

Иванова Елена Юрьевна

**КИШЕЧНАЯ И НУТРИТИВНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ
ПРИ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЕ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА**

3.1.12. Анестезиология и реаниматология

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

Кирилина Светлана Ивановна

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор,

член-корреспондент РАН

Григорьев Евгений Валерьевич

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», администрация, лаборатория анестезиологии, реаниматологии и патофизиологии критических состояний, заместитель директора по научной и лечебной работе, ведущий научный сотрудник)

доктор медицинских наук, доцент

Струков Егор Юрьевич

(Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, кафедра военной анестезиологии и реаниматологии, доцент кафедры)

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»

Защита диссертации состоится «___»_____2026 г. в «___» часов на заседании диссертационного совета 21.2.046.03, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (630091, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Новосибирского государственного медицинского университета (630091, г. Новосибирск, ул. Залесского, д. 4; тел. +7(383)222-68-35; <https://new.ngmu.ru/dissers/get-file/5472>)

Автореферат разослан «_____» _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

Алексей Станиславович Полякевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность избранной темы. В структуре травм опорно-двигательного аппарата у взрослых повреждения позвоночника и спинного мозга встречаются в диапазоне 0,8–26,2 % случаев. Травма позвоночника в 40 % случаев сопровождается повреждением спинного мозга (СМ), имеет высокую летальность (от 19,1 до 52,9 %) и стойкую инвалидность. Чаще всего неврологические нарушения сопровождают травмы шейного отдела позвоночника (ШОП) – их доля достигает примерно 34 % всех случаев. При поражениях грудного отдела такие изменения наблюдаются около в 26 % случаев, а при повреждениях поясничного отдела – примерно в 19 % (Толкачев В. С., Бажанов С. П., 2018).

Согласно ежегодному статистическому обзору травматизма и ортопедической патологии в Российской Федерации, в 2020 году травмы СМ на уровне шейного отдела были зарегистрированы у 14 589 человек трудоспособного возраста (Губин А. В., Соломянник И. А., 2021; Стаценко И. А., 2024).

Функциональные последствия позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ) во многом определяются уровнем и объемом повреждения спинного мозга. Помимо угнетения чувствительности и произвольных движений, ПСМТ шейного отдела (ШО) нарушает функционирование вегетативной нервной системы: прерывается симпатическая иннервация, а функция парасимпатического отдела сохраняется. Это вызывает недостаточность практически всех органов и систем.

Нарушение регуляции сердечно-сосудистой системы приводит к вазоплегии, артериальной гипотонии, нейрогенному шоку и брадикардии (Лебедева М. Н., 2020; Ahuja С., Wilson J., 2017; Ehsanian R., 2020; Holmes G. M., Blanke E. N., 2019).

В результате переменного паралича дыхательной мускулатуры при травмах выше Th11 и паралича диафрагмы при травмах выше C5 возникают респираторные осложнения (Ahuja С., Wilson J., 2017; Первухин С. А., 2016).

Вегетативный дисбаланс приводит к нарушению регуляции работы желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Угнетение моторики верхних отделов пищеварительной системы происходит за счет вторичных изменений функционирования блуждающего нерва, в результате снижения чувствительности его афферентов к нейропептидам (холецистокинин и грелин) и механическим стимулам (Holmes G. M., Blanke E. N., 2019; Blanke E. N., Ruiz-Velasco V., 2022).

Потеря нормального симпатического контроля над тонкой и толстой кишкой при травме выше уровня Th5 приводит к нарушению перистальтики кишечника, изменению секреции слизистой оболочки, тонуса сосудов и иммунной функции, так как симпатические преганглионарные нейроны, контролирующие тонкую и толстую кишку, расположены преимущественно на уровне грудных сегментов спинного мозга с Th5 по Th10 (Wulf M. J, Tom V., 2023; Browning K. N., Travagli R. A., 2014; Kigerl K. A., Hall J. C., Wang L., 2016).

Особое значение в патогенезе дисфункции ЖКТ при ПСМТ имеет его гипоперфузия на

фоне гипотонии и нейрогенного шока, приводящая к гипоксии ЖКТ, которая индуцирует продукцию медиаторов воспаления и выраженные изменения моторики и функционирования энтеральной нервной системы (Archontakis-Barakakis P., Mavridis T., 2025; Sun X., Jones Z. B., 2022; Chandankhede S. R., Kulkarni A. P., 2020).

Таким образом, при ПСМТ ШО имеется патогенетически обоснованная база для формирования дисфункции практически всех отделов ЖКТ.

В научной литературе имеются немногочисленные сообщения о том, что в остром и раннем периодах ПСМТ ШО выявляются нарушения моторно-эвакуаторной функции (МЭФ) ЖКТ, проявляющиеся в виде широкого спектра симптомов: дисфагия, нарушения моторной функции пищевода, задержка опорожнения желудка, раннее насыщение и ощущение тошноты, вздутие живота и уменьшение пропульсивного транзита по всей длине ЖКТ (Holmes G. M., Blanke E. N., 2019).

Моторно-эвакуаторная функция ЖКТ на фоне потери симпатического контроля приводит к формированию динамической кишечной непроходимости, клинически проявляющаяся парезом кишечника, что является одним из основных элементов формирования кишечной недостаточности (КН), которая представляет собой состояние, при котором одновременно нарушаются моторная, секреторная, пищеварительная, всасывательная и защитная функции кишечника. Происходит продвижение условно-патогенной микрофлоры в вышележащие отделы ЖКТ, что приводит к бесконтрольной транслокации микроорганизмов и их продуктов обмена в системный кровоток. Это вызывает функциональное «выключение» тонкого кишечника из метаболических процессов и формирует условия для развития нарушений основных показателей гомеостаза (Иванова Г. Е., Попова Т. С., 2018).

Кишечник является органом-мишенью при стрессе, травме, применении лекарственных препаратов. Наличие этих факторов влияния может приводить к значительному изменению состава кишечной микробиоты (Gungor B., Adiguzel E., 2016; Li Z., Wang X., 2025; Cui Y., Liu J., Lei X., 2024).

За последнее десятилетие при изучении проблемы связей кишечник – мозг-кишечник получены определенные результаты по изменению кишечной микробиоты и ее воздействию на течение посттравматического периода (Gungor B., Adiguzel E., 2016; Zhang C., Zhang W., 2018; Bazzocchi G., Turrone S., 2021; Balloni M., Candela M., 2021; Myers S. A., Gobejishvili L., 2019; Schmidt E. K. A., Torres-Espin A., 2020).

Поскольку одна из основных функций здорового кишечника – абсорбция питательных веществ, то при наличии моторно-эвакуаторной дисфункции ЖКТ с последующим формированием КН, сопровождающейся изменением кишечной микробиоты, обнаруживаются нарушения в нутриционном статусе пациентов (Лейдерман И. Н., Грицан А. И., 2018; Rousseau A. F., Martindale R., 2024; Mottale R., Dupuis C., 2025; Magnuson F. S., Christensen P., 2023).

Таким образом, для ПСМТ ШО характерна совокупность факторов риска формирования

белково-энергетической недостаточности: усиление катаболических процессов в условиях травмы и системного воспалительного ответа, катаболизма белка на фоне атрофии денервированной мускулатуры, снижение усвоения нутриентов вследствие нарушений моторной функции ЖКТ, возникающей на фоне вегетативной дисфункции. Критические изменения затрагивают соматический и висцеральный пул белка (Рахимов Р. Т., Лейдерман И. Н., 2019; Ramirez C. L., Pelekhaty S., 2018; Pelekhaty S. L., Ramirez C. L., 2021).

Стандарта для мониторинга функции ЖКТ у тяжелобольных не существует, нет утвержденного метода визуализации для прикроватного мониторинга, ни один биомаркер не одобрен для клинического использования, нет доступных методов измерения абсорбции питательных веществ для рутинного повседневного клинического использования, не существует действующего метода измерения барьерной функции кишечника. Симптомы КН в отделении интенсивной терапии неспецифичны и в настоящее время не включены в стандартизированную оценку тяжести состояния пациента (Reintam Blaser A., Preiser, J. C., 2020; Bordejé M. L., Montejo J. C., 2019; Dionyssiotis Y., Papachristos A., 2016).

Антропометрические стандарты, которые являются общепринятыми инструментами для оценки соматического пула белка, могут быть недостоверны у пациентов с травмой спинного мозга из-за атрофии мышц вследствие неподвижности, нарушения водного баланса и неизбежной потери веса (Chaloupková E., Kinkorová I., 2019; Лейдерман И. Н., Грицан А. И., 2018).

Определение потребности в энергии является одной из наиболее серьезных задач при ПСМТ ШОП. В многочисленных исследованиях разных авторов представлены последовательные медицинские доказательства того, что уравнение расчета энергии для пациентов с ПСМТ переоценивает расход энергии и что непрямая калориметрия является наиболее точным методом для оценки расхода энергии у пациентов с травмой спинного мозга (Wong S., Subong P., 2020; Singer P., Blaser A. R., 2019; McClave S. A., Taylor B. E., 2016; Singer P., Blaser A. R., 2019; Шестопалов А. Е., Яковлева А. В., 2022; Луфт В. М., Шляпников С. А., 2022).

Степень разработанности темы диссертации. Изучение последствий ПСМТ имеет длительную историю в медицине, однако многие аспекты остаются дискуссионными. Основное внимание традиционно уделяется хирургическим методам декомпрессии и стабилизации позвоночника – способам и срокам проведения вмешательства (Lee B. J., Jeong J. H., 2023), восстановлению двигательной функции, а также острым жизнеугрожающим состояниям: дыхательной и сердечно-сосудистой недостаточности. Разработаны протоколы респираторной поддержки, критерии экстубации, методы профилактики пневмонии (Dave S., Cho J. J., 2020; Lozano C. P. et al., 2018). Внедрены алгоритмы коррекции нейрогенного шока и выбора гемодинамической поддержки (Foran S. J. et al., 2022; Kerwin A. J. et al., 2018).

В научной литературе имеются достаточное количество публикаций рассматривающих состояние ЖКТ (нейрогенный кишечник) и вопросы питания на поздних этапах после травмы, в

стадии хронического состояния ПСМТ (Rodriguez G. M., Gater D. R., 2022). При этом исследования процессов, происходящих в острый и ранний периоды, характеризуются недостаточной полнотой освещения проблем, а доказательные работы, направленные на решение следующих задач, отсутствуют:

1. не определена совокупная значимость роли кишечной и нутритивной недостаточности в формировании полиорганной недостаточности;
2. нет единых алгоритмированных критериев, оценивающих кишечную недостаточность;
3. нет четких рекомендаций по проведению нутритивной терапии пациентам с ПСМТ ШО на фоне развивающегося синдрома кишечной недостаточности;
4. неоднозначно представлены данные об изменении кишечной микробиоты при ПСМТ;
5. при ПСМТ ШО не продемонстрирована рациональная стратегия врача анестезиолога-реаниматолога при лечении кишечной и нутритивной недостаточности, что требует аргументированного, логичного, доказательного подхода и принятия решений для диагностических, профилактических и лечебных мероприятий.

Цель исследования. Повышение эффективности интенсивной терапии осложненной травмы нижнешейного отдела позвоночника на основе изучения особенностей кишечной и нутритивной недостаточности.

Задачи исследования

1. Изучить особенности развития кишечной недостаточности в остром и раннем периодах осложненной травмы шейного отдела позвоночника.
2. Определить особенности течения нутритивной недостаточности в остром и раннем периодах осложненной травмы шейного отдела позвоночника.
3. Выявить предикторы кишечной и нутритивной недостаточности в остром и раннем периодах осложненной травмы шейного отдела позвоночника.
4. Оценить количественные и качественные изменения состава микробиоты кишечника у пациентов в остром и раннем периодах осложненной травмой шейного отдела позвоночника.
5. Разработать алгоритм диагностических и лечебных мероприятий, направленных на коррекцию кишечной и нутритивной недостаточности и осложнений при позвоночно-спинномозговой травме шейного отдела позвоночника.

Научная новизна. Впервые определены особенности течения кишечной недостаточности у пациентов с осложненной травмой шейного отдела позвоночника в остром и раннем периодах.

Применён комплексный подход к оценке моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта, позволяющий прогнозировать развитие кишечной недостаточности и оптимизировать лечебную тактику [9].

Впервые выявлена возможность определения риска развития пареза кишечника при позвоночно-спинномозговой травме шейного отдела [10.]

Впервые показана взаимосвязь течения кишечной и нутритивной недостаточности в остром и раннем периодах осложненной травмы шейного отдела позвоночника.

Выявлены изменения в составе кишечной микробиоты: снижение представителей нормофлоры, усиливающих тонус гладких мышц кишечника, участвующих в стимуляции моторики и секреции, снижающих уровень провоспалительных цитокинов, тормозящих моторику.

Теоретическая и практическая значимость работы. Даны патогенетически обоснованные рекомендации для выполнения мониторинга МЭФ ЖКТ и проведения нутритивной поддержки пациентам с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела в остром и раннем периодах ПСМТ ШО.

Разработан алгоритм диагностических и лечебных мероприятий при осложнённой травме шейного отдела позвоночника, позволяющий своевременно индивидуализировано проводить диагностику, лечение кишечной и нутритивной недостаточности на фоне полиорганной недостаточности, снижать количество осложнений и сроки госпитализации.

Методология и методы диссертационного исследования. Работа является ретроспективным когортным одноцентровым исследованием. В работе использовались методы лабораторного контроля, функциональной, лучевой диагностики, шкалы оценки тяжести состояния и выраженности органных дисфункций. Сравнительный анализ в группах проводился непараметрическими методами. Проверка статистических гипотез проводилась при критическом уровне значимости $p = 0,05$, т. е. различие считалось статистически значимым, если $p < 0,05$. Выявление предикторов проводилось построением моделей логистических регрессий. Построением однофакторных моделей выявлялись отдельные значимые предикторы. Перед построением многофакторных моделей выявлялись коллинеарные коварианты расчетом коэффициентов корреляции Пирсона. В многофакторные модели включались коварианты с достигнутым уровнем значимости $p < 0,3$.

Положения, выносимые на защиту

1. Кишечная недостаточность, манифестирующаяся парезом кишечника, определяет необходимость диагностики, мониторинга и коррекции моторно-эвакуаторных нарушений в условиях интенсивной терапии позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела.
2. Позвоночно-спинномозговая травма шейного отдела ассоциирована с интенсивным изменением белкового профиля и формированием нутритивной недостаточности.
3. У пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела происходят количественные и качественные изменения состава кишечной микробиоты в остром и раннем периодах.

Степень достоверности. Степень достоверности обусловлена достаточным количеством

пациентов, включенных в исследования (92 пациента), использованием современных методик и оборудования для диагностики и лечения больных, комплексным подходом к научному анализу с применением современных методов статистической обработки и современного программного компьютерного обеспечения. Сформулированные в диссертации выводы, положения и рекомендации аргументированы и логически вытекают из системного анализа результатов выполненных исследований. Полученные в ходе исследования результаты опубликованы в научной печати и представлены в виде докладов на научно-практических конференциях.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены и обсуждены на: 11-м и 12-м съездах Федерации анестезиологов и реаниматологов России (Санкт-Петербург, 2022, 2023), Межрегиональной научно-практической конференции «Современные аспекты анестезиологии и интенсивной терапии» (Новосибирск, 2021, 2022, 2023, 2024, 2026), 13-м съезде Российской Ассоциации хирургов-вертебрологов (РАСС) (Санкт-Петербург, 2025), Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с Международным участием «Цивьяновские чтения» (Новосибирск, 2021), 23-й Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 30-летию центра охраны здоровья шахтеров «Многопрофильная больница: инновационные решения» (Ленинск-Кузнецкий, 2023).

Диссертационная работа апробирована на заседании Ученого совета ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России (Новосибирск, 2026).

Диссертация выполнена в соответствии с утвержденным направлением научно-исследовательской работы ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России по теме «Разработка способов хирургической коррекции посттравматических деформаций и анкилозирующих заболеваний позвоночника в том числе и при сниженной минеральной плотности кости (МРНК-2024-0007)», номер государственной регистрации 1023022700009-0-3.2.10.

Внедрение результатов исследования. Предложенные алгоритмы мероприятий интенсивной терапии пострадавших с осложненной травмой нижнешейного отдела позвоночника внедрены в клиническую практику работы отделения анестезиологии-реанимации с палатами реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России.

Теоретические положения и практические рекомендации применяются в процессе обучения ординаторов по специальности анестезиология и реаниматология ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России, а также используются в издаваемых учебных пособиях, предназначенных для врачей анестезиологов-реаниматологов, травматологов-ортопедов, нейрохирургов, аспирантов и ординаторов по специальностям анестезиология и реаниматология, травматология и ортопедия, нейрохирургия.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных, 2 патента на изобретения и 8 статей в научных журналах и изданиях, включённых в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, из них 4 статьи в журналах, входящих в международную реферативную базу данных и систем цитирования Scopus.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа представлена в виде специально подготовленной рукописи и оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Диссертация изложена на 177 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, 2-х разделов результатов исследования, обсуждения, выводов, практических рекомендаций, перспектив дальнейшей разработки темы, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и списка иллюстративного материала. Список литературы представлен 280 источниками, из которых 240 в зарубежных изданиях. Полученные результаты проиллюстрированы с помощью 42 таблиц и 6 рисунков.

Личный вклад автора. Автором сформулирована цель и основные задачи исследования, выполнен сбор и систематизация научно-практической информации, сформирована информационная база данных материала исследования, проведена обработка и анализ результатов исследования. Автор лично принимал участие в лечении 80 % пациентов, включенных в исследование. Автору принадлежит идея разработки заявок на изобретения и оригинальных лечебно-диагностических алгоритмов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование основано на результатах лечения 92 пациентов с осложненной травмой нижнешейного отдела позвоночника в период с января 2012 г. по июль 2023 г., выполнено на базе отделения травматологии № 1 и отделения реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «ННИИТО им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России.

Критерии включения: изолированная осложненная травма нижнешейного отдела позвоночника, тяжесть повреждения спинного мозга ASIA A, ASIA B.

Критерии невключения: сочетанная травма, политравма, оперативные вмешательства на органах ЖКТ в анамнезе, хронические воспалительные заболевания кишечника в анамнезе (неспецифический язвенный колит, болезнь Крона, синдром мальабсорбции), системные заболевания (сахарный диабет, ревматоидный артрит), возраст менее 18 лет и более 75 лет.

Критерии исключения из исследования: COVID-19.

Критерием формирования групп наблюдения явилось наличие или отсутствие у пациентов кишечной недостаточности, манифестирующейся клиникой пареза кишечника.

Выделено две группы исследования.

I группа (основная) – 48 пациентов с клиникой пареза кишечника.

II группа (сравнения) – 44 пациента без клиники пареза кишечника.

Контрольные точки исследования: при поступлении, первые, третьи, седьмые, 10, 15, 20 и 25 сутки наблюдения и лечения в ОРИТ. Общая схема дизайна исследования представлена на Рисунке 1.

Основные характеристики материала исследования представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики материала исследования

Показатели	Группа I (n = 48)	Группа II (n = 44)	p-уровень
Возраст МЕД [Q1; Q3], лет	36 [27; 47]	32 [25; 41]	0,311
Мужской пол, n (%)	46 (96 %)	43 (98 %)	> 0,999
Женский пол, n (%)	2 (4 %)	1 (2 %)	> 0,999
Обстоятельства травмы			
Нырание на мелководье, n (%)	25 (52 %)	21 (48 %)	> 0,999
ДТП, n (%)	9 (19 %)	10 (23 %)	> 0,999
Кататравма, n (%)	10 (21 %)	9 (20 %)	> 0,999
Производственная, n (%)	1 (2 %)	2 (5 %)	> 0,999
Бытовая, n (%)	0 (0 %)	1 (2 %)	> 0,999
Криминальная, n (%)	1 (2 %)	1 (2 %)	> 0,999
Неуточненная, n (%)	1 (2 %)	0 (0 %)	> 0,999
Эпилептический приступ, n (%)	1 (2 %)	0 (0 %)	> 0,999
Тяжесть повреждения СМ			
ASIA A, n (%)	41 (85 %)	31 (70 %)	0,128
ASIA B, n (%)	7 (15 %)	13 (30 %)	0,128
Оперативное лечение			
Выполнено, n (%)	45 (94 %)	39 (89 %)	0,473

Группы были сопоставимы по возрасту, полу, причинам травматизма и тяжести повреждения СМ, но различались по ИМТ.

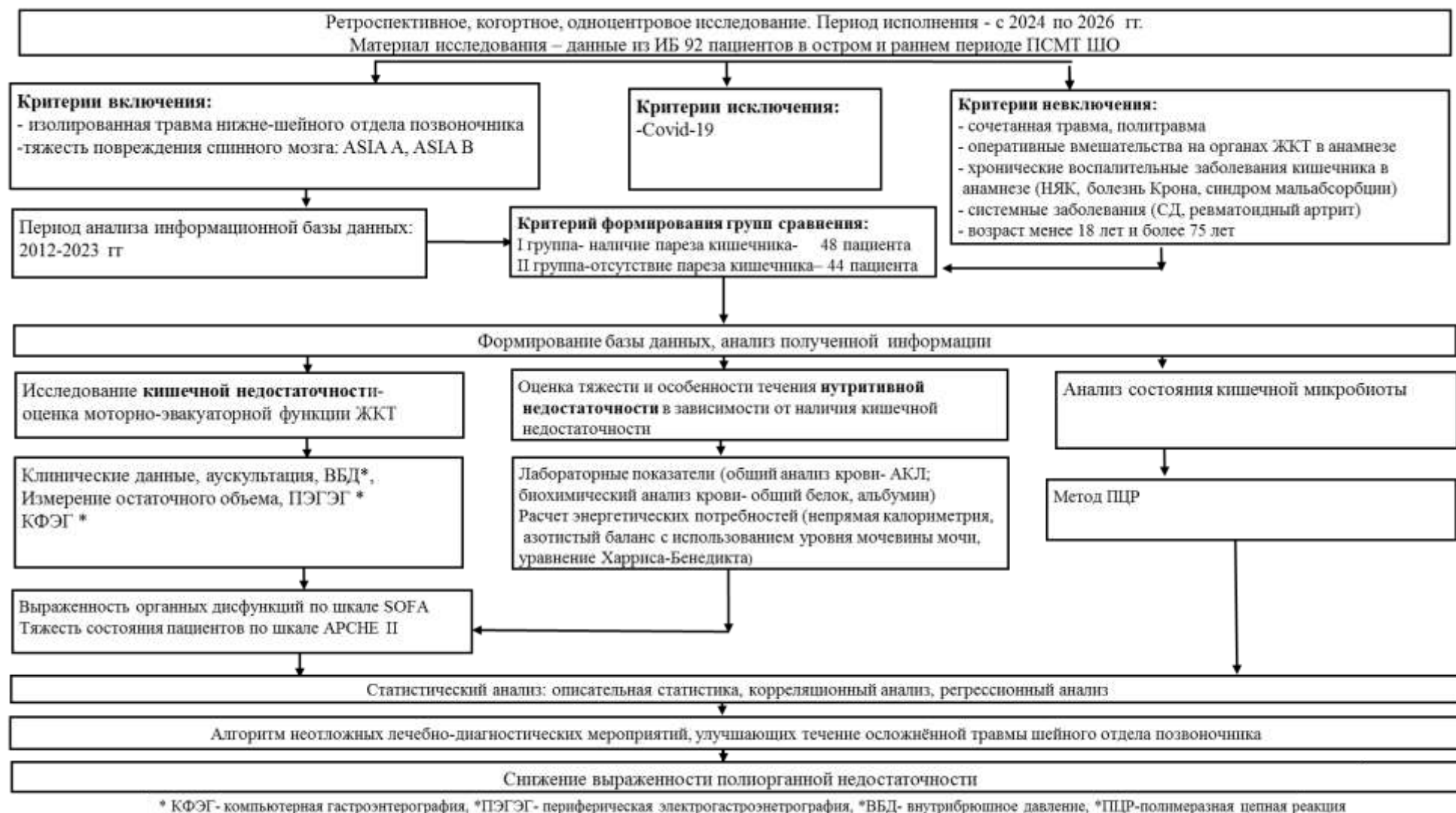


Рисунок 1 – Дизайн исследования

Изучение МЭФ ЖКТ проводилось с использованием комплекса методов. Первичный скрининг включал аускультацию живота, отражающую базовую активность перистальтики. Для регистрации моторной функции ЖКТ применялся метод компьютерной фоноэнтерографии (КФЭГ), обеспечивающий цифровую запись акустических сигналов перистальтики с последующим спектральным анализом и количественной оценкой частотных характеристик. Дополнительно производилось измерение внутрибрюшного давления (ВБД), являющегося интегральным показателем, отражающим состояние абдоминального компартмента. Для характеристики МЭФ определяли величину остаточного объема желудка. С целью объективизации МЭФ использовался метод периферической электрогастроэнтерографии (ПЭГЭГ) на основе определения биоэлектрической активности отделов ЖКТ. Регистрировали суммарную электрическую активность различных отделов ЖКТ. Для оценки функционального состояния использовались относительные показатели ($P(i)/P_s$), представляющие собой отношение амплитуды биоэлектрической активности исследуемого отдела к общей электрической активности кишечной трубки.

Степень КН определяли по совокупности полученных клинико-инструментальных результатов комплексной оценки состояния МЭФ ЖКТ (Таблица 2).

Таблица 2 – Шкала оценки степеней КН по клинико-функциональным показателям

Признаки и методы исследования	Степень выраженности КН, присвоение балльной оценки			
	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Аускультация	активная	снижение	вялая	крайне вялая/ отсутствует
Вздутие живота	отсутствует	незначительно вздут	умеренно вздут	выраженно вздут
ВБД	5–7 см вод. ст.	7–12 см вод. ст.	12–15 см вод. ст.	> 15 см вод. ст.
КФЭГ	не изменяется в динамике, регистрируются активные перистальтические шумы	изменяются в динамике, регистрируется снижение перистальтических шумов	изменяются в динамике, регистрируется резкое угнетение перистальтических шумов	изменяются в динамике, регистрируются единичные перистальтические шумы
P_i/P_s желудка	> 18	14–18	11–13	< 10
Сумма баллов	18–20 баллов	13–17 баллов	10–12 баллов	5–9 баллов
	нет пареза	парез 1 степени	парез 2 степени	парез 3 степени

Для оценки состояния слизистой ЖКТ применялись эндоскопические методы исследования – эзофагогастродуоденоскопия (ЭФГДС).

Анализировали показатели нутритивного статуса: биохимический анализ крови (общий белок и альбумин), общий анализ крови (уровень лейкоцитов и лимфоцитов для расчета абсолютного количества лимфоцитов (АКЛ).

Антропометрические измерения для оценки питания пациентов с травмой спинного мозга недостоверны из-за атрофии мышц вследствие параличей и парезов и чрезмерной потери веса в основном за счет мышечной массы. Степени нутритивной недостаточности (НН) определяли на основании результата суммарной балльной оценки упрощенной шкалы степени нутритивной недостаточности после ее унифицирования в соответствии с отечественными клиническими рекомендациями по нутритивной поддержке (Таблица 3), дополнительно рассчитывался прогностический индекс питания (индекса PNI – Prognostic nutritional index).

Таблица 3 – Шкала оценки степени нутритивной недостаточности

Показатель	3 балла	2 балла	1 балла	0 баллов
Общий белок, г/л	≥ 65	64–55	54–45	< 45
Альбумин, г/л	≥ 35	34–30	30–25	< 25
АКЛ, в мкл	$\geq 1\,800$	1 800–1 500	1 500–800	< 800

При суммарной оценке менее 9 баллов выявлялась НН: 6–8 баллов – НН легкой степени, 3–5 баллов – НН средней степени и менее 3 баллов – НН тяжелой степени.

Метаболический мониторинг осуществлялся клинико-лабораторными методами.

Для оценки азотистого баланса использовали метод измерения потерь азота с мочой. Определение энергопотребностей проводили расчетным методом с использованием уравнения Харриса – Бенедикта. Фактические энергозатраты определяли методом непрямой калориметрии.

Мониторинг состава кишечной микробиоты осуществляли методом полимеразной цепной реакции.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Пациенты были доставлены в приемное отделение в течение 5,50 [2,10; 20,38] часа с момента травмы. С целью декомпрессии спинного мозга и обеспечения стабильности повреждённого сегмента позвоночника под общей анестезией было проведено хирургическое вмешательство: в I группе 94 % [83 %; 98 %] пациентов, в группе II 89 % [76 %; 95 %] ($p = 0,473$). Интраоперационная кровопотеря составила 225 [150; 400] мл. Длительность операции – 225 [195; 260] минут.

Для поддержания перфузионного давления и стабилизации среднего АД 85–90 мм рт. ст. пациентам проводилась вазопрессорная, а при необходимости, инотропная поддержка у 92 %

[80 %; 97 %] пациентов I группы на протяжении 7 [3; 20] суток и у 82 % [68 %; 90 %] во II группе в течение 7,00 [3; 12] суток, без достоверной разницы ($p = 0,219$, $p = 0,233$). При гемодинамически значимой брадикардии проводили медикаментозную коррекцию.

С учётом выраженного неврологического дефицита и развившейся на его фоне дыхательной недостаточности пациентам проводилась ИВЛ через трахеостомическую канюлю в 100 % случаев. Продолжительность ИВЛ существенно различалась между группами: в группе I она составила 19,00 [11,00; 27,75] суток, в группе II – 9,50 [1,00; 17,25] суток ($p < 0,001$).

При поступлении пострадавших показатели по шкале APACHE II не демонстрировали статистически значимых различий между группами: в группе I – 7 [6,25; 9] баллов, в группе II – 7 [6; 8] баллов ($p = 0,259$). Аналогично, оценка выраженности органических нарушений по шкале SOFA также не показала достоверных различий: 2 [1; 3] балла в группе I и 1 [0; 3] балл в группе II ($p = 0,242$).

У пациентов в остром и раннем периодах травмы СМ на шейном уровне парез кишечника был выявлен у 48 пациентов, что составило 52 % пациентов.

Проведенный анализ объема желудочного сброса по назогастральному зонду при парезе кишечника обнаружил, что данный показатель не обладает достаточной информативностью при умеренно выраженных нарушениях моторики. При парезе 1-2 степени объем эвакуата существенно варьировал и не имел достоверной корреляции с клинической картиной. При выраженном парезе 3 степени отмечена однонаправленная динамика, характеризующаяся увеличением объема сброса более 500 мл.

При оценке уровня компрессии кишечника с использованием величины ВБД при межгрупповом сравнении получены статистически значимые различия на всех этапах исследования. Максимальные значения уровня ВБД в I группе были зарегистрированы в период с седьмых суток – 10,00 [8,50; 12,5] см вод. ст. по десятым суткам – 11,00 [9,00; 13,0] см вод. ст.

Абсолютные показатели значений частоты кишечных шумов (ЧКШ), зарегистрированные методом КФЭГ, в группе I были достоверно меньше, чем в группе II во всех временных промежутках, за исключением первых суток после травмы, с минимальными значениями ЧКШ на седьмые 32,50 [32,00; 40,00] и десятые сутки 32,00 [29,00; 39,00].

Полученные данные величины ВБД и ЧКШ позволили выразить нарушения МЭФ ЖКТ интегральным коэффициентом (коэффициент паретичности – Кр) и отследить динамику его направленности в группах [9] – при увеличении текущего показателя Кр по сравнению с начальным, диагностируют/прогнозируют развитие пареза ЖКТ, что позволяет в режиме реального времени изменять интенсивную терапию.

При оценке МЭФ ЖКТ методом ПЭГЭГ выявлена статистически значимая разница при межгрупповом сравнении – снижение относительной электрической мощности желудка в группе I во все временные промежутки, кроме 25 суток. С максимально выраженными изменениями на седьмые сутки: 14,00 [14,00; 15,00]. Нарушения МЭФ ЖКТ у пациентов с

ПСМТ ШО происходит преимущественно за счет снижения относительной электрической активности желудка и верхних отделов тонкой кишки.

Результаты исследования позволили разработать способ прогнозирования риска развития пареза ЖКТ [10]. Перистальтический пик-фактор (ППФ) рассчитывается как соотношение суммарной относительной электрической активности каждого из участков кишечника к величине ВБД – при уменьшении его значения в динамике диагностируют риск развития пареза ЖКТ.

Степень КН определяли по совокупности полученных результатов оценок состояния МЭФ ЖКТ (Таблица 2). Анализ результатов в группе I позволил ранжировать состояние моторной функции в виде конкретной степени пареза.

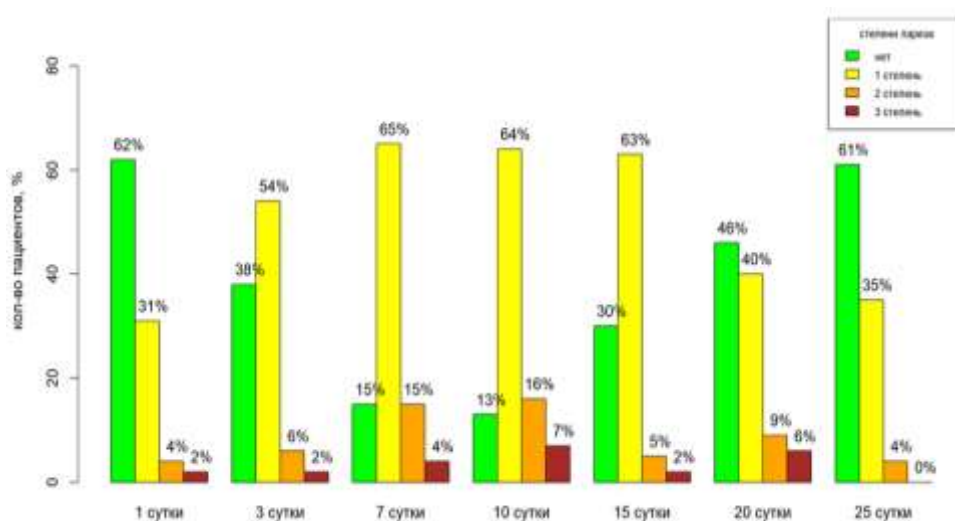


Рисунок 2 – Распределение пациентов по степеням пареза в группе I (n = 48) по результатам суммарной балльной оценки степени выраженности пареза кишечника

Наибольшая частота регистрации признаков КН, клиническим проявлением которой являлся парез кишечника, констатирована на 7–10-е сутки после травмы. В этот же период отмечались наиболее выраженные степени нарушений моторики ЖКТ.

Путем построения однофакторных моделей логистической регрессии выявлены отдельные значимые предикторы развития КН. Избыточная масса тела (ИМТ более 28,2) повышает шансы развития КН в 4,45 [1,7; 12,81] раза ($p = 0,010$); пневмония в 4,45 [1,7; 12,81] раза ($p = 0,003$); ИВЛ более 9,5 суток в 5,86 [2,25; 16,85] раза ($p < 0,001$). Построение многофакторной модели логистической регрессии не выявило мультипликативных значимых предикторов КН.

Оценены результаты проведенных пациентам эндоскопических исследований (ЭФГДС). При исследовании у 59 (64 %) пациентов выявлены воспалительные изменения слизистой желудка – гастрит, у 13 (14 %) пациентов – эрозивно-язвенные изменения слизистой, у 7 (7,6 %) пациентов диагностированы желудочно-кишечные кровотечения, без статистически значимой разницы в группах ($p = 0,438$).

При изучении состава кишечной микробиоты после ПСМТ ШОП были отмечены однонаправленные изменения у всех пациентов, вошедших в исследование, уже с первых суток после травмы: снижение или полное исчезновение представителей нормофлоры, увеличение условно-патогенных и спорадическое появление патогенных микроорганизмов. У пациентов группы I на 7–10-е сутки обнаружен более выраженный анаэробный дисбаланс ($p = 0,019$), отмечено более выраженное количественное снижение: *Lactobacillus* spp. на 10–15-е сутки ($p = 0,032$), продуцирующих молочную кислоту, усиливающую тонус гладких мышц кишечника, и *Roseburia inulinivorans* на 5–7-е сутки ($p = 0,04$), вырабатывающих бутират, являющийся главным источником энергии для колоноцитов, способствующий поддержанию целостности кишечного барьера, а также снижающий уровень провоспалительных цитокинов, тормозящих моторику.

При наличии моторно-эвакуаторной дисфункции обнаруживаются нарушения в нутриционном статусе пациентов. Был проведен анализ совокупной тенденции направленности динамики общего белка у всех пациентов. Уровень при поступлении составил 64,00 [59,00; 67,30] г/л. Обращает на себя внимание статистически значимое снижение показателя уже в первые сутки после травмы ($p < 0,001$) с максимальным снижением на 6 [5,9; 6,1] г/л за период 0–1 сутки. И сохраняющимся ниже референсных значений – 56,30 [53,37; 60,00] г/л на 25-е сутки. При межгрупповом сравнении не отмечено статистически значимой разницы уровня общего белка, но при этом прослеживалась отчетливая тенденция в снижении показателя в группе I в 1-е сутки после травмы ($p = 0,069$).

При анализе динамики показателей альбумина отмечается снижение его количества ниже референсных значений на всем протяжении нахождения пациентов в отделении интенсивной терапии с минимальным значением 28,63 [26,84; 31,75] г/л на 20-е сутки наблюдения. При межгрупповом сравнении не выявлено достоверной разницы уровня альбумина. В периоды 7–10–15-х суток отмечается тенденция к разнице между группами: более низкие показатели в группе I ($p = 0,077$; $p = 0,069$; $p = 0,053$).

Зафиксировано снижение уровня АКЛ ниже референсных значений уже при поступлении. Причем наименьший показатель АКЛ диагностирован в первые трое суток после полученной травмы – 1 187,00 [786,15; 1 621,58]. При межгрупповом сравнительном анализе уровня АКЛ статистически значимой разницы не выявлено.

Степень НН оценена на основании унифицированной шкалы степени НН (Таблица 3). В группах I и II значимых различий по степени тяжести НН в отдельные сутки нет, выявлена тенденция в разнице количества пациентов с тяжелой степенью НН на 7, 15 и 25-е сутки ($p = 0,061$; $p = 0,096$; $p = 0,061$). При этом отмечена достоверная разница по развитию НН тяжелой степени в группах за период с 1-х по 25-е сутки после поступления: в группе I среди пациентов с развившейся КН выявлена НН тяжелой степени у 20 (42 %) человек, в группе II у 9 (20 %) ($p = 0,043$).

При анализе уровня выделенного азота выявлена совокупная динамика у пациентов с ПСМТ ШО – отмечены выраженные катаболические реакции с наиболее выраженными потерями на 7-е сутки с момента полученной травмы 41,76 [35,35; 73,20] г в сутки. Наименьшие потери азота, выявленные в первые сутки после травмы, составили 29,43 [25,04; 38,90] г в сутки. Статистически значимой разницы при межгрупповом сравнении уровня выделенного азота не выявлено.

Оценка уровня азотистого баланса показала отрицательные значения во всех контрольных точках исследования у пациентов с ПСМТ ШО, с минимальными показателями на 10-е сутки с момента травмы –27,05 [–42,45; –6,16] г в сутки. Наименьшие потери отмечены в первые сутки после травмы: –14,87 [–23,75; –6,25] г в сутки. При межгрупповом сравнении статистически значимая разница выявлена на 10-е сутки: в группе I: –40,20 [–50,85; –27,52] грамма в сутки, при потерях в группе II: –5,62 [–7,88; –2,24] грамма в сутки ($p = 0,048$).

При межгрупповом сравнении величины энергозатрат покоя (REE), измеренной методом НК, в период 1–3-х суток установлено статистически значимое превышение энергозатрат покоя REE в группе I — 2240 ккал/сутки, в группе II — 1890 ккал/сутки ($p = 0,002$).

Расчетная величина основного обмена с использованием уравнения Харриса – Бенедикта с учетом поправочных коэффициентов для тяжелой травмы – 1,2 и 1,5 составил 3 234 ккал в сутки, при которых перерасчет потребностей составил 52 %. Использование поправочных коэффициентов 1,1 и 1,1 дает наиболее приближенные значения к результатам фактически затраченной энергии, измеренной методом непрямой калориметрии.

Путем построения однофакторных моделей логистической регрессии выявлены отдельные значимые предикторы развития НН тяжелой степени у всех пациентов, включенных в исследование. Показано, что исходная тяжесть состояния при поступлении (при оценке по шкале APACHE II более 8,5 балла) ассоциирована с повышением шансов развития НН в 3,82 [1,18; 12,93] раза ($p = 0,026$); развитие пареза кишечника повышает риск НН в 2,78 [1,12; 7,31] раза ($p = 0,031$); длительная ИВЛ (более 19,5 суток) ассоциирована с вероятностью развития НН в 4,16 [1,66; 10,83] раза ($p = 0,003$).

Построение многофакторной модели логистической регрессии не выявило мультипликативных значимых предикторов НН.

Раннее энтеральное питание в 96 % случаев начинали в послеоперационном периоде с первых суток в установленный назогастральный зонд. На начальном этапе с минимальной скоростью около 20 мл/час, с целью защиты энтероцитов, смесью с высоким содержанием Глутамина. Со 2–3-х суток к энтеральному питанию добавляли смеси с волокнами. Суммарное количество полученного белка на кг массы тела у пациентов общей выборки составило 1,48–1,88 г на кг массы тела, количество полученной энергии – 20–30 ккал на кг массы тела, без статистически значимой разницы в группах.

При анализе времени начала сиппинга у пациентов в группах I и II получена достоверная разница ($p < 0,001$) – 19,50 [10,75; 26,75] и 7,00 [1,00; 10,25] суток. Соответственно, пациентам без признаков пареза значительно раньше назначали щадящую диету – с 10,00 [4,50; 13,00] суток, а пациентам с парезом кишечника – на 19,00 [15,00; 28,00] суток.

В ходе выполненного исследования выявлены предикторы развившихся осложнений и летальности, связанных с кишечной и нутритивной недостаточностью. Анализ продолжительности ИВЛ в группах показал статистически значимое различие: в группе I – 19,00 [11,00; 27,75] суток, в группе II – 9,50 [1,00; 17,25] суток ($p < 0,001$). Пневмония диагностирована в группе I у 41 (85 %) пациента, в группе II у 25 (57 %) ($p = 0,003$). Путем построения однофакторных моделей логистической регрессии выявлены предикторы развития пневмонии: НН тяжелой степени ассоциирована с повышением шансов развития пневмонии в 4,98 [1,53; 22,51] раза ($p = 0,015$); определено значение индекса PNI (менее 41,52) на третьи сутки, при котором риск развития пневмонии увеличивается в 2,76 [1,01; 7,65] раза, ($p = 0,047$); развившаяся КН ассоциирована с риском развития пневмонии в 4,45 [1,7; 12,81] раза ($p = 0,003$); повреждение СМ – класс ASIA A ассоциировано с повышением вероятности развития пневмонии в 11,67 [3,9; 39,08] раза ($p < 0,001$), длительность ИВЛ более 16,5 суток – в 7,46 [2,52; 27,71] раза ($p < 0,001$), сердечно-сосудистая недостаточность – в 4,49 [1,29; 16,8] ($p = 0,019$).

Построение многофакторной модели логистической регрессии не выявило мультипликативных значимых предикторов развития пневмонии.

Пролежни диагностированы у 9,2 % пациентов, без достоверной разницы в группах сравнения. Путем построения однофакторных моделей логистической регрессии определено значение индекса PNI (менее 35,19) на третьи сутки, при котором повышается шанс развития пролежней в 4,85 [1,2; 19,91] раза ($p = 0,025$), длительность ИВЛ более 25,5 суток ассоциирована с риском развития пролежней в 7,29 [1,85; 31,87] раза ($p = 0,005$), возраст более 41,5 года – в 6,36 [1,62; 31,59] раза ($p = 0,012$), тромбоз нижних конечностей – в 10,26 [2,36; 71,49] раза ($p = 0,005$).

Построение многофакторной модели логистической регрессии выявило мультипликативные значимые предикторы развития пролежней: наличие НН тяжелой степени ($p = 0,042$) повышает шанс развития пролежней в 4,65 [1,09; 22,56] раза; наличие тромбоза нижних конечностей ($p = 0,004$) ассоциировано с повышением шансов развития пролежней в 11,63 [2,54; 85,18] раза.

При межгрупповом анализе частоты развития септических и тромбоэмболических осложнений не было выявлено достоверной разницы.

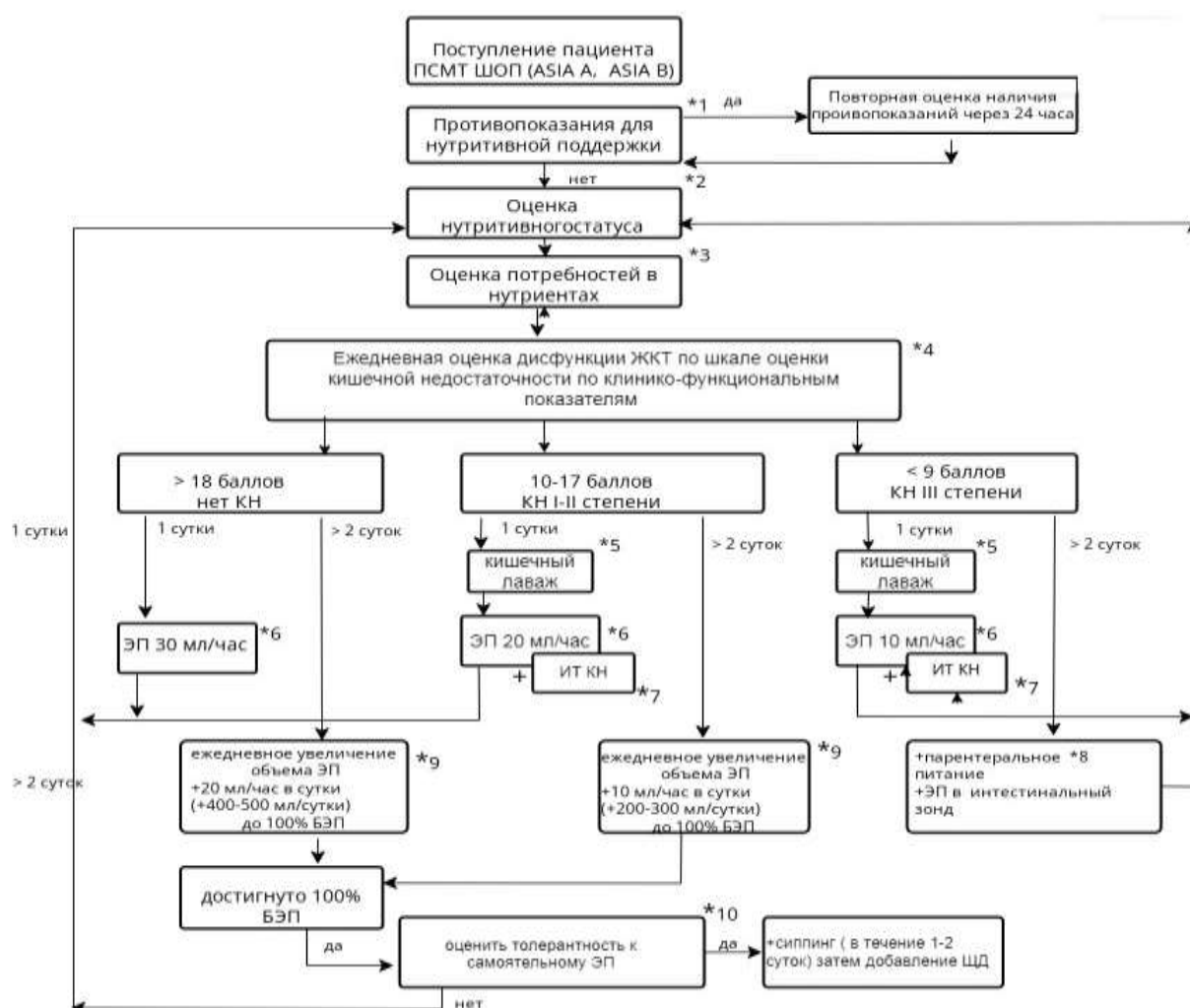
Летальный исход был зафиксирован у 7 (8 %) пациентов. Шесть летальных исходов были отмечены у пациентов группы I, и один в группе II, без статистически значимой разницы

в группах ($p = 0,113$), хотя очевидно прослеживается тенденция к увеличению летальных исходов в группе пациентов с КН.

Выявлены отдельные значимые предикторы летальности: ТЭЛА ассоциирована с повышением шансов летального исхода в 10,93 [1,24; 83,16] раза ($p < 0,019$), ожирение с индексом массы тела более 30,05 – в 7,38 [1,47; 41,35] раза ($p < 0,015$); определено значение индекса PNI (менее 38,46) в первые сутки, при котором повышается шанс летального исхода в 11,82 [1,77; 233,51] раза ($p = 0,028$).

Таким образом, формирующаяся КН негативно влияет на течение острого и раннего посттравматических периодов, увеличивая длительность пребывания пациентов в ОРИТ: пациенты с парезом кишечника находятся в палате интенсивной терапии 30 [21,25; 44] суток, без нарушения МЭФ ЖКТ – 20 [11; 26] суток ($p < 0,001$), а также длительность общей госпитализации: в группе с КН – 51,5 [37,5; 66] суток, в группе без КН – 34 [23; 59] суток ($p = 0,035$).

Полученные результаты исследования течения КН и НН у пациентов с ПСМТ ШО в остром и раннем периодах позволили разработать алгоритм диагностических и лечебных мероприятий (Рисунок 3).



Примечания:

*1 – Противопоказания для нутритивной поддержки:

- тяжелая некупируемая гипоксемия ($\text{PaO}_2 < 60$ мм рт. ст. при возрастающих значениях FiO_2 —70 % и более);
- шок (наличие признаков гипоперфузии и/или гиповолемии: мраморные конечности, симптом сосудистого пятна более 3 сек., уровень лактата более 3 ммоль/л, $\text{pH} < 7,2$, $\text{a-v deltaPCO}_2 > 6$ мм рт. ст.);
- гиперкапния ($\text{PaCO}_2 > 80$ мм рт. ст.);
- непереносимость сред для проведения нутритивной поддержки.

*2 – Оценка нутритивного статуса:

- оценка исходной недостаточности питания – недостаточная масса тела при $\text{ИМТ} < 18,5$;
- лабораторные признаки НН: показатели ОАК (АКЛ), биохимический анализ крови (альбумин, общий белок).

*3 – Оценка потребностей в нутриентах:

- фактические энергозатраты, измеренные методом непрямой калориметрии;
- уравнения Харриса – Бенедикта, с использованием поправочных коэффициентов для пациентов с ПСМТ ШО: фактор активности и фактор травмы 1,1 и 1,1;
- оценка потери азота с мочой.

*4 – Шкала оценки КН по клинико-функциональным показателям (см. Таблицу 9) и оценка кишечной микробиоты.

*5 – Кишечный лаваж проводился путем непрерывного введения охлажденного глюкозо-электролитного раствора со скоростью 100 мл/час в течение 3–4 часов с последующей постановкой зонда на отток кишечного содержимого в течение одного часа.

*6 – Начало энтерального питания. В первые сутки отдается предпочтение метаболическим смесям, содержащим глутамин. Со вторых-пятых суток добавлять к энтеральному питанию смеси богатые пищевыми волокнами, гипернитрогенные, изокалорические, с учетом энергопотребностей пациента.

*7 – ИТ КН– Интенсивная терапия кишечной недостаточности: лекарственная терапия (использование гастрокинетиков и прокинетиков); физиотерапевтические методы (электростимуляция кишечника); декомпрессия кишечника (очистительные клизмы).

*8 – Парентеральное питание при выраженном парезе кишечника с 3–5 суток добавляем парентеральное питание (постепенно увеличивая дозировку до 80–100 % энергопотребностей к 5–7 суткам).

*9 – У пациентов с ожирением ($\text{ИМТ} > 30$) на 7–10 сутки необходим более медленный темп увеличения объема питания ввиду повышенного риска развития пареза кишечника

*10 – Оценить толерантность перевода на самостоятельное энтеральное питание:

- достигнуто 100 % белково-энергетических потребностей;
- отсутствие пареза кишечника (> 18 баллов по шкале оценки КН- смотри пункт *4);
- стабилизация жизненно-важных функций;
- отсутствие выраженного синдрома воспалительного ответа.

Рисунок 3 – Алгоритм диагностических и лечебных мероприятий при осложненной травме шейного отдела позвоночника

Результаты исследования указывают на то, что кишечная и нутритивная недостаточность утяжеляют состояния пациентов с ПСМТ ШО, демонстрируют важность ранней диагностики, комплексного подхода при мониторинге и коррекции как моторно-эвакуаторных нарушений, так и показателей нутритивного статуса у пациентов в остром и раннем периодах ПСМТ ШО на фоне ПОН. Системный подход позволяет своевременно индивидуализировано проводить диагностику и лечение кишечной и нутритивной недостаточности при интенсивной терапии.

ВЫВОДЫ

1. Кишечная недостаточность, манифестирующаяся парезом кишечника, при позвоночно-спинномозговой травме шейного отдела выявлена в 52 % случаев, что проявлялось снижением частоты кишечных шумов и повышением коэффициента паретичности ($p \leq 0,05$); снижением относительной электрической активности желудка ($p < 0,05$); повышением уровня величины внутрибрюшного давления ($p < 0,036$) с наибольшей частотой и выраженностью моторно-эвакуаторных нарушений на 7–10-е сутки.

2. При позвоночно-спинномозговой травме шейного отдела нутритивная недостаточность по результатам суммарной балльной оценки унифицированной шкалы развивается в 100 % случаев. Тяжелая степень нутритивной недостаточности формируется на фоне пареза кишечника у 42 % пациентов, без пареза кишечника у 20 % ($p = 0,043$).

3. Предикторами развития кишечной недостаточности при позвоночно-спинномозговой травме шейного отдела являются: избыточная масса тела, пневмония, искусственная вентиляция легких более 9,5 суток. Предикторы развития нутритивной недостаточности тяжелой степени – исходная тяжесть состояния при поступлении, парез кишечника, пневмония, искусственная вентиляция легких более 19,5 суток.

4. При позвоночно-спинномозговой травме шейного отдела выявляются изменения микробиоты кишечника с первых суток в 100 % случаев. В группе с парезом кишечника выявлено более выраженное количественное снижение представителей нормофлоры – *Lactobacillus spp.* на 10–15 сутки ($p = 0,032$) и *Roseburia inulinivorans* на 5–7 сутки ($p = 0,04$), влияющих на перистальтику желудочно-кишечного тракта, с более выраженным анаэробным дисбалансом на 7–10 сутки ($p = 0,019$) за счет превышения бактериоидов.

5. Разработанный алгоритм диагностических и лечебных мероприятий при кишечной и нутритивной недостаточности в остром и раннем периодах осложнённой травмы шейного отдела позвоночника позволяет своевременно индивидуализировано проводить диагностику, лечение кишечной и нутритивной недостаточности на фоне полиорганной недостаточности.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Пациентам с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела при расчете энергетических потребностей по уравнению Харриса – Бенедикта целесообразно использовать поправочные коэффициенты фактора активности и фактора травмы равные 1,1 и 1,1.

2. Мониторировать показатели прогностического индекса недостаточности питания (PNI) для своевременной коррекции лечебно-профилактических мероприятий.

3. Препаратами первой линии в терапии нарушений моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта следует использовать лекарственные средства, влияющие на моторику верхних отделов желудочно-кишечного тракта: прокинетики и гастрокинетики.

4. Пациентам с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела необходимо использовать раннее энтеральное питание, начиная с метаболических смесей с глютамином (с первых суток в минимальной дозировке 20–30 мл/ч), с последующим применением изокалорических гипернитрогенных смесей, содержащих волокна.

5. Пациентам с ожирением в период 7–10 суток следует увеличивать объем энтерального питания постепенно (200–300 мл/сут).

6. Пациентам с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела необходимо выполнять в плановом порядке эзофагогастродуоденоскопию при поступлении и в период 5–10 суток.

7. Для диагностики риска развития пареза кишечника вычислять перистальтический пик-фактор (ППФ) – отношение суммарной относительной электрической активности каждого из участков кишечника (P_i/P_s) к величине внутрибрюшного давления при поступлении, сравнивая с последующим значением. При уменьшении его значения на 40 % и более диагностируют риск развития пареза желудочно-кишечного тракта с возможностью определения наиболее подверженных парезу участков желудочно-кишечного тракта (Патент на изобретение 2840949 от 12.08.2024).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Кишечная и нутритивная недостаточность при осложнённой травме шейного отдела позвоночника / В. С. Сирота, С. И. Кирилина, **Е. Ю. Иванова** [и др.] // **Политравма.** – 2018. – № 3. – С. 20–26.

2. Прогнозирование и диагностика пареза кишечника при позвоночно-спинномозговой травме / С. И. Кирилина, **Е. Ю. Иванова**, А. Ф. Гусев [и др.]. – DOI:

10.17513/spno.30552. – Текст : электронный // **Современные проблемы науки и образования.** – 2021. – № 2. – С. 4. – URL: elibrary_45687554_12974221.pdf.

3. Нутритивная и кишечная недостаточность при позвоночно спинномозговой травме / **Е. Ю. Иванова**, В. С. Сирота, С. А. Первухин [и др.]. – DOI: [org/10.17513/spno.31301](https://doi.org/10.17513/spno.31301). – Текст : электронный // **Современные проблемы науки и образования.** – 2021. – № 6. – С. 193. – <https://science-education.ru/article/view?id=31301>.

4. Позвоночно спинномозговая травма – триггер изменения кишечной микробиоты / **Е. Ю. Иванова**, С. И. Кирилина, В. С. Сирота [и др.] // **Хирургия позвоночника.** – 2023. – Т. 20, № 2. – С. 49–56.

5. Особенности клинической картины и характеристика кишечной и нутритивной недостаточности при осложнённой травме шейного отдела позвоночника / **Е. Ю. Иванова**, С. И. Кирилина, А. Ф. Гусев [и др.]. – DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.33069>. – Текст : электронный // **Современные проблемы науки и образования.** – 2023. – № 6. – С. 3. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33069> (дата обращения: 22.10.2025).

6. **Иванова, Е. Ю.** Кишечная недостаточность при интенсивной терапии позвоночно спинномозговой травмы шейного отдела / **Е. Ю. Иванова**, С. И. Кирилина, В. Л. Лукинов // **Политравма.** – 2025. – № 4. – С. 6–15.

7. **Иванова, Е. Ю.** Желудочно-кишечные кровотечения при осложнённой травме шейного отдела позвоночника / **Е. Ю. Иванова**, С. И. Кирилина. – DOI: [10.17513/spno.34079](https://doi.org/10.17513/spno.34079). – Текст : электронный // **Современные проблемы науки и образования.** – 2025. – № 3. – С. 17. – URL: elibrary_82606189_41412331.pdf.

8. **Иванова, Е. Ю.** Нутритивная недостаточность – фактор риска при интенсивной терапии осложнённой травмы шейного отдела позвоночника / **Е. Ю. Иванова**, С. И. Кирилина, В. Л. Лукинов // **Политравма.** – 2026. – № 1. – С. 36–45.

9. **Патент 2740488** Российская Федерация, МПК А61В 5/00. Способ объективной диагностики/прогнозирования пареза желудочно-кишечного тракта : № 2020119523 : заявл. 05.06.2020 : опубл. 14.01.2021 / Кирилина С. И., **Иванова Е. Ю.**, Лебедева М. Н., Стаценко И. А., Кирилин Л. Н. ; патентообладатель ФГБУ ННИИТО им. Я. Л. Цивьяна Минздрава России. – 8 с.

10. **Патент 2840949** Российская Федерация, МПК А61В 5/24, А61В 5/388, А61В 5/03. Способ прогнозирования риска развития пареза желудочно-кишечного тракта : № 2024123359 : заявл. 12.08.2024 : опубл. 30.05.2025 / Кирилина, С. И., **Иванова, Е. Ю.** ; патентообладатель ФГБУ ННИИТО им. Я. Л. Цивьяна Минздрава России. – 8 с.

11. **Свидетельство о государственной регистрации базы данных 2025626522.** Кишечная и нутритивная недостаточность, состояние кишечной микробиоты у пациентов в остром и раннем периодах осложнённой травмы шейного отдела позвоночника с

неврологическим дефицитом ASIA A и B : № 2025626190 : заявл. 16.12.2025 : опубл. 26.12.2025 / **Иванова, Е. Ю.** ; правообладатель ФГБУ ННИИТО им. Я. Л. Цивьяна Минздрава России. – 75 Кб.

12. Нутритивная и кишечная недостаточность при осложнённой травме шейного отдела позвоночника / **Е. Ю. Иванова**, С. И. Кирилина, С. А. Первухин [и др.]. – DOI: 10.15372/SSMJ20180206. – Текст : электронный // Сибирский научный медицинский журнал. – 2018. – № 2. – С. 33–38. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nutritivnaya-i-kishechnaya-nedostatochnost-pri-oslozhnennoy-travme-sheynogo-otdela-pozvonochnika> (дата обращения: 22.04.2026).

13. **Иванова, Е. Ю.** Возможности периферической электрогастроэнтерографии при мониторинге функции желудочно-кишечного тракта у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой шейного отдела в остром и острейшем периодах / **Е. Ю. Иванова**, А. Ф. Гусев, С. И. Кирилина // Медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях. Осложнения и неблагоприятные последствия травм. Инновационные подходы в организации и лечении пострадавших : сборник IX национального конгресса с международным участием. – Санкт-Петербург, 2024. – С. 50–51.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

СМ	спинной мозг
ШОП	шейный отдел позвоночника
ПСМТ	позвоночно-спинномозговая травма
ЖКТ	желудочно-кишечный тракт
МЭФ	моторно-эвакуаторная функция
КФЭГ	компьютерная фонэнтерография
КШ	кишечные шумы
ЧКШ	частота кишечных шумов
ВБД	внутрибрюшное давление
ПЭГЭГ	периферическая электрогастроэнтерография
КН	кишечная недостаточность
ЭФГДС	эзофагогастродуоденоскопия
АКЛ	абсолютное количество лимфоцитов
PNI	Prognostic nutritional index – прогностический индекс недостаточности питания
НН	нутритивная недостаточность
ЖКК	желудочно-кишечное кровотечение
APACHE II	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation – шкала оценки степени тяжести состояния
SOFA	Sequential Organ Failure Assessment – шкала оценки степени органной дисфункции
ИМТ	индекс массы тела
БЭН	белково-энергетическая недостаточность
ИВЛ	искусственная вентиляция легких
ОАК	общий анализ крови
НК	непрямая калориметрия
ИТ	интенсивная терапия
ASIA	American Spinal Injury Association – шкала оценки степени повреждения спинного мозга