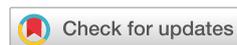


<https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-3-44-56>

УДК 616.381-002:616.34:616.12-008.331/.351-089



Повышение внутрипросветного давления в тонкой кишке как важный фактор развития внутрибрюшной гипертензии у больных с вторичным распространенным перитонитом: наблюдательное проспективное исследование

К.И. Попандопуло, А.Я. Коровин, С.Б. Базлов✉, К.А. Исаханян, И.К. Попандопуло

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. им. Митрофана Седина, д. 4, г. Краснодар, 350063, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Одним из важнейших факторов, определяющих развитие и степень тяжести внутрибрюшной гипертензии у больных с распространенным перитонитом, является повышение внутрипросветного давления в тонкой кишке вследствие паралитической кишечной непроходимости. Определение внутрипросветного давления в тонкой кишке представляет технически сложную проблему. Это является одной из причин отсутствия доказательных данных о влиянии величины интралюминального давления на степень выраженности внутрибрюшной гипертензии. **Цель исследования** — оценить влияние величины внутрипросветного давления на степень выраженности внутрибрюшной гипертензии у больных с вторичным распространенным перитонитом. **Методы.** Работа выполнена по дизайну наблюдательного клинического исследования на базе государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» Министерства здравоохранения Краснодарского края в течение 07.2022–04.2024. Изучена динамика внутрибрюшного давления у 82 пациентов с распространенным перитонитом. У 34 из них (группа 1) при осуществлении назоинтестинальной интубации с помощью оригинального зонда определялось внутрипросветное давление в тонкой кишке до и после проведения декомпрессии. В группе 2 из 48 больных без выполнения назоинтестинальной интубации оценивались только показатели внутрибрюшного давления. Внутрибрюшное давление определяли через мочевого катетер методом Крона согласно рекомендациям World Society of the Abdominal Compartment Syndrome (WSACS). Степень тяжести перитонита определялась на основе использования прогностической шкалы World Society of Emergency Surgery complication Intra Abdominal Infections Score (WSES cIAs Score). Статистический анализ: для сравнения порядковых показателей в разных группах или подгруппах использовали *U*-test Mann — Whitney, для сравнения количественных показателей с нормальным законом распределения — параметрический критерий Стьюдента. **Результаты.** У всех пациентов 1-й группы выявлено резкое повышение внутрипросветного давления в тонкой кишке, которое на 50% определяло уровень внутрибрюшной гипертензии. При этом статистически значимой зависимости между степенью тяжести перитонита и выраженностью внутрибрюшной гипертензии не выявлено, что связано с разнообразием причин развития перитонита и давностью заболевания, которые определяют тяжесть паралитической кишечной непроходимости. Назоинтестинальная интубация у больных первой группы приводила к снижению внутрипросветного давления в среднем на 59,4% сразу после проведения декомпрессии, что сопровождалось уменьшением показателей внутрибрюшного давления на 49,5% от исходных. В группе 2 снижение внутрибрюшного давления происходило постепенно, и у большинства больных на протяжении первых 5–7 суток после операции его показатели соответствовали 2-й степени тяжести внутрибрюшной гипертензии. **Заключение.** Величина внутрипросветного давления в тонкой кишке определяет уровень внутрибрюшной гипертензии у больных с вторичным распространенным перитонитом. Величина внутрипросветного давления зависит от выраженности паралитической кишечной непроходимости и от характера патологии, послужившей причиной развития перитонита. Уровень внутрипросветного давления более 30 мм рт. ст. можно считать критическими показателями, приводящими к развитию выраженной внутрибрюшной гипертензии и синдрома абдоминальной компрессии. Назоинтестинальная декомпрессия тонкой кишки позволила добиться быстрого снижения показателей внутрибрюшного давления у больных 1-й группы до приемлемых значений и предотвратить развитие синдрома абдоминальной компрессии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: внутрипросветное давление, внутрибрюшное давление, перитонит

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Попандопуло К.И., Коровин А.Я., Базлов С.Б., Исаханян К.А., Попандопуло И.К. Повышение внутрипросветного давления в тонкой кишке как важный фактор развития внутрибрюшной гипертензии у больных с вторичным распространенным перитонитом: наблюдательное проспективное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2024;31(3):44–56. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-3-44-56>

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ: авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: один из авторов — доцент, доктор медицинских наук К.И. Попандопуло является членом редакционного совета журнала «Кубанский научный медицинский вестник». Авторам неизвестно о каком-либо другом потенциальном конфликте интересов, связанном с этой рукописью.

ДЕКЛАРАЦИЯ О НАЛИЧИИ ДАННЫХ: данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить у контактного автора по обоснованному запросу. Данные и статистические методы, представленные в статье, прошли статистическое рецензирование редактором журнала — сертифицированным специалистом по биостатистике.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ: проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации (Declaration Helsinki), одобрено Независимым этическим комитетом федерального государственного бюджетного образовательного

© Попандопуло К.И., Коровин А.Я., Базлов С.Б., Исаханян К.А. Попандопуло И.К., 2024

го учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. им. Митрофана Седина, д. 4, г. Краснодар, Россия), протокол № 105 от 19.11.2021 г. Все лица, вошедшие в исследование, подписали письменное информированное добровольное согласие.

ВКЛАД АВТОРОВ: К.И. Попандопуло, А.Я. Коровин, С.Б. Базлов, К.А. Исаханян, К.И. Попандопуло — разработка концепции и дизайна исследования; С.Б. Базлов, К.А. Исаханян, И.К. Попандопуло — сбор данных; К.И. Попандопуло, С.Б. Базлов, К.А. Исаханян, И.К. Попандопуло — анализ и интерпретация результатов; С.Б. Базлов, И.К. Попандопуло — обзор литературы, проведение статистического анализа; С.Б. Базлов, И.К. Попандопуло — составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта; К.И. Попандопуло, А.Я. Коровин, К.А. Исаханян — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного замечания интеллектуального содержания. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

✉ **КОРРЕСПОНДИРУЮЩИЙ АВТОР:** Базлов Сергей Борисович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской и госпитальной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Адрес: ул. им. Митрофана Седина, д. 4, г. Краснодар, 350063, Россия. E-mail: serb64@yandex.ru

Получена: 29.11.2023 / Получена после доработки: 16.04.2024 / Принята к публикации: 17.05.2024

Increased intraluminal pressure in the small intestine as an important factor in the development of intra-abdominal hypertension in patients with diffuse secondary peritonitis: An observational prospective study

Konstantin I. Popandopulo, Alexander Ya. Korovin, Sergey B. Bazlov✉, Karen A. Isakhanian, Ivan K. Popandopulo

Kuban State Medical University, Mitrofana Sedina str., 4, Krasnodar, 350063, Russia

ABSTRACT

Background. An increased intraluminal pressure in the small intestine due to paralytic intestinal obstruction refers to one of the most important factors for development and severity of intra-abdominal hypertension in patients with diffuse peritonitis. Measurement of intraluminal pressure in the small intestine appears technically challenging, therefore, evidence on the effect of intraluminal pressure on the severity of intra-abdominal hypertension is yet to be gathered. **Aim.** To evaluate the influence of intraluminal pressure on the severity of intra-abdominal hypertension in patients with diffuse secondary peritonitis. **Methods.** The research was performed according to the design of an observational clinical study on the basis of Regional Clinical Emergency Hospital, Krasnodar Krai, in the period of July 2022–April 2024. The study considered dynamics of intra-abdominal pressure in 82 patients with diffuse peritonitis. Intraluminal pressure in the small intestine before and after decompression was measured in 34 patients (Group 1) when nasointestinal intubation was performed with the original tube. Group 2 included 48 patients subjected to measuring intra-abdominal pressure without nasointestinal intubation. The measurement of intra-abdominal pressure was performed through urinary catheterization using the Kron technique according to the recommendations of the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome (WSACS). The severity of peritonitis was determined using the World Society of Emergency Surgery complication Intra-Abdominal Infections Score (WSES cIAls Score). Statistical analysis and comparison of ordinal indices in different groups or subgroups were carried out by means of Mann-Whitney *U*-test; comparison of quantitative indices with normal distribution was performed using Student's *t*-test. **Results.** All patients in Group 1 were detected with a sharp increase in intraluminal pressure in the small intestine, which appeared 50%-responsible for intra-abdominal hypertension. However, no statistically significant dependence between the severity of peritonitis and severity of intra-abdominal hypertension was revealed due to the variety of factors behind peritonitis development and duration of the disease, which determine the severity of paralytic intestinal obstruction. Nasointestinal intubation in Group 1 patients led to a decrease in intraluminal pressure on the average by 59.4% immediately after decompression, which was accompanied by a decrease in intra-abdominal pressure indices by 49.5% from the initial ones. In group 2, intra-abdominal pressure decreased gradually; during the first 5–7 post-operative days its indices in the majority of patients corresponded to the second degree of intra-abdominal hypertension severity. **Conclusion.** The level of intraluminal pressure in the small intestine determines the level of intra-abdominal hypertension in patients with diffuse secondary peritonitis. Intraluminal pressure depends on the severity of paralytic intestinal obstruction and the pathology behind peritonitis. The level of intraluminal pressure over 30 mm Hg can be considered critical for the development of severe intra-abdominal hypertension and abdominal compression syndrome. In Group 1, nasointestinal decompression of the small intestine enabled intra-abdominal pressure to be rapidly reduced to acceptable level and development of abdominal compression syndrome to be prevented.

KEYWORDS: intraluminal pressure, intra-abdominal pressure, peritonitis

FOR CITATION: Popandopulo K.I., Korovin A.Ya., Bazlov S.B., Isakhanian K.A., Popandopulo I.K. Increased intraluminal pressure in the small intestine as an important factor in the development of intra-abdominal hypertension in patients with diffuse secondary peritonitis: An observational prospective study. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2024;31(3):44–56. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-3-44-56>

FUNDING: The authors declare that no funding was received for this study.

CONFLICT OF INTEREST: One of the authors, Associate Professor, Dr Sci. (Med.) K.I. Popandopulo, is a member of the editorial board of the *Kuban Scientific Medical Bulletin*. The authors are not aware of any other potential conflict of interest related to this paper.

DATA AVAILABILITY STATEMENT: Data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request. The data and statistical methods presented in the paper have been statistically reviewed by the journal editor, a certified biostatistician.

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS: The study complies with the standards of the Helsinki Declaration, approved by the Independent Committee for Ethics of Kuban State Medical University (4 Mitrofana Sedina str., Krasnodar, Russia), Minutes No. 105 of November 19, 2021. Written informed voluntary consent was obtained from all participants of the study.

AUTHOR CONTRIBUTIONS: A.Ya. Korovin, S.B. Bazlov, K.A. Isakhanian — concept statement and contribution to the scientific layout; S.B. Bazlov, K.A. Isakhanian, I.K. Popandopulo — data collection; K.I. Popandopulo, S.B. Bazlov, K.A. Isakhanian, I.K. Popandopulo — analysis and interpretation of the results; S.B. Bazlov, I.K. Popandopulo — literature review, statistical analysis; S.B. Bazlov, I.K. Popandopulo — drafting the manuscript and preparing its final version; K.I. Popandopulo, A.Ya. Korovin, K.A. Isakhanian — critical review of the manuscript with introduction of valuable intellectual content. All authors approved the final version of the paper before publication and assume responsibility for all aspects of the work, which implies proper study and resolution of issues related to the accuracy and integrity of any part of the work.

✉ **CORRESPONDING AUTHOR:** Sergey B. Bazlov, Cand. Sci. (Med.); Assoc. Prof., Department of Faculty and Hospital Surgery, Kuban State Medical University. Address: Mitrofana Sedina str., 4, Krasnodar, 350063, Russia. E-mail: serb64@yandex.ru

Received: 29.11.2023 / **Revised:** 16.04.2024 / **Accepted:** 17.05.2024

ВВЕДЕНИЕ

Распространенный вторичный перитонит в 25% случаев осложняет течение ургентной патологии органов брюшной полости [1]. Общее количество больных с распространенным перитонитом не снижается, а показатели летальности, как и прежде, остаются высокими и составляют, по данным некоторых авторов, от 30 до 70% [2, 3]. По обобщенным данным зарубежных исследователей внутрибрюшные инфекции в виде распространенного перитонита являются основными причинами летальных исходов в хирургических клиниках всего мира, за исключением посттравматической летальности [4, 5]. Важным звеном патогенеза перитонита и одной из причин развития полиорганной недостаточности и неудовлетворительных исходов хирургического лечения является развитие внутрибрюшной гипертензии (ВБГ), которая, при отсутствии хирургического контроля, приводит к синдрому абдоминальной компрессии (САК), или «abdominal compartment syndrome» [6–8].

Одним из важнейших факторов, определяющих механизмы развития и степень тяжести внутрибрюшной гипертензии, является повышение интралюминарного давления в тонкой кишке вследствие наличия синдрома энтеральной недостаточности при перитоните и послеоперационной паралитической кишечной непроходимости [9]. Внутрибрюшная гипертензия является следствием отека брюшины, забрюшинной клетчатки, скопления патологического экссудата в брюшной полости и паралитической кишечной непроходимости, которая неизбежно развивается в раннем послеоперационном периоде [10, 11]. Считается, что повышение внутрипросветного давления, резкое расширение петель тонкой кишки и ее гипоксия приводят к нарушению барьерной функции стенки кишки и запуску процессов бактериальной транслокации из просвета кишечника [11–13].

Мы не обнаружили публикаций, посвященных изучению связи внутрипросветного давления в тонкой кишке и развития внутрибрюшной гипертензии. Имеются единичные указания, основанные на методах электрофизиологических исследований моторной функции тонкой кишки, о том, что длительное повышение внутрипросветного давления в тонкой кишке более чем на 40 мм рт. ст. может приводить к нарушению барьерной функции кишечной стенки¹.

Известные на сегодняшний день способы измерения внутрипросветного давления (метод открытых катетеров и баллонный метод) технически не позволяют проводить исследования в просвете тонкой кишки, а твердотельные датчики давления дороги и недолговечны из-за воздействия агрессивного содержимого тонкой кишки [14, 15] или носят экспериментальный характер [16]. В целом можно сказать, что вопросы взаимосвязей между повышением внутрипросветного давления и выраженностью внутрибрюшной гипертензии до конца не изучены, что определяет необходимость проведения дальнейших исследований в данном направлении.

Цель исследования — изучить наличие связи между уровнем внутрипросветного давления в тонкой кишке и выраженностью внутрибрюшной гипертензии у больных с вторичным распространенным перитонитом.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Работа выполнена по дизайну наблюдательного клинического исследования. В исследование вошли 82 пациента с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости, осложненными распространенным перитонитом. Исследование носило проспективный характер.

Условия проведения исследования

Исследование проводилось на базе трех экстренных хирургических отделений государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» Министерства здравоохранения Краснодарского края (ГБУЗ «ККБСМП» МЗ КК) и заключалось в изучении динамики показателей внутрипросветного давления в тонкой кишке и их влияния на уровень внутрибрюшной гипертензии при проведении назоинтестинальной интубации и без нее у пациентов с вторичным распространенным перитонитом, находившихся на лечении в клинике в 2021–2022 гг. Выборка носила сплошной характер.

Критерии соответствия

Критерии включения

Пациенты в возрасте от 18 до 70 лет с острой хирургической патологией, осложненной распространенным перитонитом.

¹ Fink S. The intraluminal pressure in the intact human intestine. *Gastroenterology*. 1959;36(5):661–671. [https://doi.org/10.1016/S0016-5085\(59\)80035-4](https://doi.org/10.1016/S0016-5085(59)80035-4)

Критерии не включения

Возраст пациентов младше 18 лет.

Критерии исключения

Отказ пациента от оперативного вмешательства.

Описание критериев соответствия (диагностические критерии)

Включение пациентов в исследование проводилось на основании данных клинического (анамнез и объективный осмотр), инструментального (ультразвукового исследования (УЗИ) брюшной полости и обзорной рентгенографии (Р-графия) брюшной полости) и лабораторного обследования, в результате которых был установлен диагноз и определены показания к выполнению экстренного оперативного вмешательства. Верификация диагноза перитонита проводилась по клиническим признакам, в дальнейшем на основании интраоперационных данных уточнялась степень тяжести перитонита в соответствии со шкалой World Society of Emergency Surgery complication Intra Abdominal Infections Score (WSES cIAs Score) [4].

Подбор участников в группы

Всего в исследование включены 82 пациента с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости, осложненными распространенным перитонитом. Подбор участников в подгруппы проводился в зависимости от наличия показаний к выполнению назоинтестинальной интубации, после которой появлялась техническая возможность для измерения внутрипросветного давления в тонкой кишке. Назоинтестинальная интубация выполнена у 34 больных, и все они составили группу 1. Для сравнительной оценки динамики внутрибрюшного давления сформирована группа 2, в которую вошли 48 пациентов без проведения назоинтестинальной интубации. В дальнейшем наблюдаемые группы 1 и 2 больных распределены на три подгруппы каждая, по степени тяжести перитонита по шкале (WSES cIAs Score).

Целевые показатели исследования

Основной показатель исследования

Основными показателями исследования считали абсолютные цифры внутрипросветного давления в тонкой кишке (у 34 больных первой группы) и абсолютные цифры внутрибрюшного давления (у всех больных обеих групп), которые определялись при поступлении и в течение 5–7 суток раннего послеоперационного периода, а также степени тяжести перитонита, которые определяли на основании результатов объективного исследования и интраоперационных данных с целью распределения больных по подгруппам. Целесообразность выделения нескольких целевых показателей обусловлена целью исследования в виде определения зависимости тяжести внутрибрюшной гипертензии от величины внутрипросветного давления в тонкой кишке у больных с распространенным перитонитом.

Дополнительные показатели исследования

Не предусмотрены.

Методы измерения целевых показателей

Уровень внутрипросветного давления в тонкой кишке определяли первый раз сразу после интубации тонкой кишки с помощью оригинального зонда² (рис. 1).

Устройство представляет собой назоинтестинальный зонд внутренним диаметром 0,6 см. По всей длине зонда в его стенках впаяны катетеры диаметром 1 мм, которые на дистальном конце снабжены баллончиками объемом 2,5–3 см³, один из которых жестко фиксирован к наружной стенке зонда на расстоянии 20–30 см от конца зонда для измерения давления в подвздошной кишке, а другой на расстоянии 100–110 см от конца зонда. Подобная конструкция позволяет при необходимости измерять внутрипросветное давление в разных участках тонкой кишки. Проксимальные концы катетеров с канюлями выведены за пределы зонда и подсоединены к регистратору уровня давления. Измерение внутрипросветного давления в тонкой кишке проводили следующим образом: после определения показаний к выполнению назоинтестинальной интубации врач-анестезиолог проводит назоинтестинальный зонд в желудок, а далее непосредственно хирург, выполняющий оперативное вмешательство, через 12-перстную кишку за связку Трейца в подвздошную кишку, не доходя 30 см до илеоцекального угла. Проведение назоинтестинального зонда осуществляют при закрытом просвете. После установки зонда с помощью шприца в систему «катетер — баллончик» вводят до 3 мл физиологического раствора таким образом, чтобы катетер был заполнен до его проксимального конца.

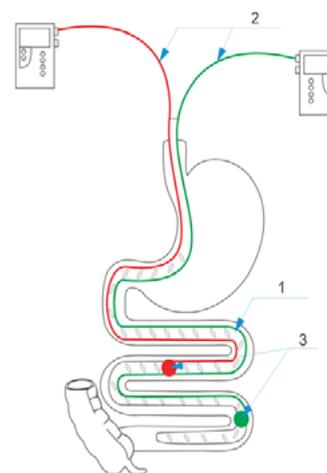


Рис. 1. Общий вид устройства для определения внутрипросветного давления в тонкой кишке (1 — зонд; 2 — катетеры; 3 — баллончики)

Примечание: рисунок выполнен авторами.

Fig. 1. General view of the device for measuring intraluminal pressure in the small intestine (1 — tube; 2 — catheters; 3 — balloons)

Note: performed by the authors.

² Патент на полезную модель № 220272 U1 Российская Федерация, МПК А61В 5/00. Попандопуло К.И., Исаханян К.А., Базлов С.Б., Зорик В.В., Попандопуло И.К. Устройство для измерения давления в просвете тонкой кишки у больных с внутрибрюшной гипертензией и синдромом абдоминальной компрессии при распространенном перитоните: № 2023106618; заявл. 20.03.2023; опубл. 05.09.2023.

В дальнейшем проксимальные концы катетеров присоединяют к прибору-регистратору (измеритель инвазивных низких давлений ИИНД «Triton» 500/75 (ООО «Тритон-Электроникс», Россия)) и производят измерение внутрипросветного давления в отделах тонкой кишки на расстоянии 50–60 см от илеоцекального угла (подвздошная кишка) или 130–140 см от илеоцекального угла (тощая кишка). После этого просвет назоинтестинального зонда открывают для осуществления декомпрессии тонкого кишечника. Мониторинг показателей внутрипросветного давления в дальнейшем можно проводить по мере необходимости, в любое время раннего послеоперационного периода, пока установлен назоинтестинальный зонд. Во всех случаях нашего исследования показатели внутрипросветного давления определялись с использованием проксимального баллончика, т.е. на расстоянии 140 см от илеоцекального угла.

Уровень внутрибрюшного давления определяли через мочевого пузыря по стандартной методике, рекомендованной World Society of the Abdominal Compartment Syndrome (WSACS) в 2004 г. [11]. Показатели внутрипросветного и внутрибрюшного давления измеряли в мм рт. ст. Для описания степени выраженности внутрибрюшной гипертензии использовали классификацию, предложенную WSACS, которая предполагает 4 степени тяжести внутрибрюшной гипертензии в зависимости от величины внутрибрюшного давления. 1-я степень — 12–15 мм рт. ст.; 2-я степень — 16–20 мм рт. ст.; 3-я степень — 21–25 мм рт. ст.; 4-я степень — более 25 мм рт. ст. Первый раз определяли непосредственно перед операцией. Повторное измерение проводили сразу после операции, после закрытия брюшной полости. В подгруппе 1 измерение проводили для оценки динамики пока-

зателей внутрибрюшного давления в ответ на проведенную декомпрессию кишечника. Показатели, полученные в подгруппе 2, использовали для проведения сравнительного анализа.

Степень тяжести перитонита определялась в соответствии с общепринятой классификационной шкалой — World Society of Emergency Surgery complication Intra Abdominal Infections Score (WSES cIAIs Score), предложенной в 2015 году на основании результатов проспективного мультицентрового исследования (WISS STUDY) [4] (табл. 1).

Классификация степени тяжести основана на общем балле (сумме вышеуказанных баллов): ≤ 3 баллов — легкой степени; 4–6 — средней степени; ≥ 7 — высокой степени.

Переменные (предикторы, конфаундеры, модификаторы эффекта)

Предлагаемый способ определения внутрипросветного давления, как и все другие баллонные методы определения давления, обладает доказанными погрешностями в интервале ± 7 мм рт. ст., однако он позволяет определять тенденцию изменения показателей в динамике периоперационного периода.

Статистические процедуры

Принципы расчета размера выборки

Размер выборки предварительно не рассчитывался.

Статистические методы

Статистический анализ полученных результатов проведен с использованием пакета статистических программ Statistica 10.0 (Stat Soft, Inc., США) и программы Excel 16 (Microsoft, США). Описание величин показателей проводили в виде медианы Me и процентилей (25 и 75%), если выборочное числовое распределение не совпадало с нормальным распределением. Сравнение независимых

Таблица 1. Оценка по шкале степени тяжести перитонита по шкале WSES cIAIs
Table 1. WSES cIAIs peritonitis severity scale score

| Параметр | Оценка (баллы) |
|--|----------------|
| Клиническое состояние при поступлении | |
| Тяжелый сепсис (острая органная дисфункция) при поступлении | 3 |
| Септический шок (острая недостаточность кровообращения, характеризующаяся стойкой артериальной гипотензией. При поступлении всегда требуются вазопрессоры) | 5 |
| Причина возникновения интраабдоминальной инфекции | |
| Недивертикулярный диффузный перитонит толстой кишки | 2 |
| Диффузный перитонит тонкой кишки | 2 |
| Дивертикулярный диффузный перитонит | 2 |
| Посттравматический перитонит | 2 |
| Послеоперационный диффузный перитонит | 3 |
| Задержка в контроле источника перитонита | |
| Задержка операции более 24 часов | 2 |
| Возраст | |
| 70–80 лет | 1 |
| >80 лет | 2 |
| Иммunosupрессия (хронические глюкокортикоиды, иммунодепрессанты, химиотерапия, лимфатические заболевания, вирусные инфекции) | 3 |

Примечание: таблица составлена авторами.

Note: compiled by the authors.

выборки делали с помощью непараметрических методов по критерию Манна—Уитни, а зависимых выборок оценивали по критерию Вилкоксона. Если распределение количественного показателя, проверенное на нормальность с помощью критерия Шапиро—Уилка, соответствовало нормальному распределению, то выражали показатель через среднее значение M и стандартное отклонение SD ($M \pm SD$). Независимые выборки сравнивали по критерию Стьюдента для независимых выборок, а в случае зависимых выборок — по критерию Стьюдента для зависимых выборок. Структурные доли выражали через проценты и сравнивали, применяя кросс-табуляцию в сопряженных таблицах, по критерию хи-квадрат Пирсона с поправками по необходимости. Для характеристики корреляционных связей использовали коэффициент корреляции Кендалла. Значение $p \leq 0,05$ считали статистически значимым для всех видов анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Формирование выборки исследования

Формирование выборки проводилось сплошным методом. Регистрация внутрибрюшного давления проводилась у всех больных независимо от группы. Разделение по группам зависело от наличия интраоперационных показаний к проведению декомпрессии тонкого кишечника. У больных с наличием таких показаний проводилась назоинтестинальная интубация с последующим измерением внутрипросветного давления, и они регистрировались в группе 1. В случаях отсутствия таких показаний больные попадали в группу 2, где определяли показатели внутрибрюшного давления в периоперационном периоде для проведения сравнительного анализа. Каждую группу пациентов распределяли на три подгруппы по степени тяжести перитонита: «легкая», «средняя», «тяжелая» (рис. 2).

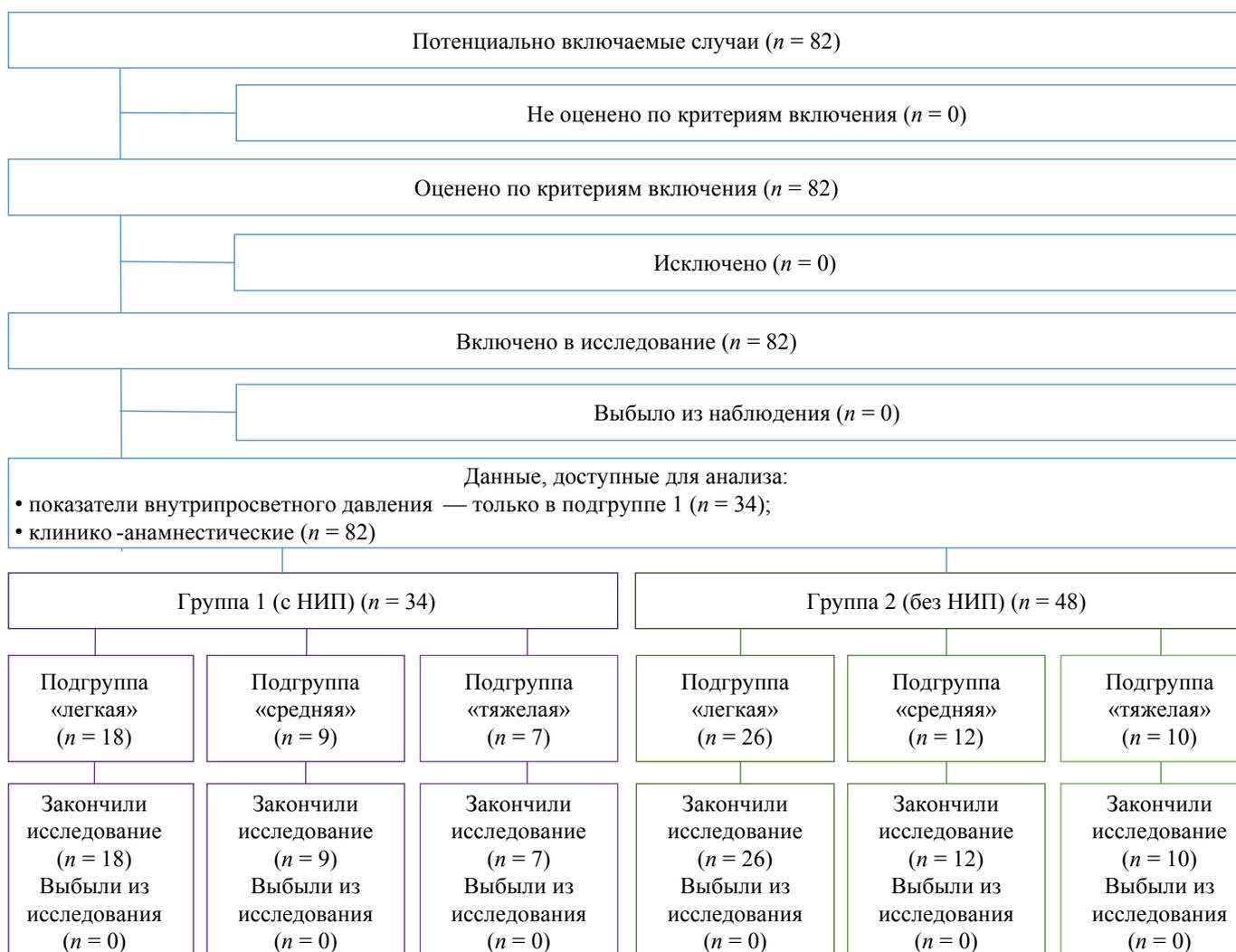


Рис. 2. Блок-схема дизайна исследования

Примечание: блок схема выполнена авторами (согласно рекомендациям, STROBE). Сокращение: НИП – наличие интраоперационных показаний.

Fig. 2. Schematic diagram of the research design

Note: compiled by the authors (according to the STROBE recommendations). Abbreviation: НИП – the presence of intraoperative indications.

Таблица 2. Значения медиан возраста (Me (25; 75%)) и долей по гендерному признаку в сравниваемых группах
Table 2. Median age (Me (25; 75%)) and shares by gender in the compared groups

| Параметр | Группа 1 (n = 34) | Группа 2 (n = 48) | Уровень значимости, p |
|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Возраст, лет | 55 (43; 61) | 59 (49; 69) | 0,077* |
| Пол (муж/жен), случаев | 27/7 | 40/8 | 0,871# |

Примечания: таблица составлена авторами; * — по критерию Манна — Уитни, # — по критерию хи-квадрат.

Notes: compiled by the authors; * — by Mann — Whitney test, # — by Chi-square test.

Характеристика выборки (групп) исследования

Среди 82 пациентов, включенных в исследование, образованы две группы. Эти группы были сопоставимы по полу и возрасту пациентов. Законы распределения значений возраста в выборках обеих групп по критерию Шапиро—Уилка отличались от нормального закона распределения, поэтому центры распределений представляли в виде медианы Me и процентилей (25 и 75%), а сравнение медиан проводили с помощью непараметрического критерия Манна—Уитни. Доли мужчин и женщин сравнивали с помощью четырехпольной таблицы сопряженности (табл. 2).

Причины развития распространенного перитонита в основном были представлены 39 (47,6%) случаями перфорации язв желудка и двенадцатиперстной кишки и 26 (31,7%) — острой кишечной непроходимостью. Перфорация тонкой кишки диагностирована у 8 (9,7%) больных, перфорация дивертикулов толстой кишки у 9

(11,0%) пациентов (рис. 3). Во всех случаях уровень непроходимости располагался в подвздошной кишке. У 24 пациентов определялась спаечная непроходимость, в 2 наблюдениях диагностирован фитобезоар тонкой кишки. Причем доли пациентов с перфорацией язв и острой кишечной непроходимостью значительно отличались между собой ($p = 0,038$ по критерию хи-квадрат с поправкой Йейтса) и от долей других причин (перфорация тонкой кишки и перфорация толстой кишки, $p < 0,001$). Однако доли причин перфорации тонкой кишки и перфорации толстой кишки между собой не отличались ($p > 0,05$).

С учетом того что измерение внутрипросветного давления в тонкой кишке подразумевало проведение назоинтестинальной интубации, пациенты были разделены на две группы. В первую группу вошли 34 больных, которым в процессе оперативного лечения по клиническим показаниям была осуществлена назоинтестинальная интубация. Во вторую группу вошли 48 больных, у которых по клиническим показаниям назоинтестинальная интубация не проводилась.

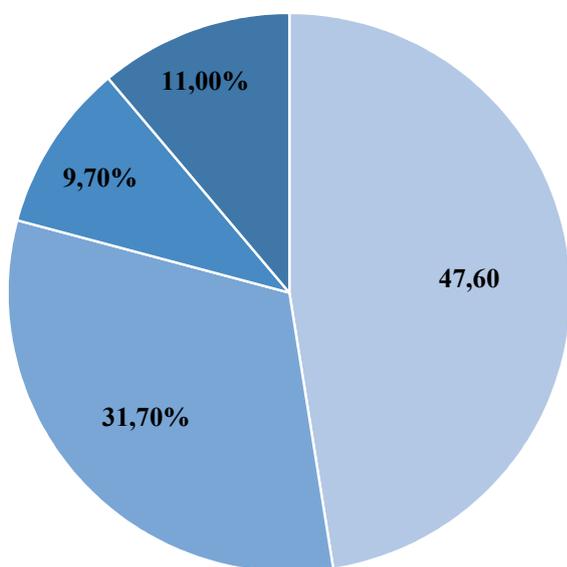
Тенденция того, что доли причин перфорации тонкой кишки и перфорации толстой кишки одинаковы, наблюдалась отдельно и в группе 1, и в группе 2, при сравнении доли значительно не отличались (табл. 2). Доли причины перфорации язв желудка и двенадцатиперстной кишки и причины ОКН в группе 1 и в группе 2 статистически значимо были различными ($p < 0,05$). В группе 1 преобладала доля ОКН (50,0%), а в группе 2 преобладала доля перфорации язв желудка и ДПК (60,4%) (табл. 3).

Характеристика степеней тяжести перитонита, которую определяли по шкале WSES cIAls, в целом для всех пациентов обеих групп была следующая. Легкая степень тяжести перитонита была определена у 44 (53,7%) больных (значимо больше остальных долей, $p < 0,001$), средняя степень выявлена у 21 (25,6%) пациента. Тяжелый перитонит диагностирован в 17 (20,7%) случаях. Доли средней и тяжелой степеней перитонита значительно не отличались.

Пациенты в отдельных группах наблюдения распределялись одинаково по степени тяжести перитонита ($p > 0,05$ по критерию хи-квадрат Пирсона), и в обеих группах одинаково преобладали, статистически значимо, доли больных с легкой степенью перитонита для группы 1 — 52,9% и для группы 2 — 54,2% ($p < 0,001$) (табл. 4).

Основные результаты исследования

В каждой группе наблюдения в зависимости от баллов оценки степени тяжести были сформированы подгруппы



- Перфорация двенадцатиперстной кишки
- Острая кишечная непроходимость
- Перфорация тонкой кишки
- Перфорация толстой кишки

Рис. 3. Структура причин развития перитонита для всех пациентов (обе группы, n = 82)

Примечание: рисунок выполнен авторами.

Fig. 3. Structure of the reasons behind peritonitis development for all patients (both groups, n = 82).

Note: performed by the authors.

Таблица 3. Распределение причин развития перитонита в группах больных
Table 3. Reasons behind peritonitis development in patient groups

| Причины развития перитонита | Группа | | Уровень значимости по критерию χ^2 |
|--|------------|------------|---|
| | 1 (n = 34) | 2 (n = 48) | |
| Перфорация язвы двенадцатиперстной кишки | 10 (29,4%) | 29 (60,4%) | $p < 0,05$ |
| Острая кишечная непроходимость | 17 (50,0%) | 9 (18,8%) | $p < 0,05$ |
| Перфорация тонкой кишки | 2 (5,9%) | 6 (12,5%) | $p > 0,05$ |
| Перфорация толстой кишки | 5 (14,7%) | 4 (8,3%) | $p > 0,05$ |
| ИТОГО: | 34 (100%) | 48 (100%) | |

Примечание: таблица составлена авторами.
Note: compiled by the authors.

Таблица 4. Распределение больных в группах по степени тяжести перитонита
Table 4. Distribution of patients in groups by severity of peritonitis

| Степень тяжести перитонита | 1-я группа (n = 34) | 2-я группа (n = 48) | Уровень значимости по критерию χ^2 |
|----------------------------|---------------------|---------------------|---|
| легкая (сIAIs ≤ 3) | 18 (52,9%) | 26 (54,2%) | $p > 0,05$ |
| средняя (сIAIs = 4–6) | 9 (26,5%) | 12 (25,0%) | $p > 0,05$ |
| тяжелая (сIAIs ≥ 7) | 7 (20,6%) | 10 (20,8%) | $p > 0,05$ |
| ИТОГО | 34 (100%) | 48 (100%) | |

Примечание: таблица составлена авторами. Сокращение: сIAIs — complication Intra Abdominal Infections score.
Note: compiled by the authors. Abbreviation: сIAIs — complication Intra-Abdominal Infections score.

пациентов с легкой, средней и тяжелой степенями перитонита.

В группе 1 в подгруппе «легкая» (сIAIs ≤ 3) было 18 пациентов, в подгруппе «средняя» (сIAIs = 4–6) определено 9 больных, в подгруппе «тяжелая» (сIAIs ≥ 7) осталось 7 пациентов.

В группе 2 в подгруппе «легкая» (сIAIs ≤ 3) было 26 пациентов, в подгруппе «средняя» (сIAIs = 4–6) определено 12 больных, в подгруппе «тяжелая» (сIAIs ≥ 7) осталось 10 пациентов.

У всех больных с распространенным перитонитом в группах наблюдения определялось повышение внутрибрюшного давления, которое соответствовало 3–4-й стадиям внутрибрюшной гипертензии.

В каждой подгруппе обеих групп наблюдения значения внутрибрюшного давления проверяли на соответствие распределений числовых значений нормальному закону распределения по критерию Шапиро — Уилка. Для всех выборок гипотеза об отклонении от нормального закона статистически незначима. Поэтому центр распределения во всех подгруппах значений ВБД представлен в виде среднего и стандартного отклонения $M \pm SD$. Сравнение средних между подгруппами проводили с помощью критерия Стьюдента для независимых выборок (табл. 4).

При легкой, средней и тяжелой степенях перитонита в 1-й группе показатели ВБД составили $27,7 \pm 2,6$, $28,2 \pm 1,8$ и $29,5 \pm 2,9$ мм рт. ст., а в группе 2 — $22,4 \pm 2,2$, $22,7 \pm 1,7$ и $23,3 \pm 2,1$ мм рт. ст. соответственно степеням тяжести перитонита (табл. 5).

При анализе ВБД внутри подгрупп и групп нами не выявлена зависимость между уровнем внутрибрюшного давления и показателями шкалы WSES сIAIs Score, ха-

рактеризующей степень тяжести перитонита. Полученные коэффициенты корреляции Кендалла, которые применяли из-за того, что показатели по шкале представлены порядковыми числами, в обеих группах не имели статистиче-

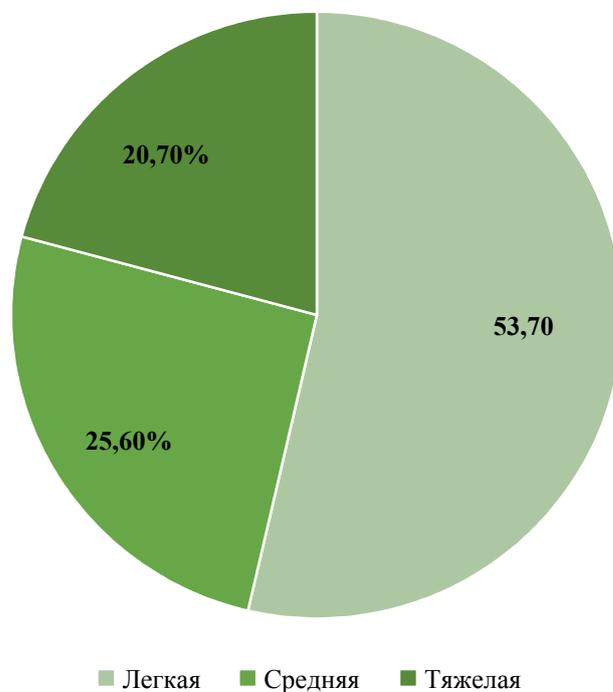


Рис. 4. Структура степеней тяжести перитонита для всех пациентов (обе группы, n = 82)

Примечание: рисунок выполнен авторами.

Fig. 4. Structure of peritonitis severity for all patients (both groups, n = 82).

Note: compiled by the authors.

Таблица 5. Значения внутрибрюшного давления ($M \pm SD$) в группах и подгруппах наблюдения в зависимости от степени тяжести перитонита перед операцией

Table 5. Intra-abdominal pressure values ($M \pm SD$) in groups and subgroups depending on the severity of peritonitis before surgery

| Подгруппы по степени тяжести перитонита | ВБД (мм рт. ст.) | | Уровень значимости, p |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | 1-я группа ($n = 34$) | 2-я группа ($n = 48$) | |
| Легкая (сIAIs ≤ 3) | $27,7 \pm 2,6$ ($n = 18$) | $22,4 \pm 2,2$ ($n = 26$) | $<0,001$ |
| Средняя (сIAIs $= 4-6$) | $28,2 \pm 1,8$ ($n = 9$) | $22,7 \pm 1,7$ ($n = 12$) | $<0,001$ |
| Тяжелая (сIAIs ≥ 7) | $29,5 \pm 2,9$ ($n = 7$) | $23,3 \pm 2,1$ ($n = 10$) | $<0,001$ |
| Среднее по группе | $28,5 \pm 3,0$ | $22,8 \pm 2,3$ | $<0,001$ |

Примечание: таблица составлена авторами. Сокращения: ВБД — внутрибрюшное давление; сIAIs — complication Intra-Abdominal Infections score.

Note: compiled by the authors. Abbreviations: ВБД — intra-abdominal pressure; сIAIs — complication Intra-Abdominal Infections score.

ской значимости. В группе 1 коэффициент Кендалла равен $r_1 = 0,247$ и $p = 0,980$, в группе 2 коэффициент Кендалла равен $r_2 = 0,015$ и $p = 0,560$.

Это объясняется тем, что при некоторых легких и средней тяжести формах перитонита определялись высокие показатели внутрибрюшного давления, в частности у пациентов с острой кишечной непроходимостью. В то же время не во всех случаях тяжелого перитонита определялась выраженная внутрибрюшная гипертензия, развитие которой во многом зависит и от сроков течения заболевания. На ранних стадиях течения тяжелых дивертикулярных (толстокишечных) перитонитов показатели внутрибрюшного давления соответствовали легкой степени внутрибрюшной гипертензии по классификации WSACS.

В группе 1 отмечено статистически значимое увеличение показателей ВБД по сравнению с группой 2 ($p < 0,001$). Средние показатели внутрибрюшного давления в группе 1 составили $28,5 \pm 3,0$ мм рт. ст., в группе 2 — $22,8 \pm 2,3$ мм рт. ст. (табл. 5). Это обусловлено тем, что в группу 1 были включены пациенты с показаниями к назоинтестинальной интубации. Эти больные были представлены случаями с запущенными тяжелыми формами перитонита и выраженными явлениями паралитической кишечной непроходимости, и пациентами с острой кишечной непроходимостью, при которой определялись легкие или средней степени тяжести серозные или серозно-фибринозные перитониты. Пациентам группы 2 назоинтестинальная интубация не проводилась, так как она, в основном, делалась больным с отсутствием признаков выраженной внутрибрюшной гипертензии, даже при тяжелых формах перитонита, и показания к проведению назоинтестинальной интубации отсутствовали.

Показания к выполнению назоинтестинальной интубации в группе 1 соответствовали протоколам, изложенным в Национальных рекомендациях, носили стандартный характер и включали: резкое расширение петель тонкого кишечника (более 5 см в диаметре), наличие большого количества кишечного содержимого и газов в просвете тонкой кишки, а также выраженный отек и воспалительная инфильтрация стенок тонкой кишки.

Базовые средние показатели внутрипросветного давления (ВПД) у пациентов в группе 1 составили $36,6 \pm 4,5$ мм рт. ст., а внутрибрюшное давление в среднем было $28,5$

$\pm 3,0$ мм рт. ст. При легкой степени перитонита средние базовые показатели внутрипросветного давления составили $35,6 \pm 4,5$ мм рт. ст., у пациентов со средней степенью и при тяжелых формах перитонита — $36,2 \pm 2,2$ и $38,2 \pm 2,6$ мм рт. ст. соответственно. Мы не выявили статистически достоверных различий по критерию Стьюдента между значениями показателя внутрипросветного давления в зависимости от степени тяжести перитонита у больных группы 1 (во всех вариантах комбинаций подгрупп сравнения: «легкая» и «средняя», «легкая и тяжелая», «средняя и тяжелая», $p > 0,05$).

После проведения декомпрессии тонкой кишки у больных группы 1, которая продолжалась 20–25 минут, проведено повторное определение значений внутрипросветного и внутрибрюшного давления. После проведения процедуры назоинтестинальной интубации установлено, что назоинтестинальная интубация приводила к статистически значимому снижению по критерию Стьюдента для зависимых выборок ($p < 0,01$) у всех пациентов группы 1 внутрипросветного давления в среднем на 59,4%. При этом параллельно происходило и снижение (статистически значимо по критерию Стьюдента для зависимых выборок, $p < 0,01$) внутрибрюшного давления на $12,8 \pm 1,3$ мм рт. ст. при легкой степени перитонита, на $14,4 \pm 2,9$ мм рт. ст. при перитоните средней степени и на $15,0 \pm 2,1$ мм рт. ст. при тяжелых перитонитах. В среднем по группе 1 снижение внутрибрюшного давления в результате назоинтестинальной интубации произошло на $14,1 \pm 2,3$ мм рт. ст., или уменьшилось на 49,5% от давления до операции (табл. 6).

Базовые средние показатели у пациентов в группе 2: внутрибрюшное давление в среднем составляло $22,8 \pm 4,5$ мм рт. ст., а после операции ВБД стало равно $21,3 \pm 2,6$ мм рт. ст., что не выявило значимого различия. Нет значимого различия в средних значениях и в подгруппах группы 2 (табл. 7).

Среднее время функционирования назоинтестинального зонда составило $4,3 \pm 0,3$ суток. Это позволило проводить измерения внутрипросветного давления на протяжении всего времени установки назоинтестинального зонда в раннем послеоперационном периоде. В дальнейшем при ежесуточном мониторинге показателей у больных группы 1 установлено, что происходит плавное снижение уровня внутрипросветного давления в среднем до 7,6

Таблица 6. Динамика внутрипросветного и внутрибрюшного давления ($M \pm SD$) у больных в подгруппах наблюдения группы 1

Table 6. Dynamics of intraluminal and intra-abdominal pressure ($M \pm SD$) in patients in subgroups of Group 1

| Подгруппы | ВБД (мм рт. ст.) | | Уровень, p | ВПД (мм рт. ст.) | | Уровень, p |
|---------------------------------------|------------------|----------------|--------------|------------------|----------------|--------------|
| | до операции | после | | до операции | после | |
| Легкая (cIAIs ≤ 3) ($n = 18$) | 27,7 \pm 2,6 | 14,9 \pm 1,7 | <0,01 | 35,6 \pm 4,5 | 14,7 \pm 2,6 | <0,01 |
| Средняя (cIAIs = 4–6) ($n = 9$) | 28,2 \pm 1,8 | 13,8 \pm 1,3 | <0,01 | 36,2 \pm 2,2 | 14,3 \pm 2,5 | <0,01 |
| Тяжелая (cIAIs ≥ 7) ($n = 7$) | 29,5 \pm 2,9 | 14,5 \pm 2,2 | <0,01 | 38,2 \pm 2,6 | 15,8 \pm 2,4 | <0,01 |
| Среднее по группе ($n = 34$) | 28,5 \pm 3,0 | 14,4 \pm 2,3 | <0,01 | 36,7 \pm 4,5 | 14,9 \pm 2,8 | <0,01 |

Примечание: таблица составлена авторами. Сокращения: ВБД — внутрибрюшное давление; ВПД — внутрипросветное давление; cIAIs — complication Intra Abdominal Infections score.

Note: compiled by the authors. Abbreviations: ВБД — intra-abdominal pressure; ВПД — intraluminal pressure; cIAIs — complication Intra-Abdominal Infections score.

Таблица 7. Динамика внутрибрюшного давления ($M \pm SD$) у больных в подгруппах наблюдения группы 2

Table 7. Dynamics of intra-abdominal pressure ($M \pm SD$) in patients in subgroups of Group 2

| Подгруппы | ВБД (мм рт. ст.) | | Уровень, p |
|--|------------------|----------------|--------------|
| | до операции | после | |
| Легкая (cIAIs ≤ 3) ($n = 26$) | 22,4 \pm 2,2 | 20,8 \pm 1,8 | >0,05 |
| Средняя (cIAIs = 4–6) ($n = 12$) | 22,7 \pm 1,7 | 20,9 \pm 1,5 | >0,05 |
| Тяжелая (cIAIs ≥ 7) ($n = 10$) | 23,3 \pm 2,1 | 22,3 \pm 2,6 | >0,05 |
| Среднее по группе ($n = 48$) | 22,8 \pm 2,3 | 21,3 \pm 2,6 | >0,05 |

Примечание: таблица составлена авторами. Сокращения: ВБД — внутрибрюшное давление; cIAIs — complication Intra Abdominal Infections score.

Note: compiled by the authors. Abbreviations: ВБД — intra-abdominal pressure; cIAIs — complication Intra-Abdominal Infections score.

$\pm 1,3$ мм рт. ст., которое сохранялось вплоть до момента удаления назоинтестинального зонда. Низкие показатели внутрипросветного давления в тонкой кишке на всем протяжении раннего послеоперационного периода определяли и низкий уровень внутрибрюшного давления, который на 3 сутки послеоперационного периода составил $10,4 \pm 1,4$ мм рт. ст. К моменту удаления назоинтестинального зонда отмечалось полное восстановление функции тонкой кишки, что проявлялось появлением активной перистальтики, отхождением газов и появлением самостоятельного стула. Внутрипросветное давление перед удалением зонда составляло в среднем $7,6 \pm 0,4$ мм рт. ст.

Тем не менее у больных группы 1 на момент удаления зонда сохранялись признаки легкой внутрибрюшной гипертензии по классификации WSACS без каких-либо клинических проявлений. Показатели внутрибрюшного давления на 4-е сутки послеоперационного периода составляли в среднем $10,2 \pm 1,3$ мм рт. ст. Сохраняющаяся легкая внутрибрюшная гипертензия, вероятно, была обусловлена остаточными явлениями энтеральной недостаточности и сохраняющимся отеком париетальной и висцеральной брюшины, а также забрюшинной клетчатки. В дальнейшем мониторинг внутрибрюшного давления у пациентов группы 1 показал снижение показателей до субпороговых показателей в $7,3 \pm 0,8$ мм рт. ст. на 5-е сутки после операции и до $5,4 \pm 1,1$ мм рт. ст. к 7-м суткам послеоперационного периода (табл. 8).

Измерения внутрибрюшного давления после 4–5 суток послеоперационного периода в подгруппах проводились

только у пациентов с установленным мочевым катетером. У ряда больных в связи со стабилизацией состояния, отсутствием показаний к проведению интенсивной терапии в ОРИТ мочевого катетер удалялся. У 1 больного в раннем послеоперационном периоде диагностирована пневмония, но ее развитие никак не было связано с проводимой назоинтестинальной интубацией. Других осложнений при применении предложенного нами назоинтестинального зонда не наблюдалась. Только у 3 (8,8%) больных были выявлены жалобы на затруднение носового дыхания, связанные с установленным назоинтестинальным зондом, но эти явления были купированы консервативными мероприятиями. Дислокации зонда не наблюдалось ни у одного пациента, также не было отмечено развития воспалительных осложнений со стороны верхних дыхательных путей в виде ринитов и синуситов. Оригинальная конструкция предлагаемого нами зонда позволяет избежать технических трудностей, которые часто возникают при попытках назоинтестинальной интубации стандартным зондом Миллера — Эббота, а также выраженного дискомфорта пациента при длительном стоянии зонда и таких осложнений, как носовые кровотечения из-за пролежня зондом слизистой оболочки носа, ринитов и синуситов.

В группе 2 существенной динамики внутрибрюшного давления после проведения операции не выявлено. На всем протяжении раннего послеоперационного периода показатели внутрибрюшного давления в группе 1 с высокой степенью значимости были ниже аналогич-

Таблица 8. Динамика средних показателей внутрипросветного и внутрибрюшного давления в раннем послеоперационном периоде у больных в группах наблюдения

Table 8. Dynamics of the average intraluminal and intra-abdominal pressure in the early postoperative period in the observation groups

| Сроки наблюдения | Показатель | ВПД ($M \pm SD$), мм рт. ст. | | ВБД ($M \pm SD$), мм рт. ст. | | Уровень значимости, p |
|------------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | | Группа 1 ($n = 34$) | Группа 2 ($n = 48$) | Группа 1 ($n = 34$) | Группа 2 ($n = 48$) | |
| До операции | Абс. | $36,6 \pm 4,5$ | $28,5 \pm 1,7$ | $22,8 \pm 0,9$ | | <0,01 |
| 1 день | Абс. | $14,9 \pm 2,8$ | $14,1 \pm 1,6$ | $21,1 \pm 2,1$ | | <0,01 |
| | Δ ; К# | $-21,7; -59,3$ | $-14,6; -50,5$ | $-1,7; -7,5\%$ | | |
| 2 дня | Абс. | $9,8 \pm 1,8$ | $11,6 \pm 1,2$ | $24,5 \pm 2,7$ | | <0,01 |
| | Δ ; К# | $-5,1; -34,2\%$ | $-2,5; -17,7\%$ | $+3,4; +16,1\%$ | | |
| 3 дня | Абс. | $8,4 \pm 0,7$ | $10,4 \pm 1,4$ | $19,3 \pm 2,2$ | | <0,01 |
| | Δ ; К# | $-1,4; -14,3\%$ | $-1,2; -10,3\%$ | $-5,2; -21,2\%$ | | |
| 4 дня | Абс. | $7,6 \pm 0,4$ | $10,2 \pm 1,3$ | $14,7 \pm 1,5$ | | <0,05 |
| | Δ ; К# | $-0,8; -7,3\%$ | $-0,2; -1,9\%$ | $-4,6; -23,8\%$ | | |
| 5 дней | Абс. | – | $7,3 \pm 0,8$ | $10,6 \pm 1,1$ | | <0,05 |
| 7 дней | Абс. | – | $5,4 \pm 1,1^*$ ($n = 12$) | $8,3 \pm 0,9^*$ ($n = 19$) | | >0,05 |

Примечания: таблица составлена авторами; # Δ — абсолютный прирост; К — средний темп прироста (%); * — определено у только у больных с наличием мочевого катетера. Сокращения: ВБД — внутрибрюшное давление; ВПД — внутрипросветное давление; cIAIs — complication Intra Abdominal Infections score.

Notes: compiled by the authors; # Δ — absolute increase; К — average growth rate (%); * — determined only in patients with a urinary catheter. Abbreviations: ВБД — intra-abdominal pressure; ВПД — intraluminal pressure; cIAIs — complication Intra-Abdominal Infections score.

ных во второй группе. Более того, на 2–3-и сутки после операции отмечено возрастание уровня внутрибрюшной гипертензии за счет паралитической кишечной непроходимости. Начиная с 3-х суток после операции у больных группы 2 отмечено плавное снижение показателей внутрибрюшного давления, однако даже на 7-е сутки после операции у больных группы 2 средние показатели внутрибрюшного давления составили $8,3 \pm 0,9$ мм рт. ст., что соответствует 1-й степени тяжести внутрибрюшной гипертензии по классификации WSACS. В эти же сроки происходило восстановление моторной функции тонкого кишечника.

Дополнительные результаты исследования

Не получены.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

В результате проведенного исследования определены показатели внутрипросветного давления в тонкой кишке у больных с распространенным перитонитом, а также связи между повышением внутрипросветного давления и развитием внутрибрюшной гипертензии. Определены критические показатели внутрипросветного давления, которые требуют активных декомпрессионных мероприятий в виде назоинтестинальной интубации. Получены данные о динамике внутрипросветного давления в раннем послеоперационном периоде после проведения декомпрессионной назоинтестинальной интубации и ее влияния на течение внутрибрюшной гипертензии.

Ограничения исследования

Предложенное устройство для определения внутрипросветного давления обладает погрешностью измерений в пределах ± 7 мм рт. ст., что может приводить к искажению результатов единичных исследований, однако не мешает при выявлении тенденции изменения показателей в динамике.

Интерпретация результатов исследования

Повышение внутрипросветного давления в тонкой кишке как проявление паралитической кишечной непроходимости у больных с перитонитом является важным фактором, способствующим запуску процессов микробной транслокации и контаминации брюшной полости, что в значительной мере усугубляет явления токсемии и способствует развитию полиорганной недостаточности. При увеличении сроков заболевания показатели внутрипросветного и внутрибрюшного давления могут достигать критического уровня с высокими рисками развития синдрома абдоминальной компрессии [4, 8, 9, 17]. Это определяет необходимость изучения роли внутрипросветного давления в тонкой кишке при развитии внутрибрюшной гипертензии. Нами не получены убедительные данные о высокой прямой зависимости между степенью тяжести перитонита и внутрибрюшной гипертензией. Это напрямую связано с разнообразием причин перитонита. Патогенез некоторых нозологических форм острых хирургических заболеваний включает в себя повышение внутрибрюшного давления. Особенно это отно-

сится к больным с острой кишечной непроходимостью. У этих пациентов явления выраженной внутрибрюшной гипертензии присутствуют с самого начала заболевания, а развивающийся серозный или серозно-фибринозный перитонит относятся к легким или средней тяжести перитонитам по классификации WSES cIAs Score. Это объясняет несоответствие между степенью тяжести перитонита и выраженностью внутрибрюшной гипертензии. По мере нарастания энтеральной недостаточности стенка тонкой кишки теряет свою барьерную функцию, а транслокация бактерий и контаминация брюшной полости кишечной флорой определяют развитие уже гнойного или гнойно-фибринозного перитонита [2, 4]. Работы, посвященные изучению динамики внутрипросветного давления в тонкой кишке, носят единичный характер, основаны на электрофизиологических методах исследования, в основном описывают нормальные физиологические показатели или проводились у пациентов при отсутствии хирургической патологии органов брюшной полости. Имеются отдельные предположения о том, что длительное повышение внутрипросветного давления в тонкой кишке более 40 мм рт. ст., которое сопровождается выраженной дилатацией кишечных петель, может приводить к расширению межклеточных пространств и способствовать трансмуральной миграции кишечной флоры в лимфатическую систему брюшной полости [12].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Батыршин И.М., Шляпников С.А., Демко А.Е., Остроумова Ю.С., Склизков Д.С., Фомин Д.В., Тишков А.В., Страх Л.В. Прогнозирование и дифференцированный подход в лечении больных с вторичным перитонитом и абдоминальным сепсисом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;5:27–33. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202005127>
2. Baturshin IM, Shlyapnikov SA, Demko AE, Ostroumova YuS, Sklizkov DS, Fomin DV, Tishkov AV, Strakh LV. Prediction and differentiated approach in the treatment of patients with secondary peritonitis and abdominal sepsis. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;5:27–33 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202005127>
3. Kumar R, Bharti R, Verma A, Chaudhary R, Sharma A, Bhatia R. Generalized Secondary Peritonitis in a Teaching Hospital: a Clinical Profile. *SN Comprehensive Clinical Medicine*. 2020;2(8):1191–1199. <https://doi.org/10.1007/s42399-020-00397-8>
4. Launey Y, Duteurtre B, Larmet R, Nessler N, Tawa A, Mallédant Y, Seguin P. Risk factors for mortality in postoperative peritonitis in critically ill patients. *World J Crit Care Med*. 2017;6(1):48–55. <https://doi.org/10.5492/wjccm.v6.i1.48>
5. Sartelli M, Coccolini F, Kluger Y, Agastra E, Abu-Zidan FM, Abbas AES, Ansaloni L, Adesunkanmi AK, Atanasov B, Augustin G, Bala M, Baraket O, Baral S, Biffi WL, Boermeester MA, Ceresoli M, Cerutti E, Chiara O, Cicuttin E, Chiarugi M, Coimbra R, Colak E, Corsi D, Cortese F, Cui Y, Damaskos D, De' Angelis N, Delibegovic S, Demetrasvili Z, De Simone B, de Jonge SW, Dhingra S, Di Bella S, Di Marzo F, Di Saverio S, Dogjani A, Duane TM, Enani MA, Fugazzola P, Galante JM, Gachabayov M, Ghnam W, Gkiokas G, Gomes CA, Griffiths EA, Hardcastle TC, Hecker A, Herzog T, Kabir SMU, Karamarkovic A, Khokha V, Kim PK, Kim JI, Kirkpatrick AW, Kong V, Koshy RM, Kryvoruchko IA, Inaba K, Isik A, Iskandar K, Ivatury R, Labricciosa FM, Lee YY, Lepäniemi A, Litvin A, Luppi D, Machain GM, Maier RV, Marinis A, Marmorale C, Marwah S, Mesina C, Moore EE, Moore FA, Negoi I, Olaoye I, Ordoñez CA, Ouedii M, Peitzman AB, Perrone G, Pikeloulis M, Pintar T, Pipitone G, Podda M, Raşa K, Ribeiro J, Rodrigues G, Rubio-Perez I, Sall I, Sato N, Sawyer RG, Segovia Lohse H, Sganga G, Shelat VG, Stephens I, Sugrue M, Tarasconi A, Tochie JN, Tolonen M, Tomadze G, Ulrich J, Vereczkei A, Viaggi B, Gurioli C, Casella C, Pagani L, Baiocchi GL, Catena F. WSES/GAIS/SIS-E/WSIS/AAST global clinical pathways for patients with intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg*. 2021 Sep 25;16(1):49. <https://doi.org/10.1186/s13017-021-00387-8>
6. Pathak AA, Agrawal V, Sharma N, Kumar K, Bagla C, Fouzdar A. Prediction of mortality in secondary peritonitis: a prospective study comparing p-POSSUM, Mannheim Peritonitis Index, and Jabalpur Peritonitis Index. *Perioper Med (Lond)*. 2023;12(1):65. <https://doi.org/10.1186/s13741-023-00355-7>
7. Sosa G, Gandham N, Landeras V, Calimag AP, Lerma E. Abdominal compartment syndrome. *Dis Mon*. 2019;65(1):5–19. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2018.04.003>
8. Yuan KC, Fu CY, Huang HC. *Abdominal Compartment Syndrome*. In: *A Comprehensive Review of Compartment Syndrome [Working Title]*. 2021. <https://doi.org/10.5772/intechopen.96972>
9. Leon M, Chavez L, Surani S. Abdominal compartment syndrome among surgical patients. *World J Gastrointest Surg*. 2021;13(4):330–339. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v13.i4.330>
10. Roberts DJ, Ball CG, Kirkpatrick AW. Increased pressure within the abdominal compartment: intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Curr Opin Crit Care*. 2016;22(2):174–185. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000289>
11. Самарцев В.А., Гаврилов В.А., Пушкарев Б.С. Синдром интраабдоминальной гипертензии: современное состояние проблемы. *Хирургическая практика*. 2020;2:35–42. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2020-2-35-42>
12. Samartsev VA, Gavrilov VA, Pushkarev BS. Intraabdominal hypertension syndrome: current state of the problem. *Surgical practice (Russia)*. 2020;2:35–42 (In Russ.). <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2020-2-35-42>
13. Kirkpatrick AW, Coccolini F, McDonald B, Roberts DJ. *Definition, Pathophysiology, and Pathobiology of Intra-Abdominal Hypertension and the Abdominal Compartment Syndrome*. In: Coccolini F, Malbrain M.L.N.G., Kirkpatrick A.W., Gamberini E., editors. *Compartment Syndrome. Hot Topics in Acute Care Surgery and Trauma*. 2020; 51–61. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55378-4_6
14. Lewis M, Benjamin ER, Demetriades D. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *Curr Probl Surg*. 2021;58(11):100971. <https://doi.org/10.1016/j.cpsurg.2021.100971>

13. Чепурных Е.Е., Шурыгина И.А., Фадеева Т.В., Григорьев Е.Г. Моделирование диффузного гнойного перитонита. *Современные проблемы науки и образования*. 2020;6:197. <https://doi.org/10.17513/spno.30264>
Chepurnykh EE, Shurygina IA, Fadeeva TV, Grigorev EG. Modeling of diffuse purulent peritonitis. *Modern problems of science and education*. 2020;6:197 (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/spno.30264>
14. Hoshino M, Omura N, Yano F, Tsuboi K, Yamamoto SR, Akimoto S, Masuda T, Sakashita Y, Fukushima N, Kashiwagi H. Is esophageal manometry essential for the diagnosis of achalasia? Identifying patients with achalasia by the esophageal clearance method. *Esophagus*. 2021;18(1):163–168. <https://doi.org/10.1007/s10388-020-00756-3>
15. Степанов Ю.М., Ратчик В.М., Пролом Н.В., Галинский А.А., Тарабаров С.А. Манометрия в исследовании двигательной функции верхних отделов пищеварительной системы *Гастроэнтерология*. 2017;51(2):152–158. <https://doi.org/10.22141/2308-2097.51.2.2017.101698>
Stepanov YuM, Ratchik VM, Prolom NV, Galinskiy AA, Tarabarov SA. Manometry for studying motor functioning of upper digestive tract. *Hastroenterolohiya*. 2017;51:152–158. <https://doi.org/10.22141/2308-2097.51.2.2017.101698>
16. Godo ZA, Peto K, Balog K, Deak A, Vanyolos E, Fazekas LA, Szentkereszty Z, Nemeth N. A Custom-Tailored Multichannel Pressure Monitoring System Designed for Experimental Surgical Model of Abdominal Compartment Syndrome. *Sensors (Basel)*. 2024;24(2):524. <https://doi.org/10.3390/s24020524>
17. Montalvo-Jave EE, Espejel-Deloiza M, Chernitzky-Camaño J, Peña-Pérez CA, Rivero-Sigarroa E, Ortega-León LH. Abdominal compartment syndrome: Current concepts and management. *Rev Gastroenterol Mex (Engl Ed)*. 2020;85(4):443–451. English, Spanish. <https://doi.org/10.1016/j.rgm.2020.03.003>
18. Лебедев Н.В., Попов В.С., Климов А.Е., Сванадзе Г.Т. Сравнительная оценка систем прогноза исхода вторичного перитонита. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;2:27–31. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202102127>
Lebedev NV, Popov VS, Klimov AE, Svanadze GT. Comparative assessment of prognostic systems for secondary peritonitis outcome. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2021;2:27–31 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202102127>
19. Попандопуло К.И., Исаханиян К.А., Базлов С.Б., Ушкварок П.С., Бабенко А.А. Влияние разных способов декомпрессии брюшной полости на динамику внутрибрюшного давления в раннем послеоперационном периоде у больных с вторичным распространенным перитонитом: наблюдательное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2023;30(3):44–55. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2023-30-3-44-55>
Popandopulo KI, Isakhanian KA, Bazlov SB, Ushkvarok PS, Babenko AA. Effect of Different Methods of Abdominal Decompression on the Dynamics of Intra-Abdominal Pressure in the Early Postoperative Period in Patients with Secondary Diffuse Peritonitis: Observational Study. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2023;30(3):44–55 (In Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2023-30-3-44-55>
20. Pereira VM. Abdominal compartment syndrome and intra-abdominal hypertension. *Curr Opin Crit Care*. 2019;25(6):688–696. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000665>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Попандопуло Константин Иванович — доктор медицинских наук, доцент; заведующий кафедрой факультетской и госпитальной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
<https://orcid.org/0000-0002-8668-7442>

Коровин Александр Яковлевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской и госпитальной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
<https://orcid.org/0000-0002-7986-4455>

Базлов Сергей Борисович — кандидат медицинских наук; доцент кафедры факультетской и госпитальной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
<https://orcid.org/0000-0002-7986-4455>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Konstantin I. Popandopulo — Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Head of Department of Faculty and Hospital Surgery, Kuban State Medical University, Russia.
<https://orcid.org/0000-0002-8668-7442>

Alexander Ya. Korovin — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Faculty and Hospital Surgery, Kuban State Medical University, Russia.
<https://orcid.org/0000-0002-7986-4455>

Sergey B. Bazlov — Cand. Sci. (Med.); Assoc. Prof., Department of Faculty and Hospital Surgery, Kuban State Medical University, Russia.

реждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
<https://orcid.org/0000-0002-0610-3516>

Исаханиян Карен Армирович — ассистент кафедры факультетской и госпитальной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
<https://orcid.org/0000-0002-4643-9188>

Попандопуло Иван Константинович — студент 6-го курса федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
<https://orcid.org/0009-0008-1835-0566>

<https://orcid.org/0000-0002-0610-3516>

Karen A. Isakhanian — Assistant, Department of Faculty and Hospital Surgery, Kuban State Medical University, Russia.
<https://orcid.org/0000-0002-4643-9188>

Ivan K. Popandopulo — 6th year student, Kuban State Medical University, Russia.
<https://orcid.org/0009-0008-1835-0566>

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author