

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

# ХИРУРГИЯ

Восточная  
Европа

2022, том 11, № 1

Surgery. Eastern Europe

International Scientific Journal

2022 Volume 11 Number 1



Кольцо Pasquale Bruni  
в виде черепахи из розового золота, инкрустированной бриллиантами

ISSN 2226-5384 (Print)  
ISSN 2414-1992 (Online)

 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ  
ИЗДАНИЯ

# ХИРУРГИЯ

Восточная  
Европа

surgery.recipe.by surgery.recipe.com.ua

2022, том 11, № 1

Основан в 2011 г.

## Беларусь

**Журнал зарегистрирован**  
Министерством информации  
Республики Беларусь 24 ноября 2011 г.  
Регистрационное свидетельство № 1494

**Учредители:**  
УП «Профессиональные издания»,  
ОО «Белорусская ассоциация хирургов»

**Адрес редакции:**  
220049, Минск, ул. Кнорина, 17  
Тел.: +375 (17) 322 16 77, +375 (17) 322 16 78  
e-mail: surgery@recipe.by

**Директор** Евтушенко Л.А.  
**Заместитель главного редактора** Жабинский А.В.  
**Руководитель службы рекламы  
и маркетинга** Коваль М.А.  
**Технический редактор** Нужин Д.В.

## Украина

**Журнал зарегистрирован**  
Министерством юстиции Украины  
2 февраля 2021 г.  
Свидетельство КВ № 24698-14638ПП

**Учредители:**  
УП «Профессиональные издания»,  
Национальный медицинский университет  
имени А.А. Богомольца

**Адрес редакции:**  
ООО «Профессиональные издания. Украина»  
04116, г. Киев, ул. Старокиевская, 10-Г,  
сектор «В», офис 201

**Контакты:**  
Тел.: +38 (096) 851-40-34  
e-mail: admindom@ukr.net

**Отдел рекламы:**  
Тел.: +38 (067) 102-73-64  
e-mail: pi\_info@ukr.net

## Подписка

в каталоге РУП «Белпочта» (Беларусь)  
индивидуальный индекс – **01387**  
ведомственный индекс – **013872**

**01387** – единый индекс в электронных каталогах  
«Газеты и журналы» на сайтах агентств:  
ООО «Информнаука» (Российская Федерация),  
АО «МК-Периодика» (Российская Федерация),  
ООО «Прессинформ» (Российская Федерация),  
ООО «НПО «Информ-система» (Российская Федерация),  
ГП «Пресса» (Украина),  
ГП «Пошта Молдовей» (Молдова),  
АО «Летувос паштас» (Литва),  
Kubon&Sagner (Германия),  
ООО «Подписное агентство PKS» (Латвия),  
Фирма «INDEX» (Болгария)

Электронная версия журнала доступна  
на сайтах surgery.recipe.by, surgery.recipe.com.ua,  
в Научной электронной библиотеке eLibrary.ru,  
в базе данных East View,  
в электронной библиотечной системе IPBooks

По вопросам приобретения журнала  
обращайтесь в редакцию в Минске  
и офис в Киеве

Журнал выходит 1 раз в 3 месяца.  
Цена свободная

Подписано в печать 28.02.2022.  
Тираж в Беларуси 1500 экз.  
Тираж в Украине 101 экз.  
Заказ №

Формат 70x100 1/16. Печать офсетная

**Отпечатано**  
Производственное дочернее унитарное предприятие  
«Типография Федерации профсоюзов Беларуси».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№2/18 от 26.11.2013.  
пл. Свободы, 23-103, г. Минск.  
ЛП №02330/54 от 12.08.2013.

## Главные редакторы:

**Гаин Юрий Михайлович**, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки Республики Беларусь, проректор по научной работе Белорусской медицинской академии последипломного образования (Беларусь)

**Дронов Алексей Иванович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии № 1 Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, лауреат Государственной премии Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины (Украина)

**Алиев Мубариз Ягуб оглы**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры общей хирургии Азербайджанского медицинского университета (Азербайджан)

## Научный редактор

Ковальская И.А., д.м.н., проф. (Киев, Украина)

## Редакционная коллегия:

Аверин В.И., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Агаев Р., д.м.н., проф. (Баку, Азербайджан)  
Агаев Э.К., д.м.н., проф. (Баку, Азербайджан)  
Алексеев С.А., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Алиев А.Дж., д.м.н., проф. (Баку, Азербайджан)  
Алиев А.Р., д.м.н. (Баку, Азербайджан)  
Алиев Дж.А., д.м.н., проф., академик АН Азербайджана (Баку, Азербайджан)  
Амирасланов А.Т., д.м.н., проф., академик АН Азербайджана (Баку, Азербайджан)  
Андрющенко В.П., д.м.н., проф. (Львов, Украина)  
Ахмедов И.С., д.м.н., проф. (Баку, Азербайджан)  
Байрамов Н.Ю., д.м.н., проф., член-корр. АН Азербайджана (Баку, Азербайджан)  
Богдан В.Г., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Бойко В.В., д.м.н., проф. (Харьков, Украина)  
Болдижар П.А., д.м.н., проф. (Ужгород, Украина)  
Волотовский А.И., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Воробей А.В., д.м.н., проф., член-корр. НАН Беларуси (Минск, Беларусь)  
Гаджиев Н.Дж., д.м.н., доц. (Баку, Азербайджан)  
Дзядзько А.М., д.м.н., доц. (Минск, Беларусь)  
Жидков С.А., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Запороженко Б.С., д.м.н., проф. (Одесса, Украина)  
Зейналов Н.А., к.м.н., доц. (Баку, Азербайджан)  
Калачик О.В., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Касимов Н.А., д.м.н., проф. (Баку, Азербайджан)  
Касумов И.А., д.м.н. (Баку, Азербайджан)  
Кондратенко Г.Г., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Копчак В.М., д.м.н., проф. (Киев, Украина)  
Корик В.Е., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Курбанов Ф.С., д.м.н., проф., член-корр. АН Азербайджана (Москва, Россия)  
Лызилов А.Н., д.м.н., проф., академик РАЕН (Гомель, Беларусь)  
Макаревич Е.Р., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Мамедов Р.А., д.м.н., проф. (Баку, Азербайджан)  
Мусаев Х.Н., д.м.н., проф. (Баку, Азербайджан)  
Насташенко И.Л., д.м.н. (Киев, Украина)  
Пикирена И.И., к.м.н., доц. (Минск, Беларусь)

Подгайский В.Н., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Приюта В.П., д.м.н., проф. (Киев, Украина)  
Прохоров А.В., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Руммо О.О., д.м.н., проф., академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь)  
Русин В.И., д.м.н., проф. (Ужгород, Украина)  
Сипливы В.А., д.м.н., проф. (Харьков, Украина)  
Соколовский О.А., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Стебунов С.С., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Строцкий А.В., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Тамм Т.И., д.м.н., проф. (Харьков, Украина)  
Татур А.А., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Третьяк С.И., д.м.н., проф., академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь)  
Усенко А.Ю., д.м.н., проф. (Киев, Украина)  
Хрыщанович В.Я., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Шахрай С.В., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Шевчук И.М., д.м.н., проф. (Ивано-Франковск, Украина)  
Щерба А.Е., д.м.н., доц. (Минск, Беларусь)

## Редакционный совет:

Варзин С.А., д.м.н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)  
Винник Ю.С., д.м.н., проф. (Красноярск, Россия)  
Гарелик П.В., д.м.н., проф. (Гродно, Беларусь)  
Гейниц А.В., д.м.н., проф. (Москва, Россия)  
Герасименко М.А., д.м.н., проф., член-корр. НАН Беларуси (Минск, Беларусь)  
Дундаров З.А., д.м.н., проф. (Гомель, Беларусь)  
Зубрицкий В.Ф., д.м.н., проф. (Москва, Россия)  
Карпицкий А.С., д.м.н., проф. (Брест, Беларусь)  
Катько В.А., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Ковалев А.И., д.м.н., проф. (Москва, Россия)  
Коровин А.Я., д.м.н., проф. (Краснодар, Россия)  
Лобанков В.М., д.м.н., проф. (Псков, Россия)  
Мармыш Г.Г., д.м.н., проф. (Гродно, Беларусь)  
Маскин С.С., д.м.н., проф. (Волгоград, Россия)  
Нарезкин Д.В., д.м.н., проф. (Смоленск, Россия)  
Никифоров А.Н., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Ниткин Д.М., д.м.н., проф. (Минск, Беларусь)  
Петухов В.И., д.м.н., проф. (Витебск, Беларусь)  
Рогаль М.Л., д.м.н., проф. (Москва, Россия)  
Ханевич М.Д., д.м.н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)  
Цуканов Ю.Т., д.м.н., проф. (Омск, Россия)  
Щастный А.Т., д.м.н., проф. (Витебск, Беларусь)

## Рецензируемое издание

Журнал включен в базы данных Scopus, EBSCO, Ulrich's Periodicals Directory, РИНЦ.

Журнал входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований. Решение коллегия ВАК от 24.10.2012 (протокол № 18/2).

Ответственность за точность приведенных фактов, цитат, собственных имен и прочих сведений, а также за разглашение закрытой информации несут авторы.

Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора.

Ответственность за содержание рекламных материалов и публикаций с пометкой «На правах рекламы» несут рекламодатели.

International Scientific Journal  
**SURGERY**

Eastern Europe

Khirurgiya. Vostochnaya Evropa

surgery.recipe.by surgery.recipe.com.ua

**2022 Volume 11 Number 1**

Founded in 2011

### Belarus

**The journal is registered**  
in the Ministry of information  
of the Republic of Belarus 24.11.2011  
Registration certificate No. 1494

**Founders:**  
UE "Professional Editions",  
PO "Belarusian association of surgeons"

**Address of the editorial office:**  
220049, Minsk, Knorin st., 17  
Phones: +375 (17) 322 16 77, +375 (17) 322 16 78  
e-mail: surgery@recipe.by

**Director** Evtushenko L.  
**Deputy editor-in-chief** Zhabinski A.  
**Head of advertising and marketing** Koval M.  
**Technical editor** Nuzhin D.

### Ukraine

**The journal is registered**  
in the Ministry of Justice of Ukraine 02.02.2021  
Registration certificate KB No. 24698-14638П

**Founders:**  
UE "Professional Editions",  
Bogomolets National Medical University

**Address of the editorial office:**  
LLC "Professional Editions. Ukraine"  
04116, Kyiv, Starokievskaya st., 10-G,  
sector "B", office 201

**Contacts:**  
Phone: +38 (096) 851-40-34  
e-mail: admindom@ukr.net

**Advertising department:**  
Phone: +38 (067) 102-73-64  
e-mail: pi\_info@ukr.net

### Subscription

in the Republican unitary enterprise "Belposhta" (Belarus)  
individual index – **01387**  
departmental index – **013872**

Index **01387** in the electronic catalogs "Newspapers  
and Magazines" on web-sites of agencies:  
LLC "Informnauka" (Russian Federation),  
JSC "MK-Periodika" (Russian Federation),  
LLC "Pressinform" (Russian Federation),  
LLC "SPA "Inform-system" (Russian Federation),  
SE "Press" (Ukraine),  
SE "Poshta Moldovey" (Moldova),  
JSC "Letuvos pashtas" (Lithuania),  
Kubon&Sagner (Germany),  
LLC "Subscription Agency PKS" (Latvia),  
INDEX Firm agency (Bulgaria)

The electronic version of the journal  
is available on surgery.recipe.by, surgery.recipe.com.ua,  
on the Scientific electronic library eLibrary.ru,  
in the East View database, in the electronic  
library system IPRbooks

Concerning acquisition of the journal address  
to the editorial office in Minsk  
and the office in Kyiv

The frequency of journal is 1 time in 3 months.  
The price is not fixed

Sent for the press 28.02.2022.  
Circulation in Belarus is 1500 copies.  
Circulation in Ukraine is 101 copies.  
Order No.

Format 70x100 1/16, Litho

**Printed** in printing house

© "Surgery. Eastern Europe"

Copyright is protected. Any reproduction of materials of the edition is possible  
only with an obligatory reference to the source.

© "Professional Editions" Unitary Enterprise, 2022

© Design and decor of "Professional Editions" Unitary Enterprise, 2022

## Editors-in-Chief:

**Yuri M. Gain**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Honored Scientist of the Republic of Belarus, Vice-Rector for Science of the Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education (Belarus)

**Oleksij I. Dronov**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the General Surgery Department No. 1 of the Bogomolets National Medical University, laureate of State Award of Ukraine, Honored Scientist and Technician of Ukraine (Ukraine)

**Aliyev Mubariz Yaqub oğlu**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the General Surgery Department of the Azerbaijan Medical University (Azerbaijan)

## Scientific Editor

Kovalskaya I., Dr. of Med. Sci., Prof. (Kyiv, Ukraine)

## Editorial Board:

AgaeV R., Dr. of Med. Sci., Prof. (Baku, Azerbaijan)

AgaeV E.K., Dr. of Med. Sci., Prof. (Baku, Azerbaijan)

Ahmedov I.S., Dr. of Med. Sci., Prof. (Baku, Azerbaijan)

Alekseev S., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Aliiev A.D., Dr. of Med. Sci., Prof. (Baku, Azerbaijan)

Aliiev A.R., Dr. of Med. Sci. (Baku, Azerbaijan)

Aliiev D.A., Dr. of Med. Sci., Prof., Acad. of NAS of Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)

Amiraslanov A.T., Dr. of Med. Sci., Prof., Acad. of NAS of Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)

Andryushchenko V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Lviv, Ukraine)

Averin V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Bayramov N.Yu., Dr. of Med. Sci., Prof., Assoc. of NAS of Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)

Bogdan V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Boldizhar P., Dr. of Med. Sci., Prof. (Uzhhorod, Ukraine)

Boyko V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Kharkiv, Ukraine)

Dzyadz'ko A., Dr. of Med. Sci., Assoc. Prof. (Minsk, Belarus)

Gadgiev N.D., Dr. of Med. Sci., Assoc. Prof. (Baku, Azerbaijan)

Kalachik O., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Kasimov N.A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Baku, Azerbaijan)

Kasumov I.A., Dr. of Med. Sci. (Baku, Azerbaijan)

Khryshchanovich V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Kondratenko G., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Kopchak V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Kyiv, Ukraine)

Korik V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Kurbanov F.S., Dr. of Med. Sci., Prof., Assoc. of NAS of Azerbaijan (Moscow, Russia)

Lyzikov A., Dr. of Med. Sci., Prof., Acad. of RANS (Gomel, Belarus)

Makarevich E., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Mamedov R.A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Baku, Azerbaijan)

Musaev H.N., Dr. of Med. Sci., Prof. (Baku, Azerbaijan)

Nastashenko I., Dr. of Med. Sci. (Kyiv, Ukraine)

Pikirenya I., Cand. of Med. Sci., Assoc. Prof. (Minsk, Belarus)

Podgaysky B., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Prokhorov A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Prytula V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Kyiv, Ukraine)

Rummo O., Dr. of Med. Sci., Prof., Acad. of NAS of Belarus (Minsk, Belarus)

Rusin V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Uzhhorod, Ukraine)

Shahrai S., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Shcherba A., Dr. of Med. Sci., Assoc. Prof. (Minsk, Belarus)

Shevchyuk I., Dr. of Med. Sci., Prof.

(Ivano-Frankivsk, Ukraine)

Siplivyi V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Kharkiv, Ukraine)

Sokolovskii O., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Stebunov S., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Strotsky A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Tamm T., Dr. of Med. Sci., Prof. (Kharkiv, Ukraine)

Tatur A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Tretiak S., Dr. of Med. Sci., Prof., Acad. of NAS of Belarus (Minsk, Belarus)

Usenko A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Kyiv, Ukraine)

Volotovskii A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Vorobey A., Dr. of Med. Sci., Prof., Assoc. of NAS of Belarus

(Minsk, Belarus)

Zaporozhchenko B., Dr. of Med. Sci., Prof. (Odessa, Ukraine)

Zeynalov N.A., Cand. of Med. Sci., Assoc. Prof.

(Baku, Azerbaijan)

Zhidkov S., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

## Editorial Council:

Dundarov Z., Dr. of Med. Sci., Prof. (Gomel, Belarus)

Garelik P., Dr. of Med. Sci., Prof. (Grodno, Belarus)

Gerasimenko M., Dr. of Med. Sci., Prof., Assoc. of NAS of Belarus (Minsk, Belarus)

Geynits A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Moscow, Russia)

Hanevich M., Dr. of Med. Sci., Prof. (St. Petersburg, Russia)

Karpitsky A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Brest, Belarus)

Katko V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Korovin A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Krasnodar, Russia)

Kovalev A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Moscow, Russia)

Lobankov V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Pskov, Russia)

Marmysh G., Dr. of Med. Sci., Prof. (Grodno, Belarus)

Maskin S., Dr. of Med. Sci., Prof. (Volgograd, Russia)

Narezkin D., Dr. of Med. Sci., Prof. (Smolensk, Russia)

Nikiforov A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Nitkin D., Dr. of Med. Sci., Prof. (Minsk, Belarus)

Petukhov V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Vitebsk, Belarus)

Rogal M., Dr. of Med. Sci., Prof. (Moscow, Russia)

Schastny A., Dr. of Med. Sci., Prof. (Vitebsk, Belarus)

Tsukanov Yu., Dr. of Med. Sci., Prof. (Omsk, Russia)

Varzin S., Dr. of Med. Sci., Prof. (St. Petersburg, Russia)

Vinnik Yu., Dr. of Med. Sci., Prof. (Krasnoyarsk, Russia)

Zubritsky V., Dr. of Med. Sci., Prof. (Moscow, Russia)

## Peer-Reviewed Edition

The journal is included in the databases Scopus, EBSCO, Ulrich's Periodicals Directory, RSCI.

The journal is included into a List of scientific publications of the Republic of Belarus for the publication of the results of the dissertation research. HCC board decision of 24.10.2012 (protocol № 18/2).

Responsibility for the accuracy of the given facts, quotes, own names and other data, and also for disclosure of the classified information authors bear.

Editorial staff can publish articles as discussion, without sharing the point of view of the author.

Responsibility for the content of advertising materials and publications with the mark "On the Rights of Advertising" are advertisers.

Уважаемые читатели, коллеги! Дорогие друзья!

Начавшийся и стремительно «набирающий обороты» 2022 год ознаменовал собой целый ряд исключительных для хирургии событий. Впервые в истории в качестве «терапии сострадания» (compassionate use) американскими хирургами были выполнены успешные трансплантации человеку ксеногенных органов (сердца и почек от генномодифицированной свиньи), французскими хирургами проведены одномоментные трансплантации двух рук и плеча, выполнены сложные операции на позвоночнике и сердце в США и России с использованием «технологий дополненной реальности» (с применением уникального подхода для достоверного позиционирования 3D-модели анатомических структур и улучшенной визуализации их на основании 3D-моделирования и прототипирования). Вместе с тем удивительные новшества, уникальная хирургическая техника в сочетании с использованием современных хирургических и регенеративных технологий, совершенных изделий медицинского назначения и техники, итоговые великолепные результаты лечения отдельных хирургических заболеваний происходят на фоне ежедневного, ежечасного, рутинного (но нередко и героического) труда всех врачей хирургических специальностей в операционных, манипуляционных, перевязочных и у постели пациента, направленного на спасение человеческих жизней, сохранение здоровья и благополучия населения. Продолжается борьба человечества и всего медицинского сообщества с коронавирусной инфекцией. Новая волна пандемии с участием мутировавшего вируса, названного «омикрон», и широким поражением им населения планеты, многократные случаи повторения заболевания свидетельствуют о том, что проблема COVID-19 еще очень далека от своего окончательного разрешения. Потребуется немало сил со стороны населения Земли, ученых, организационных структур и всего врачебного сословия, чтобы остановить распространение инфекции и прекратить ее агрессивное воздействие на организм человека и человеческую популяцию в целом. И в наступившем году нам хотелось бы в перечне опубликованных статей видеть больше информации о новых аспектах хирургического лечения пациентов в условиях COVID-19, об эффективных методах профилактики инфекции у пациентов и медицинских работников, о новшествах в интенсивной терапии и хирургическом лечении ее тяжелых осложнений и последствий.

Жизнь не стоит на месте. В конце прошлого года состоялись выборы членов Национальной академии наук Беларуси. Очень приятно, что в них участвовали члены нашей редколлегии. От всей души поздравляем с избранием действительными членами (академиками) НАН Беларуси Руммо Олега Олеговича и Третьяка Станислава Ивановича, членом-корреспондентом НАН Беларуси – Герасименко Михаила Александровича. Мы гордимся высокими академическими званиями наших коллег и желаем им новых побед – знаковых публикаций, прорывных открытий и



больших научных достижений, которые получают (мы в этом глубоко уверены) достойное признание в нашей стране и далеко за ее пределами.

Сегодня ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что будущее хирургии базируется на широком внедрении новых эффективных технологий оказания медицинской помощи в повседневную клиническую практику. Концентрация научной мысли на основе привлечения последних достижений в физике, химии, биологии, IT-сфере и других смежных с медицинской направленностью областях привела к созданию уникальных хирургических технологий, которые во многом изменили наше представление об оперативном вмешательстве, течении послеоперационного периода и вообще о возможностях современной хирургии. Вместе с тем мы должны четко выделять ту грань, которую следует провести между возможностями современной техники и глубокими фундаментальными знаниями об этиопатогенезе хирургической патологии, между индивидуальным практическим опытом, личным авторитетом врача и накопленным многовековым опытом предшествующих поколений хирургов. Безусловно, в основе современной хирургии должны тесно уживаться уникальный практический опыт оперирующего хирурга, помноженный на богатый опыт предшествующих поколений врачей, и современные достижения науки. И в основе всего этого должна лежать междисциплинарность, которая обязана стать настоящим и будущим современной хирургии, ее альфа и омега.

Редакция верит, что ваши публикации по различным актуальным медицинским вопросам выльются в широкий форум для обмена научной информацией в различных областях хирургии, достойно представят наши страны в международной информационной среде медицинского сообщества и будут полезны ученым и практическим специалистам. Широко освещая научные достижения в области клинической и экспериментальной медицины, наш журнал и дальше будет публиковать статьи, представляющие научную и практическую ценность для широкого круга специалистов хирургического профиля и охватывающие различные направления теоретической и практической хирургии. Издание будет размещать не только клинические, но и экспериментальные исследования, которые в последующем станут основой для разработки новых методов диагностики и лечения хирургических заболеваний.

Мы надеемся, что и настоящий номер журнала принесет нашим уважаемым читателям много интересной и полезной информации, обогатит их новыми знаниями, укрепит практический опыт, повысит уверенность в нашей благородной профессии, что, несомненно, позитивно отразится на результатах лечения хирургических пациентов!

Главный редактор в Беларуси  
Гаин Юрий Михайлович



## **Неотложная хирургия**

*Дронов А.И., Ковальская И.А., Горлач А.И., Козачук Е.С., Щигель И.А., Иванец Т.Ю.*  
Экстрапанкреатическая инфекция как фактор неблагоприятного течения остроо тяжелого инфицированного панкреатита .....10

*Колосович И.В., Ганоль И.В.*  
Оценка эффективности дренирования брюшной полости при осложненном течении остроо панкреатита .....19

*Дронов А.И., Ковальская И.А., Бакунец Ю.П., Бакунец П.П., Прытков Ф.О.*  
Парадуоденальный панкреатит: особенности диагностики и лечения, нестандартный клинический случай .....27

## **Колопроктология**

*Шахрай С.В., Гаин М.Ю., Гаин Ю.М.*  
Малоинвазивные лазерные вмешательства в хирургическом лечении пилонидальной кисты .....43

*Бухтаревич С.П., Гаин Ю.М., Денисенко В.Л.*  
Двухэтапное эндоскопическое лечение доброкачественных колоректальных неоплазий .....57

## **Сосудистая хирургия**

*Турлюк Д.В., Терехов В.И., Янушко В.А., Кардаш О.Ф., Роговой Н.А., Свинковская Т.В., Пинчук Н.А., Хрыщанович В.Я.*  
Однофотонная эмиссионная компьютерная томография головного мозга в определении степени гипоперфузии при вертебробазилярной недостаточности, вызванной позиционной компрессией позвоночных артерий .....71

## **Хирургическая гастроэнтерология**

*Старостин А.М., Воробей А.В.*  
Современная хирургическая тактика при абдоминальном варианте болезни Крона .....83

## **Хирургическая патофизиология**

*Клюйко Д.А.*  
Обмен кислорода в париетальной брюшине как один из факторов спайкообразования .....95

## **Травматология и ортопедия**

*Волошенко А.Н., Завада Н.В., Борисов А.В., Романовский Е.В., Ладутько И.Н.*  
Алгоритм оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой на раннем госпитальном этапе с использованием тактики damage control .....103

## **Онкология**

*Дронов А.И., Ковальская И.А., Земсков С.В., Бакунец П.П., Бакунец Ю.П., Левченко Л.В., Прытков Ф.О., Онищенко М.А., Малыш А.А.*  
Оценка факторов риска неблагоприятных результатов лечения и их влияние на выживаемость у пациентов с резектабельными опухолями панкреатобилиарной зоны, осложненными обтурационной желтухой .....116

## **Клинический случай**

*Орловский Ю.Н., Салмин И.М., Сазонов М.В., Кутько А.П., Пушков И.Е., Глыздов А.П.*  
Чрезхолцистостомическая эндобилиарная коррекция стриктуры большого дуоденального сосочка: случай из практики .....135

## **Трансплантология и искусственные органы**

*Калачик О.В., Носик А.В., Руммо О.О.*  
Современный этап трансплантации почки в Республике Беларусь (к 100-летию юбилею профессора Н.Е. Савченко) .....141



**Emergency Surgery**

*Dronov O., Kovalska I., Gorlach A., Kozachuk Ye., Shchyhell I., Ivanets T.*  
 Extrapaneatic Infection is a Factor in the Unfavorable Course of Acute Severe Infected Pancreatitis .....9

*Kolosovych I., Hanol I.*  
 Estimation of the Efficiency of Draining of the Abdominal Cavity in the Complicated Course of Acute Pancreatitis .....18

*Dronov O., Kovalska I., Bakunets Y., Bakunets P., Prytkov F.*  
 Paraduodenal Pancreatitis: Features of Diagnosis and Treatment, Non-Standard Clinical Cases .....28

**Coloproctology**

*Shakhray S., Gain M., Gain Yu.*  
 Minimally Invasive Laser Procedures for Surgical Treatment of Pilonidal Cyst .....42

*Bukhtarevich S., Gain Yu., Denisenko V.*  
 Two-Stage Endoscopic Treatment of Benign Colorectal Neoplasia .....58

**Vascular Surgery**

*Turliuk D., Terekhov V., Yanushko V., Kardash O., Rogovoy N., Svinkovskaya T., Pinchuk N., Khryshchanovich V.*  
 Single-Photon Emission Computed Tomography of the Brain in Determining the Degree of Hypoperfusion in Vertebrobasilar Insufficiency Caused by Positional Compression of the Vertebral Arteries .....73

**Surgical Gastroenterology**

*Starastsin A., Varabei A.*  
 Modern Surgical Tactics for Abdominal Crohn's Disease .....84

**Surgical Pathophysiology**

*Kluiko D.*  
 Oxygen Exchange in the Parietal Peritoneal as One of the Factors of Abdominal Adhesion .....96

**Traumatology and Orthopedics**

*Voloshenyuk A., Zavada N., Borisov A., Romanovskiy E., Ladutsko I.*  
 Algorithm for Providing Medical Care to Polytrauma in the Early Hospital Stage Using the Tactics Damage Control .....104

**Oncology**

*Dronov A., Kovalskaya I., Zemskov S., Bakunets P., Bakunets Yu., Levchenko L., Prytkov F., Onishchenko M., Malysh A.*  
 Assessment of Risk Factors for Adverse Treatment Outcomes and their Impact on Survival in Patients with Resectable Pancreatobiliary Tumors Complicated by Obstructive Jaundice .....117

**Case Report**

*Arlouski Y., Salmin I., Sazonay M., Kutsko A., Puskou E., Gluzdou A.*  
 Extracholecystostomic Endobiliary Correction of the Papilla Vatera Stricture: A Case Report .....136



Dronov O.✉, Kovalska I., Gorlach A., Kozachuk Ye., Shchyhel I., Ivanets T.  
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

## Extrapancreatic Infection is a Factor in the Unfavorable Course of Acute Severe Infected Pancreatitis

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** Dronov O., Kovalskaya I. – concept and design of the study, editing; Gorlach A., Kozachuk Ye. – the collection of material, processing, writing the text; Schyhel I., Ivanets T. – processing materials, data analysis, evaluation of research results.

The article is published in the author's edition.

Submitted: 18.02.2022

Accepted: 28.02.2022

Contacts: general.surg1@nmu.ua

### Abstract

**Purpose.** To evaluate the impact of extrapancreatic infection on the course and results of acute severe infected pancreatitis treatment.

**Materials.** In this study, 63 patients were included: group I (n=38) – patients with pancreatic and extrapancreatic infection; group II (n=25) – patients with pancreatic infection only

**Results.** 189 microbial isolates were obtained, which were represented by 12 strains of bacteria. The development of pancreatic infection was associated with contamination by *Escherichia coli* (26.7%), *Enterococcus faecium* (20.0%), *Staphylococcus aureus* (16.7%), *Klebsiella pneumoniae* (18.8%), and 15.6% *Enterobacter* species), which were subsequently replaced by *Klebsiella pneumoniae* (23.0% and 24.2%), *Acinetobacter baumannii* (19.6% and 18.2%) and *Pseudomonas aeruginosa* (16.0% and 18.2%). The dynamics of antibiotic resistance development were characterized by a time-dependent increase in the frequency of extensive and panresistant microflora. The main localizations of EPI were bile (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*), respiratory system (*Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii*) and blood (*Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus saprophyticus*). The presence of extrapancreatic infection increased the probability of extensive – resistant bacterial strains by 2.5 times ( $R^2=0.61$ ;  $p=0.019$ ). The development of extrapancreatic infection contributed to a significant increase in the severity of multiple organ failure, prolonged of stay in the ICU and increase the incidence of hospital mortality after 14 days.

**Conclusion.** The presence of EPI foci in patients with severe acute infected necrotic pancreatitis negatively affects the effectiveness of antibiotic therapy and contributes to the appearance of extensive drug-resistant strains of microorganisms. Extrapancreatic infection worsens the clinical course of SAP complicated by PI and increases the risk of in-hospital mortality rate by 10 times.

**Keywords:** severe acute pancreatitis, pancreatic infection, extrapancreatic infection, anti-drug resistance, pancreatitis treatment

Дронов А.И.✉, Ковальська І.А., Горлач А.І., Козачук Е.С., Щигель І.А., Іванец Т.Ю.  
Національний медичний університет імені А.А. Богомольця, Київ, Україна

## Экстрапанкреатическая инфекция как фактор неблагоприятного течения острого тяжелого инфицированного панкреатита

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** Дронов А.И., Ковальська І.А. – концепция и дизайн исследования, редактирование; Горлач А.И., Козачук Е.С. – сбор материала, обработка, написание текста; Щигель І.А., Іванец Т.Ю. – обработка материалов, анализ данных, оценка результатов исследования.

Статья опубликована в авторской редакции.

Подана: 18.02.2022

Принята: 28.02.2022

Контакты: general.surg1@nmu.ua

### Резюме

---

**Цель.** Оценить влияние экстрапанкреатической инфекции (ЭПИ) на течение и результаты лечения острого тяжелого инфицированного панкреатита.

**Материалы.** В исследование включено 63 пациента: I группа (n=38) – пациенты с панкреатической и экстрапанкреатической инфекцией; II группа (n=25) – пациенты только с панкреатической инфекцией.

**Результаты.** Получено 189 микробных изолятов, которые были представлены 12 штаммами бактерий. Развитие панкреатической инфекции было связано с контаминацией *Escherichia coli* (26,7%), *Enterococcus faecium* (20,0%), *Staphylococcus aureus* (16,7%), *Klebsiella pneumoniae* (18,8%) и *Enterobacter* (15,6%), которые впоследствии были заменены *Klebsiella pneumoniae* (23,0% и 24,2%), *Acinetobacter baumannii* (19,6% и 18,2%) и *Pseudomonas aeruginosa* (16,0% и 18,2%). Динамика развития антибиотикорезистентности характеризовалась увеличением во времени частоты экстенсивной и панрезистентной микрофлоры. Основными локализациями ЭПИ были желчь (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*), дыхательная система (*Pseudomonas aeruginosa* и *Acinetobacter baumannii*) и кровь (*Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus saprophyticus*). Наличие экстрапанкреатической инфекции повышало вероятность экстенсивно-резистентных штаммов бактерий в 2,5 раза ( $R2=0,61$ ;  $p=0,019$ ). Развитие экстрапанкреатической инфекции способствовало значительному нарастанию тяжести полиорганной недостаточности, увеличению продолжительности пребывания в ОРИТ и увеличению частоты госпитальной летальности через 14 дней.

**Заключение.** Наличие очагов ЭПИ у пациентов с тяжелым течением острого инфицированного некротического панкреатита негативно влияет на эффективность антибактериальной терапии и способствует появлению полирезистентных штаммов микроорганизмов. Экстрапанкреатическая инфекция усугубляет клиническую причину острого тяжелого инфицированного панкреатита и увеличивает риск госпитальной летальности в 10 раз.

**Ключевые слова:** тяжелый острый панкреатит, панкреатическая инфекция, экстрапанкреатическая инфекция, антибиотикорезистентность, лечение панкреатита

## ■ INTRODUCTION

Acute pancreatitis (AP) takes third place in the frequency of hospitalizations and is the leading cause of death in patients with acute surgical pathology of the gastrointestinal tract. The overall mortality in AP is 2–9% and can reach 20–30% in severe acute pancreatitis (SAP) [1, 2].

Despite improved diagnostic and treatment modalities, the higher rate of hospital mortality due to SAP has remained unchanged over the last decade. Therefore, the study of unfavorable factors that directly affect the clinical course and prognosis of patients with SAP plays a special role in its reduction [4].

The persistent of multiorgan failure and pancreatic infection (PI) development, which is present in almost 20–40% of cases, is the leading cause for unsatisfactory results of patients with SAP treatment [2, 3].

To date, researchers have focused their attention on studying PI. However, recently the role of extrapancreatic infection as a prognostic factor for unsatisfactory outcomes of SAP treatment has been actively investigated [4, 5].

Extrapancreatic infection (EPI) is an infection that is localized in organs and tissues outside the pancreas and peripancreatic tissue, documented during hospital stay [6]. The most common localization of EPI is blood, respiratory tract, urinary tract, abdominal cavity, biliary tract [2, 4].

According to a few studies, the development of EPI contributes to the deterioration of the clinical course of GTP and may increase the incidence of hospital mortality rate. However, the number of studies remains insufficient [1, 2, 4, 7, 8].

## ■ PURPOSE OF THE STUDY

To evaluate the impact of extrapancreatic infection on the course and results of acute severe infected pancreatitis treatment.

## ■ MATERIALS AND METHODS

The study design is a single-center cohort retrospective study.

We analyzed 71 case histories of patients with acute severe infected pancreatitis who were treated at the clinical base of the Department of General Surgery №1 Bogomolets National Medical University in the period from 2019 to 2020.

The inclusion criteria were patients with severe acute pancreatitis complicated by pancreatic infection (PI), the possibility of bacteriological monitoring of pancreatic infection (PI) in the control terms.

The diagnosis of SAP and the severity of pancreatic lesions assessment made according to the Atlanta 2012 classification criteria, BISAP (The Bedside Index for Severity in Acute Pancreatitis), Moderated Marshall score, MCTSI (Modified CT Severity Index), and CT necrosis index [9–12].

The sources of pancreatic infection were acute pancreatic necrosis and acute fluid peripancreatic collections with proven positive bacteriological cultures.

Bacteriological monitoring of pancreatic infection (PI) performed in two stages: Stage I (initial) – primary identification of the pathogen PI, for 8–14 days; Stage II (final) – completion of inpatient treatment, 48–60 days of illness.

The criterion for non-inclusion in the study was the lack of bacteriologically proven PI.

The exclusion criteria were the impossibility of bacteriological monitoring of PI and failed diagnostic compliance. Eight of 71 patients with PI were excluded from the study (5 of them died in the first 14 days of the disease, 3 patients did not comply with the study).

Thus, 63 patients were included in the study and divided, according to bacteriologically verified extrapancreatic infection presence, into two groups: group I (n=38) – patients with pancreatic and extrapancreatic infection; group II (n=25) – patients with pancreatic infection only.

Extrapancreatic infection is defined as foci of infection with localization in organs and tissues out of pancreatic and peripancreatic tissue – biliary, respiratory, catheter-associated infection, urinary tract infection, bacteremia [6].

Microbiological identification of the pathogen EPI was performed before the initial identification of the pathogen PI and between the I and II stages of the study [5]. The main indication for bacteriological culturing of samples from extrapancreatic sources of infection was the presence of clinical symptoms by the location of the foci.

General characteristics of patients, etiology, and severity of pancreatic lesions in the study groups are presented in table 1.

The study groups did not differ by age ( $p=0.06$ ), the severity of GP according to BISAP ( $p=0.37$ ), Modified Marshall score ( $p=0.19$ ), the degree of pancreatic lesions according to MCTSI ( $p=0.1$ ) and CT index of necrosis ( $p=0.1$ ). However, there was a statistically significant difference by gender ( $\chi^2=7.17$ ,  $p=0.007$ ) and the etiology of GTP ( $\chi^2=41.07$ ,  $p<0.001$ ). In particular, the group I was dominated by women and pancreatitis of biliary etiology, and group II – men and alcoholic pancreatitis.

Primary endpoints:

1. Structure of pancreatic and extrapancreatic infection pathogens.
2. The level of acquired antibiotic resistance (ADR) of microorganisms.
3. Dynamics of the infectious process.
4. Mortality after 14 days.

**Table 1**  
General characteristics of patients, etiology, and severity of pancreatic lesions in the study groups

Characteristics		Group I (n=38)	Group II (n=25)	P-value
Age*, years		54 (42–60)	49 (40–59)	0.06
Gender, n (%)	Male	13 (34.3)	18 (72)	0.007
	Female	25 (65.7)	7 (28)	
Etiology, n (%)	Alcoholic	7 (18.4)	21 (84)	<0.001
	Biliary	26 (68.5)	–	
	Hypertriglyceride	–	4 (16)	
	Postoperative	5 (13.1)	–	
BISAP*, scores		3 (3–4)	3 (3–4)	0.37
Modified Marshall score*, scores		7 (6–8)	6.5 (6–8)	0.19
MCTSI*, scores		8 (8–10)	8 (8–8)	0.1
CT index of necrosis *, points		2 (2–4)	4 (2–4)	0.1

Notes: \* Median (25%–75% of the quartile) – Me (QI–QIII); BISAP – The Bedside Index for Severity in Acute Pancreatitis; Modified Marshall score – the severity scores for acute pancreatitis; MCTSI – Modified CT Severity Index.

Secondary study endpoints were:

1. Period of stay in the ICU.
2. Period of hospital stay.

Biological samples from PI foci were analyzed in all patients (aspirate of acute peripancreatic fluid collections, necrotic discharges from the omental sac and retroperitoneal space drains), and in group II – in addition from foci of EPI (sputum, pleural fluid, urine, bile, intravenous catheters).

The obtained biological samples were examined microscopically with Gram staining. Bacteriological culturing was performed to obtain isolated strains. Sensitivity to antibiotics was assessed using the disco-diffusion method. The total bacteria count  $\geq 10^5$  CFU/ml was considered etiologically significant. Aerobic and facultative anaerobic flora were studied. The identification of obligate anaerobes was not performed.

The level of acquired ABR microorganisms in patients of both groups was determined according to the recommendations of ECDC (European Center for Disease Prevention Control, 2012): AMR "-", MDR, XDR, PDR [13].

The dynamics of the infectious process were assessed by the SOFA scale (The Sepsis-related Organ Failure Assessment), namely the delta SOFA indicator – the difference between the maximum level of SOFA in the late phase of the disease and the SOFA level at the initial diagnosis of infected necrotic pancreatitis [14].

The cause of the disease was assessed from the time of hospitalization to the clinical outcome of treatment (discharge with improvement or death). The observation period averaged  $42.2 \pm 13.7$  days.

Statistical analysis of the data was performed using SPSS 22.0 software for Windows. The following methods of statistical analysis were used: descriptive statistics, comparison of mean values using Student's T-test (for variables that are expressed in the scale of relations and have the correct distribution), and Mann – Whitney U-test; Particle comparisons were performed using Pearson's chi 2 for independent samples and MacNemar for dichotomous variables in related samples. Phi and V Crammer's criteria were used for correlation analysis. The significance of differences in cumulative frequencies was determined using binary logistic regression. The null hypothesis (no differences between variables) was rejected at  $p < 0.05$ .

## ■ RESULTS

In the studied patients, 189 microbial isolates were obtained, which were represented by 12 strains of bacteria. Gram-positive microorganisms were identified in 55 cases (29.1%), gram-negative in 134 cases (70.9%). Mix infection was observed in 80 cases (42.3%) and was represented by a combination of 2 and 3 microorganisms; mono-infection in 109 cases (57.7%). In group I ( $n=38$ ), 91 microbial isolates from PI and 34 isolates from EPI were obtained. In group II ( $n=25$ ), 98 microbial isolates were cultured during bacteriological monitoring of PI foci.

At the first stage of PI verification in the first group, *Escherichia coli* (26.7%), *Enterococcus faecium* (20.0%), and *Staphylococcus aureus* (16.7%) were mainly sown. The *Escherichia coli* (34.3%), *Klebsiella pneumoniae* (18.8%), and *Enterobacter* species (15.6%) were dominated in the second group.

Subsequent bacteriological monitoring showed changes in the structure of the PI microflora. In particular, *Klebsiella pneumoniae* (23.0% and 24.2%), *Acinetobacter*

baumannii (19.6% and 18.2%) and *Pseudomonas aeruginosa* (16.0% and 18.2%) were the most common microbial isolates in both groups.

At the first stage of bacteriological culturing in the group of patients with EPI, multi- and extensive drug-resistant microorganisms prevailed among antibiotic-resistant microorganisms – 13.3% and 6.6%, respectively, and in the group without EPI – only multidrug-resistant cultures (15.6%).

There was no statistically significant difference in the frequency of antibiotic resistance of microorganisms at the first stage in the study groups ( $p=0.195$ ). However, at the second stage, a statistically significant difference in antibiotic resistance was found between the study groups ( $\chi^2=5.67$ ,  $p=0.019$ ), which increased towards the frequency of detection of multidrug-resistant (26.2% and 42.4%, respectively;  $p=0.055$ ) and extensive drug-resistant isolates (44.2%), and 24.3%, respectively;  $\chi^2=9.91$ ,  $p=0.017$ ). Pan-resistant microorganisms appeared in both groups of the study (10.0% and 3.0%, respectively;  $p=0.115$ ).

Summary characteristics of microorganisms are presented in table 2.

In group I, the sources of EPI were bile in 18 of 34 cases, sputum (5/34), pleural effusion (5/34), urine (1/34), bacteremia (3/34), and catheter-associated infection. 2/34) (Figure).

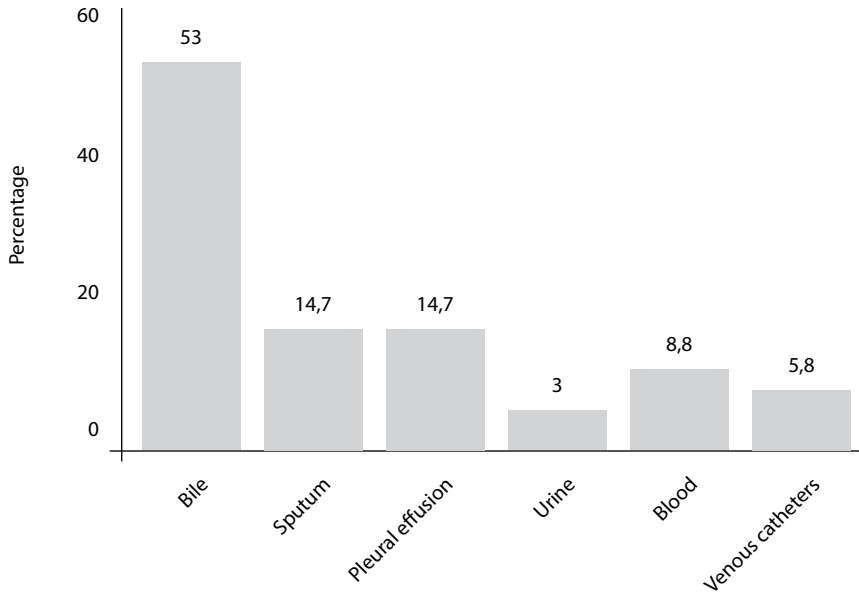
*Escherichia coli* (44.1%), *Klebsiella pneumoniae* (11.8%) were dominated in the taxonomic structure of EPI, and its source was bile. *Acinetobacter baumannii* (14.7%), *Pseudomonas aeruginosa* (8.8%), and *Enterobacter species* (8.8%) were mainly isolated in sputum and pleural effusion (Table 3).

Analysis of PI and EPI microbial profile showed that contamination of pancreatic necrosis and/or peripancreatic fluid collections with *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* was

**Table 2**  
The profile and characteristics of PI pathogens in the study groups depending on the stage of sampling

Microorganisms	Group I, n (%)		Group II, n (%)	
	I stage	II stage	I stage	II stage
<b>Type of microorganism</b>				
<i>Escherichia coli</i>	8 (26.7)	7 (11.5)	11 (34.3)	8 (12.1)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4 (13.3)	14 (23.0)	6 (18.8)	16 (24.2)
<i>Enterococcus faecium</i>	6 (20.0)	7 (11.4)	4 (12.5)	10 (15.2)
<i>Staphylococcus aureus</i>	5 (16.7)	4 (6.5)	3 (9.4)	4(6.1)
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2 (6.7)	–	2 (6.3)	–
<i>Streptococcus haemolyticus</i>	1 (3.3)	2 (3.0)	–	2 (3.0)
<i>Enterobacter species</i>	3 (10.0)	2 (3.0)	5 (15.6)	2 (3.0)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	–	12 (19.6)	–	12 (18.2)
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	–	2 (3.0)	–	–
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	–	9 (16.0)	1 (3.1)	12 (18.2)
<i>Proteus morgani</i>	1 (3.3)	2 (3.0)	–	–
<b>The type of antibiotic resistance of pathogens</b>				
AMR «–»	24 (76.6)	12 (19.6)	27 (84.4)	20 (30.3)
MDR	4 (13.3)	16 (26.2)	5 (15.6)	28 (42.4)
XDR	2 (6.6)	27 (44.2)	–	16 (24.3)
PDR	–	6 (10.0)	–	2 (3.0)
Total, n	30	61	32	66

Notes: AMR "–" – Antimicrobial resistance, negative; MDR – multidrug-resistant; XDR – extensively drug-resistant; PDR – pan-drug-resistant (by ECDC, 2012).



**Extrapancreatic infection localization in patients with severe acute pancreatitis**

**Table 3**  
**The microbial profile of pancreatic and extrapancreatic infection in patients of Group I**

Microorganisms	Pancreatic infection, n (%)		Extrapancreatic infection
	I stage	II stage	n (%)
Escherichia coli	8 (26.7)	7 (11.5)	15 (44.1)
Klebsiella pneumoniae	4 (13.3)	14 (23.0)	4 (11.8)
Enterococcus faecium	6 (20.0)	7 (11.4)	1 (2.9)
Staphylococcus aureus	5 (16.7)	4 (6.5)	2 (5.9)
Staphylococcus saprophyticus	2 (6.7)	–	1 (2.9)
Streptococcus haemolyticus	1 (3.3)	2 (3.0)	–
Enterobacter species	3 (10.0)	2 (3.0)	3 (8.8)
Acinetobacter baumannii	–	12 (19.6)	5 (14.7)
Acinetobacter lwoffii	–	2 (3.0)	–
Pseudomonas aeruginosa	–	9 (16.0)	3 (8.8)
Proteus morgani	1 (3.3)	2 (3.0)	–
Total	30 (100)	61 (100)	34 (100)

associated with biliary infection caused by these microbes. This may indicate their leading role in the development of the infectious process of the pancreatobiliary zone due to translocation from the intestine. Pancreatic infection with *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* was characterized by the infectious respiratory complications development as a manifestation of nosocomial infection due to a prolonged stay at the ICU. The source of bacteremia was pancreatic necrosis contamination with *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus saprophyticus*. The catheter-associated infectious complications were rare (n=2) and were directly associated with colonization of the venous catheters by *Acinetobacter baumannii* and *Enterococcus faecium*.



**Table 4**  
**Comparison of clinical features of severe acute pancreatitis in studied groups**

Characteristics	Group I (n=38)	Group II (n=25)	p- value
delta SOFA*, scores	2 (2–3)	1 (1–2)	<0.001
ICU stay**, days	21.7±3.4	15.8±2.1	<0.001
Hospital stay**, days	44.6±11.5	40.4±15.9	0.26
Mortality, n (%)	11 (28.9)	2 (8.0)	0.044

Notes: \*Median (QI–QIII); \*\* X±m – average ± standard deviation; delta SOFA (The Sepsis-related Organ Failure Assessment).

The correlation analysis revealed a weak direct statistical significant relationship between the presence of EPI and the frequency of detection of antibiotic-resistant microflora, namely XDR-microorganisms at the second stage of material collection ( $r=0.211$ ,  $p=0.017$ ). Furthermore, binary logistic regression analysis showed that the presence of EPI increases the probability of development of XDR microorganisms by 2.5 times ( $R^2=0.61$ ;  $p=0.019$ ).

The timing of bacteriological verification of PI was statistically and significantly different in the study groups ( $p<0.001$ ; 95% SI 1.3–3.2). Thus, in group I the primary identification of PI microflora occurred on average by  $8.2\pm 2.2$  days, and in group II – by  $12\pm 2.2$  days.

The analysis of the clinical course and treatment outcomes of patients in the study groups revealed a statistically significant difference in the dynamics of multiorgan failure by delta SOFA ( $p<0.001$ ), duration of stay in ICU ( $<0.001$ ), and mortality ( $p=0.044$ ) (Table 4).

It was found that in the group of patients with EPI, there were more pronounced negative dynamics with increasing severity of multiorgan failure by the delta SOFA (median – 2 points (2–3)) vs. without EPI (median – 1 point (1–2)); ( $\chi^2=37.5$ ;  $p<0.001$ ).

The period of stay in the ICU in group I was also statistically and significantly longer (average –  $21.7\pm 3.4$  days) than in group II (average –  $15.8\pm 2.1$  days) ( $p<0.001$ ; 95% SI 4.5–7.3). However, the average period of hospital stay in the study groups did not differ and was  $44.6\pm 11.5$  bed-days in group I and  $40.4\pm 15.9$  in group II ( $p=0.26$ ; 95% CI 10.3–17.6).

Eleven (28.9%) of the 38 patients with EPI died after 14 days, in the group without EPI – 2/25 (8%).

Mortality in the groups differed in the level of significance  $\chi^2=4.04$ ,  $p=0.044$ .

In the correlation analysis of the obtained results, it was found that delta SOFA ( $r=0.77$ ;  $p<0.001$ ), length of stay in the ICU ( $r=0.61$ ;  $p=0.003$ ) and mortality ( $r=0.24$ ;  $p=0.044$ ) was statistically significantly correlated with the presence of EPI.

The probability of death in the group with EPI was 10 times higher vs. without EPI (HR 10.4; 95% CI 1.14–94.8;  $p=0.01$ ).

## ■ DISCUSSION

Our study revealed that the development of PI was associated with contamination of pancreatic and peripancreatic necrosis *Escherichia coli* (26.7%), *Enterococcus faecium* (20.0%), *Staphylococcus aureus* (16.7%), *Klebsiella pneumoniae* (18.8%), and 15.6% *Enterobacter* species), which were subsequently replaced by *Klebsiella pneumoniae* (23.0% and 24.2%), *Acinetobacter baumannii* (19.6% and 18.2%) and *Pseudomonas*

aeruginosa (16.0% and 18.2%). The dynamics of antibiotic resistance development were characterized by a time-dependent increase in the frequency of detection of extensive and pan-resistant microflora. Moreover, it was found that the presence of EPI increased the likelihood of extensive-resistant bacterial strains by 2.5 times.

The main localizations of EPI in our study were bile (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*), respiratory system (*Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii*) and blood (*Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus saprophyticus*).

It was found that the development of EPI contributed to a significant increase in the severity of multiple organ failure, prolonged of stay in the ICU and increase the incidence of hospital mortality rate after 14 days.

## ■ CONCLUSION

The presence of EPI foci in patients with severe acute infected necrotic pancreatitis negatively affects the effectiveness of antibiotic therapy and contributes to the appearance of extensive drug-resistant strains of microorganisms. Extrapancreatic infection worsens the clinical course of SAP complicated by PI and increases the risk of in-hospital mortality by 10 times.

## ■ REFERENCES

1. Grajales-Figueroa G., Diaz Hernández H.A., Chacón Portillo M.A., Uscanga L.F., Peláez-Luna M., Hernández Calleros J. (2019) Increased mortality from extrapancreatic infections in hospitalized patients with acute pancreatitis. *Gastroenterology research and practice*, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1155/2019/2789764>
2. Jiang X., Shi J.Y., Wang X.Y. et al. The impacts of infectious complications on outcomes in acute pancreatitis: a retrospective study. *Military Med Res*, 2020; 7, 38. Available at: <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00265-5>
3. Leppäniemi A., Tolonen M., Tarasconi A., Segovia-Lohse H., Gamberini E., Kirkpatrick A.W. et al. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis. *World journal of emergency surgery*, 2019; 14(1), 1–20. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0247-0>
4. Lu J.D., Cao F., Ding Y.X., Wu Y.D., Guo Y.L., Li F. Timing, distribution, and microbiology of infectious complications after necrotizing pancreatitis. *World journal of gastroenterology*, 2019; 25(34), 5162–5173. doi: 10.3748/wjg.v25.i34.5162
5. Dronov O.I., Koval's'ka I.O., Goralch A.L., Shchigel' I.A. Extrapancreatic infection as a risk factor for antibiotic resistance of pancreatic infectious agents in patients with acute necrotizing pancreatitis. *Clinical and Preventive Medicine*, 2020; 2(12), 71–78.
6. Jain S., Mahapatra S.J., Gupta S., Shalimar, Garg P.K. Infected Pancreatic Necrosis due to Multidrug-Resistant Organisms and Persistent Organ failure Predict Mortality in Acute Pancreatitis. *Clinical and translational gastroenterology*, 2018; 9(10), 190. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41424-018-0056-x>
7. Marstrand-Joergensen M.R., Bertilsson S., Kalaitzakis E. Extrapancreatic infections are common in acute pancreatitis and they are related to organ failure: a population-based study. *European journal of gastroenterology & hepatology*, 2020; 32(10), 1293–1300. Available at: <https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000001847>
8. Brown L.A., Hore T.A., Phillips A.R., Windsor J.A., Petrov M.S. A systematic review of the extra-pancreatic infectious complications in acute pancreatitis. *Pancreatology: official journal of the International Association of Pancreatology (IAP)*, 2014; 14(6), 436–443. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pan.2014.09.010>
9. Foster B.R., Jensen K.K., Bakis G., Shaaban A.M., Coakley F.V. Revised Atlanta classification for acute pancreatitis: a pictorial essay. *Radiographics*, 2016; 36(3), 675–687. Available at: <https://doi.org/10.1148/rg.2016150097>
10. Hagjer S., Kumar N. Evaluation of the BISAP scoring system in prognostication of acute pancreatitis – A prospective observational study. *International journal of surgery (London, England)*, 2018; 54(Pt A), 76–81. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.04.026>
11. Abu Omar Y., Attar B.M., Agrawal R., Randhawa T., Majeed M., Wang Y., Simons-Linares C.R., Wang Y. Revised Marshall Score: A New Approach to Stratifying the Severity of Acute Pancreatitis. *Digestive diseases and sciences*, 2019; 64(12), 3610–3615. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10620-019-05719-y>
12. Alberti P., Pando E., Mata R., Vidal L., Roson N., Mast R. et al. Evaluation of the modified computed tomography severity index (MCTSI) and computed tomography severity index (CTS) in predicting severity and clinical outcomes in acute pancreatitis. *Journal of Digestive Diseases*, 2021; 22(1), 41–48. Available at: <https://doi.org/10.1111/1751-2980.12961>
13. Magiorakos A.P., Srinivasan A., Carey R.B., Carmeli Y., Falagas M.E., Giske C.G., Harbarth J.F., Kahlmeter G., Olsson-Liljequist B., Paterson D.L., Rice L.B., Stelling J., Struelens M.J., Vatopoulos A., Weber J.T., Monnet D.L. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 2012; 18(3), 268–281. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x>
14. Lambden S., Laterre P.F., Levy M.M., Francois B. The SOFA score-development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials. *Critical care (London, England)*, 2019; 23(1), 374. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2663-7>



Kolosovych I., Hanol I.✉

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

# Estimation of the Efficiency of Draining of the Abdominal Cavity in the Complicated Course of Acute Pancreatitis

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** concept and design of the study, editing – Kolosovych I.; collection of materials, processing of the materials, and text writing – Hanol I.

**Funding.** The work was performed in accordance with the plan of research work of the Department of Surgery No. 2 of the Bogomolets National Medical University "Development and implementation of methods for diagnosis and treatment of surgical pathology of the abdominal cavity and blood circulation". The authors did not receive additional financial support.

**Ethics statement.** The study was approved by the Commission in Bioethical Expertise and Research Ethics at the Bogomolets National Medical University.

Submitted: 16.02.2022

Accepted: 28.02.2022

Contacts: ganoli@ukr.net

## Abstract

**Introduction.** Acute pancreatitis is accompanied by a high risk of complications with about 70% mortality rate.

**Purpose.** To evaluate the effectiveness of paracentesis of abdominal cavity in treatment of patients with complicated acute pancreatitis.

**Materials and methods.** The treatment results of 60 patients with moderate and severe acute pancreatitis with the presence of exudate in the abdominal cavity were analyzed. The patients were divided into two groups (30 people each): a standard approach was used in treating the comparison group. Paracentesis of abdominal cavity was additionally performed at the first stage of treatment in the main group. There is no significant difference in patients of each group in age, sex, etiology and severity of the disease. The effectiveness of the treatment was assessed by studying laboratory blood parameters on the first day of detecting peritoneal fluid and after 72 hours. In addition, intra-abdominal pressure was determined for the patients. We also compared the incidence of infectious complications in the late phase of the disease and the length of hospital stay.

**Results.** A significant difference in intra-abdominal pressure and other indicators were revealed in patients in comparison group and the main group after 72 hours from the moment of detecting the liquid ( $17.4 \pm 2.6$  and  $11.4 \pm 1.6$  mm Hg,  $p < 0.001$ ), serum amylase ( $774.3 \pm 233.9$  and  $472.7 \pm 168.6$  U/L,  $p < 0.001$ ), procalcitonin ( $1.3 \pm 0.7$  and  $0.6 \pm 0.5$  ng/mL,  $p < 0.001$ ) and interleukin-6 ( $531.3 \pm 120.9$  and  $417.1 \pm 82.4$  pg/mL,  $p < 0.001$ ). Infectious complications developed in 50% of patients in the comparison group and 53.3% of patients in the main group ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions.** Early use of paracentesis of the abdominal cavity at the first stage in the treatment of patients with acute pancreatitis with enzymatic peritonitis leads to a significant decrease in the level of intra-abdominal pressure by 31%, procalcitonin by 32%, interleukin-6 by 12% and amylase 27% ( $p < 0.001$ ).

**Keywords:** acute pancreatitis, paracentesis, infectious complications

Колосович И.В., Ганоль И.В.✉

Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, Киев, Украина

## Оценка эффективности дренирования брюшной полости при осложненном течении острого панкреатита

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** концепция и дизайн исследования, редактирование – Колосович И.В.; сбор материала, обработка материала, написание текста – Ганоль И.В.

**Финансирование.** Работу выполняли в соответствии с планом научно-исследовательской работы кафедры хирургии № 2 Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца «Разработка и внедрение методов диагностики и лечения хирургической патологии органов брюшной полости и кровообращения». Дополнительной финансовой поддержки авторы не получали.

**Этическое заявление.** Исследование одобрено Комиссией по вопросам биоэтической экспертизы и этики научных исследований при Национальном медицинском университете имени А.А. Богомольца.

Подана: 16.02.2022

Принята: 28.02.2022

Контакты: ganoli@ukr.net

### Резюме

**Введение.** Острый панкреатит сопровождается высоким риском развития осложнений, летальность при которых может достигать 70%.

**Цель.** Оценить эффективность парацентеза с дренированием брюшной полости в этапном лечении пациентов с осложненным течением острого панкреатита.

**Материалы и методы.** Были проанализированы результаты лечения 60 пациентов с острым панкреатитом средней тяжести и тяжелым течением с наличием экссудата в брюшной полости. Пациенты были распределены на две группы (по 30 человек): в группе сравнения применяли стандартный этапный подход в лечении, в основной группе на первом этапе лечения дополнительно осуществляли парацентез с дренированием брюшной полости. Пациенты обеих групп достоверно не отличались по возрасту, полу, этиологии и тяжести течения заболевания. Эффективность лечения оценивали путем изучения лабораторных показателей крови в день обнаружения перитонеальной жидкости и через 72 часа. Дополнительно пациентам определяли внутрибрюшное давление. Также сравнивали частоту инфекционных осложнений в позднем периоде заболевания и продолжительность пребывания в стационаре.

**Результаты.** Выявлена достоверная разница показателей внутрибрюшного давления у пациентов группы сравнения и основной группы через 72 часа с момента обнаружения жидкости ( $17,4 \pm 2,6$  и  $11,4 \pm 1,6$  мм рт. ст.,  $p < 0,001$ ), амилазы сыворотки крови ( $774,3 \pm 233,9$  и  $472,7 \pm 168,6$  Ед/л,  $p < 0,001$ ), прокальцитонина ( $1,3 \pm 0,7$  и  $0,6 \pm 0,5$  нг/мл,  $p < 0,001$ ) и интерлейкина-6 ( $531,3 \pm 120,9$  и  $417,1 \pm 82,4$  пг/мл,  $p < 0,001$ ). В группе сравнения у 50% пациентов возникли инфекционные осложнения, а в основной группе – у 53,3% ( $p > 0,05$ ).

**Выводы.** Раннее применение парацентеза с дренированием брюшной полости как первого этапа в лечении пациентов с острым панкреатитом с ферментативным перитонитом ведет к достоверному снижению уровня внутрибрюшного давления на 31%, прокальцитонина – на 32%, интерлейкина-6 – на 12%, амилазы – на 27% ( $p < 0,001$ ).

**Ключевые слова:** острый панкреатит, парацентез, инфекционные осложнения

## ■ INTRODUCTION

Acute pancreatitis (AP) is a rapid progressive disease with a high risk of complications, with about 70% mortality rate [1]. At the regular congress of the International Association of Pancreatology which was held in 2011 in Cochin (India), and the International Working Group on Classification of AP (Acute Pancreatitis Classification Working Group) in 2012. The classification of AP was approved accordingly which distinguished the difference between interstitial edematous pancreatitis and necrotic pancreatitis. The severity of the disease is divided into three stages, pancreatic, peripancreatic and fluid accumulations (which occurs less than or more than 4 weeks after the onset of the disease) [2]. There are also two phases of AP accompanied by two peaks of mortality: The early phase (lasting during the first week) and the late phase (lasting several weeks and months).

According to literature, the local complications may occur in the early phase. They do not determine the severity of the patient's condition and may not be associated with the spread of necrosis during the first days of the disease [3]. In addition, it is noted that the severity of the morphological changes is not linearly dependent on the severity of organ failure, namely the determination of the severity of AP (moderate or severe) depends on the presence and duration of organ dysfunction [4]. Furthermore, the late phase is characterized by signs of systemic inflammation or local complications and is usually observed in patients with moderate and severe course (local complications occur during the second phase in most patients).

Currently, conservative methods are preferred (except for biliary pancreatitis) in the treatment of patients with AP in the early phase of the disease. This is due to the data taken according to the use of surgical treatment in the early stages of the disease which leads to an increase in complications, deaths and length of stay of patients in the hospital [5].

In addition, complications that appears in late phase of AP requires a step-up approach which is used in the surgical treatment of patients using mostly minimally invasive surgical interventions or their combination with video-assisted and open interventions. Thus, Freeny et al. (1998) first reported a new method of treatment, namely percutaneous drainage with a catheter under the control of computed tomography (CT) in infected acute necrotic pancreatitis. A positive result with the isolated use of this method was achieved in 47% of patients [6]. Also, according to literature, despite the fact that peripancreatic fluid accumulation and acute necrotic changes are most often detected in the period from 2 to 3 weeks of the disease, the use of percutaneous drainage is proposed not earlier than 4 weeks after the onset of AP [7].

There are studies on the treatment of peripancreatic fluid accumulations in the early period through the use of paracentesis of the abdominal cavity from the right or left iliac region at the present stage in the literature [8]. Indications for drainage at the presence of exudate in the abdominal cavity in amount more than 50 ml according to ultrasound examination or CT of the abdominal cavity. The demonstrated results indicate that early use of paracentesis of the abdominal cavity can effectively reduce the release of inflammatory factors and improve the clinical prognosis. However, it is not known whether the use of this treatment is associated with an increased risk of intra-abdominal infectious complications in patients with AP.

## ■ PURPOSE OF THE STUDY

To evaluate the effectiveness of paracentesis of the abdominal cavity in the treatment of patients with complicated acute pancreatitis.

## ■ MATERIALS AND METHODS

The study was conducted in the clinic of the Department of Surgery № 2 of Bogomolets National Medical University and was approved by the Commission in Bioethical Expertise and Ethics of Scientific Research (22.12.2016). All patients were examined from 2017 to 2021 and signed an informed consent to participate in this study and/or treatment at hospital. Criteria for inclusion in the study were: patients of both sexes over 18 years of age admitted to the hospital by ambulance with a diagnosis of AP lasting up to 7 days from the onset of the disease and the presence of exudate in the abdomen according to ultrasound examination or CT; the course is moderate and severe. The exclusion criteria were chronic somatic diseases in the decompensation phase, and the patient's refusal to participate in the study.

A prospective comparative study was conducted involving 60 people aged 31–71 years, who were divided into two groups: comparison group – patients who used a step-up approach in surgical treatment using endoscopic, open and minimally invasive surgery (n=30) and the main group – patients who were at the first stage of treatment, used paracentesis of the abdominal cavity from the left or right iliac region under local anesthesia (n=30). The diagnosis of AP was established in the presence of two of the following three criteria: 1 clinical (upper abdominal pain), 2 laboratory (serum amylase level three times higher than the upper limit of normal), 3 visual (CT, MRI, ultrasound examination). The study used the classification proposed by the International Working Group (Acute Pancreatitis Classification Working Group) in 2012. The severity of the course was determined using the APACHE II scale (severe course – more than 8 points). The diagnosis of moderate AP was established in the presence of transient multiorgan failure or local/systemic complications, severe – in the presence of persistent multiorgan failure (lasting more than 48 hours). Thus, AP of moderate severity was diagnosed in 14 patients (23.3%), and severe in 46 patients (76.7%). Re-assessment of the severity of the disease was performed on the day of detecting exudate in the abdominal cavity and after 72 hours from this time.

According to etiological factors, AP of alcoholic etiology occurred in 37 patients (61.7%), biliary etiology – in 21 patients (35%), idiopathic – in two patients (3.3%).

There is no significant difference in patients of each group in age ( $52.6 \pm 8.7$  and  $53.3 \pm 7.6$  years,  $p > 0.05$  respectively), gender (men 53.3% and 60%, women 46.7% and 40%,  $p > 0.05$  respectively) and the etiology of the disease (alcoholic 60% and 63.3%, biliary 36.7% and 33.3%, idiopathic 3.3% and 3.3%,  $p > 0.05$  respectively). There was also no significant difference between the indicators (sum of points according to the APACHE II scale) of the severity of the disease of the comparison group and the main group at the time of hospitalization ( $11.3 \pm 4.6$  and  $11.4 \pm 4.3$ ,  $p > 0.05$  respectively).

All patients received conservative therapy and surgical treatment according to the indications (with prior paracentesis of the abdominal cavity or without this procedure) in accordance with the instructions of the State Expert Center of the Ministry of Health of Ukraine "Adapted evidence-based clinical guidelines", edited by Komarov et al. (2016) [9].

To compare the course of the inflammatory process, blood was taken on the day of detecting fluid in the abdominal cavity and after 72 hours. The following specific laboratory blood parameters were determined: Amylase, Leukocytes, C-reactive protein, Procalcitonin and Interleukin-6. Additionally, patients were assessed for intra-abdominal pressure (IAP) by an indirect method, by measuring bladder pressure (Kron, 1984). We also

compared the incidence of intra-abdominal infectious complications in the late phase of the disease and the length of stay of patients in the hospital.

### Statistics

The normality of data distribution was determined by the Shapiro – Wilk test. The difference between the groups was determined using Student's t test for independent samples in the case of parametric and Kruskal – Wallis test in the case of nonparametric data distribution. Differences in the sample distribution were assessed using the  $\chi^2$  test criterion. Differences in the dynamics of the group were determined using Student's t test for related samples. The results are presented as mean values and their standard deviation ( $M \pm SD$ ) in the parametric or as the median and quartile ( $Me [Q1-Q3]$ ) in the nonparametric distribution. Differences between indicators were considered significant at  $p < 0.05$ .

Statistical analysis were performed using Statistical 10 (Serial Number: STA999K347150-W) and MEDCALC® (open access Internet resource, <https://www.medcalc.org/calc/>).

## RESULTS

Acute peripancreatic fluid accumulations, namely exudate in the abdominal cavity were detected in patients of the comparison group at  $9.1 \pm 0.9$  days, and the main group –  $8.7 \pm 1.2$  days ( $p > 0.05$ ) when comparing the laboratory parameters of the systemic inflammatory response at the time of detecting fluid in the abdominal cavity between the comparison group and the main group. Significant difference was not found (Table 1).

When comparing IAP in patients of the comparison group and the main group, at the time of detecting fluid; no significant difference was found ( $16.5 \pm 2.9$  and  $16.6 \pm 2.5$  mm Hg,  $p > 0.05$  respectively). The sum of scores on the APACHE II scale at the time of exudate in

**Table 1**  
Laboratory indicators of systemic inflammatory response in patients with acute pancreatitis at the time of detecting of fluid in the abdominal cavity

Indexes	Rate	Comparison group (n=30)	Main group (n=30)	p
Blood Leukocytes	$4-9 \times 10^9$	$12.6 \pm 2.3$	$12.5 \pm 2$	0.882
Serum Amylase	25–115 U/L	$646.7 \pm 226.9$	$649.3 \pm 264.4$	0.966
C-reactive protein	0.8–8 mg/L	$144.6 \pm 60.7$	$140.5 \pm 55.3$	0.783
Procalcitonin	0–0.046 ng/mL	$0.8 \pm 0.5$	$0.9 \pm 0.6$	0.853
Interleukin-6	<7 pg/mL	$468.8 \pm 95.9$	$472.7 \pm 50.3$	0.875

**Table 2**  
Laboratory indicators of systemic inflammatory response in patients with acute pancreatitis after 72 hours from the moment of detecting fluid in the abdominal cavity

Indexes	Rate	Comparison group (n=30)	Main group (n=30)	p
Blood Leukocytes	$4-9 \times 10^9$	$12.7 \pm 1.6$	$12.5 \pm 0.9$	0.925
Serum Amylase	25–115 U/L	$774.3 \pm 233.9$	$472.7 \pm 168.6$	<0.001
C-reactive protein	0.8–8 mg/L	$165.3 \pm 62.1$	$159.1 \pm 43.4$	0.652
Procalcitonin	0–0.046 ng/mL	$1.3 \pm 0.7$	$0.6 \pm 0.5$	<0.001
Interleukin-6	<7 pg/mL	$531.3 \pm 120.9$	$417.1 \pm 82.4$	<0.001



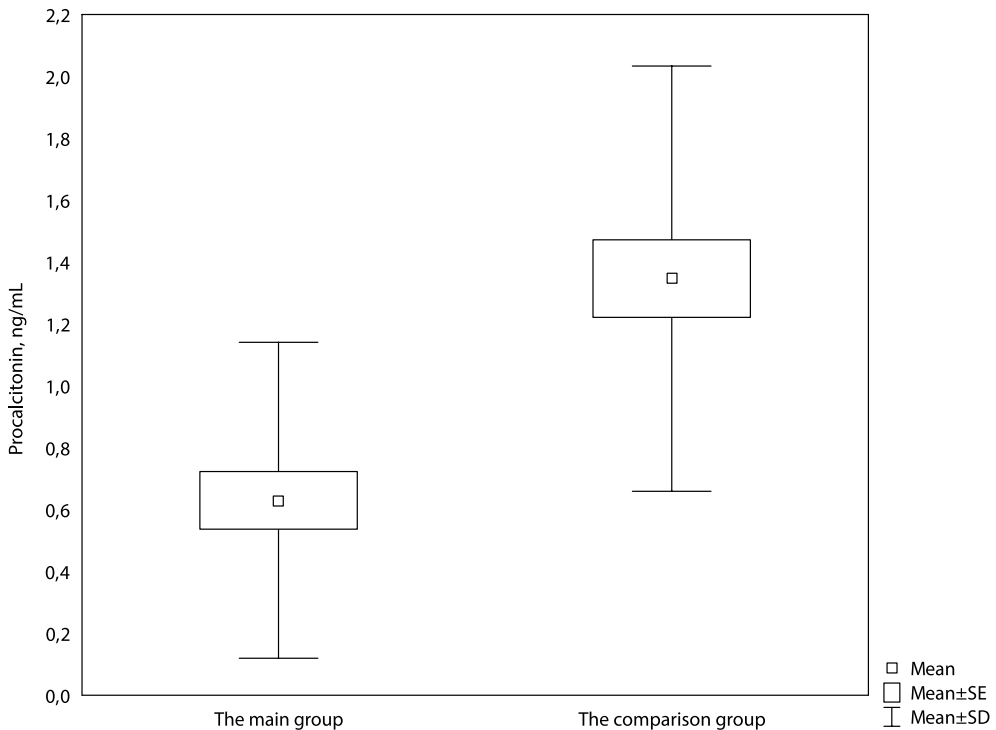
the abdomen in comparison group –  $12.5 \pm 5.9$  and the main group –  $12.9 \pm 5.9$  ( $p > 0.05$  respectively).

When analyzing the indicators of systemic inflammatory response after 72 hours of detecting exudate in the abdominal cavity, a significant difference was obtained between laboratory parameters of Procalcitonin (Fig. 1), Interleukin-6 (Fig. 2), Serum amylase (Fig. 3) of the comparison group and the main group (Table 2).

There was also a significant difference in IAP in patients of the comparison group and the main group after 72 hours from the moment of fluid detection ( $17.4 \pm 2.6$  and  $11.4 \pm 1.6$  mm Hg,  $p < 0.001$  respectively). The sum of points on the APACHE II scale after 72 hours from the moment of appearance of exudate in the abdominal cavity in the main group was less than in the comparison group, but did not differ significantly ( $11.7 \pm 5.3$  and  $12.6 \pm 4.2$ ,  $p > 0.05$  respectively).

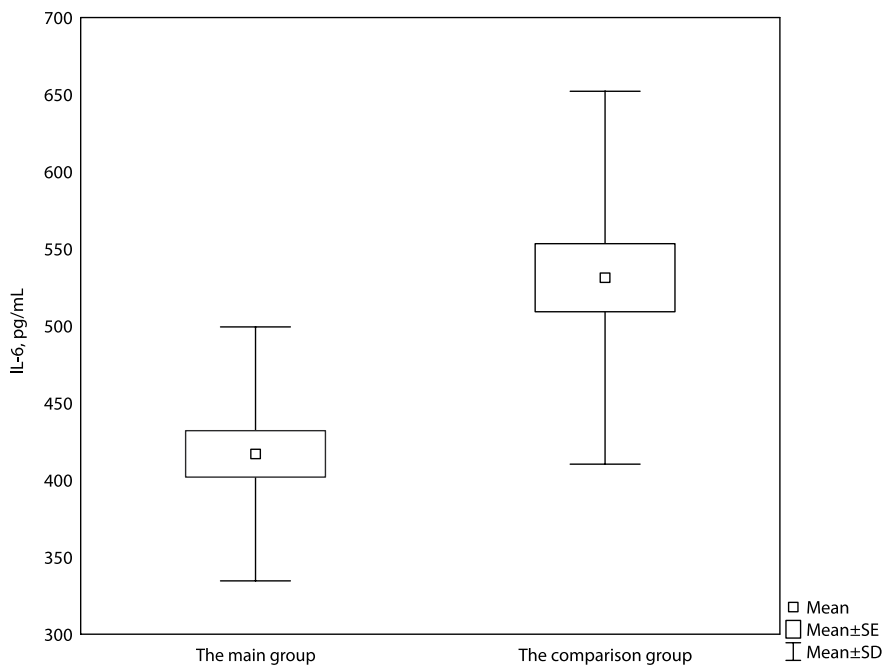
According to the results of the study, it was found that the use of paracentesis of the abdominal cavity in the early period contributes to a probable reduction in IAP by 31% ( $p < 0.001$ ) after 72 hours from the moment of detecting fluid in the abdominal cavity and such indicators of systemic inflammatory response as Procalcitonin by 32% ( $p < 0.001$ ), Interleukin-6 by 12% ( $p < 0.0001$ ) and Serum Amylase by 27% ( $p < 0.001$ ), in relation to the comparison group.

At the next stage of the study, the analysis of the frequency of intra-abdominal infectious complications in the comparison group and the main group (50% and 53.3%,

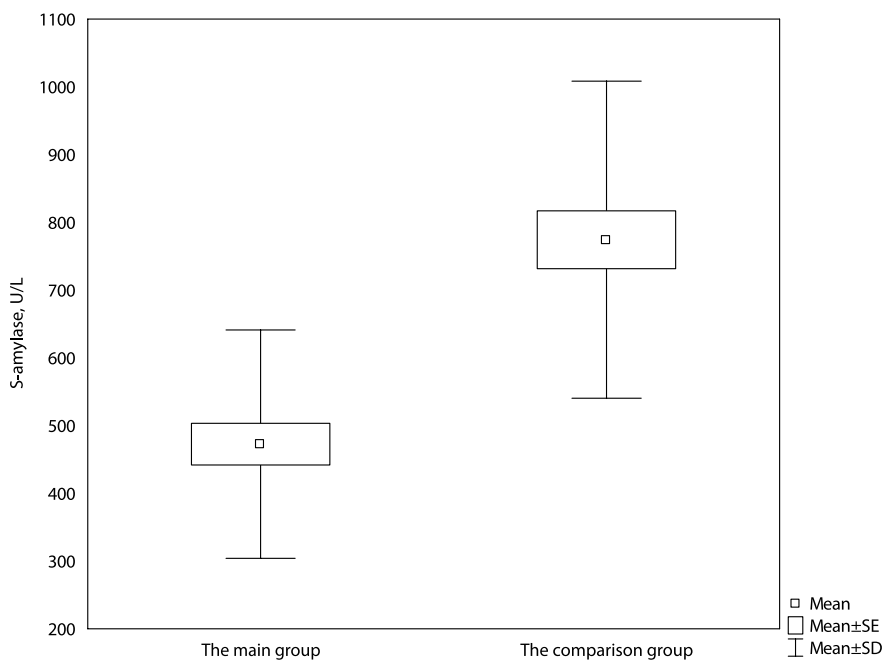


**Fig. 1. Levels of Procalcitonin after 72 hours from the moment of detecting fluid in the abdominal cavity**





**Fig. 2. Levels of Interleukin-6 after 72 hours from the moment of detecting fluid in the abdominal cavity**



**Fig. 3. Serum Amylase levels after 72 hours from the moment of detecting fluid in the abdominal cavity**

$p > 0.05$  respectively) was performed. Thus, these complications occurred in 15 patients (50%) in the comparison group: in 11 patients (36.7%) – acute infected necrotic collection, in 4 patients (13.3%) – infected walled-off necrosis. In the main group, the development of intra-abdominal infectious complications was diagnosed in 16 patients (53.3%): in 9 patients (30%) acute infected necrotic collection, in 4 patients (13.3%) – infected walled-off necrosis and in 3 patients (10%) infected pancreatic pseudocyst. The mortality rate in the main group and in the comparison group was 3.3% (one patient from each group). These were elderly patients whose condition worsened with the progression of the disease and the development of erosive bleeding. The immediate causes of their deaths were acute cardiovascular, respiratory and hepato-renal failure.

The length of stay of patients in the hospital was shorter in the main group and amounted to 69.1 [29.0–124.0] days, while in the comparison group – 96.3 [36.0–118.0] days ( $p > 0.05$ ).

## ■ DISCUSSION

According to literature, acute peripancreatic fluid collection occurs in 40% of patients with AP and in 50% of cases they disappear spontaneously, and do not require surgical treatment [10]. However, the translocation of the intestinal microflora and the occurrence of secondary infection in necrotic tissues and fluid formations are possible in the late phase of the disease in patients of this category due to the violation of the intestinal barrier [11]. As mentioned above, at present, when choosing a method of surgical interventions for purulent complications of AP, preference is given to the step-up approach treatment with minimally invasive echo-controlled interventions, namely percutaneous drainage under ultrasound control, followed by necrectomy if necessary. However, in the case of infected necrotic accumulation in combination with exudate in the abdominal cavity, this approach may not be optimal and will need to be improved. Therefore, the treatment of complications of AP, which are also accompanied by the presence of fluid in the abdomen and pelvic cavity remains the subject of much debate.

In our study, we aimed to determine the safety and feasibility of paracentesis of the abdominal cavity at the first stage in the treatment of patients with AP, the course of which is complicated by the presence of fluid in the abdominal cavity. In the modern literature, there are studies where the authors emphasize that the removal of exudate from the abdominal cavity in AP leads to a decrease in the systemic inflammatory response, reducing the severity of the disease [12]. In our study, we also obtained a decrease in Procalcitonin from  $0.9 \pm 0.6$  ng/mL to  $0.6 \pm 0.5$  ng/mL ( $p < 0.001$ ), Interleukin-6 from  $472.7 \pm 66.6$  pg/mL to  $417.1 \pm 82.4$  pg/mL ( $p < 0.001$ ) and Serum Amylase levels from  $649.3 \pm 264.4$  U/L to  $472.7 \pm 168.6$  U/L ( $p < 0.001$ ) when the use of paracentesis of the abdominal cavity in the first stage of treatment of patients with AP, the course of which was complicated by the presence of fluid in the abdominal cavity in contrast to the comparison group, where these indicators are likely to increase. This trend is also observed with IAP values (from  $16.6 \pm 2.5$  mm Hg to  $11.4 \pm 1.6$  mm Hg,  $p < 0.001$ ). There was no significant difference between blood leukocytes and C-reactive protein between the comparison group and the main group and the severity of the disease according to the APACHE II scale.

There is also controversy that early paracentesis of the abdominal cavity may increase the incidence of late-onset complications due to infection of pancreatic and peripancreatic fluid collection, which is the leading cause of death in patients with AP [13]. In our study,

we did not find a significant difference between the increase in the incidence of infectious complications in the main group compared to the comparison group (53.3% and 50%,  $p > 0.05$  respectively) and fatalities (3.3% and 3.3%,  $p > 0.05$  respectively). However, there was a tendency to reduce the length of hospital stay of patients in the main group compared to the comparison group (69.1±20.9 days vs. 96.3±17.4 days,  $p > 0.05$  respectively). We agree that abdominal drainage can lead to colonization of microorganisms and secondary infection [14], but it should be noted that in the late phase of AP patients are also at high risk of translocation of intestinal microflora and infection of pancreatic pseudocyst, walled-off necrosis, fluid collection. Finally, the study of infected content in this case is not possible. Thus, patients with severe and moderate AP are at risk regardless of the presence or absence of abdominal drainage, and the content can be analyzed to determine the nature of the microflora and determine its sensitivity to antibiotics in case of infectious complications.

## ■ CONCLUSIONS

1. Early use of paracentesis of the abdominal cavity as first stage treatment of patients with acute pancreatitis complicated by enzymatic peritonitis leads to a significant reduction in systemic inflammatory response (Procalcitonin, Interleukin-6), Serum Amylase and intra-abdominal pressure ( $p < 0.001$ ).
2. At the same time, no significant difference in the incidence of infectious complications with the additional use of paracentesis of the abdominal cavity in this category of patients in relation to the comparison group.
3. There is the tendency to reduce the bed-day stay of patients in the hospital from 96.3±17.4 days to 69.1±20.9 days ( $p > 0.05$ ). Hence to reduce the cost of treatment with the use of paracentesis of the abdominal cavity in the step-up approach treatment of patients with complicated acute pancreatitis.

## ■ REFERENCES

1. Wu D, Ding J, Jia Y, Liu H, Xiao J, Peng J. Predictors of mortality in acute pancreatitis complicated with multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection. *BMC Infect Dis*. 2021 Sep 20;21(1):977. doi: 10.1186/s12879-021-06709-0.
2. Foster BR, Jensen KK, Bakis G, Shaaban AM, Coakley FV. Revised Atlanta Classification for Acute Pancreatitis: A Pictorial Essay. *Radiographics*. 2019 May – Jun;39(3):675–87. doi: 10.1148/rg.2016150097. Erratum in: *Radiographics*. 2019 May – Jun;39(3):912.
3. Portelli M, Jones CD. Severe acute pancreatitis: pathogenesis, diagnosis and surgical management. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2017 Apr;16(2):155–159. doi: 10.1016/s1499-3872(16)60163-7.
4. Leppäniemi A, Tolonen M, Tarasconi A, Segovia-Lohse H, Gamberini E, Kirkpatrick AW, Ball CG, Parry N, Sartelli M, Wolbrink D, vanGoor H, Baiocchi G, Ansaloni L, Biffi W, Coccolini F, DiSaverio S, Kluger Y, Moore E, Catena F. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis. *World J Emerg Surg*. 2019 Jun 13;14:27. doi: 10.1186/s13017-019-0247-0.
5. Boxhoorn L, Voermans RP, Bouwense SA, Bruno MJ, Verdonk RC, Boermeester MA, van Santvoort HC, Besselink MG. Acute pancreatitis. *Lancet*. 2020 Sep 5;396(10252):726–734. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31310-6. Erratum in: *Lancet*. 2021 Nov 6;398(10312):1686.
6. Freeny PC, Hauptmann E, Althaus SJ, Traverso LW, Sinanan M. Percutaneous CT-guided catheter drainage of infected acute necrotizing pancreatitis: techniques and results. *AJR Am J Roentgenol*. 1998 Apr;170(4):969–75. doi: 10.2214/ajr.170.4.9530046.
7. van Grinsven J, van Santvoort HC, Boermeester MA, Dejong CH, van Eijck CH, Fockens P, Besselink MG; Dutch Pancreatitis Study Group. Timing of catheter drainage in infected necrotizing pancreatitis. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2016 May;13(5):306–12. doi: 10.1038/nrgastro.2016.23.
8. Lu Z, Zhu X, Hua T, Zhang J, Xiao W, Jia D, Yang M. Efficacy and safety of abdominal paracentesis drainage on patients with acute pancreatitis: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2021 Aug 9;11(8):e045031. doi: 10.1136/bmjopen-2020-045031.
9. Komarov MP. *Acute pancreatitis [Text]. Adapted evidence-based clinical setting*. Kyiv: State Expert Center of the Ministry of Health of Ukraine. 2016: 53 s. (in Ukrainian)
10. Acute Pancreatitis and Fluid-Filled Collections: Etiology and Endoscopic Management. *Gastroenterol Nurs*. 2019 Sep/Oct;42(5):E1–E2. doi: 10.1097/SGA.0000000000000494.
11. Hsu HL, Valkonen MM, Leppäniemi AK, Mentula PJ. Occurrence and Risk Factors of Infected Pancreatic Necrosis in Intensive Care Unit-Treated Patients with Necrotizing Severe Acute Pancreatitis. *J Gastrointest Surg*. 2021 Sep;25(9):2289–2298. doi: 10.1007/s11605-021-05033-x.
12. Liu WH, Wang T, Yan HT, Chen T, Xu C, Ye P, Zhang N, Liu ZC, Tang LJ. Predictors of percutaneous catheter drainage (PCD) after abdominal paracentesis drainage (APD) in patients with moderately severe or severe acute pancreatitis along with fluid collections. *PLoS One*. 2015 Feb 6;10(2):e0115348. doi: 10.1371/journal.pone.0115348.
13. Mourad MM, Evans R, Kalidindi V, Navaratnam R, Dvorkin L, Bramhall SR. Prophylactic antibiotics in acute pancreatitis: endless debate. *Ann R Coll Surg Engl*. 2017 Feb;99(2):107–112. doi: 10.1308/rcsann.2016.0355.
14. Hüttner FJ, Probst P, Knebel P, Strobel O, Hackert T, Ulrich A, Büchler MW, Diener MK. Meta-analysis of prophylactic abdominal drainage in pancreatic surgery. *Br J Surg*. 2017 May;104(6):660–668. doi: 10.1002/bjs.10505.



Дронов А.И.✉, Ковальская И.А., Бакунец Ю.П., Бакунец П.П., Прытков Ф.О.  
Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, Киев, Украина

## Парадуоденальный панкреатит: особенности диагностики и лечения, нестандартный клинический случай

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** Дронов А.И., Ковальская И.А., Бакунец Ю.П. – концепция и дизайн исследования; оценка результатов исследования; Бакунец Ю.П., Бакунец П.П. – написание статьи, внесение изменений в текст; Бакунец Ю.П., Бакунец П.П., Прытков Ф.О. – обработка материалов.

**Финансирование:** данное исследование не получало внешнего финансирования.

Подана: 18.02.2022

Принята: 28.02.2022

Контакты: general.surg1@nmu.ua

### Резюме

**Цель.** Улучшить результаты лечения пациентов с парадуоденальным панкреатитом путем усовершенствования диагностического алгоритма и разработки лечебной тактики.

**Материалы и методы.** В работе проведен анализ результатов обследования и лечения 12 пациентов с парадуоденальным панкреатитом с 2008 по 2021 г. Из общего числа заболевших мужчин было 9 (75%), женщин – 3 (25%). Среди пациентов, которым было проведено оперативное лечение, в 9 (75%) случаях выполнена панкреатодуоденальная резекция, в 3 (25%) – панкреатосохраняющая резекция двенадцатиперстной кишки.

**Результаты.** Характеризуя послеоперационный период, следует отметить, что после операции 2 (22,2%) пациента из 9 продолжили злоупотреблять алкоголем, а 4 (44,4%) из 9 – курить. Эзокринная недостаточность сохранилась у 4 (50%) из 8 пациентов, у которых она наблюдалась до операции. Эндокринная недостаточность наблюдается у 6 (50%) пациентов среди всех прооперированных, тогда как до операции сахарный диабет (СД) был выявлен у 5 (41,7%) пациентов. Болевой синдром купировался у всех прооперированных пациентов.

**Выводы.** Рубцевая индурация и появление кист в эктопированной поджелудочной железе (ЭПЖ) объясняется развитием в ней хронического панкреатита. Длительное консервативное лечение чистой формы парадуоденального панкреатита (ПП) может привести к развитию и прогрессированию хронического панкреатита в ортотопической ПЖ. Панкреатодуоденальная резекция является завышенным объемом оперативного вмешательства при чистой форме ПП, поскольку при ней удаляется неизменная паренхима головки поджелудочной железы.

**Ключевые слова:** парадуоденальный панкреатит, эктопия поджелудочной железы, панкреатодуоденальная резекция

Dronov O.✉, Kovalska I., Bakunets Y., Bakunets P., Prytkov F.  
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

## Paraduodenal Pancreatitis: Features of Diagnosis and Treatment, Non-Standard Clinical Cases

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** Dronov O., Bakunets Y. – concept and design of the study; Bakunets Y., Bakunets P., Prytkov F. – writing an article, making changes to the text; Bakunets Y., Bakunets P., Prytkov F. – conducting an experiment, processing materials, evaluating the results of the study.

Submitted: 18.02.2022

Accepted: 28.02.2022

Contacts: general.surg1@nmu.ua

### Abstract

---

**Purpose.** To improve the results of treatment of patients with paraduodenal pancreatitis by improving the diagnostic algorithm and development of treatment tactics.

**Materials and methods.** The analysis of the results of examination and treatment of 12 patients with paraduodenal pancreatitis from 2008 to 2021 was performed. Of the total number of sick men, 9 (75%) and 3 (25%) were women. Among patients who underwent surgical treatment, pancreatoduodenal resection was performed in 9 (75%) cases and pancreatic-preserving duodenal resection was performed in 3 (25%) cases.

**Results.** Characterizing the postoperative period, it should be noted that after surgery 2 (22.2%) patients out of 9 continued to abuse alcohol and 4 (44.4%) out of 9 continued to smoke. Exocrine insufficiency persisted in 4 (50%) of the 8 patients in whom it was observed before surgery, but it should be noted that the number of enzymes in these patients is significantly reduced. Endocrine insufficiency was observed in 6 (50%) patients among all operated patients, whereas before surgery diabetes was detected in 5 (41.7%) patients, but the amount of insulin administration in most of these patients also decreased. Pain was acquired in all operated patients.

**Conclusions.** Cicatricial induration and the appearance of cysts in the ectopic pancreas is explained by the course of chronic pancreatitis. Long-term conservative treatment of the pure form of paraduodenal pancreatitis can lead to the development and progression of chronic pancreatitis in orthotopic software. Pancreatoduodenal resection is an excessive treatment of the pure form of paraduodenal pancreatitis, because it removes the unchanged parenchyma of the head of the pancreas.

**Keywords:** paraduodenal pancreatitis, pancreatic ectopia, pancreatoduodenal resection

---

### ■ ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно количество пациентов с хроническим панкреатитом неуклонно растет, распространенность хронического панкреатита в мире составляет от 14 до 40 случаев на 100 тыс. населения. В более чем половине случаев пациенты обращаются на поздних стадиях заболевания, с осложненными формами панкреатита, поэтому только операционное лечение позволяет снизить клинические проявления, предотвратить прогрессирование заболевания и улучшить качество жизни [1–4].

В 2004 г. Волкан Адсай и Джузеппе Дзамбони объединили под термином «парадуоденальный панкреатит» ряд патологических состояний, описанных в различных сообщениях как кистозная дистрофия гетеротопической поджелудочной железы, дуоденальная дистрофия, панкреатическая гамартома, бороздчатый панкреатит, миоаденоматоз двенадцатиперстной кишки (ДПК) и парадуоденальная киста. Все эти названия соответствуют, по мнению вышеуказанных авторов, форме хронического панкреатита, вовлекающего стенку ДПК, в основном в проекции малого дуоденального соска, ткань поджелудочной железы в области так называемой борозды, расположенной между дуоденальной стенкой и интрапанкреатической частью общего желчного протока [5].

Распространенность парадуоденального панкреатита сложно оценить. При ретроспективном анализе трех клинических исследований у пациентов, которым была проведена панкреатодуоденальная резекция по поводу хронического панкреатита, при патологогистологическом исследовании удалось подтвердить диагноз парадуоденального панкреатита – у 2,7%, 19,5% и 24,4% пациентов соответственно [6–8]. Большинство из этих пациентов – мужчины молодого и среднего возраста, которые злоупотребляли алкоголем и курили [9]. Диагностический алгоритм для дооперационного выявления парадуоденального панкреатита четко отработан, имеющиеся методы диагностики дают высокий процент чувствительности и специфичности. В то время как выбор лечебной тактики, место консервативного лечения и определение объема оперативного вмешательства требуют дальнейшего обсуждения и систематизации.

Дуоденальная дистрофия – редкое заболевание ткани поджелудочной железы, эктопированной в стенку ДПК. Данное явление впервые было описано французскими авторами Potet и Duclert в 1970 г. [10], в англоязычной литературе используется в основном термин «grooverpancreatitis». Впоследствии в 1973 г. Becker обратил внимание на существование локализованного хронического панкреатита и ввел термин «rinnenpancreatitis» [6], а в 1982 г. Stolte ввел в англоязычную литературу термин «grooverpancreatitis» и описал его как сегментарную форму панкреатита, который характеризуется очаговыми фиброзными изменениями в участке борозды, гиперплазией желез Бруннера и тубулярным стенозом холедоха [11].

Эктопией поджелудочной железы (ЭПЖ) называется необычная локализация панкреатической ткани, имеющая собственное кровоснабжение и протоковую систему, без сосудистого, нервного или анатомического контакта с обычно расположенной (ортотопической) поджелудочной железой [12]. Эктопическая поджелудочная железа в основном располагается в органах брюшной и грудной полостей, чаще всего в желудке (25–84%) и ДПК (16–25%) [13]. Гетеротопия поджелудочной железы происходит вследствие метаплазии полипотентных эндодермальных клеток *in situ* или при перемещении панкреатических эмбриональных клеток в соседние структуры. Чаще всего ЭПЖ функционирует. Находясь в стенке желудка, она обычно содержит островки Лангерганса, хотя их наличие не указано в дополнительной ткани железы ни в одном другом месте. Дополнительная панкреатическая ткань может состоять из залегающих частиц между подслизистым и мышечным слоями ДПК или рассеиваться по бруннеровым железам. Несмотря на врожденный характер патологии, панкреатическая гетеротопия любой локализации обычно проявляется у взрослых вследствие вызванных ею осложнений. Чаще эктопию поджелудочной железы обнаруживают

случайно при аутопсии (0,55–14%) [14, 15], операциях или эндоскопических исследованиях верхних отделов желудочно-кишечного тракта [16, 17]. Выявление ее до операции – нелегкая задача даже с использованием современных диагностических возможностей.

Поджелудочная железа развивается из переднего верхнего отдела средней части первичной кишечной трубки в виде двух зачатков: дорзального и вентрального. Дорзальный зачаток развивается раньше вентрального и определяется на 3-й неделе развития в виде выроста эндодермы дорсальной стенки ДПК [18]. В связи с ротацией желудка, ростом двенадцатиперстной кишки и дистального отдела общего желчного протока вентральный зачаток смещается сначала вправо, затем назад и влево. Из дорзального зачатка развивается хвост, тело, перешеек и верхняя часть головки поджелудочной железы, а из его стебля проток поджелудочной железы (вирсунгов проток). Из вентрального выпячивания развивается нижняя часть головки и крючок ПЖ. На 8-й неделе внутриутробного развития в вентральном зачатке определяется проток поджелудочной железы, тесно прилегающий к дорзальному зачатку. В дальнейшем вентральное и дорзальное выпячивание сливаются, а часть дополнительного протока атрофируется. Лишь в 10% наблюдений он остается открытым. Панкреатический проток становится основным, сливается с общим желчным протоком и открывается в ДПК в области большого дуоденального соска [2].

Экзокринный отдел. Первые ацинусы появляются у плодов 10–11 недель. Разветвления и разрастания мелких протоков, новообразования концевых отделов продолжают с разной скоростью на протяжении всего периода внутриутробного развития. С 18–19 недель наблюдается активное выделение белково-слизистого секрета, участвующего в регуляции собственного пищеварения плода, возникающего на 11-й неделе внутриутробного развития (заглатываемые плодом околоплодные воды рассматриваются как питательное вещество). У плода 5–6 месяцев отчетливо проявляется дольковый характер строения железы, цитоплазма секреторных клеток дифференцируется на две зоны: базальную (базофильную) и апикальную (ацидофильную), а с 6 мес. обнаруживаются гранулы, подобные «зрелому» зимогену.

Эндокринный отдел. Первые эндокриноциты появляются на 8-й неделе в составе первичных эпителиальных трубок (протоков). Затем они выселяются в виде первичных островков и отделяются от экзокринной ткани. К 11–13-й неделям в эндокриноците появляются специфически окрашивающиеся гранулы: дифференцируются А- и В-клетки. Эндокринный аппарат поджелудочной железы плода 4,5 мес. составляет 3,7% общей массы органа. Вторая половина беременности характеризуется бурным развитием островкового аппарата, который у плода 5–6 мес. составляет 5,4–8% массы поджелудочной железы и является активно действующей железой, тогда как функциональное становление экзокринной ткани – процесс более длительный, завершающийся лишь в постнатальном развитии.

Сосудистая система формируется к 7-му месяцу внутриутробного развития, однако структурно-функциональная организация поджелудочной железы еще не завершена: дольковость выражена, но дифференцированы только периферические отделы, а центральные заняты соединительной тканью. Ацинусы в дольках



расположены рыхло. На периферии частиц, особенно в субкапсулярной зоне, продолжается активное новообразование эндокринных островков и ацинусов, постепенно вытесняющих соединительную ткань.

Этиология и патогенез парадуоденального панкреатита точно не изучены, однако выделен ряд факторов, способствующих возникновению и прогрессированию заболевания.

Патологические изменения:

- гиперплазия бруннеровых желез характерна для парадуоденального панкреатита и еще больше усиливает дисфункцию малого дуоденального сосочка, тем самым усиливая стаз в дополнительном протоке поджелудочной железы;
- возникновение кист стенки ДПК;
- развитие фиброза парадуоденальной борозды.

Анатомические особенности:

- абсолютная или функциональная обструкция малого сосочка вследствие утолщения или рубцевания стенки двенадцатиперстной кишки;
- неопластические процессы в периапулярном участке, затрудняющие отток панкреатического сока;
- pancreas divisum (наличие фетального типа дренирования поджелудочной железы – раздельное дренирование протоковых систем вентрального и дорзального зачатков).

Вредные привычки – злоупотребление алкоголем и курение – приводят к повышению вязкости панкреатического секрета и повышают интрадуктальное давление в дополнительном протоке поджелудочной железы с последующим его повреждением и выделением панкреатического сока в борозду.

Кистозные изменения двенадцатиперстной кишки и гиперплазия желез Брунера в области малого дуоденального сосочка являются отличительной чертой парадуоденального панкреатита, что связано с обструкцией дополнительного протока поджелудочной железы. Считается, что патогенез данного явления связан с повышением уровня гастрина или холецистокинина (панкреозимина). Это в свою очередь приводит к стазу панкреатического сока в области дорсального зачатка поджелудочной железы и разрыву протока. При этом экстравазация мукопротеина в окружающие ткани сопровождается макрофагальной реакцией и воспалительными изменениями в области борозды. В определенных случаях нарушение эмбриогенеза и неполная инволюция дорсального зачатка поджелудочной железы обуславливают наличие панкреатической паренхимы в стенке двенадцатиперстной кишки, что является предпосылкой возникновения парадуоденального панкреатита [19].

Характерное расположение очагов воспаления вокруг малого сосочка двенадцатиперстной кишки указывает на анатомическую или функциональную склонность данного участка к поражению [3]. У значительной части пациентов с парадуоденальным панкреатитом наблюдается резко суженный или извилистый санториниев проток, или же имеется pancreas divisum [9]. Повышение вязкости панкреатического сока вместе с анатомическими особенностями протоковой системы поджелудочной железы, в частности дополнительного протока, приводит к росту гидростатического давления и усиленному сопротивлению оттоку панкреатического сока,



повреждению, а впоследствии к развитию фиброза и кальцификации санториниевого протока, медиальной стенки двенадцатиперстной кишки, прилегающей к паренхиме головки поджелудочной железы [20].

Дуоденальная дистрофия чаще встречается в юном возрасте. Данное заболевание может быть самостоятельным или сопровождаться обструктивным панкреатитом в ортотопической поджелудочной железе [18].

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Улучшить результаты лечения пациентов с парадуоденальным панкреатитом путем усовершенствования диагностического алгоритма и разработки лечебной тактики.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе проведен анализ результатов обследования и лечения 12 пациентов с парадуоденальным панкреатитом с 2008 по 2021 г. Из общего числа заболевших мужчин было 9 (75%), женщин – 3 (25%).

Всем пациентам были выполнены трансабдоминальное и эндоУЗИ, компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) органов брюшной полости с МР-панкреатохолангиографией.

Характеризуя прооперированных пациентов, следует отметить, что возраст пациентов колебался от 26 до 60 лет, средний возраст составил 46 лет. Среднее значение индекса массы тела среди всех пациентов составило – 26. Из прооперированных пациентов 9 (75%) до операции злоупотребляли алкоголем, а 7 (58%) курили. Протоковая гипертензия наблюдалась у 8 (66,6%), билиарная гипертензия – у 9 (75%) пациентов. У 5 (41,6%) пациентов наблюдалась эндокринная недостаточность, у 8 (66,6%) – экзокринная недостаточность поджелудочной железы. Болевой синдром разной степени интенсивности наблюдался у 9 (75%) пациентов.

Среди пациентов, которым было проведено оперативное лечение по поводу парадуоденального панкреатита, в 9 случаях (75%) выполнены панкреатодуоденальные резекции в различных модификациях. Панкреатодуоденальная резекция по методике Whipple выполнена в 1 (11%) случае, Nakaо – в 3 (33,3%), в 5 (55,5%) случаях по Traverso-Longmaer. Среди всех оперированных пациентов в 3 случаях (25%) выполнена панкреатосохраняющая резекция ДПК с реконструкцией, тонкокишечной вставкой в 1 (33,3%) случае и дуодено-дуоденоанастомоз без реимплантации большого дуоденального соска в 2 (66,7%) случаях.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Среднее время операций составило 255 минут. Средняя кровопотеря составила 251 мл. Средний срок пребывания пациентов в стационаре после оперативного лечения составил 11 дней.

Характеризуя послеоперационный период прооперированных пациентов, следует отметить, что 2 (22,2%) пациента из 9 продолжили злоупотреблять алкоголем, а 4 (44,4%) из 9 продолжили курить после операции. Экзокринная недостаточность сохранилась у 4 (50%) из 8 пациентов, у которых она наблюдалась до операции, но количество ферментов значительно уменьшилось. Эндокринная недостаточность

Таблица 1  
Характеристика пациентов до операции  
Table 1  
Characteristics of patients before surgery

Пациенты	Пол/возраст	ИМТ	Алкоголь	Курение	Прот. гиперт.	Билиар. гиперт.	Болев. синдр.	Эндо. недост.	Экзо. недост.	Вид опер.	Время опер.	Крово-потеря	Койко-день
1	М./40	21	+	+	+	+	+	+	+	Whipple	315	200	7
2	М./48	24	+	+	+	+	+	+	+	Nakao	265	150	9
3	М./51	35	+	+	+	+	+	-	+	Traverso-L.	210	100	12
4	Ж./55	32	+	+	+	+	+	-	+	Traverso-L.	288	350	10
5	М./43	29	-	-	-	-	-	-	-	ПСП	183	200	10
6	М./60	21	+	+	+	+	+	+	+	Nakao	215	300	11
7	М./45	27	+	+	+	+	+	-	+	Traverso-L.	329	250	21
8	Ж./56	23	-	-	-	+	+	+	-	Traverso-L.	225	500	10
9	Ж./47	26	+	+	+	+	+	-	+	Nakao	250	260	11
10	М./41	23	+	+	+	+	+	+	+	Traverso	270	400	12
11	М./39	28	+	+	-	-	-	-	-	ПСП	230	100	10
12	М./26	25	-	-	-	-	-	-	-	ПСП	285	200	9

**Таблица 2**  
**Характеристика пациентов после операции**  
**Table 1**  
**Characteristics of patients after surgery**

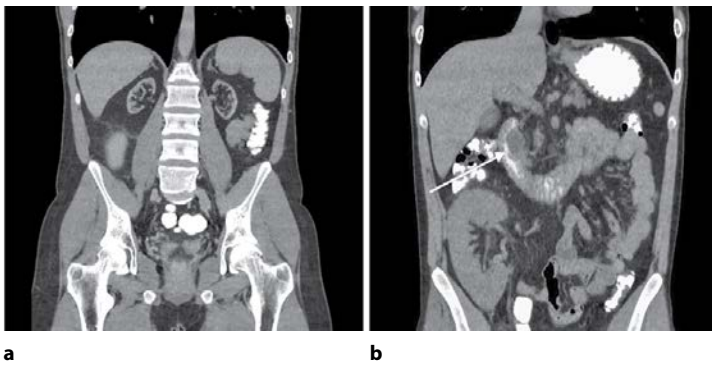
Паци- енты	Пол/ возраст	Вид операции	Алко- голь	Куре- ние	Экзокринная недостат.	Эндокрин. недостат.	Болевой синдром	Время наблю- дения, мес.
1	М./ 40	Whipple	-	-	+	+	-	37
2	М./ 38	Nakao	-	-	+	+	-	28
3	М./ 51	Traverso-L.	-	+	-	+	-	21
4	Ж./ 55	Traverso-L.	-	-	-	-	-	15
5	М./ 43	ПСП	-	-	-	-	-	13
6	М./ 60	Nakao	+	+	+	+	+	10
7	М./ 45	Traverso-L.	-	+	-	-	-	10
8	Ж./ 56	Traverso-L.	-	-	-	+	-	9
9	Ж./ 49	Nakao	+	+	-	-	-	6
10	М./ 41	Traverso-L.	-	-	+	+	-	5
11	М./ 39	ПСП	-	-	-	-	-	5
12	М./ 26	ПСП	-	-	-	-	-	2

наблюдалась у 6 (50%) пациентов среди всех прооперированных, тогда как до операции СД был обнаружен у 5 (41,7%), но количество вводимого инсулина у большинства этих пациентов также уменьшилось. Болевой синдром купировался у всех прооперированных пациентов.

### **Клинический случай**

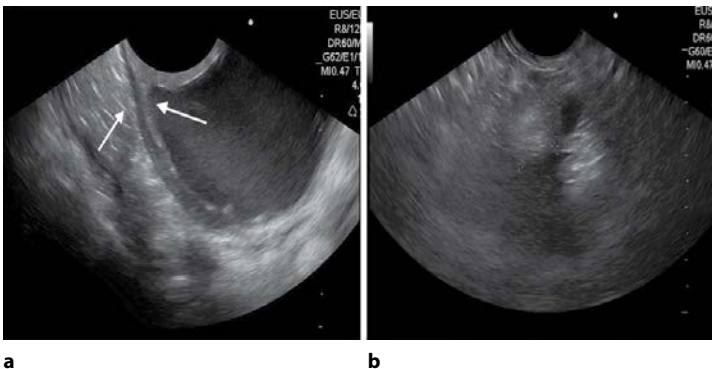
Пациент М., 28 лет, госпитализирован с жалобами на периодическую тошноту, беспокоящую последние 3 месяца. За последнее время неоднократно обследовался в разных медицинских учреждениях. Алкоголь не употребляет, не курит. При обследовании не выявлено значительных нарушений со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной и мочевыделительной систем. В анализе крови обнаружена гипергликемия (13,2 ммоль/л). Сахарный диабет диагностирован 6 месяцев назад, получает 26 единиц пролонгированного инсулина и 30 единиц короткого инсулина. При комплексном УЗИ (включая 4D-реконструкцию) и КТ брюшной полости обнаружено кистозное образование в проекции медиальной стенки нисходящей ветки ДПК размерами 40×35 мм. Контуры поджелудочной железы ровные, четкие, ткань железы зернистая и однородная. Отмечается стеноз на уровне нисходящей ветви двенадцатиперстной кишки (ДПК). При этом парадуоденальная борозда без наличия фиброза.

При МР-панкреатохолангиографии общий желчный проток не дилатирован, обнаружен вирсунголитиаз, единственный конкремент на уровне головки поджелудочной железы, наблюдается вирсунгоэктазия в теле до 8 мм в диаметре. Ткань поджелудочной железы не изменена, без признаков фиброза. При эндосонографии обнаружена киста медиальной стенки нисходящего отдела ДПК и вирсунгоэктазией. При фиброэзофагогастродуоденоскопии обнаружена деформация медиальной стенки нисходящего отдела ДПК со стенозом. Из анамнеза жизни: пациент три года назад перенес трансплантацию почки и постоянно получает два иммуносупрессанта (мифортикс, програф).



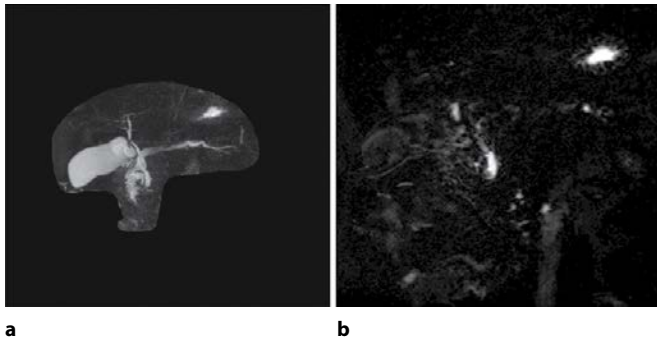
**Рис. 1.** Дооперационное обследование, КТ ОЧП: а – гипоплазированные обе почки; б – киста медиальной стенки нисходящей ветви ДПК, в правой подвздошной области находится донорская почка

**Fig. 1.** Preoperative examination, abdominal CT: a – both kidneys hypoplasia; b – cyst of the medial wall of the descending branch of the duodenum, there is a donor kidney in the right iliac region

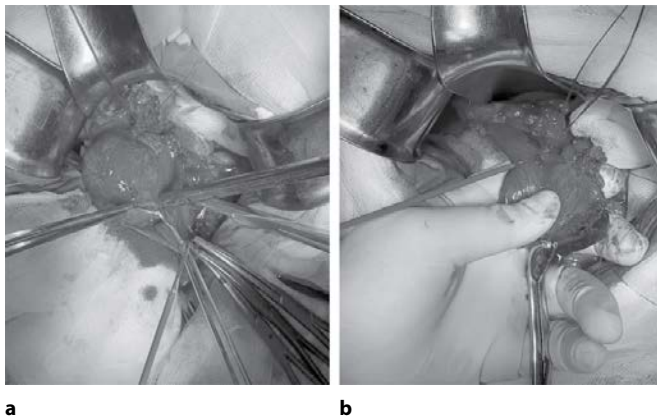


**Рис. 2.** Дооперационное обследование, эндосонография: а – киста медиальной стенки нисходящей ветви ДПК (киста находится между слизистой и мышечной оболочками, стрелками показан мышечный слой стенки ДПК); б – конкремент в главном панкреатическом протоке в проекции головки поджелудочной железы

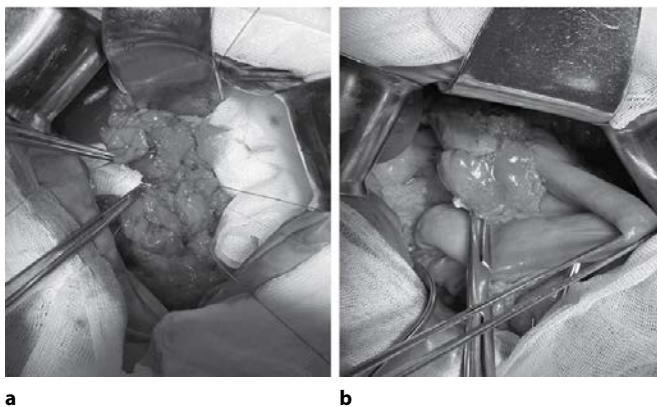
**Fig. 2.** Preoperative examination, endosonography: a – cyst of the medial wall of the descending branch of the duodenum (the cyst is between the mucosa and muscular layers, arrows show the muscular layer of the duodenal wall); b – concretion in the main pancreatic duct in projection of the pancreas head



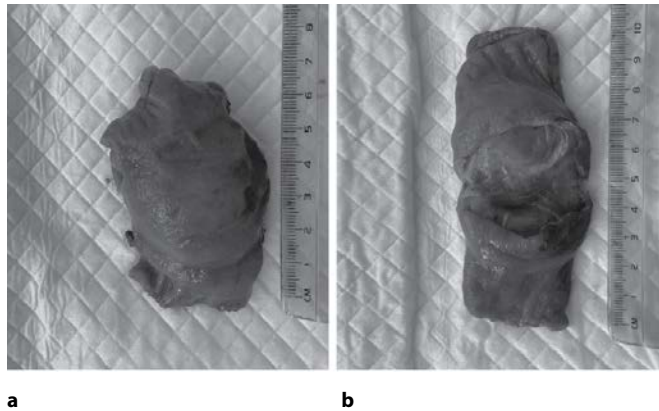
**Рис. 3. Дооперационное обследование: МР-панкреатохолангиография, 3D-визуализация: а и б – конкремент в главном панкреатическом протоке в проекции головки поджелудочной железы**  
**Fig. 3. Preoperative examination: MR-pancreatoholangiography, 3D-visualization: a and b – concretion in the main pancreatic duct in projection of the pancreas head**



**Рис. 4. Интраоперационные фото**  
**Fig. 4. Intraoperative photos**



**Рис. 5. Интраоперационные фото**  
**Fig. 5. Intraoperative photos**

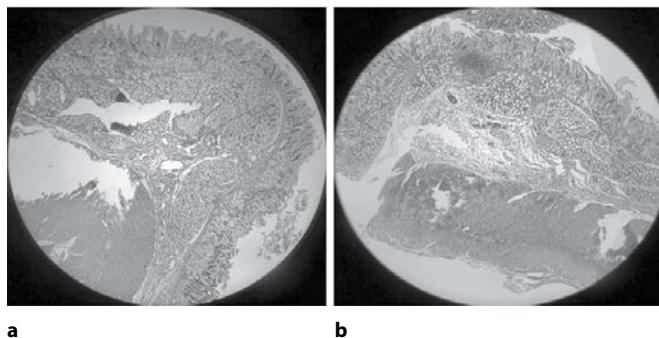


**Рис. 6. Макропрепарат: а – вид слизистой медиальной стенки нисходящей части ДПК; б – киста медиальной стенки нисходящей части ДПК в разрезе**  
**Fig. 6. Macropreparation: a – view of mucosa of the medial wall of the descending part of the duodenum; b – cyst of the medial wall of the descending part of the duodenum in section**

В результате проведенных исследований был установлен диагноз: парадуоденальный панкреатит, чистая форма. Вирсунголитиаз. Панкреатическая протоковая гипертензия. Экзокринная и эндокринная недостаточность поджелудочной железы средней степени. Субкомпенсированная дуоденальная непроходимость.

За сутки до операции был отменен один из двух иммуносупрессантов мифортис, прием которого был восстановлен через 21 день после оперативного вмешательства. Пациенту была выполнена панкреатосохраняющая резекция нисходящей ветви двенадцатиперстной кишки с дуодено-дуоденоанастомозом. Вирсунготомия, литоэкстракция и продольная панкреатодуоденостомия на Ру-петле. Пациент выписан без жалоб на 9-е сутки после операции.

Этапность выполнения оперативного вмешательства представлена интраоперационными фото. Выполнена мобилизация ДПК по Кохеру и пересечение ее стенки



**Рис. 7. Микроскопия**  
**Fig. 7. Microscopy**

ниже имеющейся кисты. Киста в медиальной стенке нисходящей части ДПК определяется визуально и пальпаторно (рис. 4а). В дальнейшем выполнены мобилизация нисходящей части ДПК от головки поджелудочной железы и пересечение ее стенки выше кисты по неизменной слизистой оболочке (рис. 4б).

Выполнена резекция нисходящей части ДПК (рис. 5а). В дальнейшем произведена вирсунготомия на уровне головки поджелудочной железы с удалением конкремента и сформирован дуодено-дуоденоанастомоз «конец в конец» с пакреатодуктоэюноанастомозом на Ру-петле (рис. 5б).

При гистологическом исследовании слизистый и подслизистый слои ДПК места-ми с лимфоидной инфильтрацией. Между мышечным и слизистым слоями имеются участки гетеротопии поджелудочной железы в виде ацинусов и протоков с признаками склероза, расширенными протоками и хроническим воспалением (рис. 7).

## ■ ОБСУЖДЕНИЕ

Выделяют две формы ПП – чистая и сегментарная, основным отличием между ними является то, что при чистой форме патологический процесс локализуется исключительно в стенке ДПК, а при сегментарной форме – патологический процесс распространяется на паренхиму головки поджелудочной железы.

Клиническими признаками чистой формы ПП являются в основном только проявления стеноза ДПК. Так как чистая форма является начальным этапом развития ПП и характеризуется только патологическими изменениями в медиальной стенке ДПК, клиническими проявлениями на данном этапе являются тошнота, периодическая рвота, изжога, потеря аппетита.

Клинические признаки сегментарной формы ПП являются более выраженными и типичными. К клиническим признакам сегментарной формы ПП относятся следующие: проявления стеноза ДПК (признаки дуоденальной непроходимости различной степени выраженности), тубулярного стеноза холедоха (признаки механической желтухи), развитие протоковой гипертензии (развитие болевого синдрома), проявления экзокринной и эндокринной недостаточности поджелудочной железы.

Наиболее информативным и полезным в плане диагностики является использование КТ, МРТ и эндоУЗИ. При обследовании без использования контраста – КТ- и МРТ-признаки идентичны для обеих форм ПП: сужение просвета ДПК, при протоковой и билиарной гипертензии – расширение желчного и панкреатического протока. При использовании контраста отмечается фиброзное утолщение низкой плотности при КТ и низкой интенсивности при МРТ медиальной стенки нисходящей части ДПК и промежутка между стенкой и тканью головки поджелудочной железы, а также при сегментарной форме дополнительно определяются полостные образования в стенке ДПК и в промежутке между стенкой и головкой. Кисты обычно множественные – от 3 до 10, размером 3–5 мм, многокамерные и вытянутой формы. В венозную и позднюю фазы контрастное усиление стенок ДПК и промежутков между стенкой и головкой поджелудочной железы более позднее и редуцированное. Изображение повышенной плотности при КТ и повышенной интенсивности при МРТ. Важным признаком, особенно для сегментарной формы, является смещение гастродуоденальной артерии вперед и влево. Эндоскопические и рентгенологические исследования показывают деформацию и стеноз нисходящей ветви ДПК, при этом биопсия, как правило, не является эффективной. Значительно увеличивает диагностическую



ценность использование эндоскопической ультрасонографии, которая позволяет точно определить уровень подслизистого поражения, наличие кист и выявить или исключить другую патологию (опухоль, кольцеобразную поджелудочную железу). Результаты эндоУЗИ, КТ, МРТ достаточно, чтобы до операции установить правильный диагноз, но окончательный диагноз ставится по результатам гистологического заключения после оперативного вмешательства. Чувствительность КТ, МРТ и эндоУЗИ для диагностики ПП составляет 95%, 84% и 94%, а специфичность – 94%, 86% и 98% [14].

Несмотря на наличие сообщений о положительных результатах консервативного лечения парадуоденального панкреатита, основным методом, дающим настоящему положительные результаты, остается хирургический. И до сих пор актуальным остается вопрос: какая операция показана пациентам с ПП? На данный момент «золотым стандартом» оперативного вмешательства у пациентов с подтвержденным ПП является выполнение пилоразберегающей ПДР [21, 22]. Многие авторы показывают высокий уровень послеоперационных осложнений при сегментарных резекциях ДПК, что не популяризирует сейчас этот вид оперативного вмешательства [9].

В клинике Мейо в 2018 г. был проведен ретроспективный анализ 449 ПДР по поводу хронического панкреатита. В этом исследовании установлено, что визуализация данной патологии обладает высоким уровнем чувствительности и специфичности, но клинический диагноз установить не так просто. Консервативное лечение умеренно эффективно, его следует применять с осторожностью из-за прогрессирования фиброза поджелудочной железы и невозможности окончательного исключения злокачественной опухоли поджелудочной железы. Основным способом лечения данной патологии является ПДР. В данном случае ПДР представляет собой безопасную и эффективную операцию с приемлемыми ранними результатами лечения и с лучшим долгосрочным контролем симптомов [20].

В 2010 г. доктор В.И. Егоров опубликовал результаты оперативного лечения двух пациентов с изолированной формой дуоденальной дистрофии, предложив и выполнив впервые панкреатосберегающую резекцию ДПК с реимплантацией желчного и панкреатического протоков [23]. Оба случая характеризовались кистозной дистрофией, развитием воспаления и фиброза в гетеротопированной поджелудочной железе, расположенной в стенке ДПК. В обоих случаях диагноз был подтвержден компьютерной и магнитно-резонансной томографией, эндосонографией. Хотя подобные поражения часто ассоциируются с хроническим воспалением ортотопической поджелудочной железы [9–12], в этих случаях изменения собственно поджелудочной железы отсутствовали. Основными симптомами в обоих случаях были боль в животе, тошнота и рвота, что объясняется стенозом ДПК. Выбор операции, которая сохраняла поджелудочную железу, вместо стандартной операции Уиппла, определялась отсутствием изменений в ортотопической поджелудочной железе. Автор указывает, что панкреатосохраняющая резекция двенадцатиперстной кишки является оптимальным способом лечения изолированной формы ДД (чистая форма парадуоденального панкреатита) благодаря удалению патологической ткани и сохранению экзокринной и эндокринной функции поджелудочной железы. Также в данной работе проведен литературный обзор дуоденэктомий с сохранением поджелудочной железы при дистрофии двенадцатиперстной кишки, при котором не было найдено



ни одной информации о резекции части ДПК с большим дуоденальным соском и без него, с последующей реконструкцией дуодено-дуоденоанастомозом и реконструкцией тонкокишечной вставкой. Первый вариант реконструкции легче выполнять, но второй вариант показан в том случае, когда прямой дуодено-дуоденоанастомоз рискован из-за наблюдаемого чрезмерного натяжения шва при резекции ДПК более чем 4 см длиной. По мнению автора, риск такой операции такой же, как и при панкреатодуоденэктомии, а опыт с тотальной дуоденэктомией при семейном полипозе с локализацией в ДПК показал, что смертность и уровень осложнений в специализированных отделениях не отличались. Автор считает, что операция Уиппла – это операция с высоким риском развития экзокринной и эндокринной недостаточности, значительной послеоперационной смертностью, все эти операции следует проводить только в специализированных отделениях. Сравнение эффективности этих операций станет возможным после оценки отдаленных результатов достаточного количества исследований.

В 2021 г. опубликовано исследование, представленное профессором В.И. Егоровым, в которое вошли 84 пациента с ПП [24]. В данном исследовании было проведено сравнение интраоперационных осложнений, ранних и отдаленных результатов лечения пациентов, перенесших панкреатодуоденальную резекцию (n=44) и панкреатосохраняющую дуоденальную резекцию (n=15). После получения результатов был сделан вывод, что панкреатосохраняющая резекция поджелудочной железы улучшает результаты лечения ПП.

## ■ ВЫВОДЫ

1. Рубцевая индурация и появление кист в ЭПЗ объясняется течением в ней хронического панкреатита.
2. Длительное консервативное лечение чистой формы парадуоденального панкреатита может привести к развитию и прогрессированию хронического панкреатита в ортотопической поджелудочной железе, что может лишить пациентов возможности сохранения поджелудочной железы.
3. Панкреатодуоденальная резекция является чрезмерным лечением чистой формы ПП, поскольку при ней удаляется неизменная паренхима головки поджелудочной железы.
4. Оптимальным вариантом хирургического лечения чистой формы ПП является панкреатосберегающая резекция двенадцатиперстной кишки.
5. Оптимальным вариантом хирургического лечения сегментарной формы ПП является выполнение пилоросохраняющей панкреатодуоденальной резекции.

---

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Nychitaylo M.E., Snopok Yu.V., Bulik I.I. Cysts and cystic tumors of the pancreas. ChAO «Poligrafkniga», 2012, 544 p. (in Ukrainian)
2. Shalimov A.A., Shalimov S.A., Nychitaylo M.E., Radzikhovskiy A.P. Surgery of pancreas. Simferopol: Tavrida, 1997, 506 p. (in Ukrainian)
3. Kim J.D. Characteristic clinical and pathologic features for preoperative diagnosed groove pancreatitis. *J. Korean Surg. Soc.*, 2011, 80: 342–347. doi.org/10.4174/jkss.2011.80.5.342
4. Lew D., Afghani E., Pandol S. Chronic pancreatitis: current status and challenges for prevention and treatment. *Digestive diseases and sciences*, 2017, 62(7): 1702–1712. https://doi.org/10.1007/s10620-017-4602-2
5. Adsay N.V., Zamboni G. Paraduodenal pancreatitis: a clinico-pathologically distinct entity unifying "cystic dystrophy of heterotopic pancreas", "para-duodenal wall cyst", and "groove pancreatitis". *Seminars in Diagnostic Pathology*, 2004, 21(4): 247–254. doi.org/10.1053/j.semmdp.2005.07.005
6. Becker V., Mischke U. Groove pancreatitis. *Int J Pancreatol.*, 1991; 10: 173–182. doi.org/10.1007/BF02924155

7. Rahman S.H., Verbeke C.S., Gomez D., McMahon M.J., Menon K.V. Pancreatico-duodenectomy for complicated groove pancreatitis. *HPB (Oxford)*, 2007, 9 (3): 229–234. doi.org/10.1080/13651820701216430
8. Ryan A., Lafnitzegger J.R., Lin D.H., Jakate S., Staran E.D. Myoepithelial hamartoma of the duodenal wall. *Vir-chows Arch.*, 1998, 432, 191–194. doi.org/10.1007/s004280050155
9. Tezuka K., Makino T.Y., Hirai I., Kimura W. Groove pancreatitis. *Dig. Surg.*, 2010, 27:149–152. doi.org/10.1159/000289099
10. Potet F., Duclert N. Cystic dystrophy on aberrant pancreas of the duodenal wall. *Arch Fr Mal App Dig.*, 1970, 59: 223–238. PMID: 5419209
11. Stolte M., Weiss W., Volkholz H., Rösch W. A special form of segmental pancreatitis: "groove pancreatitis". *Hepatogastroenterology*, 1982, 29(5): 198–208. PMID: 7173808
12. Straatman J., Meester R.J., Grieken N.V., Jacobs M.J. et al. Clinical picture: multiple sites of ectopic pancreatic tissue. Springerplus, 2015, 4(1): 1–4. doi.org/10.1186/s40064-015-1072-x
13. Gottschalk U., Dietrich C.F., Jenssen C. Ectopic pancreas in the upper gastrointestinal tract: Is endosonographic diagnosis reliable? Data from the German Endoscopic Ultrasound Registry and review of the literature. *Endoscopic ultrasound*, 2018, 7(4): 270. doi: 10.4103/eus.eus\_18\_17
14. Jeng K., Yang K.C., Kuo H. Malignant degeneration of heterotopic pancreas. *Gastrointest. Endosc.*, 1991, 37:196–198. doi.org/10.1016/S0016-5107(91)70687-1
15. Kim D.W., Kim J.H., Park S.H. Heterotopic pancreas of the jejunum: associations between CT and pathology features. *Abdom Imaging*, 2015, 40: 38–45. doi.org/10.1007/s00261-014-0177-y
16. Addeo G., Beccani D., Cozzi D., Ferrari R., Lanzetta M.M., Paolantonio P.V. et al. Groove pancreatitis: a challenging imaging diagnosis. *Gland surgery*, 2019, 8(3): 178. doi: 10.21037/gs.2019.04.06
17. Patel B.N., Jeffrey R.B., Olcott E.W., Zaheer A. Groove pancreatitis: a clinical and imaging overview. *Abdominal Radiology*, 2020, 45(5): 1439–1446. doi.org/10.1007/s00261-019-02239-1
18. Danilov M.V., Fedorov V.D. Surgery of pancreas. Publishing House Open Joint-Stock Company Medicine. 1995. (in Russian)
19. Casetti L., Bassi C., Salvia R., Butturini G., Graziani R., Falconi M. et al. "Paraduodenal" pancreatitis: results of surgery on 58 consecutive patients from a single institution. *World journal of surgery*, 2009, 33(12): 2664–2669. doi.org/10.1007/s00268-009-0238-5
20. Isayama H., Kawabe T., Komatsu Y., Sasahira N., Toda N., Tada M. et al. Successful treatment for groove pancreatitis by endoscopic drainage via the minor papilla. *Gastrointestinal endoscopy*, 2005, 61(1): 175–178. doi.org/10.1016/S0016-5107(04)02460-5
21. Aguilera F., Tsamalaidze L., Raimondo M., Puri R., Asbun H.J., Stauffer J.A. Pancreaticoduodenectomy and outcomes for groove pancreatitis. *Digestive surgery*, 2018, 35(6), 475–481. doi.org/10.1159/000485849
22. Kager L.M., Lekkerkerker S.J., Arvanitakis M., Delhaye M., Fockens P., Boermeester M.A. et al. Outcomes After Conservative, Endoscopic, and Surgical Treatment of Groove Pancreatitis. *Journal of clinical gastroenterology*, 2017, 51(8): 749–754. doi: 10.1097/MCG.0000000000000746
23. Egorov V.I., Butkevich A.C., Sazhin A.V., Yashina N.I., Bogdanov S.N. Pancreas-preserving duodenal resections with bile and pancreatic duct replantation for duodenal dystrophy. Two case reports. *JOP. Journal of the Pancreas*, 2010, 11(5): 446–452. doi.org/10.6092/1590-8577/3432
24. Egorov V., Petrov R., Schegolev A., Dubova E., Vankovich A., Kondratyev E. et al. Pancreas-preserving duodenal resections vs pancreatoduodenectomy for groove pancreatitis. Should we revisit treatment algorithm for groove pancreatitis? *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2021, 13(1): 30. doi: 10.4240/wjgs.v13.i1.30



Shakhrai S.✉, Gain M., Gain Yu.

Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

## Minimally Invasive Laser Procedures for Surgical Treatment of Pilonidal Cyst

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** Gain M., Shakhrai S., Gain Yu. – concept and design of the study; Gain M., Shakhrai S., Gain Yu. – writing an article, making changes of the text; Gain M., Shakhrai S., Gain Yu. – processing of materials, evaluation of the research results.

**Funding.** The work was carried out in accordance with the scientific plans of Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education and in the frameworks of the tasks of the State Research Program "Fundamental and Applied Medicine and Pharmacy": "To develop a method of minimally invasive treatment of patients with benign neoplasms of soft tissues and superficially located organs using semiconductor lasers under ultrasound control" (code 3.38, state registration number 20160943, deadlines: 01/02/2019 – 12/31/2020). The authors did not receive financial support from manufacturing companies.

**Ethics committee approval.** The work was carried out in accordance with the ethical standards, discussed at a meeting of the Committee on Research Ethics of Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education (Minutes No. 2 dated February 14, 2019).

The article is published in the author's edition.

Submitted: 28.01.2022

Accepted: 28.02.2022

Contacts: s.shakhrai@mail.ru

### Abstract

**Purpose.** To study the postoperative results of minimally invasive laser operations in pilonidal cysts and conduct its comparative assessment with the results of traditional surgical treatments.

**Materials and methods.** The study included 106 patients with chronic and 60 patients with acute inflammation of pilonidal sinus who were blindly distributed – into two equal groups by simple randomization. Patients of group A underwent laser coagulation and curettage of the pilonidal sinus, in group B – sinus excision, in group C – laser coagulation through a wound, in group D – simple incision of the abscess. Laser radiation of a diode apparatus with a wavelength of 1.56 microns with a power of 10–15 W was used.

**Results.** The recurrence rate of the disease 1 year follow-up after laser coagulation and curettage of the pilonidal sinus is 5.67%. Significant advantages over the method of sinus excision were revealed by indicators of the level of pain syndrome, the frequency of wound infection, the duration of treatment, the timing of postoperative wounds healing ( $p < 0.05$ , Mann – Whitney U-test, Chi-Square). During ultrasound, a year after minimally invasive operations, infiltrative changes of tissues in the postoperative zone were significantly less common, as well as scar deformities of the intergluteal area (Chi-Square ( $df=1$ )  $p=0.00001$ ,  $p=0.0062$ ).

Median wound healing times in groups C and D were comparable ( $p=0.8054$ ,  $z=-0.3458$  Mann – Whitney U-test). In 10% of patients in group D, a secondary fistula was detected after a month, which later required a sinus excision. The benefits of laser coagulation through a wound by disease remission rate 1 year after start of treatment ( $p=0.0122$ , Yates corrected Chi-square) were identified. In dimension measurement, ultrasound after a year, the presence of infiltrate without fluid structures and inflammation in group C was detected in 6.67% of patients, in group D – in 22.5%.

**Conclusion.** The laser coagulation with pilonidal sinus curettage method and laser coagulation through a wound has a number of advantages over the traditional operations. The methods can become one of the alternative options for treating chronic and acute pilonidal sinus in regimen of "one-day surgery".

**Keywords:** laser coagulation, curettage, pilonidal sinus, ultrasound

Шахрай С.В.✉, Гаин М.Ю., Гаин Ю.М.

Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Минск, Беларусь

## Малоинвазивные лазерные вмешательства в хирургическом лечении пилонидальной кисты

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** Гаин М.Ю., Шахрай С.В., Гаин Ю.М. – концепция и дизайн исследования; Гаин М.Ю., Шахрай С.В., Гаин Ю.М. – написание статьи, внесение изменений в текст; Гаин М.Ю., Шахрай С.В., Гаин Ю.М. – обработка материалов, оценка результатов исследования.

**Финансирование.** Работа выполнена в соответствии с научными планами Белорусской медицинской академии последипломного образования и в рамках задач Государственной программы научных исследований «Фундаментальная и прикладная медицина и фармация»: «Разработать метод малоинвазивного лечения пациентов с доброкачественными новообразованиями мягких тканей и поверхностно расположенных органов с использованием полупроводниковых лазеров под контролем ультразвука» (код 3.38, государственный регистрационный номер 20160943, сроки выполнения: 01.02.2019–31.12.2020). Авторы не получали финансовой поддержки от компаний-производителей.

**Одобрение комитета по этике.** Работа выполнялась в соответствии с этическими нормами, обсуждена на заседании комитета по этике научных исследований Белорусской медицинской академии последипломного образования (протокол № 2 от 14.02.2019).

Статья опубликована в авторской редакции.

Подана: 28.01.2022

Принята: 28.02.2022

Контакты: s.shakhr@mail.ru

### Резюме

**Цель.** Изучить послеоперационные результаты малоинвазивных лазерных операций при пилонидальных кистах и провести их сравнительную оценку с результатами традиционных хирургических методов лечения.

**Материалы и методы.** В исследование вошли 106 пациентов с хроническим и 60 пациентов с острым воспалением пилонидальной кисты, которые были слепо распределены – по две равные группы методом простой рандомизации. Пациентам группы А выполняли лазерную коагуляцию и кюретаж пилонидальной кисты, в группе В – иссечение кисты, в группе С – чрезрваневую лазерную коагуляцию, в группе D – простую санацию абсцесса. Применялось лазерное излучение диодного аппарата с длиной волны 1,56 мкм, мощностью 10–15 Вт.

**Результаты.** Вероятность рецидива заболевания через 1 год после лазерной коагуляции и кюретажа пилонидальной кисты – 5,67%. Достоверные преимущества перед методом иссечения кисты были выявлены по показателям уровня болевого синдрома, частоты раневой инфекции, длительности лечения, срокам эпителизации послеоперационных ран ( $p < 0,05$ , Mann – Whitney U-test, Chi-Square). При эхоскопии через год после малоинвазивных операций достоверно реже наблюдались

инфильтративные изменения мягких тканей в зоне послеоперационного рубца, а также рубцовые деформации межъягодичной складки (Chi-Square (df=1)  $p=0,00001$ ,  $p=0,0062$ ).

Средние сроки заживления ран в группах С и D оказались сопоставимы ( $p=0,8054$ ,  $z=-0,3458$  Mann – Whitney U-test). У 10% пациентов в группе D через месяц выявлен вторичный свищ, что позднее потребовало иссечения кисты. Выявлены преимущества чрезрассековой лазерной коагуляции по частоте ремиссии заболевания через 1 год после начала лечения ( $p=0,0122$ , Chi-square с поправкой Yates). При морфометрии, экоскопии через год наличие инфильтрата без жидкостных структур и воспаления в группе С было выявлено в 6,67% наблюдений, в группе D – в 22,5%.

**Заключение.** Методы лазерной коагуляции с кюретажа пилонидальной кисты и чрезрассековой лазерной коагуляции обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными вмешательствами. Они могут стать альтернативными вариантами лечения хронического и острого воспаления пилонидальной кисты в условиях «хирургии одного дня».

**Ключевые слова:** лазерная коагуляция, кюретаж, пилонидальная киста, ультразвуковое исследование

---

## ■ INTRODUCTION

Despite a great number of clinical researches, which aim at the surgical treatment of pilonidal sinus (PS) or pilonidal cyst (PC), there are still a lot of contradictions and disputes concerning the efficiency of minimally invasive methods of treatment in comparison with traditional operations [1–5]. The methods of flap dissection of PS with wound suturing by different methods are accompanied by a high rate of complications and disease recurrence (according to different data from 2 to 60%), long periods of epithelialization of postoperative wounds: from 2–3 weeks at primary adhesion to several months or even at "mid-open" and "open" management of such wounds [3, 5–7].

There are still contradictions and disputes concerning the issues of treatment in case of the acute inflammation of PS. In this case, the simplest and the most commonly used treatment method – incision and drainage of abscess, according to a number of investigations, don't always lead to full recovery and requires a second stage of surgical treatment – radical operation [2, 7]. The data about the possibility of the repeated abscess formation (recurrence rate) in various publications are very contradictory. Some authors report 60–80% recurrence [8, 9]. Another point of view is that after the adequate opening of abscess, radical surgical intervention is not always indicated, as more than 60% of patients don't have any manifestations of the disease, and accordingly, there are not any indications for the recurrent operation [3, 10]. Some specialists offer simple opening of abscess without affecting the cyst itself at the period of acute inflammation. Others offer also to incise a cyst, scraping its walls with a small curet [5]. In modern publications from the developed countries of Europe and America, more and more often, instead of urgent "abscessectomy" (a conditional term), the authors propose the methods of local thermal treatment of the abscess cavity with devitalization of the epithelial lining of the cyst [6, 11–15]. Thus, there have been formed a steady tendency to the minimization

of indications for excisional surgical intervention by the selection of patients and their differentiation according to the results of echoscopy of sacrococcygeal area, and also implementation of minimally invasive operations. The following methods have become the most widespread ones – the methods of treatment of abscessing pilonidal cyst, based on the mechanic transwound destruction (transwound curettage under local anesthesia: "LOCULA" – "Laying Open and Curettage under Local Anesthesia") or thermal (laser, electric) coagulation of cyst epithelium without its dissection (laser coagulation of pilonidal cyst and fistulous tract, for example "SiLaC" – "Sinus Laser-assisted Closure"), sinusectomy, phenolization of cyst (introduction of phenol solution into the cavity of PS), scraping and draining of cyst with lateral plasty according to J. Bascom (1980), endoscopic treatment method ("EPSiT" – "Endoscopic Pilonidal Sinus Treatment") and etc. [3, 5, 6, 11–16]. According to the conclusions from the analyzed literature, such interventions can be successfully applied in patients with a small expansion of pilonidal cysts, in case of the absence of multiple lateral fistula branches, leaks in the areas of buttock or perineum [5, 6, 11, 12, 14, 15]. Minimally invasive operations are performed under local anesthesia and can be successfully used in ambulatory conditions or hospital conditions with a short-stay of patients ("one-day surgery"). It seems very promising to use laser technologies for this purpose. Application of flexible diffusing fiber with radial extension of laser beam helps to carry out thermal coagulation of internal lining of coccygeal passages with their further obliteration [5]. The absence of excision of massive flaps along the midline of the sacrum and the associated open wounds has a potentially beneficial effect on the course of the postoperative period.

## ■ PURPOSE OF THE STUDY

To study postoperative results of minimally invasive laser operations at pilonidal cysts and to carry out comparative evaluation with the results of traditional surgical treatment methods.

## ■ MATERIALS AND METHODS

The clinical investigation was carried out at the Department of Emergency Surgery in accordance with the scientific planning schedule of Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education and in the frameworks of the tasks of the State Program of Scientific Investigations "Fundamental and applied medicine and pharmaceuticals": "To develop the method of minimally invasive treatment of patients with malignant malformations of soft tissues and the organs superficially located with the application of semiconductor lasers under ultrasound control" (code number 3.38, № State Registration 20160943, deadlines. From January, 2015 to January, 2020, there had been conducted non-urgent operations on 116 patients with chronic inflammation of PS; and 211 operations of incision and drainage of abscess at acute PS had been carried out. The criteria for inclusion of patients into the research on the study of the results of planned minimally invasive laser surgeries ("planned cohort") have become the following ones: chronic inflammation of PS at the stages of infiltration, residual abscess and stages of purulent fistula (according to the classification of the State Scientific Center for Coloproctology (1988); location of the site of infection (fistula, infiltrate) in the typical region – along the midline or with deviation from the midline (laterally) not more than 5 sm (with the absence of multiple lateral purulent leakages on the buttock, lumber region, multiple lateral fistulas with convoluted path,

branching paths like "clusters of grapes"); absence of previous operations on incision of coccygeal branches.

The criteria for inclusion of patients into the research on the study of the results of treatment of abscessed PS ("emergency cohort") have become the following ones: acute inflammation of PC at the stage of purulent abscess; location of abscess in the typical region – along the midline or with deviation from the midline (laterally) not more than 4 sm laterally (with the absence of lateral purulent leakages on the buttock); absence of rough postoperative scars, which deform sacral region and intergluteal cleft.

The criteria for exclusion from the study: severe common diseases, which potentially lead to the violation of regeneration of postoperative wounds: pancreatic mellitus, systemic diseases of connective tissue (collagenoses), secondary immunodeficiency, chronic skin diseases, trophic disorders at atherosclerosis and etc.

According to these criteria, the study included 106 patients from "planned cohort", who had been blindly divided into two groups (53 patients in each) by simple randomization – assigning each of the 106 patients a number that is an arbitrary number from a table of random numbers, ranking these numbers in ascending order. Every second patient in the ranked series was included in the main group A, the remaining patients were assigned to control group B. Stratification according to the total duration of the disease was not performed.

The research on the study of the treatment results of abscessed PS from "emergency cohort" also included 60 patients, who had been blindly divided into two groups (the groups C and D, 30 patients in each) by simple randomization.

The operations were performed by the agreement of patients from inpatient and outpatient healthcare establishments with short-term stay of patients ("one-day hospital") at multidisciplinary treatment and advisory medical center.

There had been used the following devices for ultrasound investigations: "LOGIC C5" (China/USA), and also portable ultrasound scanner "Sonon 300L" (South Korea) with a linear sensor (frequency 3,5 MHz, depth to 20 sm, visual field angle 58,2°). Scanning of the tissues of sacrococcygeal region in 2D regime had been carried out in the sagittal and frontal axes. In 2D regime, it was evaluated the presence or absence of the residual cavity of cyst, infiltrative changes of soft tissues, rough scars. During the research in the regime of Colour Doppler Imaging (CDI), it had been evaluated the intensity of vascular response in adjacent tissues, the presence of (absence) residual fluid cavities.

The patients of the group A (53 patients) had been performed minimally invasive surgeries under local infiltration anesthesia – laser coagulation and curettage of PS and recurrent fistulous tracts (if there were such). The method is described in the instruction, approved by the Ministry of Health of the Republic of Belarus "Method of Surgical Treatment of Pilonidal Cyst" (№ 107-1120, authors – S. Shakhray, Y. Gain, M. Gain). The amount and character of anesthesia made the laser operation painless for a patient, providing a comfort for him. The anesthesia was consisted of the solutions – novocaine 1%, lidocaine 1–2% in combination with adrenaline in a ratio of 1:100.000. Fine needles (27G) 35–38 mm long were used. The main stages of this operation include the following: intraoperative ultrasound control; performing of local infiltration anesthesia; cannulation of the secondary fistula; dissection and mechanical debridement of primary and secondary mouths of fistula with the help of sharp-pointed scalpel or special tepan-ring-knife – "Punches" or «Trephines» ("Moshe Gips procedure") (wounds with the dimensions



of 0,5–1 sm appeared) [17]; curettage of the cavity of the pilonidal cyst and secondary fistula by the small curet, removal of detritus, epithelial lining, hair (if there is); introduction of 3% hydrogen peroxide solution into cavity of treated coccygeal passages and sinus; connection of a diode-fiber laser medical device in continuous or pulsed modes (pulse length and period between pulses – from 0,5 to 2 sec). Power – from 10 to 15 W. Wave-length is 1560 nm; laser coagulation of treated primary fistulous openings and cyst cavity in the midline; laser coagulation of treated secondary fistulous openings and cavities of the secondary fistula; hemostasis and its control.

Laser action is being produced continuously aiming at thermal coagulation of the remains of epithelial lining of cyst, detritus, and also decontamination and additional hemostasis. The final aim of the operation is a full obliteration of pilonidal cyst, residual passages and fistula.

Laser exposure was carried with the help of the surgical diode device "Mediola compact" (CJSC "FOTEK", the Republic of Belarus). There had been used disposable optical tips with the fiber length of 7.5 and 15 sm for the multiple-use holder "Mediola Colibri". The radial type of optical fiber tip, small diameter of the light conductor, and also its flexibility – these all help to cannulate and to carefully debride narrow areas of the pilonidal cyst.

Patients of the group B (53 patients) had been performed traditional surgery intervention – flap excision of PC and abnor abnormal foci within healthy tissues in a single block with suturing the edges of the wound to the bottom the wound (sacral fascia) in a checkerboard pattern (the method was first described by W. McFee in 1942). This method, which is considered to be semi-open, has become widespread due to the possibility of preserving the outflow of wound discharge, and also dynamic control of the state of the wound during dressings, which is important in conditions of chronic tissue inflammation [3, 18]. The interventions over the patients of the group B were carried out under spinal anesthesia. In the postoperative period, special attention was paid to the prevention of secondary infection of the postoperative wound: extensive treatment of the skin around the wound with an iodine-containing solution, the use of gauze turundas moistened with antiseptic solutions.

The treatment was complied with the clinical protocol for the diagnosis and treatment of patients with benign diseases of the rectum, pararectal and coccygeal region on an outpatient basis and in surgical (proctological) departments with a short stay (Appendix to the Decree of the Ministry of Health of the Republic of Belarus dated April 28, 2014 No. 31). Patients of both study groups underwent daily staged dressings using a 3% hydrogen peroxide solution, a 0.05% solution of chlorhexidine blicluconate, a solution of potassium permanganate 1: 10,000, a hydrophilic-based ointment containing chloramphenicol and dioxomethyltetrahydropyrimidine (Mekol-Borimed). In some cases, in patients from group B, ointments accelerating repair (methyluracil) were applied topically. If the wound healed by primary intention, the sutures in patients in group B were removed on the 12<sup>th</sup> day after the operation. Control examinations of patients were carried out every week until complete healing of the wound. The control points for recording the results of treatment were the terms of 1 and 12 months after the operation. In a year after the operation, the patients underwent ultrasound investigation of the sacrococcygeal region. To compare the study groups, the following indicators were evaluated: the frequency of recurrence, the frequency of postoperative complications, the timing of complete healing of the postoperative wound, the timing of temporary disability in an outpatient setting.



The patients with acute inflammation of the PC (groups C and D) under local infiltration anesthesia (Sol. Novocaini 0.5% – 100 ml) underwent opening and drainage of the PC abscess using an incision along the length corresponding to the size of the purulent cavity. After the removal of pus, necrotic detritus or hair (if any), the abscess cavity was sanitized with a 3% hydrogen peroxide solution. The wound was drained with gauze turunda with hypertonic 10% NaCl solution for 7–10 hours (until the next dressing).

On the 3rd day after the primary operation, patients of group C (30 patients) underwent an additional intervention under local infiltration anesthesia – transcutaneous laser coagulation of the abscess cavity and PC. The method was described in the instructions approved by the Ministry of Health of the Republic of Belarus "Method of surgical treatment of abscessed pilonidal cyst" (No. 106–1120, authors – S. Shakhrai, Y. Gain, M. Gain). The criterion for the readiness of the postoperative wound and the choice of this period of re-intervention was a decrease in the acute inflammatory process in the surrounding tissues, the absence of severe contact bleeding of the wound, which allows for its thorough revision and surgical treatment. The main stages of trans-wound laser coagulation: wound revision; additional skin incision connecting all primary fistulous openings (if necessary); curettage of the abscess cavity (with a Volkmann spoon, a surgical brush, removal of areas of the epithelial lining, remnants of purulent detritus, hair (if any); laser coagulation of the abscess cavity and PC throughout its entire length in a continuous mode of emission of laser radiation with a wavelength of 1560 nm and a power of 10–15 W (laser exposure mode is similar to that in chronic inflammation of the PC). The impact was made fan-shaped, sectorally with a deviation to the side up to 2 mm from each point of impact. In the focus of exposure, a focus of thermal coagulation of soft tissues (subcutaneous adipose tissue and remnants of the epithelial lining of the cyst) was formed without disturbing other anatomical structures of the sacrococcygeal region.

Patients of group D (30 people) did not undergo laser treatment of the postoperative wound. In addition to recommendations for careful hygiene, patients with increased hair growth on the skin of the intergluteal folds, the sacrum area were recommended to shave regularly, followed by treatment of the skin around the wound with alcohol solutions. After discharge from the hospital, control examinations of patients were carried out every week until the wound was completely healed. The control points for recording intermediate and long-term results of treatment were also the terms of 1 and 12 months. The ultrasonic criterion for inflammation in soft tissues was the presence of hypoechoic areas or a zone of compacted tissues (infiltrate) with anechoic softening foci against the background of a homogeneous structure of the subcutaneous tissue, a pronounced vascular pattern due to tissue plethora in the infiltrate zone. In the study in the mode of color Doppler mapping (CDC), the severity of the vascular reaction in the adjacent tissues, the presence (absence) of a residual cavity with serous-purulent contents were assessed. The comparison groups in the studies were homogeneous by sex and age (Table 1).

Statistical processing of the study results was performed using the software "Statistica" (Version 7.0, StatSoft Inc.) and Microsoft Excel 2010 (version 14.0.6129.5000 for Windows 7). Nonparametric methods were used to compare the groups: Mann – Whitney U-test, to analyze relative values and test the statistical hypothesis, a chi-square test was used: Chi-Square analysis 2 × 2 Tables Chi-Square test. Differences between the groups were considered significant at  $p < 0.05$ . Study design: clinical, controlled, prospective, single-blind (at the stage of randomization), randomized, single-center, parallel.

**Table 1**  
**Patient comparison groups by sex and age**

Groups to compare	Sex		Age, years (Me [25%–75%])
	Male	Female	
Group A (n=53)	25 (47.2%)	28 (52.8%)	24 [23–27]
Group B (n=53)	30 (56.6%)	23 (43.4%)	25 [22–27]
Group C (n=30)	15 (50%)	15 (50%)	23 [20–27]
Group D (n=30)	16 (53.3%)	14 (46.7%)	23.5 [21–27]
Mann – Whitney U-test <sub>A-B</sub>	–		p=0.714007, z=-0.3665
Chi-square (df=1) <sub>A-B</sub>	p=0.3311		–
Mann – Whitney U-test <sub>C-D</sub>	–		p=0.482517, z=-0.7023
Chi-square (df=1) <sub>C-D</sub>	p=0.7961		–

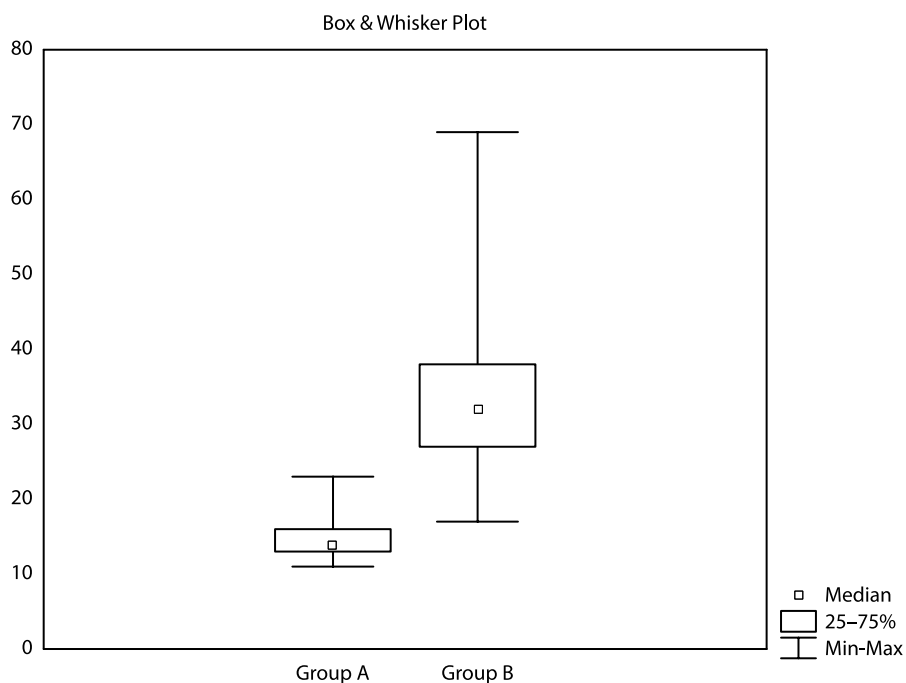
## ■ RESULTS

The average (median) duration of minimally invasive surgery for chronic inflammation of the pilonidal cyst (Me [25%–75%]) in group A was 16 [15–19] min, in the control group B – 32 [23–39] min. ( $p=0.0000714$ ,  $z=-3.86418$ , Mann – Whitney U-test). In both groups of patients (A and B), moderate blood soaked bandage was observed on the 1st day after the intervention. In contrast to patients in group B, whose interventions were performed under spinal anesthesia and there was a need for bed regime during the first 12–24 hours after surgery, patients in group A had an inclination to early physical activity almost immediately after surgery. A day after the surgery, all patients in group A due to the absence of pain syndrome were completely canceled non-steroidal anti-inflammatory drugs. 24 hours after the surgery 39 (73.58%) patients in group B noted the persistence of moderate pain and discomfort, that required further use of non-narcotic analgesics (Chi-square,  $p<0.00001$ ). Complete cancellation of analgesics in all patients of group B was carried out only on the 5th day of hospital stay.

Despite the active wound infection prevention, 11 (20.75%) patients from group B during the period of outpatient observation (from 6 to 17 days after the surgery) showed inflammatory changes in the area of postoperative wounds, that required complete removal of sutures and open wound management. Thus, the comparison of the early results of the surgery of chronic inflammation of the pilonidal cyst according to the frequency of wound infection revealed the advantages of laser coagulation and coccygeal passages curettage (Chi-Square (df=1),  $p=0.0062$ ;  $p=0.0005$ ).

Follow-up of patients after elective surgeries for 1 year revealed long-term complications in the form of recurrence of abscess of the pilonidal cyst in 3 patients (5.66%) in group A (during the follow-up period at 4, 8, 12 months after surgery), which didn't reveal statistically significant differences when compared with group B (relapses were not revealed after a year) (Chi-Square (df=1),  $p=0.0789$ ). 7 (13.21%) patients in group B continued to have complaints of moderate discomfort in the area of the intergluteal fold. On examination, the patients were found to have scars in the area of the postoperative wound, deforming the intergluteal fold. Patients with recurrence of epithelial coccygeal passages in the form of an abscess were performed opening and drainage of the abscess, followed by transcutaneous laser coagulation under local anesthesia.

Features of the post-operation wound process affected the overall wound healing time (Fig. 1) and outpatient treatment.



**Fig. 1. Median time for complete healing of postoperative wounds in study groups**

Patients who underwent minimally invasive surgery (group A) were discharged from the hospital on average on the second day, which made it possible to apply to them all the principles of short-term hospital stay surgery. The traditional surgery for excision of the pilonidal cyst with suturing the wound in a semi-open technique (group B) required significantly longer periods of stay in the hospital, associated primarily with the peculiarities of the course of the wound process and the need for observation, performing dressings in a medical center ( $p=0.0000113$ ,  $z=-4.33446$ , Mann – Whitney U-test).

The results of a clinical examination of patients in groups A and B, which included ultrasound examination of the sacrococcygeal region within 12 months after surgery, are presented in Table 2.

Thus, in patients who underwent laser coagulation and curettage of the coccygeal passages (group A), compared with patients from group B, after 1 year, echoscopy showed significantly less infiltrative changes in the soft tissues in the area of the postoperative scar, as well as cicatricial deformities of exposed area.

The criterion for healing was stable agglutination of the wound edges (during healing by primary intention) or comparison (contraction) of the edges with the absence of discharge and the beginning of scar formation (during healing by secondary intention). Statistically significant differences in the comparison groups are due to the extremely small size of the wounds during curettage with laser coagulation of the coccygeal passages (0.5–1 cm), the actual absence of divergence of the edges of these skin wounds with their healing by primary intention.

**Table 2**  
**Data obtained during clinical examination of patients in groups A and B 1 year after surgery**

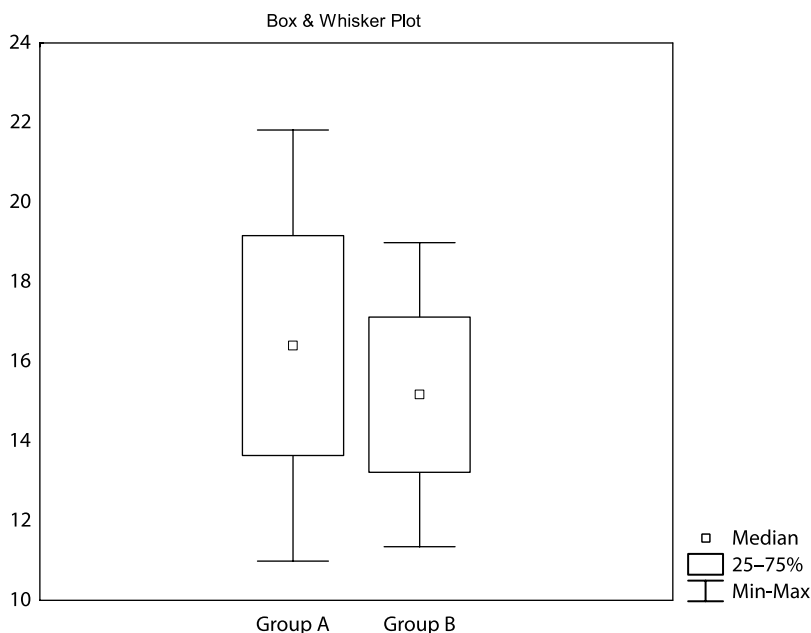
Treatment outcome	Follow-up period	
	1 year	
	Group A (n=53)	Group B (n=53)
Absence of clinical manifestations of epithelial coccygeal passages (remission)	50 (94.34%)	53 (100%)
Chi-Square (df=1)	p=0.0789	
The presence of a scar in the area of the postoperative wound that deforms the sacrococcygeal region and the intergluteal fold	0 (0%)	7 (13.21%)
Chi-Square (df=1)	p=0.062	
The presence of infiltrative changes in soft tissues in the area of the postoperative scar without liquid structures and signs of inflammation according to echoscopy	6 (11.32%)	34 (64.15%)
Chi-Square (df=1)	p=0.00001	
The presence of residual fluid cavity / pilonidal cyst without signs of inflammation according to echoscopy	4 (7.55%)	5 (9.43%)
Chi-Square (df=1)	p=0.9776	

Statistically significant differences were found in groups A and B in the average terms of healing (epithelialization) of wounds ( $p=0.0000318$ , Mann – Whitney U-test), which indicates the advantages of a minimally invasive method of treatment compared to traditional surgery. In addition, in 6 patients of group B (11.32%), due to the open method of wound management and its healing by secondary intention, complete healing was more than 1.5 months.

In the study of abscessed pilonidal cyst in both patient groups (groups C and D), similar local changes were observed on the 1<sup>st</sup> day after surgery: after opening and draining the abscess, the local inflammatory process began to actively resolve, pain and swelling decreased. Non-steroidal anti-inflammatory drugs were cancelled for all patients in groups C and D on the 3<sup>rd</sup> day. An additional skin incision, connecting all previously unidentified primary fistula openings, as one of the stages of the operation of percutaneous laser coagulation, was required in 19 (63.33%) patients of group C.

Despite the fact that the average wound length in patients of the main group (C) was 73.4% higher than that in the control group (D), the healing time in the comparison groups was comparable (Fig. 2).

The criterion for primary healing was the agglutination of the edges of the wound, the complete absence of discharge and the beginning of scar formation. The absence of a statistically significant effect of the linear length of the wound on the rate of regeneration is due to the actual absence of wound separation with their healing by primary intention ( $p=0.8054$ ,  $z=-0.3458$  Mann – Whitney U-test).



**Fig. 2. Median post-operative wound healing in groups C and D**

The results of a clinical examination of patients, which included echoscopy of the sacrococcygeal region at 1 and 12 months after the primary surgery, are presented in Table 3.

In patients who, on the 2nd day after drainage of the abscess, underwent percutaneous laser coagulation of the abscess cavity and pilonidal cyst (group A), compared with patients

**Table 3**  
Data obtained during physical and echoscopic examination of patients in study groups 1 and 12 months after primary surgery

Treatment outcome	Follow-up period			
	1 month		1 year	
	Group C (n=30)	Group D (n=30)	Group C (n=30)	Group D (n=30)
Absence of clinical manifestations of epithelial coccygeal passages (remission)	25 (83.3%)	14 (46.7%)	28 (93.3%)	19 (63.3%)
Chi-square with Yates' correction	p=0.0068		p=0.0122	
The presence of infiltrate in the area of the postoperative scar without liquid structures	4 (13.3%)	8 (26.7%)	2 (6.67%)	8 (26.7%)
Chi-square with Yates' correction	p=0.3329		p=0.0377	
Presence of residual fluid cavity/pilonidal cyst without signs of inflammation	1 (3.3%)	6 (20%)	0 (0%)	2 (6.67%)
Chi-square with Yates' correction	p=0.0444		p=0.4720	
The presence of a primary / secondary fistulous tract with signs of inflammation	0 (0%)	3 (10%)	0 (0%)	-(3) (elective surgery)
Chi-square with Yates' correction	p=0.2361		-	

from group B at 1 month and 1 year, signs of remission of the disease were statistically significantly more often detected during echoscopy with the absence of liquid formations, infiltrates, fistulas and signs of inflammation in the area of surgical intervention ( $p=0.0009$ ,  $p=0.001$ ).

## ■ DISCUSSION

Randomization of patients, strict observance of the conditions for inclusion and exclusion from the study, make it possible to eliminate the bias of the researcher regarding one of the methods of treatment, unify the initial severity and form of the disease, create equal conditions for patients from comparison groups when evaluating minimally invasive laser methods, obtain new clinical data, and also additional information about the structure and frequency of early and late (in a year) postoperative complications.

Statistically significant differences in the groups in terms of the median duration of the operation (laser intervention was performed on average 2 times faster) were due to a significant reduction in the time spent on flap excision of the cyst, coagulation hemostasis, and suturing the postoperative wound. The use of minimally invasive laser surgery under local anesthesia did not significantly worsen the general condition and well-being of patients, but, on the contrary, contributed to a decrease in pain after surgery, as evidenced by the absence of the need for drug analgesia after 1 day in all patients of the main group A. The same low level of pain syndrome is noted, according to the literature, after performing similar minimally invasive interventions ("SiLaC", "SiLaT", "pit-picking", etc.): complete cancellation of analgesics is acceptable after 0–3 days [11–14].

Comparison of the rate of wound infection in the early postoperative period revealed significant advantages of laser coagulation and curettage of the coccygeal passages over the traditional operation of excision of the pilonidal cyst (Chi-Square ( $df=1$ ),  $p=0.0143$ ). Chance of disease recurrence 1 year after minimally invasive surgery (5.66%) was comparable or even lower than in a number of similar studies on minimally invasive surgeries for ECC: 14.9% after "SiLaC" [14], 8% after "pit-picking" [12].

Statistically significant differences in the comparison groups in terms of the duration of treatment on an outpatient basis, as well as in assessing the timing of epithelialization of postoperative wounds, indicate the advantages of the method of laser coagulation and curettage of the pilonidal cyst. The absence of a flap wound along the midline of the sacrococcygeal region, the presence of which is associated with a long healing period, the relatively low likelihood of wound infection – all this contributed to a reduction in the treatment time for patients on an outpatient basis.

Ultrasound examination one year after minimally invasive laser coagulation showed significantly less infiltrative changes in soft tissues in the area of the postoperative scar, as well as gross cicatricial deformities of the intergluteal fold and the sacrum (Chi-Square ( $df=1$ )  $p=0.0317$ ,  $p=0.0029$ ).

The use of therapeutic tactics with repeated revision of the postoperative wound on the 3<sup>rd</sup> day after the initial opening and drainage of the abscess of the epithelial coccygeal passage under local anesthesia made it possible to establish the feasibility of an additional skin incision along the cyst, with the involvement and sanitation of all previously unidentified primary fistulous openings in more than half of the operated patients of the main study group (67.5%), which affected the results of postoperative wound morphometry (an increase in the linear length of the wound by 54.4%). This fact is

probably due to the difficulty of detecting multiple primary fistula openings in the acute period of the disease accompanied by severe edema, skin hyperemia, purulent outflow and increased tissue bleeding with shielding of the surgical field. The use of delayed curettage with transcutaneous laser coagulation of the abscess cavity and the pilonidal cyst did not negatively affect the wound healing process, as indicated by the absence of statistically significant differences in the comparison groups in terms of the duration of temporary disability in outpatient conditions, as well as in assessing the timing of epithelialization of postoperative wounds.

Only in 3 patients of the control group D (10%) one month after the primary surgery, signs of chronic inflammation of the pilonidal cyst with the presence of secondary fistulous tracts were revealed, that required the implementation of the 2<sup>nd</sup> stage of surgical treatment – excision of the pilonidal cyst in a planned manner 1.5 months after the primary abscess opening. In other cases (90% of observations among patients of the control group D and 100% of observations in the main group C), 1 month and 1 year after the primary surgery, no visual pathological changes were detected during a clinical examination, except for the presence of a postoperative scar on the skin. According to P.M. Lavreshina et al. (2011), in 60% of patients after the initial opening of the abscess and evacuation of pus in the long-term period, there are no signs of the disease and indications for elective surgery [10]. According to current research, at a distant time (7–10 years after the primary surgery), about 70% of patients do not need the flap surgery for pilonidal cyst, and when such interventions are performed, all patients with acute inflammation (abscess formation) of the pilonidal cyst have a number of negative phenomena: prolongation of wound healing and, accordingly, an increase in the overall duration of treatment and rehabilitation, an increase in incidence of surgical infection, an increase in disease recurrence rate, etc. [1, 3]. Comparison of patient health outcomes in the study groups revealed significant advantages of the therapeutic approach used in the main group of patients (trans-invasive laser coagulation) in terms of the frequency of remission of the disease (both one month and one year after the start of treatment – Chi-square with Yates correction,  $p=0.0068$ ,  $p=0.00122$ ). During echoscopy the presence of an infiltrate in the area of the postoperative scar without fluid structures and signs of inflammation in the main group was detected only in 2 cases (6.67%), in the control group – in 8 cases (26.7%) a year later. Residual liquid cavity or pilonidal cyst without signs of inflammation wasn't found in the main group, that indicates the radical nature of the developed laser treatment method, while in the control group, according to the results of echoscopy, 2 such patients (6.67%) were identified a year later. The asymptomatic course of the disease at the time of examination in these patients does not exclude the possibility of recurrence of the pilonidal cyst in the future, requiring dynamic observation by the surgeon. A rather low incidence of pathological changes in the ultrasound examination of the sacrococcygeal region indicates the need for further study of the long-term results of primary surgery for abscessing pilonidal cysts.

## ■ CONCLUSION

Despite a large number of studies devoted to the study of radical methods of surgical treatment of PC, the methods based on excision of the pathological focus with a wide flap within healthy tissues, although they are a kind of "gold standard" for the treatment of patients, their results still can not fully satisfy either specialists, or patients, primarily due



to the rather high incidence of postoperative complications and long periods of wound healing [5–7, 15].

The developed minimally invasive method of laser coagulation and curettage of the coccygeal passages under local anesthesia is simple to perform, easily reproducible, it can be successfully used in a one-day surgical hospital or an outpatient center with a daycare ward. Due to the absence of a flap wound in the sacrococcygeal region, the method has no defects and is characterized by a low level of pain, short periods of outpatient treatment and a period of disability.

The consequences of surgical treatment of patients with acute inflammation of PC, as well as the results of ultrasound examination of the sacrococcygeal region a month and a year after the primary surgery in the clinical study, reveal a low probability (0% in the main study group and 10% in the control group) of chronic inflammation of PC with the need for the second stage of surgical treatment (elective surgery for excision of PC), provided that the abscess is adequately opened, drained, a wide incision is formed involving all primary fistulous openings, as well as delayed curettage with laser coagulation of the abscess cavity and residual epithelial lining of PC. The results of an ultrasound study on the detection of the residual fluid cavity of the cyst and infiltrative formations in the sacrococcygeal region a year after the primary intervention (2% in the main group and 26.7% in the control group) also inspire certain optimism regarding the prospects for one-stage radical treatment of abscessed PC. In addition, certain advantages of minimally invasive laser intervention were revealed in terms of the frequency of remission and the asymptomatic course of the disease one year after the treatment.

## REFERENCES

- Gain M., Shakhrai S., Gain Yu. (2020) Laser coagulation and curettage of a pilonidal cyst is a new minimally invasive method of treating patients "one-day surgery method". *Surgery Eastern Europe*, vol. 9, no 3, pp. 250–265. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44237274>
- Gain M., Shakhrai S., Gain Yu. (2020) Percutaneous laser coagulation as a method of surgical treatment of abscessing pilonidal cyst: a randomized clinical trial. *Surgery. Eastern Europe*, vol. 9, no 3, pp. 181–195. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44237268>
- Gain M., Shakhrai S., Gain Yu. (2017) Pilonidal cyst: is radical surgery always indicated? *Surgery news*, vol. 25, no 6, pp. 600–604. doi: 10.18484/2305-0047.2017.6.600. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30564473>
- Harris C., Sibbald R. G., Mufti A., Somayaji R. (2016) Pilonidal Sinus Disease: 10 Steps to Optimize Care. *Adv Skin Wound Care*, 29 (10), pp. 469–78. doi: 10.1097/01.ASW.0000491324.29246.96. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/308766825\\_Pilonidal\\_Sinus\\_Disease\\_10\\_Steps\\_to\\_Optimize\\_Care](https://www.researchgate.net/publication/308766825_Pilonidal_Sinus_Disease_10_Steps_to_Optimize_Care)
- Nechai I., Maltsev N. (2019) Minimally invasive techniques in the treatment of pilonidal disease (literature review). *Bulletin of surgery*, vol. 178, no 3, pp. 69–73. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/maloinvazivnye-metodiki-v-lechenii-pilonidalnoy-bolezni> <https://elibrary.ru/item.asp?id=38321320>
- lesalnieks I., Ommer A., Petersen S., Doll D., Herold A. (2016) German national guideline on the management of pilonidal disease. *Langenbecks Arch Surg*, 401 (5), pp. 599–609. doi: 10.1007/s00423-016-1463-7. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27311698>
- Bagdasaryan L., Brekhov E., Vasiliev S., Vakhrusheva S., Esin V., Zhukov B., Zitta D., Kashnikov V., Kuzminov A., Kulikovskiy V., Muravyov A., Oleinik N., Pak V., Polovinkin V., Temnikov A., Tikhonov A., Tikhonov I., Titov A., Frolov S., Khomochkin V., Khubezov D., Chibisov G., Shelygin Yu., Efron A., Yanovoy V. (2016) Epithelial coccygeal course in adults: clinical guidelines of the Association of Coloproctologists of Russia [Electronic resource]. *Pilonidal cyst in adults: clinical guidelines of the Association of Coloproctologists of Russia*. Moscow, RF: Russian Association of Coloproctologists. Available at: [https://medi.ru/klinicheskie-rekomendatsii/epitelialnyj-kopchikovyj-khod-u-vzroslykh\\_13938/](https://medi.ru/klinicheskie-rekomendatsii/epitelialnyj-kopchikovyj-khod-u-vzroslykh_13938/)
- Jensen S.L., Harling H. (1988) Prognosis after simple incision and drainage for a first-episode acute pilonidal abscess. *Br. J. Surg.*, vol. 75, pp. 60–61. doi: 10.1002/bjts.1800750122. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3337954> <https://bjtsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/bjts.1800750122>
- Pomazkin V. (2007) Surgery for pilonidal cyst. *Bulletin of surgery*, vol. 166, no 4, pp. 123–125. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/hirurgicheskoe-lechenie-epitelialnogo-kopchikovogo-hoda> <https://elibrary.ru/item.asp?id=10365414>
- Lavreshin P., Nikulin D., Korablina S. (2011) Diagnosis and treatment of pilonidal cyst. *Medical news of the North Caucasus*, no 4, pp. 99–103. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17253819>
- <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-i-lechenie-epitelialnogo-kopchikovogo-hoda> Pappas A.F., Christodoulou D.K. (2018) A new minimally invasive treatment of pilonidal sinus disease with the use of a diode laser: a prospective large series of patients. *Colorectal Dis.*, 20 (8), pp. 207–214. doi: 10.1111/codi.14285. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-new-minimally-invasive-treatment-of-pilonidal-the-Pappas-Christodoulou/daed3dd9c8cb46997edfd24e2432a27257d42f91>

12. Delshad H.R., Dawson M., Melvin P., Zotto S., Mooney D.P. (2019) Pit-picking resolves pilonidal disease in adolescents. *J Pediatr Surg.*, 54 (1), pp. 174–176. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.10.021. Epub 2018 Oct 5. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30661599>
13. Dessily M., Charara F., Ralea S., Allé J.L. (2017) Pilonidal sinus destruction with a radial laser probe: technique and first Belgian experience. *ActaChir Belg.*, 6, pp. 1–8. doi: 10.1080/00015458.2016.1272285. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28056720>
14. Dessily M., Dziubeck M., Chahidi E., Simonelli V. (2019) TheSiLaC procedure for pilonidal sinus disease: long-term outcomes of a single institution prospective study. *TechColoproctol.*, 23 (12), pp. 1133–1140. doi: 10.1007/s10151-019-02119-2. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31773347>
15. Isik A., Idiz O., Firat D. (2016) Novel Approaches in Pilonidal Sinus Treatment. *Prague Med Rep.*, 117 (4), pp. 145–152. doi: 10.14712/23362936.2016.15. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27930892>
16. Tien T., Athem R., Arulampalam T. (2018) Outcomes of endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSiT): a systematic review. *Tech. Coloproctol.*, vol. 22, no 5, pp. 325–331. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29850944>
17. Gips M., Melki Y., Salem L., Weil R., Sulkes J. (2008) Minimal surgery for pilonidal disease using trephines: description of a new technique and long-term outcomes in 1,358 patients. *Dis. Colon Rectum*, vol. 51, no 11, pp. 1656–1662. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18516645>
18. Oncel M., Kurt N., Kement M., Colak E., Eser M., Uzun H. (2002) Excision and marsupialization versus sinus excision for the treatment of limited chronic pilonidal disease: a prospective, randomized trial. *Tech. Coloproctol.* 6, pp. 165–169. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12525910>



Бухтаревич С.П.<sup>1</sup>, Гаин Ю.М.<sup>2</sup>✉, Денисенко В.Л.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Витебский областной клинический специализированный центр, Витебск, Беларусь

<sup>2</sup> Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь

## Двухэтапное эндоскопическое лечение доброкачественных колоректальных неоплазий

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** Гаин Ю.М., Бухтаревич С.П., Денисенко В.Л. – концепция и дизайн исследования; Гаин Ю.М., Бухтаревич С.П., Денисенко В.Л. – написание статьи, внесение изменений в текст; Бухтаревич С.П. – обработка материалов, оценка результатов исследования.

**Финансирование.** Работа выполнялась в соответствии с научными планами Белорусской медицинской академии последипломного образования и в рамках инициативной темы НИР «Разработка и внедрение методов повышения эффективности лапароскопических и лапароскопически-ассистированных операций на толстой кишке, малоинвазивных методов лечения доброкачественных заболеваний прямой и ободочной кишки» (номер государственной регистрации в БелИСА 20191550 от 02.07.2019). Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей авторы не получали.

**Одобрение комитета по этике.** Работа выполнялась в соответствии с общепринятыми этическими нормами, одобрена этическим комитетом Витебского областного клинического специализированного центра.

Подана: 20.01.2022

Принята: 28.02.2022

Контакты: gain@tut.by

### Резюме

**Введение.** В литературе отсутствует единая методология безопасного комбинированного использования электрорезекционных методов удаления полипов и высокоинтенсивного излучения различных лазерных систем при эндоскопическом удалении эпителиальных новообразований толстой кишки.

**Цель.** Повысить эффективность и безопасность эндоскопического лечения доброкачественных неоплазий прямой и ободочной кишки путем обоснования и внедрения двухэтапного метода их удаления с помощью термальной энергии электрического тока и высокоинтенсивного лазерного излучения.

**Материалы и методы.** Представлены результаты лечения 102 пациентов с доброкачественными опухолями прямой и ободочной кишки. В основной группе (n=52) эндоскопическое лечение расчленено на два этапа: на первом этапе проводилась электрорезекция экзофитной части новообразования с лазерной термальной абляцией основания опухоли в отработанном режиме, на втором программируемом этапе осуществлялась оценка эффективности первичного воздействия с повторением лазерной вапоризации в случае сохранения элементов опухолевого роста. Контрольную группу (n=50) составили пациенты, у которых использован электроэксцизионный метод удаления аденоматозных полипов.

**Результаты.** В ходе выполненного исследования разработан и обоснован эффективный метод эндоскопического малоинвазивного лечения пациентов с доброкачественными неоплазиями прямой и ободочной кишки, в основе которого лежит этапное комплексное применение электрорезекции экзофитной части и лазерной термальной абляции основания опухоли с динамической программированной оценкой

эффективности воздействия и повторением лазерной вапоризации тканей в случае сохранения элементов опухолевого роста.

**Заключение.** Клиническое использование разработанного метода двухэтапного эндоскопического лечения доброкачественных колоректальных неоплазий позволяет достоверно уменьшить вероятность рецидивирования заболевания в сравнении с традиционной электроэксцизией опухоли (с повышением кумулятивной частоты отсутствия рецидивов опухолей с 88,8 до 96,5%), увеличить качество жизни оперированных пациентов.

**Ключевые слова:** доброкачественные новообразования прямой и ободочной кишки, электрорезекция колоректального полипа, лазерная вапоризация тканей

---

Bukhtarevich S., Gain Yu.✉, Denisenko V.

<sup>1</sup> Vitebsk Regional Clinical Specialized Center, Vitebsk, Belarus

<sup>2</sup> Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

## Two-Stage Endoscopic Treatment of Benign Colorectal Neoplasia

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** Gain Yu., Bukhtarevich S., Denisenko V. – concept and design of the study; Gain Yu., Bukhtarevich S., Denisenko V. – writing an article, making changes to the text; Bukhtarevich S. – processing of materials, evaluation of research results.

**Funding.** The work was performed in accordance with the scientific plans of the Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education in the framework of the research topics of the initiative "Development and implementation of methods of increase of efficiency of laparoscopic and laparoscopic-assistant operations on the colon, minimally invasive treatment of benign diseases of the rectum and colon" (number of the state registration 20191550 from 02/07/2019). Financial support from the producers, the authors did not receive.

**Ethics committee approval.** The work was carried out in accordance with generally accepted ethical standards, approved by the Ethical Committee of the Vitebsk Regional Clinical Specialized Center.

Submitted: 20.01.2022

Accepted: 28.02.2022

Contacts: gain@tut.by

---

### Abstract

**Introduction.** There is no unified methodology in the literature for the safe combined use of electrosection methods for the removal of polyps and high-intensity radiation from various laser systems during endoscopic removal of epithelial neoplasms of the colon.

**Purpose.** To increase the efficiency and safety of endoscopic treatment of benign neoplasia of the rectum and colon by substantiating and implementing a two-stage method of their removal using thermal energy of electric current and high-intensity laser radiation.

**Materials and methods.** The results of treatment of 102 patients with benign tumors of the rectum and colon are presented. In the main group (n=52), endoscopic treatment was divided into two stages: at the first stage, electrosection of the exophytic part of the neoplasm was performed with laser thermal ablation of the tumor base in the worked-out mode, at the second programmable stage, the effectiveness of primary exposure was evaluated with the repetition of laser vaporization in case of preservation of elements of tumor growth. The control group (n=50) consisted of patients who used the electroexcision method of removing adenomatous polyps.

**Results.** In the course of the performed study, an effective method of endoscopic minimally invasive treatment of patients with benign neoplasia of the rectum and colon was developed and substantiated, which is based on the stage-by-stage complex application of electrosection of the exophytic part and laser thermal ablation of the tumor base with dynamic programmed evaluation of the effectiveness of exposure and repetition of laser vaporization of tissues in case of preservation of elements of tumor growth.

**Conclusion.** The clinical use of the developed method of two-stage endoscopic treatment of benign colorectal neoplasia can significantly reduce the likelihood of recurrence of the disease in comparison with traditional electroexcision of the tumor (with an increase in the cumulative frequency of absence of recurrence of tumors from 88.8 to 96.5%), increase the quality of life of operated patients.

**Keywords:** benign neoplasms of the rectum and colon, electrosection of colorectal polyp, laser vaporization of tissues

---

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Доброкачественные эпителиальные новообразования толстой кишки (по Международной классификации болезней 10-го пересмотра – D12 «Доброкачественное новообразование ободочной кишки, прямой кишки, заднего прохода [ануса] и анального канала», аденоматозные полипы) – это истинные неоплазии слизистой прямой и толстой кишки, сопряженные с высокой степенью риска развития рака. Основное количество эпителиальных колоректальных новообразований (около 90%) – до 1 см в диаметре. По данным отечественных и зарубежных авторов, полипы прямой и ободочной кишок представляют собой новообразования с преимущественно экзофитным ростом, специфическим (нередко мелкодольчатым) строением или имеют форму «стелющейся» (уплощенной, так называемой sessile lesion) опухоли. Размер таких опухолей может достигать 7–9 см в диаметре и более [1], а частота малигнизации варьирует от 19 до 95% [2]. Принимая во внимание высокий уровень озлокачествления аденом, актуальным остается вопрос их эффективного превентивного лечения. Особый интерес для специалистов в плане выбора тактики лечения представляют новообразования более 2 см в диаметре, имеющие «стелющийся» характер. В лечении доброкачественных новообразований прямой и ободочной кишки наиболее часто используются эндоскопические электрохирургические вмешательства с петлевой экстракцией полипов. Рецидивы заболевания при этом могут достигать 4,8%. Главной задачей, стоящей перед специалистами, является соблюдение принципов радикальности эндоскопической операции, снижение ее травматичности и повышение безопасности, с основным целевым показателем – снижением частоты рецидивов. Частое возникновение рецидивов заболевания после петлевой электроэксцизии доброкачественных неоплазий, а также достаточно высокий процент развития колоректального рака после ее выполнения позволяют говорить о недостаточной эффективности применения этой технологии в эндоскопической хирургии. Для лечения аденом прямой кишки может применяться трансанальная эндоскопическая хирургия [3]. Данные операции проводятся с целью ограничения полостных низких резекций прямой кишки и предотвращения таких

осложнений, как несостоятельность толстокишечного анастомоза и перитонит [4]. До настоящего времени продолжается непрерывный поиск малотравматичных методов оперативных вмешательств при доброкачественных новообразованиях прямой и ободочной кишки [5]. Во многом это связано с рядом факторов, включающим большие размеры неоплазий, сложность достоверной визуальной оценки их характера и структуры, возможный инфильтративный рост опухоли с вовлечением более глубоких слоев кишечной стенки, частый фиброз ее подслизистого слоя [6, 7]. Всё это диктует поиск новых, более эффективных методов эндоскопического лечения и повышения их безопасности.

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повысить эффективность и безопасность эндоскопического лечения доброкачественных неоплазий прямой и ободочной кишки путем обоснования и внедрения двухэтапного метода их удаления с помощью термальной энергии электрического тока и высокоинтенсивного лазерного излучения.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты лечения 102 пациентов с доброкачественными эпителиальными опухолями прямой и ободочной кишки в учреждении здравоохранения «Витебский областной клинический специализированный центр» (ВОКСЦ) за период с 2019 по 2021 г. Исследование выполнено по протоколу клинического проспективного одноцентрового простого слепого рандомизированного параллельного контролируемого исследования. Критериями включения пациентов в исследование стали: наличие эпителиальной неоплазии толстой кишки размером 2,0–10,0 см (полиповидных неоплазий 0–Iр типа и 0–Is типа, неполиповидных неоплазий 0–II типа, латерально распространяющихся опухолей гранулярного и негранулярного типа – в соответствии с Парижской эндоскопической классификацией поверхностных неоплазий пищевода, желудка и толстой кишки 2002 года); возраст 50–70 лет; отсутствие злокачественных новообразований; наличие информированного согласия пациента; отсутствие острых или обострения хронических заболеваний. Простым методом рандомизации все пациенты разделены на две группы – основную и контрольную.

В основную группу вошли 52 пациента в возрасте  $65,6 \pm 12,5$  года, из них мужчин было 24 (46,2%), женщин – 28 (53,8%). Пациентам этой группы выполняли двухэтапное эндоскопическое лечение. Первый этап лечения предусматривал эндоскопическую электроэксцизию экзофитной части опухоли с лазерной вапоризацией ее основания. Этап реализовывали в период первой госпитализации за одну или несколько процедур (в зависимости от размера опухоли). Накануне госпитализации, вечером, пациента готовили к колоноскопии с использованием лекарственных средств для механической антеградной очистки кишечника, содержащих макрагол или лактулозу (например, Д-форжект, фортранс, дюфалак и другие). Оперативную колоноскопию проводили под внутривенной анестезией (анестезия была необязательна при локализации патологического процесса в прямой кишке или ректосигмоидном отделе ободочной кишки, так как степень кишечного дискомфорта незначительна при данной локализации опухоли). Основными компонентами эндоскопического лечения крупных аденом толстой кишки на первом этапе были:

1. Позиционирование опухоли по отношению к эндоскопу (опухоль должна располагаться в 1,5–2 см от дистального конца эндоскопа).
2. Одномоментная или фрагментарная эксцизия экзофитной части опухоли диатермической петлей с использованием смешанного режима резания и коагуляции электрохирургического прибора (электрогенератора OLIMPUS PSD-10) (рис. 1). Как правило, создание «жидкостной подушки» для отграничения опухоли от здоровых тканей (тумесценция) у многих пациентов с большими размерами опухоли было невозможно из-за развития склероза подслизистого слоя.
3. Лазерная вапоризация основания опухоли – кварцевый световод лазерного аппарата помещали в тефлоновый кожух и затем проводили к опухоли через биопсийный канал эндоскопа; вапоризацию проводили в импульсном режиме генерации энергии, используя лазерный аппарат «Фотэк ЛК-50» («Медиола-Эндо», ФОТЭК, Республика Беларусь) (длина волны 1,064 мкм и 1,34 мкм, мощность 15–20 Вт).
4. Удаление препарата опухоли с использованием эндоскопических захватов (петля, корзинка).

При проведении лазерной вапоризации руководствовались принципом «параллельности» для пространственной ориентации лазерного луча (луч лазера направляли на стенку кишки не перпендикулярно, а под острым углом). Этот прием позволяет избежать локального перегрева тканей, снижая риск возможной перфорации кишечной стенки. Это особенно актуально при локализации опухоли выше уровня тазовой брюшины (рис. 2).

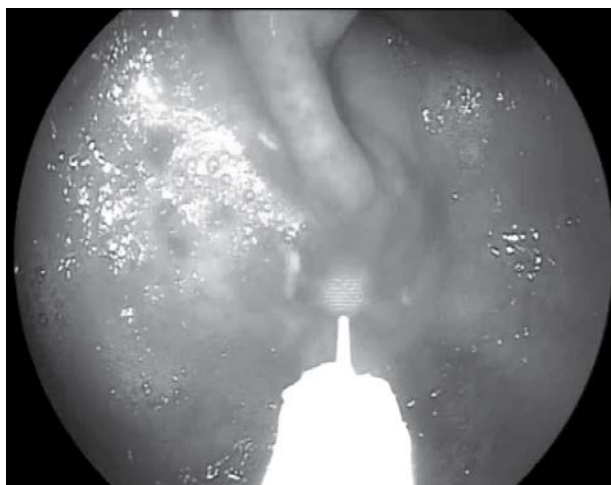
При выполнении лазерной вапоризации использовали две длины волны – 1,34 мкм и 1,06 мкм. Длину волны 1,34 мкм использовали преимущественно для термальной абляции основания опухоли, так как глубина проникновения энергии при этом ограничена 1,5–2 мм. Длину волны 1,06 мкм применяли для вапоризации



**Рис. 1. Проведение эндоскопической петли к опухоли для выполнения электроэксцизии ее экзофитной части**

**Fig. 1. Carrying out an endoscopic loop to the tumor to perform an electroexcision of its exophytic part**





**Рис. 2. Проведение лазерной вапоризации основания удаленной ворсинчатой опухоли**  
**Fig. 2. Laser vaporization of the base of the removed villous tumor**

тканей опухоли, располагавшихся по периферии ее основания, поскольку глубина проникновения энергии при этом составляет 3–4 мм. Это позволило избирательно и осторожно производить вапоризацию тканей в зоне дна и краев основания опухоли, имеющих разную высоту тканей. Все эффективные режимы применения лазера ранее экспериментально были отработаны на лабораторных животных с позиций безопасности их использования [8]. Удаление дыма, формирующегося во время термальной абляции ткани, выполняли, используя хирургический аспиратор (отсасыватель).

Под этапом лечения авторы понимают период времени, за который осуществляется эксцизия экзофитной части опухоли и лазерная деструкция ее основания. Первый этап лечения проводится в течение первичной госпитализации за одну или несколько процедур (в зависимости от размера опухоли), вторым этапом может стать контрольная эндоскопия при выявлении остаточной опухолевой ткани в зоне удаления аденомы. Из стационара при отсутствии жалоб пациентов выписывали на следующий день после единственной или последней процедуры. Контрольное обследование назначали в зависимости от площади основания опухоли  $S$  (см<sup>2</sup>), которую рассчитывали по формуле:

$$N = S \times 2,$$

где  $N$  – примерное количество дней до контрольного обследования.

Так, при площади основания 4 см<sup>2</sup> контрольное обследование проводили через 8 дней, при 9 см<sup>2</sup> – 18 дней и т. д. При контрольном обследовании оценивали состояние дефекта слизистой. Наличие остаточной ткани эпителиальной опухоли во время контрольного обследования служило показанием для проведения следующего (второго) этапа лечения, включающего термальную абляцию ткани остаточной опухоли

с использованием лазерного излучения. В процессе эпителизации коагуляционного дефекта стенки кишки после первого этапа лечения и формирования послеоперационного рубца может продолжаться рост оставшихся тканей опухоли (тканей, которые не могли быть удалены по разным причинам):

- 1) из-за опасения хирурга получить глубокий ожог с последующей перфорацией кишечной стенки;
- 2) вследствие невозможности оценить толщину стенки кишки при наличии склероза в подслизистом и мышечном ее слоях;
- 3) вследствие неудобной локализации опухоли (физиологический изгиб, рубцовая деформация и т. д.);
- 4) из-за недостатка опыта при проведении подобных вмешательств.

Второй этап может проводиться при контрольном обследовании амбулаторно или в условиях стационара краткосрочного пребывания пациентов в зависимости от наличия необходимого оснащения и квалификации персонала. Во время него при верификации остаточной опухолевой ткани проводили лазерную термальную абляцию опухолевой ткани с использованием режимов и техники, аналогичных первичному этапу. Основанием для окончания этапного лечения служит выявление в зоне бывшей опухоли «белого» рубца. При проведении этапного эндоскопического лечения эпителиальных колоректальных неоплазий следует четко разграничивать понятия:

- этап – период времени, за который осуществляется эксцизия экзофитной части опухоли и деструкция ее основания (лазерная вапоризация);
- межэтапный интервал – временной промежуток между первым этапом и контрольным обследованием (последнее может стать вторым этапом лечения при выявлении остаточной опухолевой ткани в зоне первичного удаления аденомы);
- рецидив – диагностика опухоли через какое-то время после эндоскопической констатации «белого» рубца с полной эпителизацией без признаков опухолевого роста.

Группу сравнения (контроля) составили пациенты (n=50), которым проводилось удаление колоректального эпителиального новообразования с использованием диатермической петли и электрохирургического прибора (электрогенератора OLIMPUS PSD-10). Средний возраст пациентов контрольной группы составил 59,2±11,9 года, из них мужчин было 17 (34%), женщин – 33 (66%). Пациенты двух групп статистически не различались между собой по полу, возрасту и социальному статусу (p>0,05) (табл. 1).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением программ Statistica (Version 10, StatSoftInc., США, лицензия № СТАФ999К347156W)

**Таблица 1**  
**Характеристика групп сравнения**  
**Table 1**  
**Characteristics of comparison groups**

Группа	Количество пациентов (n)	Пол, n (%)		Возраст, лет
		Мужчины	Женщины	
Основная	52	24 (46,2%)	28 (53,8%)	65,6±12,5
Контрольная	50	17 (34,0%)	33 (66,0%)	59,2±11,9

Примечание: достоверность различий по полу и возрасту между группами p>0,05.

и Microsoft Excel 2010 (версия 14.0.6129.5000 для Windows 7). Проверку статистической гипотезы о виде распределения количественных признаков осуществляли на основании критерия Шапиро – Уилка (Shapiro – Wilk). Для сравнения групп использовали параметрические и непараметрические методы: t-критерий Стьюдента, U-тест Манна – Уитни (Mann – Whitney U-test), критерий Вилкоксона (Wilcoxon) с поправкой Бонферрони, тест Краскала – Уоллиса (Kruskal – Wallis ANOVA), для анализа относительных величин и проверки статистической гипотезы применяли критерий хи-квадрат (Chi-Square анализ 2 × 2 Tables Chi-Square test). Для оценки степени влияния на частоту рецидивов анализируемого метода эндоскопического лечения ворсинчатых опухолей применена процедура множительной оценки Каплана – Мейера (Kaplan – Meier estimator). Различия между группами считали достоверными при  $p < 0,05$ .

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Никаких специфических клинических признаков заболевания в проанализированной группе пациентов выявлено не было. Только у 26 (25,5%) пациентов, включенных в исследование, отмечались жалобы на учащение стула, 6 (5,9%) из них отмечали периодическое наличие примеси крови в стуле, 12 (11,8%) – общую слабость, 5 (4,9%) – немотивированное похудение. Периодические нелокализованные боли в животе имели место у 16 (15,7%) пациентов, болезненность при глубокой пальпации толстой кишки в различных ее отделах зарегистрирована у 44 пациентов (43,1%). Существенной информации от проведенных гематологических и биохимических анализов крови не получено – у доминирующего числа пациентов показатели находились в рамках референтной возрастной и половой нормы. Проведенный у 67 пациентов анализируемой группы анализ кала на скрытую кровь был положительным в 53,7%.

Для объективизации жалоб и оценки уровня удовлетворенности состоянием здоровья всем пациентам было предложено дать ответы на вопросы в соответствии с опросником SF-36 (The Medical Outcomes Study Short Form 36 Items Health Survey) (табл. 2). При этом физический и психический компоненты здоровья и их составляющие у пациентов опытной и контрольной группы достоверно не различались между собой ( $p > 0,05$ ).

Как видно из табл. 2, у пациентов двух групп до начала лечения наблюдалось существенное снижение физического компонента здоровья, обусловленное прежде всего уменьшением показателей в следующих доменах: ролевого функционирования, обусловленного физическим состоянием, интенсивности боли и общего состояния здоровья. Психический компонент здоровья был снижен незначительно, в первую очередь за счет не пострадавшего социального функционирования.

После вмешательства (пациенты основной группы – после второго этапа лечения, пациенты контрольной группы – после электроэксцизии полипа) на следующие сутки при отсутствии признаков осложнений манипуляции пациенты благополучно выписывались в удовлетворительном состоянии на амбулаторное лечение.

Во всех случаях эндоскопического лечения произведена гистологическая оценка удаленных макропрепаратов. Частота различных форм эпителиальных неоплазий представлена в табл. 3.

**Таблица 2**

**Показатели оценки качества жизни по шкале SF-36 пациентами групп сравнения до начала лечения, Mann – Whitney U Test, Me (Q<sub>25</sub>–Q<sub>75</sub>)**

**Table 2**

**Indicators of quality of life assessment on the SF-36 scale by patients of comparison groups before treatment, Mann – Whitney U Test, Me (Q<sub>25</sub>–Q<sub>75</sub>)**

Показатель	Группы сравнения	
	Опытная	Контрольная
Физическое функционирование (ФФ)	84 (60–85)	65 (60–70)
Рольное функционирование, обусловленное физическим состоянием (РФФ)	0 (0–25)	0 (0–25)
Интенсивность боли (Б)	20 (20–41)	20 (20–40)
Общее состояние здоровья (ОЗ)	32 (10–32)	31 (15–32)
Физический компонент здоровья (ФКЗ)	29 (26,2–29)	26,9 (26,2–26,9)
Жизненная активность (ЖА)	79 (52–79)	59 (55–59)
Социальное функционирование (СФ)	37,5 (37,5–65)	61,3 (55–67,5)
Рольное функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (РФЭ)	100 (100–100)	100 (100–100)
Психическое здоровье (ПЗ)	71,2 (53,6–71,2)	63,2 (53,6–67,2)
Психический компонент здоровья (ПКЗ)	53,5 (49,6–53,5)	53,0 (50,4–54,8)

Примечание: достоверность различий между всеми группами сравнения  $p > 0,05$ .

**Таблица 3**

**Количество пациентов с различными формами эпителиальных опухолей толстой кишки в группах сравнения в соответствии с Международной классификацией опухолей толстой и прямой кишки ВНО 2019 [9]**

**Table 3**

**The number of patients with various forms of epithelial tumors of the colon in comparison groups in accordance with the International Classification of Tumors of the Colon and Rectum WHO 2019 [9]**

Гистологическая структура эпителиальной неоплазии по классификации WHO 2019			
Основная группа, n=52		Контрольная группа, n=50	
Форма	Количество	Форма	Количество
Тубулярная аденома, low grade (8211/0)*	3	Тубулярная аденома, low grade (8211/0)*	16
Тубулярная аденома, high grade (8211/2)	5	Тубулярная аденома, high grade (8211/2)	3
Ворсинчатая аденома, low grade (8261/0)	5	Ворсинчатая аденома, low grade (8261/0)	1
Ворсинчатая аденома, high grade (8261/2)	4	Ворсинчатая аденома, high grade (8261/2)	1
Тубуловорсинчатая аденома, low grade (8263/0)	21	Аденоматозный полип, low grade (8210/0)	1
Тубуловорсинчатая аденома, high grade (8263/2)	10	Гиперпластический полип, микровезикулярный тип	6
Зубчатая дисплазия, low grade (8213/0)	2	Гиперпластический полип, бокаловидноклеточный тип	1
Гиперпластический полип, микровезикулярный тип	2	–	–

Примечание: в скобках обозначен код по официальной Международной классификации болезней (МКБ-О).

Через 6 месяцев после завершения лечения у пациентов обеих групп улучшилось общее самочувствие, у 8 пациентов контрольной группы (16%) сохранялись частый стул, у 16 – болезненность при глубокой пальпации живота (32%), но в меньшей степени выраженные. В основной группе эти признаки отмечены у 4 и 9 пациентов соответственно (7,7% и 17,3%). Оцененные с помощью опросника SF-36 показатели здоровья представлены в табл. 4.

При этом практически по всем доменам шкалы оценки отмечено существенное (высокостатистически достоверное) восстановление показателей здоровья с ростом основных показателей (Wilcoxon  $Z = 4,11-6,27, p=0,00004 \dots p<0,0000001$ ).

У пациентов контрольной группы через 6 месяцев после прохождения лечения значимо улучшились все показатели, за исключением физического функционирования (табл. 5).

Вместе с тем, за исключением показателя ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием, значения других величин по большинству доменов, несмотря на достоверный рост, были далеки от оптимальных величин (100%).

Оценивая интенсивность восстановления показателей качества жизни, следует отметить более значимое увеличение за анализируемый период абсолютного большинства показателей у пациентов основной группы исследования, у которых применен двухэтапный метод лечения ворсинчатых опухолей (табл. 6).

Результаты оценки компонентов здоровья через 12 месяцев у опытной и контрольной группы не различались между собой ( $p>0,05$ ). При благоприятном варианте лечения в зоне комплексного эндоскопического лечения ворсинчатых опухолей выявляли нежный «белый» рубец на слизистой с хорошим функциональным состоянием кишечной стенки в зоне воздействия (рис. 3).

**Таблица 4**  
Показатели оценки качества жизни по шкале SF-36 пациентами основной группы до начала лечения и через 6 месяцев после него, Wilcoxon, Me ( $Q_{25}-Q_{75}$ )

**Table 4**  
Indicators of quality of life assessment on the SF-36 scale by patients of the main group before the start of treatment and 6 months after it, Wilcoxon, Me ( $Q_{25}-Q_{75}$ )

Показатель	Время изучения		Z	Уровень значимости различий, p
	До начала лечения	Через 6 месяцев после лечения		
Физическое функционирование (ФФ)	84 (60–85)	85 (75–85)	4,11	0,00004
Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (РФФ)	0 (0–25)	100 (100–100)	6,27	0,000000
Интенсивность боли (Б)	20 (20–41)	100 (74–100)	6,27	0,000000
Общее состояние здоровья (ОЗ)	32 (10–32)	72 (67–72)	6,27	0,000000
Физический компонент здоровья (ФКЗ)	29 (26,2–29)	53 (47–53)	6,27	0,000000
Жизненная активность (ЖА)	79 (52–79)	89 (84–89)	6,27	0,000000
Социальное функционирование (СФ)	37,5 (37,5–65)	87,5 (80–87,5)	6,27	0,000000
Ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (РФЭ)	100 (100–100)	100 (100–100)	0	>0,05
Психическое здоровье (ПЗ)	71,2 (53,6–71,2)	91,2 (87,2–91,2)	6,27	0,000000
Психический компонент здоровья (ПКЗ)	53,5 (49,6–53,5)	59 (58–59)	6,27	0,000000

**Таблица 5**

**Показатели оценки качества жизни по шкале SF-36 пациентами контрольной группы до начала лечения и через 6 месяцев после него, Wilcoxon, Me (Q<sub>25</sub>-Q<sub>75</sub>)**

**Table 5**

**Indicators of quality of life assessment on the SF-36 scale by patients of the control group before the start of treatment and 6 months after it, Wilcoxon, Me (Q<sub>25</sub>-Q<sub>75</sub>)**

Показатель	Время изучения		Z	Уровень значимости различий, p
	До начала лечения	Через 6 месяцев после лечения		
Физическое функционирование (ФФ)	65 (60-70)	65 (60-75)	1,84	0,07
Роль в функционировании, обусловленное физическим состоянием (РФФ)	0 (0-25)	25 (25-50)	5,65	0,000000
Интенсивность боли (Б)	20 (20-40)	64 (64-64)	5,93	0,000000
Общее состояние здоровья (ОЗ)	31 (15-32)	42 (42-42)	6,04	0,000000
Физический компонент здоровья (ФКЗ)	26,9 (26,2-26,9)	35 (35-41)	6,0	0,000000
Жизненная активность (ЖА)	59 (55-59)	62 (62-74)	4,99	0,000001
Социальное функционирование (СФ)	61,3 (55-67,5)	67,5 (67,5-67,5)	4,2	0,000027
Роль в функционировании, обусловленное эмоциональным состоянием (РФЭ)	100 (100-100)	100 (100-100)	0	>0,05
Психическое здоровье (ПЗ)	63,2 (53,6-67,2)	75 (75-75,2)	5,58	0,000000
Психический компонент здоровья (ПКЗ)	53,0 (50,4-54,8)	51 (51-51,6)	3,25	0,001

**Таблица 6**

**Сравнительная оценка показателей качества жизни по шкале SF-36 у пациентов основной и контрольной групп через 6 месяцев после лечения, Mann - Whitney U Test, Me (Q<sub>25</sub>-Q<sub>75</sub>)**

**Table 6**

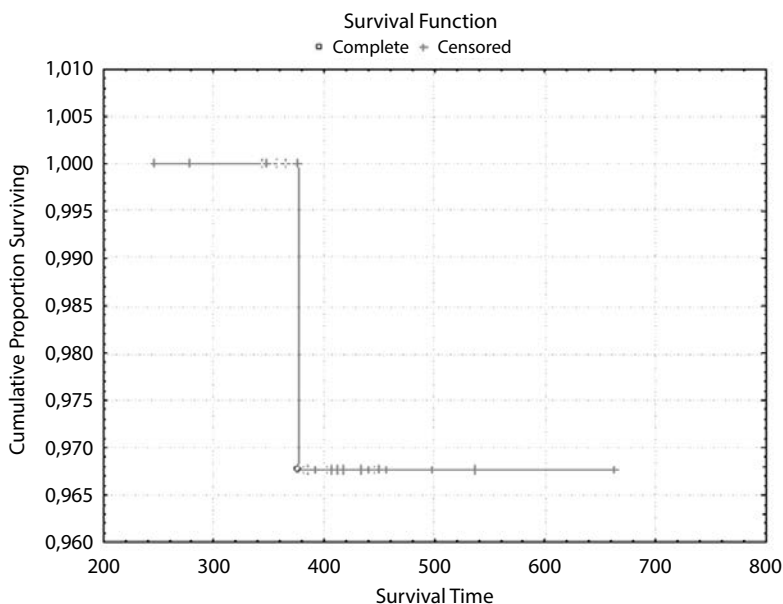
**Comparative assessment of quality of life indicators on the SF-36 scale in patients of the main and control groups 6 months after it, Mann - Whitney U Test, Me (Q<sub>25</sub>-Q<sub>75</sub>)**

Показатель	Группы сравнения		Z	Уровень значимости различий, p
	Основная	Контрольная		
Физическое функционирование (ФФ)	85 (75-85)	65 (60-75)	7,48	0,000000
Роль в функционировании, обусловленное физическим состоянием (РФФ)	100 (100-100)	25 (25-50)	9,38	0,000000
Интенсивность боли (Б)	100 (74-100)	64 (64-64)	9,27	0,000000
Общее состояние здоровья (ОЗ)	72 (67-72)	42 (42-42)	9,28	0,000000
Физический компонент здоровья (ФКЗ)	53 (47-53)	35 (35-41)	8,98	0,000000
Жизненная активность (ЖА)	89 (84-89)	62 (62-74)	8,94	0,000000
Социальное функционирование (СФ)	87,5 (80-87,5)	67,5 (67,5-67,5)	9,41	0,000000
Роль в функционировании, обусловленное эмоциональным состоянием (РФЭ)	100 (100-100)	100 (100-100)	0	>0,05
Психическое здоровье (ПЗ)	91,2 (87,2-91,2)	75 (75-75,2)	8,98	0,000000
Психический компонент здоровья (ПКЗ)	59 (58-59)	51 (51-51,6)	8,94	0,000000

В основной группе пациентов после этапного лечения выявлен 1 случай рецидива заболевания (во время контрольного обследования через 12 месяцев после завершения эндоскопического лечения). Кумулятивная частота отсутствия рецидивов составила более 96,5% (рис. 4).

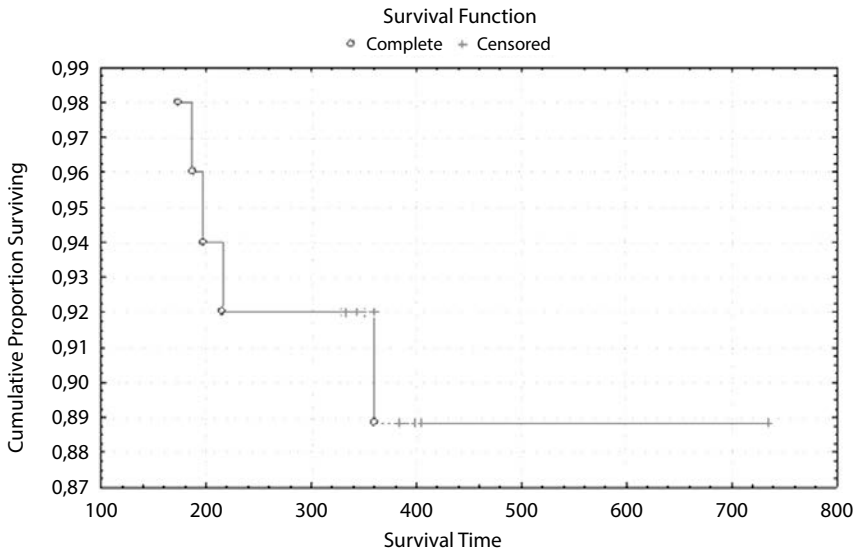


**Рис. 3.** Данные колоноскопии у пациента через 6 месяцев после применения комплексного двухэтапного эндоскопического метода лечения эпителиальной неоплазии (виден нежный «белый» рубец в зоне воздействия без признаков рецидива опухоли)  
**Fig. 3.** Colonoscopy data in a patient 6 months after the application of a complex two-stage endoscopic method for the treatment of epithelial neoplasia (a gentle "white" scar is visible in the affected area without signs of tumor recurrence)

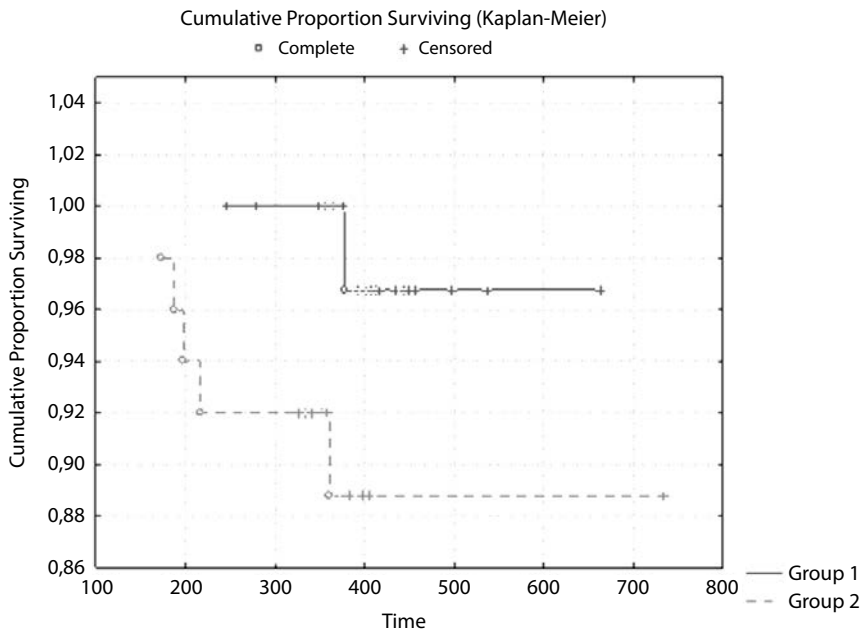


**Рис. 4.** Кумулятивная частота отсутствия рецидивов эпителиальных неоплазий после комплексного лечения у пациентов основной группы, установленная с помощью процедуры множительной оценки Каплана – Мейера (Kaplan – Meier estimator)  
**Fig. 4.** Cumulative frequency of absence of recurrence of epithelial neoplasia after complex treatment in patients of the main group, established using the Kaplan – Meier estimator procedure





**Рис. 5. Кумулятивная частота отсутствия рецидивов эпителиальных неоплазий после комплексного лечения у пациентов контрольной группы, установленная с помощью процедуры множительной оценки Каплана – Мейера (Kaplan – Meier estimator)**  
**Fig. 5. Cumulative frequency of absence of relapses of epithelial neoplasia after complex treatment in patients of the control group, established using the Kaplan – Meier estimator procedure**



**Рис. 6. Оценка влияния на частоту рецидивов этапного метода лечения эпителиальных неоплазий толстой кишки в сравнении с использованием традиционной петлевой электроэксцизии полипа**  
**Fig. 6. Evaluation of the effect on the recurrence rate of the staged method of treatment of epithelial neoplasia of the colon in comparison with the use of traditional loop electroexcision of the polyp**

В контрольной группе пациентов выявлены 4 случая рецидива заболевания уже при первом контрольном осмотре (через 6 месяцев после вмешательства) и 1 случай – через 12 месяцев после выполненной эксцизии неоплазии. Кумулятивная частота отсутствия рецидивов опухолей при этом составила более 88,8% (рис. 5).

Анализ построенных кривых Каплана – Мейера показал более выраженное влияние на частоту рецидивов этапного метода лечения эпителиальных неоплазий толстой кишки в сравнении с использованием традиционной петлевой электроэксцизии полипа (рис. 6).

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Клиническое использование разработанного метода двухэтапного эндоскопического лечения доброкачественных колоректальных неоплазий позволяет достоверно уменьшить вероятность рецидивирования заболевания в сравнении с традиционной электроэксцизией полипов (с повышением кумулятивной частоты отсутствия рецидивов опухолей с 88,8 до 96,5%).

Двухэтапный подход с комбинированным использованием петлевой электроэксцизии полипа и лазерной вапоризации основания опухоли позволяет достоверно улучшить непосредственные и отдаленные результаты эндоскопического лечения доброкачественных неоплазий толстой кишки, успешно реализовать принципы государственного подхода к оказанию медицинской помощи при данной патологии, способствуя повышению качества жизни пациентов и экономии бюджетных средств.

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Lee J.K., Jensen Ch.D., Levin Th.R., Doubeni Ch.A., Zauber A.G., Chubak J., Kamineni A.S., Schottinger J.E., Ghai N.R., Udaltsova N., Zhao W.K., Fireman B.H., Quesenberry Ch.P., Orav E.J., Skinner C.S., Halm E.A., Corley D.A. (2020) Long-term risk of colorectal cancer and related death after adenoma removal in a large, community-based population. *Gastroenterology*, vol. 158 (4), pp. 884–894. doi: 10.1053/j.gastro.2019.09.039.
2. East J.E., Vleugels J.L., Roelandt Ph., Bhandari P., Bisschops R., Dekker E., Hassan C., Horgan G., Kiesslich R., Longcroft-Wheaton G., Wilson A., Dumonceau J.-M. (2016) Advanced endoscopic imaging: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technology Review. *Endoscopy*, vol. 240 (111), pp. 1029–1045. PMID: 2771 1949. doi: 10.1055/s-0042-118087.
3. Butterly L.F., Nadel M.R., Anderson J.C., Robinson Ch.M., Weiss J.E., Lieberman D., Shapiro J.A. (2020) Impact of colonoscopy bowel preparation quality on follow-up interval recommendations for average-risk patients with normal screening colonoscopies: data from the New Hampshire Colonoscopy Registry. *Journal of Clinical Gastroenterology*, vol. 54 (4), pp. 356–364. doi: 10.1097/MCG.0000000000001115.
4. Hassan C., Kaminski M., Repici A. (2018) How to ensure patient adherence to colorectal cancer screening and surveillance in your practice. *Gastroenterology*, vol. 155 (2), pp. 252–257. doi: 10.1053/j.gastro.2018.06.051.
5. Shimodate Y., Itakura J., Mizuno M., Takezawa R., Kobayashi M., Yamazaki T., Doi A., Nishimura N., Mouri H., Matsueda K., Yamamoto H. (2018) Factors associated with possibly inappropriate histological evaluation of excised specimens in cold-snare polypectomy for small colorectal polyps. *Journal of gastrointestinal and liver diseases*, vol. 27 (1), pp. 25–30. doi: 10.15403/jgld.2014.1121.271.hst.
6. Vleugels J.L., Hassan C., Senore C., Cassoni P., Baron J.A., Rex D.K., Ponugoti P.L., Pellise M., Parejo S., Bessa X., Arnau-collé C., Kaminski M.F., Bugajski M., Wieszczy P., Kuipers E.J., Melson J., Ma K.H., Holman R., Dekker E., Pohl H. (2019) Diminutive Polyps With Advanced Histologic Features Do Not Increase Risk for Metachronous Advanced Colon Neoplasia. *Gastroenterology*, vol. 156, pp. 623–634.e3. doi: 10.1053/j.gastro.2018.10.050.
7. Raju G.S., Lum P., Abu-Sbeih H., Ross W.A., Thirumurthi S., Miller E., Lynch P., Lee J., Bhatani M.S., Shafi M., Weston B., Rashid A., Wang Y., Chang G.J., Carlson R. 3rd, Hagan K., Davila M., Stroehlein J. (2020) Cap-fitted endoscopic mucosal resection of  $\geq 20$  mm colon flat lesions followed by argon plasma coagulation results in a low adenoma recurrence rate. *Endosc Int Open*, vol. 8, pp. E115–121. doi: 10.1055/a-1012-1811.
8. Buhtarevich S., Denisenko V., Gain Yu. (2021) Experimental Choice of the Regime of the Targeted Impact of High-Intensive Laser Radiation in Endoscopic Interventions on the Colon. *Surgery. Eastern Europe*, vol. 10, no 3, pp. 319–327. doi: <https://doi.org/10.34883/Pl.2021.10.3.003>.
9. Nagtegaal I.D., Odze R.D., Klimstra D., Paradis V., Rugge M., Schirm-acher P., Washington M.K., Carneiro F., Cree I.A. (2020) The 2019 WHO classification of tumours of the digestive system. *Histopathology*, vol. 76 (2), pp. 182–188. doi: <https://doi.org/10.1111/his.13975>.



Турлюк Д.В.<sup>1</sup>, Терехов В.И.<sup>3</sup>, Янушко В.А.<sup>2</sup>, Кардаш О.Ф.<sup>1</sup>, Роговой Н.А.<sup>1</sup>,  
Свинковская Т.В.<sup>4</sup>, Пинчук Н.А.<sup>4</sup>, Хрыщанович В.Я.<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

<sup>2</sup> Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Беларусь

<sup>3</sup> 4-я городская клиническая больница имени Н.Е. Савченко, Минск, Беларусь

<sup>4</sup> Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии,  
Минск, Беларусь

## Однофотонная эмиссионная компьютерная томография головного мозга в определении степени гипоперфузии при вертебробазиллярной недостаточности, вызванной позиционной компрессией позвоночных артерий

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** концепция и дизайн исследования – Турлюк Д.В., Янушко В.А.; сбор материала и создание базы данных – Турлюк Д.В., Терехов В.И., Янушко В.А., Кардаш О.Ф., Свинковская Т.В., Пинчук Н.А.; статистическая обработка данных – Турлюк Д.В., Хрыщанович В.Я.; редактирование и обсуждение данных – Турлюк Д.В., Терехов В.И., Янушко В.А., Кардаш О.Ф., Роговой Н.А., Хрыщанович В.Я.; обзор публикаций по теме статьи – Турлюк Д.В., Хрыщанович В.Я.; проверка критически важного содержания и утверждение рукописи для публикации – Хрыщанович В.Я.

Подана: 28.01.2022

Принята: 28.02.2022

Контакты: vladimirkh77@mail.ru

### Резюме

**Цель.** Определить степень гипоперфузии головного мозга при позиционной пробе де Клейна на основании показателей однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ).

**Материалы и методы.** В исследование было включено 114 пациентов с вертебробазиллярной недостаточностью (ВБН). Средний возраст пациентов составил  $48,1 \pm 0,8$  года. Для определения степени выраженности ВБН проводили тестирование всех пациентов по шкалам Tinetti и оригинальной шкале ВБН (оВБН). С целью определения степени снижения перфузии головного мозга (ГМ) всем пациентам проводили ОФЭКТ в покое и при позиционной пробе де Клейна. Полученные томограммы оценивали визуально с расчетом коэффициента асимметрии по отношению радиоактивности в очагах ее снижения к радиоактивности контралатерального участка. Исследование выполняли по однодневному протоколу в последовательности «ОФЭКТ → rest ГМ» через 15 минут после введения радиофармпрепарата (РФП). Промежуток между исследованиями в покое и провокационной пробой де Клейна составлял в среднем 120 минут. Второе исследование «ОФЭКТ → stress ГМ» начинали с введения РФП через 5 минут после проведения функциональной нагрузочной пробы де Клейна с целью инициации нарушения распределения  $^{99m}\text{Tc}$  в момент провокации динамической гипоперфузии ГМ. Для верификации этиологии и патогенеза заболевания пробу де Клейна проводили только при варианте поворота

и запрокидывания головы, сопровождавшегося наибольшими клиническими проявлениями ВБН. Особенности распределения изотопа у пациентов с ВБН сравнивали с аналогичными показателями у здоровых людей.

**Результаты.** Тридцать пациентов были исключены из дальнейшего анализа в связи с обнаружением легкой степени ВБН. В 18 случаях была выявлена умеренная степень ВБН – 6–7 баллов по шкале оВБН и 11–20 баллов по шкале Tinetti. В 48 наблюдениях диагностировали выраженную ВБН – 8–10 баллов по шкале оВБН и 5–10 баллов по шкале Tinetti. Грубые нарушения присутствовали у 35 пациентов – 11–15 баллов по шкале оВБН и менее 5 баллов по шкале Tinetti. Снижение плотности распределения РФП в ткани ГМ в состоянии покоя не превышало 10% от референтных показателей в группе здоровых лиц. При провокационной пробе площадь зон гипоперфузии ткани ГМ увеличивалась в затылочной области (более чем в 2 раза) и в лобных долях. Выявлена прямая корреляционная связь между клиническими проявлениями ВБН и снижением перфузии на 20% и более при пробе де Клейна ( $r=0,71$ ).

**Выводы.** ОФЭКТ головного мозга с провокационной пробой де Клейна позволяет оценить влияние экстравазальной компрессии позвоночных артерий на показатели церебральной перфузии. Выполнение пробы де Клейна на стороне поражения сопровождается значительным снижением мозгового кровотока в задней черепной ямке у пациентов с ВБН тяжелой степени тяжести и имеет прямую корреляционную связь с выраженностью неврологических проявлений. Впервые выявлены достоверные изменения перфузии ткани головного мозга на 20% и более в затылочной области по сравнению с состоянием покоя у пациентов с грубыми нарушениями при вертебробазилярной недостаточности.

**Ключевые слова:** головной мозг, перфузия, вертебробазилярная недостаточность, однофотонная эмиссионная компьютерная томография

---

Turliuk D.<sup>1</sup>, Terekhov V.<sup>3</sup>, Yanushko V.<sup>2</sup>, Kardash O.<sup>1</sup>, Rogovoy N.<sup>1</sup>, Svinkovskaya T.<sup>4</sup>,  
Pinchuk N.<sup>4</sup>, Khryshchanovich V.<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

<sup>2</sup> Republican Scientific and Practical Center "Cardiology", Minsk, Belarus

<sup>3</sup> 4<sup>th</sup> City Clinical Hospital named after N.E. Savchenko, Minsk, Belarus

<sup>4</sup> Republican Research and Clinical Center of Neurology and Neurosurgery, Minsk, Belarus

## Single-Photon Emission Computed Tomography of the Brain in Determining the Degree of Hypoperfusion in Vertebrobasilar Insufficiency Caused by Positional Compression of the Vertebral Arteries

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** study concept and design – Turliuk D., Yanushko V.; collection of material and creation of a sample database – Turliuk D., Terekhov V., Yanushko V., Kardash O., Svinkovskaya T., Pinchuk N.; statistical data processing – Turliuk D., Khryshchanovich V.; editing and data discussion – Turliuk D., Terekhov V., Yanushko V., Kardash O., Rogovoy N., Khryshchanovich V.; review of publications on the topic of the article – Turliuk D., Khryshchanovich V.; review of critical content and approval of the manuscript for publication – Turliuk D., Khryshchanovich V.

Submitted: 28.01.2022

Accepted: 28.02.2022

Contacts: vladimirkh77@mail.ru

### Abstract

---

**Purpose.** To determine the degree of cerebral hypoperfusion during the de Klein positional test based on the indicators of single photon emission computed tomography (SPECT).

**Materials and methods.** The study included 114 pts with vertebrobasilar insufficiency (VBI). The mean was  $48.1 \pm 0.8$  years. To determine the severity of VBI, all pts were tested according to the Tinetti scales and the original VBI scale (oVBI). In order to determine the degree of decrease in cerebral perfusion (CP), all patients underwent SPECT at "rest" and with the de Klein positional test. The obtained tomograms were evaluated visually with the calculation of the asymmetry coefficient. The study was performed according to a one-day protocol in the sequence "SPECT → rest CP" 15 minutes after the administration of the radiopharmaceutical (RP). The interval between studies at rest and de Klein's provocative test averaged 120 minutes. The second study "SPECT → stress CP" was started with the introduction of RP 5 minutes after the functional stress test of de Klein. Features of the distribution of the isotope in patients with VBI were compared with similar indicators in healthy people.

**Results.** 30 patients were excluded from further analysis due to the detection of a mild degree of VBI. In 18 cases, a moderate degree of VBI was detected ~ 6–7 points on the oVBI scale and 11–20 points on the Tinetti scale. 48 pts were diagnosed with severe VBI ~ 8–10 points on the oVBI scale and ~ 5–10 points on the Tinetti scale. Severe impairments were present in 35 patients ~ 11–15 points on the oVBI scale and less than 5 points on the Tinetti scale. The decrease in the distribution density of RP in the cerebral tissue at rest did not exceed 10% of the reference values in the group of healthy individuals.

During the provocative test, the area of CP zones increased in the occipital region (more than 2 times) and in the frontal lobes. A direct correlation was found between the clinical manifestations of VBI and a decrease in perfusion by 20% or more in the de Klein test ( $r=0.71$ ).

**Conclusions.** Performing the de Klein test on the side of the lesion is accompanied by a significant decrease in cerebral blood flow in the posterior cranial fossa in pts with severe VBI and has a direct correlation with the severity of neurological manifestations. Significant changes in perfusion of the brain tissue by 20% or more in the occipital region compared with the state of "rest" in patients with severe disorders in VBI were revealed.

**Keywords:** brain, perfusion, vertebrobasilar insufficiency, single photon emission computed tomography

---

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Разнообразие подходов к определению состояния кровотока в головном мозге (ГМ) свидетельствует об отсутствии «золотого» диагностического стандарта для принятия решения о необходимости хирургического вмешательства при нарушении церебральной перфузии. В нормальных условиях перфузионные характеристики ГМ представлены широким диапазоном колебаний и зависят от множества сопутствующих факторов. С другой стороны, по-прежнему отсутствуют достоверные критерии, позволяющие установить критическое для ГМ снижение перфузионного кровотока. В отдельных работах предпринимались попытки оценить параметры церебрального кровообращения у здоровых добровольцев, в то время как его изучение при патологии всегда представляет значительные трудности для исследователей. В прошлом клинические решения относительно лечения ишемических сосудисто-нервных расстройств определялись процентом стеноза целевого сосуда. Подобный подход предполагал предсказуемую и стабильную взаимосвязь между выраженностью стеноза и степенью уменьшения кровотока, однако указанный тип взаимосвязи достаточно трудно было задокументировать. Вместе с тем методы неинвазивного измерения абсолютного кровотока в конкретных церебральных артериях до настоящего времени сохраняют потенциальный практический интерес.

Современные методы оценки церебрального кровотока насчитывают не менее пяти визуализирующих технологий, в числе которых применяются  $N_2O$ -и ксенон-133- ( $^{133}Xe$ -) однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ),  $^{133}Xe$ -компьютерная томография (КТ), позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), динамическая магнитно-резонансная томография (МРТ) и перфузионная КТ [1–6]. Все вышеперечисленные технологии, разработанные для измерения мозгового кровотока (МК), были апробированы в различных клинических ситуациях как для количественной, так и для качественной оценки перфузии ГМ. Качественная оценка предназначена для персонифицированного выявления изменений МК в каком-либо из сосудистых бассейнов при различных обстоятельствах, например, вследствие спровоцированной ишемии или в результате увеличения функциональной нагрузки, приводящей к росту потребления кислорода тканями. Количественный анализ МК может быть полезен для стратификации риска церебральной ишемии, вызванной нарушением гемодинамики.

Недостаточность кровообращения в вертебробазилярном бассейне (ВББ) – клинический симптомокомплекс, вызванный снижением перфузии ткани головного мозга в бассейне основной артерии (ОА). Этиологией патологического процесса служит уменьшение поступления крови по позвоночным артериям в заднюю черепную ямку. Компенсаторные механизмы круга Willis успешно срабатывают при медленно протекающих экстра- и интравазальных окклюзионных процессах, поэтому медленно формирующаяся окклюзия позвоночной артерии (ПА) на фоне опухолевого процесса или атеросклеротической бляшки часто не вызывает симптомов вертебробазилярной недостаточности (ВБН). Более того, при окклюзии первого сегмента подключичной артерии с формированием steal-синдрома и ретроградного кровотока по ПА не наблюдается тяжелых клинических проявлений ВБН [7]. Прерывистое же воздействие на ПА различных структур (костной ткани, мембран, элементов межпозвонкового диска) приводит к временному прекращению кровотока по ПА или к значительному снижению его объема с ярко выраженными симптомами ВБН [8, 9]. При этом в зоне контакта не обязательна полная компрессия ПА. Достаточно индуцировать ангиоспазм ПА, который рефлекторно распространяется на все ветви основной артерии (в том числе заднюю соединительную артерию (ЗСА)), приводя к функциональному размыканию круга Willis [9]. В результате формируются позиционные drop-атаки без перспективы компенсации. Быстрая нормализация просвета ПА после спазма и последующее восстановление кровообращения в ВББ не приводит к формированию коллатералей и/или неоангиогенезу, поскольку не запущены долгосрочные молекулярные механизмы ангиогенеза, как это происходит при хронических окклюзиях.

Вышеизложенные предпосылки объясняют трудности диагностики позиционных нарушений кровотока в ВББ, в то время как инвазивное лечение экстравазальной компрессии ПА связано с высокой травматичностью хирургического вмешательства.

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определение степени гипоперфузии головного мозга при позиционной пробе де Клейна на основании показателей однофотонной эмиссионной компьютерной томографии.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 114 пациентов с системными и несистемными головокружениями, проходивших обследование в ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии». В 33 наблюдениях были определены показания к наружно-сонно-позвоночному перемещению в V3 сегмент ПА. Хирургические вмешательства проводились в ГУ «РНПЦ «Кардиология» и УЗ «4-я городская клиническая больница им. Н.Е. Савченко» г. Минска в период с 2003 по 2017 г. Средний возраст пациентов составил  $48,1 \pm 0,8$  года (варьировал от 31 до 71 года). Клинические и демографические характеристики пациентов с экстравазальной компрессией ПА во втором (V2) и третьем (V3) сегментах представлены в табл. 1.

Для определения степени выраженности симптоматики проводили тестирование всех пациентов по шкалам Tinetti и оригинальной шкале ВБН (оВБН). Тринадцать пациентов были исключены из дальнейшего анализа в связи с обнаружением легкой степени ВБН. В 18 случаях была выявлена умеренная степень ВБН – 6–7 баллов

**Таблица 1**

**Клинические и демографические характеристики оперированных пациентов с экстравазальной компрессией позвоночной артерии**

**Table 1**

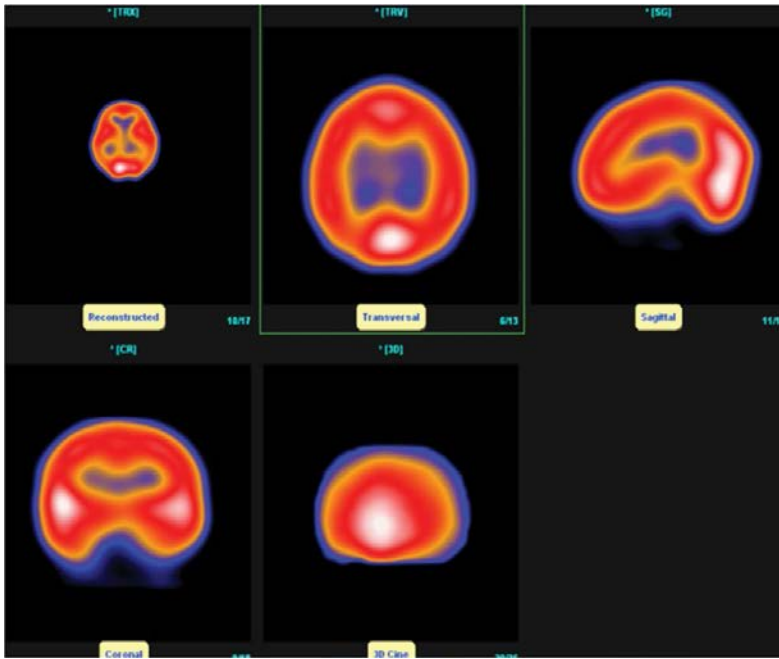
**Clinical and demographic characteristics of operated patients with extravascular compression of the vertebral artery**

Показатель	Значение
Возраст, лет	48,1±0,8
Мужской пол, n (%)	18 (54,5)
Средний индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	23,5±1,5
Курение, n (%)	3 (9)
Сахарный диабет, n (%)	2 (6)
Периферические вертеброгенные симптомы, %	100
Нистагм, n (%)	28 (84,8)
Артериальная гипертензия, n (%)	6 (18,8)
Посттравматическая энцефалопатия, n (%)	12 (36,6)
Зрительные симптомы, n (%)	26 (78,8)
Головная боль, n (%)	30 (90,1)
Кохлеарные симптомы, %	100
Головокружение, % (в том числе системное, %)	100 (37,7)
«+» пробы Ромберга и де Клейна, %	100
Синкопальные состояния, drop-атаки, %	100
Астенические проявления, n (%)	17 (51,5)

по шкале оВБН и 11–20 баллов по шкале Tinetti. В 48 наблюдениях диагностировали выраженную ВБН – 8–10 баллов по шкале оВБН и 5–10 баллов по шкале Tinetti. Грубые нарушения присутствовали у 35 пациентов – 11–15 баллов по шкале оВБН и менее 5 баллов по шкале Tinetti. С целью определения степени снижения перфузии ГМ всем пациентам проводили ОФЭКТ в покое и при позиционной пробе де Клейна. Кроме того, во всех наблюдениях выполняли транскраниальную доплерографию (ТКДГ). Для выявления корреляционной связи клинических проявлений с результатами ОФЭКТ пациенты были разделены на группы в зависимости от степени тяжести ВБН.

Однофотонная эмиссионная компьютерная томография проводилась на двухдетекторном томографе Nucline X-Ring/R (Siemens, Германия). В качестве радиофармацевтического препарата (РФП) применяли <sup>99m</sup>Tc-ECD (Ceretek, Республика Польша). Каждому пациенту вводили в локтевую вену РФП с активностью 555–740 МБк на 3–5 мл физиологического раствора натрия хлорида и через 5 минут выполняли ОФЭКТ. Каждое исследование включало 64 или 120 проекций ГМ при матрице сбора проекций 64r64 или 128r128. Анализ срезов проводили в аксиальной, фронтальной и сагиттальной плоскостях с применением фильтра Low-Pass Cosine. Полученные томограммы оценивали визуально с количественным определением зон или очагов сниженной радиоактивности <sup>99m</sup>Tc, обусловленных снижением перфузии (рис. 1). В случае выявления таких очагов рассчитывали коэффициент асимметрии (КА) общепринятыми методами по отношению радиоактивности в очагах ее снижения к радиоактивности контралатерального участка.





**Рис. 1. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография при нормальной перфузии головного мозга (2D-реконструкция)**  
**Fig. 1. Single photon emission computed tomography with normal brain perfusion (2D reconstruction)**

Исследование выполняли по однодневному протоколу в последовательности «ОФЭКТ → rest ГМ» через 15 минут после введения РФП. Промежуток между исследованиями в покое и провокационной пробой де Клейна составлял в среднем 120 минут, что было связано с необходимостью естественной элиминации РФП после предыдущего исследования. Второе исследование «ОФЭКТ → stress ГМ» начинали с введения РФП через 5 минут после проведения функциональной нагрузочной пробы де Клейна с целью инициации нарушения распределения  $^{99m}\text{Tc}$  в момент провокации динамической гипоперфузии ГМ. Для верификации этиологии и патогенеза заболевания пробу де Клейна проводили только при варианте поворота и запрокидывания головы, сопровождавшегося наибольшими клиническими проявлениями ВБН.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Состояние перфузии ГМ в покое в группах пациентов представлено в табл. 2. Особенности распределения изотопа у пациентов с ВБН сравнивали с аналогичными показателями у здоровых людей. Снижение плотности распределения РФП в ткани ГМ в состоянии покоя не превышало 10% от референтных показателей в группе здоровых лиц. Поэтому даже у пациентов с базовой гипоперфузией подобное снижение не было критическим. В связи с этим задачей настоящего исследования являлась оценка накопления РФП при провокационной пробе де Клейна. Полученные данные служили ключевым критерием в определении ишемической этиологии симптомов ВБН.

**Таблица 2**

**Показатели однофотонной эмиссионной компьютерной томографии головного мозга пациентов с различной степенью вертебробазилярной недостаточности в покое**

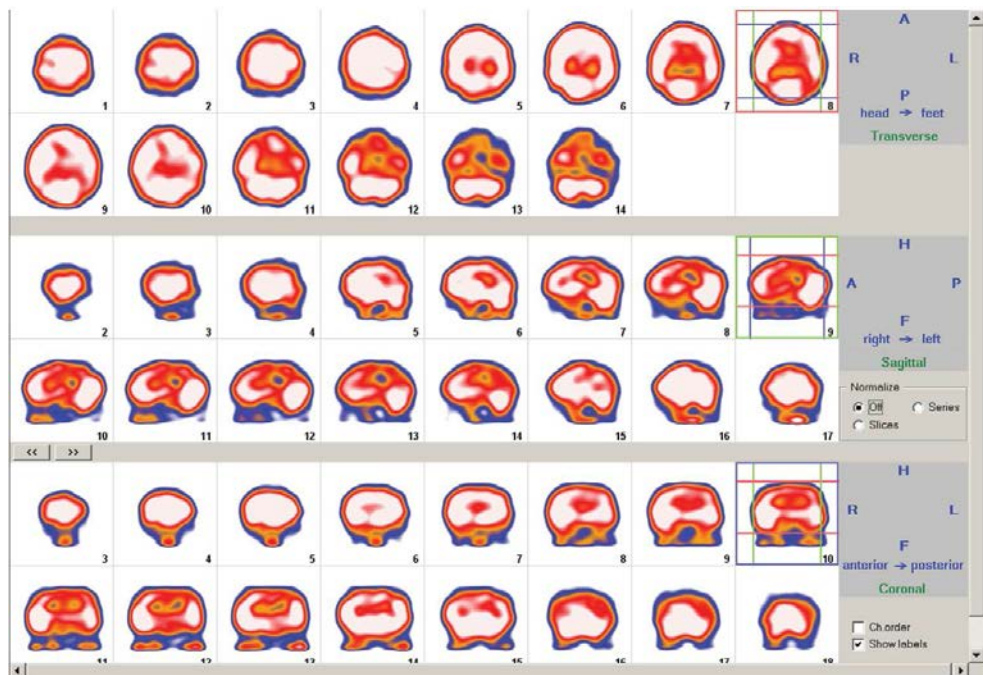
**Table 2**

**Indicators of single-photon emission computed tomography of the brain of patients with various degrees of vertebrobasilar insufficiency at rest**

Зона оценки перфузии, % пациентов с гипоперфузией	Степень вертебробазилярной недостаточности		
	Умеренная (n=18)	Выраженная (n=48)	Грубые нарушения (n=35)
Лобная доля, %	5,5	10,4	8,6
Височно-теменная (справа и слева), %	0	0	0
Затылочная, %	11	10,4	11,4

Результаты влияния провокационной пробы де Клейна на распределение изотопа в ГМ представлены в табл. 3.

При провокационной пробе площадь зон гипоперфузии ткани ГМ закономерно увеличивалась в затылочной области (более чем в 2 раза). При этом весьма неожиданно регистрировалось значительное увеличение зон гипоперфузии в лобных долях, в то время как подобного прироста в височно-теменных областях не наблюдалось (рис. 2).



**Рис. 2. Множественные зоны снижения накопления <sup>99m</sup>Tc в лобной и затылочной областях с пробой де Клейна и выраженной степенью вертебробазилярной недостаточности**  
**Fig. 2. Multiple zones of decreased accumulation of <sup>99m</sup>Tc in the frontal and occipital regions with de Klein's test and a pronounced degree of vertebrobasilar insufficiency**

**Таблица 3**

**Показатели однофотонной эмиссионной компьютерной томографии головного мозга пациентов с различной степенью вертебробазилярной недостаточности при пробе де Клейна**

**Table 3**

**Indicators of single-photon emission computed tomography of the brain of patients with various degrees of vertebrobasilar insufficiency during de Klein's test**

Зона оценки перфузии, % пациентов с гипоперфузией	Степень вертебробазилярной недостаточности		
	Умеренная (n=18)	Выраженная (n=48)	Грубые нарушения (n=35)
Лобная доля, %	44,4	41,6	42,8
Височно-теменная (справа и слева), %	11,1	6,25	11,4
Затылочная, %	55,5*	62,5*	85,7*

Примечание: \* P<0,05 по сравнению с показателями, выявленными в состоянии покоя.

**Таблица 4**

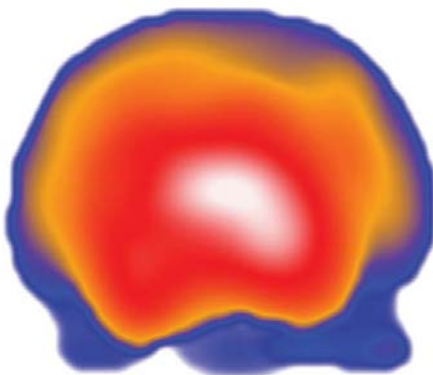
**Количество пациентов со снижением показателей однофотонной эмиссионной компьютерной томографии головного мозга >20% при пробе де Клейна**

**Table 4**

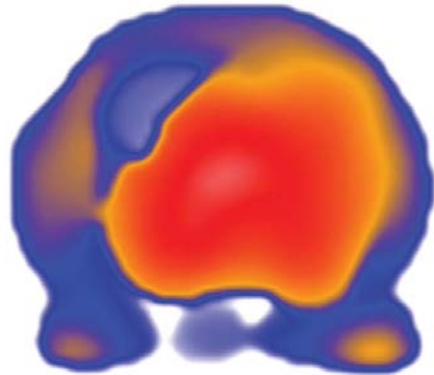
**The number of patients with a decrease in the parameters of single photon emission computed tomography of the brain >20% with de Klein's test**

Зона оценки перфузии, % пациентов с гипоперфузией >20%	Степень вертебробазилярной недостаточности		
	Умеренная (n=18)	Выраженная (n=48)	Грубые нарушения (n=35)
Лобная доля, %	0	4,2	20
Височно-теменная (справа и слева), %	0	0	2,8
Затылочная, %	11,1	29,2	42,9*

Примечание: \* P<0,05 по сравнению с показателями, выявленными в состоянии покоя.



**Рис. 3. 3D-модель однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в покое без зон гипоперфузии головного мозга**  
Fig. 3. 3D model of single photon emission computed tomography at "rest" without areas of hypoperfusion of the brain



**Рис. 4. 3D-модель однофотонной эмиссионной компьютерной томографии с гипоперфузией затылочной области головного мозга**  
Fig. 4. 3D model of single photon emission computed tomography with hypoperfusion of the occipital region of the brain

Распределение в группах зон гипоперфузии более 20% от исходных показателей представлено в табл. 4. Выявлена прямая корреляционная связь между клиническими проявлениями ВБН и снижением перфузии на 20% и более при пробе де Клейна, рассчитанная по показателям шкал Tinetti и оВБН ( $r=0,71$ ).

Для лучшей оценки зон гипоперфузии использовали 2D- и 3D-изображения данных ОФЭКТ. На рис. 3 представлена 3D-модель сцинтиграфии ГМ в покое у пациента с позиционным нарушением мозгового кровообращения в задней черепной ямке. На рис. 4 изображена 3D-реконструкция того же пациента со снижением зоны накопления изотопа в задней черепной ямке более 20% после проведения провокационной пробы де Клейна.

## ■ ОБСУЖДЕНИЕ

Эффективная парадигма принятия клинических решений, основанная на гемодинамической оценке, невозможна без применения диагностического алгоритма, который учитывает анатомические вариации и характеристику потоков в дистальных сосудах (regional cerebral blood flow (rCBF)). Однако современные методы определения rCBF технически сложны, требуют значительных временных затрат и связаны с воздействием длительного ионизирующего излучения. В большинстве проведенных исследований значения rCBF выражались в миллилитрах на 100 грамм ткани в минуту без дифференциации отделов или структур ГМ. Только в единичных работах МК определяли отдельно для белого и серого вещества. В исследовании Vuijs et al. было изучено влияние возраста на общий объем МК с использованием нерегулируемой односторонней двухмерной фазово-контрастной МР-ангиографии (2D PC MRA) [6]. Авторы впервые предложили эмпирический коэффициент 10,81–12,14 для анализа корреляционной связи между показателями общего МК (мл/мин), полученными при 2D PC MRA, и значениями МК (мл/мин на 100 грамм ткани ГМ), полученными при визуализации с использованием закиси азота,  $^{133}\text{Xe}$ -SPECT,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SPECT, Хе-КТ и ПЭТ.

Гемодинамическая оценка посредством количественной МР-ангиографии (qMRA) используется для выявления пациентов с высоким риском инсульта и определения показаний для своевременного лечения [10]. Методика позволяет визуализировать распределение общего МК в круге Willis, оценить влияние пола и возраста, провести анализ ауторегуляции кровотока в ГМ, а также заподозрить различные цереброваскулярные нарушения [11]. В то же время диапазон кровотока для отдельного здорового сосуда в ГМ может быть весьма разнообразным из-за особенностей врожденной анатомии артерий и/или анатомических вариаций круга Willis. Поэтому снижение кровотока в конкретном сосуде не обязательно является следствием сосудистого заболевания.

Внедрение в практику различных радиоактивно меченных трассеров позволило картировать церебральную перфузию с качественным изображением. Большое прикладное значение имеет их клиническое применение в качестве меры оценки rCBF при патологических состояниях. Так,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -этилцистеинат-димер (ECD) обладает высокой стабильностью *in vitro* и быстрым клиренсом *in vivo*, что обосновывает его использование для количественной оценки rCBF при соответствующем моделировании. Количественный подход с индикаторной моделью фракционирования  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD вначале был изучен на экспериментальных животных, а затем апробирован в клинических условиях с использованием постоянной потоковой константы [12, 13].

Ранее сообщалось о методах графического построения изображений при помощи динамических планарных или ОФЭКТ реконструкций. В настоящем исследовании использовали простую неинвазивную технологию количественного определения rCBF с  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD и ОФЭКТ на основе трехкамерной модели (рис. 1). Для реализации метода требовался один томограф и одноточечный доступ к венозной крови после введения трассера.

Есть все основания полагать, что применение ОФЭКТ при ВБН будет способствовать более объективной оценке степени ишемии в соответствующих отделах ГМ и определению показаний к хирургическому вмешательству при декомпенсации кровообращения в задней черепной ямке. Особенностью проведенного исследования, связанного с изменением перфузии ГМ при провокации, является возможность исключения других механизмов, влияющих на накопление изотопа. Например, можно не учитывать такие факторы, как повреждение ГМ в анамнезе, гипер- или гипотензия, прием препаратов, влияющих на мозговой кровоток. Кроме того, подобный подход позволяет контролировать эффективность лечения ВБН путем сравнения показателей ОФЭКТ до начала приема препаратов и на фоне лекарственной терапии или до хирургической операции и после нее.

Настоящее исследование обнаружило закономерность в появлении и/или усугублении показателей гипоперфузии в затылочных отделах мозга при провокационной пробе де Клейна относительно таковых в покое в один и тот же день и при тех же условиях. Достоверность полученных различий ( $P < 0,05$ ) свидетельствует о влиянии поворота головы с запрокидыванием ее назад (проба де Клейна) на изменение кровотока в задней черепной ямке. Поскольку указанная проба является патогномоничной для определения степени воздействия экстравазального компонента на ПА, можно с уверенностью утверждать, что причиной клинических проявлений ВБН у обследованных пациентов является патология во втором (V2) сегменте ПА. Весьма примечательным является факт значимого снижения перфузии в зонах кровоснабжения ГМ из каротидного бассейна, который был зафиксирован при проведении нагрузочной ОФЭКТ. В состоянии покоя регистрировался дефицит накопления препарата не только в затылочной области, что было вполне предсказуемо у пациентов с ВБН, но и в лобных долях (табл. 1). Обнаруженный феномен представляется довольно неожиданным, поскольку зона гипоперфузии в лобных и височно-теменных областях не зависит от состояния кровотока по позвоночным артериям.

У пациентов с грубыми нарушениями при ВБН была выявлена прямая корреляционная связь снижения МК между затылочной и лобной областями при провокационной пробе де Клейна ( $r=0,76$ ). Как оказалось, уже в состоянии покоя наблюдалось нарушение накопления РФП в лобных долях. После выполнения пробы де Клейна гипоперфузия как в задней черепной ямке, так и в других отделах (наиболее значительно в лобных долях) ГМ усиливалась. При этом корреляция между пробой де Клейна и снижением перфузии в лобных отделах ГМ имела прямую линейную зависимость. Возможным объяснением подобной взаимосвязи может быть снижение кровотока и выпадение зон перфузии вследствие спазма передних соединительных артерий, индуцированного поворотом головы. Подтверждением этой гипотезы является факт исчезновения сигнала от передних соединительных артерий при ТКДГ на фоне провокационных проб де Клейна и с дипиридамолом. Таким образом, сопоставление методов ОФЭКТ и ТКДГ позволяет предположить рефлекторный механизм снижения

перфузии ткани ГМ в лобных отделах. Необходимо отметить, что в доступной литературе отсутствуют упоминания о подобной рефлекторной взаимосвязи, в связи с этим выявленный патофизиологический феномен требует дальнейшего изучения.

## ■ ВЫВОДЫ

1. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография головного мозга с провакционной пробой де Клейна позволяет оценить влияние экстравазальной компрессии позвоночной артерии на показатели церебральной перфузии.
2. Выполнение пробы де Клейна на стороне поражения сопровождается значительным снижением мозгового кровотока в задней черепной ямке у пациентов с вертебробазилярной недостаточностью тяжелой степени тяжести и имеет прямую корреляционную связь с выраженностью неврологических проявлений.
3. Впервые выявлены достоверные изменения перфузии ткани головного мозга на 20% и более в затылочной области по сравнению с состоянием покоя у пациентов с грубыми нарушениями при вертебробазилярной недостаточности.

---

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Fazekas J., Alman R., Bessman A. Cerebral physiology of the aged. *Am J Med Sci.* 1952 Mar;223(3):245–57. Available at: <https://doi.org/10.1097/00000441-195203000-00003>.
2. Ogasawara K., Ogawa A., Yoshimoto T. Cerebrovascular reactivity to acetazolamide and outcome in patients with symptomatic internal carotid or middle cerebral artery occlusion: a xenon-133 single-photon emission computed tomography study. *Stroke.* 2002 Jul;33(7):1857–62. Available at: <https://doi.org/10.1161/01.str.0000019511.81583.a8>.
3. Wintermark M., Thiran J., Maeder P., Schnyder P., Meuli R. Simultaneous measurement of regional cerebral blood flow by perfusion CT and stable xenon CT: a validation study. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2001 May;22(5):905–14.
4. Oikawa K., Kobayashi M., Beppu T., Terasaki K., Ogasawara K. Resolution of hypoxic tissue in cerebellar hemispheres after arterial bypass surgery in a patient with symptomatic bilateral vertebral artery occlusion: A 18F-FRP170 PET Study. *Clin Nucl Med.* 2019 Apr;44(4):295–6. Available at: <https://doi.org/10.1097/RLU.0000000000002469>.
5. Carroll T.J., Teneggi V., Jobin M., Squassante L., Treyer V., Hany T.F. Absolute quantification of cerebral blood flow with magnetic resonance, reproducibility of the method, and comparison with H2(15)O positron emission tomography. *J Cereb Blood Flow Metab.* 2002 Sep;22(9):1149–56. Available at: <https://doi.org/10.1097/00004647-200209000-00013>.
6. Buijs P.C., Krabbe-Hartkamp M.J., Bakker C.J., de Lange E.E., Ramos L.M., Breteler M.M. Effect of age on cerebral blood flow: measurement with ungated two-dimensional phase-contrast MR angiography in 250 adults. *Radiology.* 1998 Dec;209(3):667–74. Available at: <https://doi.org/10.1148/radiology.209.3.9844657>.
7. Osiro S., Zurada A., Gielecki J., Shoja M.M., Tubbs R.S., Loukas M. A review of subclavian steal syndrome with clinical correlation. *Med Sci Monit.* 2012 May;18(5):RA57–63. Available at: <https://doi.org/10.12659/msm.882721>.
8. Soustiel J.F., Bruk B., Shik B., Hadani M., Feinsod M. Transcranial Doppler in vertebrobasilar vasospasm after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery.* 1998 Aug;43(2):282–91; discussion 291–3. Available at: <https://doi.org/10.1097/00006123-199808000-00061>.
9. Yancy H., Lee-Iannotti J.K., Schwedt T.J., Dodick D.W. Reversible cerebral vasoconstriction syndrome. *Headache.* 2013 Mar;53(3):570–6. Available at: <https://doi.org/10.1111/head.12040>.
10. Conway S.A., Bowling S.M., Geyer J.D., Potts D.C., Clemons B.L., Gomez C.R. Quantitative magnetic resonance angiography of the cerebrovasculature in physiologic and pathologic states. *J Neuroimaging.* 2008 Jan;18(1):34–7. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1552-6569.2007.00171.x>.
11. Zhao M., Amin-Hanjani S., Ruland S., Curcio A.P., Ostergren L., Charbel F.T. Regional cerebral blood flow using quantitative MR angiography. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2007 Sep;28(8):1470–3. Available at: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A0582>.
12. Greenberg J.H., Araki N., Karp A. Correlation between 99mTc-bicisatead regional CBF measured with iodo-[14C]-antipyrine in a primate focal ischemia model. *J Cereb Blood Flow Metab.* 1994;14 (suppl. 1):S36–S43.
13. Pupi A., Castagnoli A., Teresa R.M., Cristofaro D., Bacciottini L., Petti A.R. Quantitative comparison between 99mTc-HMPAO and 99mTc-ECD: measurement of arterial input and brain retention. *Eur J Nucl Med.* 1994 Feb;21(2):124–30. Available at: <https://doi.org/10.1007/BF00175759>.





Старостин А.М.✉, Воробей А.В.

Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск,  
Беларусь

## Современная хирургическая тактика при абдоминальном варианте болезни Крона

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** концепция и дизайн исследования, сбор материала, обработка, написание текста – Старостин А.М.; концепция и дизайн исследования, редактирование – Воробей А.В.

Подана: 12.01.2022  
Принята: 28.02.2022  
Контакты: bio\_star@mail.ru

### Резюме

**Введение.** Болезнь Крона (БК) – одно из воспалительных заболеваний кишечника с тенденцией к ежегодному увеличению его распространенности. Более половины пациентов с БК подвергаются одному или нескольким хирургическим вмешательствам в течение жизни. Наиболее частым хирургическим осложнением БК являются стриктуры тонкой кишки с развитием хронического нарушения тонкокишечной проходимости.

**Цель.** Оценить варианты, прогноз и результаты хирургического лечения пациентов со стриктурами тонкой кишки при болезни Крона за 5-летний период наблюдения.

**Материалы и методы.** Проспективное исследование включало хирургическое лечение 34 пациентов со стриктурами тонкой кишки при болезни Крона. 17 пациентов имели первичное, 4 – рецидивное поражение терминального отдела подвздошной кишки, им выполняли экономную резекцию данной области. Остальным 13 пациентам выполняли следующие типы операций: резекция, стриктуропластика, обходной анастомоз, а также их сочетание. Стратификацию хирургического риска проводили с помощью оценочных шкал ASA и POSSUM (CR-POSSUM). Послеоперационные осложнения оценивали согласно классификации Clavien – Dindo.

**Результаты.** Послеоперационные осложнения возникли у 8 (23,5%) пациентов: у 6 из них (17,6%) осложнения купированы консервативно, у 1 (2,9%) произведена релапаротомия, у 1 (2,9%) наступила смерть. Выявлена заметная сила корреляционной связи между шкалами POSSUM (CR-POSSUM) и Clavien – Dindo.

**Заключение.** В последнее время происходит пересмотр подхода к лечению осложненных форм БК, а именно проведение раннего хирургического лечения, предпочтительно резекции кишки, с уже последующей длительной противорецидивной терапией. Снижения числа ранних послеоперационных осложнений возможно достичь путем стратификации риска по шкале POSSUM и коррекции ее параметров.

**Ключевые слова:** болезнь Крона, стриктуры кишечника, стриктуропластика, резекция кишки, тонкокишечная непроходимость

Starastsin A.✉, Varabei A.

Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

## Modern Surgical Tactics for Abdominal Crohn's Disease

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** concept and design of the study, collection of material, material processing, text writing – Starastsin A.; concept and design of the study, editing – Varabei A.

Submitted: 12.01.2022

Accepted: 28.02.2022

Contacts: bio\_star@mail.ru

### Abstract

---

**Introduction.** Crohn's disease (CD) is one of the inflammatory bowel diseases with an annual increase in the prevalence. Over half of CD patients undergo one or several surgical procedures during their lifetime. Most common surgical complication of CD is small bowel stricture with the development of chronic small bowel obstruction.

**Purpose.** Evaluate types, prognosis and results of the surgical treatment of CD patients with small bowel strictures over the 5-year follow-up period.

**Materials and methods.** A prospective study included surgical treatment of 34 CD patients with small bowel strictures. 17 patients had primary, 4 – recurrent terminal ileum lesions who underwent local resection of this area. The remaining 13 patients underwent the following types of operations: resection, strictureplasty, bypass anastomosis and their combination. Surgical risk stratification was performed by rating scales ASA and POSSUM (CR-POSSUM). Postoperative complications were studied by Clavien – Dindo classification.

**Results.** 8 (23.5%) patients had postoperative complications: in 6 of them (17.6%) complications were corrected of medical treatment, 1 (2.9%) had relaparotomy and in 1 (2.9%) death occurred. The significant strength of the correlation between the POSSUM (CR-POSSUM) and Clavien – Dindo was revealed.

**Conclusion.** Recently, approach to CD complicated forms treatment has been revised. Early bowel resection is preferred followed by long-term anti-relapse therapy. Reducing the number of early postoperative complications can be achieved by risk stratification according to the POSSUM scale and correction of its parameters.

**Keywords:** Crohn's disease, intestinal strictures, strictureplasty, bowel resection, small bowel obstruction

---

### ■ ВВЕДЕНИЕ

Заболеваемость болезнью Крона (БК) во всем мире выросла более чем на 15% за последние три десятилетия. Более половины пациентов с БК подвергаются одному или нескольким хирургическим вмешательствам в течение жизни, так как излечиться от этого заболевания на данный момент невозможно [1, 2].

БК имеет перианальный и абдоминальный варианты заболевания, а также их сочетание [2]. Перианальное поражение требует наблюдения врача-проктолога. С абдоминальным вариантом заболевания встречаются как колоректальные,



так и общие хирурги. Согласно Монреальской модификации Венской классификации при диагнозе БК у взрослых учитываются возраст, локализация поражения и фенотипический вариант течения заболевания [3]. По локализации поражения выделяют: L1 – терминальный илеит с возможным вовлечением слепой кишки, L2 – колит, L3 – илеоколит, L4 – отдел желудочно-кишечного тракта проксимальнее терминального отдела подвздошной кишки (обозначение L4 также добавляется к L1–L3 при сочетанном поражении). Имеются следующие варианты фенотипов заболевания: воспалительная форма – V1, стенозирующая или стриктурирующая форма – V2, пенетрирующая или свищевая форма – V3 (сочетания фенотипов в данной классификации не предусмотрены, так как фенотип определяется по самому тяжелому варианту течения). Самая распространенная – воспалительная – форма заболевания требует преимущественно консервативной терапии. Варианты хирургического лечения разнообразны и зависят от локализации, фенотипа, течения заболевания, наличия осложнений и других факторов.

К острым осложнениям БК относят кишечное кровотечение, перфорацию кишки, а также токсическую дилатацию ободочной кишки при тотальном колите. При кишечном кровотечении экстренное хирургическое вмешательство рекомендуется при невозможности стабилизировать гемодинамику пациента, несмотря на переливания эритроцитарной массы и проведение интенсивной гемостатической терапии. В подобных случаях, как правило, выполняют резекцию пораженного участка кишечника. У пациентов с признаками перфорации кишки рекомендуется экстренное хирургическое вмешательство, которое в подобной ситуации может быть также ограничено резекцией. У пациентов с локализацией БК в тонкой кишке ее перфорация в свободную брюшную полость является достаточно редким осложнением и обычно возникает либо дистальнее, либо чаще – проксимальнее участка кишки со стриктурой. В этом случае рекомендована после формирования первичного анастомоза проксимальная петлевая илеостома. В случае перфорации толстой кишки при тотальном колите в качестве операции выбора рекомендуется субтотальная резекция ободочной кишки с формированием концевой илеостомы. Токсическая дилатация ободочной кишки является редким осложнением при БК и представляет собой не связанное с обструкцией расширение ободочной кишки до 6,0 см и более с явлениями интоксикации. О развитии токсической дилатации свидетельствуют внезапное сокращение частоты стула на фоне имевшейся диареи, вздутие живота, а также внезапное уменьшение или исчезновение болевого синдрома и нарастание симптомов интоксикации. У пациентов при тотальном колите и развитии токсической дилатации в качестве операции выбора рекомендуется субтотальная колэктомия с формированием концевой илеостомы. Пациентам с активной БК и формированием абсцесса брюшной полости рекомендуется назначение антибиотиков, а также дренирование абсцесса или резекция пораженного участка. Дренирование может осуществляться хирургическим путем или в специализированных центрах и при наличии достаточной квалификации – путем чрескожного дренирования под ультразвуковым наведением. Последний вариант может применяться только при отсутствии стриктуры пораженного участка кишечника, что определяет необходимость его резекции [4].

Клинические проявления воспалительной формы БК обычно преобладают в первые годы заболевания с последующим развитием пенетрирующего и/или стриктурирующего варианта. Течение болезни чаще представляет собой чередование

обострения и ремиссии. У 20% пациентов имеется активное непрерывное течение. Исходная локализация заболевания может определять время и тип осложнения. Осложнения в виде абсцессов, свищей и стриктур чаще встречаются при поражении тонкой кишки. Напротив, поражение толстой кишки имеет тенденцию оставаться воспалительным по природе и неосложненным в течение многих лет. Становится очевидным, что нет прямой связи между симптомами и прогрессированием заболевания, так как большинство стриктур и свищей являются субклиническими и могут в течение многих лет иметь незначительную симптоматику [5].

Стриктуры кишечника не имеют четкой дефиниции. В одном крупном исследовании предложено стандартизировать стриктуры тонкой кишки по следующим признакам: локализованное сужение просвета минимум на 50%, или меньше чем на 1 см в сравнении со здоровым участком; утолщение стенки кишки более чем на 25%, или более чем на 3 мм в сравнении со здоровым участком; супрастенотическое расширение более 3 см, или более чем на 20% в сравнении со здоровым участком, по данным компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ). Для толстой кишки при эндоскопическом исследовании остается определение стриктуры как невозможность пройти ее колоноскопом [6]. Европейские рекомендации дают такое определение стриктуре при БК: локализованное, постоянное сужение, клиническое проявление которого выражено при супрастенотической дилатации и включает обструктивные симптомы, а также является наиболее распространенным осложнением БК [7]. Клиническим проявлением стриктуры тонкой кишки с полной обтурацией просвета является острая тонкокишечная непроходимость, которая обычно проявляется неукротимой тошнотой, рвотой, вздутием живота и неотхождением газов и стула. Первоначальное консервативное лечение – предпочтительный вариант в отсутствие перитонита, включая голод, декомпрессию желудка и внутривенную инфузионную терапию. При наличии активного воспалительного процесса следует проводить внутривенное введение стероидов [8–10]. Первичное консервативное лечение позволяет оптимизировать нутритивный и иммунный статус перед потенциальной плановой операцией. Эпизоды субкомпенсированного нарушения тонкокишечной проходимости имеют тенденцию повторяться с течением времени, поэтому пациента необходимо оперировать сразу после стабилизации состояния. По возможности пациента лучше направить в специализированный центр [11].

При свищевой форме хирургическое вмешательство следует рассматривать на ранней стадии. У пациентов со значительными симптомами из-за свищей между пораженными петлями кишечника и прилегающими органами существует более высокий риск отсутствия реакции на медикаментозное лечение. Это следует сопоставить с дополнительным риском хирургического вмешательства после длительного консервативного лечения. У пациентов с внутрибрюшными абсцессами, которым успешно выполнено чрескожное или открытое дренирование, отдадут предпочтение отсроченной плановой операции по поводу стриктуры. Пациенты с сопутствующим стенозом, кожно-кишечным свищом или резистентным активным заболеванием чаще нуждаются в хирургическом вмешательстве. Обнаружение межпетлевого свища при обследовании тонкой кишки у бессимптомного пациента не следует рассматривать как абсолютное показание к операции. Абдоминальные кишечные свищи лучше всего классифицировать на основе их анатомии (межкишечные, кишечно-мочепузырные, кишечно-влагалищные, кишечно-кожные, кишечно-мезентериальные,

кишечно-забрюшинные). Настоятельно рекомендуется хирургическое вмешательство при кишечных свищах, связанных со стриктурой и/или абсцессом кишечника; при свищах, вызывающих диарею и/или мальабсорбцию; при кишечно-мочепузырных свищах из-за развития восходящего пиелонефрита и уросепсиса. Кожно-кишечные свищи лучше всего классифицировать на основе объема их отделяемого (низкий: <200 мл/день; средний: 200–500 мл/день; высокий: >500 мл/день).

Хирургическое вмешательство также показано при неэффективности медикаментозной терапии или при развитии осложнений [2]. Операция показана пациенту со стриктурой при следующих совокупных клинических, диагностических, гистологических обстоятельствах: нет риска синдрома короткой кишки, резистентность к терапии моноклональными антителами, длительный анамнез обструктивных симптомов, низкий риск послеоперационного рецидива; единичная стриктура, ограниченная стриктура (менее 40 см), превалирование фиброза над воспалением в стриктуре, супрастенотическое расширение кишки (более 35 мм), наличие сложной фистулы, абсцесс; наличие дисплазии или аденокарциномы; консервативно не разрешающаяся острая кишечная непроходимость; перитонит [12–14]. С момента своего первоначального описания в 1932 году консервативное и хирургическое лечение БК значительно изменилось, но в целом показатели резекции остаются неизменными [15]. Стеноз является основной причиной хирургического вмешательства у пациентов с БК [16].

Оперативные вмешательства при БК различны, их выбор зависит не только от фенотипа заболевания, но и от локализации патологического процесса. Стриктуры луковицы двенадцатиперстной кишки и стриктуры антрального отдела желудка встречаются редко. При этом стриктуропластика и шунтирование по Ру считаются эффективными хирургическими вариантами. Стриктуры второй и третьей части двенадцатиперстной кишки лучше всего лечить, когда это технически возможно, с помощью стриктуропластики, так как резекция требует выполнения большого объема операции [9, 17].

Когда поражен один сегмент или менее 1/3 толстой кишки, сегментарная колэктомия или гемиколэктомия рекомендованы как операции выбора. При стриктурах толстой кишки лучше всего резектировать пораженный сегмент из-за высокого риска наличия или развития рака. Множественные пораженные сегменты толстой кишки обычно указывают на необходимость выполнения (суб)тотальной колэктомии или колпроктэктомии как предпочтительного подхода. Следующие два варианта можно обсудить при наличии рефрактерного к терапии тотального колита: (суб)тотальная колэктомия, особенно как потенциально спасительная процедура при фульминантном колите, и концевая илеостомия для достижения ремиссии путем последующей усиленной медикаментозной терапии. При остром тяжелом колите неэффективность консервативной терапии в течение одной недели является показанием к колэктомии. Только петлевая илеостомия может облегчить течение периоперационного периода и позволяет выполнить ограниченную резекцию толстой кишки на более позднем этапе. Также илеостомия выполняется при обширном перианальном поражении. (Прокто)колэктомия выполняется при тотальном колите и тяжелом рефрактерном заболевании промежности, при комбинированной медикаментозной терапии с использованием в анамнезе более одного биологического препарата. У этих пациентов возможна ранняя колэктомия с формированием постоянной концевой илеостомы [2, 9].

При самом распространенном – илеоцекальном – поражении показана резекция терминального отдела подвздошной кишки со слепой кишкой или без нее (в зависимости от ее вовлечения в воспалительный процесс). Терминальный илеит, напоминающий болезнь Крона, обнаруженный на лапаротомии при подозрении на аппендицит, не рекомендуют рутинно оперировать вследствие повышенного риска развития внутрибрюшных септических осложнений и свищей. Однако в отечественной хирургии выполнение разреза в правой подвздошной области без удаления аппендикса является неприемлемым. Наиболее сложные вопросы возникают у хирурга при тонкокишечном поражении, особенно при высоком или обширном поражении тощей кишки [9]. Вовлечение в воспалительный процесс участка кишечника проксимальнее терминального отдела подвздошной кишки часто приводит к формированию множественных стриктур и межкишечных свищей. Стриктуропластика, резекция, сочетание стриктуропластики с резекцией являются вариантами выбора при данной локализации. У пациентов этой группы прибегать к формированию обходного анастомоза рекомендовано лишь в исключительных случаях, поскольку высок риск развития синдрома избыточного бактериального роста в отключенной части тонкой кишки, а также развития рака, синдрома короткой кишки [4].

Перед операцией для ее планирования желательнее точно определить количество, длину и особенности (воспалительные, стриктурирующие и свищевые) всех найденных поражений тонкой кишки. У пациентов с множественной локализацией не все пораженные сегменты имеют одинаковый уровень воспаления или один и тот же тип осложнения (стриктура, свищ, стриктура со свищом). Монреальская классификация БК является полезным инструментом и должна использоваться в медицинской документации, поскольку это влияет на послеоперационное лечение и долгосрочный прогноз. Нередко во время операции обнаруживается больше локализаций (в основном короткие поражения), чем было выявлено во время предоперационного обследования, поэтому важно осмотреть всю кишку, начиная от связки Трейтца [9]. Полный и тщательный энтеролиз необходим для обнаружения межкишечных свищей или коротких поражений.

При наличии стриктур тонкой кишки перед хирургом стоит выбор: выполнить резекцию или стриктуропластику. Показания для выполнения стриктуропластики следующие: множественные короткие стриктуры длиной менее 10 см, пациенты с риском развития синдрома короткой кишки из-за длинной стриктуры более 40 см, предшествующая операция с резекцией более 100 см кишки, рецидивирующие стриктуры в области илеоколического анастомоза, стриктуры в течение первого года после предыдущей операции [9]. Наличие кишечного свища и стриктуры не является абсолютным противопоказанием к стриктуропластике. Противопоказаниями являются стриктуры, связанные с перфорацией (в том числе с абсцессом или перитонитом), флегмона и подозрение на рак в стриктуре, предоперационная мальнутриция, расположение стриктуры рядом с уже запланированной резекцией, несколько стриктур в пределах очень короткого сегмента. Синхронная резекция кишечника, а также количество, место или длина стриктур не были значимыми факторами риска операции [18]. Стриктуропластика – это признанный и безопасный хирургический вариант лечения стриктур, связанных с БК, являющийся альтернативой резекции кишечника [19]. Стриктуропластика рекомендуется в тех случаях, когда это целесообразно и технически выполнимо, особенно при множественных

фиброзных стриктурах, когда в противном случае потребуется обширная резекция тонкой кишки [9, 20].

Стриктуропластика развилась из наиболее распространенных процедур для лечения пилородуоденального стеноза – пилоропластик по Гейнеке – Микуличу и Финнею. В 1980-е годы их начали использовать для лечения стриктур при БК [21]. Классическими разновидностями стриктуропластик являются: Гейнеке – Микулича (также в модификации Джадда), Moskel – Walske – Neumayer, Финнея (также в модификации Джабулея); неклассическими (энтеро-энтеростомии) – «бок в бок» изоперистальтическая по Michelassi (также в модификации Poggioli), Sasaki, de Buck [22]. В то же время для коротких стриктур легче использовать методы Гейнеке – Микулича или Финнея, более длинные стриктуры требуют технически более сложных подходов [23]. Методика Гейнеке – Микулича – наиболее часто применяемая стриктуропластика для коротких (менее 6–8 см) стриктур. Ее выполняют продольным разрезом над стриктурой на несколько сантиметров с последующим поперечным наложением одиночных (в оригинальной методике) швов без захвата слизистой. Стриктуропластика по Финнею является одним из общепринятых методов, используемых для лечения стриктур среднего размера – от 10 до 25 см. Ее производят путем создания продольного U-образного разреза через стриктуру с формированием широкого анастомоза при его сшивании [18]. Стриктуропластика может проводиться как при чистых фиброзных, так и при фиброзно-воспалительных стриктурах, а также при наличии активного заболевания. Частота общих послеоперационных, септических и хирургических осложнений (несостоятельность анастомоза, свищ и абсцесс, кровотечение) сопоставима с резекцией [23]. Примечательно, что, несмотря на то что пораженный сегмент кишечника при стриктуропластике не удаляется, было продемонстрировано, что слизистая оболочка заживает после пластики. Рецидивы БК, как правило, возникают вне области ранее выполненной стриктуропластики [17].

Резекционная хирургия не только по-прежнему сохраняет свою актуальность, но и возвращает себе некоторые ранее отнятые позиции. Для илеоколических резекций используют четыре различных типа анастомозов: изоперистальтический «бок в бок» и антиперистальтический «бок в бок» анастомозы, «конец в бок» и «конец в конец». Технически используют одно- или двухрядные швы. Ручные и аппаратные анастомозы показали сходные хирургические результаты [24]. В 2003 г. Kono et al. в Японии начали применять свою хирургическую технику формирования анастомоза для предотвращения рецидива БК в зоне анастомоза [25]. Однако ее преимущества не доказаны [26]. Необходим персонализированный подход к формированию анастомоза с учетом опыта хирурга и сложившихся хирургических традиций в коллективе.

В большинстве случаев при нескольких стриктурах тощей кишки типичная хирургическая процедура основана на сочетании резекции тонкой кишки и стриктуропластики. Например, свищи терминального отдела подвздошной кишки, даже с сопутствующим абсцессом, не являются противопоказанием для выполнения стриктуропластики на обширных участках тощей кишки. У таких пациентов 20–40% пораженных сегментов подходят для резекции, а остальные – для стриктуропластики [9]. Последние данные говорят о том, что стриктуропластику следует выполнять только тем пациентам, которые подвержены высокому риску возникновения синдрома короткой кишки и мальдигестии. В противном случае резекция является предпочтительной хирургической техникой [27]. Рекомендуется выполнять ограниченные

резекции макроскопически вовлеченного сегмента кишечника, захватывая до 2 см здоровой кишки [7, 28].

Недавно появилось новое понимание возможной роли брыжейки при рецидивирующей БК. В исследовании сравнили послеоперационные исходы при проктэктомии по поводу резистентной к терапии БК: сохранение мезоректума привело к увеличению частоты перианальных осложнений и снижению уровня перианального заживления по сравнению с мезоректумэктомией [29]. Классическая хирургия при доброкачественных заболеваниях кишечника предполагает, что брыжейка кишки не удаляется или удаляется ограниченно для уменьшения кровопотери и снижения времени операции [30]. Некоторые новые данные говорят о том, что включение брыжейки в резекцию кишки при БК может способствовать снижению послеоперационных рецидивов. В одном исследовании суммарные повторные операции составили 40% против 2,9% в группах без резекции брыжейки и с резекцией соответственно [31]. Другие данные говорят о том, что, хотя брыжейка и представляет собой непрерывную структуру, мезоректум и илеоцекальная брыжейка имеют разные иммунологические характеристики. В связи с этим выполнение расширенной илеоцекальной резекции у пациентов с БК спорно [32].

Последние систематические обзоры и метаанализы утверждают, что ранняя резекция пораженной кишки при БК снижает риск рецидива хирургического вмешательства и необходимость дополнительного лечения [33]. В последние годы раннее хирургическое вмешательство стало играть более важную роль в лечении БК [34].

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить варианты, прогноз и результаты хирургического лечения пациентов со стриктурами тонкой кишки при болезни Крона за 5-летний период наблюдения.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Оценены способы хирургической коррекции у 34 пациентов старше 18 лет со стриктурами кишечника при БК за период с сентября 2016 г. по ноябрь 2021 г. Все операции выполнены на базе УЗ «Минская областная клиническая больница». 21 пациент имел поражение (из них 17 – первичное, 4 – рецидивное) терминального отдела подвздошной кишки (L1), 6 – тонко-толстокишечное (L3), 2 – проксимальнее терминального отдела подвздошной кишки (L4), 5 – верхнего отдела желудочно-кишечного тракта с поражением нижележащих отделов (L4 + L3 у троих, L4 + L2 у одного, L4 + L1 у одного). Соотношение по полу: 17 мужчин и 17 женщин.

Статистическую обработку данных производили с помощью программы Statistica 8.0. Для характеристики исследуемых групп использовали показатели медианы (Me). Связь между двумя переменными оценивали по коэффициенту ранговой корреляции Спирмена (Rs).

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Me возраста пациентов составила 36 (19÷71) лет. Me длительности заболевания составила 1 год (от менее 1 месяца до 24 лет). Виды выполненных оперативных вмешательств отражены в таблице.



**Характеристика оперативных вмешательств при стриктурирующей форме болезни Крона**  
**Characteristics of surgical procedures in patients with stricturing type of Crohn's disease**

Вид оперативного лечения	Количество случаев	
	Абс.	%
Илеоцекальная резекция	10	29,4
Резекция терминального отдела подвздошной кишки	4	11,8
Правосторонняя гемиколэктомия	3	8,8
Резекция тощей кишки	2	5,9
Сочетанные резекции тонкой и толстой кишок	4	11,8
Резекция тонкой кишки и стриктуропластика	1	2,9
Стриктуропластика и обходной тонкокишечный анастомоз	1	2,9
Резекция, стриктуропластика и обходной анастомоз	1	2,9
Обходной анастомоз	1	2,9
Баллонная дилатация	1	2,9
Операции по поводу рецидивных стриктур	6	17,6
Всего	34	100

В предоперационном периоде проводили в первую очередь коррекцию уровней гемоглобина и альбумина помимо стабилизации основных биохимических показателей. Для коррекции уровня сывороточного общего белка / альбумина использовали раствор альбумина, а также растворы аминокислот при возможности провести предоперационную подготовку в течение нескольких дней. Если пациенту накануне не проводилась противовоспалительная терапия гормональными препаратами, то при отсутствии противопоказаний и необходимости экстренного оперативного лечения начинали терапию глюкокортикостероидами с целью возможного перевода срочной хирургической операции в плановую. Оперативное лечение выполняли при текущей госпитализации.

Илеоцекальную резекцию (29,4%) выполняли при поражении терминального отдела подвздошной кишки с вовлечением в процесс слепой кишки. Операцию заканчивали формированием илеоасцендоанастомоза «конец в конец». При здоровой слепой кишке ограничивались резекцией терминального отдела подвздошной кишки с формированием илеоцекоанастомоза «конец в бок» с дополнительной аппендэктомией (11,8%). Правостороннюю гемиколэктомию выполняли при сочетанном поражении илеоцекальной области и восходящей ободочной кишки (8,8%). Сочетанные резекции тонкой и толстой кишок выполняли при тонко-толстокишечной форме БК (11,8%). Резекцию тощей кишки с формированием еюно-еюноанастомоза «конец в конец» проводили при отсутствии абсолютных показаний к стриктуропластике (5,9%). Стриктуропластику применяли при коротких (до 5 см) стриктурах тощей кишки. Обходной тонкокишечный анастомоз с оставлением небольшой отключенной петли в двух случаях применили дополнительно к стриктуропластике и/или резекции. Обходной гастроюноанастомоз с петлевой илеостомией сформировали у одного пациента с сочетанным поражением двенадцатиперстной, проксимального отдела тощей и тотальным поражением толстой кишок. Баллонная дилатация проведена у одного пациента со стриктурой двенадцатиперстной кишки. Операции по поводу рецидива болезни Крона (17,6%) представляли собой чаще всего резекцию

сформированного ранее анастомоза из-за его стриктурирования вследствие прогрессирования заболевания.

Стратификацию хирургического риска проводили с помощью оценочных шкал ASA и POSSUM (CR-POSSUM). Физический статус пациентов по классификации ASA (Американского общества анестезиологов) представляет собой оценку состояния пациента перед хирургическим вмешательством. Существует 5 классов физического статуса (от здорового пациента до больного в крайне тяжелом состоянии): ASA I – здоровый пациент; ASA II – пациент с легким системным заболеванием; ASA III – с тяжелым системным заболеванием; ASA IV – с тяжелым системным заболеванием и угрозой его жизни; ASA V – с ожидаемым летальным исходом без хирургического вмешательства. Один пациент – имел статус ASA IV, 22 – ASA III, 11 – ASA II. Нами не отмечена прогностическая ценность данной шкалы для хирурга, тем более что она устанавливается анестезиологом и часто различий в оценке между ASA III и ASA II не прослеживается. Шкала (колоректальной) физиологической и операционной степени тяжести для подсчета смертности и заболеваемости POSSUM (CR-POSSUM) оценена нами у всех пациентов. Ме частоты послеоперационных осложнений составила 14,2% (6,5÷76,9), послеоперационной смертности – 0,6% (0,3÷10,5).

Послеоперационные осложнения оценивали согласно классификации Clavien – Dindo. Любые отклонения от нормального послеоперационного течения, не требующие медикаментозного лечения или хирургического, эндоскопического, радиологического вмешательства, относятся к 1-й степени осложнений. При 2-й степени требуется лечение в виде гемотрансфузии, энтерального или парентерального питания. При 3-й степени необходимо хирургическое, эндоскопическое или радиологическое вмешательство. 4-я степень включает жизнеугрожающие осложнения с наличием недостаточности как минимум одного органа. 5-я степень – смерть пациента. 1-я степень осложнения явно не определена у пациентов в связи с неясностью критериев отнесения к этой группе. 6 пациентов (17,6%) имели послеоперационные осложнения 2-й степени (четверо пациентов нуждались в энтеральном/парентеральном питании, двое – в гемотрансфузии). У одного пациента (2,9%) развилось осложнение 4-й степени: ему произведена релапаротомия через 16 суток после илеоцекальной резекции в связи с формированием внутрибрюшного абсцесса. Один пациент (2,9%) умер в раннем послеоперационном периоде в связи с наступлением венозной гангрены тонкой кишки из-за тромбоза верхней брыжеечной вены.

В нашей серии наблюдений мы оценили связь между вероятностью послеоперационных осложнений по шкале POSSUM (P-POSSUM или CR-POSSUM) и реально наступившими послеоперационными осложнениями по шкале Clavien – Dindo. Данную связь рассчитывали по коэффициенту ранговой корреляции Спирмена ( $R_s$ ). Нами выявлена заметная сила корреляционной связи между этими двумя показателями ( $R_s=0,54$  при  $p<0,05$ ). Данный факт подтвердил желательность проведения стратификации хирургического риска по шкале POSSUM.

Также нами проведен анализ корреляции между длиной стриктуры и длиной резецируемого участка кишки. Они составляли от 1 до 14 см ( $Me=8$ ) и от 10 до 35 см ( $Me=21$ ) соответственно. При этом выявлена заметная сила корреляционной связи между этими двумя показателями ( $R_s=0,65$  при  $p<0,05$ ). Данный факт демонстрирует наш правильный подход к резекции кишки, а именно экономное удаление патологического участка, что подтверждается международными рекомендациями.



## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективное лечение и контроль БК возможны только при междисциплинарной кооперации с привлечением гастроэнтеролога и хирурга специализированных центров. Однако в реальной жизни часто именно общий хирург сталкивается с осложнениями БК, требующими экстренного или срочного хирургического вмешательства. Если возможно отсрочить выполнение радикальной операции, необходимо стабилизировать состояние пациента и направить его в специализированный центр, где занимаются хирургическим лечением этого заболевания и достигают лучших возможных результатов. В нашей серии наблюдений наиболее частыми вмешательствами при абдоминальном варианте БК являлись илеоцекальная резекция с формированием илеоасцендоанастомоза «конец в конец» (29,4%) и резекция ранее наложенных анастомозов из-за их стриктур (17,6%). Выявленная заметная сила корреляционной связи между вероятностью ранних послеоперационных осложнений по шкале POSSUM и фактическим их развитием свидетельствует о рациональности использования данной шкалы для стратификации хирургического риска при осложненных формах абдоминального варианта БК.

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ng S.C., Shi H.Y., Hamidi N. Worldwide incidence and prevalence of inflammatory bowel disease in the 21st century: a systematic review of population-based studies. *Lancet*. 2017;390(10114):2769–2778. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32448-0.
2. Adamina M., Bonovas S., Raine T. ECCO Guidelines on therapeutics in Crohn's disease: surgical treatment. *J Crohns Colitis*. 2020;14(2):155–168. doi: 10.1093/ecco-jcc/ijz187.
3. Silverberg M.S., Satsangi J., Ahmad T. Toward an integrated clinical, molecular and serological classification of inflammatory bowel disease: report of a Working Party of the 2005 Montreal World congress of gastroenterology. *Can J Gastroenterol*. 2005;19 Suppl A5A–36A. doi: 10.1155/2005/269076.
4. Crohn's disease. Clinical recommendations (preliminary version). *Koloproktologia*. 2020;19(2):8–38. doi: 10.33878/2073-7556-2020-19-2-8-38. (in Russian)
5. Cosnes J., Cattan S., Blain A. Long-term evolution of disease behavior of Crohn's disease. *Inflamm Bowel Dis*. 2002;8:244–250. doi: 10.1097/00054725-200207000-00002.
6. Rieder F., Bettenworth D., Ma C. An expert consensus to standardise definitions, diagnosis and treatment targets for anti-fibrotic stricture therapies in Crohn's disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2018;48(3):347–357. doi: 10.1111/apt.14853.
7. Gionchetti P., Dignass A., Danese S. 3rd European evidence-based consensus on the diagnosis and management of Crohn's Disease 2016: Part 2: Surgical management and special situations. *J Crohns Colitis*. 2017;11(2):135–149. doi: 10.1093/ecco-jcc/ijw169.
8. Gomollón F., Dignass A., Anness V. 3rd European evidence-based consensus on the diagnosis and management of Crohn's Disease 2016: Part 1: Diagnosis and medical management. *J Crohns Colitis*. 2017;11(1):3–25. doi: 10.1093/ecco-jcc/ijw168.
9. Bemelman W.A., Warusavitarne J., Sampietro G.M. ECCO-ESCP Consensus on surgery for Crohn's disease. *J Crohns Colitis*. 2018;12(1):1–16. doi: 10.1093/ecco-jcc/ijx061.
10. Torres J., Bonovas S., Doherty G. ECCO guidelines on therapeutics in Crohn's disease: medical treatment. *J Crohns Colitis*. 2020;14(1):4–22. doi: 10.1093/ecco-jcc/ijz180.
11. Bemelman W.A. Evolving role of IBD surgery. *J Crohns Colitis*. 2018;12(8):1005–1007. doi: 10.1093/ecco-jcc/ijy056.
12. Limketkai B.N., Parian A.M., Shah N.D. Short bowel syndrome and intestinal failure in Crohn's disease. *Inflamm Bowel Dis*. 2016;22(5):1209–1218. doi: 10.1097/MIB.0000000000000698.
13. De Groof E.J., Stevens T.W., Eshuis E.J. Cost-effectiveness of laparoscopic ileocecal resection versus infliximab treatment of terminal ileitis in Crohn's disease: the LIRIC Trial. *Gut*. 2019;68(10):1774–1780. doi: 10.1136/gutjnl-2018-317539.
14. Iesalnieks I., Kilger A., Glass H. Perforating Crohn's ileitis: delay of surgery is associated with inferior postoperative outcome. *Inflamm Bowel Dis*. 2010;16(12):2125–2130. doi: 10.1002/ibd.21303.
15. Burke J.P., Velupillai Y., O'Connell P.R. National trends in intestinal resection for Crohn's disease in the post-biologic era. *Int J Colorectal Dis*. 2013;28(10):1401–1406. doi: 10.1007/s00384-013-1698-5.
16. Lichtenstein G.R., Loftus E.V., Isaacs K.L. ACG clinical guideline: management of Crohn's disease in adults. *Am J Gastroenterol*. 2018;113(4):481–517. doi: 10.1038/ajg.2018.27.
17. Yamamoto T., Fazio V.W., Tekkis P.P. Safety and efficacy of strictureplasty for Crohn's disease: a systematic review and meta-analysis. *Dis Colon Rectum*. 2007;50(11):1968–1986. doi: 10.1007/s10350-007-0279-5.
18. Campbell L., Ambe R., Weaver J. Comparison of conventional and nonconventional strictureplasties in Crohn's disease: a systematic review and meta-analysis. *Dis Colon Rectum*. 2012;55(6):714–726. doi: 10.1097/DCR.0b013e31824f875a.
19. Belloio F., Cohen Z., MacRae H.M. Strictureplasty in selected Crohn's disease patients results in acceptable long-term outcome. *Dis Colon Rectum*. 2012;55(8):864–869. doi: 10.1097/DCR.0b013e318258f5cb.
20. Schluskel A.T., Steele S.R., Alavi K. Current challenges in the surgical management of Crohn's disease: a systematic review. *Am J Surg*. 2016;212(2):345–351. doi: 10.1016/j.amjsurg.2015.12.027.

21. Lee E.C., Papaioannou N. Minimal surgery for chronic obstruction in patients with extensive or universal Crohn's disease. *Ann R Coll Surg Engl.* 1982;64(4):229–233.
22. De Buck van Overstraeten A., Eshuis E.J., Vermeire S. Short- and medium-term outcomes following primary ileocaecal resection for Crohn's disease in two specialist centres. *Br J Surg.* 2017;104(12):1713–1722. doi: 10.1002/bjs.10595.
23. Ambe R., Campbell L., Cagir B. A comprehensive review of strictureplasty techniques in Crohn's disease: types, indications, comparisons, and safety. *J Gastrointest Surg.* 2012;16(1):209–217. doi: 10.1007/s11605-011-1651-2.
24. McLeod R.S., Wolff B.G., Ross S. Recurrence of Crohn's disease after ileocolic resection is not affected by anastomotic type: results of a multicenter, randomized, controlled trial. *Dis Colon Rectum.* 2009;52(5):919–927. doi: 10.1007/DCR.0b013e3181a4fa58.
25. Fichera A., Zoccali M., Kono T. Antimesenteric functional end-to-end handsewn (Kono-S) anastomosis. *J Gastrointest Surg.* 2012;16(7):1412–1416. doi: 10.1007/s11605-012-1905-7.
26. Alshantti A., Hind D., Hancock L. The role of Kono-S anastomosis and mesenteric resection in reducing recurrence after surgery for Crohn's disease: a systematic review. *Colorectal Dis.* 2021;23(1):7–17. doi: 10.1111/codi.15136.
27. Butt W.T., Ryan É.J., Boland M.R. Strictureplasty versus bowel resection for the surgical management of fibrostenotic Crohn's disease: a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2020;35(4):705–717. doi: 10.1007/s00384-020-03507-z.
28. Lightner A.L., Vogel J.D., Carmichael J.C. The American society of colon and rectal surgeons clinical practice guidelines for the surgical management of Crohn's disease. *Dis Colon Rectum.* 2020;63(8):1028–1052. doi: 10.1097/DCR.0000000000001716.
29. Molendijk I., Nuij V.J., van der Meulen-de Jong A.E. Disappointing durable remission rates in complex Crohn's disease fistula. *Inflamm Bowel Dis.* 2014;20(11):2022–2028. doi: 10.1097/MIB.0000000000000148.
30. Wickramasinghe D., Warusavitarne J. The role of the mesentery in reducing recurrence after surgery in Crohn's disease. *Updates Surg.* 2019;71(1):11–12. doi: 10.1007/s13304-019-00623-6.
31. Coffey C.J., Kiernan M.G., Sahebally S.M. Inclusion of the mesentery in ileocolic resection for Crohn's disease is associated with reduced surgical recurrence. *J Crohns Colitis.* 2018;12(10):1139–1150. doi: 10.1093/ecco-jcc/jjx187.
32. Van der Meer J.H.M., Wasmann K.A.T.G.M., van der Bilt J.D.W. Anatomical variation in mesenteric macrophage phenotypes in Crohn's disease. *Clin Transl Gastroenterol.* 2020;11(8):e00198. doi: 10.14309/ctg.0000000000000198.
33. Kellil T., Chaouch M.A., Guedich A. Surgical features to reduce anastomotic recurrence of Crohn's disease that requires reoperation: a systematic review. *Surg Today.* 2021. doi: 10.1007/s00595-021-02364-9.
34. Meima-van Praag E.M., Buskens C.J., Hompes R. Surgical management of Crohn's disease: a state of the art review. *Int J Colorectal Dis.* 2021;36(6):1133–1145. doi: 10.1007/s00384-021-03857-2.



Клюйко Д.А.

Военно-медицинский институт Белорусского государственного медицинского университета, Минск, Беларусь

## Обмен кислорода в париетальной брюшине как один из факторов спайкообразования

**Конфликт интересов:** не заявлен.

Подана: 13.09.2021

Принята: 28.02.2022

Контакты: mdkluiko@gmail.com

### Резюме

**Введение.** Несмотря на стремительное развитие медицинской науки, патогенез образования спаек брюшной полости остается недостаточно изученной проблемой. В частности, фундаментальный научный интерес представляет механизм кислородного транспорта в брюшине.

**Цель.** Изучение оксигенации тканей при различных патологических состояниях как фактора образования спаек в брюшной полости.

**Материалы и методы.** Проведен анализ медицинских карт 194 пациентов, которые были разделены на группы по принципу наличия основного заболевания (Contr, Adhesion ileus, Adhesion и Vosp), а также на подгруппы – по операционному доступу: Тому (лапаротомный) или Scору (лапароскопический). Для регистрации гипоксии как модулятора спаечного процесса проводили прямую оксиметрию париетальной брюшины (изменение парциального давления ( $pO_2$ ) и скорость массопереноса кислорода ( $VpO_2$ )).

**Результаты.** Генерализованное воспаление в брюшной полости снижает количество кислорода на поверхности париетальной брюшины при операции лапаротомным доступом на 11%, а при лапароскопической операции на 21,9% по отношению к группе контроля,  $p=0,001$ , способствует возникновению адгезивного процесса, вызывает высушивание поверхности брюшины, повышение пролиферации фибробластов, неоангиогенез, препятствующий естественной резорбции. В париетальной брюшине при спаечном процессе в условиях карбоксиперитонеума парциальное давление кислорода оказалось выше на 60%, по отношению к таковому при открытых операциях. При лапаротомном ( $\perp T$ ) доступе было равно 44,65 мм рт. ст., при лапароскопическом доступе ( $\perp S$ ) составило 101,45 мм рт. ст.,  $p=0,002$ .

**Выводы.** Выполнение оперативного вмешательства с применением лапароскопической техники в условиях карбоксиперитонеума можно рассматривать как метод профилактики спаечного процесса брюшной полости.

**Ключевые слова:** спаечная болезнь брюшной полости, гипоксия, парциальное давление кислорода, оксиметрия, лапароскопический адгезиолизис

Kluiko D.

Institute of Military Medicine of the Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

## Oxygen Exchange in the Parietal Peritoneal as One of the Factors of Abdominal Adhesion

**Conflict of interest:** nothing to declare.

Submitted: 13.09.2021

Accepted: 28.02.2022

Contacts: mdkluiko@gmail.com

---

### Abstract

---

**Introduction.** Despite the rapid development of medical science, the pathogenesis of the formation of abdominal adhesions remains an insufficiently studied problem. In particular, the mechanism of oxygen transport in the peritoneum is of fundamental scientific interest.

**Purpose.** Study of tissue oxygenation in various pathological conditions as a factor in the formation of adhesions in the abdominal cavity.

**Materials and methods.** The medical records of 194 patients were analyzed, which were divided into groups according to the presence of the underlying disease (Contr, Adhesion ileus, Adhesion, and Vosp), as well as into subgroups according to the Tomy (laparotomic) or Scopy (laparoscopic) surgical approach. To register hypoxia as a modulator of the adhesive process, direct oximetry of the parietal peritoneum was performed (change in partial pressure (pO<sub>2</sub>) and oxygen mass transfer rate (VpO<sub>2</sub>)).

**Results.** Generalized inflammation in the abdominal cavity reduces the amount of oxygen on the surface of the parietal peritoneum during laparotomy operation by 11%, and during laparoscopic surgery by 21.9% in relation to the control group, p=0.001, promotes an adhesive process, causes drying of the peritoneal surface, increases fibroblast proliferation, neoangiogenesis, which prevents natural resorption. In the parietal peritoneum during adhesions under conditions of carboxyperitoneum, the partial pressure of oxygen was 60% higher than that in open operations. With the laparotomic (LT) approach it was 44.65 mm Hg. Art., with laparoscopic approach (LS) was 101.45 mm Hg. Art., p=0.002.

**Conclusions.** Surgical intervention using laparoscopic technique, under conditions of carboxyperitoneum, can be considered as a method of prevention of adhesions in the abdominal cavity.

**Keywords:** adhesions of the abdominal cavity, hypoxia, oxygen partial pressure, oximetry, laparoscopic adhesiolysis

---

### ■ ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на стремительное развитие медицинской науки, патогенез образования спаек брюшной полости остается недостаточно изученной проблемой. В частности, фундаментальный научный интерес представляет механизм кислородного транспорта в брюшине. В современной литературе описаны количественные характеристики массопереноса кислорода в тканях головного мозга, легких, сердце, коже,

однако в контексте патогенеза спаечной болезни брюшной полости (СББП) до настоящего времени данный вопрос не рассматривался [1, 2].

Одним из наиболее важных физиологических процессов, влияющих на функционирование клеточных структур, созревание и дифференцировку клеток, является транспорт и обмен кислорода в ткани. При выполнении хирургических операций в свободную брюшную полость попадает кислород наряду с другими атмосферными газами. При этом мезотелиоциты не имеют адаптивных механизмов к изменению газового состава внешней среды, что является фактором деструкции мезотелия и утраты барьерной функции брюшины. По данным зарубежных исследователей, гипоксия негативно влияет на созревание эпителия других локализаций, способствуя образованию соединительнотканых рубцов. Оппоненты данной теории утверждают, что экзогенная гипероксия приводит к высушиванию поверхности брюшины и разрушает мезотелиоциты [3, 4].

Очевидно, во время лапаротомии повреждение ткани, включая травму, высыхание и разрушение сосудов, снижает поступление кислорода в брюшину из кровеносного русла. Было доказано, что лапароскопические операции менее адгезиогенны по сравнению с открытыми, однако убедительного обоснования данного факта до сих пор не представлено. При лапароскопии карбоксиперитонеум непосредственно влияет на образование спаек брюшной полости: количество сращений и их плотность увеличивается с продолжительностью операции и величиной внутрибрюшного давления [5].

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение оксигенации тканей при различных патологических состояниях как фактора образования спаек в брюшной полости.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках проспективного исследования проведен анализ медицинских карт 194 пациентов, находившихся на стационарном лечении в хирургических отделениях учреждения здравоохранения «2-я городская клиническая больница г. Минска» в период с марта 2019 по сентябрь 2020 года. Все пациенты разделялись на группы по принципу наличия основного заболевания (Contr, Adhesion ileus, Adhesion и Vosp), а также на подгруппы – по операционному доступу: Тому (лапаротомный) или Скопу (лапароскопический). Группы были гомогенны по полу, Kruskal – Wallis test:  $H(2, N=194) = 0,95, p=0,62$  и возрасту – Kruskal – Wallis test:  $H(2, N=194) = 0,98, p=0,61$ . С целью регистрации гипоксии как модулятора спаечного процесса при заболеваниях органов брюшной полости у пациентов в начале оперативного вмешательства проводилась прямая оксиметрия париетальной брюшины для выявления изменений парциального давления ( $pO_2$ ) и скорости массопереноса кислорода ( $VpO_2$ ). Измерения проводились на поверхности спайки либо при отсутствии таковой на поверхности париетальной брюшины в правой подвздошной области.

Расчет скорости массопереноса кислорода проводили в программе TableCurve 2D в эмпирически выбранных диапазонах 145–155, 105–110 мм рт. ст. и 30–35 мм рт. ст. Кроме того, на графике вычисляли парциальное давление кислорода. С целью упрощения трактовки данных прямой оксиметрии был предложен показатель оксигенации, вычисляемый по следующей формуле:

$$i = \frac{10}{\log_p k (D_1 + D_2)},$$

где  $i$  – показатель оксигенации;

$p$  – парциальное давление кислорода (мм рт. ст.);

$k$  – эффективная константа массопереноса кислорода ( $\approx 0,997$  мин.);

$D_1$  – скорость массопереноса кислорода в диапазоне 145–155 мм рт. ст. (мм рт. ст./мин);

$D_2$  – скорость массопереноса кислорода в диапазоне 30–35 мм рт. ст. (мм рт. ст./мин);

10 – эмпирически подобранный коэффициент для приведения значений в интервал от 1 до 10.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все пациенты разделялись на группы по принципу наличия основного заболевания (Contr, Adhesion ileus, Adhesion и Vosp), а также на подгруппы – по операционному доступу: лапаротомный ( $\perp T$ ) или лапароскопический ( $\perp S$ ).

Данные прямой оксиметрии в группе Contr, полученные у пациентов, оперированных в условиях карбоксиперитонеума и открытых оперативных вмешательств по поводу невоспалительных заболеваний органов брюшной полости без непроходимости, приняты за условную норму показателей тканевого дыхания. В подгруппу Contr ( $\perp T$ ) включены 24 пациента (17 мужчин (71%) и 7 женщин (29%)) с клиническими диагнозами «грыжа передней брюшной стенки без ущемления», «паховая грыжа без ущемления», которым выполнялись оперативные вмешательства герниотомным доступом. Средний возраст пациентов составил  $61,8 \pm 18,56$  года. Средняя длительность пребывания пациента в стационаре составила  $6,13 \pm 3,23$  дня. Летальных исходов в группе не было.

В подгруппу Contr ( $\perp S$ ) включены 24 пациента (8 мужчин (33%) и 16 женщин (67%)) с клиническим диагнозом «хронический холецистит вне обострения», которым выполнялось оперативное вмешательство с применением лапароскопической техники. Средний возраст пациентов составил  $52,3 \pm 15,24$  года. Средняя длительность пребывания пациента в стационаре составила  $3,88 \pm 1,33$  дня. Летальных исходов в группе не было.

Дыхательная активность ткани брюшины характеризовалась скоростью массопереноса кислорода в диапазоне 145–155 мм рт. ст. ( $V_{145-155}$ ), которая при лапаротомном ( $\perp T$ ) доступе составила 203,35 мм рт. ст./мин ( $Q_i=137,99$ ;  $Q_u=254,74$ ). При лапароскопическом доступе скорость массопереноса кислорода в диапазоне 50–55 мм рт. ст. ( $V_{50-55}$ ) ( $\perp S$ ) была равна 229,03 мм рт. ст. ( $Q_i=172,04$ ;  $Q_u=333,86$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 30–35 мм рт. ст. ( $V_{30-35}$ ) при лапаротомном ( $\perp T$ ) доступе была равна 19,43 мм рт. ст./мин ( $Q_i=16,78$ ;  $Q_u=51,77$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 30–35 мм рт. ст. ( $V_{30-35}$ ) при лапароскопическом ( $\perp S$ ) доступе составила 349,6 ( $Q_i=207,81$ ;  $Q_u=429,28$ ). Парциальное давление кислорода ( $pO_2$ ) при лапаротомном ( $\perp T$ ) доступе было равно 44,65 мм рт. ст. ( $Q_i=37,8$ ;  $Q_u=50,79$ ). Парциальное давление кислорода ( $pO_2$ ) при лапароскопическом доступе ( $\perp S$ ) составило 101,45 мм рт. ст. ( $Q_i=93,04$ ;  $Q_u=109,1$ ). Индекс оксиметрии ( $ipO_2$ ) при лапаротомном ( $\perp T$ ) доступе составил 13,7 ( $Q_i=12,73$ ;  $Q_u=14,63$ ).

В париетальной брюшине при спаечном процессе в условиях карбоксиперитонеума парциальное давление кислорода оказалось выше на 60% по отношению к таковому при открытых операциях. Это указывает на то, что углекислый газ, используемый для пневмоперитонеума, стимулирует приток кислорода к клеткам брюшины и стимулирует обменные процессы на ее поверхности.

### **Обмен кислорода в париетальной брюшине при острой кишечной непроходимости (Adhesion ileus)**

В подгруппу Adhesion ileus ( $I_T$ ) включен 21 пациент (16 мужчин (29%) и 5 женщин (71%)) с клиническим диагнозом «острая спаечная кишечная непроходимость», которому выполнялись оперативные вмешательства лапаротомным доступом. Средний возраст составил  $58,43 \pm 16,38$  года. Многоэтапное лечение (повторные операции в период одной госпитализации) применили к 8 (38,1%) пациентам. Назогастроинтестинальную интубацию применили у 7 (33,4%) пациентов. Наложение анастомоза потребовалось 9 (42,9%) прооперированным пациентам. Средняя длительность пребывания пациента в стационаре составила  $16,15 \pm 13,07$  дня. Летальных исходов констатировано 3 (14%), средний возраст умерших составил  $75 \pm 12$  лет.

В подгруппу Adhesion ileus ( $I_S$ ) включены 30 пациентов (9 мужчин (30%) и 21 женщина (70%)) с клиническим диагнозом «спаечная кишечная непроходимость», которым выполнялось оперативное вмешательство с применением лапароскопической техники. Средний возраст пациентов составил  $50,64 \pm 20,13$  года. Распределение по выраженности спаечного процесса было следующим: слабовыраженный спаечный процесс – 15 (50%); умеренно выраженный – 9 (30%); выраженный – 3 (10%); тотальный – 3 (10%); конгломерат кишечных петель – 2 (6,7%). В 12 (40%) случаях причиной непроходимости явился штрэнг. Многоэтапное лечение (повторные операции в период одной госпитализации) применили у 5 (16,7%) пациентов. Средняя длительность пребывания пациентов в стационаре составила  $12,6 \pm 17,01$  дня. Летальных исходов констатировано 2 (6,7%), средний возраст умерших составил  $63,5 \pm 15$  лет.

Нарушение микроциркуляции, сопутствующее кишечной непроходимости, является следствием гипертензии внутри кишечной трубки, микротромбозов, сдавления кровеносных сосудов, которые проявляют себя снижением парциального давления кислорода и увеличением скорости массопереноса кислорода на поверхности париетальной брюшины, в частности в брюшинных спайках.

Показатели массопереноса кислорода, измеряемые в диапазонах 145–155, 30–35 мм рт. ст., и парциальное давление кислорода по результатам оксиметрии париетальной брюшины в исследуемых группах распределились следующим образом: скорость массопереноса кислорода в диапазоне 145–155 мм рт. ст. ( $V_{145-155}$ ) при лапаротомном ( $I_T$ ) доступе составила 225,75 мм рт. ст./мин ( $Q_i=185,03$ ;  $Q_u=277,83$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 50–55 мм рт. ст. ( $V_{50-55}$ ) при лапароскопическом доступе ( $I_S$ ) была равна 90,92 мм рт. ст./мин ( $Q_i=59,9$ ;  $Q_u=164,74$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 30–35 мм рт. ст. ( $V_{30-35}$ ) при лапаротомном ( $I_T$ ) доступе была равна 23,17 мм рт. ст./мин ( $Q_i=8,3$ ;  $Q_u=35,25$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 30–35 мм рт. ст. ( $V_{30-35}$ ) при лапароскопическом ( $I_S$ ) доступе составила 169,57 мм рт. ст./мин ( $Q_i=114,4$ ;  $Q_u=308,7$ ). Парциальное давление кислорода ( $pO_2$ ) при лапаротомном ( $I_T$ ) доступе было равно 26,95 мм рт. ст. ( $Q_i=21,59$ ;  $Q_u=34,42$ ). Парциальное давление кислорода ( $pO_2$ ) при лапароскопическом доступе ( $I_S$ ) составило 52,5 мм рт. ст. ( $Q_i=48,35$ ;  $Q_u=59,65$ ).



Выполнение лапаротомии при кишечной непроходимости вызывает угнетение оксигенации тканей на 39,6%. При лапароскопических оперативных вмешательствах парциальное давление кислорода снижается по отношению к таковому в контрольной группе на 48,2%. Сравнение методов оперативного вмешательства демонстрирует снижение парциального давления кислорода при открытых оперативных вмешательствах на 49,4% по отношению к лапароскопическому доступу.

### **Обмен кислорода в париетальной брюшине при спаечной болезни брюшной полости без непроходимости (Adhesion)**

В подгруппу Adhesion ( $\perp T$ ) включены 33 пациента (21 мужчина (64%) и 12 женщин (36%)) с клиническим диагнозом «спаечная болезнь брюшной полости без непроходимости», которым выполнялись оперативные вмешательства лапаротомным доступом. Средний возраст пациентов составил  $57,4 \pm 14,88$  года. Многоэтапное лечение (повторные операции в период одной госпитализации) применили у 4 (12,2%) пациентов. Распределение по выраженности спаечного процесса было следующим: слабовыраженный спаечный процесс – 9 (27,3%); умеренно выраженный – 18 (54,6%); выраженный – 3 (9,1%); тотальный – 2 (6,1%); конгломерат кишечных петель – 3 (9,1%). В 2 (6,1%) случаях причиной непроходимости явился штрэнг. Средняя длительность пребывания пациентов в стационаре составила  $21,22 \pm 13,97$  дня. Констатирован 1 (3%) летальный исход.

В подгруппу Adhesion ( $\perp S$ ) включен 21 пациент (6 мужчин (29%) и 15 женщин (71%)) с клиническим диагнозом «спаечная болезнь брюшной полости без непроходимости», которому выполняли оперативные вмешательства с применением лапароскопической техники. Средний возраст пациентов  $49,1 \pm 18,89$  года. Многоэтапное лечение (повторные операции в период одной госпитализации) применили у 4 (19,1%) пациентов. Распределение по выраженности спаечного процесса было следующим: слабовыраженный спаечный процесс – 6 (28,6%); умеренно выраженный – 8 (38,1%); выраженный – 4 (19,1%); тотальный – 3 (14,3%); конгломерат кишечных петель – 4 (19,1%). В 1 (4,8%) случае причиной непроходимости явился штрэнг. Средняя длительность пребывания пациентов в стационаре составила  $8,58 \pm 5,84$  дня. Летальных исходов в группе не было.

Оксигенация брюшины при СББП характеризовалась следующими показателями: скорость массопереноса кислорода в диапазоне 145–155 мм рт. ст. ( $V_{145-155}$ ) при лапаротомном ( $\perp T$ ) доступе составила 215,02 мм рт. ст./мин ( $Q_I=163,48$ ;  $Q_U=264,23$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 50–55 мм рт. ст. ( $V_{50-55}$ ) при лапароскопическом доступе ( $\perp S$ ) была равна 229,2 мм рт. ст. ( $Q_I=161,5$ ;  $Q_U=406,2$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 30–35 мм рт. ст. ( $V_{30-35}$ ) при лапаротомном ( $\perp T$ ) доступе – 9,6 мм рт. ст./мин ( $Q_I=5,03$ ;  $Q_U=16,03$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 30–35 мм рт. ст. ( $V_{30-35}$ ) при лапароскопическом ( $\perp S$ ) доступе составила 299,82 мм рт. ст./мин ( $Q_I=231,52$ ;  $Q_U=342,49$ ). Парциальное давление кислорода ( $pO_2$ ) при лапаротомном ( $\perp T$ ) доступе было равно 39,73 мм рт. ст./мин ( $Q_I=34,9$ ;  $Q_U=46,25$ ). Парциальное давление кислорода ( $pO_2$ ) при лапароскопическом доступе ( $\perp S$ ) составило 78,57 мм рт. ст. ( $Q_I=70,08$ ;  $Q_U=83,28$ ). Индекс оксиметрии ( $ipO_2$ ) при лапаротомном ( $\perp T$ ) доступе составил 14,43 мм рт. ст./мин ( $Q_I=13,26$ ;  $Q_U=14,99$ ). Индекс оксиметрии ( $ipO_2$ ) при лапароскопическом доступе ( $\perp S$ ) был равен 8,32 мм рт. ст./мин ( $Q_I=0$ ;  $Q_U=10,14$ ).



Несмотря на то, что зрелая спайка достаточно хорошо васкуляризирована, она состоит преимущественно из соединительной ткани, поэтому на ее поверхности более низкое содержание кислорода и замедлены обменные процессы. Однако показатели прямой оксиметрии по уровню парциального давления у пациентов с СББП без признаков кишечной непроходимости и воспалительного процесса не имели значимых статистических отличий от данных, полученных у пациентов контрольной группы.

В группе СББП без непроходимости (Adhesion) при лапаротомии зарегистрировано большее снижение парциального давления кислорода, на 49,4% по сравнению с таковым при лапароскопических операциях. Таким образом, лапароскопия позволяет уменьшить образование соединительной ткани в брюшной полости.

### **Обмен кислорода в париетальной брюшине при воспалительных заболеваниях органов брюшной полости без непроходимости (Vosp)**

В подгруппу Vosp ( $\zeta T$ ) включены 20 пациентов (13 мужчин (65%) и 7 женщин (35%)) с клиническими диагнозами «перитонит», «острый холецистит», «острый флегмонозный аппендицит», которым выполнялись оперативные вмешательства лапаротомным доступом. Средний возраст пациентов составил  $57,1 \pm 18,54$  года. Средняя длительность пребывания пациентов в стационаре составила  $17,4 \pm 15,64$  дня. Летальных исходов констатировано 3 (15%), средний возраст умерших составил  $80,3 \pm 13$  лет.

В подгруппу Vosp ( $\zeta S$ ) включен 21 пациент (11 мужчин (52%) и 10 женщин (48%)) с клиническими диагнозами «перитонит», «острый холецистит», «острый флегмонозный аппендицит», которому выполнялись оперативные вмешательства с применением лапароскопической техники. Средний возраст пациентов составил  $55,24 \pm 20,36$  года. Средняя длительность пребывания пациента в стационаре составила  $10,2 \pm 8,87$  дня. Летальных исходов в группе не было.

Наиболее существенные изменения в оксигенации тканей наблюдались в группе пациентов при воспалительных заболеваниях органов брюшной полости без непроходимости (Vosp). Так, скорость массопереноса кислорода в диапазоне 145–155 мм рт. ст. ( $V_{145-155}$ ) при лапаротомном ( $\zeta T$ ) доступе составила 230,06 мм рт. ст./мин ( $Q_i=190,08$ ;  $Q_u=259,44$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 50–55 мм рт. ст. ( $V_{50-55}$ ) при лапароскопическом доступе ( $\zeta S$ ) была равна 217,77 мм рт. ст./мин ( $Q_i=157,22$ ;  $Q_u=277,23$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 30–35 мм рт. ст. ( $V_{30-35}$ ) при лапаротомном ( $\zeta T$ ) доступе была равна 20,47 мм рт. ст./мин ( $Q_i=19,8$ ;  $Q_u=41,01$ ). Скорость массопереноса кислорода в диапазоне 30–35 мм рт. ст. ( $V_{30-35}$ ) при лапароскопическом ( $\zeta S$ ) доступе составила 340,11 мм рт. ст./мин ( $Q_i=260,82$ ;  $Q_u=396,8$ ),  $356,94 \pm 36,68$ ,  $N=17$ . Парциальное давление кислорода ( $pO_2$ ) при лапаротомном ( $\zeta T$ ) доступе было равно 49,55 мм рт. ст. ( $Q_i=43,84$ ;  $Q_u=54,51$ ). Парциальное давление кислорода ( $pO_2$ ) при лапароскопическом доступе ( $\zeta S$ ) составило 123,65 мм рт. ст. ( $Q_i=115,29$ ;  $Q_u=130,86$ ). Индекс оксиметрии ( $ipO_2$ ) при лапаротомном ( $\zeta T$ ) доступе составил 13,8 ( $Q_i=13,23$ ;  $Q_u=14,41$ ). Индекс оксиметрии ( $ipO_2$ ) при лапароскопическом доступе ( $\zeta S$ ) равен 8,24 ( $Q_i=0$ ;  $Q_u=8,99$ ).

Генерализованное воспаление в брюшной полости снижает количество кислорода на поверхности париетальной брюшины при операции лапаротомным доступом на 11%, а при лапароскопической операции на 21,9% по отношению к группе контроля. Подобным образом воспалительная реакция воздействовала и на скорости

массопереноса кислорода. Снижение парциального давления кислорода носило статистически достоверный характер,  $p < 0,01$ .

Во всех наблюдениях прослеживается общая закономерность: более низкие показатели парциального давления и увеличение скорости массопереноса кислорода при открытых оперативных вмешательствах ( $\zeta T$ ) в сравнении с таковыми при лапароскопическом доступе ( $\zeta S$ ). Отсюда очевидным становится преимущество лапароскопических операций в аспекте спаечного процесса брюшной полости и, как следствие, снижение вероятности возникновения спаечной кишечной непроходимости. Лапароскопические операции можно рассматривать как метод профилактики спаечного процесса брюшной полости.

## ■ ВЫВОДЫ

1. Средняя длительность пребывания в стационаре при наличии острой тонкокишечной непроходимости при лапароскопическом лечении на 22% меньше, чем при лапаротомном доступе,  $p < 0,01$ . Наиболее краткосрочным является метод планового лечения СББП с применением лапароскопических методик ( $8,58 \pm 5,84$  дня).
2. Генерализованное воспаление в брюшной полости снижает количество кислорода на поверхности париетальной брюшины при операции лапаротомным доступом на 11%, а при лапароскопической операции на 21,9% по отношению к группе контроля,  $p = 0,001$ , способствует возникновению адгезивного процесса, вызывает высушивание поверхности брюшины, повышение пролиферации фибробластов, неоангиогенез, препятствующий естественной резорбции.
3. В париетальной брюшине при спаечном процессе в условиях карбоксиперитонеума парциальное давление кислорода оказалось выше на 60%, по отношению к таковому при открытых операциях при лапаротомном ( $\zeta T$ ) доступе, и было равно 44,65 мм рт. ст., а при лапароскопическом доступе ( $\zeta S$ ) составило 101,45 мм рт. ст.,  $p = 0,002$ .
4. Выполнение оперативного вмешательства с применением лапароскопической техники в условиях карбоксиперитонеума можно рассматривать как метод профилактики спаечного процесса брюшной полости, так как оно способствует уменьшению гипоксических явлений, увеличивает оксигенацию поверхности брюшины, тем самым создавая благоприятные условия для пролиферации мезотелия и восстановления естественной ткани брюшины.

---

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Burneikis D., Stocchi L., Steiger E. Parenteral Nutrition Instead of Early Reoperation in the Management of Early Postoperative Small Bowel Obstruction. *J Gastrointest Surg.* 2020;24(1):109–114. doi: 10.1007/s11605-019-04347-1.
2. Chang L., Chang M., Chang H.M., Chang A.I., Chang F. Clinical and radiological diagnosis of gallstone ileus: a mini review. *Emerg Radiol.* 2018; 25(2):189–196. doi: 10.1007/s10140-017-1568-5.
3. Zhao J., Samaan J.S., Toubat O. Laparoscopy as a Diagnostic and Therapeutic Modality for Chronic Abdominal Pain of Unknown Etiology: A Literature Review. *J Surg Res.* 2020;252:222–230. doi: 10.1016/j.jss.2020.03.013.
4. Carrica L., Li L. Genetic inactivation of hypoxia inducible factor 1-alpha (HIF-1alpha) in adult hippocampal progenitors impairs neurogenesis and pattern discrimination learning. *Neurobiol Learn Mem.* 2019;157:79–85. doi: 10.1016/j.nlm.2018.12.002.
5. Dehghani Firoozabadi M.M., Alibakhshi A., Alaeen H. Evaluation of the diagnostic potential of trans abdominal ultrasonography in detecting intra-abdominal adhesions: A double-blinded cohort study. *Ann Med Surg (Lond).* 2018;36:79–82. doi: 10.1016/j.amsu.2018.09.013.



Волошенко А.Н.<sup>1</sup>, Завада Н.В.<sup>1</sup>, Борисов А.В.<sup>2</sup>, Романовский Е.В.<sup>3</sup>✉, Ладутько И.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь

<sup>2</sup> Городская клиническая больница скорой медицинской помощи, Минск, Беларусь

<sup>3</sup> 432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь, Минск, Беларусь

## Алгоритм оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой на раннем госпитальном этапе с использованием тактики damage control

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** Романовский Е.В., Волошенко А.Н. – концепция и дизайн исследования; Романовский Е.В., Волошенко А.Н. – написание статьи; Романовский Е.В., Волошенко А.Н., Завада Н.В., Борисов А.В., Ладутько И.Н. – редактирование текста; Волошенко А.Н., Завада Н.В. – обработка материалов, оценка результатов исследования; Романовский Е.В., Волошенко А.Н., Завада Н.В., Борисов А.В., Ладутько И.Н. – написание литературного обзора.

Подана: 20.01.2022

Принята: 28.02.2022

Контакты: romanovsky.evgeny@gmail.com

### Резюме

**Введение.** В статье описывается алгоритм оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой на раннем госпитальном этапе с использованием тактики damage control, разработанный при сравнительном анализе данных оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой в УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Минска, имеющим тяжесть травмы по шкале ISS >25. В алгоритме определены основные моменты оказания медицинской помощи таким пострадавшим, позволяющие снизить смертность и инвалидизацию пациентов с тяжелой сочетанной травмой.

**Цель.** Разработать алгоритм оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой на раннем госпитальном этапе с использованием тактики damage control при сравнительном анализе данных оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой в УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Минска, имеющим тяжесть травмы по шкале ISS >25.

**Материалы и методы.** В исследовании нами проанализированы результаты хирургического лечения пациентов с тяжелой механической травмой. Хирургическая тактика определялась с помощью шкалы тяжести травм ISS (Injury Severity Score).

**Результаты.** Разработан алгоритм оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой на раннем госпитальном этапе с использованием тактики damage control.

**Выводы.** Использование тактики damage control позволяет снизить смертность и улучшить результаты лечения пациентов с тяжелой механической травмой на раннем госпитальном этапе.

**Ключевые слова:** политравма, тяжелая механическая травма, сочетанная травма, алгоритм, тактика damage control

---

Voloshenyuk A.<sup>1</sup>, Zavada N.<sup>1</sup>, Borisov A.<sup>2</sup>, Romanovskiy E.<sup>3</sup>✉, Ladutsko I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

<sup>2</sup> City Clinical Emergency Hospital, Minsk, Belarus

<sup>3</sup> 432 Order of the Red Star Main Military Clinical Medical Center of the Armed Forces of the Republic of Belarus, Minsk, Belarus

## Algorithm for Providing Medical Care to Polytrauma in the Early Hospital Stage Using the Tactics Damage Control

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** Romanovsky E., Voloshenyuk A. – the concept and design of the study; Romanovsky E., Voloshenyuk A. – writing the article; Romanovsky E., Voloshenyuk A., Zavada N., Borisov A., Ladutsko I. – editing the text; Voloshenyuk A., Zavada N. – processing of materials, evaluation of the results of the study; Romanovsky E., Voloshenyuk A., Zavada N., Borisov A., Ladutsko I. – writing a literary review.

Submitted: 20.01.2022

Accepted: 28.02.2022

Contacts: romanovsky.evgeny@gmail.com

### Abstract

---

**Introduction.** The article describes an algorithm for the provision of medical care to victims with polytrauma at an early hospital stage using the damage control tactics, developed in a comparative analysis of data on the provision of medical care to victims with polytrauma in the Healthcare Institution "City Clinical Hospital of Emergency Medical Care" in Minsk with the severity of the injury on a scale ISS >25. The algorithm identifies the main points of providing medical care to such victims, allowing to reduce mortality and disability in patients with severe concomitant trauma.

**Purpose.** To develop an algorithm for the provision of medical care to victims with polytrauma at an early hospital stage using the damage control tactics in a comparative analysis of data on the provision of medical care to victims with polytrauma in the Healthcare Institution "City Clinical Emergency Hospital" in Minsk, having the severity of the injury on the ISS scale >25.

**Materials and methods.** In the study, we analyzed the results of surgical treatment of patients with severe mechanical trauma. Surgical tactics were determined using the Injury Severity Score (ISS).

**Results.** An algorithm for providing medical care to victims with polytrauma at an early hospital stage using the damage control tactics has been developed.

**Conclusions.** An algorithm for providing medical care to victims with polytrauma at an early hospital stage using the damage control tactics has been developed.

**Keywords:** polytrauma, severe mechanical injury, concomitant injury, algorithm, damage control tactics

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Данные литературы свидетельствуют об отсутствии единых рекомендаций по выбору оптимальных методов лечения и времени их использования при оказании помощи пострадавшим с сочетанной травмой. Многие авторы указывают на то, что нет двух похожих пострадавших с политравмами, а число вариантов сочетаний по локализации и тяжести повреждений скелета, головы, груди и живота при сочетанной травме многообразно [1–3].

До сих пор в большинстве многопрофильных стационаров Республики Беларусь реанимационные залы и экстренные операционные отделены от диагностических служб, что приводит к многочисленным внутрибольничным перемещениям пострадавших, проведению малоинформативных исследований, несогласованности действий дежурной бригады и промедлению с выполнением неотложных оперативных вмешательств [4–7].

Целью лечения при тяжелой механической травме на раннем госпитальном этапе является спасение жизни пострадавшего [8–11].

По мнению большинства специалистов по вопросам хирургии повреждений, высокая смертность пострадавших с сочетанной травмой во многом обусловлена не только проблемами в организации оказания медицинской помощи, но и в объеме медицинской помощи на раннем госпитальном этапе (стремление к выполнению полного оперативного вмешательства, когда пациент находится в критическом состоянии). Одним из путей решения этих проблем является создание диагностических и лечебных схем, алгоритмов, то есть программы деятельности врача [12–15].

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Создание алгоритма оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой на раннем госпитальном этапе с использованием тактики damage control.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании нами проанализированы результаты хирургического лечения пациентов с тяжелой механической травмой. Хирургическая тактика определялась с помощью шкалы тяжести травм ISS (Injury Severity Score). Под нашим наблюдением находилось 46 пациентов с сочетанной травмой в тяжелом состоянии и крайне тяжелом состоянии.

Все пациенты были пролечены на базе отделения сочетанной травмы УЗ «ГКБСМП» г. Минска за период 2014–2015 гг. Из них – 27 (58,69%) мужчин и 19 (41,31%) женщин, средний возраст – 54,6 года (от 22 до 76 лет). Период наблюдения составил от 2 месяцев до 1 года. Пострадавшие с сочетанной травмой в тяжелом состоянии с баллами тяжести по шкале ISS 26–40 составили 14 (30,44%), в крайне тяжелом состоянии – 32 (69,56%).

Причины травмирования были следующими:

- падение с высоты – 25 пациентов (54,35%);
- дорожно-транспортные происшествия – 19 пациентов (41,31%);
- криминальная травма (избиение) – 1 пациент (2,17%);
- производственная травма – 1 пациент (2,17%).

Все пациенты были доставлены в приемное отделение УЗ «ГКБСМП» в течение «золотого часа» от момента травмы.

У пострадавших, находящихся в сознании, сбор анамнеза происходил по схеме AMPLE:

- A – Allergies – аллергия;
- M – Medications – употреблял ли медикаменты, наркотики, алкоголь;
- P – Previous illnesses – сопутствующие заболевания;
- L – Last meal – время последнего приема пищи;
- E – Events surrounding injury – время и обстоятельства травмы.

При сборе анамнеза особое внимание уделялось обстоятельствам и механизму травмы.

У пациентов, находящихся в бессознательном состоянии, оценка степени нарушения сознания и комы происходила по шкале комы Глазго.

Главным в диагностике являлось определение опасных для жизни повреждений мозга, органов грудной клетки, живота, таза, повреждения сосудов, нервов, спинного мозга и опорно-двигательного аппарата. Целенаправленный поиск таких повреждений составляет важный принцип диагностики при сочетанной травме.

При поступлении пациента в протившоковую операционную применялся следующий план диагностики и лечения:

1. Неотложный осмотр-проверка:
  - пациент стабилен, нестабилен, декомпенсирован, умирает;
  - одновременное исследование дыхания, АД, ЦНС;
  - как можно более быстрое раздевание пациента.
2. Проведение мероприятий, поддерживающих жизнь:
  - обеспечение двух доступов к большим венам;
  - обеспечение проходимости дыхательных путей, включая интубацию;
  - дренаж плевральной полости;
  - операции для спасения жизни.
3. Обеспечение оксигенации и перфузии:
  - замещение объема;
  - дыхание;
  - гемодинамический и вентиляционный мониторинг.
4. Неотложная диагностика:
  - клиническая:
    - голова, грудь, живот, таз, позвоночник, конечности;
    - неврологические выпадения, периферическая пульсация;
    - катетер в мочевом пузыре, измерение почасового диуреза;
  - лабораторная:
    - кислотно-основное состояние (рН, рO<sub>2</sub>, рCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, BE, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Ca<sup>++</sup>, лактат, глюкоза);
    - гемограмма (Hb, Ht, PLT, повторный контроль);
    - свертываемость крови (ПТВ, ПТИ, МНО, фибриноген, АЧТВ);
    - группа крови, перекрестная проба на совместимость;
    - активность ферментов печени, мочевины, креатинин;
    - токсикологический скрининг, моча + кровь;
  - инструментальная диагностика:
    - УЗИ живота, грудной клетки;
    - рентгенография груди, живота, таза, позвоночника (боковая), конечностей;
    - КТ или МРТ;

- определение тяжести по шкале ISS:
  - 17–25 – средняя степень тяжести;
  - 26–40 – тяжелая степень тяжести;
  - более 40 – крайне тяжелая степень тяжести.
- 5. Неотложная терапия:
  - лечение шока;
  - стабилизация дыхания;
  - первичные хирургические вмешательства;
  - интенсивная терапия.

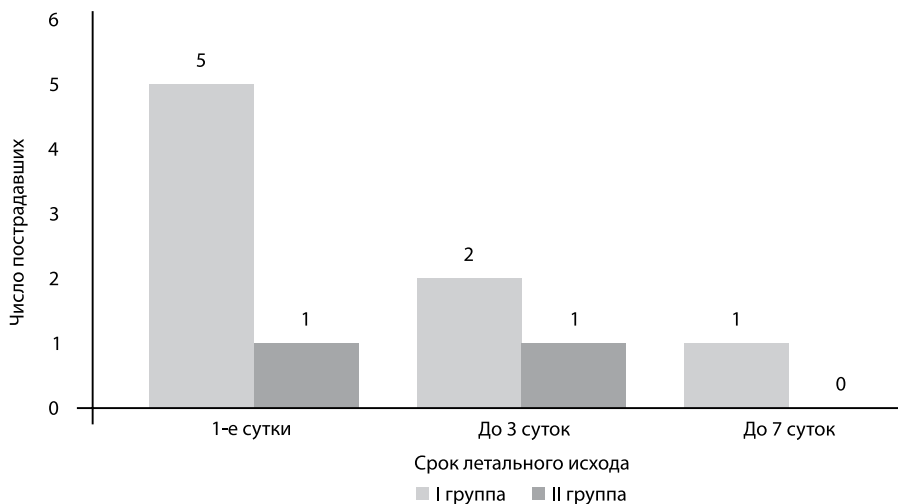
Для удобства регистрации данных обследования нами разработана индивидуальная карта пациента, в которую были занесены результаты диагностического исследования, хирургического лечения и динамического наблюдения.

Разделение пациентов на две группы, контрольную и основную, производилось методом слепой рандомизации. Контрольную группу (I) составили 28 пациентов, которым были выполнены хирургические вмешательства без использования тактики damage control. Основную группу (II) составили 18 пациентов, которым были выполнены хирургические вмешательства с использованием тактики damage control.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В контрольной группе летальность составила 28,57% (8 пострадавших), в основной – 11,1% (2 пострадавших).

Количество умерших в течение первых суток с момента поступления в I группе составило 5 (62,5%), из них в течение первых 3 часов умерло 3 (37,5%), до трех суток – 2 (25,0%), до 7 суток – 1 (12,5%). Во II группе: в течение первых суток с момента поступления – 1 (50,0%), из них в течение первых 3 часов – 1 (50,0%), до трех суток – 1 (50,0%), до 7 суток – 0 (0,0%). Распределение умерших, в зависимости от сроков летального исхода, приведено на рис. 1.



**Рис. 1. Распределение пациентов по срокам летального исхода**  
**Fig. 1. Distribution of patients by terms of death**



Непосредственной причиной смерти в раннем периоде становились тяжелые множественные повреждения внутренних органов, костей и мягких тканей, вызывавшие острую кровопотерю и шок, отек и дислокацию головного мозга. В срок свыше 3 суток непосредственными причинами травмы были пневмония, эмболии, полиорганная недостаточность (см. таблицу).

В обеих группах среди умерших преобладали пострадавшие с повреждением головы и шеи, двух и более анатомических областей тела и травмами живота.

Наибольшее количество умерших составили пострадавшие с тяжестью травмы более 50 баллов: в контрольной группе летальность составила 75%, в основной – 100%.

Алгоритм оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой на раннем госпитальном этапе с использованием тактики damage control показан к применению у пострадавших с механической сочетанной травмой (код МКБ-10 – T00-T07) с тяжестью травмы по шкале ISS более 40 баллов и у пострадавших с механической сочетанной травмой и тяжестью травмы по шкале ISS 26–40 баллов и нестабильной гемодинамикой.

Получив сообщение бригады скорой медицинской помощи о транспортировке пострадавшего с тяжелой механической травмой или при доставке такого пациента в приемное отделение учреждения здравоохранения личным транспортом, медрегистратор незамедлительно вызывает в приемное отделение врача – анестезиолога-реаниматолога, хирурга, травматолога и нейрохирурга. Названные специалисты, медсестра и санитары приемного отделения встречают бригаду скорой медицинской помощи, доставляющую пациента с сочетанной травмой, на входе в приемное отделение с набором необходимого оборудования и реанимационных средств.

Пострадавшие с сочетанной травмой в крайне тяжелом (критическом) состоянии с баллами тяжести по шкале ISS более 40 транспортируются силами сотрудников приемного отделения в сопровождении врача – анестезиолога-реаниматолога и врача-хирурга в кратчайшие сроки, минуя приемное отделение, в протившоковую операционную.

В протившоковую операционную немедленно доставляются также силами сотрудников приемного отделения в сопровождении врача – анестезиолога-реаниматолога и врача-хирурга гемодинамически нестабильные пострадавшие с сочетанной травмой в тяжелом состоянии (пограничные) с баллами тяжести по шкале ISS 26–40. Пациентам этих двух групп оказывается помощь в соответствии с тактикой damage control.

#### Летальность в зависимости от непосредственной причины смерти Mortality depending on the immediate cause of death

Причина летального исхода	Количество умерших (контрольная группа)		Количество умерших (основная группа)	
	Абсолютное число	%	Абсолютное число	%
Отек и дислокация головного мозга	2	25,0	1	50,0
Шок и острая кровопотеря	4	50,0	1	50,0
Пневмония	1	12,5	0	0
Эмболии	1	12,5	0	0
Всего	8	100	2	100

Кроме двух основных критериев (нестабильная гемодинамика и тяжесть по шкале ISS) показаниями для тактики damage control при поступлении в стационар у пострадавших с механической сочетанной травмой являются следующие:

- I. Связанные с объемом повреждения и сложностью хирургического вмешательства:
  - a) невозможность остановить кровотечение прямым способом:
    - повреждение магистральных сосудов шеи труднодоступной локализации (внутренней сонной артерии и внутренней яремной вены у основания черепа, позвоночной артерии);
    - повреждение крупных сосудов средостения и множественные ранения сосудов грудной стенки;
    - тяжелые повреждения печени и сосудов забрюшинного пространства (позадипеченочного отдела нижней полой вены, брюшной аорты и ее висцеральных ветвей);
    - повреждения сосудов малого таза (в том числе прорвавшиеся внутритазовые гематомы) и сосудов ягодичной области;
    - нестабильные переломы заднего полукольца костей таза;
  - b) наличие сочетанных и множественных повреждений:
    - мультиорганные повреждения шеи, груди, живота, таза в сочетании с повреждением магистральных сосудов;
    - сочетанные повреждения с конкурирующими источниками кровотечения;
    - повреждения, требующие сложных реконструктивных вмешательств (пластика трахеи и гортани, панкреатодуоденальная резекция, сложная сосудистая пластика);
    - необходимость обширной операции у пациента, состояние которого нестабильно (при тяжелой травме головки поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки);
    - необходимость эндоваскулярного гемостаза (например, эмболизация артерий при кровотечении из зоны перелома костей таза);
    - необходимость повторной ревизии (сомнения в полноценности кровоснабжения кишки после ушивания разрывов ее брыжейки).
- II. Связанные с тяжестью состояния и развившимися осложнениями:
  - a) физиологические показания:
    - нестабильная гемодинамика, требующая инотропной поддержки (сАД <70 мм рт. ст.);
    - тяжелый метаболический ацидоз (рН<7,2) с повышением лактата сыворотки крови (>5 ммоль/л) и дефицитом оснований (<-15 ммоль/л);
    - гипотермия (температура тела <35 °С);
    - электрическая нестабильность миокарда;
  - b) повышенные лечебные требования:
    - массивные гемотрансфузии (более 15 стандартных единиц цельной крови – 1 стандартная единица цельной крови равна 400 мл с концентрацией гемоглобина 150 г/л);
    - длительное оперативное вмешательство (более 90 мин.);
  - c) возникновение интраоперационных осложнений:
    - коагулопатия (невозможность добиться гемостаза из-за прогрессирующей коагулопатии);

- невозможность закрыть лапаротомную рану вследствие перитонита и пареза кишечника.

### III. Медико-тактические показания:

- а) массовое поступление пострадавших с механической сочетанной травмой;
- б) недостаточная квалификация хирурга для выполнения сложной реконструктивной операции;
- в) ограниченность сил и средств медицинской службы.

Хирургическая тактика damage control осуществляется у пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой, которые на момент поступления в больницу находятся на пределе своих физиологических возможностей, либо нестабильное состояние у них развивается на операционном столе.

### Этапы тактики damage control

**Первый этап.** На этом этапе рекомендуется применять наиболее технически простые хирургические приемы, в минимальном объеме и направленные только на спасение жизни пострадавшего с тяжелой механической сочетанной травмой.

На первом этапе тактики damage control у пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой выполняют в первую очередь операции по жизненным показаниям:

- временную или окончательную остановку кровотечения;
- предотвращают дальнейшее инфицирование полостей и тканей тела содержимым полых органов (кишечным содержимым, желчью, мочой, слюной);
- временную герметизацию полостей и закрытие ран;
- иммобилизацию переломов костей.

Временная или окончательная остановка кровотечения у пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой на первом этапе тактики damage control производится:

- перевязкой второстепенных или восстановлением крупных поврежденных кровеносных сосудов;
- наложением мягких зажимов на сосудистые ножки паренхиматозных органов (легких, почек, селезенки) или их удалением при разрушении;
- временным сосудистым протезированием магистральных артерий;
- наложением кровоостанавливающего жгута (при отрывах и разрушениях конечностей);
- тугой тампонадой области повреждения, например, полости носа, мест множественных переломов ребер, ран печени, забрюшинного пространства и полости малого таза, мышечных массивов ягодичной и поясничной областей;
- использованием баллонных катетеров (при ранении сердца, печени, крупных полостных сосудов), которые могут использоваться как эндоваскулярно, так и путем введения и раздувания баллона в раневой канал;
- наложением рамы Ганца – тазовых щипцов (при нестабильных переломах заднего полукольца костей таза с продолжающимся интритазовым кровотечением).

Необходимо соблюдать следующие особенности тугой тампонады печени марлевыми тампонами при ее повреждении у нестабильных и критических пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой на первом этапе тактики damage control: перед тампонадой печени поврежденная доля должна быть мобилизована и

сжата, тампоны обязательно вводятся выше и ниже (или впереди и позади) поврежденной доли, при этом векторы давления тампонов должны воссоздать плоскости ткани. Тугое тампонирование проводится достаточным количеством тампонов до получения эффекта остановки кровотечения. Так как они остаются в брюшной полости, необходим их строгий подсчет (отражается в протоколе операции). При тугой тампонаде ран печени и других органов брюшной полости с целью гемостаза вновь раскрывают лапаротомную рану и проводят оперативное вмешательство после стабилизации состояния пациента с удалением тампонов, окончательным гемостазом и конечным сшиванием раны (третий этап тактики damage control) в среднем через 24–36 часов.

Предотвращение дальнейшего инфицирования полостей и тканей содержимым полых органов у пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой на первом этапе тактики damage control достигается:

- ушиванием небольших ран полых органов (пищевода, тонкой кишки, толстой кишки, мочевого пузыря) непрерывным однорядным швом;
- обструктивной резекцией разрушенных участков полых органов без восстановления их целостности с заглушением концов (ушивание кисетным или однорядным швом, перевязка толстой нитью, наложение зажима) или с наложением свищей;
- наложением временных стом при повреждении общего желчного протока, панкреатического протока, желчного пузыря, мочеточника, пищевода или ограничением области повреждения тампонами с подведением дренажей непосредственно к ране этих структур.

Кроме того, обширные повреждения трахеи можно временно устранить путем введения интубационной трубки (или трахеостомической канюли) через рану (наложение атипичной трахеостомии). При повреждении груди тактика damage control включает в первую очередь коррекцию повреждений сердца и сосудов, дренирование плевральной полости и при необходимости – кожный шов.

Временная герметизация полостей и закрытие ран у пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой на первом этапе тактики damage control производится:

- для торакотомной раны – единым сплошным швом через все слои грудной стенки;
- для лапаротомной раны – наложением временных швов на кожу, сведением кожи цапками или подшиванием к краям раны стерильного полиэтиленового пакета. При герметизации лапаротомной раны очень важно для контроля гемостаза установить в полость малого таза дренаж, а для профилактики компартмент-синдрома брюшной полости – не ушивать апоневроз. Может быть сформирована лапаростома с целью профилактики и устранения развившегося синдрома внутрибрюшной гипертензии (компартмент-синдрома), а при необходимости – для скорейшего доступа в брюшную полость без повреждения тканей брюшной стенки;
- для кровоточащих ран мягких тканей – наложением редких кожных швов поверх тампонов, введенных в раневую канал.

При иммобилизации переломов костей действие травматолога во время первого этапа тактики damage control у пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой заключается в следующем: приоритет отдается операциям на органах брюшной полости, малого таза, груди, головного мозга. Они выполняются по жизненным показаниям и разбиваются на две, а иногда и три фазы.

Иммобилизация переломов костей у нестабильных и критических пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой на первом этапе тактики damage control достигается иммобилизацией аппаратами наружной фиксации (АНФ), скелетным вытяжением, гипсовой лангетой. При открытых переломах пострадавшим в критическом состоянии производится только промывка раны антисептиками, удаляют видимые инородные тела, накладывают антисептическую повязку. Погружной остеосинтез при закрытых переломах откладывается на 6–8-е сутки. Хирургическую обработку проводят после стабилизации пострадавшего в среднем через 24–36 часов.

Длительность первого этапа не должна превышать 90 минут.

По завершении первого этапа пострадавшие переводятся в отделение реанимации и интенсивной терапии.

**Второй этап.** Вторым этапом тактики damage control у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой проводится комплексная протившоковая терапия в условиях реанимационного отделения с целью стабилизации функций важнейших органов и систем, а также максимально быстрой подготовки к операциям на третьем этапе. Основные критерии стабилизации состояния пострадавших: САД  $\geq 100$  мм рт. ст., ЧСС  $\leq 100$  в 1 минуту, гематокрит  $\geq 30\%$ . В зависимости от тяжести травмы фаза стабилизации продолжается от 6–12 часов до нескольких дней. Длительность второго этапа составляет в среднем 24–48 часов.

**Третий этап.** На третьем этапе тактики damage control у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой производят окончательную хирургическую коррекцию всех повреждений. Завершающая стадия тактики damage control включает последовательность повторных операций, когда выполняются окончательные вмешательства.

Повторные вмешательства на любом этапе тактики damage control осуществляются независимо от показателей гемодинамики, если продолжается кровопотеря.

На третьем этапе выполняется восстановление желудочно-кишечного тракта и сосудистых повреждений. Устанавливается система для энтерального питания, осуществляется туалет брюшной полости и окончательное ее закрытие. Окончательная репозиция и фиксация переломов костей таза и конечностей может выполняться на 3–7-е сутки после первичного неотложного вмешательства, а стабилизирующие операции на позвоночнике производятся в плановом порядке – на фоне компенсации состояния пострадавшего. Следует отдавать предпочтение малоинвазивному остеосинтезу переломов длинных трубчатых костей.

После выполнения сложных и больших по объему оперативных вмешательств третьего этапа тактики damage control пациент возвращается в отделение анестезиологии и реанимации для дальнейшего лечения.

Алгоритм оказания медицинской помощи пострадавшим с механической сочетанной травмой (МСТ) приведен на рис. 2.

Приводим клинический пример оказания медицинской помощи пострадавшему с тяжелой механической травмой.

Пациент М., 22 года, поступил 13.04.2019 в 10:20.

Диагноз: механическая сочетанная травма (кататравма) от 13.04.2019. Закрытая травма груди. Ушиб сердца, легких. Травматический пульмонит. Закрытая травма живота. Множественные разрывы печени, селезенки. Ушиб поджелудочной железы с разможением ее хвоста. Внутрибрюшное кровотечение. Множественные поверхностные резаные раны ладонной поверхности правого предплечья. Закрытый



**Рис. 2. Алгоритм оказания медицинской помощи пострадавшим с механической сочетанной травмой (МСТ)**  
**Fig. 2. Algorithm for providing medical care to victims with mechanical concomitant injury (MCI)**

многооскольчатый перелом верхней трети правой бедренной кости со смещением отломков (тип A2 по системе АО/ASIF). Перелом нижней ветви правой лобковой кости без смещения отломков (тип A1 по системе АО/ASIF). Респираторный дистресс-синдром. Травматический шок 3-й ст.

Тяжесть повреждений по шкале ISS 50 баллов – критические.

Объективно при поступлении:

- уровень сознания – сопор, дезориентирован, неадекватен, периодически возбужден, речь бессвязная, обстоятельства травмы пояснить не может (9 баллов по ШКГ);
- температура тела 35,1 °C;
- кожа бледно-серая, сухая, холодная, акроцианоз;
- дыхание поверхностное, ЧД – 32 в мин., Sat O<sub>2</sub> не определяется;
- пульс на магистральных артериях нитевидный, 120 уд/мин, АД 80/40;
- зрачки узкие D=S, фотореакции сохранены, очаговой неврологической симптоматики нет, мышечный тонус значительно снижен;
- живот мягкий, на пальпацию не реагирует, перистальтика не выслушивается;
- отмечаются непроизвольные дефекация и мочеиспускание.

#### Оказанная помощь:

1. Первый этап тактики damage control – операция от 13.04.2019 (10:50–11:30): лапароцентез → получена кровь. Лапаротомия. Во всех отделах брюшной полости до 2 литров крови со сгустками без примеси кишечного содержимого. При ревизии установлены множественные разрывы VI, VII, VIII сегментов печени с активным кровотечением и повреждение селезенки III степени по классификации AAST. Тугая тампонада 25 большими марлевыми тампонами поврежденной печени и селезенки. Кровотечение остановлено. По ходу операции реинфузия 1,8 литра крови с использованием системы для непрерывной аутоотрансфузии Fresenius C.A.T.S. plus. Установка ПВХ-дренажа в малый таз через контрапертуру в правой подвздошной области. Швы на лапаротомную рану «через все слои». Травматологами был установлен аппарат наружной фиксации (АНФ) на правое бедро.
  2. Второй этап тактики damage control – комплексная противошоковая терапия в реанимационном отделении (48 часов).
  3. Третий этап тактики damage control – повторная операция на органах брюшной полости от 15.04.2019 (09:30–11:40): кровь в брюшной полости отсутствует. Удалены все ранее установленные тампоны. Не наблюдается кровотечения из повреждений печени. На раны печени наложены швы и пластины тахокомб. Спленэктомия. Резекция хвоста поджелудочной железы в связи с наличием множественных разрывов ее в этой зоне. Установка ПВХ-дренажей: по левому боковому каналу к ложу селезенки, правое поддиафрагмальное и подпеченочное пространство. Ушивание лапаротомной раны послойно. Операция от 20.04.2019 (10:00–10:50): выполнен интрамедуллярный остеосинтез правой бедренной кости стержнем с блокированием.
- Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациент выписан с улучшением 18.05.2019.

#### ■ ВЫВОДЫ

1. Лечение тяжелой механической травмы представляет собой серьезную проблему, решение которой требует комплексного подхода, включающего оптимальное сочетание хирургического лечения и медикаментозной терапии.
2. Использование тактики damage control позволило добиться снижения летальности, а также улучшить результаты лечения таких пациентов в стационаре, тем самым снижая экономическую нагрузку при оказании помощи пациентам с сочетанной травмой.
3. Все вышеперечисленное позволяет считать алгоритм оказания медицинской помощи пациентам с тяжелой механической травмой на раннем госпитальном этапе с использованием тактики damage control эффективным. Внедрение предложенного алгоритма в практическое здравоохранение позволит снизить летальность и улучшить результаты лечения пациентов с тяжелой механической травмой.

---

#### ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Tulupov A. Treatment strategy for patients with polytrauma with a negative prognosis for life. *Emergency*. 2015;3:62–68.
2. Lebedeva E. Risk factors for death in the acute period of traumatic illness. *Modern problems of science and education*. 2012;4:1–11.
3. Mahnovskij A. Predictive criteria for substantiating surgical and evacuation tactics in patients with polytrauma. *Emergency*. 2020;3:18–23.



4. Romanovsky E. The structure of mortality in severe mechanical injury. *Medical news*. 2020;9:80–83.
5. Romanovsky E. Topical issues of the organization of assistance in severe mechanical injury in the Republic of Belarus. *Emergency medicine*. 2018;2:139–147 (in Russian).
6. Romanovsky E. The experience of emergency care for severe mechanical trauma in the early hospital stage. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*. 2019;1:93–98 (in Russian).
7. Romanovskiy E. Comparative assessment of the hospital lethality structure during severe mechanical injury for 2005–2006 and 2014–2015 years. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*. 2020;2:152–157.
8. Hagiwara S. Model for predicting the injury severity score. *Acute Medicine & Surgery*. 2015;2:158–162.
9. Butcher N.E., Balogh Z.J. Update on the definition of polytrauma. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2014;40(2):107–111.
10. Halvachizadeh S., Baradaran L., Cinelli P., Pfeifer R., Sprengel K., Pape H.C. How to detect a polytrauma patient at risk of complications: a validation and database analysis of four published scales. *PLoS One*. 2020;15(1):e0228082.
11. Roberts D.J., Bobrovitz N., Zygun D.A., Kirkpatrick A.W., Ball C.G., Faris P.D. Evidence for use of damage control surgery and damage control interventions in civilian trauma patients: a systematic review. *World J Emerg Surg*. 2021;16(1):10.
12. Pfeifer R., Pape H.C. Trends in nomenclature to describe concepts in trauma patients: time for standardization. *Injury*. 2020;51(11):2353–2355.
13. Butcher N., Balogh Z.J. AIS>2 in at least two body regions: a potential new anatomical definition of polytrauma. *Injury*. 2012;43(2):196–199.
14. Moore T.A., Simske N.M., Vallier H.A. Fracture fixation in the polytrauma patient: markers that matter. *Injury*. 2020;51, Suppl 2:10–4.
15. Volpin G., Pfeifer R., Saveski J., Hasani I., Cohen M., Pape H.C. Damage control orthopaedics in polytraumatized patients- current concepts. *J Clin Orthop Trauma*. 2021;12(1):72–82.



Дронов А.И.✉, Ковальская И.А., Земсков С.В., Бакунец П.П., Бакунец Ю.П., Левченко Л.В., Прытков Ф.О., Онищенко М.А., Малыш А.А.  
Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, Киев, Украина

## Оценка факторов риска неблагоприятных результатов лечения и их влияние на выживаемость у пациентов с резектабельными опухолями панкреатобилиарной зоны, осложненными обтурационной желтухой

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** Дронов А.И., Земсков С.В., Ковальская И.А. – концепция и дизайн исследования; Левченко Л.В. – написание статьи; Бакунец Ю.П., Бакунец П.П., Левченко Л.В. – исследование, внесение изменений в текст; Левченко Л.В., Онищенко М.А., Прытков Ф.О., Малыш А.А. – обработка материалов, анализ данных, оценка результатов исследования.

Подана: 16.02.2022

Принята: 28.02.2022

Контакты: general.surg1@nmu.ua

### Резюме

**Введение.** Выполнение предоперационной билиарной декомпрессии (ПБД) у пациентов с обтурационной желтухой опухолевого генеза (ОЖОГ) остается одной из главных тем дискуссии последних лет, учитывая преимущества и недостатки данного метода лечения, влияние его на продолжительность жизни пациентов и уровень послеоперационных осложнений.

**Цель.** Определить факторы риска и оценить их влияние при ПБД на частоту ранних послеоперационных осложнений и общую выживаемость пациентов с ОЖОГ.

**Материалы и методы.** Проведено одноцентровое ретроспективное нерандомизированное когортное исследование 136 пациентов с ОЖОГ. Критерии включения – пациенты с резектабельными опухолями панкреатобилиарной зоны (ПБЗ), осложненными обтурационной желтухой (ОЖ). Все пациенты были разделены на две группы, сопоставимые по нозологии и виду оперативного вмешательства и отличающиеся имеющейся или отсутствующей предварительной билиарной декомпрессией. Группа А – 84 пациента с ПБД, группа В – 52 пациента без ПБД. Все пациенты пролечены на клинической базе кафедры общей хирургии № 1 НМУ имени А.А. Богомольца в период 2016–2021 гг. Медиана наблюдения за каждым пациентом составляла 24,5 месяца (9,5–43,5 Q1–Q3). Конечная точка исследования – неблагоприятный клинический результат (смерть пациента) в течение указанного периода наблюдения. Общую выживаемость вычисляли по методу Каплана – Мейера и сравнивали по logrank-тесту. Для выявления прогностически неблагоприятных факторов, влияющих на результат лечения и выживаемости, использован однофакторный и многофакторный регрессионный анализ Кокса.

**Результаты.** Выживаемость пациентов с ПБД статистически не отличалась от выживаемости в группе пациентов без ПБД (медиана выживаемости 23 месяца против

21 месяца,  $p=0,48$ ). В качестве факторов риска, влияющих на уровень выживаемости, как при однофакторном, так и при многофакторном анализе Кокса определены: гипербилирубинемия  $>250$  мкмоль/л, HR 1,0 (1,0–1,01% ДИ),  $p=0,02$ ; длительная желтуха до момента госпитализации (более 20 суток), HR 1,1 (1,03–1,18% ДИ),  $p=0,003$ ; подтвержденный холангит на момент выполнения ПБД, HR 0,07 (0,03–0,1 95% ДИ),  $p<0,001$ ; отсрочка оперативного лечения после ПБД  $>3$  недель из-за печеночной недостаточности, HR 5,27 (1,37–20,2 95% ДИ),  $p=0,01$ ; наличие послеоперационных осложнений, HR 0,14 (0,07–0,29 95% ДИ),  $p<0,001$ .

**Выводы.** ПБД не ухудшает результаты выживаемости пациентов с ОЖ по сравнению с пациентами группы без билиарной декомпрессии. Планирование ПБД с соблюдением четких показаний является важным этапом лечения пациентов с ОЖОГ. Предоперационный холангит – один из основных факторов риска, влияющих на частоту ранних послеоперационных осложнений и выживаемость пациентов.

**Ключевые слова:** предоперационное билиарное дренирование, послеоперационная выживаемость, предоперационный восходящий холангит, обтурационная желтуха

Dronov A. ✉, Kovalskaya I., Zemskov S., Bakunets P., Bakunets Yu., Levchenko L., Prytkov F., Onishchenko M., Malysh A.  
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

## Assessment of Risk Factors for Adverse Treatment Outcomes and their Impact on Survival in Patients with Resectable Pancreatobiliary Tumors Complicated by Obstructive Jaundice

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** Dronov O., Zemskov S., Kovalskaya I. – concept and design of the study; Levchenko L. – writing an article; Bakunets Yu., Bakunets P., Levchenko L. – research study, making changes of the text; Levchenko L., Onishchenko M., Prytkov F., Malysh A. – processing materials, data analysis, evaluation of research results.

Submitted: 16.02.2022

Accepted: 28.02.2022

Contacts: general.surg1@nmu.ua

### Abstract

**Introduction.** Preoperative biliary decompression (PBD) happening in patients with malignant obstructive jaundice (MOJ) remains one of the main topics for discussion in recent years; given the advantages and disadvantages of this method of treatment, its impact on patient life expectancy and postoperative complications.

**Purpose.** Identify risk factors and confirm their impact on PBD on the incidence of early postoperative complications and overall survival of patients with MOJ.

**Materials and methods.** The one-center retrospective non-randomized cohort study of 136 patients with MOJ was performed. Inclusion criteria: patients with resectable tumors of the pancreatobiliary region, complicated by MOJ. All patients were divided into two

groups, comparable in diagnosis and type of surgery and differing in the presence or absence of PBD. Group A – 84 patients with PBD, group B – 52 patients without PBD. All patients were treated at the clinical hospital of the Department of General Surgery № 1, Bogomolets National Medical University from 2016–2021 period of time. The median follow-up for each patient was 24.5 months (9.5–43.5 Q1–Q3). The end point of the study was an unfavorable clinical outcome (death of the patient) during the specified observation period. Overall survival was calculated by the Kaplan – Meier method and compared by log-rank test. One-factor and multifactorial Cox regression analysis was used to identify prognostic factors influencing treatment outcome and survival.

**Results.** The survival of patients with PBD did not differ statistically from the group of patients without PBD (median survival 23 versus 21 months,  $p=0.48$ ). Risk factors influencing the level of survival in both one-way and multifactorial Cox's analysis revealed: hyperbilirubinemia  $>250 \mu\text{mol/l}$ , HR 1.0 (1.0–1.01 95% CI),  $p=0.02$ ; prolonged jaundice until hospitalization (more than 20 days), HR 1.1 (1.03–1.18 95% CI),  $p=0.003$ ; confirmed cholangitis at the time of PBD, HR 0.07 (0.03–0.1 95% CI),  $p<0.001$ ; delay of surgical treatment after PBD  $>3$  weeks, which was due to hepatic insufficiency, HR 5.27 (1.37–20.2 95% CI),  $p=0.01$ ; the presence of postoperative complications, HR 0.14 (0.07–0.29 95% CI),  $p<0.001$ .

**Conclusions.** PBD does not worsen the survival of patients with MOJ compared with patients in the group without biliary decompression. Planning PBD with clear indications is an important step in the treatment of patients with MOJ. Preoperative cholangitis is a major risk factor influencing the incidence of early postoperative complications and patient survival.

**Keywords:** preoperative biliary drainage, postoperative survival, preoperative ascending cholangitis, obstructive jaundice

---

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Частота выявления злокачественных опухолей панкреатобилиарной зоны (ПБЗ) в течение последнего десятилетия постепенно растет [1, 2], тогда как показатель пятилетней продолжительности жизни после комбинированного лечения составляет 10–25% [3–7]. У 80–85% пациентов обтурационная желтуха опухолевого генеза (ОЖОГ) является первым симптомом заболевания и свидетельствует о его поздней стадии [8–10], коррелирует с нарушением функции печени, коагулопатией, развитием холангита, что ухудшает послеоперационный прогноз [11, 12]. Выполнение предоперационной билиарной декомпрессии (ПБД) в последние годы обращает на себя все большее внимание, учитывая преимущества и недостатки данного метода лечения, а вопрос влияния ПБД на продолжительность жизни пациентов и уровень послеоперационных осложнений остается дискуссионным.

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить факторы риска и оценить их влияние при ПБД на частоту ранних послеоперационных осложнений и общую выживаемость пациентов с ОЖОГ.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено одноцентровое ретроспективное нерандомизированное когортное исследование 136 пациентов. Критерии включения – пациенты с резектабельными опухолями ПБЗ, осложненными ОЖ. Из исследования исключены пациенты с ОЖ неопухолевого генеза и нерезектабельными опухолями ПБЗ, с наличием осложнений, непосредственно связанных с билиарной декомпрессией и проведенным неoadъювантным лечением. Все пациенты, участвовавшие в исследовании, были разделены на две группы, сопоставимые по нозологии и объему радикального оперативного вмешательства и отличавшиеся только имеющейся или отсутствующей предыдущей билиарной декомпрессией. Группа А – 84 пациента, которым была выполнена ПБД, из них 56 (66,7%) пациентам было выполнено эндобилиарное стентирование (ЭБС), 28 (33,3%) пациентам – чрескожная чреспеченочная холангиостомия (ЧЧХС); в группу В включено 52 пациента без ПБД. Наличие сопутствующей патологии (коморбидные состояния) выявлено у 69 пациентов (50,7%). Все пациенты пролечены на клинической базе кафедры общей хирургии № 1 НМУ имени А.А. Богомольца в период 2016–2021 гг. Демографические и клиничко-патологические характеристики были собраны проспективно, включая возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ), окончательный патоморфологический диагноз и степень дифференциации опухоли, время от постановки диагноза и ПБД до операции, объем интраоперационной кровопотери, продолжительность операции, длительность пребывания пациента в стационаре после операции. Клиничко-лабораторный мониторинг включал определение уровня общего билирубина, аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), альбумина, лейкоцитов, С-реактивного протеина (СРП), СА 19-9. Медиана наблюдения за каждым пациентом составляла 24,5 месяца (9,5–43,5 Q1–Q3). Конечная точка исследования – неблагоприятный клинический результат (смерть пациента) в течение указанного периода наблюдения. Стадирование опухолей проводилось согласно 8-му изданию классификации TNM staging system, резектабельность опухоли оценивалась по критериям NCCN Clinical Guidelines. Диагноз и степень тяжести холангита определялись по критериям Tokyo Guidelines (TG18). Общую выживаемость вычисляли по методу Каплана – Мейера и сравнивали по logrank-тесту. Для выявления прогностически неблагоприятных факторов, влияющих на результат лечения и выживаемость, использован однофакторный и многофакторный регрессионный анализ Кокса.

### **Follow-up**

Общая выживаемость пациентов контролировалась через каждые 6 месяцев согласно информированному согласию пациента и его родственников.

### **Предоперационное билиарное дренирование**

Методами билиарной декомпрессии были ЭБС пластиковым стентом и ЧЧХС. ЧЧХС в большинстве случаев являлась методом выбора при невозможности постановки ЭБС из-за технических или анатомических особенностей. В мировой литературе единственным показателем тяжести ОЖ является уровень билирубина крови [13]. Показаниями к ПБД были: острый восходящий холангит, гипербилирубинемия >250 мкмоль/л, тяжелый нутритивный дефицит, отсрочка оперативного лечения [14].

Диагноз восходящего холангита верифицирован по критериям Tokyo Guidelines, 2018 (наличие системного воспаления, холестаза и обструкция желчевыводящих путей). Системный воспалительный ответ определялся гипертермией  $>38$  °С, лихорадкой, количеством лейкоцитов  $<4,0 \times 10^9$ /л или  $>10,0 \times 10^9$ /л или повышением СРП  $\geq 10$  мг/л. Холестаз диагностировался клинически – проявлением желтухи кожных покровов и склер, уровнем общего билирубина  $\geq 34$  мкмоль/л или повышением АЛТ, АСТ более чем в 1,5 раза. Обструкция желчевыводящих путей диагностирована по результатам ультразвунографического (УЗИ), рентгенологического (КТ, МРТ) или эндоскопического методов исследований. Окончательный диагноз восходящего холангита устанавливался, если присутствовал хотя бы один признак из 3 категорий [15]. Степень тяжести холангита определялась по TG18-calculator. Пациенты с диагнозом восходящего холангита после ПБД получали антибиотикотерапию согласно результатам бактериологического посева.

### **Оперативное вмешательство**

Хирургические методы лечения включали панкреатодуоденальную резекцию (ПДР) по Whipple, ПДР по Traverso – Longmire, операцию Накао со стандартной или расширенной лимфаденэктомией. Если опухоль инфильтрировала воротную вену или верхнюю брыжеечную вену, была выполнена сегментарная или краевая резекция вены для достижения резекции R0. Послеоперационные осложнения были определены по классификации Clavien – Dindo [16]. Послеоперационные инфекционные осложнения определяли как: инфекция со стороны раны, послеоперационный панкреатический свищ степени В и С, интраабдоминальный абсцесс, несостоятельность билиодигестивных анастомозов (при наличии желчи или желудочно-кишечного содержимого в дренажах или абдоминальном пунктате). Панкреатический свищ, гастростаз и послеоперационная кровопотеря определялись по критериям International Study Group of Pancreatic Surgery [17–19].

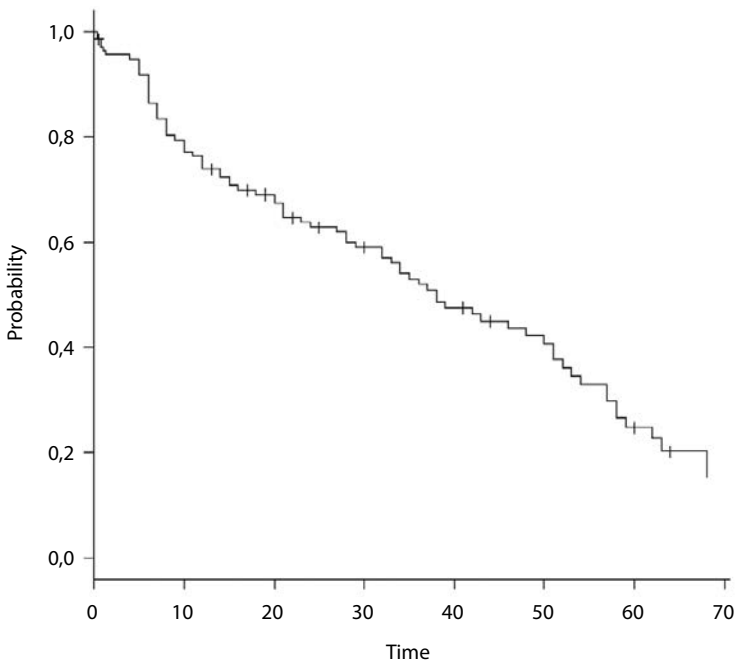
### **Статистический анализ**

Сначала был проведен анализ факторов риска в каждой группе пациентов с определением медианы показателей, средних значений, стандартных отклонений и межквартильных диапазонов, оценкой результатов и сравнением между группами по непараметрическому критерию Вилкоксона и Мак-Немара (с учетом поправки Йетса). Общую выживаемость оценивали по методу Каплана – Мейера и сравнивали по logrank-тесту. Для выявления прогностически неблагоприятных факторов, влияющих на выживаемость, использована модель пропорциональных интенсивностей Кокса. Значение  $p < 0,05$  считали статистически значимым. Статистическую обработку результатов исследования проводили по общепринятым методикам с использованием пакетов MedStat, EZR (R-STATISTICS).

## **■ РЕЗУЛЬТАТЫ**

За период с 2016 по 2021 год было проведено ретроспективное исследование результатов лечения 136 пациентов с резектабельными опухолями ПБЗ, осложненными ОЖ. Медиана наблюдения составила 24,5 месяца (9,5–43,5 Q1–Q3) (рис. 1).

Группы пациентов были репрезентативны по возрасту ( $p=0,6$ ), полу ( $p=0,06$ ), ИМТ ( $p=0,4$ ), сопутствующей патологии ( $p=0,08$ ), степени операционного риска (ASA II,



**Рис. 1. Медиана follow-up общей когорты пациентов**  
**Fig. 1. Median follow-up of the general cohort of patients**

$p=0,7$ ; ASA III,  $p=0,06$ ; ASA IV,  $p=0,06$ ). Статистически не выявлено различия в группах между структурой диагноза, стадией заболевания, гистологическим типом и степенью дифференциации опухоли, объемом и видом оперативного лечения, проведением адъювантной полихимиотерапии. Уровень послеоперационных осложнений не различался ( $p=0,2$ ), различия медианы выживаемости у пациентов группы А и В не обнаружено ( $p=0,5$ ). Гендерно-демографическая и клинико-лабораторная характеристика представлена в табл. 1.

Наличие сопутствующей патологии (коморбидные состояния) выявлено у 69 пациентов (50,7%) (табл. 2).

Пациенты были разделены на группы А и В. Группа А – 84 (61,8%) пациента с ПБД, группа В – 52 (38,2%) пациента без ПБД. Методикой ПБД у 56 пациентов (66,7%) было ЭБС, 28 пациентам (33,3%) выполнена ЧЧХС (табл. 3).

Тактика ведения пациентов в предоперационном периоде отличалась только предоперационной антибиотикопрофилактикой согласно результатам бактериологического посева у пациентов с ПБД.

Клиническая характеристика пациентов представлена в табл. 4.

Медиана продолжительности желтухи до госпитализации группы А составляла 16 суток (14–26 Q1–Q3) и статистически отличалась от группы В – 3 суток (2–4 Q1–Q3),  $p=0,001$  (рис. 2).

Уровень билирубина крови  $>250$  мкмоль/л выявлен у 56 (66,7%) пациентов группы А,  $p=0,01$ . Медиана гипербилирубинемии группы ПБД составляла 271 мкмоль/л (227–296 Q1–Q3), группы без ПБД – 76 мкмоль/л (56–90 Q1–Q3),  $p=0,001$  (рис. 3).



Оценка факторов риска неблагоприятных результатов лечения и их влияние на выживаемость у пациентов с резектабельными опухолями панкреатобилиарной зоны, осложненными обтурационной желтухой

**Таблица 1**  
**Гендерно-демографическая и клиничко-лабораторная характеристика пациентов**  
**Table 1**  
**Gender-demographic and clinical-laboratory characteristics of patients**

	Всего пациентов (n=136); N (%)	Группа А, ПБД (n=83)	Группа В, без ПБД (n=53)	p-value
Возраст		62 (56–69 Q <sub>1</sub> –Q <sub>3</sub> )	61 (55–67 Q <sub>1</sub> –Q <sub>3</sub> )	0,6
Мужчины	76 (55,9)	50	26	0,06
Женщины	60 (44,1)	24	36	
Индекс массы тела (ИМТ), кг/см <sup>2</sup>		26,4 (23,8–28,6 Q <sub>1</sub> –Q <sub>3</sub> )	26,7 (24–28,4 Q <sub>1</sub> –Q <sub>3</sub> )	0,4
Коморбидная патология	69 (50,7)	45	24	0,08
Гистологический тип опухоли (аденокарцинома)		84	52	1
Степень дифференциации опухоли				
G2	109 (80,1)	69	40	0,6
G3	27 (19,9)	15	12	
Структура диагноза				
Рак поджелудочной железы	85 (62,5)	55	29	0,3
Рак холедоха	21 (15,5)	9	12	0,8
Рак большого дуоденального сосочка	26 (19,1)	16	10	0,8
Рак двенадцатиперстной кишки	4 (2,9)	3	1	0,9
T1	12 (4,1)	5	7	0,2
T2	73 (36,1)	47	26	0,6
T3	45 (43,3)	28	17	0,9
T4	6 (11,3)	4	2	0,9
N0	98 (72,1)	56	42	0,1
N1	38 (27,9)	28	10	
M0	136 (100)	84	36	1
Стадия				
Стадия I	26 (19,1)	17	9	0,8
Стадия II	63 (46,3)	42	21	0,4
Стадия III	47 (34,6)	25	22	0,2
ASA II		3	2	0,7
ASA III		21	22	0,06
ASA IV		60	28	0,06
<b>Объем оперативного вмешательства</b>				
Whipple	123 (90,4)	77	46	0,8
Сегментарная, краевая резекция v. portae	5 (4,1)	4	1	0,7
Traverso – Longmire	9 (6,6)	7	2	0,5
Nakao	4 (2,9)	1	3	0,2
Объем лимфаденэктомии				
Стандартная	112 (82,4)	66	46	0,2
Расширенная	24 (17,6)	18	6	
R0-резекция	136 (100)	84	52	1
Послеоперационные осложнения	44 (32,4)	31	13	0,2
Адъювантная полихимиотерапия по схеме FOLFIRINOX или Gem/Сар	97 (71,3)	63	34	0,3
Медиана выживаемости, количество месяцев		23	21	0,48

**Таблица 2**  
**Характер сопутствующей патологии пациентов с обтурационной желтухой опухолевого генеза**  
**Table 2**  
**The nature of concomitant pathology of patients with malignant obstructive jaundice**

Заболевание	Количество пациентов – 69	
	Абсолютное количество	Относительное количество, %
Гипертоническая болезнь	19	27,5
I стадия	5	
II стадия	10	
III стадия	4	
Ишемическая болезнь сердца	27	39,1
Сердечная недостаточность		
I	15	
II	12	
Хронический гастрит, гастродуоденит	8	11,6
Желчекаменная болезнь	8	11,6
Хронический гепатит по данным УЗД ОБП (повышенная эхогенность паренхимы печени)	28	20,6
Хроническое обструктивное заболевание легких	4	5,8
Сахарный диабет II типа, стадия субкомпенсации	15	21,7
Инсулинозависимый вариант	5	
Хронический пиелонефрит	2	2,9
Посттромбофлебитический синдром, хроническая венозная недостаточность	2	2,9
Гипотиреоз	4	5,8
Гипотрофия	4	5,8
Ожирение	19	27,5
1–2-я степень	11	
3-я степень	8	

**Таблица 3**  
**Характеристика пациентов групп А и В**  
**Table 3**  
**Characteristics of patients in groups A and B**

Всего – 136 пациентов	Количество пациентов, n	%
Оперативное лечение	52	38,3
Оперативное лечение + ПБД	84	61,7
ЭБС	56	66,7
ЧЧХС	28	33,3

Показатели уровня трансаминаз к моменту госпитализации различались. Уровень АЛТ в группе А составлял 326 Ед/л (297–418 Q1–Q3), в группе В – 122 Ед/л (97–156 Q1–Q3),  $p=0,001$ . Показатели АСТ составляли 223 Ед/л (174–294 Q1–Q3) в группе А, 99 Ед/л (84–127 Q1–Q3) в группе В,  $p=0,001$  (рис. 4, 5).

Перед оперативным вмешательством уровень билирубина в группе А составил 46 мкмоль/л (25–73 Q1–Q3), в группе В – 28 мкмоль/л (21–38 Q1–Q3),  $p=0,27$  (рис. 6).

У пациентов группы А уровень альбумина к моменту ПБД отличался от показателей группы В к моменту госпитализации. Медиана составляла 25 г/л (23–28 Q1–Q3)

**Таблица 4**  
**Клиническая характеристика пациентов с и без ПБД**  
**Table 4**  
**Clinical characteristics of patients with and without PBD**

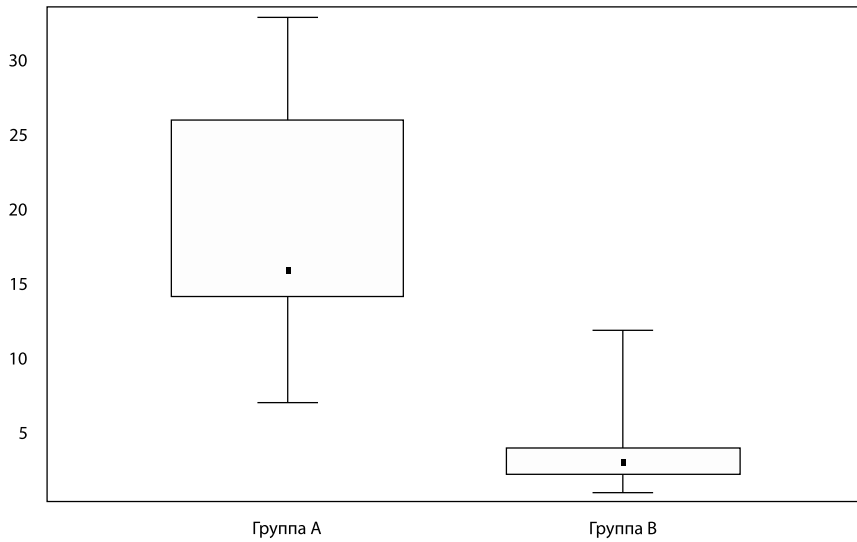
	ПБД (N=84), n (%)	Без ПБД (N=52), n (%)	p-value
<b>Me (Q<sub>1</sub>–Q<sub>3</sub>)</b>			
Длительность желтухи, дней	16 (14–26)	3 (2–4)	0,001
Уровень билирубина перед ПБД, мкмоль/л	271 (227–296)	76 (56–90)	0,001
Билирубин перед операцией, мкмоль/л	46 (24,5–73)	28 (21–38)	0,21
Аланинаминотрансфераза перед ПБД, Ед/л	326 (297–418)	122 (97–156)	0,001
Аспаратаминотрансфераза перед ПБД, Ед/л (медиана)	223 (174–294)	99 (84–127)	0,001
СА 19-9, Ед/мл	197 (49–356)	282 (82–347)	0,42
Длительность от ПБД до операции, дней	24 (14–30)		
Длительность от диагностики желтухи до операции, дней		5 (4–7)	0,001
Длительность операции, мин.	400 (356–433)	375 (338–405)	0,004
Интраоперационная кровопотеря, мл	350 (300–500)	300 (200–300)	0,007
Продолжительность пребывания в стационаре	19 (14–28)	19 (13,5–31,5)	0,94
Альбумин перед ПБД, г/л	25 (23–28)	38 (32–40)	0,001
Альбумин перед оперативным вмешательством, г/л	41 (39–42)	42 (40–44)	0,13
<b>n (%)</b>			
Предоперационный восходящий холангит	84 (100)		
I степень тяжести	48 (57,1)	21 (40,4)	0,09
II степень тяжести	36 (42,9)	–	0,001
Гипербилирубинемия			
<250 мкмоль/л	28 (33,3%)	52 (100)	0,001
>250 мкмоль/л	56 (66,7%)	–	
Продолжительность от ПБД до операции или с момента появления желтухи до операции			
>3 недель	54 (64,3)	1 (1,9)	
<3 недель	30 (35,7)	51 (98,1)	0,001

против 38 г/л (32–40 Q<sub>1</sub>–Q<sub>3</sub>), p=0,001 (рис. 7). Разницы медианы уровня альбумина на момент операции между группами не обнаружено: 41 (39–42 Q<sub>1</sub>–Q<sub>3</sub>) против 42 (40–44), p=0,13 (рис. 7, 8).

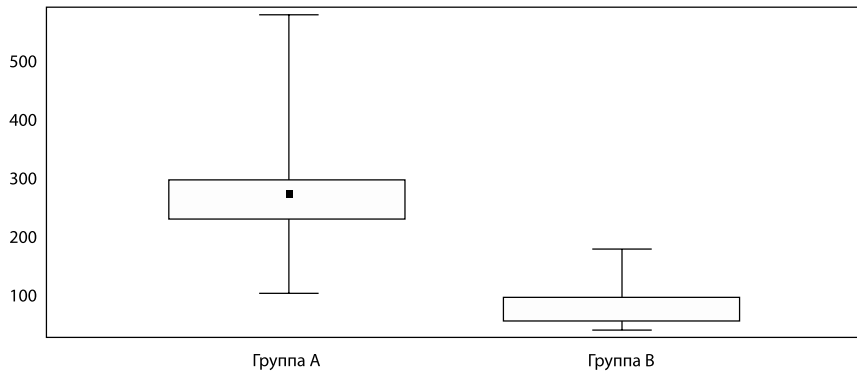
Восходящий холангит различной степени тяжести диагностирован у всех пациентов группы с ПБД: у 48 пациентов (57,1%) – I степени тяжести, у 36 пациентов (42,9%) – II степени тяжести; среди группы без ПБД холангит I степени тяжести обнаружен у 21 пациента (40,4%), у 31 пациента (59,6%) проявлялся холестаза.

Статистического отличия в обеих группах пациентов при наличии холангита I степени не было, p=0,09; отличие определено при наличии холангита II степени, p=0,001, и при холестазе без проявления холангита, p=0,001.

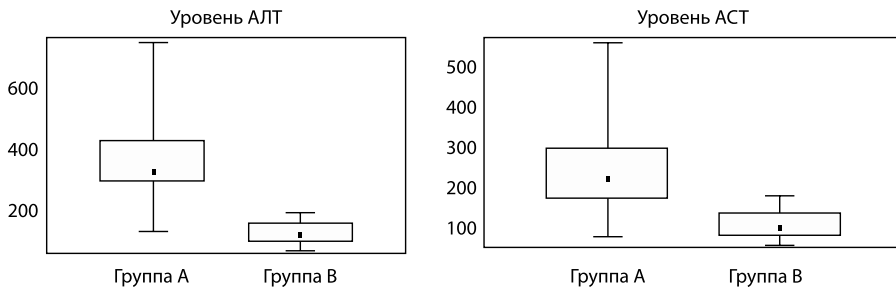
Выполнена оценка выживаемости пациентов, учитывая наличие или отсутствие холангита, определено, что холангит – независимый фактор воздействия на выживаемость пациентов, p=0,00005 (рис. 9), при анализе влияния холангита I степени и холангита II степени тяжести статистической разницы не выявлено, p=0,26.



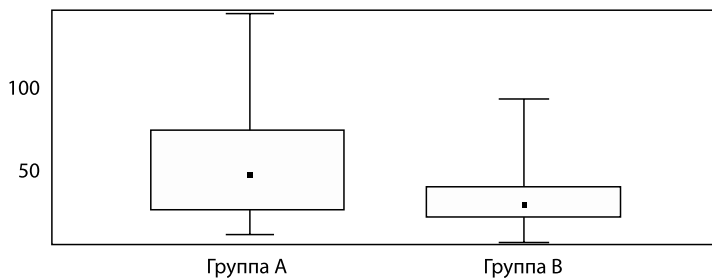
**Рис. 2. Продолжительность желтухи до ПБД или госпитализации в стационар**  
**Fig. 2. Duration of jaundice before PBD or hospitalization**



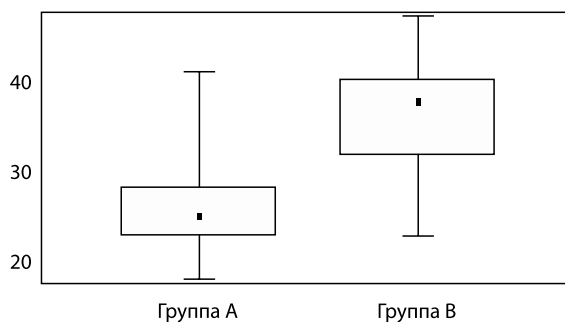
**Рис. 3. Уровень гипербилирубинемии у пациентов с ПБД и без ПБД**  
**Fig. 3. The level of hyperbilirubinemia in patients with PBD and without PBD**



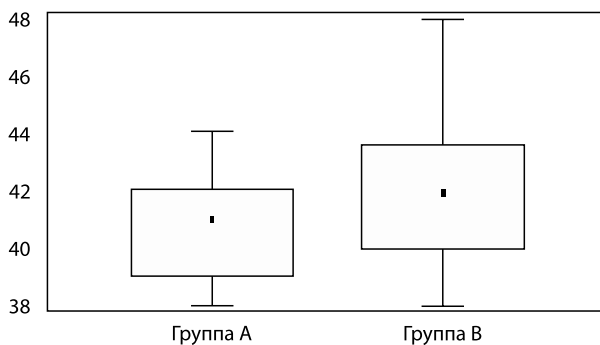
**Рис. 4, 5. Уровень трансаминаз к моменту ПБД или госпитализации**  
**Fig. 4, 5. The level of ALT and AST at the time of PBD or hospitalization**



**Рис. 6. Уровень билирубина на момент операции**  
**Fig. 6. Bilirubin level at the time of surgery**

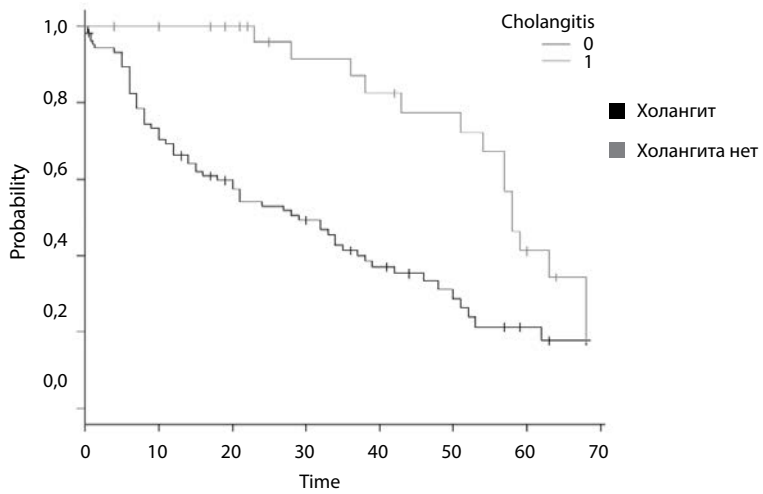


**Рис. 7. Уровень альбумина на момент ПБД**  
**Fig. 7. Albumin level at the time of PBD**

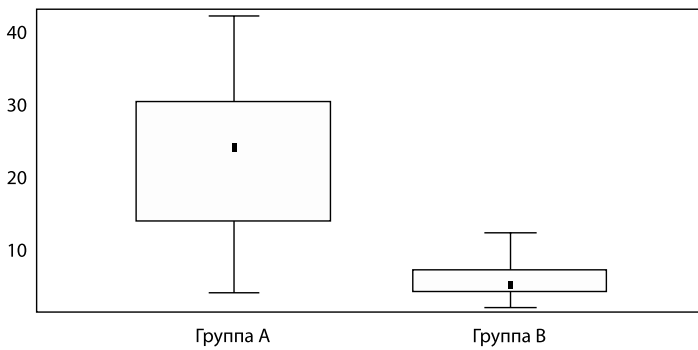


**Рис. 8. Уровень альбумина на момент операции**  
**Fig. 8. Albumin level at the time of surgery**

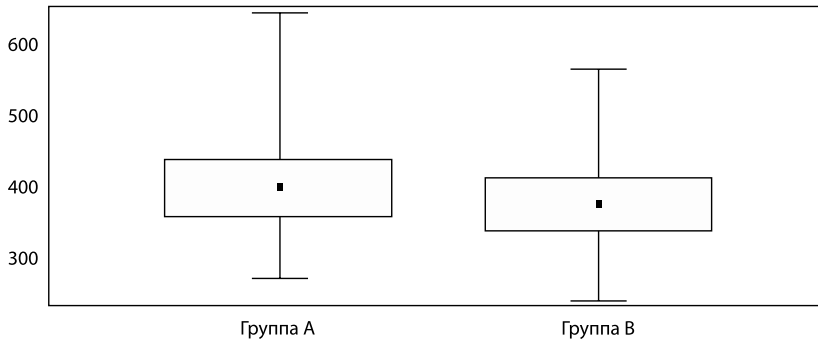
Продолжительность от момента ПБД до оперативного лечения в группе А составила 24 суток (14–31 Q1–Q3), в группе В продолжительность от момента диагностированной желтухи до операции составила 5 суток (4–7 Q1–Q3),  $p=0,001$ . У 54 (64,3%) пациентов группы А и 1 (1,9%) пациента группы В продолжительность предоперационного периода превышала 21 день (рис. 10).



**Рис. 9. Влияние холангита на выживаемость**  
**Fig. 9. The effect of cholangitis on survival**



**Рис. 10. Продолжительность предоперационного периода у пациентов с ОЖ**  
**Fig. 10. The duration of the preoperative period in patients with obstructive jaundice**



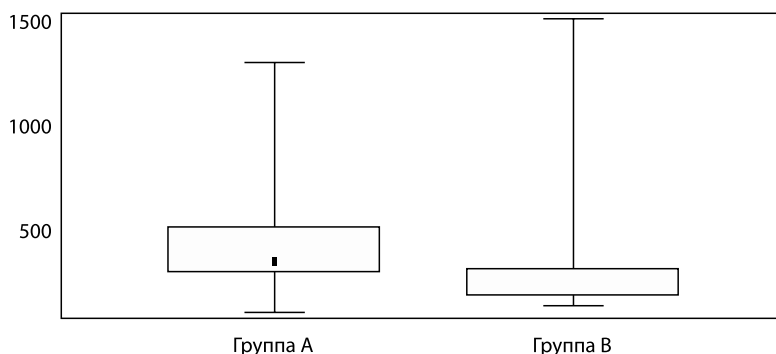
**Рис. 11. Время оперативного лечения исследуемой когорты пациентов с и без ПБД**  
**Fig. 11. The time of surgical treatment of the studied cohort of patients with and without PBD**

Время операции и кровопотеря статистически мало отличались в обеих группах пациентов. Медиана продолжительности операции составляла 400 минут (356–433 Q1–Q3) в группе А, 375 минут (338–405 Q1–Q3) – в группе В,  $p=0,004$  (рис. 11). Интраоперационная кровопотеря составила 350 мл (300–500 Q1–Q3) в сравнении с 300 мл (200–300 Q1–Q3) группы без ПБД,  $p=0,007$  (рис. 12).

Уровень СА 19-9 статистически не отличался в двух группах, медиана показателей составляла 197 Ед/мл (49–356 Q1–Q3) против 282 Ед/мл (82–347 Q1–Q3),  $p=0,42$ .

Послеоперационные осложнения выявлены у 44 пациентов, что составило 32,3%. Осложнения, которые были обнаружены, имели комбинированный характер.

У 31 (36,9%) пациента группы А наблюдались послеоперационные осложнения, статистически не отличающиеся от показателей группы В у 13 пациентов (25%),



**Рис. 12. Объем интраоперационной кровопотери исследуемой когорты пациентов с и без ПБД**  
**Fig. 12. The volume of intraoperative blood loss of the studied cohort of patients with and without PBD**

**Таблица 5**  
**Структура послеоперационных осложнений**  
**Table 5**  
**The structure of postoperative complications**

Структура послеоперационных осложнений	Группа А с ПБД – n (%), 31 (36,9)	Группа В без ПБД – n (%), 13 (25)	p-value
Clavien – Dindo $\geq 3$	4 (12,9)	2 (15,4)	0,8
Послеоперационный панкреатический свищ (ПОПС) класс А	–	1 (7,1)	0,65
класс В	5 (13,8)	3 (21,4)	0,7
Гастростаз класс В	3 (24,1)	3 (57,1)	0,7
класс С	1 (21,4)	1 (21,4)	0,89
Наружный желчный свищ	1 (3,4)	1 (7,1)	0,89
Нагноение послеоперационной раны	17 (51,7)	2 (14,3)	0,04
Ранняя смертность (90-дневная смертность):	4 (12,9)	2 (15,4)	0,8
ПОПС класс С с внутрибрюшным абсцессом и аррозивным кровотечением класса С	3	2	
Аррозивное кровотечение на фоне острой печеночной недостаточности вследствие тромбоза воротной вены	1		

Примечание: умершие пациенты были включены в анализ раневой инфекции,  $\chi^2$ .

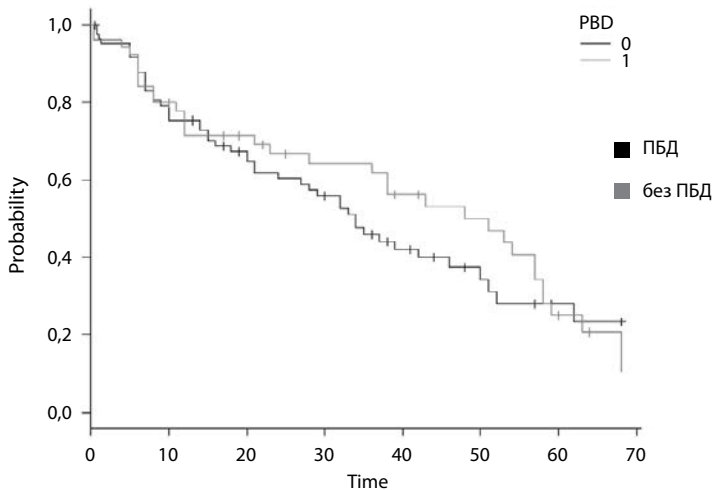


$p=0,2$ . Обнаружено различие по уровню инфицирования раны ( $p=0,04$ ) между двумя группами.

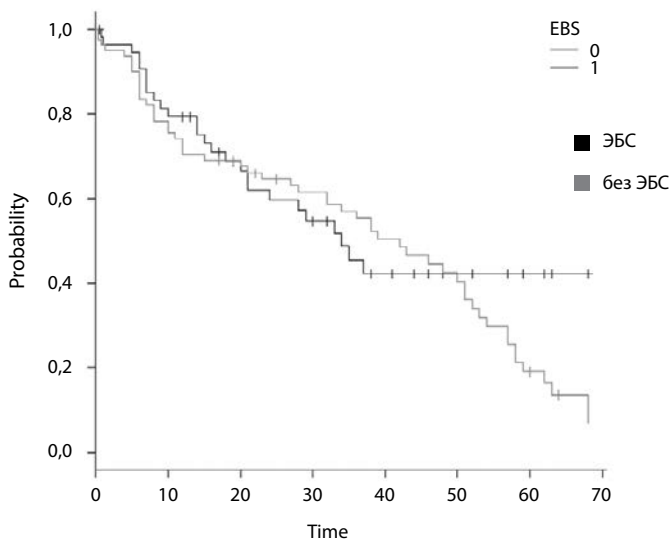
Характеристика послеоперационных осложнений приведена в табл. 5.

Показатель всеобщей смертности в стационаре составил 4,4%.

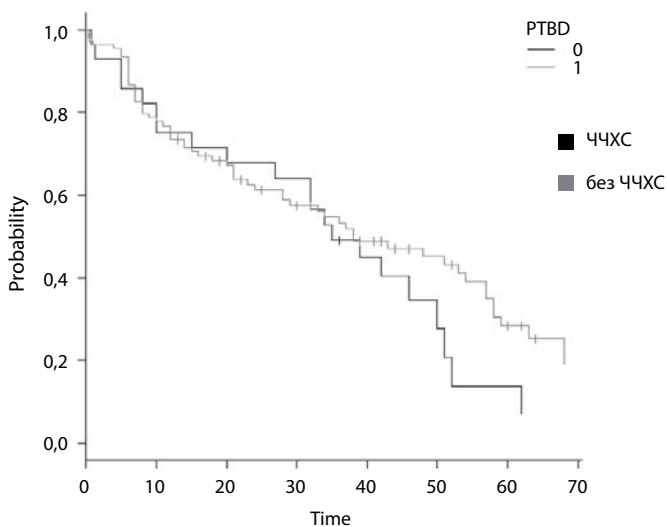
Медиана пятилетней выживаемости пациентов группы А составила 21 месяц, в группе В – 23 месяца,  $p=0,48$  (рис. 13). Процент пятилетней выживаемости в группе А составил 16,7% (14 пациентов), в группе В – 17,3% (9 пациентов).



**Рис. 13. Медиана пятилетней выживаемости групп пациентов с ПБД и без ПБД**  
**Fig. 13. Median five-year survival of groups of patients with PBD and without PBD**



**Рис. 14. Влияние ЭБС на выживаемость пациентов группы А**  
**Fig. 14. The effect of endobiliary stenting on the survival of patients in group A**



**Рис. 15. Влияние ЧЧХС на выживаемость пациентов группы А**  
**Fig. 15. The effect of percutaneous transhepatic biliary drainage on the survival of patients in group A**

**Таблица 6**  
**Коэффициенты однофакторной и многофакторной модели пропорциональных интенсивностей Кокса прогнозирования выживаемости пациентов с ОЖ опухолевого генеза**  
**Table 6**  
**Coefficients of one-factor and multifactor model of Cox regression analysis predicting the survival of patients with malignant obstructive jaundice**

Показатель	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	HR (95% ДИ)	p-value	HR (95% ДИ)	p-value
Возраст	1,03 (1,0–1,06)	0,03	1,01 (1,0–1,06)	0,63
Степень дифференциации опухоли				
G2	1,03 (0,66–1,06)	0,89	0,93 (0,48–1,8)	0,83
G3	0,97 (0,62–1,51)	NA	NA	NA
Гипербилирубинемия >250 мкмоль/л	0,5 (0,33–0,82)	0,005	1,0 (1,0–1,01)	0,02
Уровень билирубина на момент операции	1,0 (0,99–1,0)	0,3	1,0 (0,99–1,01)	0,44
Уровень АЛТ на момент ПБД	1,0 (0,99–1,0)	0,6	1,0 (1,0–1,0)	0,94
Уровень АСТ на момент ПБД	1,0 (0,99–1,0)	0,7	1,0 (0,99–1,0)	0,61
ASA IV	0,63 (0,39–1,01)	0,06	0,64 (0,18–2,2)	0,48
ASA III	1,9 (1,14–3,14)	0,01	0,77 (0,19–3,1)	0,71
Восходящий холангит	0,4 (0,2–0,6)	0,0006	0,07 (0,03–0,1)	0,00000007
Восходящий холангит, II степень тяжести	0,6 (0,4–0,9)	0,01	0,76 (0,35–1,68)	0,5
Длительность желтухи	1,08 (1,05–1,1)	0,0000008	1,1 (1,03–1,18)	0,003
ПБД	0,85 (0,54–1,34)	0,5	Inf	0,99
ПБД –	1,1 (0,73–1,8)	0,6	Inf	0,99
ЭБС	1,3 (0,78–2,0)	0,35	1,4 (0,31–6,08)	0,83
ЧЧХС	1,3 (0,44–1,2)	0,23	0,8 (0,18–3,5)	0,76

Окончание таблицы 6

Показатель	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	HR (95% ДИ)	p-value	HR (95% ДИ)	p-value
Продолжительность с момента ПБД или госпитализации до операции >3 недель	0,6 (0,4–0,9)	0,03	5,27 (1,37–20,2)	0,01
Уровень альбумина перед ПБД	0,97 (0,94–1,0)	0,04	1,0 (0,99–1,0)	0,74
Уровень альбумина на момент оперативного лечения	1,1 (0,99–1,24)	0,06	1,1 (0,93–1,26)	0,31
Длительность операции	1,0 (0,99–1,0)	0,1	1,0 (0,99–1,0)	0,97
Объем кровопотери	1,0 (0,99–1,0)	0,6	1,0 (0,99–1,0)	0,17
Послеоперационные осложнения	0,15 (0,09–0,25)	1	0,14 (0,07–0,29)	0,0000002
Продолжительность пребывания в стационаре	1,0 (0,99–1,03)	0,4	0,99 (0,96–1,01)	0,4

При анализе влияния каждого метода билиарной декомпрессии на выживаемость пациентов не было выявлено статистической разницы между данными методами лечения: ЭБС ( $p=0,35$ ), ЧХС ( $p=0,23$ ) (рис. 14, 15).

Методом регрессионного анализа Кокса выявлены факторы риска, негативно повлиявшие на прогноз выживаемости, что представлено в табл. 6.

При однофакторном и многофакторном анализе выявлены статистически значимые факторы риска, влияющие на выживаемость:

- 1) гипербилирубинемия  $>250$  мкмоль/л, HR 1,0 (1,0–1,01 ДИ),  $p=0,02$ ;
- 2) длительная желтуха до момента госпитализации (более 20 суток), HR 1,1 (1,03–1,18 ДИ),  $p=0,003$ ;
- 3) диагностированный восходящий холангит на момент выполнения ПБД, HR 0,07 (0,03–0,1 ДИ),  $p<0,001$ ;
- 4) отсрочка оперативного лечения после ПБД  $>3$  недель, HR 5,27 (1,37–20,2 95% ДИ),  $p=0,01$ ;
- 5) наличие послеоперационных осложнений, HR 0,14 (0,07–0,29 95% ДИ),  $p<0,001$ , связанных с инфицированным холангитом и печеночной недостаточностью.

## ■ ОБСУЖДЕНИЕ

ПДР – единственный радикальный метод лечения пациентов с резектабельным раком поджелудочной железы (РПЖ) и периампулярными опухолями [20], в то же время считается одним из наиболее травматических оперативных вмешательств и сопровождается высоким уровнем осложнений – от 30 до 50% [21–23], которые ухудшают качество жизни пациента и показатели выживаемости. Постановка ПБД оценивается как независимый предиктор риска развития послеоперационных осложнений с ухудшением показателей заболеваемости и смертности. Первоначальной целью нашего исследования было оценить влияние ПБД на выживаемость пациентов с ОЖ, в результате влияния ПБД на выживаемость не выявлено ( $p=0,48$ ).

Метаанализ, выполненный Moole и соавт. (2016), включая преимущественно ретроспективные исследования и несколько рандомизированных контролируемых исследований, продемонстрировал, что показатели смертности были равнозначны

между группами пациентов с ПБД и без ПБД [24]. В одноцентровом нерандомизированном исследовании Shaib и соавт. (2017) представлены результаты 2306 пациентов с ОЖ и продемонстрировано, что ПБД улучшает течение послеоперационного периода [25].

По данным рандомизированного исследования Shen и соавт. (2020), несмотря на то что уровень общего билирубина после проведения ПБД был значительно ниже, при сравнении с показателями пациентов, которым проводилось только одноэтапное лечение, медиана выживаемости составляла 16,6 месяца по сравнению с группой пациентов без ПБД – 22,2 месяца ( $p=0,048$ ) [26]. Анализ Furukawa и др. (2015) установил, что ЭБС было ассоциировано с худшими показателями выживаемости [27], а данные двух японских мультицентровых рандомизированных исследований 2015 и 2019 г. продемонстрировали, что ЧЧХС была неблагоприятным прогностическим фактором, ухудшающим показатели выживаемости и способствующим распространению перитонеального карциноза [28, 29]. Исходя из собственных результатов, влияния данных методик на выживаемость у пациентов не выявлено: ЭБС ( $p=0,35$ ), ЧЧХС ( $p=0,23$ ). Многофакторный анализ одноцентрового исследования Shin и соавт. (2019) показал, что выживаемость при опухолях ПБЗ у пациентов без ПБД была сопоставима с выживаемостью пациентов с ПБД, предоперационный период у которых составлял 1–3 недели от момента дренирования; интервал, превышавший 4 недели с момента выполнения ПБД до операции, ассоциировался с худшей выживаемостью [30]. По данным нашего исследования, одним из факторов, ухудшающих показатель выживаемости, стала отсрочка операции более 3 недель от момента выполнения ПБД ( $p=0,01$ ).

Гипербилирубинемия выше 250 мкмоль/л, согласно проведенному анализу, является этиологическим фактором, который влияет на выживаемость у пациентов с ОЖОГ. Sauvanet и соавт. (2015) в многоцентровом исследовании доказали, что при уровне сывороточного билирубина  $\geq 300$  мкмоль/л увеличивается частота послеоперационных осложнений и уменьшается отдаленная выживаемость после ПДР [31]. Рандомизированное исследование Shen и др. (2020) определило гипербилирубинемия  $> 150$  мкмоль/л независимым фактором ухудшения прогноза, в то время как ПБД не связана с ухудшением показателей выживаемости [26].

Также в качестве неблагоприятных прогностических факторов определены длительность желтухи до 20 суток и более, наличие холангита и послеоперационных осложнений. Результаты рандомизированного ретроспективного исследования Akashi и др. (2020) показали, что предоперационный холангит был независимым фактором, ухудшающим течение послеоперационного периода после ПБД, и ассоциировался с пониженным уровнем альбумина, интраоперационной кровопотерей и более высоким уровнем инфекционных осложнений [32]. Результаты нашего исследования показали, что уровень интраоперационной кровопотери и время оперативного вмешательства были незначительно выше в группе пациентов с ПБД, однако неблагоприятными факторами ухудшения выживаемости они не определены ( $p=0,97$  и  $p=0,17$  соответственно). При однофакторном анализе гипоальбуминемия на момент выполнения ПБД является неблагоприятным фактором, ухудшающим послеоперационный прогноз ( $p=0,04$ ), однако многофакторный анализ не выявил статистического отличия ( $p=0,74$ ). По данным наших наблюдений, в группе пациентов с ПБД уровень осложнений в послеоперационном периоде не различался в обеих

группах ( $p=0,2$ ), однако развитие раневой инфекции различалось ( $p=0,04$ ), что также отражено в одноцентровых нерандомизированных исследованиях Sahara и соавт. (2016), Gavazzi и соавт. (2016), Morris и соавт. (2011) и метаанализе Scheufele и др. (2017) [33–36]. Ретроспективный анализ Darnell и др. (2021) представил предоперационный холангит независимым фактором риска, влияющим на выживаемость после ПДР по поводу РПЖ [37]. Результаты проведенного нами исследования аналогичны,  $p<0,001$ . Обсервационное ретроспективное когортное исследование Santos и др. (2019) продемонстрировало, что послеоперационная продолжительность пребывания в стационаре была значительно выше у пациентов группы ПБД, но различия в уровне послеоперационных осложнений и 90-дневной смертности группы пациентов без ПБД не было выявлено [38], что также подтверждено по данным нашего исследования ( $p=0,8$ ). Продолжительность пребывания в стационаре статистически не отличалась у пациентов исследуемых групп ( $p=0,94$ ) и не влияла на послеоперационные результаты при однофакторном и многофакторном анализе. В исследовании Macías и др. (2018) степень дифференциации опухоли G3 ( $p=0,02$ ) и ПБД ( $p=0,02$ ) были единственными независимыми переменными, предусматривавшими ухудшение результатов выживаемости у пациентов с РПЖ [39], однако гипотеза о влиянии G3 не подтверждена в нашем анализе ( $p=1$ ), что возможно связано с недостаточным количеством пациентов когорты исследования, и это является одной из дальнейших задач.

## ■ ВЫВОДЫ

1. Планирование ПБД с соблюдением четких показаний является важным этапом лечения пациентов с ОЖОГ.
2. ПБД не ухудшает результаты выживаемости пациентов с ОЖ по сравнению с пациентами группы без билиарной декомпрессии.
3. Предоперационный восходящий холангит и связанная с ним острая печеночная недостаточность на этапе ПБД являются одними из основных и независимых факторов, влияющих на частоту ранних послеоперационных осложнений и выживаемость пациентов.

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Siegel R.L., Miller K.D., Jemal A. Cancer statistics, 2020. *CA Cancer J Clin.* 2020;70:7–30. doi: 10.3322/caac.21590
2. Cardoso F., Kyriakides S. Early breast cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology.* 2019;30(8):1194–1220. doi: 10.1093/annonc/mdz173
3. US Cancer Statistics Working Group. *US cancer statistics data visualizations tool, based on November 2017 submission data (1999–2015)*. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention and National Cancer Institute; 2018.
4. Kardosh A., Lichtensztajn D.Y., Clarke C.A. Long-term survivors of pancreatic cancer: a California population-based study. *Pancreas.* 2018;47(8):958. doi: 10.1097/MPA.0000000000001133
5. Belfiori G., Crippa S., Falconi M. Long-term survivors after upfront resection for pancreatic ductal adenocarcinoma: an actual 5-year analysis of disease-specific and post-recurrence survival. *Annals of Surgical Oncology.* 2021;28(13):8249–8260. doi: 10.1245/s10434-021-10401-7
6. Mizrahi J.D., Surana Shroff R.T. Pancreatic cancer. *The Lancet.* 2020;395(10242):2008–2020. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30974-0
7. Tingstedt B., Andersson B., Gasslander T. First results from the Swedish national pancreatic and periampullary cancer registry. *Hpb.* 2019;21(1):34–42. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.06.1811>
8. Kruse E.J. Palliation in pancreatic cancer. *Surg. Clin. North Am.* 2010;90(2):355–364. Available at: <http://doi.org/10.1016/j.suc.2009.12.004>
9. Leng J.J., Zhang N., Dong J.H. Percutaneous transhepatic and endoscopic biliary drainage for malignant biliary tract obstruction: a meta-analysis. *World J. Surg. Oncol.* 2014;12(1):272. Available at: <http://doi.org/10.1186/1477-7819-12-272>
10. Van der Gaag N.A., Kloek J.J., Gouma D.J. Preoperative biliary drainage in patients with obstructive jaundice: history and current status. *Journal of Gastrointestinal Surgery.* 2009;13(4):814–820. doi: 10.1007/s11605-008-0618-4
11. Gillen S., Schuster T., Kleeff J. Preoperative/neoadjuvant therapy in pancreatic cancer: a systematic review and meta-analysis of response and resection percentages. *PLoS Med.* 2010;7(4):e1000267. Available at: <http://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000267>

12. Moole H., Bechtold M., Puli S.R. Efficacy of preoperative biliary drainage in malignant obstructive jaundice: a meta-analysis and systematic review. *World journal of surgical oncology*. 2016;14(1):1–11. doi: 10.1186/s12957-016-0933-2
13. Galperin E.I., Akhaladze G.G., Dyuzheva T.G. Differentiated approach to the minimally invasive management of malignant obstructive jaundice. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2019;24(2):10–24. Available at: <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2019210-24>. (in Russian)
14. Lee P.J., Podugu A., Windsor J.A. Preoperative biliary drainage in resectable pancreatic cancer: a systematic review and network meta-analysis. *HPB*. 2018;20(6):477–486. doi: 10.1016/j.hpb.2017.12.007
15. Adler D.G., McEntire D. Current Management of Ascending Cholangitis. *PRACTICAL GASTROENTEROLOGY*. 2018;29.
16. Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Annals of surgery*. 2004;240(2):205. doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
17. Bassi C., Marchegiani G., Dervenis C. The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 years after. *Surgery*. 2017;161:584–91. doi: 10.1016/j.surg.2016.11.014
18. Wente M.N., Bassi C., Dervenis C. Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: a suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery*. 2007;142:761–768. doi: 10.3389/f surg.2016.00025
19. Wente M.N., Veit J.A., Bassi C. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH): an International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition. *Surgery*. 2007;142:20–5. doi: 10.1016/j.surg.2007.02.001
20. Beger H.G., Rau B., Gansauge F. Treatment of pancreatic cancer: challenge of the facts. *World journal of surgery*. 2003;27(10):1075–1084. doi: 10.1007/s00268-003-7165-7
21. Petrova E., Lapshyn H., Bausch D. Risk stratification for postoperative pancreatic fistula using the pancreatic surgery registry StuDoQ Pancreas of the German Society for General and Visceral Surgery. *Pancreatology*. 2019;19(1):17–25. doi: 10.1016/j.pan.2018.11.008
22. Lermite E., Sommacale P. Complications after pancreatic resection: diagnosis, prevention and management. *Clinics and research in hepatology and gastroenterology*. 2013;37(3):230–239. doi: 10.1016/j.clinre.2013.01.003
23. Vallance A.E., Young A.L. Calculating the risk of a pancreatic fistula after a pancreaticoduodenectomy: a systematic review. *Hpb*. 2015;17(11):1040–1048. doi: 10.1111/hpb.12503
24. Moole H., Bechtold M., Puli S.R. Efficacy of preoperative biliary drainage in malignant obstructive jaundice: a meta-analysis and systematic review. *World journal of surgical oncology*. 2016;14(1):1–11. doi: 10.1186/s12957-016-0933-2
25. Shaib Y., Rahal M.A., Rammal M.O. Preoperative biliary drainage for malignant biliary obstruction: results from a national database. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*. 2017;24(11):637–642. doi: 10.1002/jhpb.505
26. Shen Z., Zhang J., Zhao S. Preoperative biliary drainage of severely obstructive jaundiced patients decreases overall postoperative complications after pancreaticoduodenectomy: a retrospective and propensity score-matched analysis. *Pancreatology*. 2020;20(3):529–536. doi: 10.1016/j.pan.2020.02.002
27. Furukawa K., Shiba H., Yanaga K. Negative impact of preoperative endoscopic biliary drainage on prognosis of pancreatic ductal adenocarcinoma after pancreaticoduodenectomy. *Anticancer research*. 2015;35(9):5079–5083. doi: 10.3389/fonc.2020.575316
28. Uemura K., Murakami Y., Yamaue H. Impact of preoperative biliary drainage on long-term survival in resected pancreatic ductal adenocarcinoma: a multicenter observational study. *Annals of surgical oncology*. 2015;22(3):1238–1246. doi: 10.1245/s10434-015-4618-9
29. Rustgi S.D., Amin S., Lucas A.L. Preoperative endoscopic retrograde cholangiopancreatography is not associated with increased pancreatic cancer mortality. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2019;17(8):1580–1586. doi: 10.1016/j.cgh.2018.11.056
30. Shin S.H., Han I.W., Heo J.S. Optimal timing of pancreaticoduodenectomy following preoperative biliary drainage considering major morbidity and postoperative survival. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*. 2019;26(10):449–458. doi: 10.1002/jhpb.652
31. Sauvanet A., Boher J.M., Paye F., Bachellier P., Cuhna A.S., Le Treut Y.P., French Association of Surgery. Severe jaundice increases early severe morbidity and decreases long-term survival after pancreaticoduodenectomy for pancreatic adenocarcinoma. *Journal of the American College of Surgeons*. 2015;221(2):380–389. doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.03.058
32. Akashi M., Nagakawa Y., Tsuchida A. Preoperative cholangitis is associated with increased surgical site infection following pancreaticoduodenectomy. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*. 2020;27(9):640–647.
33. Sahara K., Morales-Oyarvide, Fernández-del Castillo C. Preoperative biliary drainage does not increase major complications in pancreaticoduodenectomy: a large single center experience from the Massachusetts General Hospital. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*. 2016;23(3):181–187. doi: 10.1002/jhpb.322
34. Morris-Stiff G., Tamimmarane A., Mirza D.F. Pre-operative stenting is associated with a higher prevalence of post-operative complications following pancreaticoduodenectomy. *International Journal of Surgery*. 2011;9(2):145–149. doi: 10.1016/j.ijsu.2010.10.008
35. Scheufele F., Schorn S., Ceyhan G.O. Preoperative biliary stenting versus operation first in jaundiced patients due to malignant lesions in the pancreatic head: A meta-analysis of current literature. *Surgery*. 2017;161(4):939–950. doi: 10.1016/j.surg.2016.11.001
36. Gavazzi F., Redolfi C., Zerbi A. Role of preoperative biliary stents, bile contamination and antibiotic prophylaxis in surgical site infections after pancreaticoduodenectomy. *BMC gastroenterology*. 2016;16(1):1–11. doi: 10.1186/s12876-016-0460-1
37. Darnell E.P., Wang T.J., Krishnan K. Preoperative cholangitis is an independent risk factor for mortality in patients after pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer. *The American Journal of Surgery*. 2021;221(1):134–140.
38. Santos M.C., Cunha C., Cravo M. Preoperative biliary drainage in patients performing pancreaticoduodenectomy: guidelines and real-life practice. *Acta gastro-enterologica Belgica*. 2019;82(3):389–395.
39. Macías N., Sayagués J.M., Muñoz-Bellvis L. Histologic tumor grade and preoperative biliary drainage are the unique independent prognostic factors of survival in pancreatic ductal adenocarcinoma patients after pancreaticoduodenectomy. *Journal of clinical gastroenterology*. 2018;52(2):e11–e17. doi: 10.1097/MCG.0000000000000793



Орловский Ю.Н.<sup>1</sup>✉, Салмин И.М.<sup>2,3</sup>, Сазонов М.В.<sup>3</sup>, Кутько А.П.<sup>3</sup>, Пушков И.Е.<sup>3</sup>, Глыздов А.П.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь

<sup>2</sup> Областной научно-практический центр «Хирургия заболеваний поджелудочной железы и печени», Витебск, Беларусь

<sup>3</sup> Витебская областная клиническая больница, Витебск, Беларусь

## Чрезхолестостомическая эндобилиарная коррекция стриктуры большого дуоденального сосочка: случай из практики

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** Орловский Ю.Н. – концепция и дизайн исследования; Орловский Ю.Н., Салмин И.М. – написание статьи; Орловский Ю.Н., Салмин И.М., Глыздов А.П. – редактирование текста; Салмин И.М., Сазонов М.В., Кутько А.П., Пушков И.Е. – обработка материалов, оценка результатов исследования; Салмин И.М., Сазонов М.В., Кутько А.П., Пушков И.Е. – написание литературного обзора.

Подана: 01.12.2021

Принята: 28.02.2022

Контакты: orl\_doc@hotmail.com

### Резюме

В статье описывается клиническое наблюдение пациента с доброкачественной стриктурой большого дуоденального сосочка. Показаны трудности выбора лечебной тактики у данного пациента, а также продемонстрирована эффективность комбинированного малоинвазивного лечения с использованием антеградной чрезхолестостомической эндобилиарной и ретроградной эндоскопической коррекции стриктуры большого дуоденального сосочка (методика Rendezvous).

Данная патология развивается наиболее часто при холангиолитиазе, рецидивирующих холангитах, хроническом панкреатите. Существуют различные варианты изолированных малоинвазивных вмешательств (эндоскопические, антеградные под УЗИ- и рентген-контролем), а также комплексные, которые объединяют антеградные чрезпеченочные и ретроградные эндоскопические.

Комплексным вмешательствам на сегодняшний день отдается предпочтение при неэффективности изолированных манипуляций, а также при сложном холангиолитиазе, выраженной деформации двенадцатиперстной кишки, рубцовом процессе в зоне папиллы, хирургических вмешательствах с измененной анатомией панкреатодуоденобилиарной зоны. Эта методика хорошо себя зарекомендовала, ее эффективность достигает 85–100%, при этом частота осложнений составляет 3–10%, а летальность – менее 1%.

**Ключевые слова:** большой дуоденальный сосочек, стриктура, эндобилиарные вмешательства, желтуха, баллонная дилатация



Arlouski Y.<sup>1</sup>✉, Salmin I.<sup>2,3</sup>, Sazonay M.<sup>3</sup>, Kutsko A.<sup>3</sup>, Puskou E.<sup>3</sup>, Gluzdou A.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

<sup>2</sup> Regional Scientific and Practical Center "Surgery of Diseases of the Pancreas and Liver", Vitebsk, Belarus

<sup>3</sup> Vitebsk Regional Clinical Hospital, Vitebsk, Belarus

## Extracholecystostomic Endobiliary Correction of the Papilla Vategy Stricture: A Case Report

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** Arlouski Y. – the concept and design of the study; Arlouski Y., Salmin I. – writing the article; Arlouski Y., Salmin I., Gluzdou A. – editing the text; Salmin I., Sazonay M., Kutsko A., Puskou E. – processing of materials, evaluation of the results of the study; Salmin I., Sazonay M., Kutsko A., Puskou E. – writing a literary review.

Submitted: 01.12.2021

Accepted: 28.02.2022

Contacts: orl\_doc@hotmail.com

### Abstract

---

The article describes a case report of a patient with a benign stricture of the papilla Vategy. The difficulties in choosing the treatment tactics in this patient are shown, and the effectiveness of combined minimally invasive treatment with the use of antegrade transcholecystostomy endobiliary and retrograde endoscopic correction of the stricture of the papilla Vategy (Rendezvous technique) is demonstrated.

This pathology develops most often with cholangiolithiasis, recurrent cholangitis, chronic pancreatitis. There are various options for isolated low-invasive interventions (endoscopic, antegrade under ultrasound and X-ray control), as well as complex ones that combine antegrade transhepatic and retrograde endoscopic.

Today, complex interventions are preferred in cases of ineffectiveness of isolated manipulations, as well as in complex cholangiolithiasis, pronounced deformity of the duodenum, cicatricial process in the papilla zone, surgical interventions with altered anatomy of the pancreatoduodenobiliary zone. This technique has proven itself well and its effectiveness reaches 85–100%, while the complication rate is 3–10%, and the mortality rate is less than 1%.

**Keywords:** papilla Vategy, stricture, endobiliary intervention, jaundice, balloon dilatation

---

### ■ ВВЕДЕНИЕ

Основными причинами, вызывающими обтурационную желтуху доброкачественной этиологии, являются холангиолитиаз, стеноз большого дуоденального сосочка (БДС) и стриктуры внепеченочных желчных протоков [1–3]. По данным различных авторов, стеноз БДС приводит к нарушению выделения желчи в двенадцатиперстную кишку (ДПК) в 15–19% случаев. Частой причиной данной патологии является желчнокаменная болезнь и холангиолитиаз, которые в свою очередь вызывают хроническое воспаление в зоне БДС, развитие холангита, рецидивирующего панкреатита и в конечном виде приводит к рубцовой стриктуре БДС [4–5]. Механическая желтуха развивается у 20–60% пациентов со стенозом БДС [6–10].

Существуют различные варианты мини-инвазивного хирургического пособия, которые разделяются на изолированно эндоскопические, антеградные под УЗ- и рентген-контролем, а также комплексные вмешательства, которые объединяют антеградные чреспеченочные и ретроградные эндоскопические (методика Rendezvous).

В настоящее время комплексным вмешательствам отдается предпочтение при неэффективности изолированных манипуляций, а также при сложном холангиолитиазе, выраженной деформации ДПК, рубцовом процессе в зоне БДС, хирургических вмешательствах с изменением анатомии панкреатодуоденобилиарной зоны и др. Эта методика, несмотря на вышеперечисленные сложности, хорошо себя зарекомендовала, ее эффективность достигает 85–100%, при этом частота осложнений составляет 3–10%, а летальность – менее 1% [4, 7–10].

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с 2019 г. по август 2020 г. в ОНПЦ «Хирургия заболеваний поджелудочной железы и печени» на базе Витебской областной клинической больницы проходили лечение 53 пациента со стриктурами билиарного тракта доброкачественной этиологии разных локализаций: терминального отдела холедоха – 48, средней трети – 4, внутripеченочных желчных протоков (левой доли печени) – 1 пациент. Основной причиной развития стриктур были: холангиолитиаз (51–96,2%), неуточненные – 2 (3,8%).

Эндоскопические вмешательства (папиллосфинктеротомия, литоэкстракция, литотрипсия, стентирование и баллонная дилатация) выполняли по стандартной методике у 49 пациентов. У 1 пациента в сочетании со стриктурой БДС и ранее сформированной холецистостомы выполнили комбинированную методику «рандеву»: сочетание антеградной эндобилиарной баллонной дилатации и ретроградной эндоскопической папиллосфинктеротомии. Сочетание методов эндоскопической папиллосфинктеротомии, литоэкстракции, баллонной дилатации было у 35 (71,4%) пациентов. В 10 случаях манипуляцию заканчивали постановкой пластиковых стентов. Неэффективной процедура была у 7 (14,3%) пациентов, которым потребовались оперативные вмешательства в объеме трансдуоденальной папиллосфинктеропластики и литоэкстракции. У 1 пациента с изолированной стриктурой левого долевого протока эффективной была антеградная баллонная дилатация.

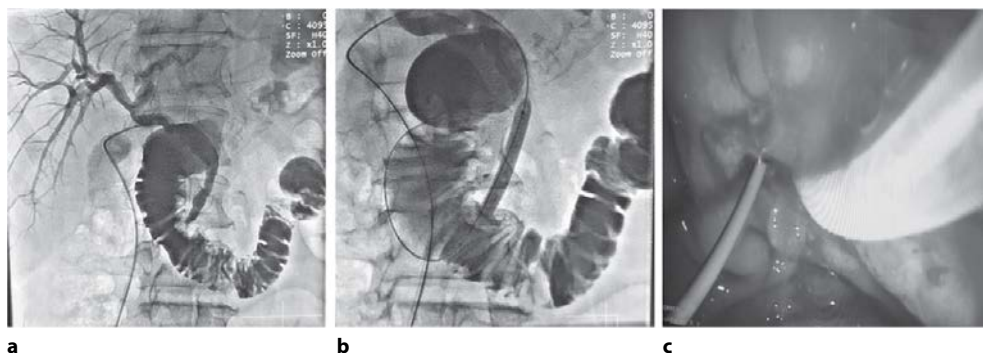
## ■ КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент А., 57 лет, госпитализирован с явлениями механической желтухи в районную больницу 11.08.2020 г., где с целью декомпрессии желчного дерева была наложена под УЗ-контролем чрескожная чреспеченочная холецистостома дренажем 9 fr.

Переведен в ОНПЦ «Хирургия заболеваний поджелудочной железы и печени» 25.08.2020 г. Жалобы на момент перевода отсутствовали. Механическая желтуха купировалась. Ежесуточный сброс желчи по дренажу составлял от 400 до 600 мл.

При обследовании: УЗИ ОБП (25.08.2020 г.): желчный пузырь спавшийся, в просвете дренаж. Холедох до 8 мм. Внутripеченочные протоки незначительно расширены.

ФЭГДС (28.08.2020 г.): БДС имеет овальную холмовидную форму, слизистая розовой окраски, устье до 3 мм. Из устья желчь не поступает. В области терминальной складки имеется втянутость стенки ДПК (дивертикул?).



**Рис. 1. Комбинированная методика «рандеву»: а – чрезхолестистостомическое введение проводника в ДПК и контрастирование билиарного дерева (визуализируется стриктура терминального отдела холедоха), б – баллонная дилатация стеноза большого дуоденального сосочка и терминального отдела холедоха, с – эндоскопическая папиллосфинктеротомия под контролем проводника после баллонной дилатации**

**Fig. 1. Combined "Rendezvous" technique: a – transcholecystostomy introduction of the conductor into the duodenum and contrasting of the biliary tree (the stricture of the terminal part of the common bile duct is visualized), b – balloon dilation of stenosis of the papilla Vateri and the terminal part of the common bile duct, c – endoscopic papillosphincterotomy after balloon dilatation**

КТ ОБП с контрастным усилением (02.09.2020 г.): поджелудочная железа в размерах не увеличена. Образований в панкреатобилиарной зоне не выявлено.

По данным фистулографии от 11.09.2020 г.: контраст медленно поступает в ДПК, холедох на всем протяжении расширен до 9 мм и сужается в виде «писчего пера» в зоне БДС (рис. 1а).

По данным лабораторных показателей и клинической картины данных за панкреатит не получено.

05.09.2020 г. была выполнена ЭФГДС, заканюлировать БДС не удалось из-за фатерального дивертикула. Папиллотомия игольчатым папиллотомом не представлялась возможной.

В центре (14.09.2020 г.) была выполнена новая рандеву-процедура в билиарном тракте: антеградная чрезхолестистостомная баллонная дилатация БДС под рентген-контролем и ретроградная эндоскопическая ПСТ. Процедура заключалась в следующем. В рентгенэндоваскулярной операционной произведена замена дренажа на порт. Проводник через пузырный проток выведен в ДПК. Произведена баллонная пластика стриктуры БДС баллоном 4 мм (рис. 1б). Проводник оставлен для ориентира и быстрого операционного доступа к зоне БДС. Далее выполнена видеоэзофагогастродуоденоскопия, канюляция БДС и папиллотомия натяжным папиллотомом (рис. 1в). При ЭРПХГ эвакуация контраста в ДПК быстрая, холедох не расширен, дефектов наполнения не выявлено. На этом оперативное вмешательство завершено.

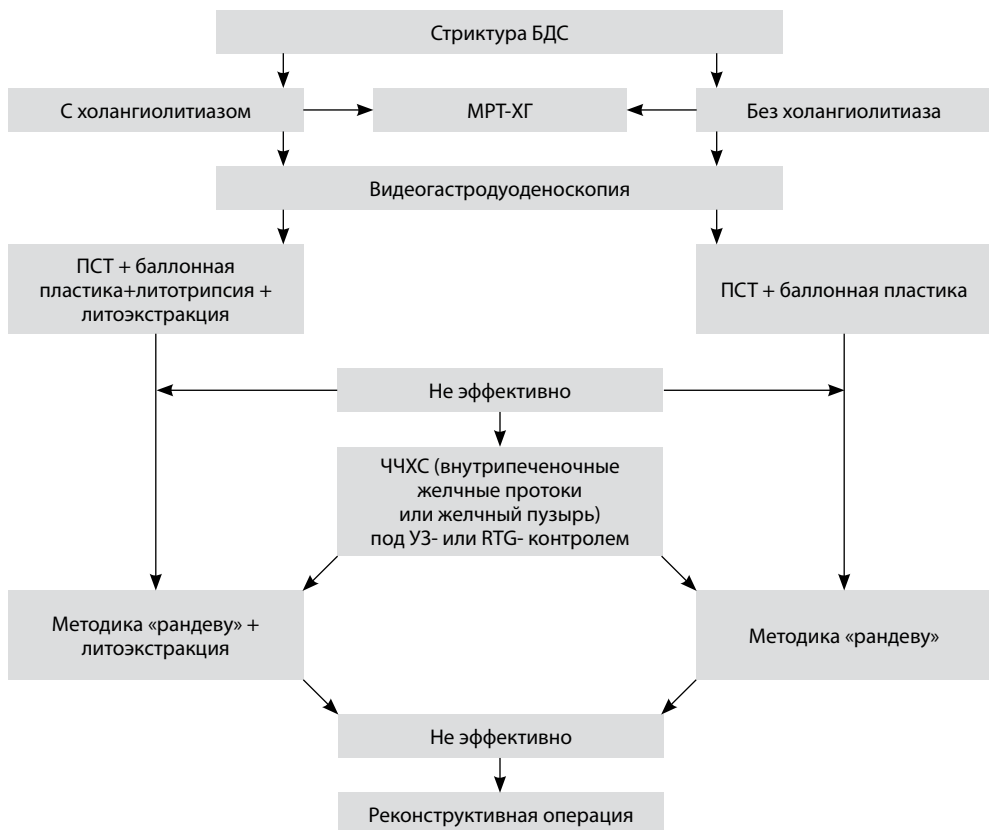
## ■ ОБСУЖДЕНИЕ

В последнее время все большее распространение получают малоинвазивные методы диагностики и лечения стриктур БДС: чрескожное чреспеченочное билиарное дренирование, эндоскопическое стентирование холедоха, эндоскопическая ПСТ [2, 7].

Однако вышеперечисленные методы чаще применяются в отдельном варианте и не всегда эффективны ввиду технических сложностей, вызванных сложным холангиолитиазом, выраженной деформацией ДПК, рубцового процесса в зоне БДС, стенозом верхних отделов пищеварительного тракта.

Разработанную нами технологию «рандеву» применяли как окончательную лечебную процедуру, т. к. опухолевый процесс был исключен. Транспузырный доступ возможен для выполнения данной методики при функционирующем желчном пузыре. Методика является приоритетной у пациентов с незначительным расширением внутрипеченочных желчных протоков, когда существует высокая вероятность неэффективной попытки дренирования внутрипеченочных желчных протоков, тяжелой сопутствующей патологии или травматизации внутрипеченочных сосудов и вызвать кровотечение, гемобилию, перитонит.

В данном случае у пациента уже была сформирована холецистома дренажем 9 fr и исключен опухолевый характер возникновения механической желтухи. Учитывая то, что изолированная эндоскопическая попытка папиллотомии была неудачной в связи с наличием парафатерального дивертикула, а проходимость пузырного



**Рис. 2. Лечебно-диагностический алгоритм при стриктуре БДС**  
**Fig. 2. Treatment and diagnostic algorithm for stricture Vatery**

протока по данным холангиографии не нарушена, пациенту было выполнено комбинированное вмешательство «рандеву» при совместной работе эндоскопической и рентгенэндоваскулярной служб.

Учитывая сложность патологии и разногласия в лечебной тактике, нами разработан следующий лечебно-диагностический алгоритм (рис. 2).

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«Золотым стандартом» у пациентов с механической желтухой, вызванной стриктурой БДС, является эндоскопическая папиллосфинктеротомия. Однако изолированный эндоскопический способ разрешения проблемы не всегда осуществим ввиду таких причин, как сложный холангиолитиаз, выраженная деформация ДПК, рубцовый процесс зоны БДС, хирургические вмешательства с изменением анатомии панкреатодуоденобилиарной зоны и др. Поэтому в качестве первого этапа необходимо выполнять чрескожное транспеченочное дренирование желчных протоков, что дает возможность проведения комбинированных вмешательств в варианте «рандеву». Мы считаем, что при функционирующем желчном пузыре и незначительном расширении желчных протоков предпочтение при выборе доступа к желчному дереву следует отдать чрескожному транспеченочному дренированию желчного пузыря под УЗ-контролем, что позволяет выполнить полноценное комбинированное мини-инвазивное вмешательство «рандеву» с хорошим результатом, особенно у пациентов пожилого возраста с коморбидной патологией, когда изолированные вмешательства неэффективны, а риск осложнений при оперативном вмешательстве высок.

---

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Bykov M.I., Porkhanov V.A., Gobaeva S.L. et al. (2019) Possibilities of therapeutic retrograde minimally invasive technologies for obstructive jaundice syndrome. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*, vol. 24, no 2, pp. 60–73. doi: 10.16931/1995-5464.2019260-73
2. Kulezneva Yu.V., Melekhina O.V., Kurmanseitova L.I. et al. (2018) Antegrade bile diversion: analysis of complications and methods of their prevention. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*, vol. 23, no 3, pp. 37–46. doi.org/10.16931/1995-5464.2018337-46
3. Okhotnikov O.I., Yakovleva M.V., Grigor'ev S.N. (2016). Antegrade endobiliary interventions for non-dilated bile ducts. *Khirurgiya*, no 12, pp. 42–47. doi. 10.17116/hirurgia20161242-47.
4. Popov A.Yu., Baryshev A.G., Bykov M.I. et al. (2018) Analysis of the results of minimally invasive decompression of the biliary tract in obstructive jaundice. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*, no 12, pp. 50–56. Available at: <https://doi.org/10.17116/hirurgia20181215>.
5. Testoni P.A., Mariani A., Aabakken L. et al. (2016) Papillary cannulation and sphincterotomy techniques at ERCP: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy*, vol. 48, no 07, pp. 657–683. Available at: <https://doi.org/10.1055/s-0042-108641>.
6. Baniya R., Upadhaya S., Madala S. et al. (2017). Endoscopic ultrasound-guided biliary drainage versus percutaneous transhepatic biliary drainage after failed endoscopic retrograde cholangiopancreatography: A meta-analysis. *Clin. Exp. Gastroenterol.*, vol. 10, no 5, pp. 67–74. Available at: <https://doi.org/10.2147/CEG.S132004>.
7. Kotovskii A.E., Glebov K.G., Dyuzheva T.G. et al. (2019) Retrograde bile duct endoprosthesis in benign diseases of the hepatopancreatoduodenal zone. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*, vol. 24, no 1, pp. 61–70. Available at: <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2019161-70>.
8. Hu B., Sun B., Cai Q. et al. (2017) Asia-Pacific consensus guidelines for endoscopic management of benign biliary strictures. *Gastrointest. Endosc.*, vol. 86, no 1, pp. 44–58. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gie.2017.02.031>.
9. Tringali A., Lemmers A., Meves V. et al. (2015) Intraductal biliopancreatic imaging: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) technology review. *Endoscopy*, vol. 47, no 8, pp. 739–753. Available at: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1392584>.
10. Nedoluzhko I.Yu., Khon E.I., Shishin K.V. (2019) Endoscopic removal of neoplasms of the greater duodenal papilla. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*, vol. 2, no 1, pp. 36–42. Available at: <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2019136-42>.

Калачик О.В., Носик А.В., Руммо О.О.  
Минский научно-практический центр хирургии,  
трансплантологии и гематологии, Минск, Беларусь



## Современный этап трансплантации почки в Республике Беларусь (к 100-летию юбилею профессора Н.Е. Савченко)

07.11.2022 г. исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося ученого и хирурга академика Н.Е. Савченко, который совместно со своими соратниками и учениками (Мохорт В.А., Соклаков В.И., Скобеюс И.А., Пилотович В.С.) 11 сентября 1970 г. выполнил первую в истории нашей страны операцию по трансплантации почки. Последующее развитие трансплантологии в Республике Беларусь не было гладким и поступательным, что не позволило на протяжении многих лет полноценно раскрыть все возможности этого метода лечения пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек (ХБП). Требовалось дальнейшее законодательное, технологическое, фармакологическое и структурное совершенствование медицинского обеспечения трансплантационных программ в нашей стране.

Современный этап развития трансплантологии в Республике Беларусь, и в частности трансплантации почки, наступил в середине первой декады 2000-х гг. и ознаменовался принятием изменений в Закон Республики Беларусь от 9 января 2007 г. № 207-З «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О трансплантации органов и тканей человека». Это позволило уже в 2009 г. впервые в истории нашей страны преодолеть важный для отечественной трансплантологии барьер в «100 трансплантаций почки в год». Закрепило и развило в дальнейшем этот успех создание в первой половине 2010 г. Республиканского научно-практического центра (РНПЦ) трансплантации органов и тканей (руководитель – академик НАН Беларуси, профессор, д. м. н. О.О. Руммо), базой которого стало в то время учреждение здравоохранения «9-я городская клиническая больница» г. Минска, а также открытие на той же базе кафедры трансплантологии ГУО «БелМАПО» (заведующий кафедрой – к. м. н., доцент И.И. Пикиреня).

Это заложило прочный фундамент для дальнейшего развития данного высокотехнологического вида помощи пациентам с терминальной стадией хронической болезни почек. Открытие региональных центров трансплантации почки в Брестской (2011 г.), Гомельской (2012 г.), Гродненской (2013 г.) и Витебской (2015 г.) областях позволило в 2016 г. увеличить количество трансплантаций почти в 4 раза – до 383 операций в год. Внедрение трансплантации почки в регионы завершено в 2018 г. (Могилевская область). Благодаря этому показатель ежегодно выполняемых трансплантаций почки остается стабильно высоким на протяжении всей 2-й декады 2000-х гг.

Развитие в 2020 г. пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 привело к повсеместному снижению трансплантационной активности, вплоть до полного прекращения трансплантационных программ в некоторых странах. Тем не менее число трансплантаций почки не снизилось критически и в первый год пандемии в Республике Беларусь составило 316 операций.

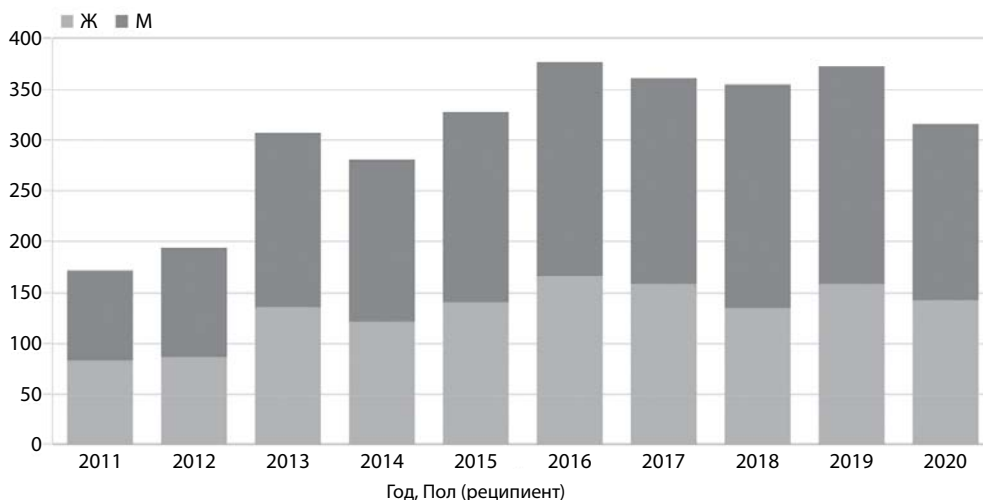


Рис. 1. Ежегодное число трансплантаций почки, 2011–2020 гг.

В течение второй декады 2000-х гг. (2011–2020 гг.) выполнено 3096 трансплантаций почки, что с учетом повторных трансплантаций позволило полностью реабилитировать 2973 пациента с терминальной стадией ХБП.

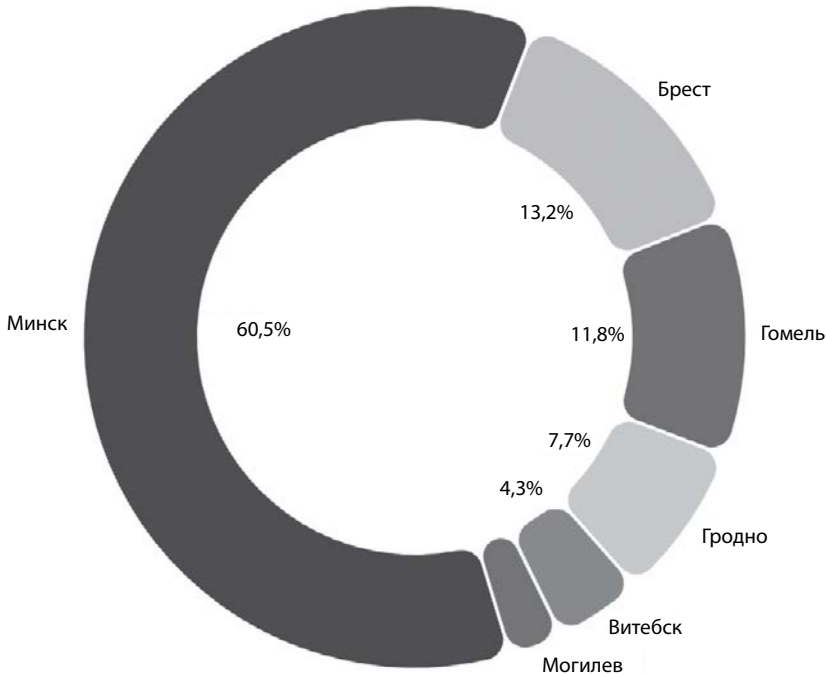
География местожительства пациентов, которым была проведена трансплантация почки в Республике Беларусь, охватывает несколько континентов и включает 18 стран (рис. 2). Тем не менее подавляющее большинство составляют граждане Республики Беларусь (2626 трансплантаций, 85,3%), но существенное количество трансплантаций почки выполнено пациентам из стран ближнего зарубежья (Украина – 331 трансплантация, 10,5%; Грузия – 42, 1,36%; Казахстан – 36, 1,17%).

Лидирующую позицию по количеству проведенных трансплантаций занимает ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии» (ранее – УЗ «9-я городская клиническая больница» г. Минска), являющийся базой Республиканского центра нефрологии и почечно-заместительной терапии.



Рис. 2. География местожительства реципиентов почечного аллографта



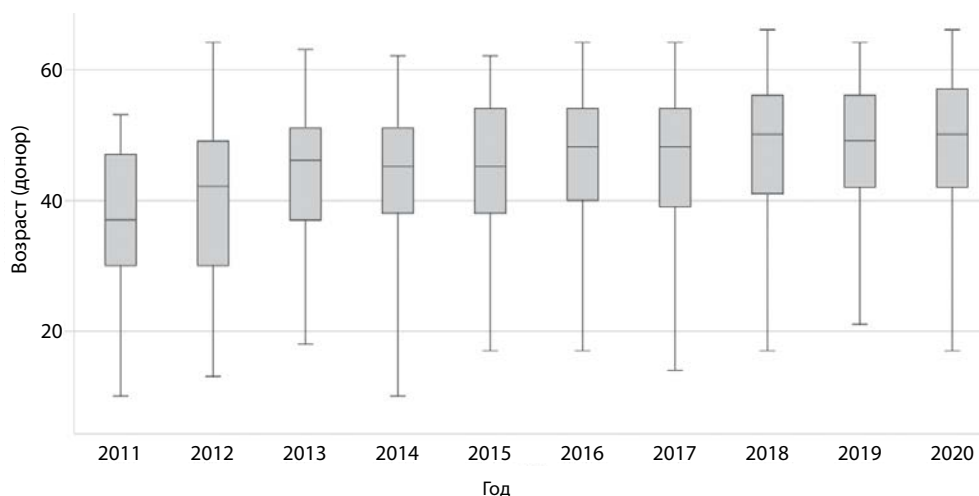


**Рис. 3. Доля выполненных трансплантаций почки в г. Минске и областных центрах Республики Беларусь**

В течение прошедшего десятилетия в столице выполнено 1874 трансплантации почки, что составляет 60,5% от их общего количества. Накоплен достаточный опыт данных оперативных вмешательств в областных центрах Республики Беларусь – в Брестской и Гомельской областях (408 (13,2%) и 364 (11,8%) соответственно), в Гродненской области – 237 (7,7%), Витебской области – 132 (4,3%), в Могилевской области – 81 (2,6%) трансплантация почки (рис. 3).

### **Характеристика умерших доноров в Республике Беларусь**

В Республике Беларусь хорошо развита программа посмертного донорства. Этому способствовало усовершенствование в 2009 г. закона о трансплантации органов, основной парадигмой которого является юридическая модель презумпции согласия посмертного донорства. Суть ее состоит в том, что каждый гражданин Республики Беларусь может стать потенциальным донором органов при констатации смерти мозга, если не задекларировал обратного при жизни или его родственники не высказали этот запрет от своего лица в организации здравоохранения в установленном порядке. Граждане Республики Беларусь, которые изъявили прижизненный запрет на использование в качестве донора, вносятся в реестр. По состоянию на 01.01.2022 г. в нем находится 2863 человека.



**Рис. 4. Динамика возраста доноров в Республике Беларусь**

Активное развитие системы посмертного донорства сказалось на статистических данных. Отсутствием мотивации к прижизненному, родственному донорству объясняется короткий лист ожидания и преобладающее число трансплантаций почки от доноров со смертью мозга – 2953 трансплантации почки (95,4%). На долю «живого» донорства приходится всего 143 трансплантации (4,6%). Принятие новой редакции закона о трансплантации органов от 18.06.2019 г. расширило спектр потенциальных живых доноров до лиц 2-й линии родства (имеющих общих прадеда и/или прабабку), а также разрешило донорство от живых неродственных доноров в случае обмена органов между парами «донор – реципиент». Это призвано совершенствовать оказание помощи пациентам с терминальной хронической почечной недостаточностью.

Статистические данные свидетельствуют, что в большинстве случаев донорами выступали лица мужского пола (64,6%) основной причиной смерти мозга у них было нарушение внутримозгового кровообращения (63,6%).

Динамика возраста посмертных доноров в Республике Беларусь соответствует общепринятым тенденциям «старения» доноров. Медиана их возраста в течение 2-й декады 2000-х гг. увеличилась с 37 лет (2011 г.) до 50 лет (2020 г.). Возрастной максимум составил 66 лет, что оставляет потенциал для расширения донорского резерва в случае крайней необходимости. Динамика возраста умерших доноров представлена на рис. 4.

### **Характеристика реципиентов в Республике Беларусь**

За период с 2011 по 2020 г. выполнено 3096 трансплантаций почки 2973 пациентам. Среди них 169 случаев трансплантаций пациентам детского возраста, 191 пациенту трансплантация почки выполнена повторно, 143 реципиента получили трансплантат от родственного донора.

Половозрастные характеристики данной популяции говорят о том, что среди реципиентов незначительно преобладали пациенты мужского пола (1754/56,65%).

Средний возраст пациентов составил 43 (32–54) года. В целом отмечается тенденция роста среднего возраста реципиентов почечного трансплантата за прошедшую декаду. Так, в 2011 г. средний возраст составил 23 (15–35) года, а в 2020 г. – уже 43 (35–55) года. Возрастной максимум реципиента, успешно перенесшего трансплантацию почки, в настоящее время составляет 78 лет. Возрастные характеристики реципиентов представлены на рис. 5.

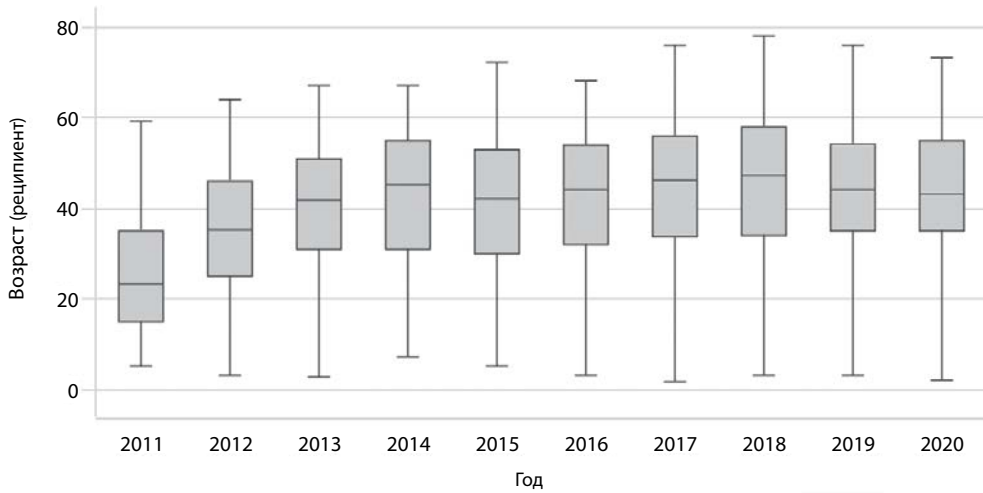


Рис. 5. Динамика возраста реципиентов трансплантата почки

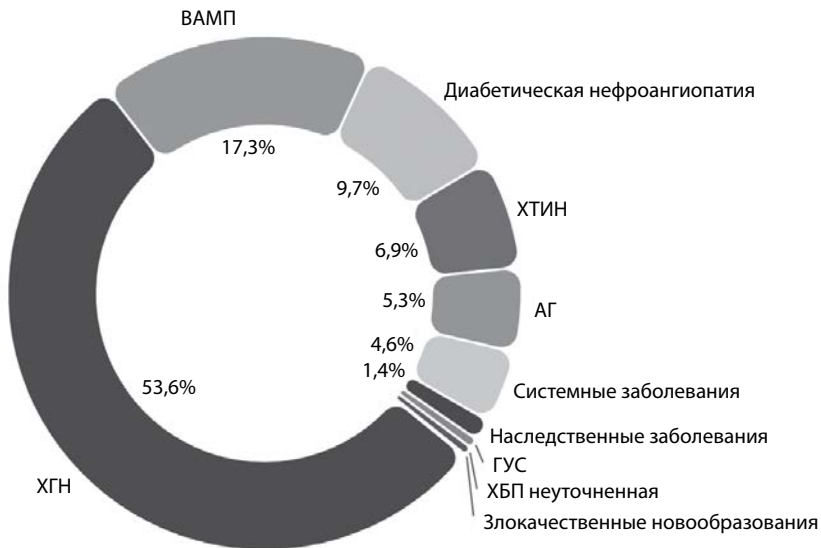


Рис. 6. Причины хронической болезни почек у реципиентов трансплантата почки в Республике Беларусь

Основной причиной терминальной ХБП среди реципиентов почки был хронический гломерулонефрит – 1650 (53,6%) случаев. Менее распространенными нозологиями стали врожденные аномалии мочевыводящих путей – 533 (17,3%) случая, диабетическая нефропатия – 297 (9,7%), хронический тубулоинтерстициальный гломерулонефрит – 212 (6,9%), артериальная гипертензия – 163 (5,3%), системные заболевания – 140 (4,6%) и др. Причины, приведшие к терминальной хронической болезни почки, представлены на рис. 6.

Тип хронического гломерулонефрита был морфологически верифицирован до трансплантации в 8,7% случаев. Среди морфологических вариантов хронического гломерулонефрита наиболее часто встречался мезангиопролиферативный гломерулонефрит (43,4%) и фокально-сегментарный гломерулосклероз (29,4%), что отражает общеевропейское распространение гломерулярной патологии (рис. 7).

В качестве почечно-заместительной терапии перед трансплантацией пациенты чаще получали программный гемодиализ – 2258 (80,8%) случаев. Перитонеальный диализ использовался в 388 (13,9%) случаях. Только в 149 (5,3%) случаях трансплантация почки выполнена превентивно, до начала диализотерапии.

Средняя длительность диализотерапии до трансплантации составила 611 (300–1170) дней. При этом максимальный срок был равен 8702 дням (почти 24 года – пациент М., Украина). Среднее время нахождения в листе ожидания трансплантации составило 302 (143–630) дня, при этом максимальный период ожидания трансплантации – 5340 дней (пациентка П., Гомельская область). Анализ динамики данного показателя говорит о том, что время ожидания трансплантации снижается ежегодно

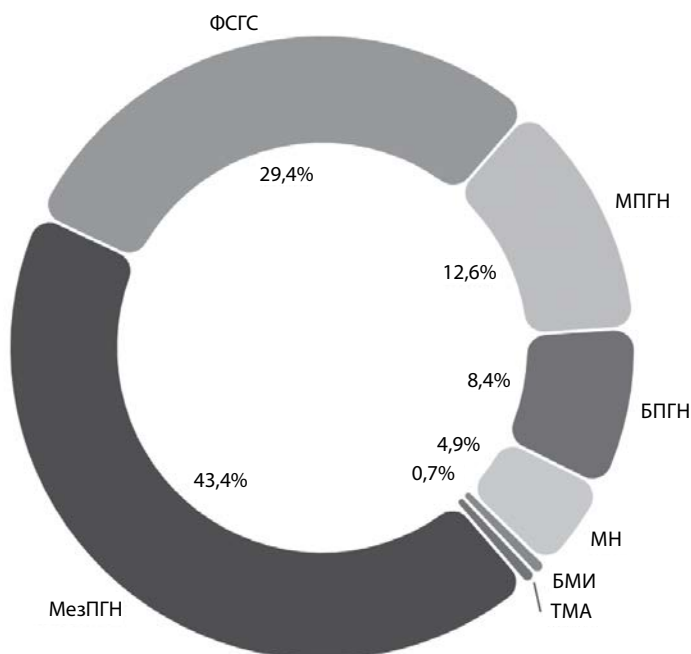
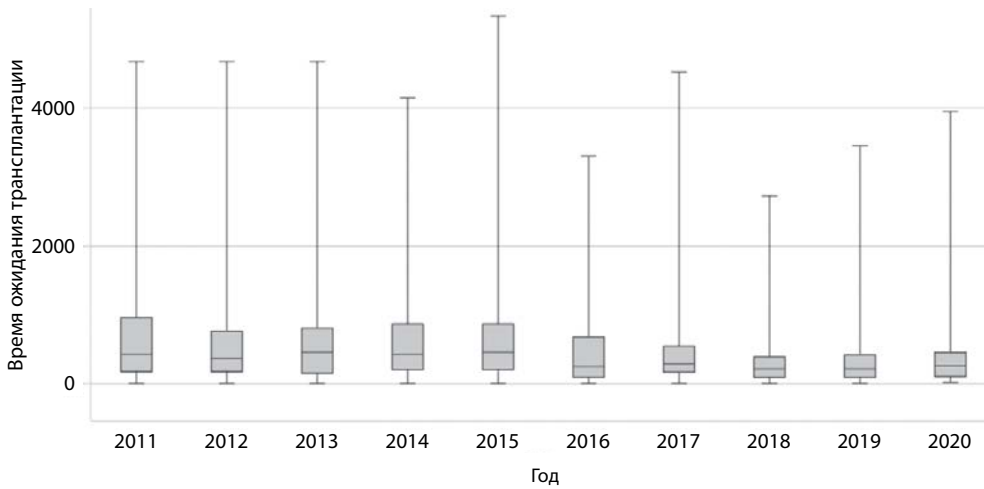


Рис. 7. Морфологическая верификация причин гломерулярной патологии при трансплантации почки



**Рис. 8. Динамика длительности нахождения в листе ожидания трансплантации почки в Республике Беларусь**

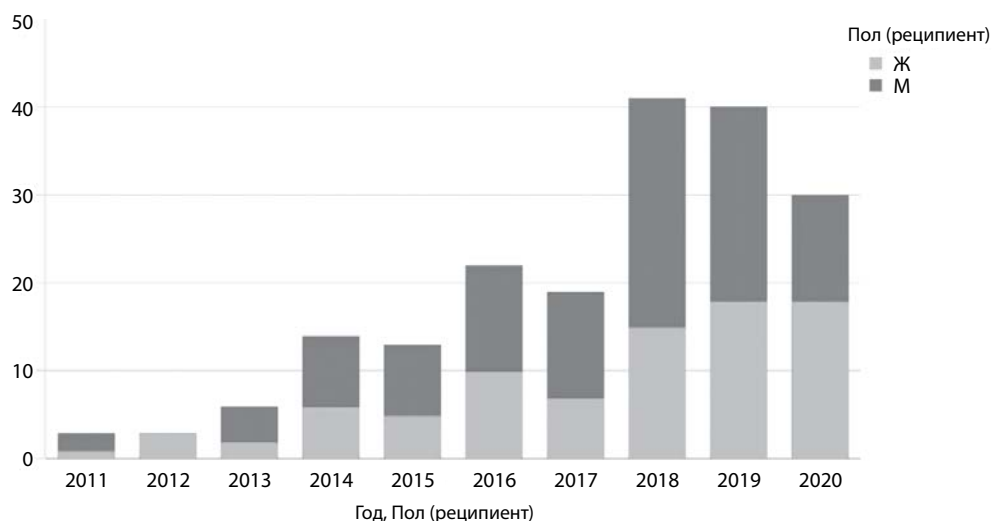
на протяжении последней пятилетки. Так, в 2011 г. длительность нахождения в листе ожидания составляла в среднем 420 (180–960) дней, а в 2019 г. достигла 214 (96–420) дней (рис. 8).

### **Характеристика оперативного вмешательства по поводу трансплантации почки**

В период анализируемого десятилетия было выполнено 3096 трансплантаций почки. Среди этого числа преимущественное большинство трансплантаций было выполнено у пациентов впервые – 2904 (93,8%), 192 (6,2%) трансплантации было выполнено повторно. В 8 случаях (0,26%) трансплантация почки была выполнена в третий раз, что потребовало использования интраабдоминального доступа для анастомозирования сосудов трансплантата с аортой (или общей подвздошной артерией) и нижней полой веной. Впервые в Республике Беларусь третья последовательная трансплантация была выполнена пациентке 14.02.2012 г. (трансплантат продолжает функционировать в настоящее время). Интересно, что индукция иммуносупрессии в этом случае проводилась с помощью ритуксимаба и базиликсимаба ввиду высокого уровня предсуществующих антител.

Число проводимых повторно трансплантаций почки растет, что вызвано возвратом пациентов на диализотерапию ввиду различной патологии первично пересаженной почки. Так, в 2011 г. повторно было выполнено всего 3 трансплантации почки, в 2015 г. – уже 13 трансплантаций, а в 2019 г. – 41 повторная трансплантация почки. Динамика количества выполненных повторных трансплантаций почки представлена на рис. 9.

По нашим данным, в подавляющем большинстве случаев аномалии почечных сосудов отсутствовали в 2705 (84,48%) случаях, а различные варианты анатомии сосудов имели место у 497 (15,52%) трансплантатов. Так, наиболее часто встречалась нижнеполярная добавочная артерия – 231 (46,48%), верхнеполярная добавочная



**Рис. 9. Динамика выполнения повторных трансплантаций почки**

артерия встречалась в 171 (34,4%) случае, а сочетание данных аномалий было отмечено у 95 (19,11%) трансплантатов. Наличие добавочных почечных артериальных сосудов потребовало проведения реконструктивных вмешательств. Всего было выполнено 513 реконструктивных вмешательств. Объединение сосудов по типу «конец в бок» было выполнено в 276 (53,8%) случаях, реконструкция по типу «бок в бок» произведена в 29 (5,65%) графтах, лигирование добавочного сосуда – в 16 (3,12%) случаях, объединение сосудов в одну «площадку» имело место в 108 (21,05%) случаях, отдельные анастомозы с сосудами реципиента сформированы в 84 (16,37%) случаях.

### **Характеристика иммуносупрессивной терапии в раннем послеоперационном периоде**

В Республике Беларусь, согласно клиническому протоколу трансплантации почки, утвержденному приказом Министерства здравоохранения от 05.01.2010 г. № 6 (приложение 1), проводимая иммуносупрессивная терапия включает 2 этапа: индукционный и поддерживающий. Индукционная фаза включает использование биологических агентов, которыми являются различные гуманизированные моно- или поликлональные антитела. В течение последней декады 1706 (75,8%) пациентов в качестве индукционного агента получали Базиликсимаб в режиме 20 мг внутривенно в 0 и на 4-е сутки после трансплантации. Это обусловлено прежде всего совершенствованием аллокации почечного трансплантата, одним из принципов которой является максимальное совпадение пары «донор – реципиент» по антигенам гистосовместимости. Пациенты с увеличенным риском иммунологических осложнений в качестве индукционной иммуносупрессивной терапии получали антитимоцитарный глобулин – 277 (11,93%) пациентов. Кроме того, у 2 (0,09%) пациентов крайне высокого риска гуморального отторжения в послеоперационном периоде кроме антитимоцитарного глобулина был использован Ритуксимаб. Однако необходимо

также отметить и большое число случаев лимитирования индукционной иммуносупрессивной терапии у пациентов с низким риском иммунологических осложнений. Так, у 27 (1,2%) пациентов в качестве индукционной была использована клеточная терапия аллогенными мезенхимальными клетками (МСК), что продемонстрировало результаты, сопоставимые с результатами применения Базиликсимаба. У 260 (11,2%) пациентов протокол иммуносупрессивной терапии не включал индукционную фазу. Это отражает максимально персонифицированный подход к лечению пациентов после трансплантации почки в Республике Беларусь, индивидуальные особенности которого поддерживаются диспансеризацией (рис. 10).

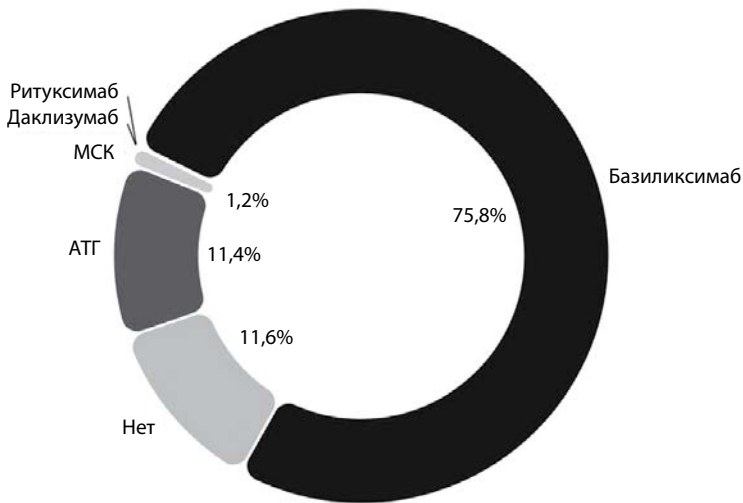


Рис. 10. Варианты индукционной иммуносупрессивной терапии при трансплантации почки

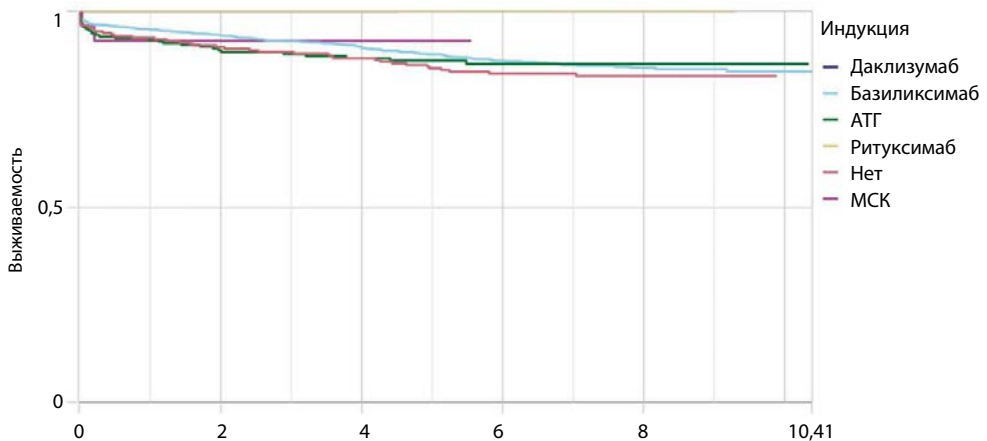


Рис. 11. 10-летняя выживаемость трансплантатов почки при различных вариантах индукции иммуносупрессивного лечения



Назначение того или иного индукционного агента не сказалось достоверно на отдаленной выживаемости трансплантатов почки ( $p=0,08$ ) (рис. 11).

Поддерживающий этап иммуносупрессивной терапии в Республике Беларусь также регламентирован вышеуказанными клиническими протоколами трансплантации почки. Протокол поддерживающей иммуносупрессивной терапии на старте амбулаторного наблюдения должен включать препарат ингибитора кальцинейрина (циклоспорин А либо такролимус), антиметаболит (микофеноловая кислота или азатиоприн) и глюкокортикостероидные гормоны. На окончательное формирование протокола поддерживающей иммуносупрессивной терапии влияет много факторов: патология, приведшая к хронической почечной недостаточности, применяемое ранее лечение болезней почек, предшествовавшие трансплантации, гемотрансфузии, беременности, инфекционно-воспалительные заболевания в анамнезе и т. д.

Стартовое назначение ингибиторов кальцинейрина за отчетный период характеризовалось практически равнозначным по частоте использованием циклоспорина и такролимуса. Циклоспорин принимали 1151 (51,9%) пациент, а такролимус, в т. ч. его пролонгированные формы, – 1059 (47,9%) реципиентов. Среди базовых антиметаболитов бесспорным лидером является микофеноловая кислота – 2167 (98,6%) пациентов. Азатиоприн изначально применялся у 29 (1,4%) пациентов.

1480 (67,09%) реципиентов начинали прием 2000 мг микофеноловой кислоты в сутки. 691 (31,32%) реципиент принимал 1500 мг микофеноловой кислоты в день, а 34 (1,54%) пациента применяли 1000 мг в сутки, что чаще было вызвано развитием осложнений иммуносупрессивной терапии. Согласно клиническим протоколам Республики Беларусь глюкокортикостероиды применяются в обязательном порядке за 30 минут до реперфузии в дозе 500 мг в перерасчете на метилпреднизолон, в 1-е сутки после трансплантации 250 мг внутривенно в перерасчете на метилпреднизолон, на 2-е сутки после трансплантации 125 мг, далее переход на пероральные формы 16/20 мг в сутки в перерасчете на метилпреднизолон с последующей поэтапной редукцией дозы и возможной отменой. Однако развитие осложнений может

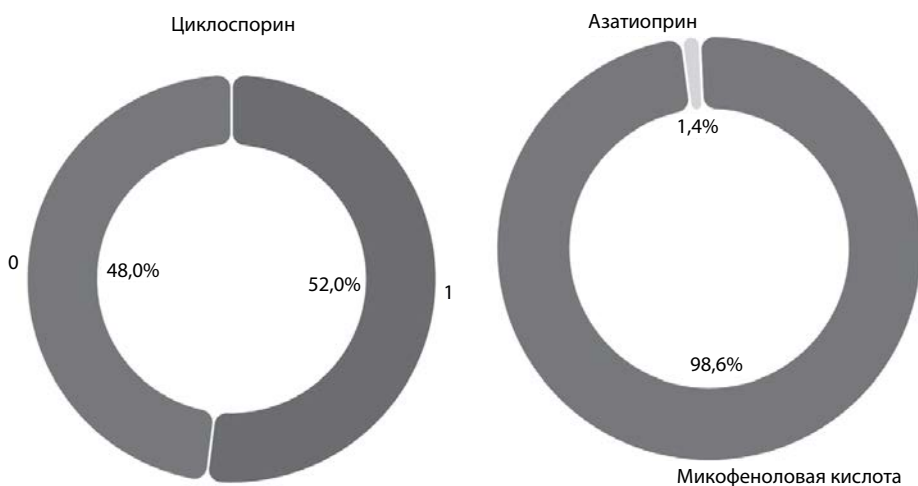


Рис. 12. Базовая иммуносупрессивная терапия при трансплантации почки в Республике Беларусь

потребовать более ранней отмены либо назначения глюкокортикостероидов. Так, у 72 (4,77%) пациентов назначение гормональных препаратов было невозможно. При этом особенности предтрансплантационного этапа могут потребовать увеличения дозы глюкокортикостероидов: 1 (0,07%) пациент получал 60 мг метилпреднизолона в сутки, 4 (0,28%) реципиента применяли от 30 мг метилпреднизолона в день.

### **Характеристика гистосовместимости пар «донор – реципиент»**

Совместимость пар «донор – реципиент» по главным генам гистосовместимости (МНС) человека имеет большое влияние как на результаты трансплантации в целом, так и на особенности течения периоперационного периода, а также позволяет индивидуализировать протокол иммуносупрессии. В Республике Беларусь при аллокации почечного аллографта уделяется большое внимание максимальному подбору пары «донор – реципиент» как по I классу антигенов гистосовместимости, так и по II классу антигенов.

Пары «донор – реципиент» чаще всего не совпадали по 2 HLA-антигенам – 1180 (63,99%) пациентов. Полное отсутствие несовпадений по главным антигенам гистосовместимости было подобрано в 81 (4,39%) случае трансплантации почечного аллографта. Встречались трансплантации с максимальным числом несовпадений по антигенам I класса – 10 (0,54%) реципиентов.

С 09.05.2021 г. в Республике Беларусь организовано проспективное типирование доноров и реципиентов почечного аллографта по II классу антигенов гистосовместимости. Данный показатель активно внедрен в систему аллокации почечного трансплантата. В настоящее время 63 (57,26%) пары «донор – реципиент» не совпадали по одному антигену, 33 (28,21%) пары не совпадали по двум антигенам, у 17 (14,52%) пар не было несовпадений по II классу антигенов гистосовместимости. Таким образом, на данный момент из 117 пар «донор – реципиент», которые были проспективно типированы по всем классам антигенов гистосовместимости, у 2 (1,71%) было несовпадение по одному антигену, а у 3 (2,56%) – 5 несовпадений по HLA I и II класса.

Второй составляющей гистосовместимости в аллокации почечного аллографта являются наличие и специфичность предсуществующих анти-HLA-антител. Наиболее распространенным способом оценки сенсibilизации реципиента почечного трансплантата является постановка кросс-матч-реакции между сывороткой реципиента и лейкоцитами доноров крови с подсчетом панели реактивных антител (ПРА), что в целом отражает, насколько сложно будет подобрать донора конкретному реципиенту. Выражается ПРА в процентах – от 0% до 100%. Кроме прогностических характеристик, ПРА косвенно свидетельствует о рисках развития гуморального отторжения трансплантата почки и влияет на выбор индукционного этапа иммуносупрессивной терапии.

За отчетный период имеются данные об уровне ПРА у 1848 реципиентов почки. У большинства из них на момент трансплантации ПРА была равна 0% – 1650 (76,14%) реципиентов. Однако более важным является анализ частоты сенсibilизации у пациентов в листе ожидания ввиду того, что это требует коррекции иммуносупрессивной и поддерживающей терапии и существенно влияет на результаты трансплантации.

Невыраженная сенсibilизация, а именно от 5% до 30% ПРА на момент трансплантации, присутствовала у 123 (5,68%) пациентов.

Средняя выраженность сенсibilизации (31–60% ПРА) зафиксирована у 71 (3,28%) реципиента.

Высокая сенсibilизация (выше 60% анти-HLA-антител) требует усиления проводимой иммуносупрессивной терапии. Высокие значения ПРА на момент трансплантации были зафиксированы у 23 (1,06%) реципиентов почечного аллографта.

Таким образом, в настоящее время частота и выраженность сенсibilизации реципиентов почечного трансплантата являются небольшими, однако количество пациентов с высоким уровнем предсуществующих антител будет увеличиваться, а экономические затраты на лечение и мониторинг сенсibilизированных пациентов – значимо превосходить таковые у реципиентов стандартного иммунологического риска.

Данные тенденции в сенсibilизации реципиентов почки потребовали введения новых высокотехнологичных методов определения анти-HLA-антител, которые отражают титр антител более конкретно и, кроме того, позволяют оценить их специфичность. С 2020 г. в Республике Беларусь на базе ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии» существует возможность рутинного проведения как пред-, так и послетрансплантационного скрининга анти-HLA-антител с помощью мультиплексных технологий. Работа трансплантационных команд в этом направлении позволяет еще больше улучшить результаты трансплантации и максимально бороться за функцию каждой пересаженной почки.

### **Осложнения трансплантации почки**

Трансплантация почки является высокотехнологичным методом оказания специализированной помощи пациентам с хронической болезнью почек. Если рассмотреть трансплантацию почки только с позиции хирургического вмешательства – это технически сложная операция, что естественно связано с высокими рисками развития как специфических, так и общехирургических осложнений. К тому же важными факторами являются период ишемии аллографта и применение иммуносупрессивной терапии, что однозначно замедляет заживление раны и восстановление реципиентов после трансплантации почки.

Отмечено, что среди пациентов, оперированных в нашей стране в течение второй декады 2000-х гг., у 2411 (73,8%) не было хирургических осложнений после операции. Эти данные превосходят мировые, особенно если рассматривать частоту отдельных осложнений.

Мочеточниковые осложнения встречались в 302 (9,4%) случаях. В частности, зафиксировано 103 (3,2%) эпизода формирования мочевого свища с уриномой, развитие 101 (3,2%) пузырно-мочеточникового рефлюкса с рецидивирующими инфекциями мочевыводящих путей и 98 (3%) случаев формирования стриктуры мочеточника трансплантата с развитием уретерогидронефроза пересаженной почки.

Распространенность сосудистых осложнений составила 491 (15,2%) случаев. При этом наиболее частой из сосудистых проблем была патология лимфатических сосудов – ограниченное скопление лимфатической жидкости (лимфоцеле) в области трансплантата почки. По нашим данным, этот вариант послеоперационного течения осложнил 237 (7,3%) трансплантаций, что в несколько раз превышает частоту иных хирургических проблем. Данное осложнение в 30% случаев было купировано с помощью чрескожной тонкоигольной аспирации под ультразвуковым контролем с введением в полость лимфоцеле склерозирующих средств (этоксисклерол,

повидон-йодин и т. д.), а в 70% случаев потребовало выполнения лапароскопической фенестрации лимфоцеле в брюшную полость.

Послеоперационные кровотечения зоны оперативного вмешательства развились в 150 (4,6%) случаях. В 75 (2,3%) эпизодах они характеризовались образованием забрюшинной гематомы, не требовавшей ревизии и поиска источника. В таком же количестве случаев (75 (2,3%)) для поиска источника и остановки кровотечения проводилось повторное оперативное вмешательство или пункционное дренирование лизированной части гематомы.

В 71 (2,2%) случае развился тромбоз сосудов трансплантата почки, еще в 33 (1,1%) эпизодах выявлен стеноз артерии почечного аллографта.

Раневая инфекция и связанная с ней эвентрация встречались в 39 (1,2%) и 23 (0,7%) случаях соответственно.

Структура и частота всех хирургических осложнений трансплантации почки представлены на рис. 13.

Большинство данных осложнений было обратимо, но потребовало соответствующей хирургической коррекции. В частности, формирование мочевого свища с образованием уриномы в 100% случаев требовало повторного хирургического вмешательства с резекцией некротизированного участка мочеточника и реуретеронеоцистоанастомозом.

Хирургическими осложнениями, оказывающими достоверное влияние на исходы трансплантации почки, по нашим данным, оказались тромбоз сосудов трансплантата ( $p < 0,0001$ ), некроз мочеточника трансплантата ( $p = 0,003$ ), раневая инфекция (0,0023), эвентрация ( $p = 0,0036$ ) и лимфоцеле ( $p = 0,0022$ ) (рис. 14).

Развитие пузырно-мочеточникового рефлюкса в трансплантате почки потребовало эндоскопической коррекции путем интравезикального введения объемобразующих биodeградирующих субстанций в новообразованное устье мочеточника трансплантата в 41 (1,3%) случае.

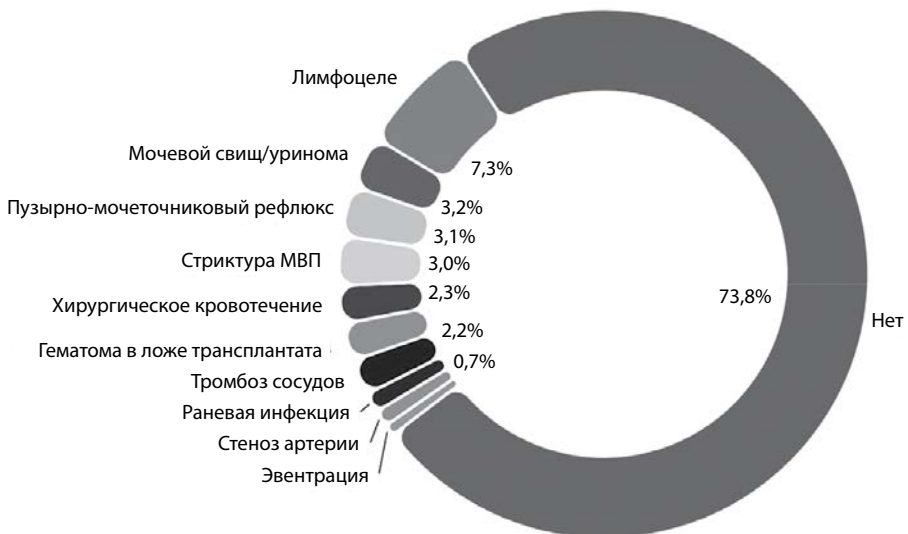
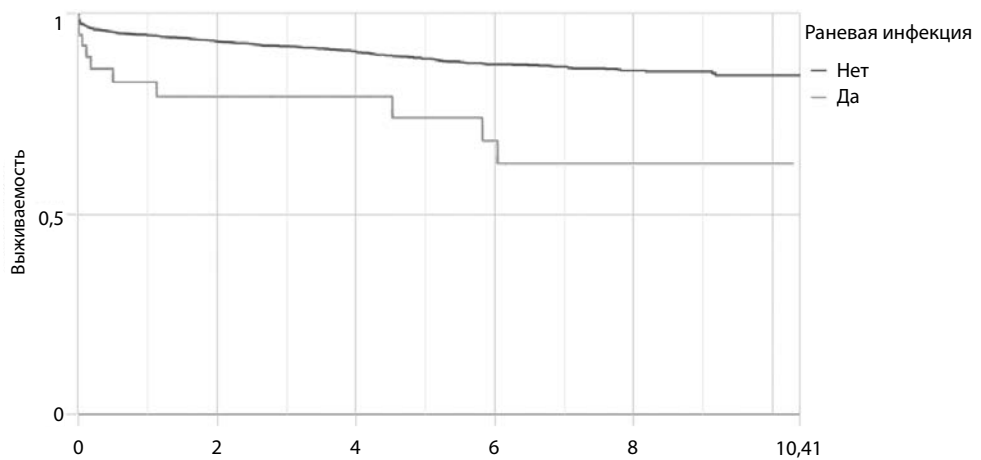
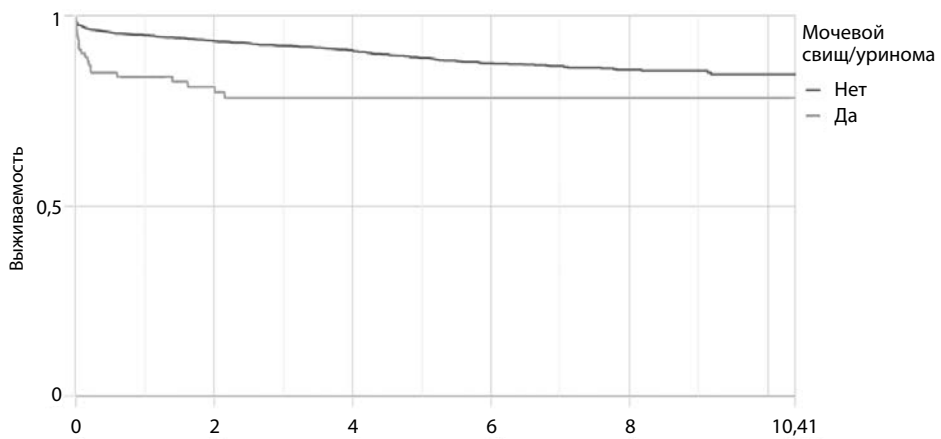
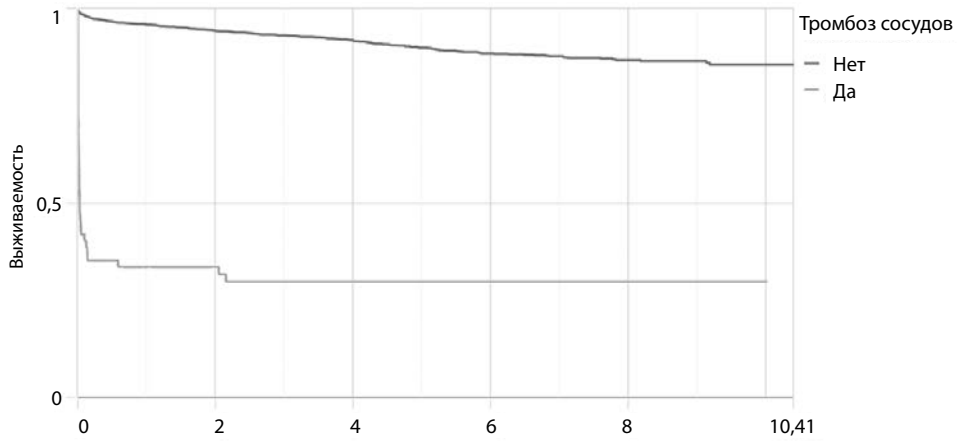
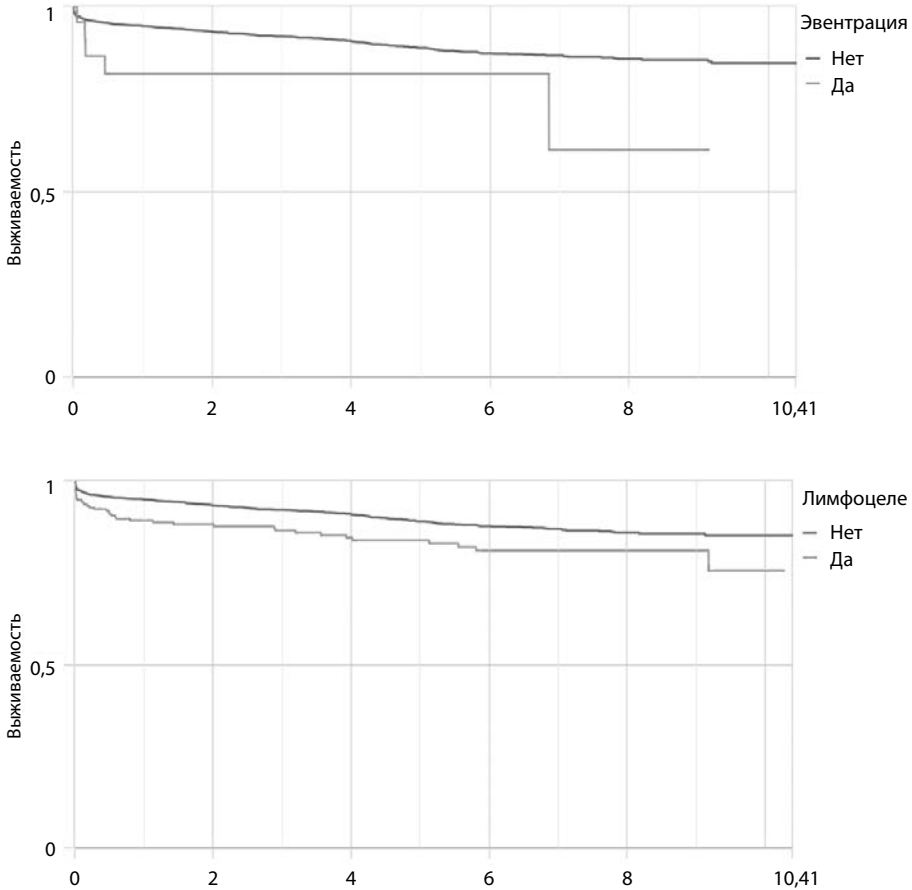


Рис. 13. Частота хирургических осложнений трансплантации почки





**Рис. 14. 10-летняя выживаемость трансплантатов почки при тромбозе сосудов, недостаточности уретеронеоцистоанастомоза, раневой инфекции, эвентрации и лимфоцеле**

При формировании стриктуры мочеточника трансплантата часть эпизодов была скорректирована с помощью баллонной пластики и чрескожного антеградного стентирования временными или перманентными (нитиноловые с биодеградирующим покрытием) мочеточниковыми стентами (42 (1,3%) случая). Однако чаще всего требовалось выполнение открытой резекции склерозированного участка мочеточника с выполнением реуретеронеоцистоанастомоза по внутривезикулярной методике. Таким образом, наиболее частым реконструктивным вмешательством стало повторное формирование соустья мочеточника трансплантата и мочевого пузыря из-за недостаточности первичного анастомоза или стриктуры дистального отрезка мочеточника трансплантата почки – 4,1% трансплантаций почечного аллографта (рис. 15).

Терапевтические осложнения – достаточно разнородная группа событий. Учитывая, что в Республике Беларусь наиболее широко распространена аллогенная трансплантация почки от умершего донора, одним из наиболее частых осложнений после



**Рис. 15. Реконструктивные операции после трансплантации почки**

трансплантации является развитие реакции отторжения. Анализируемые данные продемонстрировали, что отторжение трансплантата почки осложнило 371 (10,9%) случай трансплантации. При этом 181 (5,3%) эпизод отторжения был стероидрезистентным, что говорит о гуморальном варианте отторжения трансплантата почки. Согласно результатам гистологического отторжения признаки клеточного и/или гуморального отторжения встречались еще чаще – в 40,4% и 31,3% гистологических заключений соответственно.

Встречаемость отторжения и других терапевтических осложнений (сердечно-сосудистая патология, дисфункция ЖКТ и т. д.) представлена на рис. 16.

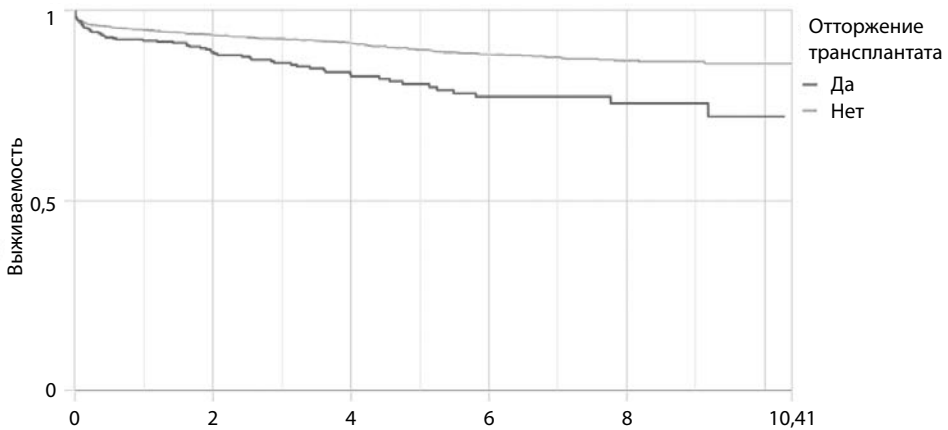
Острое и стероидрезистентное отторжение, по нашим данным, достоверно снижает отдаленную выживаемость трансплантата почки – 10-летняя выживаемость трансплантатов составляет 72% ( $p < 0,0001$ ) и 68% ( $p = 0,0004$ ) соответственно (рис. 17). Использование регрессионной модели Кокса показало, что развитие отторжения трансплантата достоверно снижает ожидаемую продолжительность функционирования почки на 335 дней (с 3418 до 3083 дней,  $p < 0,0001$ ), а развитие стероидрезистентных форм отторжения – в среднем на 390 дней (с 3399 до 3009 дней,  $p = 0,0003$ ).

Существенное влияние на выживаемость трансплантатов почки оказывало развитие острого коронарного синдрома в периоперационном периоде. По нашим данным, у 31 (1,01%) реципиента было зафиксировано данное осложнение. Отдаленная выживаемость трансплантатов снижалась у этих реципиентов на 11%, что было достоверно ниже, чем в группе пациентов без этого осложнения (85%),  $p = 0,006$ . Использование регрессионной модели Кокса показало, что развитие инфаркта миокарда достоверно снижает ожидаемую продолжительность функционирования

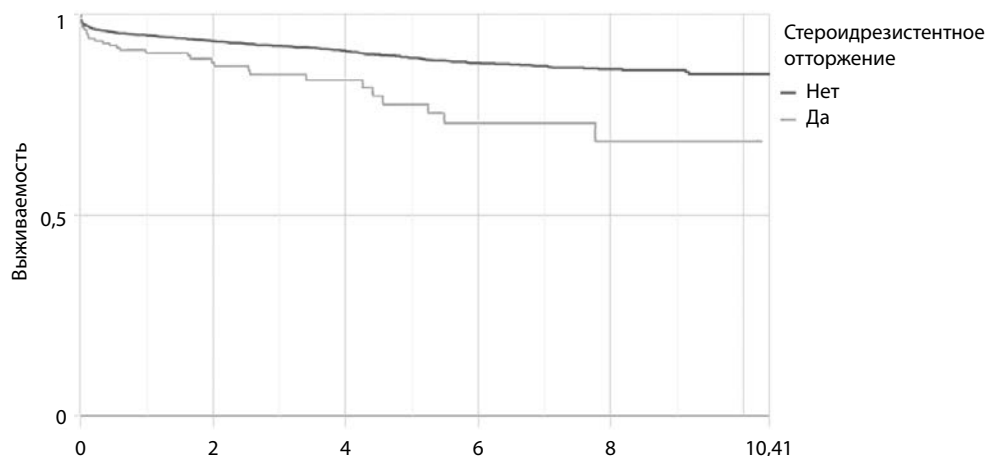


**Рис. 16. Частота терапевтических осложнений после трансплантации почки**

аллографта почки на 643 дня (с 3385 до 2742 дней,  $p < 0,018$ ). Еще более существенно и ожидаемо, что развитие инфаркта миокарда сказывалось на выживаемости самих пациентов в послетрансплантационном периоде. 10-летняя выживаемость составила в этой группе реципиентов почки 55% ( $p < 0,0001$ ). Использование регрессионной модели Кокса показало, что развитие инфаркта миокарда достоверно снижает ожидаемую продолжительность жизни реципиентов почки в среднем на 1046 дней (с 3459 до 2413 дней,  $p = 0,0001$ ) (рис. 18).



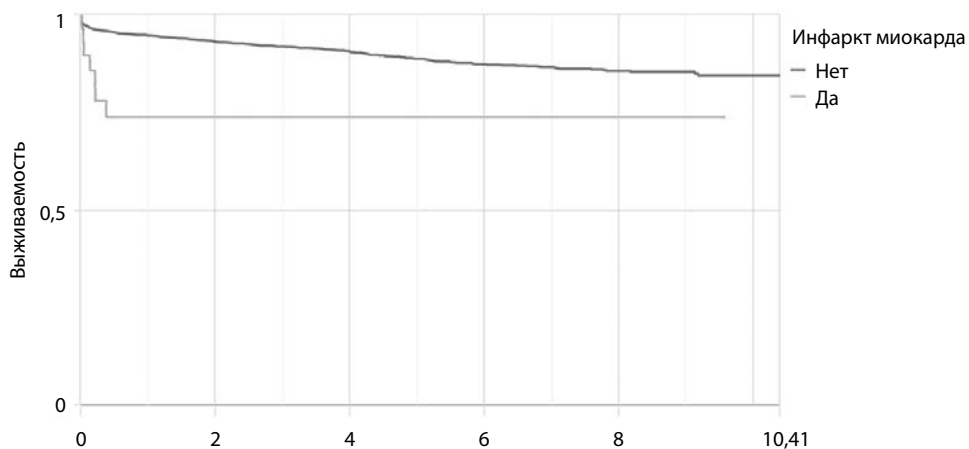




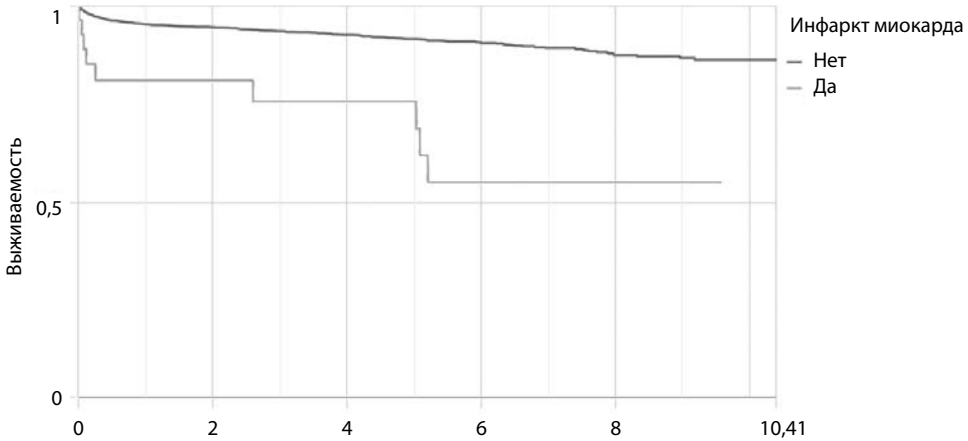
**Рис. 17. Выживаемость трансплантатов почки после перенесенного острого отторжения**

Отдельно нужно описать инфекционные осложнения после аллотрансплантации почки. У 676 (30,2%) реципиентов почки за отчетный период развились инфекционно-воспалительные заболевания. Использование регрессионной модели Кокса показало, что развитие инфекционно-воспалительных осложнений достоверно снижает ожидаемую продолжительность функционирования трансплантата почки в среднем на 168 дней (с 3249 до 3417 дней,  $p=0,0017$ ).

Учитывая особенности операции по трансплантации почки (установка уретрального катетера, мочеточникового стента, вскрытие просвета мочевого пузыря, трансмиссия инфекции от донора и т. д.), ожидаемо, что наиболее частым инфекционным осложнением оказались инфекции мочевыводящих путей (ИМП) – 430 (12,6%) случаев.

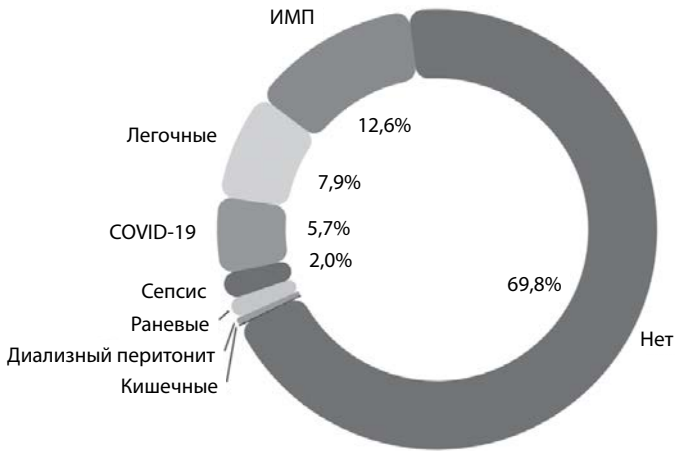


а



б

**Рис. 18. Влияние периоперационного инфаркта миокарда на результаты трансплантации почки: а – выживаемость трансплантатов; б – выживаемость пациентов**



**Рис. 19. Распространенность инфекций у реципиентов почки**

Инфекционно-воспалительные осложнения со стороны органов дыхания были на втором месте по распространенности и встречались в 270 (7,9%) случаях.

COVID-19-инфекция, несмотря на непродолжительный срок персистенции вируса в популяции реципиентов почки на момент исследования, только за 2020 г. вышла на третье место – 194 (5,7%) эпизода (рис. 19).

Основными возбудителями ИМП были: *Escherichia coli* (27,6%), *Klebsiella* spp. (20,4%) и *Enterococcus* spp. (9,8%). К развитию легочных осложнений после трансплантации почки наиболее часто приводили следующие возбудители: *Klebsiella* spp. (8,4%), *Escherichia coli* (7,3%), *Enterococcus* spp. (3,6%) и т. д. Частота встречаемости основных инфекционных агентов представлена на рис. 20.

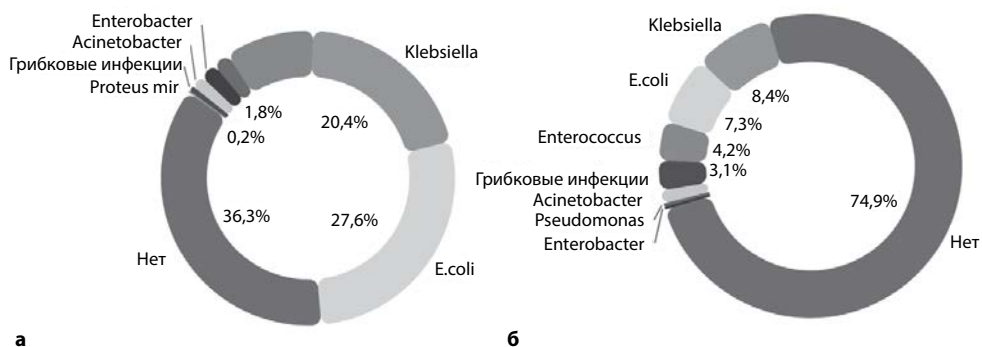


Рис. 20. Возбудители ИМП (а) и легочных инфекций (б) у пациентов после трансплантации почки

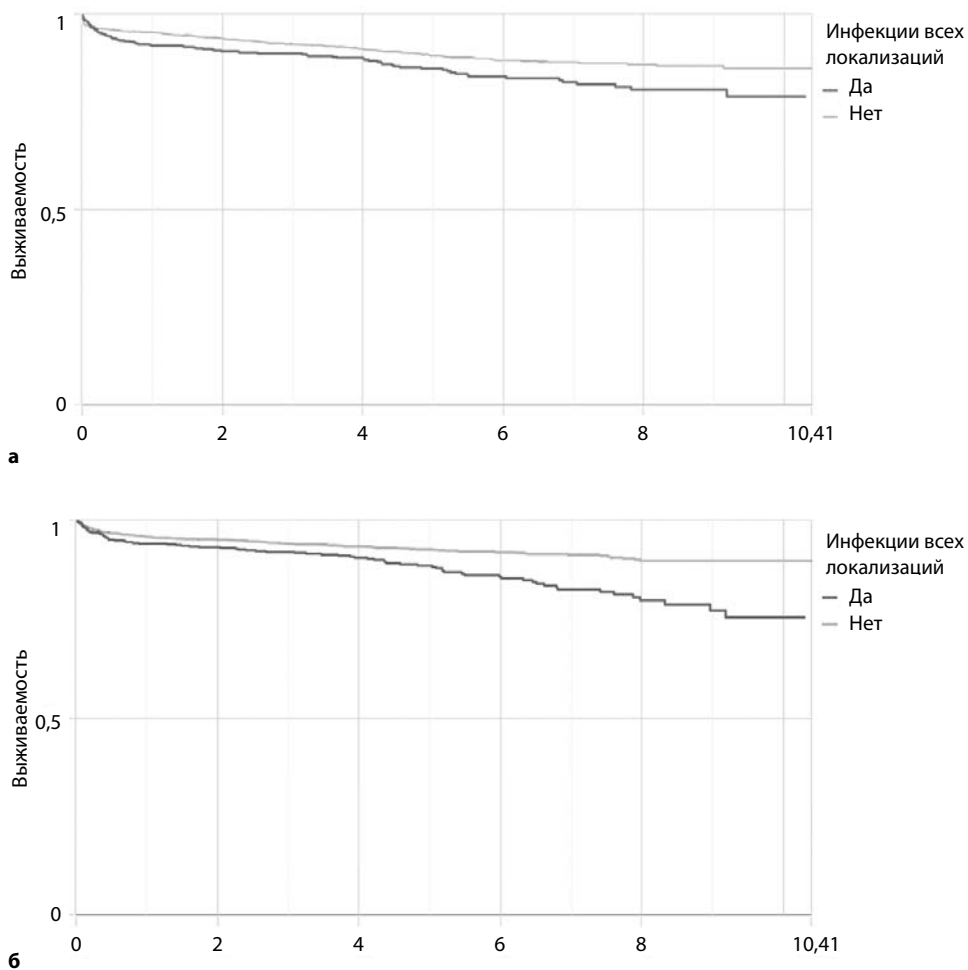


Рис. 21. Влияние инфекционных осложнений на выживаемость трансплантатов (а) и реципиентов почки (б)

Развитие инфекционных осложнений достоверно снижало 10-летнюю отдаленную выживаемость трансплантатов почки до 79% ( $p=0,0007$ ) и реципиентов почки до 75% ( $p<0,0001$ ) (рис. 21). Использование регрессионной модели Кокса показало, что развитие инфекций также достоверно снижает ожидаемую продолжительность жизни реципиентов почки в среднем на 253 дня (с 3508 до 3255 дней,  $p<0,0001$ ).

### Характеристика результатов трансплантации почки в Республике Беларусь

Основными критериями эффективности трансплантации почки является выживаемость трансплантатов и пациентов. В качестве суррогатных критериев эффективности могут быть использованы функциональные характеристики аллографтов почки.

Анализ результатов в Республике Беларусь продемонстрировал их соответствие общепринятым мировым стандартам. Так, однолетняя, пятилетняя и десятилетняя скорректированная выживаемость составила 95%, 89% и 84% соответственно (рис. 22).

Основной причиной потери функции трансплантата ( $n=264$ ) остается развитие недифференцированной хронической нефропатии аллографта. Это привело к возврату на диализотерапию 83 (32,3%) пациентов. Основной специфической и морфологически доказанной причиной терминальной дисфункции почечного аллографта остается отторжение трансплантата – 63 (24,5%) случая возврата к диализотерапии. Инфекционные осложнения занимают третье место – 30 (11,7%) случаев утраты функции пересаженной почки. На четвертом месте стоит возврат первичной патологии в трансплантат – 16 (6,2%) утрат функции. Соотношение этих и других необратимых дисфункций трансплантата представлено на рис. 23.

В большинстве случаев почечные трансплантаты имели удовлетворительную начальную функцию (1805, или 68,4%). У остальных 834 (31,6%) реципиентов потребовалось провести от 1 до 40 сеансов гемодиализа для восстановления удовлетворительной функции аллографта почки (рис. 24).

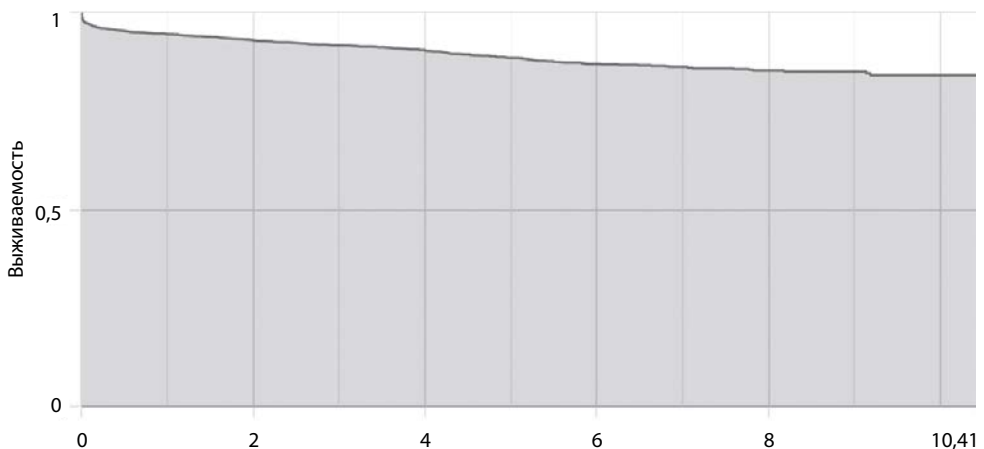


Рис. 22. Результаты оценки выживаемости функционирующих трансплантатов методом Каплана – Майера



Рис. 23. Структура причин утраты функции трансплантата почки в Республике Беларусь

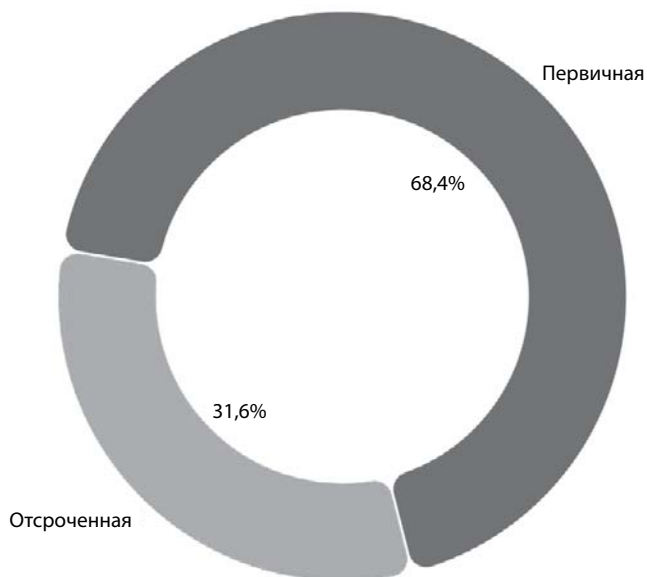


Рис. 24. Тип функционирования трансплантатов почки



**Рис. 25. Причины удаления трансплантата почки**

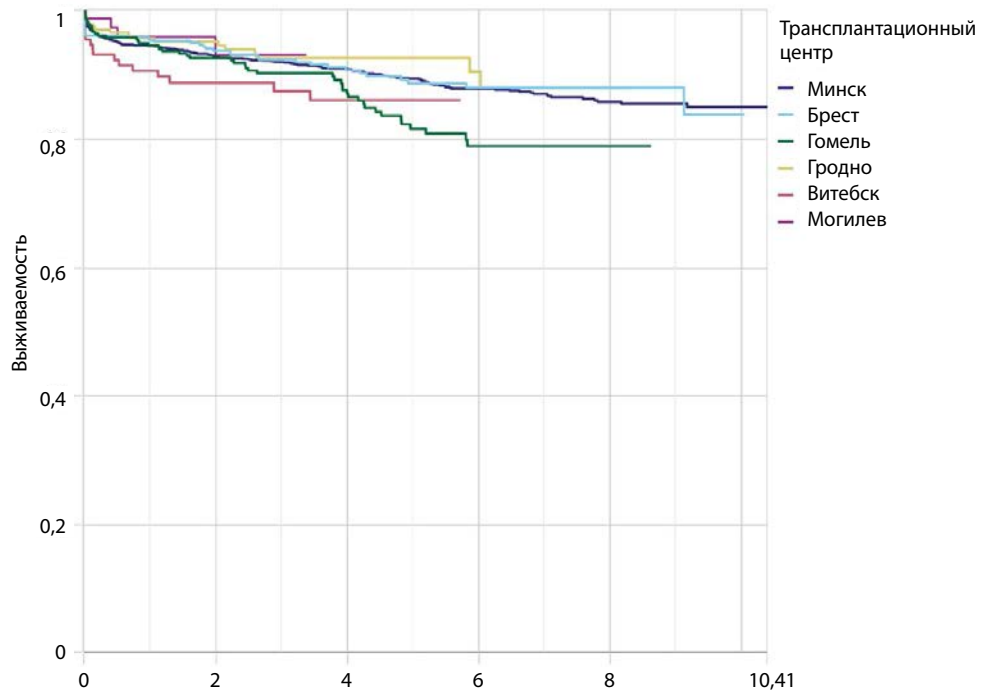
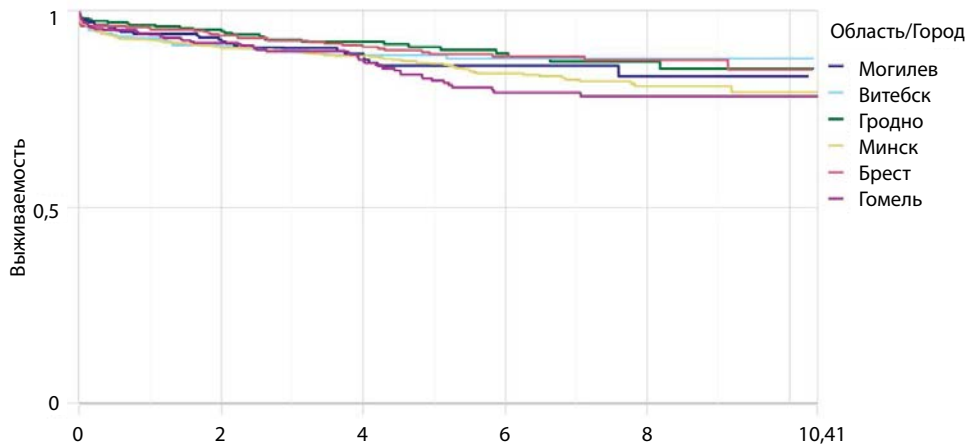
Большинство трансплантатов, потерявших свою функцию, потребовалось удалить (219/257, или 88,7%) в разные сроки после операции. Наиболее частыми причинами для удаления были необратимое отторжение в нефункционирующем графте (54 случая, или 25,4%), инфекционные осложнения со стороны трансплантата почки или иных органов (34 случая (16,3%), а также тромбоз почечной вены трансплантата (22 эпизода (10,5%)). Все причины удаления трансплантатов представлены на рис. 25.

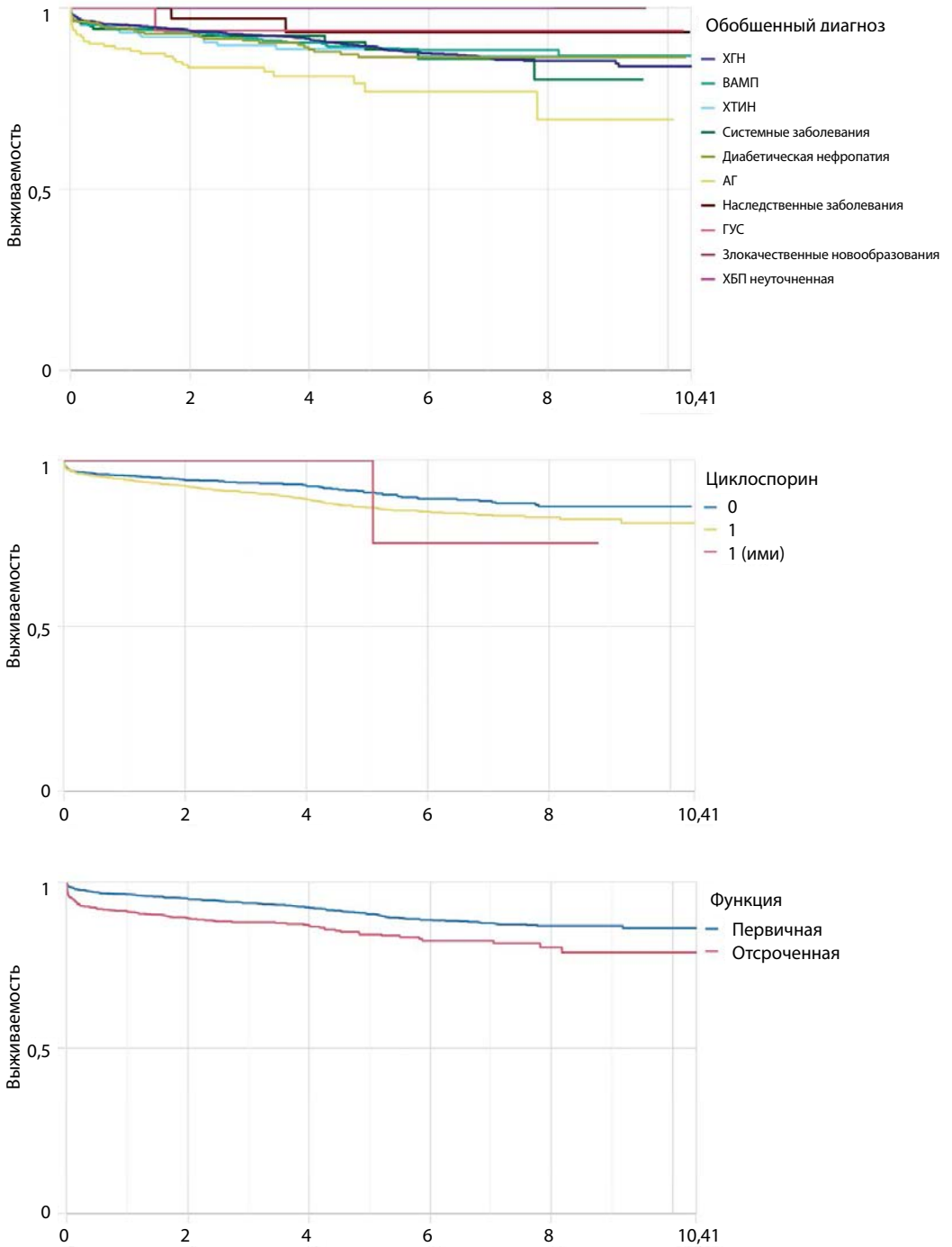
Кроме приведенных ранее данных о влиянии на результаты выживаемости трансплантатов почки основных осложнений, проведен дополнительный статистический анализ влияния на выживаемость трансплантатов почки таких базовых переменных, как пол реципиента, группа крови, местожительство, трансплантационный центр, причина ХБП, тип предтрансплантационной диализотерапии, первичная либо повторные трансплантации, хирургические аспекты (варианты анастомозов, стентирование мочеточника), вариант индукционной и базовой иммуносупрессивной терапии, тип первичного функционирования трансплантата.

Среди них статистически достоверное влияние на выживаемость графта оказали местожительство ( $p=0,0032$ ), трансплантационный центр ( $p=0,0136$ ), диагноз ( $p=0,0131$ ), применение генерической формы циклоспорина (иминорал) ( $p=0,032$ ) и тип первичного функционирования трансплантата ( $p<0,0001$ ).

Выживаемость пациентов после трансплантации почки можно также оценивать как достаточно высокую, что, по-видимому, связано с системой активной диспансеризации данной категории пациентов, которая позволяет выявлять проблемы на ранних этапах развития. Так, однолетняя, пятилетняя и десятилетняя скорректированная выживаемость пациентов, прооперированных за период 2011–2020 гг., составила 96%, 92% и 86% соответственно (рис. 27).

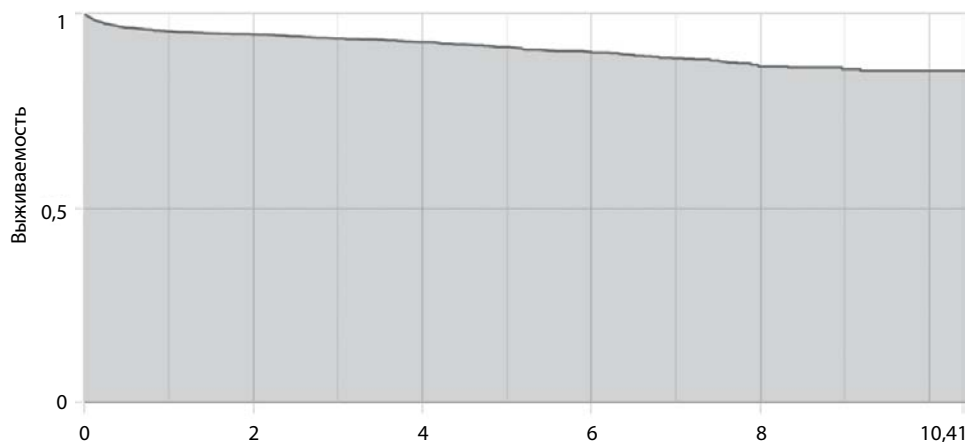
Умерло 259 реципиентов почки. Основной причиной летального исхода после трансплантации почки остаются инфекционные осложнения – умерло 80 пациентов, что составило 30,8% от всех летальных исходов.





**Рис. 26. Статистически значимые факторы, влияющие на снижение отдаленной выживаемости трансплантата почки**





**Рис. 27. Выживаемость пациентов после трансплантации почки, оцененная с помощью метода Каплана – Майера**

В 2020 г. к инфекционным причинам добавилась новая коронавирусная инфекция COVID-19, которая привела к значимому увеличению доли инфекций в причинах смертности пациентов. В течение только первого года пандемии инфекция, вызванная COVID-19, вышла на второе место среди причин летальности реципиентов почки (71 пациент, или 27,3%).

Суммарно все инфекционно-воспалительные заболевания занимают более 58% среди причин летальных исходов пациентов после трансплантации почки. Далее следует хроническая (28 пациентов, 10,8%) и острая (16 пациентов, 6,2%) патология



**Рис. 28. Соотношение причин летального исхода у пациентов после трансплантации почки в Республике Беларусь**

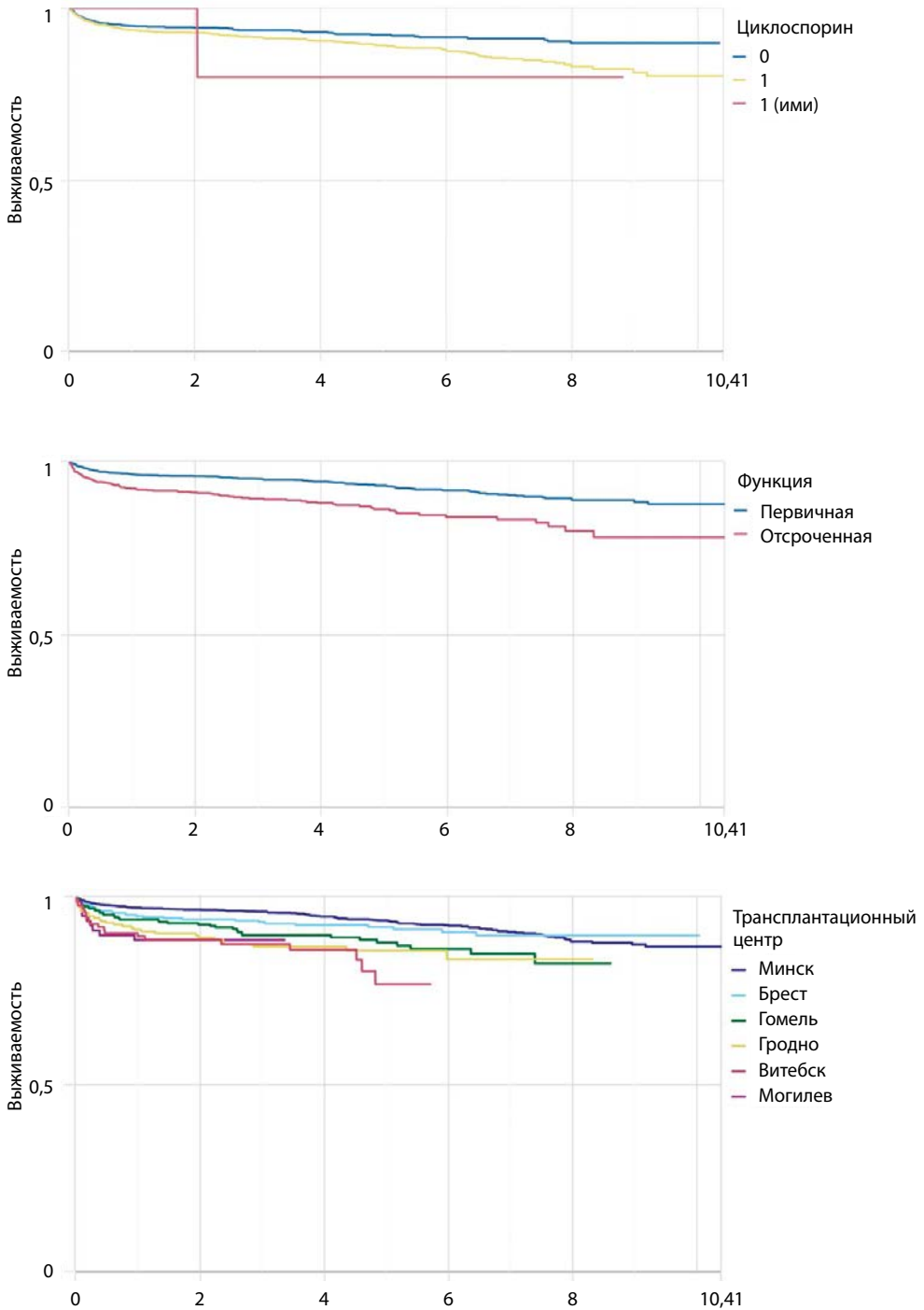
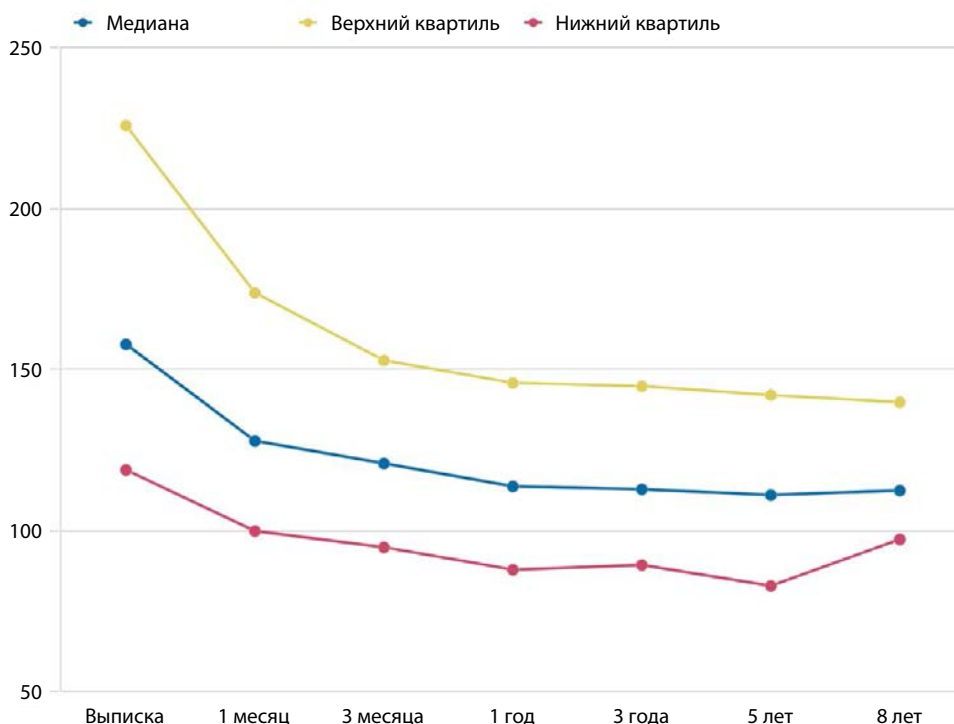


Рис. 29. Статистически значимые влияния на выживаемость реципиентов почки

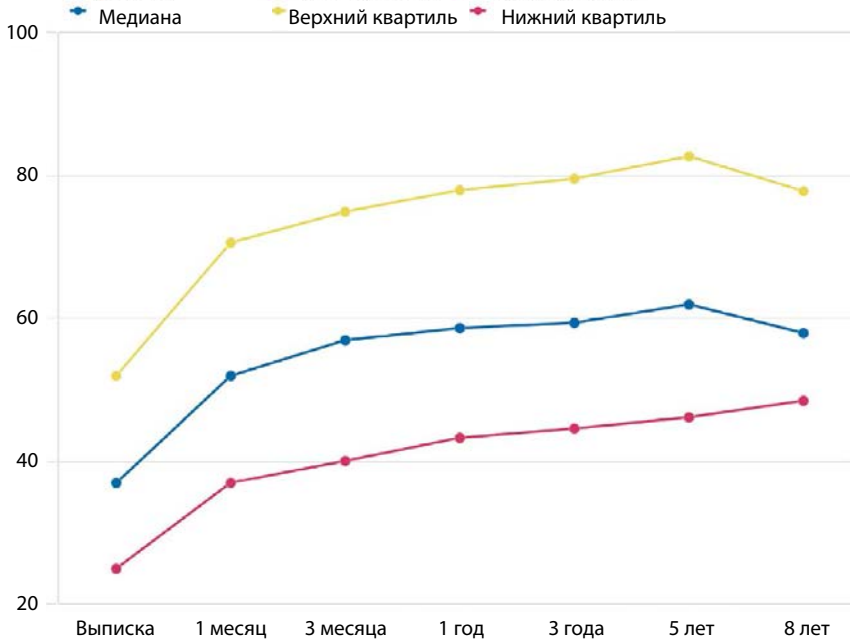
сердечно-сосудистой системы, которая привела к смерти 44 пациентов (17,0% случаев). На третьем месте – онкопатология (14 реципиентов почки), занимающая 5,4% среди причин летальности реципиентов почки (рис. 28).

Среди дополнительных переменных (пол реципиента, группа крови, местожительство, трансплантационный центр, причина ХБП, тип предтрансплантационной диализотерапии, первичные либо повторные трансплантации, хирургические аспекты (варианты анастомозов, стентирование мочеточника), вариант индукционной и базовой иммуносупрессивной терапии, тип первичного функционирования трансплантата) статистически значимое влияние на исход трансплантации почки оказали выбор препарата базовой иммуносупрессивной терапии ( $p=0,0112$ ), тип функционирования трансплантата ( $p<0,0001$ ), а также трансплантационный центр ( $p<0,0001$ ) (рис. 29).

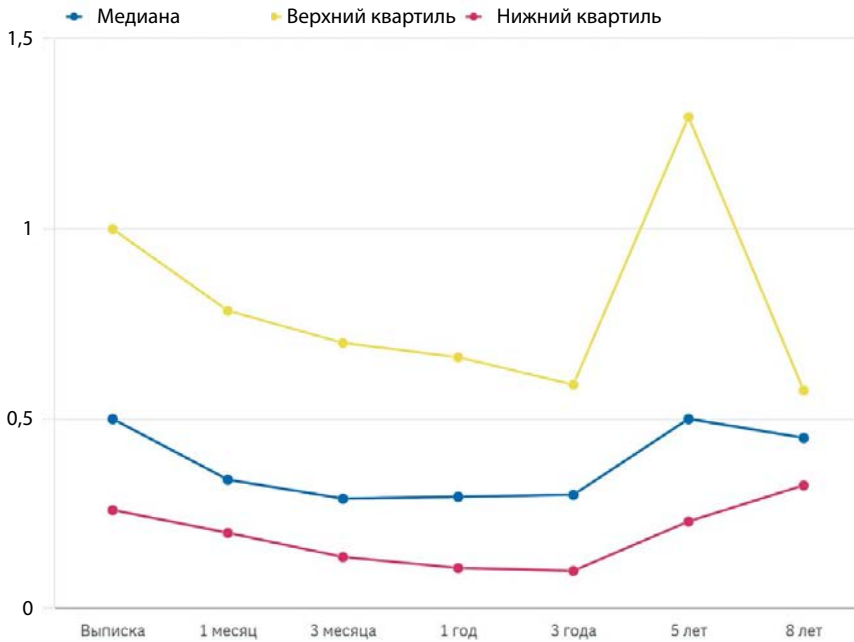
Оценка функциональных показателей работы трансплантатов почки у реципиентов, которые продолжают наблюдение, продемонстрировала, что проводимая комплексная терапия состоятельна. Это позволяет сохранять средние показатели функции трансплантата почки однородными в течение всего периода наблюдения. Так, сывороточный креатинин после восстановительного снижения к 3-му месяцу и окончательного снижения к первому году после трансплантации остается на одном уровне в течение восьми лет.



а



б



в

Рис. 30. Динамика функциональных показателей трансплантатов почки: а – креатинин; б – СКФ; в – протеинурия

Соответственно, рассчитываемая скорость клубочковой фильтрации (СКФ) также активно нарастает в течение первого года после трансплантации и далее удерживается на высоких показателях в течение всего периода наблюдения.

Установлены тенденции в динамике показателя протеинурии в разовой порции мочи. Данный показатель прогрессивно снижается в течение первых трех лет после трансплантации. Затем наблюдается скачкообразное повышение до 0,5 (0,22–1,15) грамма на литр мочи к 5 годам после операции, которое поддерживается через 8 лет после операции – 0,64 (0,42–0,67) г/л.

Вероятно, что данная динамика связана с субклиническими иммунологическими и инфекционно-воспалительными причинами, которые, как известно, являются основными причинами потери функции трансплантата в отдаленном периоде и зачастую протекают субклинически. Динамика основных функциональных показателей трансплантата почки представлена на рис. 30.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая все обобщенные показатели, можно заключить, что трансплантация почки в Республике Беларусь является инсталлированным высокотехнологичным видом оказания помощи пациентам с терминальной стадией хронической болезни почек. Результаты трансплантации соответствуют мировым стандартам. В нашей стране реализован полный спектр возможностей оказания высокоспециализированной помощи и реабилитации пациентов с хронической почечной недостаточностью. Развитая система координации и посмертного донорства позволяет в полной мере активно оказывать помощь не только гражданам Республики Беларусь, но и пациентам ближнего зарубежья, из стран, где трансплантация органов по объективным причинам не развивается. Высококвалифицированные специалисты и научные работники продолжают совершенствовать методы ведения пациентов в пре-, интра- и посттрансплантационном периоде, что, несомненно, позволит улучшить результаты прежде всего за счет снижения числа осложнений и увеличения сроков функционирования каждого отдельно взятого трансплантата почки. Наша цель: одна жизнь – один трансплантат.

XXVIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ФОРУМ

# ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

ВЫСТАВКА / КОНФЕРЕНЦИИ / СЕМИНАРЫ

ЦИФРОВОЕ  
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

e+Health

ФАРМАЦЕВТИКА

ph  
PHARMEXP

ЛАБОРАТОРНАЯ  
ДИАГНОСТИКА

MedLab

ЭСТЕТИЧЕСКАЯ  
МЕДИЦИНА

æ  
AESTHETICMED

МЕДИЦИНСКИЙ  
ТУРИЗМ

MedTravel

СТОМАТОЛОГИЯ

BELARUS  
DENT+

# 19-22.4.2022

Минск, пр. Победителей, 20/2  
ФУТБОЛЬНЫЙ МАНЕЖ

[belarusmedica.by](http://belarusmedica.by)

## ТЕМАТИКА

- Цифровое здравоохранение
  - Системы «eHealth», телемедицина, телематика, телеметрия, системы «mHealth»
  - Робототехника, искусственный интеллект в медицине
  - Медицинские информационные системы, защита данных
- Фармацевтические препараты, средства безрецептурного отпуска
- Оборудование и сырье для фармацевтической промышленности
- Биологические добавки и БАВ, диетические и специальные продукты
- Фитотерапия
- Фармацевтическая и медицинская упаковка
- Медицинская техника и оборудование
- Оборудование медицинских учреждений
- Лабораторное и диагностическое оборудование, технологии
- Хирургия: оборудование, инструмент, материалы, технологии
- Оптика и офтальмология
- Реанимация, интенсивная терапия, анестезия
- Ортопедия, реабилитация, вспомогательные средства для инвалидов
- Чрезвычайная медицина
- Здравоохранение матери и ребенка, детское питание
- Стерилизация и дезинфекция
- Предметы ухода и гигиены
- Одноразовые принадлежности
- Стоматология: оборудование, инструменты, материалы, препараты, технологии
- Эстетическая медицина: оборудование, материалы, препараты, технологии
- Пластическая хирургия
- Медицинские лазерные системы
- Хирургическая и лечебная косметика
- Здоровый образ жизни
- Спортивная медицина
- Солярии, тренажеры, фитнес-центры
- Санаторно-курортное лечение
- Медицинские центры, услуги
- Медицинские издания
- Изделия медицинского назначения



ОРГАНИЗАТОР  
ЗАО «Техника и коммуникации»  
Тел.: +375 17 3060606  
[medica@tc.by](mailto:medica@tc.by)



ПОД ПАТРОНАЖЕМ  
Министерства здравоохранения Республики Беларусь  
[minzdrav.gov.by](http://minzdrav.gov.by)



ПРИ СОДЕЙСТВИИ  
Торгового представительства Российской Федерации  
в Республике Беларусь  
[minsk@minprom.gov.ru](http://minsk@minprom.gov.ru), [belarus.minpromtorg.gov.ru](http://belarus.minpromtorg.gov.ru)

