

Жилин Сергей Владимирович

Анестезиологические аспекты ускоренной реабилитации в бариатрической хирургии у больных с нарушением углеводного обмена

3.1.12. Анестезиология и реаниматология

Автореферат

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Барнаул – 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

Неймарк Михаил Израилевич – доктор медицинских наук, профессор

Официальные оппоненты:

Глушенко Владимир Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, клиника по анестезиологии и реаниматологии, заместитель руководителя клиники по анестезиологии и реаниматологии

Щеголев Алексей Валерианович – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, кафедра (клиника) военной анестезиологии и реаниматологии, начальник кафедры (клиники)

Ведущая организация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет)

Защита диссертации состоится «10» декабря 2024 года в 10:00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.028.04 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 197341, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д.2

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на официальном сайте Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Автореферат разослан «___» октября 2024 года

Ученый секретарь
диссертационного совета 21.1.028.04
доктор медицинских наук, профессор



Лейдерман Илья Наумович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Ожирение сопровождается значительной коморбидной патологией со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной и эндокринной систем, а также повышенным риском тромбоэмболических осложнений и онкологических заболеваний (Голивец Т.П. и др., 2023). С целью улучшения качества жизни и снижения риска преждевременной смерти для лечения ожирения используют разные методы, наиболее эффективными из них являются бариатрические операции, количество которых в последнее время неуклонно возрастает (Хациев Б.Б. и др., 2021). Наличие выраженных анатомо-функциональных и метаболических расстройств у больных ожирением ставит перед анестезиологом ряд сложных задач на всех этапах хирургического лечения. Наиболее радикальной мерой профилактики послеоперационных осложнений является ранняя активизация больных, поэтому концепция ускоренного восстановления после операции (ERAS) оказалась столь привлекательной в бариатрической хирургии (Manuela Trotta et al., 2019). ERAS-протокол включает в себя значительное ограничение использования наркотических анальгетиков в периоперационном периоде, поскольку их применение может сопровождаться большим количеством побочных действий, что увеличивает сроки госпитализации больного (Pamela E Macintyre et al., 2022; Пасечник И.Н., 2016). Поэтому особую актуальность приобретает разработка и внедрение в бариатрическую хирургию методов опиоидсберегающей анальгезии.

Наличие у больных ожирением сахарного диабета (СД) и инсулинорезистентности является независимым предиктором возникновения осложнений в послеоперационном периоде (Кременчугская Т.А. и др., 2023). Хирургический стресс, сопровождающийся увеличением концентрации в крови контринсулярных гормонов, снижение активности самого инсулина, отсутствие энтерального питания, неблагоприятные факторы раннего послеоперационного периода (болевой синдром, мышечная дрожь и др.) в совокупности могут негативно сказаться на углеводном обмене (Ursula Galway et al., 2021). Соответственно одной из задач анестезиолога-реаниматолога является поддержание нормогликемии в интраоперационном периоде.

Степень научной разработанности темы исследования

Важнейшим компонентом современного анестезиологического обеспечения хирургических вмешательств является анальгезия. Наблюдается тенденция к изменению стратегии обезболивания, реализуемая внедрением в клиническую практику новых технологий. Они предусматривают активное использование на всех этапах хирургического лечения нейроаксиальных методик и адъювантов, что позволяет снизить потребление опиоидных анальгетиков, обладающих известными побочными эффектами, обеспечить адекватное обезболивание и реализовать концепцию ERAS (Gary M. Oderda et al., 2019; Belcaid I. et al., 2019; Stenberg E., 2022; Овечкин А.М., 2022). В то же время работ, содержащих сравнительную оценку сочетанной анестезии ингаляционными анестетиками с продленной эпидуральной

анальгезией и комбинированной анестезии с мультимодальной опиоидсберегающей анальгезией при проведении бариатрических операций, недостаточно, что не позволяет определить достоинства и недостатки каждой из них. Отсутствуют достоверные сведения о влиянии опиоидсберегающих методов анальгезии на параметры углеводного обмена у больных морбидным ожирением, страдающих СД, в раннем послеоперационном периоде.

Использование протокола ERAS подразумевает употребление легкой пищи минимум за 6 часов, а углеводных напитков – за 2–3 часа до оперативного вмешательства (Bolin Liu, 2019; Смешной И.А. и др., 2019). Ввиду замедленной эвакуации его содержимого у больных ожирением и СД возникает вопрос о безопасности применения этой технологии (Soaib Asghar et al., 2023; Bora Lee et al., 2022). Все эти обстоятельства явились предметом настоящего исследования.

Цель исследования

Повысить безопасность пациента при бариатрических вмешательствах за счет использования метода анестезии, соответствующего принципам ERAS-протокола и оценить его влияние на параметры углеводного обмена в раннем послеоперационном периоде.

Задачи

1. Провести сравнительную оценку течения периоперационного периода у больных, перенесших бариатрические операции, в условиях сочетанной анестезии ингаляционными анестетиками с продленной эпидуральной анальгезией и комбинированной анестезии ингаляционными анестетиками с мультимодальной опиоидсберегающей анальгезией.

2. Провести сравнительную оценку влияния сочетанной анестезии ингаляционными анестетиками с продленной эпидуральной анальгезией и комбинированной анестезии ингаляционными анестетиками с мультимодальной опиоидсберегающей анальгезией на параметры углеводного обмена.

3. Установить влияние разных вариантов бариатрических операций на параметры углеводного обмена в раннем послеоперационном периоде.

4. Доказать безопасность с помощью ультразвукового исследования остаточного объема антрального отдела желудка применения углеводного напитка в объеме 300 мл за 3 часа до оперативного вмешательства и определить его влияние на углеводный обмен.

5. Доказать на основании клинических, инструментальных и лабораторных показателей преимущество влияния продленной эпидуральной анальгезии по сравнению с мультимодальной опиоидсберегающей анальгезией на параметры послеоперационной активизации.

Научная новизна

Впервые на большой выборке пациентов, перенесших бариатрические операции, изучено влияние двух методов анестезии с использованием различных

вариантов опиоидсберегающей анальгезии на течение периоперационного периода. Основываясь на сравнительной оценке интраоперационных показателей гемодинамики, газов крови, а также выраженности послеоперационного болевого синдрома, параметров послеоперационной активизации, динамики гликемии, доказано, что сочетанная анестезия с использованием продленной эпидуральной анальгезии 0,2%-ым раствором ропивакаина более эффективна, чем комбинированная анестезия с мультимодальной опиоидсберегающей анальгезией.

Установлено, что мультимодальная опиоидсберегающая анальгезия, включавшая комбинацию кетамина, дексмететомидина, лидокаина, магния сульфата с использованием индивидуального инфузомата для каждого препарата, требовала большего расхода опиоидных анальгетиков, чем эпидуральная анальгезия, а также характеризовалась более длительным временем послеоперационной активизации больных, оперированных по поводу морбидного ожирения.

Ультразвуковое исследование остаточного объема желудка и глюкозы крови продемонстрировали целесообразность и безопасность использования углеводного напитка накануне операции у пациентов с морбидным ожирением, страдающих сахарным диабетом.

Доказано, что начиная с конца раннего послеоперационного периода операции минигастрошунтирования (МГШ) у больных с морбидным ожирением оказывают более выраженное нормализующее влияние на показатели углеводного обмена, чем продольная резекция желудка (ПРЖ).

Теоретическая и практическая значимость работы

Доказана принципиальная возможность выполнения бариатрических операций с использованием опиоидсберегающих методов анальгезии. Обоснована целесообразность предпочтительного применения в качестве анальгетического компонента общей анестезии продленной эпидуральной блокады 0,2%-ым раствором ропивакаина. В отличие от мультимодальной анальгезии, она при выполнении бариатрических операций обеспечивает более адекватную анальгезию, раннюю послеоперационную активизацию, способствует меньшему колебанию уровня гликемии, что снижает риск развития послеоперационных осложнений.

Предоперационная подготовка, включающая сокращение периода голодания за счет приема накануне операции углеводного напитка, оказалась безопасной у больных с предполагаемой задержкой эвакуации содержимого желудка.

Операция минигастрошунтирования по сравнению с продольной резекцией желудка продемонстрировала снижение уровня гликемии у пациентов, страдающих ожирением и сахарным диабетом 2-го типа, уже в раннем послеоперационном периоде. Результаты научно-исследовательской работы востребованы в реанимационно-анестезиологическом и хирургическом отделениях для оптимизации предоперационной подготовки и анестезиологического обеспечения у больных морбидным ожирением и сахарным диабетом 2-го типа. Данные, полученные в исследовании, используются в практической деятельности ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Барнаул».

Методология и методы исследования

Диссертационная работа выполнена в соответствии с правилами доказательной медицины. В научно-исследовательской работе использовались клинические, аналитические и статистические методы исследования. Данная работа состоит из двух частей. В первой части содержатся сведения об оценке влияния разных методов опиоидсберегающей анальгезии на течение периоперационного периода и их сравнение между собой при выполнении однотипной бариатрической операции. Вторая часть включает анализ безопасности предоперационной подготовки, предусматривающей сокращение периода предоперационного голодания, и влияния разных вариантов бариатрических операций на углеводный обмен в ранний послеоперационный период.

Дизайн исследования разработан совместно с научным руководителем и реализован в соответствии со стандартами доказательной медицины.

Проведение исследования было одобрено независимым локальным этическим комитетом ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Барнаул» (протокол №3 от 21.05.2021).

Положения, выносимые на защиту

1. Применение двух вариантов анальгезии (продленная эпидуральная блокада и мультимодальная опиоидсберегающая анальгезия), при бариатрических операциях обеспечивало адекватную интраоперационную защиту, однако использование нейроаксиального метода обезболивания по сравнению с мультимодальной опиоидсберегающей анальгезией позволило достичь более стабильного гемодинамического профиля.

2. Применение продленной эпидуральной анальгезии способствовало лучшей стабилизации параметров гликемии в послеоперационном периоде в отличие от мультимодальной опиоидсберегающей анальгезии на основе кетамина, дексметомидина, лидокаина и магния сульфата у больных, перенесших бариатрические операции.

3. Комбинированные бариатрические операции способствовали снижению уровня гликемии в раннем послеоперационном периоде у больных сахарным диабетом 2-го типа. Применение в предоперационном периоде углеводного напитка у пациентов с ожирением и сахарным диабетом 2-го типа за 3 часа до начала операции не повышало риск развития аспирации во время интубации трахеи, а также обеспечивало профилактику гипогликемии в послеоперационном периоде.

4. Эпидуральная анальгезия по сравнению с мультимодальным вариантом обезболивания обеспечила более раннюю активизацию больных и потребовала меньшего расхода опиоидных анальгетиков.

Степень достоверности и апробация работы

Статистическая обработка данных, полученных в результате исследования, проведена при помощи компьютерных программ Microsoft Office Excel 2019 и StatSoft Statistica v10. Достоверность результатов подтверждается достаточным объемом клинического материала, современными методами исследования и

статистического анализа, теоретическим обоснованием полученных результатов. Подготовка, анализ и интерпретация данных проведены с использованием современных методов обработки информации. Основные положения диссертации доложены: на научно-практической конференции «Неделя науки – 2022» (Барнаул, 2022), XX съезде Федерации анестезиологов и реаниматологов России (Санкт-Петербург, 2022), научно-практической конференции «Неделя науки – 2023» (Барнаул, 2023), научно-практической конференции «Лучшие научные практики АГМУ». Опыт и перспективы в РЖД-Медицине» (Барнаул, 2023).

Публикации

По теме исследования опубликовано 7 (семь) научных работ, из них:

- 3 (три) статьи представлены в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Минобрнауки России для публикации результатов диссертационных исследований, из них 2 (две) статьи опубликованы в журналах, включенных в международные реферативные базы данных и системы цитирования Scopus;
- 4 (четыре) статьи опубликованы в сборниках статей международных научных конференций.

Личное участие автора в исследовании

Автор самостоятельно выполнил анализ научной литературы для выяснения степени ее изученности. По результатам проведенной работы автором сформулированы научная гипотеза, цель и задачи исследования. Автор лично проводил все анестезии, сбор данных, их статистическую обработку и анализ полученных результатов. Результаты исследования доложены на форумах и научных сообществах.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 115 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 197 библиографических источников (50 отечественных и 147 зарубежных авторов). Диссертация содержит 18 таблиц и 12 рисунков, находящихся в тексте.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы

Общая характеристика исследуемой когорты пациентов

Проведено одноцентровое проспективное рандомизированное контролируемое исследование течения периоперационного периода у больных, оперированных по поводу морбидного ожирения в ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Барнаул» в период с

мая 2021 года по январь 2024 года. Обследовано 160 больных в возрасте от 18 до 65 лет, из них у 100 пациентов не диагностирован СД, у 60 – имелся сопутствующий СД 2-го типа.

Для включения пациента в исследование за сутки до операции проводили сбор анамнестических данных и получали добровольное информированное согласие на проведение исследования.

В зависимости от метода анестезии 100 пациентов, не страдающих СД, разделили на две группы (по 50 пациентов в каждой): в первую группу входили больные, у которых использовали продленную эпидуральную анальгезию, во второй группе применяли метод мультимодальной опиоидсберегающей анальгезии. Всем больным первой и второй группы проведено МГШ. Рандомизацию исследуемых пациентов проводили методом таблицы случайных чисел.

Критерии включения в первую и вторую группы:

- 1) ожирение с индексом массы тела (ИМТ) ≥ 35 кг/м²;
- 2) пациенты в возрасте от 18 до 65 лет, которым проведено видеолaparоскопическое МГШ;
- 3) информированное добровольное согласие пациента на участие в исследовании.

Критерии исключения из первой и второй групп:

- 1) отказ пациента от участия в исследовании;
- 2) возраст менее 18 и более 65 лет;
- 3) ранние хирургические осложнения в послеоперационном периоде (кровотечение из линии резекции, несостоятельность швов);
- 4) декомпенсация хронических заболеваний;
- 5) любая причина, которая, по мнению лечащего врача или врача-исследователя, препятствует дальнейшему участию пациента в исследовании.

По шести основным признакам группы оказались сопоставимы: полу, возрасту, ИМТ, характеру сопутствующей патологии, оценке по шкале анестезиологического риска Американского общества анестезиологов (ASA), длительности оперативного вмешательства.

Для исследования влияния употребления углеводного напитка и бариатрических операций на показатели углеводного обмена в ранний послеоперационный период обследовали 60 больных с СД 2-го типа, которые в зависимости от характера оперативного вмешательства были разделены на третью и четвертую группы по 30 человек в каждой. В третьей группе произведено МГШ, в четвертой – ПРЖ. Всем больным в периоперационном периоде выполнялась продленная эпидуральная анальгезия.

Критерии включения в третью и четвертую группы:

- 1) ожирение с ИМТ ≥ 35 кг/м²;
- 2) пациенты в возрасте от 18 и до 65 лет, которым проведено видеолaparоскопическое МГШ или ПРЖ;
- 3) информированное добровольное согласие пациента на участие в исследовании;
- 4) наличие компенсированного СД 2-го типа (Hb A1c < 8%, уровень гликемии натощак 5–10 ммоль/л, отсутствие эпизодов гипогликемии в прошедшие недели).

Критерии исключения из третьей и четвертой групп:

- 1) отказ пациента от участия в исследовании;
- 2) возраст менее 18 и более 65 лет;
- 3) ранние хирургические осложнения в послеоперационном периоде (кровотечение из линии резекции, несостоятельность швов);
- 4) декомпенсация хронических заболеваний;
- 5) больные, пришедшие на повторные бариатрические операции или имеющие грыжу пищеводного отверстия диафрагмы;
- 6) любая причина, которая по мнению лечащего врача или врача-исследователя, препятствующая дальнейшему участию пациента в исследовании.

При распределении по полу, возрасту, ИМТ, а также по сопутствующей патологии, оценке по шкале ASA, по методу оперативного вмешательства существенных различий между группами не имелось.

В качестве контрольной группы обследовали 30 здоровых людей, которым не было проведено хирургическое вмешательство, отобранные во время проведения медицинских осмотров и давшие согласие на исследование.

Методология исследования

Предоперационная подготовка

Предоперационное обследование больных включало: общий анализ крови и мочи, биохимический анализ крови, исследование гемостаза, электрокардиографию, ультразвуковое исследование вен нижних конечностей, консультацию терапевта, сомнолога. Предоперационную подготовку осуществляли с использованием ERAS-протокола: накануне вечером не применяли премедикацию, исключали механическую подготовку кишечника, также разрешали употреблять легкую пищу за 6 часов до операции, вечером накануне операции больные выпивали раствор глюкозы 10%-ый – 400 мл и за 3 часа до операции они же употребляли раствор глюкозы 10%-ый – 300 мл.

Для профилактики тромбоэмболических осложнений за 12 часов до начала оперативного вмешательства вводили низкомолекулярный гепарин (эноксипарин 40 мг подкожно). С целью профилактики стресс-индуцированного повреждения желудочно-кишечного тракта накануне вечером, а также за 2 часа до начала операции внутривенно вводили ингибиторы протонной помпы (омепразол 40 мг). Антибиотикопрофилактику проводили в/в введением цефалоспоринов II поколения за 30 минут до транспортировки в операционную.

У больных с СД 2-го типа сахароснижающую терапию проводили в соответствии с «Алгоритмами специализированной медицинской помощи больным с сахарным диабетом».

Определение остаточного объема желудка

Для определения остаточного объема желудочного содержимого применяли ультразвуковое исследование антрального отдела желудка. Положение исследуемых было лежа на спине с наклоном операционного стола на 30° на правый бок. Датчик

устанавливали на срединной линии и затем смещали вправо до получения поперечного сечения антрального отдела желудка. Ориентирами для визуализации антрального отдела служили: спереди – левая доля печени, сзади – брюшной отдел аорты и нижняя полая вена и другие сосудистые ориентиры: верхняя брыжеечная артерия и вена (Рисунок 1).

Осуществляли поиск следующих ультразвуковых признаков и делили на 3 степени.

0-я степень. Пустой антральный отдел выглядел как плоское образование со спаившимися передними и задними стенками либо как круглое образование «мишень» (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Ориентиры для визуализации антрального отдела желудка
Примечание — П – левая доля печени, А – антральный отдел желудка,
ВБА – верхнебрыжеечная артерия, Ао – брюшной отдел аорты.

1-я степень. Прозрачные жидкости визуализировались как анэхогенные или гипоэхогенные (Рисунок 2)



Рисунок 2 – Анэхогенное содержимое в антральном отделе желудка

Примечание — Две перпендикулярные желтые линии представляют переднезадний и краниокаудальный размеры. Измерение проводилось с захватом серозной оболочки. П – левая доля печени, А – антральный отдел желудка, ВБА – верхнебрыжеечная артерия, Ао – брюшной отдел аорты.

2-я степень. Твердая пища в ранней фазе пищеварения ввиду перемещения воздуха с пищевым комком визуализировалась как “кольцевые” воздушные артефакты (Рисунок 3а).

В поздней фазе пищеварения – содержимое смешанной эхогенности (Рисунок 3б).

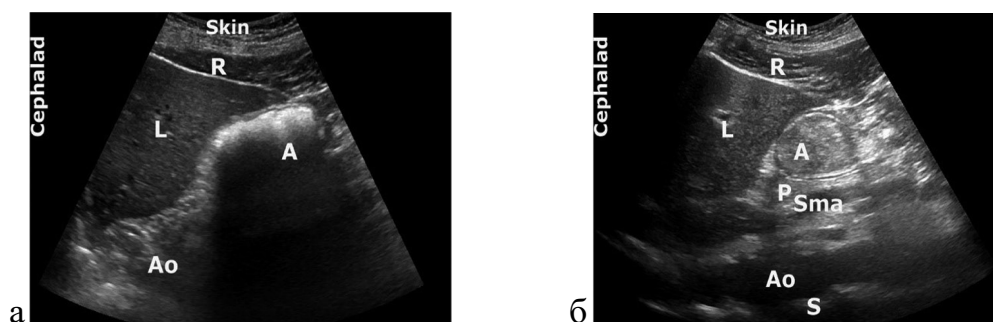


Рисунок 3. а – ультразвуковой признак плотной пищи в ранней фазе пищеварения;
б – ультразвуковой признак плотной пищи в поздней фазе пищеварения

Примечание — А – антрум; Ao – аорта; D – диафрагма; L – печень; P – поджелудочная железа; R – мышца m. Rectus abdominis; Sma – верхняя брыжеечная артерия (адаптировано из A. Perlas и соавт. (2018)).

При признаках наличия прозрачной жидкости в антральном отделе желудка определяли объем остаточного содержимого по формулам (1,2):

$$\text{Объем желудка (мл)} = 27.0 + 14.6 \times \text{CSA} - 1.28 \times \text{возраст (лет)}, \quad (1)$$

где CSA – площадь поперечного сечения (см²).

$$\text{CSA} = \text{ПЗ} \times \text{КК} \times \pi / 4, \quad (2)$$

где ПЗ – переднезадний размер,
КК – краниокаудальный размер.

Безопасным объем желудка считался <1,5 мл/кг.

Функциональные исследования

Оценку параметров гемодинамики осуществляли с помощью прибора «МАРГ 10-01 Микролюкс» (Микролюкс, Россия). Измеряли следующие параметры: систолическое артериальное давление (САД), среднее артериальное давление (СрАД), диастолическое артериальное давление (ДАД), частоту сердечных сокращений (ЧСС) и индекс перфузии. Анализировали методом реографии ударный индекс (УИ) и сердечный индекс (СИ), индекс общего периферического сопротивления (ИОПС). Показатели гемодинамики регистрировали на этапах операции: перед индукцией анестезии, в момент наложения карбоперитонеума, после формирования степлерной линии, послойного ушивания раны.

Адекватность искусственной вентиляции лёгких оценивали по газам крови посредством газоанализатора «i-STAT» (Abbott, США), а поддержание волемического статуса – с помощью инфузионной терапии по темпу диуреза. Взятие крови для определения газового состава и кислотно-щелочного состояния осуществляли до начала анестезии и на момент послойного ушивания раны и определяли показатели: насыщение венозной крови кислородом (SvO₂), отрицательный логарифм концентрации ионов H⁺ (pH), парциальное давление CO₂ (pCO₂), парциальное давление кислорода (pO₂), сдвиг буферных оснований (BE),

насыщение артериальной крови кислородом (SaO_2), также на этих этапах определяли концентрацию кортизола.

Артериовенозную разницу по кислороду (a-vDO_2) рассчитывали по формулам (3, 4, 5):

$$\text{DaO}_2 = (\text{SaO}_2 \times \text{Hb}) \times 1,34 + (\text{PaO}_2 \times 0,0031), \quad (3)$$

где DaO_2 – кислород, содержащийся в артериальной крови.

$$\text{DvO}_2 = (\text{SvO}_2 \times \text{Hb}) \times 1,34 + (\text{PvO}_2 \times 0,0031), \quad (4)$$

где DvO_2 – кислород, содержащийся в венозной крови.

$$\text{a-vDO}_2 = \text{DaO}_2 - \text{DvO}_2 \quad (5)$$

Глубину гипнотического эффекта оценивали по биспектральному индексу (Bispectral Index, BIS) модулем «BISX» (Covidien, США). Нейромышечный мониторинг выполняли методом акселеромиограммы с помощью системы «TOF-Watch SX».

Определение уровня глюкозы венозной крови (из локтевой вены) натошак проводили на биохимическом анализаторе «Indiko Plus» фотометрическим методом в динамике: в день до операции, через 3 часа после приема углеводного напитка, через 6 часов после операции и в последующие дни до выписки.

Анестезиологическое обеспечение

Дозы препаратов для анестезии подбирались из расчета на ИдМТ и на ТМТ по формулам (6, 7, 8, 9):

$$\text{ИдМТ} = P - V, \quad (6)$$

где P – рост, см,

V = 100 для взрослых мужчин,

V = 105 для взрослых женщин.

$$\text{для мужчин: ТМТ} = 9270 \times \text{ОВТ} / (6680 + 216 \times \text{ИМТ}), \quad (7)$$

$$\text{для женщин: ТМТ} = 9270 \times \text{ОВТ} / (8780 + 244 \times \text{ИМТ}), \quad (8)$$

где ОВТ – общий вес тела, кг.

$$\text{ИМТ} = \text{ОВТ} / P, \quad (9)$$

где P – рост, м².

В первой группе для обезболивания использовали продленную эпидуральную анальгезию. До вводной анестезии больным в положении сидя выполняли катетеризацию эпидурального пространства срединным доступом на уровне Th₆₋₇ с помощью набора «Perifix 418». Катетер вводили краниально на 3–4 см и закрепляли. После отрицательной тест-дозы раствором ропивакаина 0,75%-ым – 3 мл в течение 20 минут вводили до достижения общей дозы 10 мл, после чего осуществляли постоянную инфузию раствора ропивакаина 0,2%-ым – 7 (7; 8) мл/ч. Индукцию

анестезии осуществляли в/в введением фентанила 2,5 мкг/кг ИдМТ, пропофола 2,5 мг/кг ТМТ. Релаксация достигалась введением рокурония 0,6 мг/кг ИдМТ.

Базовую анестезию поддерживали низкопоточной ингаляцией десфлурана при значениях BIS-индекса от 40 до 60 баллов. Во второй группе в качестве анальгетического компонента применяли мультимодальное опиоидсберегающее обезболивание, каждый компонент которого вводили отдельно с помощью инфузионного шприцевого насоса. До проведения вводной анестезии в/в болюсно вводили в течение 10 мин нагрузочную дозу препаратов: дексмететомидина 1 мкг/кг ИдМТ, кетамина 0,2 мг/кг ИдМТ, лидокаина 1,5 мг/кг (не более 100 мг). После чего продолжали непрерывную инфузию в интраоперационном периоде: дексмететомидина 0,4 мкг/кг/ч ИдМТ, кетамина со скоростью 0,2 мкг/кг/мин ИдМТ, лидокаина 1,5–2 мг/кг/ч ИдМТ, сульфата магния 17 мг/кг/ч ИдМТ. Индукция анестезии, ее поддержание и мышечную релаксацию проводили у пациентов второй группы аналогично первой группе. На момент послойного ушивания раны прекращали инфузию кетамина и дексмететомидина. В послеоперационном периоде продолжали введение препаратов: лидокаина 1,5–2 мг/кг/ч ИдМТ, сульфата магния 17 мг/кг/ч ИдМТ.

В обеих группах при повышении частоты сердечных сокращений на 20 % внутривенно болюсно вводили фентанил. Искусственную вентиляцию легких осуществляли аппаратом «Dräger Fabius Tiro» по полузакрытому контуру в режиме РС-CMV (принудительной ИВЛ с контролем по давлению).

Оценка послеоперационной активизации

Оценку послеоперационной реабилитации проводили в течение 24 часов. Проведение экстубации осуществляли при достижении TOF = 0,9 и тетрады Гейла (удерживание поднятой головы над столом в течение 5 сек, сила рукопожатия, способность прикоснуться пальцем к кончику собственного носа и затаить дыхание). Учитывали время до достижения 13 баллов по шкале оценки восстановления после анестезии (PARS). Регистрировали время первого вставания на ноги, появления перистальтики, разрешения пареза кишечника. Оценку выраженности болевого синдрома проводили по 10-балльной визуально-аналоговой шкале (ВАШ) через 1, 6, 12 и 24 часа.

Статистический анализ

Статистический анализ полученных данных выполняли с помощью пакета программы Statistica v. 10 (StatSoftInc., США). Минимально необходимые объемы выборок рассчитывали по формуле Лера при надежности 80% и уровне значимости 0,05. При анализе количественных данных на первом этапе выполняли оценку нормальности распределения изучаемых параметров с помощью критерия Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова, равенство дисперсий проверяли критерием Фишера. По результатам оценки распределения выявили, что оно почти во всех параметрах измерения относится к ненормальному распределению. Достоверность различий между группами определяли с помощью U-критерия Манна-Уитни, для сравнения между этапами использовали критерий Вилкоксона. Данные представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (Q1; Q3). Данные по

использованию опиоидных анальгетиков и количеству введенного инсулина короткого действия представлены в виде Me и 10-го и 90-го процентилей. Для сравнения категориальных переменных применяли критерий хи-квадрат Пирсона (с поправкой Йейтса при анализе таблиц сопряженности типа 2×2). Уровень статистической значимости p принят равным 0,05.

Результаты исследования

Продолжительность операций не имела различий: в первой группе составила 95 (75; 120) мин, а во второй группе – 100 (80; 125) мин ($p = 0,43$). Исследование гемодинамики проводилось в четыре этапа: перед индукцией анестезии, на момент наложения карбоперитонеума, после формирования степлерной линии, на момент послыйного ушивания раны.

В результате проведенных исследований обнаружили, что в исходном состоянии у больных, оперированных в условиях сочетанной анестезии, отмечалось повышение ИОПС, сопровождавшееся высокими показателями АД. Несмотря на тахикардию СИ и УИ были меньше, чем в контрольной группе.

В течение анестезии, несмотря на негативное влияние на гемодинамику эпидуральной анальгезии, положения Фовлера и карбоперитонеума, ее основные параметры оставались относительно стабильными, а ИОПС и ЧСС были статистически значимо выше, чем в контрольной группе. Использование эпидуральной анальгезии способствовало низкому потреблению опиоидных анальгетиков в периоперационном периоде.

До операции изменения параметров центральной гемодинамики в группе больных, оперированных в условиях комбинированной анестезии, носили тот же характер, что и в предыдущей группе. После наложения карбоперитонеума все изучаемые показатели снизились по сравнению с предыдущим этапом, что объясняется положением Фовлера и карбоперитонеумом и фармакологическими эффектами дексметомидина и магния сульфата. На двух последующих этапах обследования отметили тенденцию к нормализации гемодинамических показателей, но показатели сердечного выброса (СИ и УИ) оставались ниже контрольных величин. На третьем этапе во второй группе определялись более высокие показатели гемодинамики, чем в первой группе (Таблица 1).

Таблица 1 — Сравнительная характеристика интраоперационных параметров гемодинамики

Исследуемые показатели	Исследуемые группы	Этапы исследования			
		1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап
САД, мм рт.ст.	Контрольная группа	124 (118; 129)			
	1-я группа	142 (140; 148) $p < 0,001$	120 (120;125) $p = 0,46$ $p_3 < 0,001$	125 (120;130) $p = 0,59$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,1$	124 (119;127) $p = 0,84$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,14$

Продолжение таблицы 1

Исследуемые показатели	Исследуемые группы	Этапы исследования			
		1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап
	2-я группа	140 (132; 148) $p < 0,001$ $p_4 = 0,15$	123 (120; 130) $p = 0,83$ $p_3 < 0,001$ $p_4 = 0,43$	130 (123; 135) $p = 0,01$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,03$ $p_4 = 0,01$	125 (119; 132) $p = 0,58$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,04$ $p_4 = 0,44$
ДАД, мм рт.ст.	Контрольная группа	76 (68; 84)			
	1 группа	86 (82; 90) $p < 0,001$	74 (71; 79) $p = 0,74$ $p_3 < 0,001$	75 (70; 81) $p = 0,71$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,14$	73 (70; 80) $p = 0,73$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,09$
	2 группа	88 (77; 91) $p < 0,001$ $p_4 = 0,36$	76 (74; 81) $p = 0,67$ $p_3 < 0,001$ $p_4 = 0,14$	82 (74; 83) $p = 0,04$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,01$ $p_4 = 0,01$	78 (69; 82) $p = 0,7$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,03$ $p_4 = 0,29$
СрАД, мм рт.ст.	Контрольная группа	90 (85; 96)			
	1-я группа	107 (103; 109) $p < 0,001$	91 (89; 96) $p = 0,43$ $p_3 < 0,001$	92 (89; 95) $p = 0,07$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,15$	91 (90; 94) $p = 0,26$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,2$
	2-я группа	105 (101; 108) $p < 0,001$ $p_4 = 0,35$	93 (88; 96) $p = 0,22$ $p_3 < 0,001$ $p_4 = 0,2$	99 (90; 101) $p = 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,02$ $p_4 = 0,001$	93(87; 98) $p = 0,09$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,03$ $p_4 = 0,13$
ЧСС, уд./мин	Контрольная группа	75 (73; 81)			
	1-я группа	90 (86; 96) $p < 0,001$	79 (76; 83) $p = 0,002$ $p_3 < 0,001$	81 (76; 84) $p = 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,38$	78 (75; 84) $p = 0,009$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,54$
	2-я группа	89 (84; 97) $p < 0,001$ $p_4 = 0,69$	81 (77; 86) $p = 0,002$ $p_3 < 0,001$ $p_4 = 0,34$	83 (79; 86) $p < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,08$ $p_4 = 0,06$	82 (76; 86) $p < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,34$ $p_4 = 0,16$

Продолжение таблицы 1

Исследуемые показатели	Исследуемые группы	Этапы исследования			
		1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап
СИ, л/мин/ м ²	Контрольная группа	3,5 (3,2; 3,7)			
	1-я группа	3,2 (3,0; 3,4) <i>p</i> = 0,009	2,7 (2,7; 3,1) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₃ = 0,002	2,9 (2,8; 3,2) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₂ = 0,002 <i>p</i> ₃ = 0,09	2,8 (2,8; 3) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₂ < 0,001 <i>p</i> ₃ = 0,47
	2-я группа	3,3 (3,2; 3,4) <i>p</i> = 0,001 <i>p</i> ₄ = 0,26	2,9 (2,7; 3,1) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₃ < 0,001 <i>p</i> ₄ = 0,13	3,2 (2,7; 3,4) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i> ₂ = 0,07 <i>p</i>₃ = 0,01 <i>p</i>₄ = 0,02	3 (2,7; 3,3) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₂ < 0,001 <i>p</i> ₃ = 0,2 <i>p</i> ₄ = 0,22
УИ, мл/м ²	Контрольная группа	50 (46; 52)			
	1-я группа	46 (43; 47) <i>p</i> = 0,002	42 (40; 47) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₃ = 0,002	44 (43; 46) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₂ = 0,04 <i>p</i> ₃ = 0,08	43 (40; 45) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₂ = 0,003 <i>p</i> ₃ = 0,26
	2-я группа	48 (45; 50) <i>p</i> = 0,02 <i>p</i> ₄ = 0,14	42 (38; 47) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₃ < 0,001 <i>p</i> ₄ = 0,22	47 (43; 50) <i>p</i> = 0,003 <i>p</i> ₂ = 0,15 <i>p</i>₃ = 0,01 <i>p</i>₄ = 0,01	42 (40; 42) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₂ < 0,001 <i>p</i>₃ = 0,02 <i>p</i> ₄ = 0,38
ИОПС, дин.* сек* см* см ⁻⁵	Контрольная группа	2075 (1886; 2164)			
	1-я группа	2551 (2379; 2856) <i>p</i> < 0,001	2274 (2013; 2394) <i>p</i> = 0,19 <i>p</i>₂ < 0,001	2299 (2072; 2439) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₂ < 0,001 <i>p</i> ₃ = 0,27	2216 (2052; 2435) <i>p</i> = 0,003 <i>p</i>₂ < 0,001 <i>p</i> ₃ = 0,35
	2-я группа	2607 (2333; 2773) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i> ₄ = 0,18	2363 (2237; 2456) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₃ < 0,001 <i>p</i> ₄ = 0,29	2472 (2292; 2567) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₂ < 0,001 <i>p</i>₃ = 0,01 <i>p</i>₄ = 0,002	2344 (2252; 2426) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i>₂ < 0,001 <i>p</i>₃ = 0,01 <i>p</i> ₄ = 0,07
Примечание — Статистически значимая разница при <i>p</i> < 0,05; <i>p</i> – достоверность разницы показателей с контрольной группой, <i>p</i> ₂ – достоверность разницы показателей с исходным этапом лечения, <i>p</i> ₃ – достоверность разницы между этапами, <i>p</i> ₄ – достоверность разницы между группами.					

Согласно параметрам BIS-мониторинга, а также отсутствия колебания показателей кортизола в крови анестезия была адекватной (Таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Сравнение показателей BIS и дозы десфлурана между группами на разных этапах исследования

Показатели	Группы	Этапы исследования			
		1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап
BIS	1-я группа	53 (51; 55)	52 (51; 55)	55 (52; 56)	54 (52; 56)
	2-я группа	51 (50; 53) $p = 0,37$	50 (48; 53) $p = 0,4$	53 (50; 55) $p = 0,17$	53 (50; 55) $p = 0,11$
Доза десфлурана об. %**	1-я группа	6,5 (5,9; 6,8)	5,9 (5,1; 6,1)	5,9 (5,1; 6,1)	5,8 (5,1; 5,8)
	2-я группа	7 (6,1; 7,1) $p = 0,31$	6 (5,2; 6,2) $p = 0,14$	6,2 (5,2; 7,2) $p = 0,04$	6 (5,3; 6) $p = 0,01$
Примечание — Статистически значимая разница при $p < 0,05$; p – значимость различий между группами.					

Таблица 3 – Показатели газов крови, кислотно-щелочного состояния и кортизола сыворотки крови на разных этапах исследования в сравниваемых группах

Исследуемые показатели	Группы	Этапы исследования	
		Перед индукцией анестезии	Момент послыонного ушивания раны
рН	Контрольная группа	7,38 (7,36; 7,39)	
	1-я группа	7,36 (7,36; 7,42) $p = 0,44$	7,39 (7,36; 7,41) $p = 0,48$ $p_2 = 0,47$
	2-я группа	7,37 (7,36; 7,39) $p = 0,11$ $p_3 = 0,5$	7,38 (7,36; 7,39) $p = 0,22$ $p_2 = 0,63$ $p_3 = 0,17$
рСО ₂ , мм рт.ст.	Контрольная группа	38 (37; 40)	
	1-я группа	39 (37; 42) $p = 0,78$	42 (38; 43) $p = 0,06$ $p_2 = 0,07$
	2-я группа	40 (36; 42) $p = 0,42$ $p_3 = 0,16$	42 (37; 44) $p = 0,08$ $p_2 = 0,054$ $p_3 = 0,68$

Продолжение таблицы 3

Исследуемые показатели	Группы	Этапы исследования	
		Перед индукцией анестезии	Момент послойного ушивания раны
pO ₂ , мм рт.ст.	Контрольная группа	97 (95; 98)	
	1-я группа	94 (92; 96) p < 0,001	97 (95; 99) p = 0,74 p₂ < 0,001
	2-я группа	93 (92; 95) p < 0,001 p ₃ = 0,33	96 (96; 98) p = 0,1 p₂ < 0,001 p ₃ = 0,37
BE, ммоль/л	Контрольная группа	0,5 (-0,3; 1,1)	
	1-я группа	0,5 (-0,6; 1,1) p = 0,45	0,7 (-0,7; 1,3) p = 0,56 p ₂ = 0,43
	2-я группа	0,3 (-0,7; 1,2) p = 0,45 p ₃ = 0,58	0,7 (-1; 1,3) p = 0,35 p ₂ = 0,43 p ₃ = 0,42
SaO ₂ , %	Контрольная группа	97 (96; 98)	
	1-я группа	94 (93; 95) p < 0,001	98 (97; 99) p = 0,52 p₂ < 0,001
	2-я группа	94 (93; 96) p < 0,001 p ₃ = 0,62	97 (96; 99) p = 0,34 p₂ < 0,001 p ₃ = 0,41
SvO ₂ , %	Контрольная группа	74 (73; 76)	
	1-я группа	72 (71; 74) p < 0,001	75 (74; 77) p = 0,34 p ₂ < 0,001
	2-я группа	71 (70; 73) p < 0,001 p ₃ = 0,28	75 (73; 76) p = 0,44 p₂ < 0,001 p ₃ = 0,33

Продолжение таблицы 3

Исследуемые показатели	Группы	Этапы исследования	
		Перед индукцией анестезии	Момент послойного ушивания раны
a-vDO ₂ , мл/дл	Контрольная группа	4,7 (4,2; 4,9)	
	1-я группа	4,4 (4,3; 4,9) <i>p</i> = 0,83	5 (4,4; 5,4) <i>p</i> = 0,09; <i>p</i> ₂ = 0,11
	2-я группа	4,6 (4; 4,9) <i>p</i> = 0,7 <i>p</i> ₃ = 0,19	5,2 (4; 5,8) <i>p</i> = 0,11 <i>p</i> ₂ = 0,17 <i>p</i> ₃ = 0,5
Кортизол	Контрольная группа	437 (412; 457)	
	1-я группа	459 (434; 489) <i>p</i> = 0,02	468 (450; 486) <i>p</i> = 0,001 <i>p</i> ₂ = 0,22
	2-я группа	450 (419; 494) <i>p</i> = 0,03 <i>p</i> ₃ = 0,41	485 (450; 494) <i>p</i> < 0,001 <i>p</i> ₂ = 0,08 <i>p</i> ₃ = 0,07
Примечание — Статистически значимая разница при <i>p</i> < 0,05; <i>p</i> – значимость различий между исследуемой и контрольной группами, <i>p</i> ₂ – значимость различий между этапами в группе, <i>p</i> ₃ – значимость различий между группами.			

В течение анестезии во второй группе значительно больше использовали опиоидных анальгетиков: в первой группе 0,1 (0,1; 0,2) мг, а во второй – 0,2 (0,1; 0,3) мг фентанила (*p* = 0,02). Послеоперационная активизация в первой группе проходила значительно раньше, чем во второй: экстубация в первой группе произошла через 5,2 (4,3; 6) мин, а во второй через 6,16 (5,3; 7,02) мин (*p* < 0,001). 13 баллов по PARS в первой группе пациенты достигли через 6,1 (5,2; 8,3) мин, а во второй через 7,23 (5; 8,28) мин (*p* = 0,008), первое вставание на ноги в первой группе произошло через 210 (180; 240) мин, а во второй 270 (240; 300) мин (*p* < 0,001). Перестальтика в первой группе появилась спустя 330 (300; 360) мин, во второй 390 (360; 390) мин (*p* < 0,001). Разрешение пареза кишечника во второй группе было позже, чем в первой: 570 (480; 600) мин, а в первой 480 (480; 520) мин (*p* < 0,001).

Первое использование опиоидного анальгетика во второй группе было достоверно раньше: в первой группе первое требование обезболивания возникло через 80 (60; 120) мин, а во второй группе – через 60 (35; 95) мин (*p* = 0,02). При этом во второй группе использовали промедола 30 (20; 60) мг, что статистически значимо больше (*p* = 0,03), чем в первой группе, в которой ввели 20 (10; 40) мг.

Интенсивность болевых ощущений по шкале ВАШ также имела различия. Через 1 час в первой группе определялось 4(3; 4) балла по ВАШ, а во второй 4,5(4; 5) (*p* = 0,002) и 6 часов после оперативного вмешательства в первой группе баллов было значительно меньше по шкале ВАШ, чем во второй группе : 3(2; 4) балла по ВАШ в

первой группе, 4(3; 4) балла во второй ($p = 0,007$). Через 12 и 24 часа достоверной разницы между группами по ВАШ не определялось.

При сравнении уровня гликемии во 2-ой группе уровень глюкозы крови через 6 часов после операции был выше, чем в 1-ой группе (Таблица 4).

Таблица 4 – Сравнение показателей гликемии между группами на разных этапах исследования

Исследуемые группы	Этапы исследования				
	В день перед операцией	Через 6 часов после операции	2-е сутки	3-и сутки	4-е сутки
Контрольная группа	4,8 (4,5; 5)				
1-я группа	5,8 (5,6; 6,23) $p < 0,001$	6,14 (5,6; 6,3) $p < 0,001$ $p_2 = 0,01$	5,91 (5,6; 6,14) $p < 0,001$ $p_2 = 0,34$ $p_3 = 0,04$	5,8 (5,4; 6) $p < 0,001$ $p_2 = 0,54$ $p_3 = 0,06$	5,89 (5,5; 6,05) $p < 0,001$ $p_2 = 0,86$ $p_3 = 0,17$
2-я группа	5,74 (5,43; 6,1) $p < 0,001$ $p_4 = 0,17$	6,35 (6,14; 6,44) $p < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_4 = 0,01$	5,87 (5,57; 6,15) $p < 0,001$ $p_2 = 0,76$ $p_3 < 0,001$ $p_4 = 0,55$	5,86 (5,51; 6,07) $p < 0,001$ $p_2 = 0,29$ $p_3 = 0,28$ $p_4 = 0,69$	5,78 (5,46; 5,97) $p < 0,001$ $p_2 = 0,53$ $p_3 = 0,15$ $p_4 = 0,55$
Примечание — Статистически значимая разница при $p < 0,05$; p – значимость различий между исследуемой и контрольной группами, p_2 – значимость различий между 1-м этапом и последующими, p_3 – значимость различий между этапами в группе, p_4 – значимость различий между группами.					

При сравнении частоты возникновения побочных действий и осложнений достоверных различий не выявили.

Оценка влияния операции минигастрошунтирования и продольной резекции желудка на углеводный обмен в раннем послеоперационном периоде

Для оценки безопасности сокращения продолжительности периода голодания у больных с ожирением путем приема накануне операции углеводного напитка проводили специальное ультразвуковое исследование остаточного объема антрального отдела желудка. Обнаружили, что у 19 больных (32%) выявили 0-ю степень антрального отдела, а у 41 (68%) определили 1-ю степень. Период голодания по твердой пище составил 8 (8; 11) ч, а по жидкости – 3 (3; 3,5) ч. Остаточный объем у больных с 1-й степенью составил 85 (79; 87) мл, в переводе на массу тела 0,81 (0,69; 0,97) мл/кг. При исследовании влияния МГШ на углеводный обмен выяснилось, что в раннем послеоперационном периоде происходит значимое

снижение уровня гликемии, чего не наблюдалось после ПРЖ, возможно из-за инкретинового эффекта (Таблица 5).

Таблица 5 – Сравнительная характеристика показателей гликемии на разных этапах исследования в третьей и четвертой группах

Исследуемые группы	Контрольная группа ($n = 30$)	Этапы исследования					
		Перед применением углеводного напитка	Через 3 часа после углеводного напитка	Через 6 часов после операции	2-е сутки	3-и сутки	4-е сутки
3-я группа ($n = 30$)	4,8 (4,5; 5)	6,16 (5,9; 6,65) $p < 0,001$	6,24 (6,2; 6,51) $p < 0,001$ $p_3 = 0,08$	6,48 (6,29; 6,59) $p < 0,001$ $p_2 = 0,02$ $p_3 < 0,001$	6 (5,7; 6,3) $p < 0,001$ $p_2 = 0,49$ $p_3 < 0,001$	5,9 (5,49; 6,7) $p < 0,001$ $p_2 = 0,16$ $p_3 = 0,31$	5,6 (5,35; 6) $p < 0,001$ $p_2 = 0,001$ $p_3 = 0,02$
4-я группа ($n = 30$)		6,17 (5,9; 6,41) $p < 0,001$ $p_4 = 0,62$	6,21 (6,1; 6,5) $p < 0,001$ $p_3 = 0,06$ $p_4 = 0,31$	6,4 (6,26; 6,49) $p < 0,001$ $p_2 = 0,02$ $p_3 = 0,54$ $p_4 = 0,14$	6,05 (5,79; 6,21) $p < 0,001$ $p_2 = 0,3$ $p_3 = 0,01$ $p_4 = 0,69$	6,0 (5,71; 6,3) $p < 0,001$ $p_2 = 0,44$ $p_3 = 0,39$ $p_4 = 0,63$	5,97 (5,65; 6,3) $p < 0,001$ $p_2 = 0,38$ $p_3 = 0,5$ $p_4 = 0,01$

Примечание — Статистически значимая разница при $p < 0,05$; p – достоверность разницы показателей с контрольной группой, p_2 – достоверность разницы показателей с исходным этапом лечения, p_3 – достоверность разницы между этапами, p_4 – значимость различий между группами.

На вторые сутки после оперативного вмешательства в обеих группах определили значимое снижение потребления инсулина короткого действия ($p < 0,001$), как и в последующие дни госпитализации, относительно доз, использованных до операции, при этом разницу в использовании инсулина определили на четвертые сутки после операции, что может быть обусловлено инкретиновым эффектом (Таблица 6).

Таблица 6 – Количество введенного инсулина короткого действия (ЕД/сут) в группах на протяжении госпитализации

Исследуемые группы	Накануне операции	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	4-е сутки
3-я группа	6 (4; 8)	5(4; 10) $p = 0,5$	2 (0; 6) $p < 0,001$ $p_2 < 0,001$	2 (0; 4) $p < 0,001$ $p_2 = 0,25$	2 (0; 4) $p < 0,001$ $p_2 = 0,4$

Продолжение таблицы 6

Исследуемые группы	Накануне операции	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	4-е сутки
4-я группа	4 (4; 9) $p_3 = 0,7$	4 (4; 8) $p = 0,53$ $p_3 = 0,25$	2 (2; 5) $p < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,57$	2 (0; 5) $p < 0,001$ $p_2 = 0,44$ $p_3 = 0,39$	2 (0; 6) $p < 0,001$ $p_2 = 0,36$ $p_3 = 0,03$
Примечание — Статистически значимая разница при $p < 0,05$; p – достоверность разницы показателей с исходным этапом лечения, p_2 – достоверность разницы между этапами, p_3 – значимость различий между группами.					

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований показали, что оба анализируемых метода анестезии приемлемы для обеспечения бариатрических операций, поскольку обеспечивают адекватную интраоперационную защиту, небольшие различия в параметрах гемодинамики, обнаруженные на третьем этапе исследований, объяснимы вазоплегическими и симпатолитическими свойствами эпидуральной блокады.

В раннем послеоперационном периоде эпидуральная анальгезия приобретает преимущества перед комбинированным мультимодальным обезболиванием, т.к. обеспечивает более раннюю послеоперационную активизацию и в большей степени решает проблему обезбоживания, сокращая дозы опиоидов, в определенной степени препятствует формированию послеоперационной гипергликемии.

Употребление углеводного напитка за 3 часа до оперативного вмешательства не оказало отрицательного влияния на уровень гликемии у больных СД 2-го типа и не повышало риск регургитации желудочного содержимого. При исследовании влияния МГШ на углеводный обмен выяснилось, что в раннем послеоперационном периоде происходит значимое снижение уровня гликемии, возможно за счет влияния инкретинового эффекта, чего не наблюдалось после ПРЖ.

ВЫВОДЫ

1. Ингаляционная анестезия десфлураном в сочетании с эпидуральной анальгезией и комбинированная ингаляционная анестезия, включающая мультимодальную опиоидсберегающую анальгезию, позволяют создать адекватную периоперационную защиту при выполнении бариатрических операций, однако нейроаксиальный метод обезбоживания обеспечивал более стабильную гемодинамику в интраоперационном периоде.

2. Эпидуральный блок за счет достижения более эффективного обезбоживания по сравнению с мультимодальной опиоидсберегающей анальгезией способствовал стабилизации параметров гликемии на уровне 5,6 – 6,3 ммоль/л.

3. У больных сахарным диабетом 2-го типа выполнение операции минигастрошунтирования способствовало снижению уровня гликемии в раннем послеоперационном периоде.

4. Применение углеводного напитка в объеме 300 мл за 3 часа до операции позволило профилактировать гипогликемию и не увеличивало риск аспирации.

5. Продленная эпидуральная блокада по сравнению с мультимодальной опиоидсберегающей анальгезией способствовала более полноценному обезболиванию, меньшему расходу опиоидных анальгетиков на 35% и ранней активизации больных.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У пациентов с ожирением наиболее предпочтительна методика сочетанной анестезии с использованием десфлурана и продленной эпидуральной анальгезией 0,2%-ым раствором ропивакаина. До индукции анестезии больным рекомендуется выполнить катетеризацию эпидурального пространства срединным доступом на уровне Th₆₋₇. Катетер ввести краниально на 3–4 см и фиксировать. После отрицательной тест-дозы 0,75%-ым раствором ропивакаина 3 мл в течение 20 минут ввести раствор ропивакаина 0,75%-ый до достижения общей дозы 10 мл, после чего осуществлять постоянную инфузию раствора ропивакаина 0,2%-ым – 7 мл/ч. При неадекватной анальгезии следует увеличить скорость вводимого раствора ропивакаина 0,2%-ого до достижения клинического эффекта.

2. При невозможности установки эпидурального катетера рекомендуется использовать методику комбинированной анестезии десфлураном с использованием мультимодальной опиоидсберегающей анальгезии. До вводной анестезии в/в болюсно ввести в течение 10 мин нагрузочную дозу препаратов: дексметомидина 1 мкг/кг ИдМТ, кетамина 0,2 мг/кг ИдМТ, лидокаина 1,5 мг/кг (не более 100 мг). В интраоперационном периоде продолжать инфузию: дексметомидина 0,4 мкг/кг/ч ИдМТ, кетамина со скоростью 0,2 мкг/кг/мин ИдМТ, лидокаина 1,5–2 мг/кг/ч ИдМТ, сульфата магния 17 мг/кг/ч ИдМТ. В послеоперационном периоде продолжать введение препаратов в течение первых суток: лидокаина 1,5–2 мг/кг/ч ИдМТ, сульфата магния 17 мг/кг/ч ИдМТ.

3. При использовании протокола ERAS желательно сокращать период голодания и использовать углеводный напиток. Вечером накануне операции выпивать раствор глюкозы 10%-ый – 400 мл и за 3 часа до операции больным необходимо выпивать раствор глюкозы 10%-ый – 300 мл.

4. У больных морбидным ожирением и сахарным диабетом 2-го типа рекомендуется проведение ультразвукового исследования остаточного объема антрального отдела желудка с целью оценки риска аспирации.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Представляется перспективным изучение эффективности применения разных видов анальгезии с ограниченным использованием опиоидных анальгетиков при высокотравматичных операциях – не только при абдоминальных операциях, но и в других разделах хирургии.

Актуальным является исследование влияния дооперационного приема углеводного напитка на послеоперационные параметры гликемии у больных сахарным диабетом, оперируемых по поводу различных хирургических заболеваний, в том числе ургентных.

Целесообразным является внедрение методов опиоидсберегающей анальгезии в различные области хирургии, где производятся операции у больных с сопутствующим ожирением.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

- 1. Неймарк, М.И. Особенности инфузионной терапии при бариатрических операциях. / М.И. Неймарк, С.В. Жилин // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2022. – Т. 19, № 6. – С. 48–54.**
- 2. Неймарк, М.И. Влияние минигастрошунтирования по поводу морбидного ожирения на показатели углеводного обмена. / М.И. Неймарк, А.А. Пантюшин, С.В. Жилин // Медицинский алфавит. – 2022. – № 30. – С. 37–40.**
- 3. Неймарк, М.И. Обоснование целесообразности применения безопиоидной анальгезии в бариатрической хирургии: проспективное рандомизированное исследование. / М.И. Неймарк, С.В. Жилин // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2023. – Т. 17, № 1. – С. 39-49.**

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ – визуальная аналоговая шкала
 ДАД – диастолическое артериальное давление
 ИдМТ – идеальная масса тела
 ИМТ – индекс массы тела
 ИОПС – индекс общего периферического сопротивления
 МГШ – минигастрошунтирование
 ОМТ – общая масса тела
 ПРЖ – продольная резекция желудка
 САД – систолическое артериальное давление
 СД – сахарный диабет
 СИ – сердечный индекс
 СрАД – среднее артериальное давление
 ТМТ – тощая масса тела
 УИ – ударный индекс
 ЧСС – частота сердечных сокращений
 ASA – шкала анестезиологического риска Американского общества анестезиологов
 a-vDO₂ – артериовенозная разница по кислороду
 BE – сдвиг буферных оснований
 BIS – биспектральный индекс
 ERAS – ускоренное восстановление после операции
 PARS – оценка восстановления после анестезии
 SvO₂ – насыщение смешанной венозной крови кислородом
 SaO₂ – насыщение артериальной крови кислородом
 pH – отрицательный логарифм концентрации ионов H⁺
 pO₂ – парциальное давление O₂
 pCO₂ – парциальное давление CO₂