult Short Bowel Syndrome*. – Academic Press, 2019. – P. 27-43.
171. Operative versus non-operative management of adhesive small bowel obstruction: A systematic review and meta-analysis / S. Hajibandeh, S. Hajibandeh, N. Panda [et al.] // *International Journal of Surgery*. – 2017. – Vol. 45. – P. 58-66.
172. Outcomes in adhesive small bowel obstruction from a large statewide database: What to expect after nonoperative management / L.E. Wessels, R.Y. Calvo, C.E. Dunne [et al.] // *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. – 2019. – Vol. 86, № 4. – P. 651-657.
173. Passive leg raising predicts fluid responsiveness in the critically ill / X. Monnet, M. Rienzo, D. Osman [et al.] // *Critical care medicine*. – 2006. – Vol. 34, № 5. – P. 1402-1407.
174. Perioperative administration of buffered versus non-buffered crystalloid intravenous fluid to improve outcomes following adult surgical procedures /

- S. Bampoe, P.M. Odor, A. Dushianthan [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2017. – Vol. 9, № 9. – P. CD004089. – doi: 10.1002/14651858.CD004089.pub3.
175. Perioperative buffered versus non-buffered fluid administration for surgery in adults / E. Burdett, A. Dushianthan, E. Bennett-Guerrero [et al.] // *Cochrane Database of Systematic Reviews.* – 2012. – Vol. 12. – P. 16.
 176. Perioperative fluid therapy: a statement from the international Fluid Optimization Group / L.H.C. Navarro, J.A. Bloomstone, J.O.C. Auler [et al.] // *Perioperative medicine.* – 2015. – Vol. 4, № 1. – P. 3.
 177. Perioperative hemodynamic instability and fluid overload are associated with increasing acute kidney injury severity and worse outcome after cardiac surgery / A. Haase-Fielitz, M. Haase, R. Bellomo [et al.] // *Blood purification.* – 2017. – Vol. 43, № 4. – P. 298-308.
 178. Predicting fluid responsiveness by passive leg raising: a systematic review and meta-analysis of 23 clinical trials / T.G. Cherpanath, A. Hirsch, B.F. Geerts [et al.] // *Critical care medicine.* – 2016. – Vol. 44, № 5. – P. 981-991.
 179. Pujahari, A.K. Decision Making in Bowel Obstruction: A Review / A.K. Pujahari // *J. Clin. Diagn. Res.* – 2016. – Vol. 10, № 11. – P. PE07-PE12. – doi: 10.7860/JCDR/2016/22170.8923.
 180. Respiratory variations of aortic VTI: a new index of hypovolemia and fluid responsiveness / M. Slama, H. Masson, J.L. Teboul [et al.] // *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology.* – 2002. – Vol. 283, № 4. – P. H1729-H1733.
 181. Rezaie, A. How to test and treat small intestinal bacterial overgrowth: an evidence-based approach / A. Rezaie, M. Pimentel, S.S. Rao // *Current gastroenterology reports.* – 2016. – Vol. 18, № 2. – P. 8.
 182. Semler, M.W. Balanced crystalloid solutions / M.W. Semler, J.A. Kellum // *American journal of respiratory and critical care medicine.* – 2019. – Vol. 199, № 8. – P. 952-960.

183. Stewart, B.T. Resuscitation, and Fluid Therapy Strategies in Acute Care Surgery: From Pathophysiology to Practice / B.T. Stewart, R.V. Maier // Intensive Care for Emergency Surgeons. – Springer, Cham, 2019. – P. 145-179.
184. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic and therapeutic role of water-soluble contrast agent in adhesive small bowel obstruction / B.C. Branco, G. Barmparas, B. Schnüriger [et al.] // Br. J. Surg. – 2010. – Vol. 97. – P. 470-478.
185. Tatara, T. Context-sensitive fluid therapy in critical illness / T. Tatara // Journal of intensive care. – 2016. – Vol. 4, № 1. – P. 20.
186. The effect of early goal-directed therapy for treatment of severe sepsis or septic shock: a systemic review and meta-analysis / S.K. Park, S.R. Shin, M. Hur [et al.] // Journal of critical care. – 2017. – Vol. 38. – P. 115-122.
187. The effect of perioperative fluid management on postoperative ileus in rectal cancer patients / M.S. VandeHei, C.M. Papageorge, M.M. Murphy [et al.] // Surgery. – 2017. – Vol. 161, № 6. – P. 1628-1632. – doi: 10.1016/j.surg.2016.11.015.
188. The effects of goal-directed fluid therapy based on dynamic parameters on post-surgical outcome: a meta-analysis of randomized controlled trials / J. Benes, M. Giglio, N. Brienza, F. Michard // Critical Care. – 2014. – Vol. 18, № 5. – P. 584.
189. The influence of intravascular volume therapy with a new hydroxyethyl starch preparation (6% HES 130/0.4) on coagulation in patients undergoing major abdominal surgery / G. Haisch, J. Boldt, C. Krebs [et al.] // Anesthesia and analgesia. – 2001. – Vol. 92, № 3. – P. 565-571.
190. Thiel, S.W. Non-invasive stroke volume measurement and passive leg raising predict volume responsiveness in medical ICU patients: an observational cohort study / S.W. Thiel, M.H. Kollef, W. Isakow // Critical Care. – 2009. – Vol. 13. – № 4. – P. R111.
191. Ultrasound findings of acute bowel pathology / J. Choe, J.R. Wortman, J. Michaels [et al.] // Emergency radiology. – 2019. – Vol. 26, № 3. – P. 307-317.

192. Use of water-soluble contrast medium (gastrografin) does not decrease the need for operative intervention nor the duration of hospital stay in uncomplicated acute adhesive small bowel obstruction? A multicenter, randomized, clinical trial (Adhesive Small Bowel Obstruction Study) and systematic review / M. Scotté, F. Mauvais, M. Bubenheim [et al.] // *Surgery*. – 2017. – Vol. 161, № 5. – P. 1315-1325.
193. Will This Hemodynamically Unstable Patient Respond to a Bolus of Intravenous Fluids? / P. Bentzer, D.E. Griesdale, J. Boyd [et al.] // *Jama*. – 2016. – Vol. 316. № 12. – P. 1298-1309. – doi: 10.1001/jama.2016.12310.
194. Yang, X.F. Diagnosis and management of acute complications in patients with colon cancer: bleeding, obstruction, and perforation / X.F. Yang, K. Pan // *Chinese Journal of Cancer Research*. – 2014. – Vol. 26, № 3. – P. 331.
195. Yang, X. Ingestible Contrast Agents for Gastrointestinal Imaging / X. Yang, J.F. Lovell, Y. Zhang // *Chem. BioChem*. – 2019. – Vol. 20, № 4. – P. 462-473.
196. Yates, D.R.A. Crystalloid or colloid for goal-directed fluid therapy in colorectal surgery / D.R.A. Yates, S.J. Davies, H.E. Milner, R.J.T. Wilson // *British journal of anaesthesia*. – 2014. – Vol. 112, № 2. – P. 281-289.