



МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

Medical Journal

Научно-практический рецензируемый журнал

Зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь
Свидетельство о государственной регистрации СМИ № 25 от 17.02.2009 г.
Издается с 2002 года

Выходит один раз в три месяца

№ 1 (95)/2026 Январь – март

Подписные индексы: в каталоге «Белпочты» – 00665; в Интернет-каталоге «Пресса по подписке»
(через электронный каталог на сайтах: www.pressa-rf.ru и www.akc.ru) – 18300

Учредитель Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»
220083, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83. <http://www.bsmu.by>

Адрес для писем:

Ул. Ленинградская, 6, каб. 2.
220006, г. Минск
Тел.: 363-88-92
E-mail: Medjournal@bsmu.by

Подписано в печать
с готовых
диапозитивов
09.01.2026 г.

Бумага офсетная
Гарнитура
Franklin Gothic Book
Печать офсетная
Формат 60 × 84¹/₈.
Усл. печ. л. 18,6
Тираж 356 экз.
Заказ №

Отпечатано
в ОАО «Полиграфкомбинат им. Я. Коласа»
Ул. Корженевского, 20.
220024, г. Минск
ЛП 02330/32
от 04.10.2013 г.
Выд. Министерством
информации
Республики Беларусь

© Белорусский
государственный
медицинский университет,
оформление макета,
2026

Главный редактор Ю. К. Абаев, д-р мед. наук, проф.

Редакционная коллегия

С. П. Рубникович (д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси, ректор БГМУ, председатель редколлегии, Минск)
Ф. И. Висмонт (д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси, Минск)
А. И. Волотовский (д-р мед. наук, проф., Минск)
М. А. Герасименко (д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси, Минск)
Н. С. Гурина (д-р биол. наук, проф., Минск)
Д. Е. Данилов (д-р мед. наук, проф., Минск)
А. И. Жебентяев (д-р фарм. наук, проф., Витебск)
И. А. Карпов (д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси, Минск)
А. И. Кубарко (д-р мед. наук, проф., Минск)
Л. Ф. Можейко (д-р мед. наук, проф., Минск)
И. Н. Мороз (д-р мед. наук, проф., Минск)
Т. В. Мохорт (д-р мед. наук, проф., Минск)
А. В. Пристром (д-р мед. наук, проф., Минск)
М. Ю. Ревтович (д-р мед. наук, доцент, Минск)
В. В. Руденок (д-р мед. наук, проф., Минск)
О. О. Руммо (д-р мед. наук, проф., академик НАН Беларуси, Минск)
В. А. Снежицкий (д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси, Гродно)
И. О. Стома (д-р мед. наук, проф., Гомель)
А. Д. Таганович (д-р мед. наук, проф., Минск)
С. И. Третьяк (д-р мед. наук, проф., академик НАН Беларуси, Минск)
В. А. Филонюк (д-р мед. наук, проф., Минск)
В. В. Хрусталева (д-р биол. наук, доцент, Минск)
В. М. Царенков (д-р фарм. наук, проф., Минск)

Редакционный совет

Солейман Ахмади (проф., Тегеран, Иран)
В. Н. Гапанович (д-р мед. наук, проф., Минск)
Э. В. Карамов (д-р мед. наук, проф., Москва)
Р. С. Козлов (д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Смоленск)
А. В. Колсанов (д-р мед. наук, проф., Самара)
Н. П. Кораблёва (д-р мед. наук, проф., Санкт-Петербург)
Томми Линне (профессор, Стокгольм, Швеция)
Ю. В. Лобзин (д-р мед. наук, проф., академик РАН, Санкт-Петербург)
М. И. Михайлов (д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва)
И. П. Мошуров (д-р мед. наук, проф., Воронеж)
Нима Резаи (проф., Тегеран, Иран)
Ж. А. Ризаев (д-р мед. наук, проф., Самарканд, Узбекистан)
А. В. Рожко (д-р мед. наук, проф., Гомель)
Нобору Такамура (профессор, Нагасаки, Япония)
Е. А. Трошина (д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва)
Шуниши Ямашита (профессор, Фукусима, Япония)

Редактор Л. И. Жук

В НОМЕРЕ

Страница главного редактора	
Ю. К. Абаев	
Три лика медицины.....	4
Обзоры	
А. А. Гаврусев, Г. Чохели,	
Н. А. Ефимчик, Д. М. Ниткин	
Инкрустация мочеточникового стента: возможности медикаментозной профилактики.....	5
В. С. Долдова	
Субъективная оценка голоса у детей с нарушением остроты слуха.....	11
Ю. М. Мельниченко, С. Л. Кабак	
Топография клиновидно-решетчатых клеток по данным конусно-лучевой компьютерной томографии.....	16
И. Н. Семененя, В. А. Переверзев,	
А. В. Евсеев, Ю. В. Гайкович,	
Т. А. Пупа, О. Е. Шалаева	
Эндогенный цианид в процессах жизнедеятельности.....	21
В. А. Ходаковский, А. П. Музыченко	
Возможности ультразвуковой доплерографии и дерматоскопии в дифференциальной диагностике васкулитов, ограниченных кожей: систематический мета-анализ.....	27
Оригинальные научные публикации	
А. С. Булавская	
Возрастные особенности формирования и роста маточных труб у девочек.....	32
И. А. Верес, С. А. Руткевич,	
Ю. И. Степанова, Т. Э. Владимирская,	
Ю. И. Дашкевич, О. Я. Серeda	
Экспериментальное обоснование нового метода лечения эндометрита воспаления матки.....	38
Н. Д. Коломиец, О. Н. Ханенко,	
О. Н. Романова, М. В. Соколова,	
С. В. Сидоренко, О. В. Тонко,	
В. А. Агеевец, А. П. Лис	
Циркулирующие серотипы <i>Streptococcus pneumoniae</i> у невакцинированных детей: эпидемиологический анализ и фармакоэкономическое обоснование вакцинации в Республике Беларусь.....	46
Е. О. Овчарова, С. А. Мавричев,	
С. А. Хоружик, Л. В. Мириленко	
Прогнозирование наличия инвазии опухоли в миометрии с использованием ТВ УЗИ у пациенток репродуктивного возраста с эндометриодной карциномой I стадии.....	56
С. В. Прялкин, С. П. Рубникович	
Сравнительная оценка гибридного, цементного и винтового методов фиксации ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты у пациентов с частичной вторичной адентией.....	67
А. Г. Рамков, Д. А. Клейко	
Персонифицированный подход в выборе тактики лечения грыж живота.....	77
С. М. Ращинский, С. И. Третьяк	
Дистальная резекция поджелудочной железы с сохранением селезенки.....	84
Е. Н. Сергиенко	
Особенности сепсиса у детей в зависимости от этиологии.....	90
В. В. Улянов, Д. С. Щелкунов,	
А. В. Куликов, С. А. Семенов	
Современные тенденции хирургического лечения патологий синоназальной локализации.....	96
О. Г. Хоров, В. Н. Сак	
Микробиологический анализ отделяемого наружного слухового прохода у пациентов после операции на ухе с применением тампона из целлюлозы.....	100
А. А. Шматова	
Клинико-патогенетические особенности презкламписии умеренной степени.....	104
Молодому ученому	
А. В. Копытов, А. Г. Кадушкин,	
С. П. Онищук	
Психология научного творчества.....	112
И. Н. Мороз, С. В. Власова	
Статистические гипотезы при проведении медико-биологических исследований.....	121
Случай из практики	
В. Н. Сидоренко, В. А. Шостак,	
И. С. Кухта, Т. А. Булачкина,	
Е. А. Сентюрова, Е. С. Пацевич,	
О. П. Фролов, О. Н. Машкевич,	
Ю. О. Бычко	
Рвота беременных – диагноз исключения. Клинический случай.....	135
Этика и медицинская деонтология	
Т. Н. Мельникова, Е. П. Занкович	
Культура речевого общения в медицинском дискурсе.....	143
Исторический ракурс	
Н. А. Круглик, Л. С. Капитула	
Андрею Зиновьевичу Цисыку посвящается.....	149
А. Н. Никифоров	
Гнилорыбов Тимофей Еремеевич: воспоминания об учителе (<i>К 125-летию со дня рождения</i>).....	152
Юбилей	
Николай Ярославович Бовтюк	
(<i>К 60-летию со дня рождения</i>).....	156
Владимир Александрович	
Кувшинников	
(<i>К 90-летию со дня рождения</i>).....	158

IN THE ISSUE

Editor-in-chief's page			
Yu. K. Abayev		A. G. Ramkou, D. A. Klyuyko	
THREE FACES OF MEDICINE.....	4	PERSONALIZED APPROACH IN CHOOSING TACTICS FOR ABDOMINA HERNIA TREATMENT.....	77
Reviews			
A. A. Gavrusev, G. Chokheli, N. A. Efimchik, D. M. Nitkin		S. M. Rashchynski, S. I. Tratsyak	
URETERAL STENT ENCRUSTATION: POSSIBILITIES OF DRUG PROPHYLAXIS.....	5	SPLEEN-PRESERVING DISTAL PANCREATECTOMY.....	84
V. S. Daldova		K. N. Serhiyenka	
SUBJECTIVE ASSESSMENT OF THE VOICE IN CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT.....	11	CHARACTERISTICS OF SEPSIS IN CHILDREN DEPENDING ON ETIOLOGY....	90
Yu. M. Melnichenko, S. L. Kabak		V. V. Ufyanov, D. S. Shchelkunov, A. V. Kulikov, S. A. Semenov	
TOPOGRAPHY OF SPHENOETHMOIDAL CELLS BASED ON CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY DATA.....	16	MODERN TRENDS IN SURGICAL TREATMENT OF SINONASAL PATHOLOGIES.....	96
I. N. Semenenya, V. A. Pereverzev, A. V. Evseev, Y. V. Haikovich, T. A. Pupa, O. E. Shalaeva		O. G. Khorov, V. N. Sak	
ENDOGENOUS CYANIDE IN LIFE PROCESSES.....	21	MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE SEPARATED OUTER AUDITORY PASSAGE IN PATIENTS AFTER EAR SURGERY USING A CELLULOSE TAMPON.....	100
V. A. Hodakovskij, A. P. Muzychenko		A. A. Shmatova	
POSSIBILITIES OF ULTRASONIC DOPPLER GRAPHY AND DERMATOSCOPY IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF VASCULITIS LIMITED TO THE SKIN: A SYSTEMATIC META-ANALYSI.....	27	CLINICAL AND PATHOGENETIC FEATURES MODERATE PREECLAMPSIA.....	104
Original scientific publications		To the young scientist	
A. S. Bulauskaya		A. V. Kopytov, A. G. Kadushkin, S. P. Onishchuk	
AGE-RELATED CHARACTERISTICS OF THE FORMATION AND GROWTH OF THE UTERINE TUBES IN GIRLS.....	32	PSYCHOLOGY OF SCIENTIFIC CREATIVITY.....	112
I. A. Veres, S. A. Rutkevich, Yu. I. Stepanova, T. E. Vladimirskaia, Yu. I. Dashkevich, O. Ya. Sereda		I. N. Moroz, S. V. Vlasava	
MODELING ENDOMETRITIS AND THE POSSIBILITY OF ITS NEW THERAPY.....	38	STATISTICAL HYPOTHESES IN BIOMEDICAL RESEARCH.....	121
N. D. Kolomiets, O. N. Hanenko, O. N. Romanova, M. V. Sokolova, S. V. Sidorenko, O. V. Tonko, V. A. Ageevetsc, A. P. Lis		Case from practice	
CIRCULATING SEROTYPES OF STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE IN UNVACCINATED CHILDREN: EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS AND PHARMACOECONOMIC JUSTIFICATION OF VACCINATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS.....	47	V. N. Sidorenko, V. A. Shostac, I. S. Kuhta, T. A. Bulachkina, E. A. Senturova, E. S. Pacevich, O. P. Frolov, O. N. Mashkevich, Yu. O. Bytsko	
E. O. Ovcharova, S. A. Mavrichev, S. A. Kharuzhyk, L. V. Mirilenko		HYPEREMESIS GRAVIDARUM – A DIAGNOSIS OF EXCLUSION. CLINICAL CASE.....	135
PREDICTING MYOMETRIAL INVASION USING TRANSVAGINAL ULTRASOUND IN REPRODUCTIVE-AGE PATIENTS WITH STAGE I ENDOMETRIOID CARCINOMA.....	57	Ethics and Medical Deontology	
S. V. Pryalkin, S. P. Rubnikovich		T. N. Melnikova, E. P. Zankovich	
COMPARATIVE EVALUATION OF HYBRID, CEMENT AND SCREW FIXATION METHODS OF ORTHOPEDIC STRUCTURES SUPPORTED BY DENTAL IMPLANTS IN PATIENTS WITH PARTIAL SECONDARY ADENTIA.....	67	CULTURE OF SPEECH COMMUNICATION IN MEDICAL DISCOURSE.....	143
		Historical perspective	
		N. A. Kruglik, L. S. Kapitula	
		DEDICATED TO ANDREY ZINOVIEVICH TSISYK.....	149
		A. N. Nikiforov	
		GNILORYBOV TIMOFEY EREMEEVICH: MEMORIES OF A TEACHER.....	152
		Anniversaries	
		NIKOLAI YAROSLAVOVICH BOVTYUK	
		(On the 60th anniversary of his birth).....	156
		VLADIMIR ALEKSANDROVICH KUVSHINNIKOV	
		(On the 90th anniversary of his birth).....	158

«Медицинский журнал» входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по медицинским и биологическим наукам.
Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).



ТРИ ЛИКА МЕДИЦИНЫ

Дорогие коллеги!

Академику А. Ф. Билибину принадлежит афоризм: «Медицина – есть слияние трех ипостасей: науки, искусства и философии». Лаконично строго, практично. Истинные суждения влекут, заставляют мыслить, действовать. К сожалению, постулаты, прежде понятные и незбылемые в наше время воспринимаются не всегда.

Наука – наиболее явная сущность медицины. Болезни, методы диагностики и лечения, безусловно, надо знать, но этого недостаточно, чтобы стать хорошим врачом. Это лишь азбука врачевания Медицина, имеющая дело с Венцом Творения – человеком, слишком обширна и «исполнена разнообразных неожиданностей», чтобы быть только сухой наукой. Греки-пифагорейцы говорили: «Ученик – не сосуд, который нужно наполнить, а факел, который надо зажечь». Без «зажженного факела» глубокое познание человека невозможно. Врачевание – это не только интеллектуальное, но и чувственное единение познающего и познаваемого, предполагающее не односторонность, а максимальную полноту восприятия постигаемого.

Искусство – компонент «образования сердца» расширяет кругозор, позволяет увидеть мир, в котором реальность переплетается с вымыслом, помогает ощутить природу всевозможных сущностей, учит тонко чувствовать и сопереживать, обогащает и формирует личность. Врач должен постоянно упражнять свои органы чувств – развивать осязание («глаза» на кончиках пальцев), распознавать всевозможные оттенки цвета при осмотре пациента, различать нюансы звука при аускультации, достраивать в воображении недостающие звенья болезни, чтобы затем объективно проверить рабочую гипотезу и установить точный диагноз. И это лишь малая доля того, что можно сказать о значении искусства для медицинской профессии.

Философия учит видеть невидимое, понимать то, что не открывается при внешнем рассмотрении. Постигая тайный смысл вещей, событий, явлений врач становится философом. Недаром в древности хирургию и акушерство относили не к медицине, а к рукодействию, имеющим дело только с видимым проявлением болезни. Однако изучение философии страдает отвлеченностью, приводя студентов в замешательство и вызывая внутренний протест. Преподают философия системы разных времен и цивилизаций. Будущие врачи не понимают, для чего все это может понадобиться. Философия для философии – да, но для медицины необходима, прежде всего, философская антропология. Что есть человек? Каков его состав (телесный, душевный, духовный)? Что значит «быть врачом»? Как в разных культурах воспринимаются здоровье и болезнь? В чем нравственное значение недуга? Почему, несмотря на успехи и достижения медицины, люди болеют все чаще? И ключевые вопросы – о смерти и стоящий рядом с ним – о смысле жизни, которые обычно выносят за рамки науки. Без размышлений и поиска ответов на эти вопросы врачи, образованные в духе ортодоксального биологизма так и останутся с представлением о человеке как об организме, а медицина, игнорируя единство духа и тела, утратит свое гуманистическое содержание.

Высшей школе не хватает методологии развития системного мышления у будущих врачей. До сих пор главный принцип обучения – «запомни и воспроизведи». Данную проблему невозможно решить без философии, для которой главное – категория «целое». Это бытовое сознание выделяет отдельные науки, тогда как окружающая реальность едина. Творчески мыслящий врач стремится расширить горизонты достигнутого, проникнуть в глубины неизвестного, а значит – выйти за пределы частного и приблизится к целому.

Но философия нужна не только врачу, она нужна медицине. Без философии имидж медицины заметно тускнеет. Уйдет философское начало – оскудеет и перестанет «родить медицинская земля». К сожалению, эпоха плодотворного союза медицины и философии миновала, в этой сфере застой и запустение. Философы не хотят заниматься методологическими проблемами медицины, врачи не интересуются философией. Гиппократ именовал медицину сестрой философии, в XIX веке медицину считали сестрой биологии, во второй половине XX века – сестрой математики, сейчас медицина – сестра менеджмента.

С ослаблением философской «ауры», как с разрушением тонкого озонового слоя Земли растет опасность «экологической» катастрофы в здравоохранении. Врачей-специалистов много, но где тот врач, который исцелит? Печальная перспектива для медицины, которая все больше становится сферой бизнеса. Такой медицине философия не нужна. Но нужна ли такая медицина?

С уважением, профессор

Ю. К. Абаев

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2026.1.5>A. A. Gavrushev¹, G. Chokheli², N. A. Efimchik², D. M. Nitkin¹

ИНКРУСТАЦИЯ МОЧЕТОЧНИКОВОГО СТЕНТА: ВОЗМОЖНОСТИ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь,¹

УЗ «4-я городская клиническая больница им. Н. Е. Савченко»,
Минск, Республика Беларусь²

Стентирование мочеточников в большинстве случаев проводят при уростазе на фоне мочекаменной болезни, при остром обструктивном пиелонефрите. Среди осложнений стентирования наиболее клинически важными являются инфекция мочевыводящих путей и инкрустация стента. Меры профилактики осложнений стентирования мочеточников до настоящего времени не разработаны. В статье представлен обзор литературных данных по перспективным лекарственным средствам, которые могут быть использованы в профилактике инфекции мочевыводящих путей, ассоциированной с мочеточниковыми стентами и профилактике их инкрустаций.

Ключевые слова: мочеточниковый стент, биопленки, инкрустация стента, инфекция мочевыводящих путей, медикаментозная профилактика, обструктивный пиелонефрит.

A. A. Gavrushev¹, G. Chokheli², N. A. Efimchik², D. M. Nitkin¹

URETERAL STENT ENCRUSTATION: POSSIBILITIES OF DRUG PROPHYLAXIS

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus,¹

4th City Clinical Hospital named after N. E. Savchenko,
Minsk, Republic of Belarus²

Ureteral stenting is most often performed for urinary stasis secondary to urolithiasis and acute obstructive pyelonephritis. Among stenting complications, the most clinically significant are urinary tract infection and stent encrustation. Preventive measures for ureteral stenting complications have not yet been developed. This article presents a literature review of promising medications that can be used to prevent urinary tract infection associated with ureteral stents and their encrustation.

Key words: ureteral stent, biofilms, stent encrustation, urinary tract infection, drug prophylaxis, obstructive pyelonephritis.

Стентирование мочеточников как метод дренирования почек при уростазе – это наиболее распространенное оперативное вмешательство в урологии. Показаниями для него являются нарушения оттока мочи из верхних мочевыводящих путей вследствие обтурации мочеточников внутренними или внешними факторами. В большинстве случаев острый уростаз вызывается камнями мочеточника или лоханки почки и нередко осложняется обструк-

тивным пиелонефритом. Для дренирования почек чаще всего используют внутренние JJ-стенты, которые устанавливают в мочеточник на сроки от 2-х недель и более. Стентирование длительностью в несколько месяцев и более применяют при сдавлении мочеточников злокачественными новообразованиями.

Мочеточниковый стент (МС) как инородное тело является причиной развития отдаленных осложнений, среди которых инфекция

мочевыводящих путей (ИМП) и инкрустация стента имеют важнейшее клиническое значение. Нарушение работы стента на фоне его окклюзии нередко осложняется обострением обструктивного пиелонефрита, уросепсисом, а также требует хирургического вмешательства, рестентирования или нефростомии. Распространённость инкрустаций стентов четко демонстрируют исследования Yoshida T. и соавт. [1]. Изучая извлеченные через 14 дней стенты с применением метода микро-компьютерной томографии авторы выявили инкрустацию стентов у 91,5 % пациентов. Примечательно, что эти солевые отложения определялись только на внутренней поверхности, в просвете стента и отсутствовали снаружи. Несмотря на актуальность проблемы, меры медикаментозной профилактики осложнений стентирования мочеточников, в том числе инкрустаций стентов, до настоящего времени не разработаны.

Анализ литературных данных по мочеточниковым стентам за последние 10 лет показал, что большинство исследований касается физических свойств стентов, их конструкций, технологий изготовления, новых материалов, покрытий. Исследуют преимущества и недостатки полимерных и металлических катетеров, с покрытием антибиотиками, антисептиками, наночастицами серебра и т. д. Однако, несмотря на длительные исследования, идеального уретерального стента до сих пор не создано. В проведенном в 2024 году мета-анализе установлено, что любое применяемое в настоящее время покрытие стента хотя и может усилить его антимикробные свойства, в конечном счете неэффективно для снижения риска ИМП, ассоциированной со стентом [2].

Вопросы разработки мер медикаментозной профилактики поздних осложнений стентирования мочеточников должны учитывать все факторы этиопатогенеза стент-ассоциированной инфекции мочевыводящих путей (САИМП) и инкрустаций МС. Среди этих факторов основными являются метаболические нарушения, в том числе сахарный диабет, мочекаменная болезнь и инфекционные факторы, такие как колонизация бактериями с образованием биопленок и развивающаяся на этом фоне инкрустация стента. Биопленки на поверхности стента в патогенезе САИМП играют одну из ведущих ролей. Процесс их образования тесно связан с дальнейшим формированием инкрустаций

МС. Наслоения биопленок и инкрустаций как на наружной поверхности, так и в просвете стента вызывают его обструкцию и нарушение функции, что приводит к рецидиву уростаза и обструктивному пиелонефриту с возможным исходом в уросепсис. Профилактика формирования биопленок и лечения биопленочной инфекции при урологических заболеваниях – это большая и многогранная тема, которая требует отдельного рассмотрения.

Антибактериальная терапия, назначаемая пациентам с ИМП, направлена на элиминацию уропатогенной бактериальной микрофлоры, поддерживающей образование биопленок. Однако применение антибиотиков сопровождается частыми побочными эффектами и приводит к развитию антибиотикорезистентности, что является серьезной проблемой всемирного здравоохранения. В связи с этим особую актуальность приобретает разработка новых, альтернативных методов лечения ИМП, в том числе растительными и другими биологически активными препаратами.

Анализ литературных данных позволил выделить следующие лекарственные препараты и биологически активные добавки, которые потенциально могут применяться для лечения и профилактики САИМП и инкрустаций у пациентов с МС.

D-манноза является одним из перспективных средств для профилактики рецидивирующих ИМП. Действие его основано на связывании такого фактора вирулентности *E. coli* как фимбрии типа 1, что предотвращает тем самым адгезию бактерий к уроэпителию [3]. Проведенный в 2020 году мета-анализ результатов применения D-маннозы у женщин с рецидивирующей ИМП показал, что препарат имеет эффективность, аналогичную эффективности антибиотиков с минимумом побочного действия, однако небольшое количество данных требует дальнейших исследований [4].

В исследованиях K. Madhavan и соавт. [5] изучали влияние D-маннозы и экстракта клюквы на развитие ИМП у пациентов со стентами мочеточников. Для этого авторы применяли экстракт клюквы 300 мг и D-маннозу 600 мг два раза в день. Результаты сравнивали с группой, получавшей нитрофурантоин 100 мг один раз в день и с контрольной группой без лечения. Установлено, что ни один из исследуемых препаратов не предотвращал колониза-

цию стента, однако частота положительных результатов посева образцов мочи была наименьшей в группе с лечением D-маннозой и экстрактом клюквы.

Аль-Шукри А. С. и соавт. [6] для профилактики развития катетер-ассоциированных инфекций мочевыделительной системы у пациентов в раннем послеоперационном периоде проводили терапию D-маннозой с экстрактом клюквы и витамином D3 в составе комплексного препарата одновременно с цефтриаксоном. Дозировка D-маннозы – 2 г, проантоцианидинов в экстракте клюквы – 36 мг и витамина D3 – 1 мкг. В группе сравнения применяли монотерапию цефтриаксоном. По результатам бактериологического исследования удаленного мочевого катетера на 3–7-е сутки в группе исследования бактериальный рост отсутствовал у 66,67 % против 38,33 % ($p < 0,05$) в группе сравнения. Авторы сделали вывод, что полученные данные подтверждают эффективность применения D-маннозы с экстрактом клюквы и витамином D3 в составе комплексного препарата в комбинации с антибактериальным препаратом, что позволяет рекомендовать данную схему у пациентов с установленным мочевым катетером для профилактики развития ИМП.

Механизмы, лежащие в основе процесса образования инкрустаций, могут быть аналогичны механизмам образования камней в почках, что позволяет рассматривать используемые в лечении МКБ лекарственные препараты и для профилактики инкрустаций стентов. Одним из важных факторов патогенеза камнеобразования являются изменения pH мочи. Torrecilla C. и соавт в 2020 году одними из первых провели исследования влияния pH мочи на скорость образования инкрустаций МС [7]. Исследования показали, что повышение уровня кальция и pH мочи приводило к оседанию кальция оксалата на стенте, а при pH мочи менее 5,5 могли образовываться крупные отложения мочевой кислоты, что подтверждено данными электронной микроскопии. У пациентов с нелитогенной мочой (без гиперкальциурии, гипероксалурии, гипоцитратурии и pH мочи от 5,5 до 6,2) и без бактериальной колонизации мочи скорость образования органических отложений и инкрустаций на стенте была самая низкая. Авторы изучали действие L-метионина (незаменимой аминокислоты, облада-

ющей подкисляющими свойствами и рекомендованной Руководством ЕАУ по мочекаменной болезни лечения инфекционных камней) и фитина как ингибитора образования кальциевых камней в качестве средств, влияющих на скорость образования инкрустаций МС. Применение данной композиции препаратов позволило получить 8-кратное снижение общей инкрустации в экспериментальной группе, а также значительное снижение степени инкрустации в каждом случае. В эксперименте *in vitro* установлено, что соли фитиновой кислоты уменьшали количество бактерий, прикрепившихся к поверхности катетера, ингибировали образование кальциевого кристаллического слоя, который служил основой для бактериальной колонизации и биопленок [8].

В последнее время в продаже появились комплексные биологически активные добавки к пище, которые могут применяться для профилактики инкрустаций у пациентов с мочевыми катетерами и стентами. Одной из них является препарат, содержащий метионина 1500 мг, фитиновой кислоты 510 мг из экстракта рисовых отрубей и теобромина 180 мг в виде экстракта какао 450 мг (Canoxidin). По исследованиям Borau A. и соавт. метионин в составе данного медикаментозного средства повышает кислотность мочи, сдерживает рост и адгезию бактерий, преципитацию кристаллов фосфата на катетере. Фитин потенциально ингибирует кристаллизацию солей кальция оксалата и фосфата, а теобромин – мочевой кислоты [9]. Авторы провели исследования на 8 пациентах и установили статистически значимое снижение скорости образования инкрустаций на мочевых катетерах при применении препарата. Исследований по эффективности Canoxidin у пациентов с МС в литературе не найдено.

Одним из средств, способствующих ацидификации мочи, является аскорбиновая кислота. Обидняк В. М. проводил исследования эффективности аскорбиновой кислоты в дозе 1 грамм в сутки в комбинации с креатином в дозе 3 грамма в сутки в течение 28 дней с целью профилактики образования инкрустаций МС. Креатин может являться источником неорганического фосфата и пирофосфата, которые имеют свойства предотвращать нуклеацию кристаллов брушита и гидроксиапатита в моче, тем самым ингибируя инкрустацию стента [10]. Автор исследования получил сле-

дующие результаты. В основной группе пациентов инкрустация МС выявлена в 10 %, а в контрольной – в 40 % случаев, при этом в основной группе инкрустации состояли из урата, а в контрольной – из кальций-оксалата и фосфата кальция, что свидетельствует об эффективности комбинированного применения креатина и аскорбиновой кислоты.

В проведенных еще в 1984 году исследованиях было показано, что применение аллопуринола по 300 мг в день у пациентов с мочевыми катетерами хотя и не влияло на общий объем инкрустаций, но значительно снижало количество уратов и фосфатов кальция в составе отложений на катетерах [11].

В 2021 году Yoshida T. и соавт. опубликовали исследование, в котором впервые описали связь между дислипидемией и инкрустацией стента мочеточника. По их данным высокий уровень триглицеридов и общего холестерина вызывал повышенную экскрецию с мочой литогенных компонентов, таких как оксалат, кальций, калий, натрий и хлорид [1]. Полученные результаты в будущем могут быть использованы в разработке новых средств профилактики инкрустаций стентов у пациентов с дислипидемией.

Калия цитрат используется для профилактики камнеобразования. Механизм действия – растворение солей мочевой кислоты, ингибирование агрегации кальция оксалата и алкализация мочи. Исследован эффект применения калия цитрата у 70 пациентов с МС после контактной уретеролитотрипсии [12]. Калия цитрат 10 мЭкв (1080 мг) 3 раза в сутки применяли для поддержания pH мочи от 6,8 до 7,2. Препарат назначали в дозе 40 мЭкв при pH ниже 6,8 и в дозе 20 мЭкв при pH выше 7,2. Результаты исследований показали значительное снижение количества инкрустаций из кальция оксалата и мочевой кислоты в группе лечения по сравнению с контрольной группой, в которой пациентам назначали только питьевой режим и диету. В другом исследовании изучали влияние калия цитрата вместе с гидрохлоротиазидом в дозе 50 мг в сутки на образования инкрустаций МС. В результате частота инкрустации стентов у пациентов, получавших гидрохлоротиазид и цитрат калия, была значительно ниже, чем у пациентов, не получавших этих препаратов [13]. Надо сказать, что не все иссле-

дования определили положительный эффект цитратов на процесс образования инкрустаций. Так в работе Ch'ng L. S. и соавт. пациентам с МС назначали цитрат натрия и изучали микроскопически характер инкрустаций через месяц. Авторы не получили статистически значимых различий в скорости образования инкрустаций в группе лечения и контрольной группе [14].

Перспективным средством для консервативного лечения МКБ, а также для профилактики образования инкрустаций МС является комплексный препарат, представляющий собой смесь натрия цитрата, калия гидрокарбоната и лимонной кислоты (Блемарен). Данная комбинация эффективна при растворении камней преимущественно из мочевой кислоты. В 2023 году в Национальном медицинском исследовательском центре хирургии им. А. В. Вишневского было изучено влияние Блемарена на инкрустацию стентов у пациентов с кальцийсодержащими и мочекислыми конкрементами, перенесших КУЛТ. Исследования показали, что у пациентов основной группы, получавших Блемарен, и в контрольной группе на 30-е сутки после установки стента выраженность инкрустации была низкой (до 30 %) и статистически значимых различий между группами выявлено не было. Однако через 60 суток при микроскопии среза проксимального конца извлеченного стента выявлены статистически значимые различия между основной и контрольной группами. У пациентов, не принимавших Блемарен, микроскопические признаки инкрустации проксимального конца стента встречались в 2,5 раза чаще по сравнению с основной группой [15].

Большие перспективы в разработке новых методов профилактики и лечения ИМП имеют растительные средства. Многие из них уже давно применяются в медицине, в том числе в урологии, сохраняя при этом большие потенциальные возможности для будущих исследований. Одним из наиболее изученных растительных средств является комбинированный препарат, содержащий экстракт из травы золототысячника, корня любистока лекарственного и листьев розмарина. Препарат оказывает мочегонное, спазмолитическое, противовоспалительное, противомикробное действие и впервые был представлен под торговым названием Канефрон. Большой интерес пред-

ставляют исследования по влиянию данной комбинации растительных компонентов на процесс патологической кристаллизации мочи. Белорусские ученые в экспериментах *in vitro* и *in vivo* выявили у фитопрепарата выраженную эффективность ингибирования кристаллизации мочи у больных с МКБ [16]. В настоящее время в аптечной сети имеется фитопрепарат Нефроник форте, который содержит более эффективную дозировку травы золототысячника, корня любистока лекарственного и листьев розмарина: по 36 мг каждого. Данный состав также снижает процесс кристаллизации мочи, отложение мочевых солей, что делает его перспективным и для профилактики инкрустаций мочевых катетеров и стентов.

Таким образом, комплексная профилактика осложнений стентирования мочеточников должна учитывать все звенья патогенеза САИМП, в том числе адгезию бактерий и рост биопленок на поверхности стента, формирование инкрустаций на фоне инфекции или инкрустаций, связанных с процессом литогенеза при мочекаменной болезни. Применение разработанных мер профилактики отдаленных осложнений стентирования мочеточников, в том числе инкрустаций МС, потенциально позволит увеличить срок службы установленного в мочеточник стента, снизить количество рестентирований и других оперативных вмешательств по поводу обострения пиелонефрита, улучшить результаты лечения пациентов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. A randomized clinical trial evaluating the short-term results of ureteral stent encrustation in urolithiasis patients undergoing ureteroscopy: micro-computed tomography evaluation / T. Yoshida [et al.] // *Scientific Reports*. – 2021. – Vol. 11. – P. 10337. – doi: 10.1038/s41598-021-89808-x.
2. Role of ureteral stent material and coating to prevent ureteral stent related issue: A systematic review and meta analysis / I. I. Putrantyo [et al.] // *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*. – 2024. – Vol. 1. – P. 12067. – doi: 10.4081/aiua.2024.12067.
3. Receptor binding studies disclose a novel class of high-affinity inhibitors of the *Escherichia coli* FimH adhesin / J. Bouckaert [et al.]. // *Molecular Microbiology*. – 2005. – Vol. 55, iss. 2. – P. 441–455. – doi: 10.1111/j.1365-2958.2004.04415.x.
4. D-mannose vs other agents for recurrent urinary tract infection prevention in adult women: a systematic

review and meta-analysis / S. M. Lenger [et al.] // *Am J Obstet Gynecol*. – 2020. – Vol. 223, iss. 2. – P. 265.e1–265.e13. – doi: 10.1016/j.ajog.2020.05.048.

5. A prospective randomized study to define the role of low dose continuous prophylactic antibiotics and anti-adherence agents in altering the microbial colonization related to indwelling double-J stents / K. Madhavan [et al.] // *Asian Journal of Urology*. – 2021. – Vol. 8. – P. 269–274. – doi: 10.1016/j.ajur.2020.08.003.

6. Профилактика развития катетер-ассоциированных инфекций мочевыделительной системы у пациентов в раннем послеоперационном периоде / А. С. Аль-Шукри [и др.] // *Урология*. – 2023. – № 2. – С. 13–19. – doi: 10.18565/urology.2023.2.13-19.

7. Reduction of ureteral stent encrustation by modulating the urine pH and inhibiting the crystal film with a new oral composition: a multicenter, placebo controlled, double blind, randomized clinical trial / C. Torrecilla [et al.] // *BMC Urology*. – 2020. – Vol. 20. – P. 65. – doi: 10.1186/s12894-020-00633-2.

8. Effect of phytate on crystallization on ureteral stents and bacterial attachment: an in vitro study / P. Calvó [et al.] // *Urolithiasis*. – 2022. – Vol. 50. – P. 737–742. – doi: 10.1007/s00240-022-01350-1.

9. Single-center, double-blind, randomized, placebo-controlled pilot study of Canoxidin® for prevention of catheter encrustation in patients with indwelling catheters / A. Borau [et al.] // *Actas Urol Esp (Engl Ed)*. – 2024 – Vol. 48, iss. 9. – P. 658–664. – doi: 10.1016/j.acuroe.2024.06.004.

10. Обидняк, В. М. Мочеточниковые стенты: экспериментальная оценка свойств и новые подходы к профилактике осложнений: дис. ... канд. мед. наук / В. М. Обидняк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://disser.spbu.ru/files/2025/disser_obidnyak.pdf. – Дата доступа: 26.09.2025.

11. The Composition of Catheter Encrustations, including the Effects of Allopurinol Treatment / H. Hedelin [et al.] // *British Journal of Urology*. – 1984. – Vol. 56. – P. 250–254.

12. Does potassium citrate administration change the type and composition of encrusted material on Double-J stent compared to primary stone? / A. Mohammadi [et al.] // *International Urology and Nephrology*. – 2021. – Vol. 53. – P. 1797–1803. – doi: 10.1007/s11255-021-02891-x.

13. Comparison of the effects of potassium citrate and hydrochlorothiazide on the ureteral stent encrustation in patients with long stent survival; a single-blinded clinical trial / S. Farshid [et al.] // *J Renal Inj Prev*. – 2022. – P. e25804. – doi: 10.34172/jrip.2022.25804.

14. Does alkalinised urine reduce the rate of encrustation in patients with ureteric stents? A randomised controlled study / L.-S. Ch'ng [et al.] // *International Urology and Nephrology*. – 2022. – Vol. 54. – P. 509–515. – doi: 10.1007/s11255-022-03105-8.

15. Особенности инкрустации мочеточниковых стентов у пациентов с кальций-оксалатными и мочекислыми конкрементами / А. А. Пранович [и др.] // *Урология*. – 2023. – № 2. – С. 26–31. – doi: 10.18565/urology.2023.2.26-31.

16. Мочекаменная болезнь: опыт применения и эффективность Канефрона®Н. / А. А. Гресь, В. И. Вощула, И. Л. Рыбина [и соавт.] // *Медицинские новости*. – 2004. – № 8. – С. 89–93.

References

1. A randomized clinical trial evaluating the short-term results of ureteral stent encrustation in urolithiasis patients undergoing ureteroscopy: micro-computed tomography evaluation / T. Yoshida [et al.]. // Scientific Reports. – 2021. – Vol. 11. – P. 10337. – doi: 10.1038/s41598-021-89808-x.
2. Role of ureteral stent material and coating to prevent ureteral stent related issue: A systematic review and meta analysis. / I. I. Putrantyo [et al.]. // Archivio Italiano di Urologia e Andrologia. – 2024. – 96. – Vol. 1. – P. 12067. – doi: 10.4081/aiua.2024.12067.
3. Receptor binding studies disclose a novel class of high-affinity inhibitors of the Escherichia coli FimH adhesin / J. Bouckaert [et al.]. // Molecular Microbiology. – 2005. – Vol. 55, iss. 2. – P. 441–455. – doi: 10.1111/j.1365-2958.2004.04415.x.
4. D-mannose vs other agents for recurrent urinary tract infection prevention in adult women: a systematic review and meta-analysis / S. M. Lenger [et al.]. // Am J Obstet Gynecol. – 2020. – Vol. 223, iss. 2. – P. 265.e1–265.e13. – doi: 10.1016/j.ajog.2020.05.048.
5. A prospective randomized study to define the role of low dose continuous prophylactic antibiotics and anti-adherence agents in altering the microbial colonization related to indwelling double-J stents / K. Madhavan [et al.]. // Asian Journal of Urology. – 2021. – Vol. 8. – P. 269–274. – doi: 10.1016/j.ajur.2020.08.003.
6. Profilaktika razvitiya kateter-associirovannyh infekcij mochevydelitel'noj sistemy u pacientov v rannem posleoperacionnom periode / A. S. Al'-Shukri [et al.]. // Urologiya. – 2023. – № 2. – S. 13–19. – doi: 10.18565/urology.2023.2.13-19.
7. Reduction of ureteral stent encrustation by modulating the urine pH and inhibiting the crystal film with a new oral composition: a multicenter, placebo controlled, double blind, randomized clinical trial / C. Torrecilla [et al.]. // BMC Urology. – 2020. – Vol. 20. – P. 65. – doi: 10.1186/s12894-020-00633-2.
8. Effect of phytate on crystallization on ureteral stents and bacterial attachment: an in vitro study. / P. Calvo [et al.]. // Urolithiasis. – 2022. – Vol. 50. – P. 737–742. – doi: org/10.1007/s00240-022-01350-1.
9. Single-center, double-blind, randomized, placebo-controlled pilot study of Canoxidin® for prevention of catheter encrustation in patients with indwelling catheters / A. Borau [et al.]. // Actas Urol Esp (Engl Ed). – 2024 – Vol. 48, iss. 9. – P. 658–664. – doi: 10.1016/j.acuroe.2024.06.004.
10. Obidnyak, V. M. Mochetochnikovye stenty: eksperimental'naya ocenka svoystv i novye podhody k profilaktike oslozhnenij: dis. ... kand. med. nauk / V. M. Obidnyak [Electronic resource]. – Access of mode: https://disser.spbu.ru/files/2025/disser_obidnyak.pdf. – Access of date: 26.09.2025.
11. The Composition of Catheter Encrustations, including the Effects of Allopurinol Treatment / H. Hedelin [et al.]. // British Journal of Urology. – 1984. – Vol. 56. – P. 250–254.
12. Does potassium citrate administration change the type and composition of encrusted material on Double-J stent compared to primary stone? / A. Mohammadi [et al.]. // International Urology and Nephrology. – 2021. – Vol. 53. – P. 1797–1803. – doi: 10.1007/s11255-021-02891-x.
13. Comparison of the effects of potassium citrate and hydrochlorothiazide on the ureteral stent encrustation in patients with long stent survival; a single-blinded clinical trial / S. Farshid [et al.]. // J Renal Inj Prev. – 2022. – P. e25804. – doi: 10.34172/jrip.2022.25804.
14. Does alkalinised urine reduce the rate of encrustation in patients with ureteric stents? A randomised controlled study / L.-S. Ch'ng [et al.]. // International Urology and Nephrology. – 2022. – Vol. 54. – P. 509–515. – doi: 10.1007/s11255-022-03105-8.
15. Osobennosti inkrustacii mochetochnikovyh stentov u pacientov s kal'cij-oksalatnymi i mochekislymi konkretamentami / A. A. Pranovich [et al.]. // Urologiya. – 2023. – № 2. – S. 26–31. – doi: 10.18565/urology.2023.2.26-31.
16. Mochekamennaya bolezn': opyt primeneniya i effektivnost' Kanefrona®N. / A. A. Gres', V. I. Voshchula, I. L. Rybina [i soavt.]. // Medicinskie novosti. – 2004. – № 8. – S. 89–93.

Поступила 01.10.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2026.1.11>

В. С. Долдова

СУБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ГОЛОСА У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ОСТРОТЫ СЛУХА

УЗ «11-я городская клиническая больница», Минск, Республика Беларусь

Дети с нарушением остроты слуха страдают от проблем с голосом и речью чаще, чем дети с нормальным слухом, потому что они не могут контролировать собственный голос из-за отсутствия обратной слуховой связи (англ. auditory feedback). Однако проблема диагностики нарушений голоса у детей остается актуальной несмотря на актуальность данной проблемы. В статье представлены исследования по субъективному анализу голоса у детей с нарушением остроты слуха.

Ключевые слова: анализ голоса, дети, нейросенсорная тугоухость, кондуктивная тугоухость, шкалы оценки голоса.

V. Doldova

SUBJECTIVE ASSESSMENT OF THE VOICE IN CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT

11th City Clinical Hospital, Minsk, Republic of Belarus

Children with hearing impairment suffer from voice and speech problems more often than children with normal hearing, because they cannot control their own voice due to the lack of auditory feedback. However, the problem of diagnosing voice disorders in children remains relevant despite the urgency of this problem. The article presents a subjective analysis of the voice of children with hearing impairment.

Key words: voice analysis, children, sensorineural hearing loss, conductive hearing loss, voice assessment scales.

Проблема нарушения голосовой функции, а также увеличение случаев заболеваемости кондуктивной и нейросенсорной тугоухостью в настоящее время приобретают все большую актуальность как в медицинском, так и в социальных аспектах. Проблема голосовых нарушений у детей с нарушением остроты слуха слабо освещена в научной литературе. Небольшое количество исследований с высоким уровнем доказательности, которые отражают влияние слуха на качество голоса у детей с нарушением остроты слуха [1]. Дети, имеющие нарушения остроты слуха, имеют нарушения голоса и речи чаще, чем дети с нормальным слухом, из-за отсутствия обратной слуховой связи [2]. Голосообразование обеспечивается механизмом слухового контроля амплитудных и частотных характеристик голоса, аудиологической системой как анализатором интенсивности, времени и линейности звуковых сигналов. Слуховая связь необходима для контроля качества голоса и речи. В зави-

симости от степени нарушения остроты слуха и длительности этого нарушения в разной мере страдают и голос, и речь. Развитие голосовой функции обеспечивается в первую очередь качественным контролем слуха. В результате нарушенного слухового анализатора страдает голос и его акустические характеристики. В свою очередь голос зависит от степени и длительности потери слуха. Слуховая функция играет важную роль в процессе фонации человека. Нарушение остроты слуха влияет на аудирование и восприятие разборчивости речи [2]. Таким образом, голос, речь и слух представляют собой единую функциональную систему [3]. Сохранение слуховой функции в здоровом виде является главным условием эффективного функционирования условно-рефлекторных процессов дифференцированной фонации. Дети с нарушением слуха и голоса испытывают коммуникативные проблемы из-за непонимания или неправильного толкования социальных ситуаций, которые могут при-

вести к ощущению отчужденности и в итоге к социальным и эмоциональным трудностям [4, 5].

В то же время совсем недавно на научных конференциях оториноларингологов стали обсуждаться проблемы взаимодействия состояния органа слуха и голоса. Речь идет о том, что успешность реабилитационных мероприятий детей с тугоухостью по-прежнему оценивают по качеству только речевой функции. Успехи использования современных технологий в возможности реабилитировать орган слуха автоматически повышает требования к работе медицинского и педагогического персонала дать ребенку хорошие речевые и голосовые навыки. Применение современных объективных методов исследования функционального состояния голосового аппарата, таких как акустический анализ голоса, дает возможность выявлять даже незначительные изменения, которые невозможно интерпретировать без учета возрастной нормы. В настоящее время для записи и анализа акустических характеристик голоса используются различные компьютерные программы: Multi-dimensional Voice Program, Evaluation Vocal Assitee, Computerized Speech Laboratory, «Praat», «CSpeech», «SoundScope», «Dr. Speech», «The Ling WAVES» и другие. Преимущество их состоит в том, что они позволяют провести мультипараметровый анализ голоса. Основными акустическими показателями, позволяющими оценить состояние голосовой функции, являются частота основного тона, время максимальной фонации, сила голоса, частотный и динамический диапазоны голоса, нестабильность голоса по частоте и по амплитуде, соотношение шума и гармонических компонентов. Однако данных по нормативным показателям акустического анализа голоса для детей дошкольного и школьного возраста белорусской популяции нами в доступной литературе не найдены. Тем более данная методика оценки голоса широко недоступна, из-за высокой стоимости и адаптации данных программ для детей и взрослых, говорящих на иностранных языках. Необходимо специальное программное обеспечение и умения интерпретировать результаты.

В настоящее время наиболее доступным методом оценки голоса у детей с тугоухостью является субъективный метод оценки голоса. Субъективная оценка голоса включает оценку восприятия голоса самим пациентом и окружающими людьми. На сегодняшний день су-

ществуют разные методики оценки голоса, а также различные шкалы оценки голоса, которые бы позволяли на первоначальном этапе диагностировать нарушения голоса у детей с нарушением слуха. Недостаточная или несвоевременная диагностика нарушений голосовой функции у детей является причиной возникновения дисфонии в будущем.

Цель работы – оценить изменения голоса у детей с тугоухостью по данным субъективной оценки голоса.

Материалы и методы

Обследовано 130 детей с тугоухостью. Все дети были разделены на 2 группы. 1 группа ($N = 100$) дети с диагнозом хроническая двусторонняя нейросенсорная тугоухость различной степени тяжести в возрасте от 4 до 12 лет, 2 группа ($N = 30$) детей с диагнозом кондуктивная тугоухость на фоне острого среднего отита в возрасте от 4 до 12 лет.

Критериями исключения пациентов из исследования явились:

- тяжелая сопутствующая патология со стороны других органов и систем;
- острые респираторные заболевания;
- узелки голосовых складок, кисты гортани, новообразование гортани, респираторный папилломатоз гортани;
- мутация голоса (1–2 период);
- врожденные пороки развития гортани.

При сборе анамнеза у родителей детей выясняли наличие жалоб на нарушения голоса. Субъективная оценка голоса проводилась по общепринятой в фониатрической практике шкале N. Yanagihara в баллах. С этой целью привлекались три независимых эксперта: врач оториноларинголог-фониатр, врач-оториноларинголог и учитель-дефектолог (логопед), каждому из которых предлагалось прослушать голос пациента. Ребенка в присутствии экспертов просили произнести комфортным для него голосом фамилию, имя, отчество, домашний адрес, прочитать стихотворение, спеть или посчитать до десяти. Голос оценивался в баллах от 0 до 5, где 0 баллов – нормальный голос, 1 балл – глухой голос, 2 балла – легкая охриплость, 3 балла – охриплость средней степени выраженности, 4 балла – афония.

Для анализа субъективных характеристик голоса был использован опросник Voice Handicap Index B. Jacobson (1997), который

был переведен на русский язык и адаптирован для детей с ответами на вопросы родителей Шиленковой В. В. Использование данного опросника объясняется тем, что родители более детально могут рассказать о проблемах голоса ребенка, охарактеризовать нарушения голоса. Сумма баллов до 10 баллов является нормой, более 10 баллов характеризует легкое нарушение голоса, от 11 до 20 баллов – среднетяжелое нарушение голоса и более 20 баллов – тяжелое нарушение голоса. Статистический анализ полученных данных проводился с использованием параметрических и непараметрических методов исследования в том числе методов описательной статистики, оценки достоверности (критерий Стьюдента), метод построения доверительных интервалов, методы проверки статистических гипотез. Статистический анализ включал: проверку нормальности распределения с использованием критерия Шапиро–Уилка, тест Левена на однородность дисперсий. Оценка взаимосвязей признаков проводилась с использованием метода корреляционного анализа – тест Пирсона (r , p). Выборочные параметры, приводимые в таблицах, имеют следующие обозначения: M – средняя величина; 95 % ДИ – доверительный интервал средней величины; p – достигнутый уровень статистической значимости. Критерии значения уровня значимости принимались равными 5 %. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием пакета прикладных программ Статистика 10.0.

Результаты и обсуждение

При анализе жалоб родителей детей с тугоухостью нами было установлено, что у 74 (74,0 %) пациентов с хронической двусторонней нейросенсорной потерей слуха были жалобы на дисфонию, а именно изменения или нарушения голоса. Основной жалобой было нарушение тембра голоса (57 %). Нами были проанализированы жалобы в зависимости от степени нарушения остроты слуха (таблица 1).

Нестабильность голоса (дрожание, изменения высоты голоса) чаще наблюдается у детей с 3–4 степенью тугоухости, чем у детей с 1–2 степенью тугоухости. Редкой жалобой была диплофония – раздвоение голоса (5,4 % наблюдений).

При исследовании субъективной оценки голоса по шкале N. Yanagihara установлено, что голос 82 пациентов с нейросенсорной тугоухостью (82,0 %) имел 1 балл, что соответствует лёгкому нарушению голоса. Рисунок 1 демонстрирует результаты субъективной оценки голоса по шкале N. Yanagihara. Тяжелая степень осиплость (афония) наблюдалась у 7 % обследованных детей.

Нами выполнена субъективная оценка голоса пациентов по шкале N. Yanagihara в зависимости от степени потери слуха (таблица 2). У 18 пациентов голос не имел нарушений, из которых 14 пациентов имели 1–2 степень потери слуха и 4 пациента – 3–4 степень тугоухости.

Таблица 1. Жалобы на нарушения голоса у детей в зависимости от степени потери слуха

Жалобы	1–2 степень потери слуха ($n = 12$)		3–4 степень потери слуха ($n = 62$)		Всего ($n = 74$)		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
Изменение тембра голоса	осиплость	3	4,0	21	28,3	24	32,4
	охриплость	1	1,3	14	18,9	15	20,2
	огрубление	4	0,0	11	0,0	15	20,2
Нестабильность голоса	4	5,4	12	16,2	16	21,6	
Диплофония	0	0	4	5,4	4	5,4	

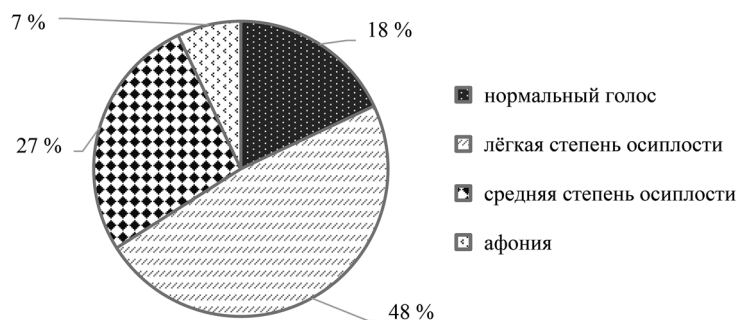


Рисунок 1. Субъективная оценка голоса у пациентов с нейросенсорной потерей слуха по шкале N. Yanagihara

Таблица 2. Субъективная оценка голоса по шкале N. Yanagihara в зависимости от степени потери слуха

Степень нарушения	1-2 степень потери слуха (n = 18)		3-4 степень потери слуха (n = 82)		Всего (n = 100)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
0 баллов (нормальный голос)	14	14,0	4	4,0	18	18,0
1 балл (глухой голос)	4	4,0	44	44,0	48	48,0
2 балла (легкая охриплость)	0	0,0	27	27,0	27	27,0
3 балла (охриплость средней степени выраженности)	0	0,0	7	7,0	7	7,0

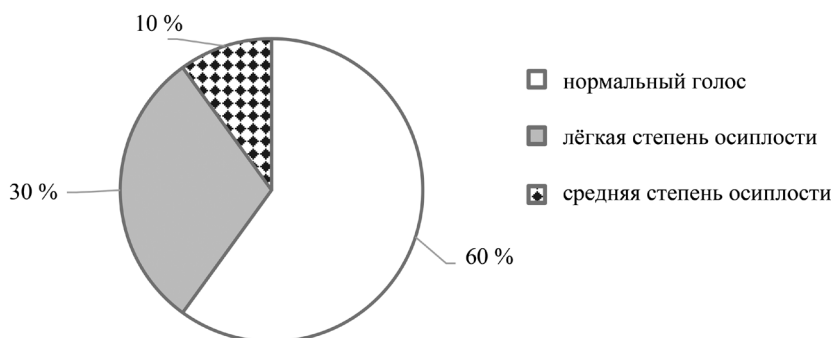


Рисунок 2. Субъективная оценка голоса у пациентов с кондуктивной тугоухостью на фоне среднего отита по шкале N. Yanagihara

Не выявлено значимых статистических различий ($p = 0,098$) в субъективные оценки голоса по шкале N. Yanagihara в зависимости от степени потери слуха: среднее значение по шкале N. Yanagihara у детей с 1-2 степенью потери слуха составляло 1,23 (ДИ 95 % 1,07-1,39) балла, при 3-4 степени - 1,5 (ДИ 95 % 1,32-1,68) балла.

При анализе жалоб детей с кондуктивной тугоухостью на фоне среднего отита было установлено, что у 8 (26,6 %) пациентов с кондуктивной тугоухостью на фоне хронического эпитимпано-атрального гнойного среднего отита были жалобы на дисфонию, а именно на изменения тембра голоса. У детей с кондуктивной тугоухостью на фоне острого двустороннего гнойного среднего отита жалоб на изменения голоса не наблюдалось. Это объясняет гипотезу, что голос зависит от степени и длительности потери слуха. Длительность заболева-

ния у детей с кондуктивной тугоухостью на фоне острого среднего отита была менее 6 месяцев, как при хроническом процессе длительность заболевания составляла более года.

При исследовании субъективной оценки голоса по шкале N. Yanagihara установлено, что голос 12 пациентов (42,0 %) имел нарушения (более 1 балла). Рисунок 2 демонстрирует результаты субъективной оценки голоса по шкале N. Yanagihara. Ни у кого из обследованных детей не было выявлено средней степени и тяжелой степени нарушения голоса.

Нами выполнена субъективная оценка голоса у пациентов с кондуктивной тугоухостью по шкале N. Yanagihara в зависимости от длительности течения заболевания (таблица 3 и рисунок 3). У 12 пациентов были выявлены нарушения голоса по данным субъективной оценки голоса.

Таблица 3. Субъективная оценка голоса у пациентов с тугоухостью по шкале N. Yanagihara в зависимости от степени тугоухости

Длительность течения заболевания	Кондуктивная тугоухость на фоне острого двустороннего гнойного среднего отита (n = 18)		Кондуктивная тугоухость на фоне хронического эпитимпано-атрального гнойного среднего отита (n = 12)		P-значение	Всего (n = 30)	
	абс.	%	абс.	%		абс.	%
0 баллов (нормальный голос)	12	66,5	7	58,3	0,089	19	63,3
1 балл (глухой голос)	5	27,7	4	33,3	0,003	9	30,0
2 балла (легкая охриплость)	1	5,5	1	8,3	0,007	2	6,6
3 балла (охриплость средней степени выраженности)	0	0,0	0	0,0	-	0	0,0

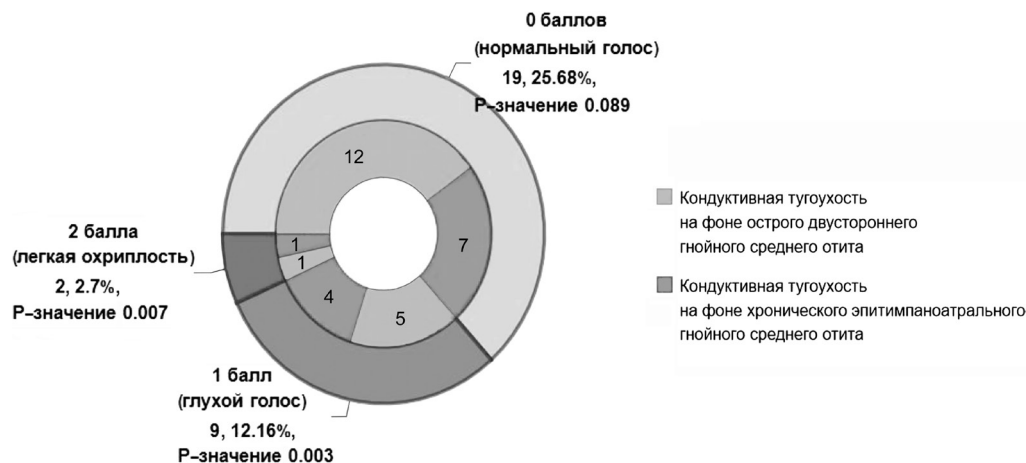


Рисунок 3. Субъективная оценка голоса у пациентов с тугоухостью по шкале N. Yanagihara в зависимости от степени тугоухости

Среднее значение баллов по шкале N. Yanagihara у детей с кондуктивной тугоухостью на фоне острого двустороннего гнойного среднего отита составляло 0,43 (ДИ 95 % 0,14–0,72), а у детей с кондуктивной тугоухостью на фоне хронического эпитимпано-антрального среднего отита – 0,5 (ДИ 95 % 0,39–0,9) баллов. Установлены значимые ($p = 0,096$) статистические различия оценки голоса по шкале N. Yanagihara в зависимости от длительности течения кондуктивной тугоухости.

При анализе результатов ответов родителей детей, имеющих нарушения остроты слуха ($N = 130$), на опросник Voice Handicap Index нами установлено, что почти (97,7 %) все родители отмечали какие-либо изменения в голосе своего ребенка. Все опрошенные родители положительно ответили на вопрос об изменении голоса ребенка в течение дня. Показатель VHI у детей с тугоухостью варьировался в пределах от 0 до 19 баллов и в среднем составил $16,4 \pm 2,4$ баллов, различие по сравнению с VHI у детей без нарушений слуха и голоса, которые были обследованы ранее достоверны ($p < 0,05$).

Максимальная сумма баллов (19 баллов) была лишь при опросе ($N = 1/130$; 0,76 %) родителя, что соответствует среднетяжелой степени нарушения голоса. У ($N = 3/130$; 2,3 %) родителей детей с тугоухостью не было никаких жалоб на дисфонию, у ($N = 126/130$; 96,9 %) опрошенных родителей выявлено легкое нарушение голоса. Ни у кого из опрошенных родителей не было выявлено среднетяжелого и тяжелого нарушения голоса.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. У детей с тугоухостью наблюдается чаще голосовые нарушения из-за отсутствия контроля обратной слуховой связи.

2. Длительность и степень нарушения остроты слуха влияет на нарушения голоса, чем выше степень и длительность нарушения остроты слуха, тем хуже голосовые характеристики.

3. Дети с нейросенсорной тугоухостью имеют чаще проблемы с нарушением голоса, чем дети с кондуктивной тугоухостью.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Stadio, A. Di. "Do You Hear What I Hear?" Speech and Voice Alterations in Hearing Loss: A Systematic Review // *Journal of Clinical Medicine*. – 2025. – Vol. 14, № 5. – P. 1428. – doi: 10.3390/jcm14051428.
2. Upadhyay, M., Datta R., Nilakantan A. Voice Quality in Cochlear Implant Recipients: An Observational Cross Sectional Study // *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. – 2019. – Vol. 71. – P. 1626–1632.
3. Van Canneyt, J., Wouters J., Francart T. Cortical compensation for hearing loss, but not age, in neural tracking of the fundamental frequency of the voice // *Journal of Neurophysiology*. – 2021. – Vol. 126. – P. 791–802. – doi: 10.1152/jn.00156.2021. Epub 2021 Jul 7.
4. Aanondsen, C. M., Jozefiak T., Lydersen S., Heiling K., Rimehaug T. Deaf and hard-of-hearing children and adolescents' mental health, Quality of Life and communication // *BMC Psychiatry*. – 2023. – Vol. 23. – P. 297. – doi: 10.1186/s12888-023-04787-9.
5. Rameau, A., Tucker L. H., Denham M. W., Kang Y. J., Choi N., Lachs M. Voice Disorders and Hearing Loss May Be Additive Risk Factors for Depression in a National Cohort // *Laryngoscope*. – 2024. – Vol. 134. – P. 4060–4065. – doi: 10.1002/lary.31536.

Поступила 10.10.2025 г.

Ю. М. Мельниченко, С. Л. Кабак

ТОПОГРАФИЯ КЛИНОВИДНО-РЕШЕТЧАТЫХ КЛЕТОК ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь

Введение. Задние экстрамуральные клетки решетчатого лабиринта, в частности клиновидно-решетчатые клетки (клетки Оноди), представляют собой важный объект изучения в современной оториноларингологии ввиду их тесной связи с критическими нейрососудистыми структурами основания черепа и высокого риска интраоперационных осложнений.

Цель. Систематизировать современные представления о вариантах строения, классификации и клиническом значении клиновидно-решетчатых клеток на основе данных конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

Объект и методы исследования. Проведен анализ литературных данных, включая оригинальные исследования, систематические обзоры и мета-анализы, найденные в базах данных PubMed, Google Scholar, CyberLeninka. Критериями поиска служили ключевые слова: «клетка Оноди», «клиновидно-решетчатая клетка», «конусно-лучевая компьютерная томография» на русском и английском языках. Особое внимание уделялось работам, опубликованным за последние 10 лет, с использованием методов КЛКТ-визуализации.

Результаты. Обзор демонстрирует значительное разнообразие вариантов экстрамурального распространения задних решетчатых клеток, описанных в литературе. На основе их систематизации и с учетом собственных данных КЛКТ предложена модифицированная классификация клеток Оноди, включающая пять типов: I – верхний, II – верхнелатеральный, III – латеральный, IV – задне-верхний, V – интерсфеноидальный (межклиновидный).

Заключение. Знание анатомических вариантов клиновидно-решетчатых клеток имеет важное значение для обеспечения безопасности эндоскопических вмешательств. КЛКТ-визуализация позволяет детально оценить эти воздухоносные полости и их отношение к критически важным нейрососудистым структурам. Тщательная предоперационная оценка с учетом существующих классификаций должна стать стандартом планирования операций в области клиновидной пазухи и задних отделов решетчатого лабиринта для предотвращения ятрогенных повреждений.

Ключевые слова: клиновидно-решетчатая клетка; клетка Оноди; клиновидная пазуха; конусно-лучевая компьютерная томография; анатомические варианты.

Y. Melnichenko, S. Kabak

TOPOGRAPHY OF SPHENOETHMOIDAL CELLS BASED ON CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY DATA

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Introduction. Posterior extramural ethmoid air cells, particularly sphenoidal cells (Onodi cells), are an important object of study in modern otorhinolaryngology due to their close relationship with critical neurovascular structures of the skull base and the high risk of intraoperative complications.

Aim. To systematize current data on the variants of structure, classification, and clinical significance of sphenoidal cells based on cone-beam computed tomography (CBCT) data.

Objects and methods. An analysis of literary data was conducted, including original studies, systematic reviews, and meta-analyses found in PubMed, Google Scholar, and CyberLeninka databases. The search was performed using the following keywords in both English and Russian: «Onodi cell», «sphenoidal cell» and «cone-beam computed tomography». Special attention was paid to works published in the last 10 years that used CBCT imaging methods.

Results. The review demonstrates a significant diversity of variants of extramural extension of posterior ethmoid cells. Based on CBCT data, a modified classification of Onodi cells is proposed and detailed, including five types (I – superior, II – superolateral, III – lateral, IV – superoposterior, V – intersphenoidal).

Conclusion. Knowledge of anatomical variations of sphenoidal cells is of great importance for ensuring the safety of endoscopic interventions. CBCT imaging allows for a detailed assessment of these air cells and their relationship to critical anatomical neurovascular structures. A thorough preoperative evaluation, taking into account existing classifications, should become the standard for planning operations in the area of the sphenoid sinus and posterior ethmoid labyrinth to prevent iatrogenic injuries.

Key words: sphenoidal cell; Onodi cell; sphenoid sinus; cone-beam computed tomography; anatomical variations.

Решетчатый лабиринт характеризуется сложным анатомическим строением и состоит из множества воздухоносных ячеек, отличающихся значительной вариабельностью, как по форме, так и по степени пневматизации [1, 2]. В отличие от других околоносовых пазух, он не является единой полостью. Задние решетчатые клетки, дренирующиеся в верхний носовой ход, хотя и менее многочисленны, чем передние, часто имеют большие размеры и способны к экстрамуральному распространению за пределы собственно решетчатой кости [2]. Одним из наиболее клинически значимых вариантов такого распространения являются клетки Оноди, которые характеризуются не просто пневматизацией клиновидной кости, но и непосредственным контактом со стенкой зрительного канала [3] (рисунок 1).

Актуальность изучения данных анатомических вариантов обусловлена высоким риском ятрогенных осложнений (повреждение зритель-

ного нерва, кровотечение из внутренней сонной артерии) при эндоскопических вмешательствах на клиновидной пазухе и задних отделах решетчатого лабиринта [3]. Благодаря высокому пространственному разрешению и возможности мультипланарной реконструкции, конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) является ценным инструментом для детальной оценки распространенности и анатомических особенностей этих клеток [4]. Целью данного обзора является систематизация современных данных о вариантах строения, классификации и клиническом значении клиновидно-решетчатых клеток на основе данных конусно-лучевой компьютерной томографии и результатов научных исследований.

Объекты и методы

Проведен анализ литературных данных, включая оригинальные исследования, систематические обзоры и мета-анализы, найденные

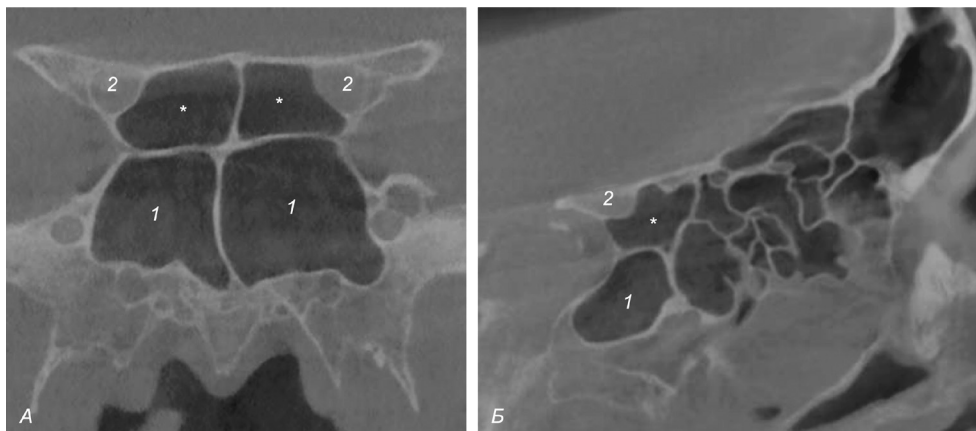


Рисунок 1. Двусторонние клетки Оноди (звездочка): 1 – клиновидная пазуха; 2 – зрительный канал. КЛКТ, фронтальный (А) и сагиттальный (Б) сканы

в базах данных PubMed, Google Scholar, CyberLeninka. Критериями поиска служили ключевые слова: «клетка Оноди», «клиновидно-решетчатая клетка», «конусно-лучевая компьютерная томография» на русском и английском языках. Особое внимание уделялось работам, опубликованным за последние 10 лет, с использованием методов КЛКТ-визуализации. Представленные в статье иллюстрации получены в результате изучения КЛКТ-сканов 130 стоматологических и ЛОР-пациентов.

Результаты

Распространенность клеток Оноди, по данным литературы, широко варьирует от 8 % до 60 % [5, 6]. Этот разброс объясняется различиями в методах исследования, используемых критериях идентификации, а также этническими особенностями исследуемых популяций. Так, в азиатских странах отмечается более высокая частота встречаемости данного варианта строения решетчатого лабиринта [5]. По данным Melnichenko et al., основанным на анализе КЛКТ-сканов, распространенность клиновидно-решетчатых клеток у жителей Республики Беларусь в целом составила 12,9 %, при этом 97,8 % из них были классифицированы как клетки Оноди [1]. Статистически значимых гендерных различий в распространенности выявлено не было, что согласуется с результатами других исследований [3, 5].

Традиционно клетки Оноди классифицируют по их положению относительно клиновидной пазухи на три типа: I тип (верхний) – клетка расположена выше и медиальнее пазухи; II тип (верхнелатеральный) – клетка расположена выше и латеральнее пазухи; III тип (латеральный) – клетка расположена с латеральной стороны от пазухи [7].

На основе анализа данных литературы и с учетом собственных данных КЛКТ-изображений нами предложена модифицированная классификация, включающая пять типов клеток Оноди [1]:

- Тип I (верхний): клетка расположена выше и медиальнее ипсилатеральной клиновидной пазухи.

- о Подтип Ia (центральный): односторонняя верхняя клетка Оноди, контактирующая одновременно с двумя зрительными каналами. Такой вариант был впервые описан Cherla D. V. et al. [8].

- Тип II (верхнелатеральный): клетка расположена выше и латеральнее ипсилатеральной клиновидной пазухи.

- Тип III (латеральный): клетка Оноди расположена латеральнее клиновидной пазухи.

- о Подтип IIIa (полный латеральный): клетка распространяется книзу до основания крыловидного отростка, тесно связана с крыловидным каналом, круглым отверстием и проходящими через них нервами, а также с внутренней сонной артерией [9].

- Тип IV (задне-верхний): клетка расположена кзади и выше гипоплазированной клиновидной пазухи на ипсилатеральной стороне.

- Тип V (межклиновидный): Крупная клиновидно-решетчатая клетка расположена между двумя гипоплазированными клиновидными пазухами. В литературе такой вариант называется «Н-клетка» [10].

По нашим данным наиболее распространенным является I тип (48,2 %), затем следуют II (19,2 %) и III (18,0 %) типы. Редкие типы IV и V встречались с частотой 11,3 % и 1,1 % соответственно. Также отмечено, что распределение типов может статистически значимо различаться на правой и левой сторонах.

Ключевым аспектом, определяющим клиническую значимость клеток Оноди, является их тесная связь с зрительным каналом. Согласно данным литературы [11], значительным фактором риска ятрогенного повреждения нерва во время эндоскопических операций считается его выбухание в просвет клетки Оноди более чем на половину окружности канала.

Не менее важна связь с внутренней сонной артерией (ВСА). Хотя протрузия ВСА в просвет клетки встречается относительно редко (по данным разных авторов, от 2,3 % до 8,6 %), именно этот вариант несет в себе риск катастрофического интраоперационного кровотечения [11].

Существует взаимосвязь между типом пневматизации клиновидной пазухи и типом клетки Оноди. Так, клетки I и III типов статистически значимо чаще ассоциированы с селлярным и постселлярным типами пазухами, в то время как клетки IV типа преобладают при гипоплазии или аплазии клиновидной пазухи (конхальный тип) [1].

Помимо клеток Оноди, к задним экстрамуральным решетчатым клеткам относятся:

- решетчато-верхнечелюстная пазуха: крупная задняя решетчатая ячейка, распространя-

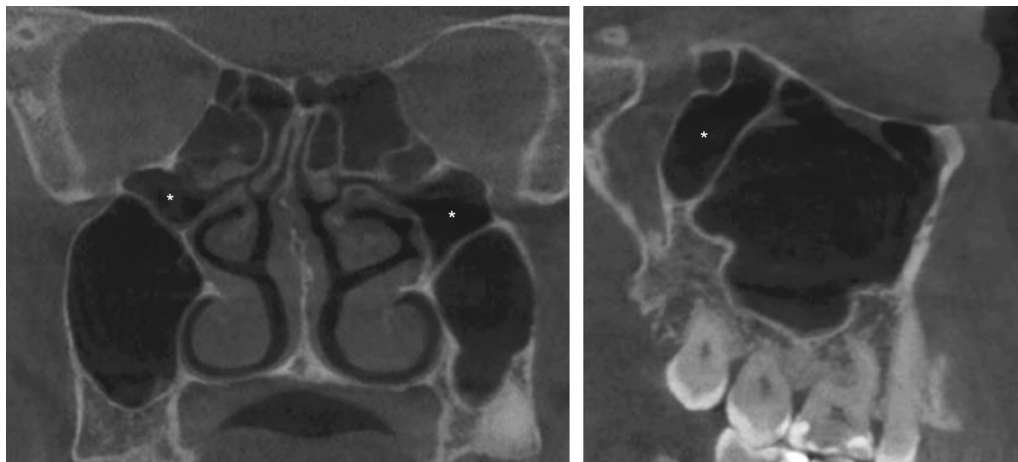


Рисунок 2. Двусторонняя решетчато-верхнечелюстная пазуха (звездочка)

ющаяся латерально и кзади в верхнечелюстную пазуху. Ее распространенность оценивается в 0,7–16 % [12] (рисунок 2).

- супрасептальная задняя решетчатая клетка: редкий вариант, при котором клетка пневматизирует пространство между верхним отделом носовой перегородки и решетчатой пластинкой [13] (рисунок 3).

- нижнелатеральная клиновидно-решетчатая клетка (клетка Джинфенг): клетка, распространяющаяся в нижнелатеральные отделы

тела клиновидной кости, не контактирующая со зрительным нервом, но тесно связанная с круглым отверстием и крыловидным каналом. Встречается крайне редко (~1.1 %) [14] (рисунок 4).

Наличие клеток Оноди и других вариантов экстрамуральных клеток создает риск повреждения зрительного нерва или внутренней сонной артерии во время эндоскопических операций [3, 11]. Кроме того, крупные клетки Оноди, особенно пневматизирующие скат черепа или

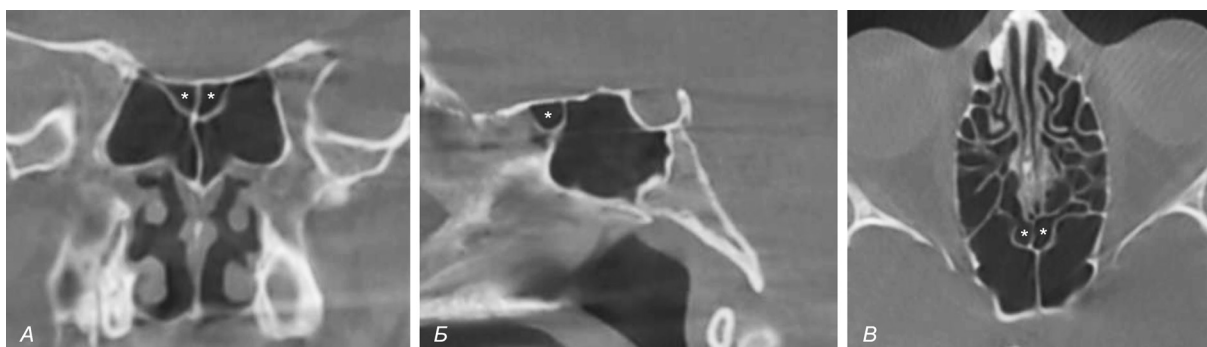


Рисунок 3. Двусторонние супрасептальные клиновидно-решетчатые клетки (звездочка). КЛКТ, фронтальный (А), сагитальный (Б) и аксиальный (В) сканы

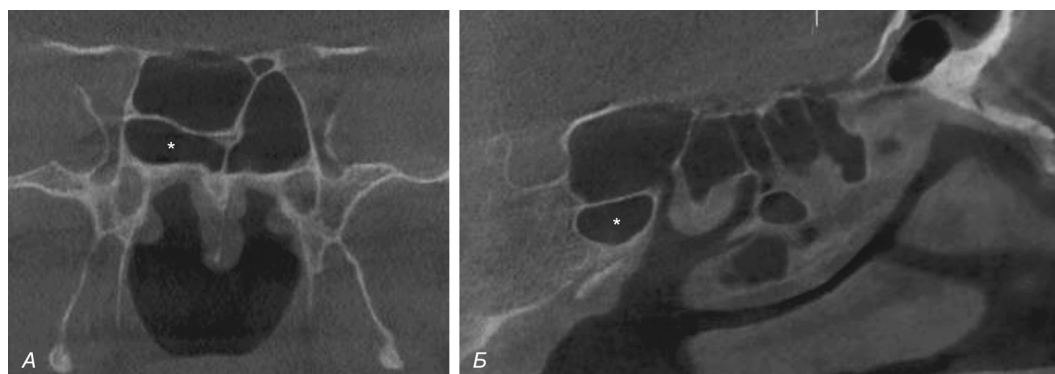


Рисунок 4. Нижнелатеральная клиновидно-решетчатая клетка (звездочка) справа. КЛКТ, фронтальный (А) и сагитальный (Б) сканы

располагающиеся между гипоплазированными клиновидными пазухами, могут быть неверно истолкованы на КЛКТ-сканах как воздухоносная полость в теле клиновидной кости [10]. Это может привести к неправильной интерпретации локализации патологического процесса и, вследствие этого, неадекватному хирургическому доступу.

Анатомия задних решетчатых клеток, в особенности их экстрамуральных вариантов, отличается чрезвычайно высоким разнообразием. Современные методы визуализации, такие как КЛКТ, предоставляют детальную информацию о распространенности, морфологии и взаимоотношениях этих клеток с критически важными структурами основания черепа. Классификация клеток Оноди, включающая пять типов, позволяет более точно описать их местоположение и оценить потенциальные хирургические риски.

Тщательное предоперационное изучение КЛКТ-изображений с обязательным поиском и идентификацией вариантов клиновидно-решетчатых клеток является обязательным стандартом для планирования безопасного и эффективного эндоскопического вмешательства в области клиновидной пазухи и задних отделов решетчатого лабиринта. Дальнейшие исследования, включающие корреляцию рентгенологических данных с интраоперационными находками, позволят оценить реальную клиническую значимость каждого из описанных анатомических вариантов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Melnichenko, Y. M. Cone-beam computed tomography analysis of Onodi cell types and their relationship to the sphenoid sinus and surrounding neurovascular structures / Y. M. Melnichenko [et al.] // *Surgical and Radiologic Anatomy*. – 2025. – Vol. 47, № 1. – P. 173. – <https://doi.org/10.1007/s00276-025-03686-w>.
2. Stammberger, H. Paranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature. The Anatomic Terminology Group / H. Stammberger, D. W. Kennedy // *Annals of Otolaryngology & Laryngology*. – 1995. – Vol. 104, Suppl. 10. – P. 7–16. – <https://doi.org/10.1177/000348949510410s01>.
3. Tomovic, S. High-resolution computed tomography analysis of the prevalence of Onodi cells / S. Tomovic [et al.] // *The Laryngoscope*. – 2012. – Vol. 122, № 7. – P. 1470–1473. – <https://doi.org/10.1002/lary.23346>.
4. Orhan, K. CBCT Imaging of Paranasal Sinuses and Variations [Electronic resource] / K. Orhan, S. Aksoy, U. Oz // *Paranasal Sinuses*. – InTech, 2017. – Mode of access: <https://www.intechopen.com/chapters/55475>. – Date of access: 13.09.2025.
5. Ali, I. K. Imaging analysis of Onodi cells on cone-beam computed tomography / I. K. Ali [et al.] // *International Archives of Otorhinolaryngology*. – 2020. – Vol. 24, № 03. – P. e319–e322. – <https://doi.org/10.1055/s-0039-1698779>.
6. Chmielik, L. P. The prevalence of the Onodi cell – most suitable method of CT evaluation in its detection / L. P. Chmielik, A. Chmielik // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. – 2017. – Vol. 97. – P. 202–205. – <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.04.001>.
7. Thimmaiah, V. T. Pneumatization patterns of Onodi cell on multidetector computed tomography / V. T. Thimmaiah, C. Anupama // *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology*. – 2017. – Vol. 5, № 3. – P. 63–66. – https://doi.org/10.4103/jomr.jomr_3_17.
8. Cherla, D. V. The central Onodi cell: A previously unreported anatomic variation / D. V. Cherla, S. Tomovic, J. K. Liu, J. A. Eloy // *Allergy & Rhinology*. – 2013. – Vol. 4, № 1. – P. e49–e51. – <https://doi.org/10.2500/ar.2013.4.0047>.
9. Liu, J. The Whole Lateral Type of the Sphenothmoidal Cell and Its Relevance to Endoscopic Sinus Surgery / J. Liu, J. Yuan, J. Dai, N. Wang // *Ear, Nose & Throat Journal*. – 2021. – Vol. 100, № 9. – P. NP416–NP423. – <https://doi.org/10.1177/0145561320922119>.
10. AL-Zaidi, H. M. H. Unusual large central sphenothmoidal cell separating the two sphenoid sinuses – A case report / H. M. H. AL-Zaidi, H. M. Badr // *Translational Research in Anatomy*. – 2022. – Vol. 28. – Art. 100212. – <https://doi.org/10.1016/j.tria.2022.100212>.
11. Fadda, G. L. Type IV optic nerve and Onodi cell: is there a risk of injury during sphenoid sinus surgery? / G. L. Fadda [et al.] // *Acta Otorhinolaryngologica Italica*. – 2024. – Vol. 44, № 1. – P. 36–41. – <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N2462>.
12. Liu, J. Imaging and anatomical features of ethmoid maxillary sinus and its differentiation from surrounding air cells / J. Liu [et al.] // *Surgical and Radiologic Anatomy*. – 2018. – Vol. 40, № 2. – P. 207–215. – <https://doi.org/10.1007/s00276-018-1974-8>.
13. Gore, M. R. The supraseptal ethmoid sinus cell: A previously unreported ethmoid sinus variant / M. R. Gore // *Clinical Case Reports*. – 2019. – Vol. 7, № 07. – P. 1306–1308. – <https://doi.org/10.1002/ccr3.2215>.
14. Liu, J. Posterior ethmoid cell expansion towards the inferolateral region of the sphenoid sinus: a computed tomography study / J. Liu, Q. Liu, N. Wang // *Surgical and Radiologic Anatomy*. – 2019. – Vol. 41, № 9. – P. 1011–1018. – <https://doi.org/10.1007/s00276-019-02277-w>.

Поступила 10.10.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2026.1.21>

И. Н. Семененя¹, В. А. Переверзев¹, А. В. Евсеев²,
Ю. В. Гайкович¹, Т. А. Пуна¹, О. Е. Шалаева²

ЭНДОГЕННЫЙ ЦИАНИД В ПРОЦЕССАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь,¹

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Смоленский государственный медицинский
университет», Смоленск, Российская Федерация²

В статье рассмотрены вопросы биологической роли и возможного медицинского значения эндогенного цианистого водорода (HCN), экзогенные аналоги которого (гидроцианид, цианистый натрий, калий и др.) ранее считались исключительно токсическими для человека веществами – смертельными ядами. Затронуты аспекты токсического действия экзогенных цианистых соединений, метаболизма эндогенного цианида в организме, регуляции образования и распада в клетках цианистого водорода. Рассмотрены методы определения содержания эндогенного цианистого водорода в организме, точки приложения действия и механизмы влияния HCN на отдельные процессы жизнедеятельности в норме и при некоторых формах патологии. Рядом исследований показано, что, как недостаток, так и избыток эндогенных цианидов в организме может быть связан с возникновением и течением различных нарушений жизнедеятельности. Показано, что, изменяя содержание эндогенного цианистого водорода в организме путем влияния на его синтез и распад, можно регулировать течение метаболических реакций, физиологических и патологических процессов в организме. В связи с этим, в настоящее время разрабатываются различные технологии, направленные на предупреждение и коррекцию различных нарушений жизнедеятельности с использованием веществ, регулирующих уровень эндогенного цианида в организме. Обосновывается диагностическая значимость определения эндогенного цианистого водорода в выдыхаемом воздухе при различных респираторных заболеваниях у человека. Рядом исследователей цианистый водород, образующийся в клетках бактерий, растений, животных и человека, рассматривается как универсальный регулирующий фактор, пополняющий группу низкомолекулярных газообразных сигнальных биологических регуляторов – газотрансммиттеров. Исследования в этом направлении активно набирают обороты.

Ключевые слова: токсические эффекты цианидов, метаболизм эндогенного HCN, регуляция образования и распада HCN, роль HCN в физиологии и патологии, управление жизнедеятельностью через HCN.

I. N. Semeneny¹, V. A. Pereverzev¹, A. V. Evseev², Y. V. Haikovich¹,
T. A. Puna¹, O. E. Shalaeva²

ENDOGENOUS CYANIDE IN LIFE PROCESSES

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus,¹
Smolensk State Medical University, Smolensk, Russian Federation²

This article examines the biological role and potential medical significance of endogenous hydrogen cyanide (HCN). Its exogenous analogs (hydrocyanide, sodium cyanide, potassium cyanide, etc.) were previously considered exclusively toxic to humans – lethal poisons. It addresses the toxic effects of exogenous cyanide compounds, the metabolism of endogenous cyanide in the body, and the regulation of hydrogen cyanide formation and breakdown in cells. It also

examines methods for determining endogenous hydrogen cyanide levels in the body, the sites of action, and the mechanisms by which HCN influences individual vital processes in health and certain pathologies. Several studies have shown that both a deficiency and an excess of endogenous cyanides in the body can be associated with the onset and progression of various vital disorders. It has been demonstrated that by altering endogenous hydrogen cyanide levels in the body by influencing its synthesis and breakdown, it is possible to regulate metabolic reactions, physiological processes, and pathological processes. In this regard, various technologies are currently being developed to prevent and treat various life-threatening disorders using substances that regulate endogenous cyanide levels in the body. The diagnostic value of measuring endogenous hydrogen cyanide in exhaled air is being substantiated for various human respiratory diseases. Some researchers consider hydrogen cyanide, which is produced in the cells of bacteria, plants, animals, and humans, to be a universal regulatory factor, adding to the group of low-molecular gaseous signaling biological regulators – gasotransmitters. Research in this area is rapidly gaining momentum.

Key words: *toxic effects of cyanides, metabolism of endogenous HCN, regulation of formation and breakdown of HCN, role of HCN in physiology and pathology, control of vital functions through HCN.*

До недавнего времени цианиды (синильная или цианистоводородная кислота [HCN] и ее соли – цианистый натрий, калий и др.) рассматривались лишь как сильные яды. Средняя смертельная доза для человека при приеме внутрь составляет для HCN – 1 мг на кг массы тела, NaCN – 2,5 мг/кг, KCN – 3,5 мг/кг. Природные цианиды, которые могут поступать в организм человека перорально, содержатся в виде гликозида амигдалина в семенах миндаля, персика, абрикоса, сливы, вишни и других растений семейства розоцветных. В очищенных зернах горького миндаля, например, цианистого водорода содержится около 3 %, в семенах абрикоса – около 2 %. Гибель человека может наступить после употребления около 100 очищенных семян абрикоса, что эквивалентно 1 г амигдалина. Амигдалин расщепляется растительным ферментом эмульсином (группа глюкозидаз) с образованием HCN, бензойного альдегида и глюкозы [1].

Цианиды взаимодействуют с ионами трехвалентного железа конечного фермента цепи тканевого дыхания – окисленной формы цитохром-с-оксидазы, блокируя ее активность. При этом нарушается передача цитохром-с-оксидазой электронов от окисляемых субстратов на молекулярный кислород, нарушая его восстановление до воды. Блокада электрон-транспортной цепи на внутренней мембране митохондрий одновременно (сопряженно) приводит к нарушению синтеза АТФ в митохондриях, которые на 90 % обеспечивают организм этим макроэргом. Блокада выработки АТФ происходит в результате падения протонного градиента и, соответственно, нарушения сборо-

са протонов из межмембранного пространства митохондрий в их цитозоль через канал АТФ-синтазы внутренней мембраны этих оргanelл [2–4].

Таким образом, при отравлении цианидами нарушается утилизация кислорода и образование АТФ. Кислород доставляется к тканям артериальной кровью в достаточном количестве, но не усваивается ими и остается в венозном русле. Нарушается соответственно и образование CO₂. При этом компенсаторно в тканях активируется анаэробный обмен, т. е. гликолиз, обеспечивающий минимальное образование АТФ в условиях дефицита или отсутствия кислорода.

Нарушением утилизации кислорода тканями при действии цианистого калия в концентрации, ингибирующей активность цитохром-с-оксидазы, может объясняться и положительный эффект – уменьшение площади и тяжести повреждения миокарда на модели ишемии/реперфузии сердца. Защитный эффект цианистого калия в этих опытах, по мнению авторов, может быть связан со снижением содержания активных форм кислорода, повреждающих миокард, и повышением активности антиоксидантной системы [5]. Такими же эффектами цианидов объясняются их радиозащитные свойства, известные еще с 1949 г. [6].

Исследованиями последних лет выявлено, что HCN синтезируется в различных организмах. Так, гидроцианид образуется некоторыми бактериями (у синегнойной палочки, например, идентифицирован ген [hcnA], участвующий в биосинтезе цианистого водорода [7]), растениями, а также клетками многих живот-

ных и человека [8]. При этом оказалось, что HCN и ее анион CN^- являются не какими-то побочными продуктами метаболических реакций, а выполняют определенные регуляторные функции в организме. Совокупность образующихся в организме HCN и CN^- обозначается как эндогенные цианиды. При физиологических значениях pH 95 % цианистого водорода находится в организме в летучей недиссоциированной форме HCN и только 5 % – в форме аниона CN^- .

Наибольшее количество эндогенных цианидов вырабатывается в печени. Их синтез осуществляется преимущественно в лизосомах. На первом этапе из перекиси водорода (H_2O_2) и хлоридов (Cl^-) под влиянием пероксидазы образуется хлорноватистая кислота (HOCl). Затем HOCl взаимодействует с аминокислотой глицином с образованием вначале N-монохлорглицина, потом – N,N-дихлорглицина. Последний распадается с образованием цианистого водорода, который легко диффундирует из лизосом в цитоплазму клетки и к ее различным органеллам. Из цитоплазмы HCN диффундирует через клеточную мембрану в межклеточное пространство, где может паракринно действовать на другие клетки [4, 8, 9].

Подтверждением того, что H_2O_2 и глицин участвуют в образовании эндогенных цианидов, является усиление их синтеза в культурах животных клеток, куда добавлялись H_2O_2 и глицин [10]. Роль пероксидазы в генерации HCN была, в частности, установлена в опытах с селективным ингибитором фермента гидразидом аминокислоты. Блокада пероксидазы подавляет выработку HCN, индуцированную, например, активацией опиатных рецепторов в клетках феохромоцитомы и мозге крыс. Установлено, что митохондриальная фракция мозга крысы вырабатывает больше цианида в ответ на глицин, чем любая другая клеточная фракция [9]. Высокий уровень HCN в нейронах наблюдается при наследственной глициновой энцефалопатии, когда накапливающийся в клетках глицин ведет к увеличению образования HCN [8].

На уровень цианистого водорода внутри и вне клеток (кроме активности процессов биосинтеза HCN) оказывает влияние интенсивность распада HCN. Дегградация синильной кислоты осуществляется ферментом роданазой (тиосульфатсульфотрансферазой), которая

превращает HCN в нетоксичные тиоцианаты (роданиды) – SCN. Перенос атома серы от меркаптопирувата на цианид с образованием SCN катализирует также фермент, участвующий в синтезе сероводорода, – 3-меркаптопируват-сульфотрансфераза. Кроме того, малые количества HCN нейтрализуются глюкозой с образованием малотоксичных циангидринов, а также аминокислотами цистеином и глутатионом, которые, выделяя серу, нейтрализуют циан-группу с образованием SCN [1, 3, 4, 10].

В клетках млекопитающих обнаружен метаболит эндогенного гидроцианида – γ -глутамил- β -цианоаланилглицин (ГЦАГ). Это вещество является аналогом глутатиона, в котором цистеиновый фрагмент заменен на β -цианоаланин, и может образовываться при взаимодействии глутатиона с эндогенным цианидом. ГЦАГ обнаружен в печени крыс и цыплят, а также клетках феохромоцитомы крысы (PC12). Ингибирование миелопероксидазы, необходимой для образования эндогенного цианида, привело к снижению уровня ГЦАГ в клетках PC12 [11].

Катаболизм эндогенных цианидов активируют α -кетоглутаровая кислота и кобинамид (коферментная форма витамина B_{12}). В настоящее время известно минимум 6 ферментов, участвующих в обмене цианида в клетках млекопитающих [3]. Часть синильной кислоты удаляется из организма с выдыхаемым воздухом, другая часть выделяется с мочой.

Основной технологией определения концентрации гидроцианида в биологическом материале является метод флуоресцентных зондов. Создан, в частности, флуоресцентный зонд на основе кумарин-пирролидиния, который позволяет измерять содержание HCN в митохондриях живых нейронов и клеток феохромоцитомы PC12 в реальном времени. Минимальный уровень гидроцианида для его обнаружения составляет 65,6 нМ [12]. Разработан флуоресцентный зонд HL-1, который детектирует уровни цианида в митохондриях и имеет низкий порог обнаружения CN^- – 47 нМ [13]. Синтезирован также высокоселективный для цианида и безопасный для живых клеток флуоресцентный зонд KS4, содержащий несколько реакционных участков – фенольные –ОН, иминные и C = C связи (депротонирование фенольной группы приводит к включению флуоресценции при 505 нм). Порог обнаружения для CN^- (1,3 мкМ) оказался намного ниже

стандарта (1,9 мкМ), установленного Всемирной организацией здравоохранения [14].

Несмотря на то, что работ о роли HCN в регуляторных процессах в организме пока очень мало, есть все основания рассматривать эндогенный цианид как важный фактор регуляции процессов жизнедеятельности. Фактически, цианистый водород отнесен к группе низкомолекулярных газообразных сигнальных молекул в организме (газотрансмиттеров), наряду с монооксидом азота (NO), монооксидом углерода (CO), сероводородом (H₂S), а также другими потенциальными кандидатами в эндогенные газотрансмиттеры – метаном (CH₄), аммиаком (NH₃), закисью азота (N₂O), диоксидом серы (SO₂), уксусным альдегидом (C₂H₄O) и др. [2, 3, 8, 15].

В низких концентрациях (от наномолярных до низких микромолярных) гидроцианид стимулирует активность цитохром-с-оксидазы (подавляя глутатионилирование его каталитических 30- и 57-кДа субъединиц), увеличивая, тем самым, наработку АТФ, активирует клеточный метаболизм и пролиферацию клеток, тогда как в более высоких концентрациях (от высоких микромолярных до низких миллимолярных) он вызывает ингибирование этих реакций и процессов, оказывая токсическое действие [2, 3, 8, 10].

Изучение механизмов действия эндогенных цианидов позволило установить (на модели культивируемых нейронов коры больших полушарий мыши), что гидроцианид взаимодействует с кислотно-чувствительными ионными каналами (ASIC-каналы или H⁺-активируемые Na⁺-каналы) этих нейронов, усиливая натриевый ток через подтип ASIC1a каналов этой группы [16]. Как оказалось, эндогенный гидроцианид усиливает также NMDA-индуцированное поступление ионов кальция в клетки мозжечка [17]. Эндогенные цианиды влияют и на посттрансляционную модификацию белков (S-цианилирование) путем модифицирования остатков цистеина в них [8, 10].

HCN в низких концентрациях может повышать устойчивость нейронов мозга к гипоксии [8]. Установлено, что образование гидроцианида увеличивается в нервной ткани под влиянием агонистов мю-опиатных рецепторов. Так, в культуре клеток феохромоцитомы крысы (PC12), развивающейся из хромаффинных клеток надпочечников, гомологичных постган-

глионарным симпатическим нейронам, исходно низкий уровень образования гидроцианида был значительно увеличен гидроморфоном и морфином, активирующими мю-опиатные рецепторы. При этом образование цианистого водорода блокировалось их антагонистом налоксоном [17].

Системное введение гидроморфона крысам уже через 15 минут привело к увеличению уровня цианида в целом мозге на 61 %. После инъекции гидроморфона в кортикально-гиппокампальные области крысы и гипоталамус хомяка с помощью микродиализных зондов отмечено 2–5-кратное увеличение концентрации гидроцианида, которое предотвращалось введением налоксона [17].

Установлены различия в реакции клеток феохромоцитомы крысы (PC12) в культуре и клеток коры больших полушарий головного мозга крысы (*in vivo* и *in vitro*) на агонисты м-холинорецепторов по показателю образования гидроцианида. Оказалось, что активация м-холинорецепторов в культуре PC12 усиливает образование гидроцианида, а в коре больших полушарий *in vivo* и *in vitro* – подавляет. Блокада м-холинорецепторов атропином в клетках PC12 подавляет активацию образования гидроцианида под влиянием агонистов м-холинорецепторов. Кроме того, синтез гидроцианида в клетках PC12, усиленный под влиянием агонистов м-холинорецепторов, блокируется коклюшным токсином. Усиление образования гидроцианида в мозге у крыс отмечено при введении холерного токсина [18].

Гиперпродукция цианистого водорода отмечается в различных органах и тканях при синдроме Дауна у человека и экспериментальных животных. Авторы связывают это с выраженным снижением активности тиосульфатсульфотрансферазы (роданазы) как ключевого фермента, ответственного за детоксикацию цианида. Подавление лизосомальной продукции цианида при синдроме Дауна, в частности, путем лизосомальной деацидификации и ингибирования превращения серина в глицин, улучшает клеточную биоэнергетику и ускоряет пролиферацию клеток. Причем, HCN в малых концентрациях может действовать синергично с малыми количествами H₂S в отношении активности цитохром-с-оксидазы [4].

Цианистый водород вырабатывается лейкоцитами во время фагоцитоза, участвуя в раз-

рушении поглощаемых бактерий [16]. В следовых количествах он обнаруживается у человека в выдыхаемом воздухе. Это выявлено методом масс-спектрометрии с отрицательной фотоионизацией (порог определения HCN составляет 0,3 ppbv; ppbv – миллиардная доля единицы объема) у пациентов с муковисцидозом, страдающих синегнойной инфекцией (как известно, синегнойная палочка, *Pseudomonas aeruginosa*, активно продуцирует HCN [18]). Во время выдоха выявлены 2 фазы содержания цианистого водорода в газовом потоке: первая – острый пик содержания HCN, связанный с накоплением гидроцианида в полости рта (вероятно, в результате деятельности оральной микрофлоры), и вторая – сниженный уровень HCN в виде плато в конце выдоха, характеризующая, по-видимому, стабильную концентрацию гидроцианида в альвеолярном воздухе [20]. Обосновывается диагностическая значимость определения HCN в выдыхаемом воздухе при различных респираторных заболеваниях [21].

Исследованиями последних лет установлено, что смертельный для организма животных и человека яд цианид, оказывается, постоянно вырабатывается в их клетках, влияет на отдельные процессы жизнедеятельности, возникновение и течение некоторых заболеваний в случае гиперпродукции HCN или значительном подавлении его образования. Несмотря на то, что работ о роли HCN в регуляторных процессах в организме пока очень мало, есть основания рассматривать эндогенный цианид как фактор, участвующий в процессах жизнедеятельности и, возможно, относящийся к группе низкомолекулярных газообразных сигнальных молекул в организме (газотрансмиттеров), наряду с монооксидом азота (NO), монооксидом углерода (CO), сероводородом (H₂S), а также другими потенциальными кандидатами в эндогенные газотрансмиттеры.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Руководство по судебно-медицинской экспертизе отравлений / под ред. Я. С. Смусина, Р. В. Бережного, В. В. Томила, П. П. Ширинского. – М.: Медицина, 1980. – 421 с.
2. Zuhra, K. The two faces of cyanide: an environmental toxin and a potential novel mammalian gasotransmitter / K. Zuhra, C. Szabo // FEBS J. – 2022. – Vol. 289, № 9. – P. 2481–2515. – doi: 10.1111/febs.16135.

3. Physiological concentrations of cyanide stimulate mitochondrial Complex IV and enhance cellular bioenergetics / E. B. Randi, K. Zuhra, L. Pecze [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2021. – Vol. 118, № 20. – P. e2026245118. – doi: 10.1073/pnas.2026245118.

4. Cyanide overproduction impairs cellular bioenergetics in Down syndrome / M. Petrosino, K. Zuhra, A. Kieronka-Rudek [et al.] // Neurotherapeutics. – 2025. – P. e00719. – doi: 10.1016/j.neurot.2025.e00719. Epub ahead of print.

5. Inhibiting cytochrome C oxidase leads to alleviated ischemia reperfusion injury / Z. Yang, Z. Duan, T. Yu [et al.] // Korean Circ. J. – 2017. – Vol. 47, № 2. – P. 193–200. – doi: 10.4070/kcj.2016.0137.

6. Ярмоненко, С. П. Радиобиология человека и животных: учебное пособие для студентов университетов и медицинских вузов / С. П. Ярмоненко. – М.: Высшая школа, 1977. – 368 с.

7. Quorum sensing regulation by the nitrogen phosphotransferase system in *Pseudomonas aeruginosa* / S. Banerjee, N. E. Smalley, P. Saenjamsai [et al.] // J. Bacteriol. – 2025. – Vol. 207, № 8. – P. e0004825. – doi: 10.1128/jb.00048-25.

8. Regulation of mammalian cellular metabolism by endogenous cyanide production / K. Zuhra, M. Petrosino, L. Janickova [et al.] // Nat. Metab. – 2025. – Vol. 7, № 3. – P. 531–555. – doi: 10.1038/s42255-025-01225-w.

9. Endogenous generation of cyanide in neuronal tissue: involvement of a peroxidase system / P. G. Gunasekar, J. L. Borowitz, J. J. Turek [et al.] // J. Neurosci. Res. – 2000. – Vol. 61, № 5. – P. 570–575. – doi: 10.1002/1097-4547(20000901)61:5<570: AID-JNR12>3.0.CO;2-V.

10. Wong, W. The dose makes the poison / W. Wong // Sci. Signal. – 2025. – Vol. 18, № 882. – P. eady1127. – doi: 10.1126/scisignal.ady1127.

11. Mochizuki, R. Elucidation of γ -glutamyl- β -cyanalanyl-glycine biosynthesis in mammalian cells by LC-QTOF-MS / R. Mochizuki, Y. Yamagishi, Y. Ogra // Toxicol. Sci. – 2024. – Vol. 202, № 1. – P. 19–24. – doi: 10.1093/toxsci/kfae107.

12. A mitochondria-specific fluorescent probe for visualizing endogenous hydrogen cyanide fluctuations in neurons / L. Long, M. Huang, N. Wang [et al.] // J. Am. Chem. Soc. – 2018. – Vol. 140, № 5. – P. 1870–1875. – doi: 10.1021/jacs.7b12545.

13. Carbazole-based mitochondria-targeted fluorescent probes for in vivo viscosity and cyanide detection in cells and zebrafish / L. L. Han, W. Pan, S. L. He [et al.] // Bioorg. Chem. – 2024. – Vol. 143. – P. 107023. – doi: 10.1016/j.bioorg.2023.107023.

14. A highly selective probe for fluorometric sensing of cyanide in an aqueous solution and its application in quantitative determination and living cell imaging / K. Satheeshkumar, P. Saravanakumar, A. Kalavathi [et al.] // Methods. – 2023. – Vol. 215. – P. 1–9. – doi: 10.1016/j.ymeth.2023.05.002.

15. Pacher, P. Cyanide emerges as an endogenous mammalian gasotransmitter / P. Pacher // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2021. – Vol. 118, № 25. – P. e2108040118. – doi: 10.1073/pnas.2108040118.

16. ASIC1a-dependent potentiation of acid-sensing ion channel currents by cyanide / Q. Jiang, F. Yang, A. Sun [et al.] // Biomolecules. – 2025. – Vol. 15, № 4. – P. 479. – doi: 10.3390/biom15040479.

17. Borowitz, J. L. Hydrogen cyanide generation by mu-opiate receptor activation: possible neuromodulatory role of endogenous cyanide / J. L. Borowitz, P. G. Gunasekar, G. E. Isom // *Brain Res.* – 1997. – Vol. 768, № 1–2. – P. 294–300. – doi: 10.1016/s0006-8993(97)00659-8.

18. Receptor mechanisms mediating cyanide generation in PC12 cells and rat brain / P. G. Gunasekar, K. Prabhakaran, L. Li [et al.] // *Neurosci. Res.* – 2004. – Vol. 49, № 1. – P. 13–18. – doi: 10.1016/j.neures.2004.01.006.

19. Gastric, P. A. Glycine metabolism by *Pseudomonas aeruginosa*: hydrogen cyanide biosynthesis / P. A. Gastric // *J. Bacteriol.* – 1977. – Vol. 130, № 2. – P. 826–831. – doi: 10.1128/jb.130.2.826-831.1977.

20. Online detection of HCN in humid exhaled air by gas flow-assisted negative photoionization mass spectrometry / Y. Wen, Y. Xie, Y. Cao [et al.] // *Anal. Chem.* – 2023. – Vol. 95, № 15. – P. 6351–6357. – doi: 10.1021/acs.analchem.2c05603.

21. Determination of the two-compartment model parameters of exhaled HCN by fast negative photoionization mass spectrometry / Y. Wen, Y. Xie, C. Wang [et al.] // *Talanta.* – 2024. – Vol. 271. – P. 125710. – doi: 10.1016/j.talanta.2024.125710.

References

1. *Rukovodstvo po sudebno-meditsinskoj e`kspertize otravlenij* [Guide to forensic medical examination of poisonings] / pod red. Ya. S. Smusin, R. V. Berezhnoj, V. V. Tomilin, P. P. Shirinskij. – M.: Mediczina, 1980. – 421 s. [in Russian].

2. Zuhra, K. The two faces of cyanide: an environmental toxin and a potential novel mammalian gasotransmitter / K. Zuhra, C. Szabo // *FEBS J.* – 2022. – Vol. 289, № 9. – P. 2481–2515. – doi: 10.1111/febs.16135.

3. Physiological concentrations of cyanide stimulate mitochondrial Complex IV and enhance cellular bioenergetics / E. B. Randi, K. Zuhra, L. Pecze [et al.] // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 2021. – Vol. 118, № 20. – P. e2026245118. – doi: 10.1073/pnas.2026245118.

4. Cyanide overproduction impairs cellular bioenergetics in Down syndrome / M. Petrosino, K. Zuhra, A. Kieronska-Rudek [et al.] // *Neurotherapeutics.* – 2025. – P. e00719. – doi: 10.1016/j.neurot.2025.e00719. Epub ahead of print.

5. Inhibiting cytochrome C oxidase leads to alleviated ischemia reperfusion injury / Z. Yang, Z. Duan, T. Yu [et al.] // *Korean Circ. J.* – 2017. – Vol. 47, № 2. – P. 193–200. – doi: 10.4070/kcj.2016.0137.

6. Yarmonenko, S. P. Radiobiologiya cheloveka i zhivotny`kh: Uchebnoe posobie dlya studentov universitetov i mediczinskikh vuzov [Radiobiology of humans and animals: A textbook for students of universities and medical schools] / S. P. Yarmonenko. – M.: Vy`sshaya shkola, 1977. – 368 s. [in Russian].

7. Quorum sensing regulation by the nitrogen phosphotransferase system in *Pseudomonas aeruginosa* / S. Banerjee, N. E. Smalley, P. Saenjamsai [et al.] // *J. Bacteriol.* – 2025. – Vol. 207, № 8. – P. e0004825. – doi: 10.1128/jb.00048-25.

8. Regulation of mammalian cellular metabolism by endogenous cyanide production / K. Zuhra, M. Petrosino, L. Janickova [et al.] // *Nat. Metab.* – 2025. – Vol. 7, № 3. – P. 531–555. – doi: 10.1038/s42255-025-01225-w.

9. Endogenous generation of cyanide in neuronal tissue: involvement of a peroxidase system / P. G. Gunasekar, J. L. Borowitz, J. J. Turek [et al.] // *J. Neurosci. Res.* – 2000. – Vol. 61, № 5. – P. 570–575. – doi: 10.1002/1097-4547(20000901)61:5<570:AID-JNR12>3.0.CO;2-V.

10. Wong, W. The dose makes the poison / W. Wong // *Sci. Signal.* – 2025. – Vol. 18, № 882. – P. eady1127. – doi: 10.1126/scisignal.ady1127.

11. Mochizuki, R. Elucidation of γ -glutamyl- β -cyanalanyl-glycine biosynthesis in mammalian cells by LC-QTOF-MS / R. Mochizuki, Y. Yamagishi, Y. Ogra // *Toxicol. Sci.* – 2024. – Vol. 202, № 1. – P. 19–24. – doi: 10.1093/toxsci/kfae107.

12. A mitochondria-specific fluorescent probe for visualizing endogenous hydrogen cyanide fluctuations in neurons / L. Long, M. Huang, N. Wang [et al.] // *J. Am. Chem. Soc.* – 2018. – Vol. 140, № 5. – P. 1870–1875. – doi: 10.1021/jacs.7b12545.

13. Carbazole-based mitochondria-targeted fluorescent probes for in vivo viscosity and cyanide detection in cells and zebrafish / L. L. Han, W. Pan, S. L. He [et al.] // *Bioorg. Chem.* – 2024. – Vol. 143. – P. 107023. – doi: 10.1016/j.bioorg.2023.107023.

14. A highly selective probe for fluorometric sensing of cyanide in an aqueous solution and its application in quantitative determination and living cell imaging / K. Satheeshkumar, P. Saravanakumar, A. Kalavathi [et al.] // *Methods.* – 2023. – Vol. 215. – P. 1–9. – doi: 10.1016/j.ymeth.2023.05.002.

15. Pacher, P. Cyanide emerges as an endogenous mammalian gasotransmitter / P. Pacher // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 2021. – Vol. 118, № 25. – P. e2108040118. – doi: 10.1073/pnas.2108040118.

16. ASIC1a-dependent potentiation of acid-sensing ion channel currents by cyanide / Q. Jiang, F. Yang, A. Sun [et al.] // *Biomolecules.* – 2025. – Vol. 15, № 4. – P. 479. – doi: 10.3390/biom15040479.

17. Borowitz, J. L. Hydrogen cyanide generation by mu-opiate receptor activation: possible neuromodulatory role of endogenous cyanide / J. L. Borowitz, P. G. Gunasekar, G. E. Isom // *Brain Res.* – 1997. – Vol. 768, № 1–2. – P. 294–300. – doi: 10.1016/s0006-8993(97)00659-8.

18. Receptor mechanisms mediating cyanide generation in PC12 cells and rat brain / P. G. Gunasekar, K. Prabhakaran, L. Li [et al.] // *Neurosci. Res.* – 2004. – Vol. 49, № 1. – P. 13–18. – doi: 10.1016/j.neures.2004.01.006.

19. Gastric, P. A. Glycine metabolism by *Pseudomonas aeruginosa*: hydrogen cyanide biosynthesis / P. A. Gastric // *J. Bacteriol.* – 1977. – Vol. 130, № 2. – P. 826–831. – doi: 10.1128/jb.130.2.826-831.1977.

20. Online detection of HCN in humid exhaled air by gas flow-assisted negative photoionization mass spectrometry / Y. Wen, Y. Xie, Y. Cao [et al.] // *Anal. Chem.* – 2023. – Vol. 95, № 15. – P. 6351–6357. – doi: 10.1021/acs.analchem.2c05603.

21. Determination of the two-compartment model parameters of exhaled HCN by fast negative photoionization mass spectrometry / Y. Wen, Y. Xie, C. Wang [et al.] // *Talanta.* – 2024. – Vol. 271. – P. 125710. – doi: 10.1016/j.talanta.2024.125710.

Поступила 17.10.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2026.1.27>

В. А. Ходаковский, А. П. Музыченко

ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДОППЛЕРОГРАФИИ И ДЕРМАТОСКОПИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ВАСКУЛИТОВ, ОГРАНИЧЕННЫХ КОЖЕЙ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТА-АНАЛИЗ

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь*

Цель. Систематизировать и проанализировать современные данные о применении ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) и дерматоскопии в дифференциальной диагностике васкулитов, ограниченных кожей.

Материалы и методы. Проведен систематический мета-анализ публикаций, включающих клинические исследования пациентов с ограниченными кожей васкулитами (лейкоцитокластический, уртикарный и др.). Поиск выполнен в базах PubMed, Scopus, Web of Science за период 2000–2024 гг. По критериям включения отобраны 14 исследований с совокупной выборкой 1124 пациента.

Результаты. УЗДГ позволила выявлять характерные признаки воспаления сосудистой стенки, степень периваскулярного отека и динамику кровотока, что повышает диагностическую точность при дифференциации васкулитов и васкулопатий. Дерматоскопия обеспечила визуализацию сосудистых изменений (петли капилляров, геморрагические вкрапления, телеангиэктазии), дополняя клиничко-морфологическую оценку. Совместное использование УЗДГ и дерматоскопии увеличивало чувствительность диагностики до 89 % и специфичность до 84 %.

Заключение. УЗДГ и дерматоскопия представляют собой взаимодополняющие неинвазивные методы, позволяющие повысить точность дифференциальной диагностики васкулитов, ограниченных кожей, и оптимизировать выбор терапевтической тактики.

Ключевые слова: васкулиты, ограниченные кожей; лейкоцитокластический васкулит; уртикарный васкулит; ультразвуковая доплерография; дерматоскопия; мета-анализ.

V. A. Hodakovskij, A. P. Muzychenko

POSSIBILITIES OF ULTRASONIC DOPPLER GRAPHY AND DERMATOSCOPY IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF VASCULITIS LIMITED TO THE SKIN: A SYSTEMATIC META-ANALYSIS

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Objective. To systematize and analyze current evidence on the use of ultrasound Doppler (USD) and dermoscopy in the differential diagnosis of cutaneous-limited vasculitides.

Materials and methods. A systematic meta-analysis of clinical studies was conducted, focusing on patients with cutaneous-limited vasculitis (including leukocytoclastic and urticarial vasculitis). Literature search was performed in PubMed, Scopus, and Web of Science databases (2000–2024). Fourteen studies involving a total of 1124 patients met the inclusion criteria.

Results. USD demonstrated characteristic features of vascular wall inflammation, perivascular edema, and hemodynamic alterations, thus improving diagnostic accuracy in differentiating vasculitis from vasculopathies. Dermoscopy allowed visualization of vascular changes (capillary loops, hemorrhagic spots, telangiectasias), complementing clinicopathological assessment. Combined use of USD and dermoscopy increased diagnostic sensitivity up to 89 % and specificity up to 84 %.

Обзоры

Conclusion. *Ultrasound Doppler and dermoscopy are complementary, non-invasive techniques that enhance the accuracy of differential diagnosis in cutaneous-limited vasculitides and support optimal therapeutic decision-making.*

Key words: *cutaneous-limited vasculitis; leukocytoclastic vasculitis; urticarial vasculitis; ultrasound Doppler; dermoscopy; meta-analysis.*

Васкулиты, ограниченные кожей, представляют собой клинически и патогенетически гетерогенную группу заболеваний, характеризующихся воспалением стенки сосудов малого и среднего калибра, с преимущественным поражением кожи и подкожной клетчатки. Выделяют несколько ключевых нозологических форм: лейкоцитокластический васкулит, уртикарный васкулит, узелково-некротический васкулит, васкулиты, ассоциированные с АНЦА, кожный панартериит, криоглобулинемический васкулит и др. Эти состояния отличаются вариабельностью клинических проявлений, глубиной поражения сосудов и тяжестью течения. Традиционно для подтверждения диагноза необходима биопсия с гистологическим исследованием, однако расширение спектра высокоточных неинвазивных методов, таких как ультразвуковая доплерография (УЗДГ) и дерматоскопия, стало одной из важных задач современной практической дерматологии и ревматологии.

Цель исследования

Целью данного систематического обзора и мета-анализа является оценка диагностической точности (чувствительности, специфичности, прогностической ценности) ультразвуковой доплерографии и дерматоскопии в выявлении различных форм кожных васкулитов, а также возможности повышения точности диагностики при их комбинированном использовании.

Материалы и методы

Данный систематический обзор и мета-анализ проведены в соответствии с PRISMA-протоколом. Источниками информации стали базы данных PubMed, Scopus, Embase и Cochrane Library. Использованы поисковые термины: “cutaneous vasculitis”, “ultrasound Doppler”, “dermoscopy”, “diagnostic accuracy”, “sensitivity”, “specificity”, ограничено периодом публикаций с января 2015 по июль 2025 года. Отбор статей осуществлялся по заранее определённым критериям: включались исследования, в которых диагноз «васкулит, ограниченный кожей» подтверждён гистологически (лейкоцито-

кластический васкулит, уртикарный васкулит, узелково-некротический васкулит, АНЦА-ассоциированные формы и др.), а диагностика проводилась с помощью ультразвуковой доплерографии и/или дерматоскопии. Критерии исключения включали исследования с выборками менее 20 пациентов, отсутствием ключевых диагностических параметров, а также работы, посвящённые исключительно системным васкулитам без кожного компонента.

Данные из включённых исследований были проанализированы с учетом основных характеристик выборки (число пациентов, возраст, пол), тип васкулита, применяемый метод диагностики (отдельный или комбинированный), а также показатели диагностической точности – чувствительность и специфичность. Методы подтверждения диагноза также учитывались для оценки качества исследований.

Оценка риска систематических смещений и качества методологии проводилась с помощью инструмента QUADAS-2, который анализировал несколько ключевых аспектов: правильность отбора пациентов, стандартизацию и проведение индексных тестов, описание эталонного стандарта (золотого стандарта), а также полноту и достоверность предоставленных данных.

Для статистического анализа использовался когортный подход с применением смешанных эффектов моделей, что позволило оценить сводные показатели чувствительности и специфичности с 95 % доверительными интервалами. Особое внимание уделялось исследованию межисследовательской гетерогенности с помощью индекса I^2 и Q-тестов, что обеспечивало объективность и надёжность полученных результатов.

Результаты

В мета-анализ было включено 14 исследований ($n = 1987$ пациентов) с различными формами васкулитов: лейкоцитокластическим ($n = 838$), уртикарным ($n = 462$), узелково-некротическим ($n = 247$), АНЦА-ассоциированным ($n = 326$), кожным панартериитом и редкими формами ($n = 114$). Средний возраст пациентов составил $48,2 \pm 11,7$ лет.

Таблица 1. Демографическое распределение пациентов по нозологиям, полу и возрасту

Нозология	Мужчины, %	Женщины, %	Средний возраст, лет	Возрастной диапазон, лет
Лейкоцитокластический	48	52	45,8 ± 12,3	18–75
Уртикарный	42	58	49,1 ± 14,0	20–70
Узелково-некротический	50	50	50,5 ± 10,8	22–68
АНЦА-ассоциированный васкулит	56	44	50,3 ± 9,9	25–65
Кожный панартериит	45	55	48,0 ± 11,1	30–60

Таблица 2. Диагностические показатели УЗДГ по нозологиям васкулитов, ограниченных кожей

Нозология	Уровень поражения	УЗДГ чувствительность, % (CI 95 %)	УЗДГ специфичность, % (CI 95 %)
Лейкоцитокластический васкулит	Мелкие сосуды	89,1 (84,3–93,0)	82,7 (78,3–86,3)
Уртикарный васкулит	Поверхностные	72,7 (66,0–78,5)	85,2 (80,3–89,0)
Узелково-некротический	Средние сосуды	81,5 (75,3–86,4)	79,7 (74,6–84,0)
АНЦА-ассоциированный васкулит	Мелкие и средние	85,7 (80,6–89,5)	85,6 (81,3–89,0)
Кожный панартериит	Средние сосуды	80,5 (72,0–86,8)	82,3 (77,0–86,5)

Диагностическая точность ультразвуковой доплерографии (УЗДГ).

Показатели чувствительности УЗДГ продемонстрировали высокие значения в целом – 87,3 % (95 % CI 82,4–91,2 %), что отражает способность метода с высокой вероятностью обнаруживать патологические изменения сосудов при васкулитах. Специфичность составила 81,6 % (95 % CI 77,1–85,4 %), указывая на относительно низкий уровень ложноположительных результатов.

Диагностическая точность дерматоскопии.

Для дерматоскопии средний уровень чувствительности составил 73,9 % (95 % CI 68,2–78,9 %), несколько уступая УЗДГ, однако спе-

цифичность была выше – 86,5 % (95 % CI 82,8–89,5 %), что подтверждает большую точность по выявлению истинно отрицательных случаев.

Использование УЗДГ и дерматоскопии в комплексе позволило повысить как чувствительность (до 91,2 %), так и специфичность (до 88,7 %), что свидетельствует о синергическом эффекте комплекса диагностических процедур и подтверждает необходимость интеграции данных методов в клиническую практику.

Ультразвуковая доплерография выявляет утолщение сосудистой стенки, повышение эхогенности, нарушение конфигурации сосудов, зоны стенозирования и локальные нарушения

Таблица 3. Диагностические показатели дерматоскопии по нозологиям васкулитов, ограниченных кожей

Нозология	Уровень поражения	Дерматоскопия чувствительность, % (CI 95 %)	Дерматоскопия специфичность, % (CI 95 %)
Лейкоцитокластический васкулит	Мелкие сосуды	77,5 (71,3–82,8)	87,1 (82,7–90,5)
Уртикарный васкулит	Поверхностные	83,9 (78,9–88,0)	90,2 (86,1–93,1)
Узелково-некротический	Средние сосуды	70,9 (63,4–77,5)	84,1 (79,4–87,9)
АНЦА-ассоциированный васкулит	Мелкие и средние	73,8 (67,2–79,6)	87,4 (83,2–90,6)
Кожный панартериит	Средние сосуды	69,4 (61,2–76,6)	83,7 (78,4–87,9)

Таблица 4. Диагностические показатели дерматоскопии по нозологиям васкулитов, ограниченных кожей

Нозология	Чувствительность УЗДГ, % (95 % CI)	Специфичность УЗДГ, % (95 % CI)	Чувствительность дерматоскопии, % (95 % CI)	Специфичность дерматоскопии, % (95 % CI)	Чувствительность комбинированная, %	Специфичность комбинированная, %
Лейкоцитокластический	89,1 (84,3–93,0)	82,7 (78,3–86,3)	77,5 (71,3–82,8)	87,1 (82,7–90,5)	92,0	89,0
Уртикарный	72,7 (66,0–78,5)	85,2 (80,3–89,0)	83,9 (78,9–88,0)	90,2 (86,1–93,1)	90,5	91,5
Узелково-некротический	81,5 (75,3–86,4)	79,7 (74,6–84,0)	70,9 (63,4–77,5)	84,1 (79,4–87,9)	88,3	86,0
АНЦА-ассоциированный	85,7 (80,6–89,5)	85,6 (81,3–89,0)	73,8 (67,2–79,6)	87,4 (83,2–90,6)	90,8	89,2
Кожный панартериит	80,5 (72,0–86,8)	82,3 (77,0–86,5)	69,4 (61,2–76,6)	83,7 (78,4–87,9)	85,5	84,5

Таблица 5. Ключевые ультразвуковые и дерматоскопические признаки васкулитов, ограниченных кожей

Морфологический признак	Описание	Значение для диагностики
Утолщение сосудистой стенки	Повышение эхогенности и толщины, вызванное воспалением	Признак активности процесса
Извилистость сосудов	Искривления сосудистого русла вследствие воспаления и рубцевания	Дифференциальный признак
Снижение или прерывание кровотока	Отсутствие или снижение сигналов кровотока на доплере	Указывает на стеноз или окклюзию
Петехиальные и пурпурные геморрагии	Мелкие кровоизлияния, визуализируемые дерматоскопией	Признак капилляротоксичности
Атипичный сосудистый рисунок	Нарушение обычного расположения и формы сосудов на коже	Связан с активным воспалением

кровотока, включая турбулентные и замедленные потоки и наиболее информативна для оценки поражения посткапиллярных венул и мелких артериол. Дерматоскопия визуализирует поверхностные капилляры, позволяя выявить петехии, пурпурные элементы, модифицированный сосудистый рисунок и микроповреждения кожи, что коррелирует с активностью васкулита и степенью воспаления по гистологии.

Межисследовательская гетерогенность, измеренная индексом I², варьировала от 58 % до 72 %, что обусловлено разнообразием используемой аппаратуры, методик проведения УЗДГ и дерматоскопии, а также неоднородной клинической выборкой пациентов.

Обсуждение

Патогенез васкулитов, ограниченных кожей, базируется на сложных иммунологических процессах с ключевой ролью нейтрофильного инфильтрата и активации цитокинового каскада, что приводит к повреждению сосудистой стенки и клиническим симптомам заболевания. Активированные нейтрофилы, взаимодействуя с эндотелием сосудов, высвобождают протеолитические ферменты и свободные радикалы, вызывая воспаление и нарушение кровотока. Это, в свою очередь, отражается на морфологических изменениях, которые хорошо выявляются с помощью УЗДГ.

Результаты мета-анализа показали, что УЗДГ успешно выявляет утолщение стенок мелких сосудов, стенозы и локальные нарушения кровотока, что подтверждается гистологическими данными и позволяет дифференцировать васкулиты с поражением венул и артерий малого и среднего калибра.

Дерматоскопия дополняет диагностику, выявляя характерные сосудистые паттерны, такие как петехиальные и пурпурные геморрагии, атипичные сосудистые рисунки и микроизъяв-

ления, что соответствует активности воспалительного процесса на поверхности кожи.

Совместное использование УЗДГ и дерматоскопии при обследовании пациентов с кожными формами васкулитов повышает диагностическую точность, что обеспечивает более надежное дифференцирование нозологических форм и оптимизацию лечебной тактики.

Изученные нозологические единицы – лейкоцитокластический, уртикарный, узелково-некротический васкулиты, а также формы, ассоциированные с АНЦА и панартериит – демонстрируют разную клиническую и морфологическую картину, требующую дифференцированного подхода в диагностике.

Таким образом, диагностика васкулитов не может основываться исключительно на клинические симптомы или отдельные методы. Комплексная оценка с УЗДГ и дерматоскопией, подтверждаемая данными биопсии, позволяет повысить качество диагностики, что особенно важно для своевременного назначения адекватной терапии и предотвращения прогрессирования заболевания.

Результаты систематического обзора и мета-анализа подтверждают высокую эффективность ультразвуковой доплерографии и дерматоскопии в диагностике кожных форм васкулитов. Каждый из методов вносит уникальный вклад: УЗДГ позволяет выявлять морфологические и гемодинамические изменения сосудов, тогда как дерматоскопия обеспечивает детальную оценку поверхностных сосудистых структур и геморрагий.

Комбинированное применение этих инструментальных методов существенно повышает чувствительность и специфичность диагностики, что позволяет своевременно выявлять нозологические формы васкулитов и оценивать активность процесса.

Практически это означает необходимость включения УЗДГ и дерматоскопии в диагностические протоколы для комплексной оценки при подозрении на васкулит кожи. Рекомендуется их использовать как дополняющие друг друга методики, а в сомнительных случаях – подтверждать гистологическим исследованием.

Такой подход способствует повышению точности диагностики, оптимизации выбора терапии и улучшению прогноза, что особенно важно для своевременного предотвращения системных осложнений и улучшения качества жизни пациентов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. *Cutaneous vasculitides: clinico-pathological correlation* / S. Dhar, K. P. Singh, N. Gupta // *Indian J. Dermatol. Venereol. Leprol.* – 2009. – Vol. 75, № 6. – P. 579–584.
2. *Cutaneous vasculitis; an algorithmic approach to diagnosis* / H. R. Jerajani, A. K. Ghosh, N. Malshe // *Front. Med.* – 2022. – Vol. 9. – Article 1012554.
3. *Development of a clinical-dermoscopic model for the diagnosis of chronic spontaneous urticaria and urticarial vasculitis* / A. Lallas, A. Kyrgidis, T. Tzello [et al.] // *Sci. Rep.* – 2020. – Vol. 10, № 1. – Article 5764.
4. *Dermoscopy features of cutaneous vasculitis* / T. Jeremias, T. Tougan, M. Carter [et al.] // *Dermatol. Pract. Concept.* – 2023. – Vol. 13, № 1. – Article e2023066.
5. *2012 Revised International Chapel Hill Consensus Conference Nomenclature of Vasculitides* / J. C. Jennette,

R. J. Falk, P. A. Bacon [et al.] // *Arthritis Rheum.* – 2013. – Vol. 65, № 1. – P. 1–11.

6. *Nomenclature of Cutaneous Vasculitis* / C. Sunderkötter, B. Zelger, K. R. Chen [et al.] // *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* – 2018. – Vol. 32, № 5. – P. 878–882.

7. *Update on vasculitis: overview and relevant dermatological aspects* / A. S. Karadag, O. Calka. – *Clin. Dermatol.* – 2020. – Vol. 38, № 4. – P. 498–504.

8. *Diagnostic accuracy of high-frequency ultrasound for cutaneous vasculitis: a systematic review* / X. Wortsman // *Ultrasonography.* – 2024. – Vol. 43, № 3. – P. 251–259.

9. *Dermoscopy in cutaneous small-vessel vasculitis: preliminary observations* / B. M. Doshi, K. Arjun, A. Pai // *Indian Dermatol. Online J.* – 2024. – Vol. 15, № 4. – P. 625–630.

10. *Cutaneous vasculitis: a review on diagnosis and clinicopathologic correlation* / A. Alavi, J. Y. M. Koo, A. L. Mihaljevic [et al.] // *Int. J. Dermatol.* – 2021. – Vol. 60, № 10. – P. 1177–1188.

11. *Role of dermoscopy in the diagnosis of cutaneous vasculitis: a prospective study* / S. Dogan, F. Özdemir, R. Apaydin // *Australas. J. Dermatol.* – 2023. – Vol. 64, № 3. – P. e334–e340.

12. *High-frequency ultrasound image features of cutaneous vasculitis and correlation with histopathology* / T. Kaneko, Y. Kudo, A. Kawakami // *J. Dermatol. Sci.* – 2025. – Vol. 108, № 1. – P. 30–37.

13. *Combining dermoscopy and high-frequency ultrasound for accurate diagnosis of cutaneous vasculitis* / Y. Zhao, Z. Yang, W. Li [et al.] // *J. Clin. Ultrasound.* – 2023. – Vol. 51, № 2. – P. 155–162.

14. *The histopathology of cutaneous vasculitis: advances and perspectives* / M. T. Fernández-Figueras, L. Puig // *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* – 2020. – Vol. 34, № 3. – P. 472–482.

Поступила 12.09.2025 г.

А. С. Булавская

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РОСТА МАТОЧНЫХ ТРУБ У ДЕВОЧЕК

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь*

Актуальность изучения топографо-анатомических особенностей внутренних женских половых органов в постнатальном периоде онтогенеза обусловлена необходимостью понимания нормального их развития и становления, что важно для предупреждения развития патологий женской репродуктивной системы. С целью установить топографо-анатомические и морфометрические особенности маточных труб в постнатальном онтогенезе для выявления закономерностей их развития и определения периодов интенсивного роста были исследованы маточные трубы (аутопсийный материал) 24 девочек в возрасте от 0 до 15 лет, умерших от причин, не связанных с патологией половых органов и пороков развития.

В результате проведенного исследования было установлено, что в процессе онтогенеза от 0 до 15 лет происходит стабилизация топографического горизонтального положения как правых, так и левых маточных труб и установление преимущественно нисходящего направления воронки органа к подростковому возрасту.

В ходе изучения динамики изменения линейных показателей длины правых и левых маточных труб было обнаружено статистически значимое увеличение значений показателей длины как правых, так и левых труб, и выявлены периоды интенсивного роста органа в длину. Для правых маточных труб значительное увеличение было обнаружено у детей грудного возраста (10 дней–1 год), у детей раннего детства (1–2 года), а также у девочек подросткового возраста (12–15 лет). Для левых маточных труб было выявлено увеличение значений показателя у детей грудного возраста (10 дней–1 год), а также у детей второго периода детства (8–11 лет).

Ключевые слова: *маточные трубы, периоды постнатального развития, анатомия и топография.*

A. S. Bulauskaya

AGE-RELATED CHARACTERISTICS OF THE FORMATION AND GROWTH OF THE UTERINE TUBES IN GIRLS

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

The relevance of investigating the topographical and anatomical features of the internal female genital organs during postnatal ontogeny is driven by the necessity to understand their normal development and maturation, which is crucial for preventing pathologies of the female reproductive system.

To determine the topographical, anatomical, and morphometric characteristics of the uterine tubes during postnatal ontogenesis in order to identify patterns of their development and define periods of intensive growth.

We examined uterine tubes (autopsy specimens) from 24 girls aged 0 to 15 years, who had died from causes unrelated to genital tract pathology or congenital malformations.

The study established that during ontogeny from 0 to 15 years, the topographic horizontal position of both the right and left uterine tubes becomes stabilized, with the infundibulum of the organ predominantly assuming a descending orientation by adolescence.

Analysis of the dynamics of linear parameters regarding the length of the right and left uterine tubes revealed a statistically significant increase in the length of both sides. Furthermore,

distinct periods of intensive longitudinal growth were identified. For the right uterine tubes, significant growth was observed during infancy (10 days–1 year), early childhood (1–2 years), and adolescence (12–15 years). For the left uterine tubes, a significant increase in length was found during infancy (10 days–1 year) and the second childhood period (8–11 years).

Key words: Uterine Tubes, Fallopian Tubes, Postnatal Development, Child Development, Anatomy, Topography.

Актуальность изучения топографо-анатомических особенностей внутренних женских половых органов в постнатальном периоде онтогенеза обусловлена необходимостью понимания нормального их развития и становления, что важно для предупреждения развития патологий женской репродуктивной системы [1, 2]. Формирование и становление репродуктивной функции женского организма представляет собой сложный и многогранный процесс. По данным ряда авторов в период новорожденности морфологическое формирование женской репродуктивной системы ребенка завершено [3, 4]. Другие исследователи отмечают, что дифференцировка полового фенотипа протекает многоэтапно, начинаясь в эмбриональном периоде и заканчиваясь в пубертатном периоде, и характеризуется последовательными стадиями, каждая из которых сопровождается специфическими морфофункциональными преобразованиями, тесно связанными с топографо-анатомической и функциональной перестройкой внутренних женских половых органов [5, 6]. Также существуют литературные данные о том, что формирование и развитие женской половой системы продолжается до репродуктивного возраста, сопровождаясь изменением топографии и размеров маточных труб [7, 8]. Развитие женской репродуктивной системы находится в прямой зависимости от сложных физиологических механизмов, реализуемых через звенья регуляторной цепи, которые последовательно активируются на различных этапах онтогенеза [9].

Некоторые авторы считают, что ключевой проблемой детской и подростковой гинекологии является нарушение становления женской репродуктивной системы, обусловленное различными неблагоприятными факторами [10]. Большое влияние на становление женской половой системы оказывают факторы внешней среды, как, например, чрезмерная физическая нагрузка, а также соматические и гинекологические заболевания, функциональное состоя-

ние желез внутренней секреции. Ряд авторов отмечают, что интенсивность отрицательного влияния какого-либо нарушения на рост и развитие ребенка зависит от времени возникновения нарушения и его выраженности [11, 12]. В связи с этим возникает необходимость провести исследование, направленное на изучение роста, динамики развития и топографо-анатомических особенностей маточных труб от периода новорожденности до пубертатного периода.

Цель исследования

Установить топографо-анатомические и морфометрические особенности маточных труб в постнатальном онтогенезе для выявления закономерностей их развития и определения периодов интенсивного роста.

Материал и методы

Материалом для исследования послужили маточные трубы (аутопсийный материал) 24 девочек в возрасте от 0 до 15 лет. Материал был разделен на 6 возрастных групп: 1 группа (0–10 дней), 2 группа (10 дней–1 год), 3 группа (1–2 года), 4 группа (3–7 лет), 5 группа (8–11 лет), 6 группа (12–15 лет). В каждой группе по 4 образца для исследования. Исследовали обе маточные трубы. Критериями включения объектов в исследование были: анамнестические данные умерших, исключающие патологию половых органов и пороков развития. Материал был получен в соответствии с Законом Республики Беларусь «О погребении и похоронном деле» от 12.11.2001 № 55-3 из служб патологоанатомических и судебных экспертиз г. Гомеля и г. Минска.

Длину правых и левых маточных труб определяли органомерным методом. Измерение длины осуществляли при помощи метрической линейки с точностью до миллиметра. Измерения проводили по естественному изгибу маточных труб от маточного угла до бахромки воронки, избегая деформации и чрезмерного натяжения органа.

□ Оригинальные научные публикации

Статистический анализ данных выполняли с использованием программного пакета GraphPad Prism версии 8.0. Для оценки нормальности распределения количественных данных применялся критерий Шапиро-Уилка. Данные приводились в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха [Q1; Q3]. Сравнение средних значений длины правых и левых маточных труб проводилось с использованием критерия Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение

В результате макроскопического исследования маточных труб у новорожденных детей (0–10 дней) было установлено, что обе маточные трубы имели белесоватый цвет и были покрыты брюшиной со всех сторон. Правые маточные трубы занимали в 50 % наблюдений горизонтальное положение, в 50 % случаев – нисходящее положение. Воронка правых маточных труб в 50 % случаях наблюдений занимала восходящее положение, в 25 % случаях – горизонтальное положение, а в 25 % наблюдениях – нисходящее положение, при этом имела выраженные бахромки. Левые маточные трубы занимали 50 % наблюдений горизонтальное положение, в 25 % случаев – нисходящее положение, в 25 % случаев – восходящее, за исключением воронки, которая преимущественно имела восходящее положение, а в 25 % наблюдениях – нисходящее положение. Форма маточных труб была волнистой с выраженной извилистостью с обеих сторон.

При макроскопическом исследовании маточных труб детей первого года жизни (10 дней – 1 год) установлено, что правые маточные трубы занимали в 75 % случаев горизонтальное положение, в 25 % случаев – нисходящее положение. Форма органа была спиралевидной. При изучении извилистости органа было отмечено, что правые маточные трубы имели значительное количество изгибов на протяжении всей длины, а также от 4 до 6 четко выраженных сужений. Левые маточные трубы занимали в 75 % случаев горизонтальное положение, в 25 % случаев – нисходящее положение. Форма органа была спиралевидной, при этом визуализировались многочисленные изгибы на протяжении всей длины труб, а также от 5 до 6 четко выраженных сужений. Наиболее выраженными из них были сужения

между маточной частью и перешейком, а также между перешейком и ампулой.

Макроскопическое исследование маточных труб детей раннего периода детства (1–2 года) показало, что обе трубы были покрыты брюшиной со всех сторон, имели белесоватый цвет, также, как и в предыдущем периоде наблюдения, органы занимали преимущественно горизонтальное положение. В 25 % случаев наблюдения правые маточные трубы занимали восходящее положение (начиная от матки), имели спиралевидную форму, при этом извилистость органа была менее выраженной, чем в предыдущем возрастном периоде наблюдения. Левые маточные трубы в 25 % случаев занимали нисходящее топографическое положение, сохраняли спиралевидную форму и, как и правые трубы, имели менее выраженную извилистость, в сравнении с детьми первого года жизни, количество сужений и характер были такими же, как и в предыдущем периоде наблюдения.

При изучении топографических особенностей маточных труб у детей первого периода детства (3–7 лет) было установлено, что, как правые, так и левые маточные трубы во всех случаях наблюдения занимали горизонтальное положение, начиная от матки до воронки с бахромками, одна из которых характерно выделялась среди остальных. Воронка правых маточных труб в 50 % наблюдений занимала восходящее положение, в 50 % – нисходящее положение. Воронка левых маточных труб в 75 % случаях занимала восходящее положение, в 25 % случаев – нисходящее положение. Извилистость как правых, так и левых труб имела умеренный характер, было выявлено от 3 до 5 сужений на протяжении всей длины органа с обеих сторон.

В ходе макроскопического исследования маточных труб у детей второго периода детства (8–11 лет) было установлено, что обе маточные трубы имели белесоватый цвет и были покрыты брюшиной со всех сторон. Правые маточные трубы занимали в 75 % наблюдениях горизонтальное положение, в 25 % случаев – нисходящее положение. Воронка правых маточных труб в 50 % случаях наблюдений занимала горизонтальное положение, в 25 % случаях – восходящее положение, а в 25 % наблюдениях – нисходящее положение, при этом имела выраженные бахромки. Левые маточные трубы

занимали горизонтальное положение, за исключением воронки, которая преимущественно имела нисходящее положение, а в 25 % наблюдениях – горизонтальное положение. Извилистость органа с обеих сторон, как и в предыдущем периоде наблюдения, была умеренной, с явно выраженными сужениями между маточной частью и перешейком и между перешейком и ампулой.

Макроскопическое исследование маточных труб девочек подросткового возраста (12–15 лет) показало, что как правые, так и левые маточные трубы брали начало от углов матки, затем располагаясь горизонтально и оканчиваясь воронкой с бахромками, одна из которых была наиболее выраженной. Воронка правых маточных труб в 75 % наблюдений имела нисходящее направление, а в 25 % случаев – горизонтальное направление. Воронка левых маточных труб во всех случаях наблюдения имела нисходящее направление. Обе трубы сохраняли извилистость, имели 3 до 4 сужений на протяжении всей длины органа и спиралевидную форму.

В результате сравнительного анализа значений показателей длины правых и левых маточных у новорожденных детей (1 группа) было установлено, что показатель длины правых маточных труб был равен 27,00 [23,50; 29,00] мм, показатель длины левых маточных труб был равен 27,00 [22,50; 30,00] мм. Статистически значимых изменений обнаружено не было ($p = 0,857$). При сравнительном анализе показателей длины правых и левых маточных труб детей первого года жизни (2 группа) было установлено, что длина правых и левых маточных труб составила 33,50 [32,25; 34,75] мм и 35,00 [32,25; 40,00] мм соответственно. Статистически значимой разницы между показателями обнаружено не было ($p = 0,657$). В ходе исследования длины маточных труб детей раннего детства (3 группа), их значения составили 44,00 [38,50; 54,00] мм справа и 44,00 [37,00; 48,00] мм слева. Статистически значимых различий между показателями длины правых и левых маточных труб выявлено не было ($p = 0,857$). При изучении длины правых и левых маточных труб у детей первого периода детства (4 группа) было установлено, что длина правых и левых маточных труб составила 51,00 [48,00; 55,50] мм и 43,00 [39,75; 47,75] мм соответственно. Ста-

тистически значимой разницы не обнаружено ($p = 0,115$). У детей второго периода детства (5 группа) было установлено, что показатель длины правых труб был равен 64,00 [57,25; 67,75] мм, показатель длины левых труб был равен 64,00 [58,25; 69,00] мм. Статистически значимых различий между показателями длины правых и левых маточных труб не обнаружено ($p = 0,6$). При сравнении показателей длины маточных труб в группе девочек подросткового возраста (6 группа) также не выявлено достоверных различий в длине труб: длина правых труб равна 83,00 [75,50; 91,25] мм, левых – 78,50 [63,00; 88,75] мм ($p = 0,4$).

Был проведен анализ динамики изменения показателя правых и левых маточных труб в различные возрастные периоды постнатального онтогенеза, представленный на рисунке 1.

Как видно на рисунке 1, показатель длины правых маточных труб постепенно линейно нарастал. В результате сравнительного анализа линейных показателей длины правых маточных труб у новорожденных и у детей грудного возраста были выявлены статистически значимые различия между значениями показателей ($p = 0,028$). У детей грудного возраста и у детей раннего периода детства сравнительный анализ выявил статистически значимые изменения ($p = 0,028$). В ходе сравнительного анализа значений показателя у детей раннего детства и у детей первого периода детства статистически значимых различий обнаружено не было ($p = 0,285$). При изучении показателей длины у детей первого перио-

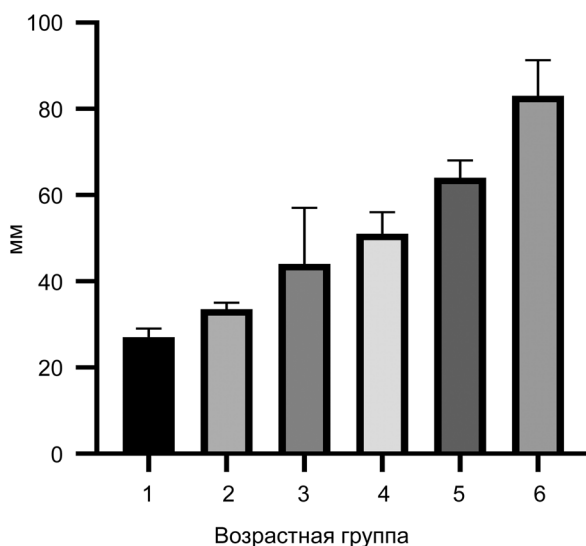


Рисунок 1. Линейные размеры правых маточных труб в динамике постнатального развития (мм)

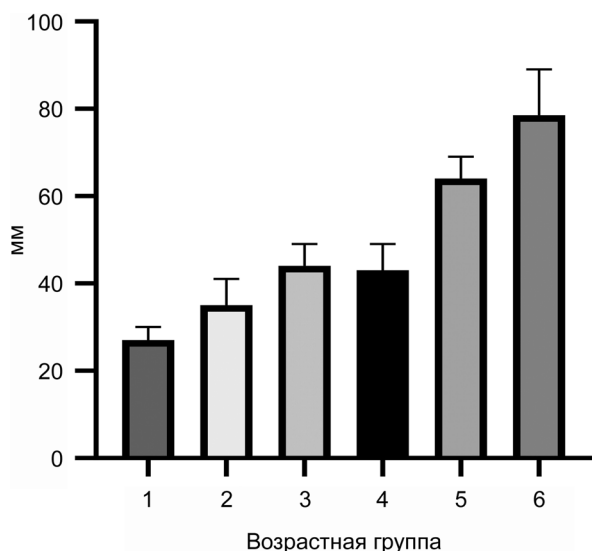


Рисунок 2. Линейные размеры левых маточных труб в динамике постнатального развития (мм)

да детства и у детей второго периода детства статистически значимых изменений обнаружено не было ($p = 0,057$). У детей второго периода детства и у девочек подросткового возраста сравнительный анализ выявил статистически значимые различия ($p = 0,026$).

Динамика изменения показателя длины левых маточных труб представлена на рисунке 2.

При анализе представленного графика на рисунке 2 было установлено, что показатель длины левых маточных труб также, как и показатель правых труб нарастал постепенно линейно. В ходе сравнительного анализа показателей длины левых маточных труб у новорожденных детей и у детей грудного возраста были обнаружены статистически значимые изменения ($p = 0,028$). У детей грудного возраста и у детей раннего детства сравнительный анализ не выявил статистически значимые различия ($p = 0,114$). Сравнительный анализ полученных значений длины у раннего детства и у детей первого периода детства показал, что изменение показателя было статистически не значимым ($p = 0,971$). У детей первого периода детства и у детей второго периода детства сравнительный анализ показал, что различия были статистически значимые ($p = 0,026$). В результате сравнительного анализа значений показателей у детей второго периода детства и у девочек подросткового возраста статистически значимых изменений обнаружено не было ($p = 0,2$).

В ходе изучения топографо-анатомических и морфометрических особенностей маточных

труб девочек в возрасте от 0 до 15 лет было установлено, что на протяжении постнатального онтогенеза маточные трубы претерпевают динамические изменения, характеризующиеся постепенным уменьшением извилистости, стабилизацией топографического (горизонтального) положения органа и установлением преимущественно нисходящего направления воронки маточной трубы к подростковому возрасту.

При изучении динамики изменения показателей длины правых маточных труб было выявлено статистически значимое увеличение значений показателей у детей грудного возраста, по сравнению с новорожденными детьми, а также у детей раннего детства, по сравнению с детьми грудного возраста, и между показателями у девочек подросткового возраста и детей второго периода детства. В ходе изучения изменения показателей длины левых маточных труб было выявлено статистически значимое увеличение значений показателя у детей грудного возраста, по сравнению с новорожденными детьми, а также у детей второго периода детства, по сравнению с детьми первого периода детства. Выявленные изменения свидетельствуют о интенсивности роста органа в эти периоды.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Csöbönyeiová, M. The Overview of Anatomical Variations and Congenital Anomalies of the Uterine Tubes and Their Impact on Fertility / M. Csöbönyeiová, M. Klein, C. Feitscherová [et al.] // *Physiol Res.* – 2022. – Vol. 71(1). – S. 35–49. – doi: 10.33549/physiolres.935035.
2. El-Kharoubi, A. F. Tubal Pathologies and Fertility Outcomes: A Review / A. F. El-Kharoubi // *Cureus.* – 2023. – Vol. 15(5). – S. 1–8. – doi: 10.7759/cureus.38881.
3. Савельева, Г. М. Актуальные проблемы перинатологии / Г. М. Савельева, Л. Г. Сичинава, О. Б. Панина // *Мать и дитя: материалы II Рос. форума.* – 2000. – С. 380–384.
4. Долженко, И. С. Особенности оценки репродуктивного потенциала / И. С. Долженко // *Гинекология.* – 2000. – № 2. – С. 59–60.
5. Белик, С. Н. Влияние спортивной деятельности на репродуктивное здоровье девушек / С. Н. Белик, И. В. Подгорный, Ю. В. Можинская // *Сборники конференций НИЦ Социосфера.* – 2014. – № 33. – С. 103–111.
6. Богатырева, Е. М. Проблемы гиперандрогении надпочечникового генеза у девочек / Е. М. Богатырева, Г. Ф. Кутушева // *Вестник Российской военно-медицинской академии.* – 2015. – № 3. – С. 273–279.
7. Проняев, Д. В. Топографо-анатомические особенности маточных труб в конце плодного периода /

Д. В. Проняев // Буковинский медицинский вестник. – 2016. – № 1(77). – С. 133–136.

8. *Devi, J.* Age related changes of morphology, length and luminal diameter of human fallopian tube / J. Devi, T. Medhi, F. Hussain // IOSR-JDMS. – 2017. – Vol. 16(3). – S. 1–8. – doi: 10.9790/0853-1607030108.

9. *Бугаевский, К. А.* Нарушения менструального цикла, гиперандрогения и занятия спортом / К. А. Бугаевский // Сборник материалов научных трудов Всероссийской международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 13–15.

10. *Уварова, Е. В.* Гипогонадотропный гипогонадизм / Е. В. Уварова, Е. В. Трифонова // Педиатрическая фармакология. – 2008. – № 5(4). – С. 45–53.

11. *Коломацкая, В. В.* Выявление патологии органов репродуктивной системы у детей раннего и дошкольного возраста на амбулаторном приеме у педиатра / В. В. Коломацкая, В. С. Леднёва // Лечащий врач. – 2023. – № 6(26). – С. 16–19.

12. *Талыблы, А. А.* Особенности формирования вторичных половых признаков и менструальной функции у девочек при синдроме гиперандрогении в период полового созревания / А. А. Талыблы // Акушерство, гинекология, репродукция. – 2020. – № 14(2). – С. 211–217. – doi: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2020.11.

References

1. *Csöbönyeiová, M.* The Overview of Anatomical Variations and Congenital Anomalies of the Uterine Tubes and Their Impact on Fertility / M. Csöbönyeiová, M. Klein, C. Feitscherová [et al.] // *Physiol Res.* – 2022. – Vol. 71(1). – S. 35–49. – doi: 10.33549/physiolres.935035.

2. *El-Kharoubi, A. F.* Tubal Pathologies and Fertility Outcomes: A Review / A. F. El-Kharoubi // *Cureus.* – 2023. – Vol. 15(5). – S. 1–8. – doi: 10.7759/cureus.38881.

3. *Savelyeva, G. M.* Actual problems of perinatology / G. M. Savelyeva, L. G. Sichinava, O. B. Panina // *Mat' i ditya: Materialy II Ros. Forum.* – 2000. – S. 380–384 [in Russian].

4. *Dolzhenko, I. S.* Features of the assessment of reproductive potential / I. S. Dolzhenko // *Gynecologiya.* – 2000. – № 2. – S. 59–60 [in Russian].

5. *Belik, S. N.* The influence of sports activity on the reproductive health of girls / S. N. Belik, I. V. Podgorny, Yu. V. Mozhinskaya // *Sborniki konferencij NIC Sociosfera.* – 2014. – № 33. – S. 103–111 [in Russian].

6. *Bogatyрева, E. M.* Problems of adrenal hyperandrogenism in girls / E. M. Bogatyreva, G. F. Kutusheva // *Vestnik Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii.* – 2015. – № 3. – S. 273–279 [in Russian].

7. *Pronyaev, D. V.* Topographic and anatomical features of the fallopian tubes at the end of the fetal period / D. V. Pronyaev // *Bukovinskij medicinskij vestnik.* – 2016. – № 1(77). – S. 133–136 [in Russian].

8. *Devi, J.* Age related changes of morphology, length and luminal diameter of human fallopian tube / J. Devi, T. Medhi, F. Hussain // IOSR-JDMS. – 2017. – Vol. 16(3). – S. 1–8. – doi: 10.9790/0853-1607030108.

9. *Bugaevsky, K. A.* Menstrual cycle disorders, hyperandrogenism and sports / K. A. Bugaevsky // *Sbornik materialov nauchnyh trudov Vserossijskoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii.* – 2015. – S. 13–15 [in Russian].

10. *Uvarova, E. V.* Hypogonadotropic hypogonadism / E. V. Uvarova, E. V. Trifonova // *Pediatricheskaya farmakologiya.* – 2008. – № 5(4). – S. 45–53 [in Russian].

11. *Kolomatskaya, V. V.* Detection of pathology of the organs of the reproductive system in children of early and preschool age at an outpatient appointment with a pediatrician / V. V. Kolomatskaya, V. S. Ledneva // *Lechashchij vrach.* – 2023. – № 6(26). – S. 16–19 [in Russian].

12. *Talyblyj, A. A.* Features of the formation of secondary sexual characteristics and menstrual function in girls with hyperandrogenism syndrome during puberty / A. A. Talyblyj // *Akusherstvo, ginekologiya, reprodukcija.* – 2020. – № 14(2). – S. 211–217. – doi: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2020.11 [in Russian].

Поступила 03.10.2025 г.

*И. А. Верес¹, С. А. Руткевич², Ю. И. Степанова¹,
Т. Э. Владимирская¹, Ю. И. Дашкевич³, О. Я.Середа¹*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ НОВОГО МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТА ВОСПАЛЕНИЯ МАТКИ

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь,¹*

*УО «Белорусский государственный университет»,
Минск, Республика Беларусь,²*

*УЗ «3-я городская клиническая больница имени Е. В. Клумова»,
Минск, Республика Беларусь³*

В статье представлены результаты исследований по моделированию эндометрита у крыс посредством однократного введения бактериального липополисахарида (ЛПС). Индуцированный воспалительный процесс сопровождался морфологическими изменениями в виде лейкоцитарной инфильтрации эндо- и миометрия, снижением тонуса и сократительной функции матки. Системное комплексное введение антилизосомальных препаратов на фоне антибактериальной и утеротонической терапии в течение 7 дней вызывало снижение интенсивности воспалительного процесса и выраженности нейтрофильной инфильтрации эндо- и миометрия, активацию тонуса и сократительной функции матки. Сделан вывод о возможности моделирования острого эндометрита у крыс путем однократного внутривлагалищного введения ЛПС, а также о высокой эффективности нового метода лечения эндометрита с применением антилизосомальных препаратов (овомина).

Ключевые слова: *воспаление, эндометрит, эксперимент, крысы, липополисахарид микробный E.Coli, антилизосомальные ферменты, овомин.*

*I. A. Veres¹, S. A. Rutkevich², Yu. I. Stepanova¹, T. E. Vladimirskaaya¹,
Yu. I. Dashkevich³, O. Ya. Sereda¹*

MODELING ENDOMETRITIS AND THE POSSIBILITY OF ITS NEW THERAPY

Belarusian State Medical University, Minsk Republic of Belarus,¹

Belarusian state university, Minsk Republic of Belarus,²

City clinical hospital № 3, Minsk Republic of Belarus³

This article presents the results of studies modeling endometritis in rats using a single administration of bacterial lipopolysaccharide (LPS). The induced inflammatory process was accompanied by morphological changes, including leukocyte infiltration of the endo- and myometrium, and decreased uterine tone and contractility. Systemic complex administration of antilyosomal drugs against the background of antibacterial and uterotonic therapy for 7 days caused a decrease in the intensity of the inflammatory process and the severity of neutrophilic infiltration of the endo- and myometrium, activation of the tone and contractile function of the uterus. A conclusion was made about the possibility of modeling acute endometritis in rats by a single intravaginal administration of LPS, as well as the high efficiency of a new method of treating endometritis using antilyosomal drugs (ovomin).

Key words: *inflammation, endometritis, experiment, rats, microbial lipopolysaccharide E. Coli, antilyosomal enzymes, ovomin.*

Воспалительные процессы в органах малого таза представляют собой одну из актуальных проблем современных акушерства и гинекологии, среди которых доминируют эндометриты [1, 5, 7]. Воспалительные заболевания матки отрицательно влияют на состояние женской репродуктивной системы, увеличивают частоту перинатальных осложнений при последующих беременностях (Смирнова М. В., 2024). Рецидивы воспалительных заболеваний часто обусловлены антибиотикорезистентностью микроорганизмов. Длительная и нередко бессимптомная персистенция инфекционного фактора в эндометрии приводит к существенным изменениям структуры, нарушая процессы имплантации и плацентации, а также формируя патологический ответ на наступившую беременность. Известно, что эффективность методов вспомогательной репродуктивной технологии зависит от состояния эндометрия в период «окна имплантации» [7]. Воспалительные заболевания матки ассоциированы с нарушением репродуктивной функции, приводящей к снижению фертильности [5]. Частота воспалительных заболеваний матки у пациенток с привычной потерей беременности составляет более 33 %, с бесплодием – до 86 % (Гомболевская Н. А., 2021). Кроме того, в последние годы наблюдается тенденция к увеличению хроническим эндометритом (Лызикова Ю. А., 2023).

Необходимость дальнейшего изучения вопросов патогенеза и поиска эффективных патогенетически обоснованных методов лечения данной патологии продиктовано ее высокой медико-социальной значимостью.

Зачастую, у женщин, перенесших острый послеродовой эндометрит, формируется хронический эндометрит, развивается вторичное бесплодие на фоне нарушения менструальной функции [1].

Известно, что деградация белков является одной из основных внутриклеточных функций, которая регулирует множество важных процессов, тем самым обеспечивая клеточный гомеостаз и функционирование органов и их систем в целом, при физиологических и патологических процессах лизосомы участвуют в реализации некроза или апоптоза [9]. Процессы воспаления сопряжены с клеточной деструкцией, при этом клетки подвергаются дистрофическим изменениям вплоть до развития

некроза, из них высвобождаются лизосомальные ферменты, запускающие в тканях катаболические реакции гликолиза, липолиза и протеолиза. Это является важным патогенетическим механизмом деструкции пораженных тканей, и в конечном итоге определяет их исход патологического процесса. Любое воспаление сопровождается повышением ферментативной активности в очаге воспаления и крови.

Следовательно, представляет особый научный интерес изучение активности лизосомальных ферментов на системном и локальном уровнях при эндометрите для решения проблемы его своевременной диагностики и рациональной терапии, направленной на предотвращение хронизации процесса и развития осложнений. В качестве патогенетически обоснованного метода лечения рассматривается назначение антилизосомальных препаратов, в том числе овомина, способствующих устранению патологической гиперреактивности протеазных ферментативных систем при воспалении.

Цель исследования – осуществить экспериментальное моделирование острого эндометрита с его комплексной верификацией и обосновать эффективность применения нового метода лечения данной патологии в эксперименте.

Методы и материалы

Совместно с сотрудниками кафедры физиологии человека и животных биологического факультета Белорусского государственного университета проведено экспериментальное моделирование острого эндометрита у крыс в соответствии с требованиями «Европейской конвенции по защите позвоночных, используемых для экспериментальных и иных научных целей» (Страсбург, 1986), а также изучена эффективность его лечения в рамках научно-исследовательской работы «НИР «Разработать метод медицинской профилактики послеродовых воспалительных осложнений у родильниц с субинволюцией матки» ГПНИ «Трансляционная медицина» № госрегистрации 20250238 срок выполнения 2025–2027 гг.

Объектом исследования явились 25 белых беспородных лабораторных крыс женского пола с массой тела $262,22 \pm 5,34$ г, которые содержались в стандартных условиях вивария под карантинным наблюдением. Острые опыты проводились под тиопенталовым наркозом (45 мг/кг

Оригинальные научные публикации

внутрибрюшинно). Для эксперимента выбирали активных животных с гладким, блестящим шерстным покровом, нормальной окраской видимых слизистых оболочек, охотно поедающих корм. В день начала эксперимента проводили дополнительное обследование и взвешивание животных. Компоновку по группам наблюдения осуществляли рандомизированным отбором (основной признак – самка). Эксперимент начинали в одно и то же время суток – утром в 10.00, учитывая хронобиологическую зависимость большинства физиологических и биохимических процессов в организме. Электрокардиографию и термометрию крысам проводили ежедневно. Дизайн экспериментального исследования представлен на рисунке 1. Моделирование экспериментального эндометрита у крыс проводили по разработанному нами методу [3]. В экспериментальной группе ($n = 20$) для индукции острого эндометрита крысам-самкам внутривлагалищно вводили специальной тупой иглой однократно по 50 мкл раствора бактериального липополисахарида (ЛПС) *E. Coli* в концентрации 25 мг/мл. На 3-е сутки после эксперимента 5 крыс выводили из эксперимента для верификации модели эндометрита с помощью динамического наблюдения, морфологического (макро- и микроскопического), инструментального (электромиография, мионометрия) исследований. Остальные 15 животных на 3-и сутки были стратифицированы



Рисунок 1. Схема дизайна экспериментального исследования

на 2 группы: в основной ($n = 8$) животные получали комплексное лечение, включающее антибактериальный, утеротонический и антилизосомальный препараты, в группе сравнения ($n = 7$) осуществляли только антибактериальное лечение. Антибиотик цефепим вводился внутрибрюшинно по 4 мг/250 г массы тела ежедневно, окситоцин – 5 МЕ (10 мкл)/250 г ежедневно, овомин – по 17,5 мл/250 г ежедневно. Спустя 7 дней терапии животных выводили из эксперимента с помощью внутрибрюшинного введения тиопентала в дозе 500 мг/кг, подвергали некропии (вскрывали брюшную полость и извлекали матку) для проведения макроскопического и гистологического исследований. В качестве контроля были использованы здоровые крысы интактной группы.

Гистологическое исследование эндо- и миометрии проводили на 3-е сутки наблюдения после создания модели для верификации воспалительного процесса в матке, а также после лечения в сравниваемых группах. Для этого на передней поверхности брюшка крысы удаляли шерсть, рассекали кожу, апоневроз с отсечением рогов матки. Фрагменты тканей помещали в маркированные флаконы с 10 % раствором формалина для фиксации, затем в течение 24 часов подвергали бескислотной декальцинации в растворе трилона Б, после ее завершения материал заливали парафином, изготавливали гистологические серийные срезы тканей и окрашивали их гематоксилин-эозиновым красителем. Визуальную оценку окрашенных препаратов толщиной 5 мкм проводили путем световой микроскопии с помощью микроскопа Motic Panthera Series (Гонконг).

Животным всех групп проводили регистрацию маточного тонуса (МТ) с помощью специально разработанного нами прибора мионометра для оценки степени гипотонии матки (мм) (рисунок 2) [2].

Электрогистерографию (ЭГГ) для оценки сократительной функции матки выполняли с помощью прижимных биполярных хлорсеребря-

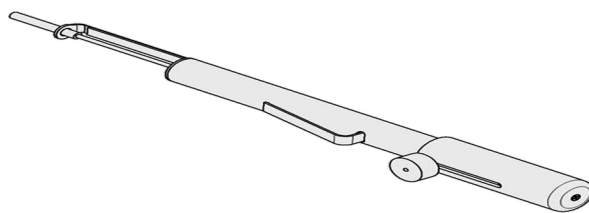


Рисунок 2. Схема мионометра

ных электродов (межэлектродное расстояние 3 мм). Заземляющий электрод располагали контрлатерально под кожей. Кабели отведения электродов подсоединяли ко входам двух каналов полиграфической регистрации аппаратно-программного комплекса «Нейрон-Спектр-4П» («Нейрософт», Россия). Продолжительность опыта составляла 1,5–2 часа. Критериями для оценки сократительной деятельности матки служили следующие электрофизиологические показатели: амплитуда сократительного потенциала миометрия (СПМ) (мкВ), длительность СПМ (с), длительность паузы между СПМ (с).

Анализ полученных данных проводился с помощью статистического метода исследования (пакеты приложений Microsoft Office XP и программы Statistica 10).

Результаты и их обсуждение

Валидность разработанной нами модели острого эндометрита у крыс была подтверждена результатами комплексной верификации, включающей динамическое наблюдение за общим состоянием животных, морфологические, инструментальные исследования.

Индукцированные животные неохотно поедали корм и передвигались по клетке, были слабо подвижны, температура тела колебалась $35,1 \pm 0,3$ °С, пульс составил $354 \pm 12,0$ ударов/мин. При осмотре половых путей обнаружены отек, гиперемия и мутное отделяемое из влагалища. Макроскопически на 3-е сутки после внутривлагалищного введения ЛПС животным были зарегистрированы гиперемия и утолщение рогов матки – их диаметр составил $3,9 \pm 0,41$ мм против $2,3 \pm 0,12$ мм у здоровых животных ($p = 0,035$), обнаружена жид-

кость внутри полости рогов матки при вскрытии. При гистологическом исследовании воспалительная инфильтрация эозинофилами и лимфоцитами отмечалась в поверхностных и глубоких слоях эндометрия на фоне отека стромы, наблюдалось полипозное разрастание эпителия слизистой оболочки (рисунок 3, А). Синусоидные капилляры были резко расширены, а полнокровный эндотелий капилляров был значительно эктазирован вследствие инфильтрации воспалительными клеточными элементами (рисунок 3, Б).

При гистологическом исследовании матки у контрольных интактных животных выявлены следующие морфологические характеристики строения слизистой оболочки: представлена однослойным низким цилиндрическим эпителием, участками – многорядным эпителием (рисунок 4, А); собственный слой неравномерно широкий, представлен клеточно-волокнистой тканью, которая формирует грубо сосочковые выпячивания слизистой оболочки; содержит диффузно разбросанные и неупорядоченно упакованные мелкие железы, выстланные низким компактным эпителием с очагами полнокровных капилляров. Среди волокнистых структур собственного слоя преобладают коллагеновые волокна, эластические волокна немногочисленны, образуют сеть (рисунок 4, Б). В миометрии четко прослеживается внутренний и наружный продольный слой, между которыми располагается узкий тяж рыхлой волокнистой ткани с фрагментами мышечных пучков и полнокровными капиллярами (средний сосудистый слой). Серозная оболочка (периметрий) представлена узкой полоской рыхлой волокнистой ткани.

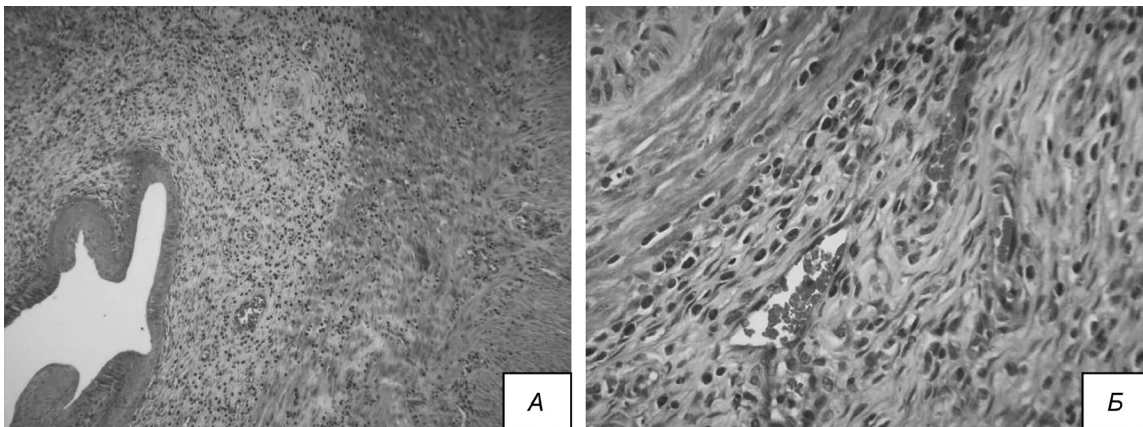


Рисунок 3. Микропрепараты матки крысы с индуцированным острым эндометритом (окрашивание гематоксилин-эозином, $\times 100$ (А), $\times 400$ (Б))

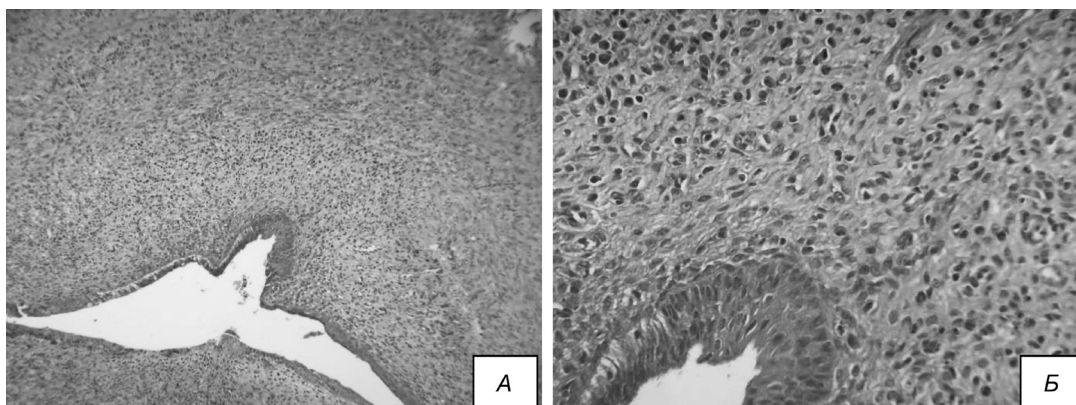


Рисунок 4. Микропрепараты матки крысы интактной группы (окрашивание гематоксилин-эозином, $\times 100$ (А), $\times 400$ (Б))

Таблица 1. Характеристика сократительной деятельности матки крыс в интактной группе и экспериментальных группах, Ме (25 %; 75 %)

Показатели ЭГГ и МТ	Интактная группа, $n = 5$	Группа верификации модели, $n = 5$	Основная группа после лечения, $n = 8$	Группа сравнения после лечения, $n = 7$
Амплитуда СПМ, мкВ	94 (90;98)	51 (56;76) $p = 0,002$	91 (85;111) $p = 0,057$, НЗ $p_1 = 0,022$	66 (60;78) $p = 0,014$ $p_2 = 0,058$, НЗ
Длительность СПМ, с	90 (85;91)	61 (56;66) $p = 0,002$	90 (90;96) $p = 0,741$, НЗ $p_1 = 0,012$	69 (60;77) $p = 0,034$ $p_2 = 0,082$, НЗ
Длительность паузы между СПМ, с	74 (72;75)	101 (96;106) $p = 0,002$	70 (67;77) $p = 0,637$, НЗ $p_1 = 0,007$	85 (80;92) $p = 0,046$ $p_2 = 0,042$
Степень атонии матки, мм	$1,9 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,3$ $p = 0,001$	$1,8 \pm 0,2$ $p = 0,678$, НЗ $p_1 = 0,001$	$2,5 \pm 0,4$ $p = 0,036$ $p_2 = 0,039$

Примечание: p – статистически значимая разница между данными интактной группы и экспериментальными группами исследования, p_1 – статистически значимая разница между данными группы верификации модели и основной группы, p_2 – статистически значимая разница между данными группы верификации модели и группы сравнения, НЗ – различия между группами статистически не значимы, статистически значимыми различия принимались при $p < 0,05$ по U-критерию Манна-Уитни.

В таблице 1 представлены результаты электромиографического и миотонометрического исследований у крыс с острым эндометритом в сравнении с интактными животными на 3-и сутки эксперимента. При регистрации сократительной активности левого рога матки в интактной группе продолжительность СПМ составила 90 (85;91) с, амплитуда – 94 (90;98) мкВ, в период отсутствия СПМ длительность паузы достигла 74 (72;75) с. Тонус матки соответствовал $1,9 \pm 0,2$ мм.

У животных с экспериментальным эндометритом по сравнению со здоровыми крысами наблюдалось угнетение сократительной активности матки в 1,84 и 1,47 раза соответственно по уровню амплитуды ($p = 0,002$) и длительности СПМ ($p = 0,002$), а также удлинение длительности паузы между СПМ до 101 (96;106)

с ($p = 0,002$), что сопровождалось выраженным снижением МТ в 2,37 раза ($p = 0,001$) и свидетельствует о нарушении нервно-мышечной передачи на фоне острого воспалительного процесса.

После комплексного лечения на 5-е сутки животные основной группы были одинаково подвижными, активно передвигались по клетке в поисках пищи и воды, имели гладкий шерстяной покров, очагов облысения не наблюдалось. Динамика прироста массы тела животных основной группы носила выраженный характер и составила $271,58 \pm 5,21$ г против $265,32 \pm 5,41$ г в группе сравнения ($p = 0,046$). При гистологическом исследовании тканей эндометрия сохранялся слабый отек и полнокровие сосудов среднего слоя миометрия, отмечалось диффузно-очаговое воспаление в по-

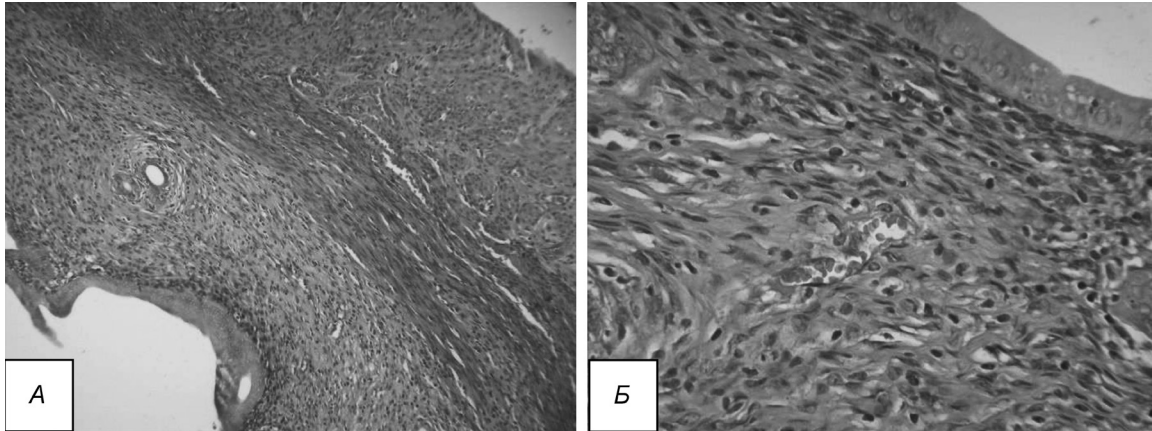


Рисунок 5. Микропрепараты матки крысы основной группы после лечения (окрашивание гематоксилин-эозином, $\times 100$ (А), $\times 400$ (Б))

верхностном слое эндометрия (рисунок 5, А), а также умеренное капиллярное полнокровие железистых структур. Выраженных атрофических изменений желез стромы не отмечалось. Выявлено перераспределение состава воспалительного инфильтрата с увеличением числа макрофагов и фибробластов и уменьшением количества нейтрофилов и лимфоцитов, (рисунок 5, Б), что связано с апоптозом нейтрофилов с последующим фагоцитированием их макрофагами. При этом увеличивается противовоспалительная активность макрофагов, снижается миграция нейтрофилов из сосудов в ткани, запускается противовоспалительный каскад, что способствует разрешению острого процесса. Все это свидетельствует о завершающей стадии воспалительного процесса с преобладанием восстановления над деструкцией под влиянием нового метода лечения.

У животных в группе сравнения в тканях эндометрия визуализировалось расширение крипт, очаговая атрофия железистого эпите-

лия, уплощение эпителия слизистой оболочки (рисунок 6, А). Отмечалась диффузно-очаговая инфильтрация поверхностных и глубоких отделов эндометрия и поверхностных отделов миометрия с преобладанием лимфоцитов и нейтрофилов, что указывало пролонгацию лейкоцитарной стадии воспаления (рисунок 6, Б), обнаружен отек стромы эндометрия и миометрия, расширение и полнокровие капилляров.

Следует отметить, что именно макрофаги завершают лейкоцитарную фазу воспаления и инициируют либо заживление очага повреждения, либо его пролонгирование с переходом в хронический вариант. Для хронического воспаления характерно прогрессирующее течение с постепенным накоплением внутриклеточных молекул повреждения, нарастанием аутофагии, продукции локальных провоспалительных цитокинов и медиаторов, увеличением содержания М1-фенотипа макрофагов и лимфоцитов, усилением тканевой деструкции с выраженным фиброзом. Хроническое воспа-

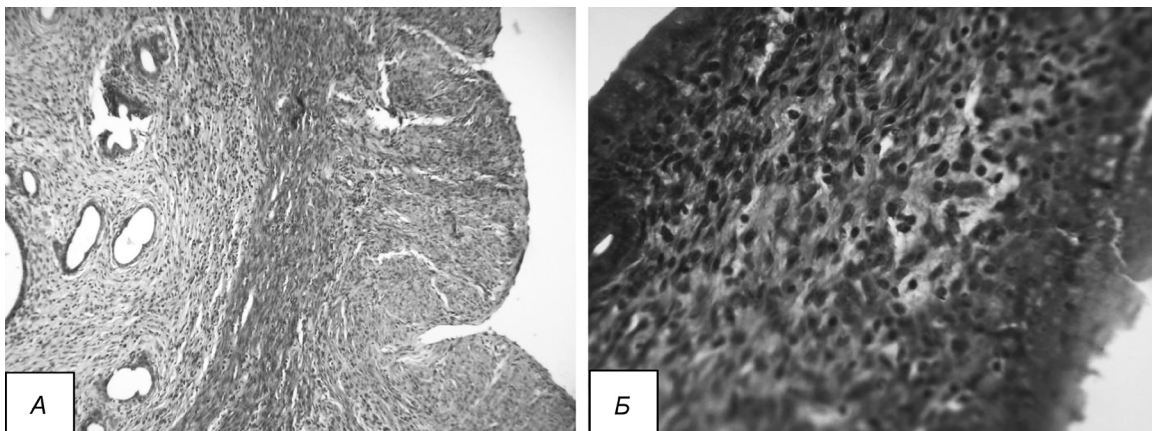


Рисунок 6. Микропрепараты матки крысы группы сравнения после лечения (окрашивание гематоксилин-эозином, $\times 100$ (А), $\times 400$ (Б))

□ Оригинальные научные публикации

ние часто является результатом малоэффективного либо незавершенного лечения острого состояния, кроме того, причинами затягивания воспалительного процесса могут быть особенности воспалительного агента (многократность воздействия, высокая патогенность, устойчивость к антимикробным препаратам) [4].

В таблице 1 также представлены показатели ЭГГ и мионографии, характеризующие сократительную функцию и тонус матки в исследуемых группах после лечения на 7-е сутки. В основной группе амплитуда СПМ увеличилась в 1,78 раза по сравнению с уровнем до лечения, что составило 91 (85;111) мкВ ($p_1 = 0,022$), и не отличалось от контрольного значения. Аналогичная ситуация наблюдалась по другим показателям ЭГГ. Кроме того, купирование воспалительного процесса в матке способствовало нормализации МТ. При этом, в группе сравнения полученные результаты значительно различались с данными интактных крыс: амплитуда СПМ была ниже контрольного уровня в 1,42 раза ($p = 0,014$), длительность СПМ – в 1,3 раза ($p = 0,034$), атония матки усилилась в 1,3 раза ($p = 0,036$). Причем по амплитуде и длительности СПМ полученные данные не отличались от исходных значений в группе верификации модели без лечения, что свидетельствует о недостаточной эффективности антибактериальной и утеротонической терапии.

Известно, что первичная альтерация является результатом прямого повреждения флогогеном клеточных структур ткани, вследствие которого повышается проницаемость клеточных и субклеточных мембран [6]. Полученные результаты подтверждают важную роль лизосомальных энзимов в развитии клеточной деструкции воспалительного генеза, так как они запускают дальнейшее разрушение тканевых структур, способствуя поддержанию альтеративной фазы воспалительного процесса за счет вторичного самоповреждения тканей, что сопровождается расстройством нейро-гуморальной регуляции и тканевого метаболизма с развитием энергодифицита, накоплением недоокисленных метаболитов [8]. Следовательно, применение антиферментных препаратов при воспалительных процессах является патогенетически обоснованным, так как благодаря этому достигается нейтрализация избыточно-го уровня протеолитических лизосомальных

ферментов, являющихся медиаторами воспаления, что оказывает противовоспалительное действие, способствует дезинтоксикации организма, а также предотвращает необратимое разрушение клеточных и тканевых структур. Кроме того, в результате введения овомина достигается баланс протеиназ и ингибиторов этих ферментов, что ведет к стабилизации основных показателей системной гемодинамики, нормализации проницаемости сосудов, снижению образования провоспалительных, вазотропных и других биологически активных пептидов.

Таким образом, для усовершенствования метода консервативного лечения острого воспаления матки проведено воспроизведение данной патологии у крыс при однократном введении ЛПС с комплексной верификацией экспериментальной модели с последующим лечением, включающем антибактериальные, утеротонические и антилизосомальные препараты, что привело к снижению интенсивности воспалительного процесса, выраженности лейкоцитарной инфильтрации эндо- и миометрия, а также к повышению тонуса и сократительной функции матки. Полученные результаты позволяют рекомендовать использование овомина в комплексном лечении воспалительного процесса в малом тазу у женщин.

Создана модель острого эндометрита у крыс, валидность которой была подтверждена результатами комплексной верификации, включающей динамическое наблюдение, морфологические (макроскопический, гистологический) и инструментальные (электромиографический, мионометрический) исследования. Экспериментально обоснована необходимость включения ингибитора протеолиза овомина в комплексное консервативное лечение воспалительных заболеваний малого таза у женщин.

Литература

1. Верес, И. А. Клинико-морфологические параллели при гипотоническом и инфекционном вариантах послеродового эндометрита / И. А. Верес // Мед. журн. – 2022. – № 1. – С. 45–51.
2. Верес, И. А., Чумак А. Г., Руткевич С. А., Сокол В. П. Патент на изобретение РБ на полезную модель № 13830 от 15.09.2025 г. по заявке а20250035 от 12.02.2025 «Устройство для определения степени выраженности гипотонии миометрия».
3. Верес, И. А. Экспериментальная модель послеродового эндометрита на крысах / И. А. Верес, Т. Э. Владимирская, С. А. Руткевич // Мед. журн. – 2025. – № 3. – С. 32–39.

4. Крнев, И. А. Антимикробные белки и пептиды нейтрофильных гранулоцитов как модуляторы системы комплемента / И. А. Крнев, М. Н. Берлов, Е. С. Умнякова // Иммунология. – 2021. – Т. 42, № 3. – С. 426–433.

5. Лызикова, Ю. А. Особенности влагалищной микрофлоры у пациенток с хроническим эндометритом / Ю. А. Лызикова // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2023. – № 1. – С. 46–49.

6. Серебренникова, С. Н. Воспаление – фундаментальный патологический процесс: лекция 2 (клеточные реакции) / С. Н. Серебряникова, И. Ж. Семинский, Е. В. Гузовская, Л. О. Гуцол // Байкальский медицинский журнал. – 2023. – Т. 2, № 2. – С. 65–76.

7. Синякова, А. А. Клинико-анамнестические и микробиологические предикторы невынашивания беременности / А. А. Синякова, Е. В. Шипицына, О. В. Будилковская, В. В. Болотских, А. М. Савичева // Журнал акушерства и женских болезней. – 2019. – Т. 68, № 2. – С. 61–69.

8. Юрова, К. А. Клеточно-молекулярные аспекты воспаления, ангиогенеза и остеогенеза. Краткий обзор / К. А. Юрова, О. Г. Хазиахматова, В. В. Малащенко, И. К. Норкин, П. А. Иванов // Цитология. – 2020. – Т. 62, № 5. – С. 305–315.

9. Kudriaeva, A. A., Sokolov A. V., Belogurov A. A. J. Stochastics of Degradation: The Autophagic-Lysosomal System of the Cell. // Acta Naturae. – 2020. – № 12(1). – P. 18–32. – doi: 10.32607/actanaturae.10936.

References

1. Veres, I. A. Kliniko-morfologicheskie paralleli pri gipotonicheskom i infekcionnom variantah poslerodovogo endometrita / I. A. Veres // Med. zhurn. – 2022. – № 1. – S. 45–51.

2. Veres, I. A., Chumak A. G., Rutkevich S. A., Sokol V. P. Patent na izobretenie RB na poleznuyu model' № 13830 ot 15.09.2025 g. po zayavke a20250035 ot 12.02.2025 "Ustrojstvo dlya opredeleniya stepeni vyrazhennosti gipotonii miometriya".

3. Veres, I. A. Eksperimental'naya model' poslerodovogo endometrita na kysah / I. A. Veres, T. E. Vladimirskaia, S. A. Rutkevich // Med. zhurn. – 2025. – № 3. – S. 32–39.

4. Krenev, I. A. Antimikrobnye belki i peptidy nejtrofil'nyh granulocitov kak modulyatory sistemy komplekta / I. A. Krenev, M. N. Berlov, E. S. Umnyakova // Immunologiya. – 2021. – Vol. 42, № 3. – S. 426–433.

5. Lyzikova, Yu. A. Osobennosti vlagalishchnoj mikroflory u pacientok s hronicheskim endometritom / Yu. A. Lyzikova // Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza. – 2023. – № 1. – S. 46–49.

6. Serebrennikova, S. N. Vospalenie – fundamental'nyj patologicheskij process: lekciya 2 (kletochnye reakcii) / S. N. Serebryanikova, I. Zh. Seminskij, E. V. Guzovskaya, L. O. Gucol // Bajkal'skij medicinskij zhurnal. – 2023. – Vol. 2, № 2. – S. 65–76.

7. Sinyakova, A. A. Kliniko-anamnesticheskie i mikrobiologicheskie prediktory nevynashivaniya beremennosti / A. A. Sinyakova, E. V. Shipicyna, O. V. Budilovskaya, V. V. Bolotских, A. M. Savicheva // Zhurnal akushersvta i zhenskih boleznej. – 2019. – Vol. 68, № 2. – P. 61–69.

8. Yurova, K. A. Kletочно-molekulyarnye aspekty vospaleniya, angiogeneza i osteogeneza. Kratkij obzor / K. A. Yurova, O. G. Haziahmatova, V. V. Malashchenko, I. K. Norkin, P. A. Ivanov // Citologiya. – 2020. – Vol. 62, № 5. – S. 305–315.

9. Kudriaeva, A. A., Sokolov A. V., Belogurov A. A. J. Stochastics of Degradation: The Autophagic-Lysosomal System of the Cell. // Acta Naturae. – 2020. – № 12(1). – P. 18–32. – doi: 10.32607/actanaturae.10936.

Поступила 25.11.2025 г.

Н. Д. Коломиец¹, О. Н. Ханенко¹, О. Н. Романова¹,
М. В. Соколова², С. В. Сидоренко^{3,4}, О. В. Тонко^{1,2},
В. А. Агеевец³, А. П. Лис²

ЦИРКУЛИРУЮЩИЕ СЕРОТИПЫ STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE У НЕВАКЦИНИРОВАННЫХ ДЕТЕЙ: ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВАКЦИНАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь,¹

УЗ «Городская детская инфекционная клиническая больница»
Минск, Республика Беларусь,²

ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней
Федерального медико-биологического агентства» Санкт-Петербург,
Российская Федерация,³

ГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет
им. И. И. Мечникова», Санкт-Петербург, Российская Федерация⁴

Введение. Пневмококковые инфекции, обусловленные разнообразием серотипов *Streptococcus pneumoniae*, сохраняют актуальность в педиатрической практике. Поскольку эффективность вакцинопрофилактики напрямую зависит от соответствия вакцинных серотипов циркулирующим штаммам, цель исследования – комплексная оценка серотиповой структуры *S. pneumoniae* у невакцинированных детей, ассоциированных клинических форм и фармакоэкономическое обоснование стратегии вакцинации для детской популяции Республики Беларусь.

Материалы и методы. Проведено серотипирование 297 клинических изолятов *S. pneumoniae*, выделенных от невакцинированных детей в г. Минске (2020–2023 гг.). Фармакоэкономический анализ эффективности вакцинации детей первого года жизни (охват 95 %) выполнен с применением Марковской модели и метода «стоимость–выгода» для системы здравоохранения Республики Беларусь. Сравнивались пневмококковые конъюгированные вакцины ПКВ-10 и ПКВ-13 при идентичной стоимости курса вакцинации (3 дозы).

Результаты. Установлено преобладание серотипов 19F, 3, 19A, 14 и 23F, составивших 73,9 % всех изолятов *S. pneumoniae*. Нетипируемые штаммы (8,4 %) тесно ассоциированы с острым гнойным средним отитом (80,0 %; $p < 0,001$). Множественное выделение различных серотипов пневмококков (5,7 % пациентов) преимущественно регистрировалось при двустороннем среднем отите (81,3 %); серотип 19F доминировал в этих случаях (75,0 %).

ПКВ-13 демонстрирует достоверно более высокий охват циркулирующих штаммов (85,5 %) по сравнению с ПКВ-10 (62,9 %; $p < 0,05$), сопоставимый с ПКВ-20 (90,9 %; $p > 0,05$). Фармакоэкономическое моделирование подтвердило преимущество ПКВ-13 в сравнении с ПКВ-10: максимальное снижение заболеваемости пневмонией (68,0 % и 22,0 %, соответственно; $p < 0,001$) и средним отитом (78,0 % и 67,1 %, соответственно; $p < 0,001$), а также двукратное превосходство по экономии бюджетных средств (26,6 % и 13,0 %, соответственно). На основании высокого серотипового покрытия, доказанной клинико-экономической эффективности, ПКВ-13 является оптимальным выбором для включения в Национальный календарь прививок Республики Беларусь.

Ключевые слова: *Streptococcus pneumoniae*; серотипы; вакцинация; дети; фармакоэкономика; нетипируемые штаммы; конъюгированные вакцины; отиты, пневмонии.

N. D. Kolomiets¹, O. N. Hanenko¹, O. N. Romanova¹, M. V. Sokolova²,
S. V. Sidorenko^{3,4}, O. V. Tonko^{1,2}, V. A. Ageevetsc³, A. P. Lis²

**CIRCULATING SEROTYPES OF STREPTOCOCCUS
PNEUMONIAE IN UNVACCINATED CHILDREN:
EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS
AND PHARMACOECONOMIC JUSTIFICATION
OF VACCINATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

*Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus,¹
City Children's Infectious Diseases Hospital, Minsk, Republic of Belarus,²
Children's Scientific and Clinical Center for Infectious Diseases of the Federal
Medical and Biological Agency Saint Petersburg, Russian Federation,³
North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov,
Saint Petersburg, Russian Federation⁴*

Purpose. *Pneumococcal infections, caused by the diversity of Streptococcus pneumoniae serotypes, remain a significant concern in pediatric practice. Since the effectiveness of vaccine prophylaxis directly depends on the match between vaccine serotypes and circulating strains, the aim of this study is to comprehensively assess the serotype structure of S. pneumoniae in unvaccinated children, their associated clinical manifestations, and to provide a pharmacoeconomic rationale for a vaccination strategy for the pediatric population of Belarus.*

Materials and methods. *Serotyping was performed on 297 clinical S. pneumoniae isolates obtained from unvaccinated children in Minsk (2020–2023). The pharmacoeconomic analysis of the vaccination effectiveness for infants in their first year of life (with 95 % coverage) was conducted using a Markov model and a cost-benefit analysis approach for the healthcare system of Belarus. Pneumococcal conjugate vaccines (PCV) PCV-10 and PCV-13 were compared assuming an identical cost per full vaccination course (3 doses).*

Results. *Serotypes 19F, 3, 19A, 14, and 23F predominated, constituting 73,9 % of all S. pneumoniae isolates. Non-typeable strains (8,4 %) were strongly associated with acute purulent otitis media (80,0 %; $p < 0.001$). Multiple serotype isolation (5,7 % of patients) was predominantly observed in bilateral otitis media (81,3 %); serotype 19F dominated in these cases (75,0 %). PCV-13 demonstrated a significantly higher coverage of circulating strains (85,5 %) compared to PCV-10 (62,9 %; $p < 0.05$), and was comparable to PCV-20 (90,9 %; $p > 0.05$). Pharmacoeconomic modeling confirmed the advantage of PCV-13: maximum reduction in pneumonia incidence (68,0 % vs 22,0 %, respectively; $p < 0,001$) and otitis media incidence (78,0 % vs 67,1 %, respectively; $p < 0,001$), along with twofold superiority in budget savings (26,6 % vs 13,0 %, respectively). Based on high serotype coverage and proven clinical-economic effectiveness, PCV-13 represents the optimal choice for inclusion in the National Immunization Schedule of Belarus.*

Key words: *Streptococcus pneumoniae; serotypes; vaccination; children; pharmacoeconomics; non-typeable strains; conjugate vaccines; otitis media; pneumonia.*

Пневмококковые инфекции (ПИ) с широким спектром клинических проявлений – от неинвазивных воспалительных процессов до тяжёлых инвазивных форм, включая менингит и сепсис, по-прежнему, остаются актуальной проблемой педиатрии [1]. Одним из ключевых факторов вирулентности *Streptococcus pneumoniae* является капсульный полисахарид, на основе которого к настоящему времени описано 100 серотипов [2]. Установлено, что серотиповая структура циркулирующих

пневмококков подвержена вариациям в зависимости от географического региона, возрастной когорты населения и стратегий вакцинации, внедренных на популяционном уровне, в связи с чем актуальность изучения спектра циркулирующих серотипов пневмококков возрастает для обоснования и дальнейшего совершенствования стратегий вакцинации [3–5].

Цель исследования – комплексная оценка клинических проявлений и пейзажа серо-

□ Оригинальные научные публикации

типов *S. pneumoniae* у невакцинированных детей, а также анализ экономической обоснованности введения вакцинации для повышения эпидемиологической эффективности профилактики ПИ в детской популяции Республики Беларусь.

Материалы и методы

Исследование включило 297 изолятов *S. pneumoniae*, полученных от 281 ребёнка, проходивших лечение по поводу ПИ в г. Минске в 2020–2023 гг. Возраст пациентов варьировал от 0 до 17 лет, при этом дети до 3 лет составляли более 50 % выборки. Вакцинальный статус детей, включенных в настоящее исследование, характеризовался отсутствием профилактических прививок против ПИ.

Материалом для выделения микроорганизмов служили клинические образцы, включая гнойное отделяемое из уха, носа, синусов, мазки из зева, а также ликвор и кровь. Типирование штаммов *S. pneumoniae* проводилось с использованием молекулярно-биологических методов. Применена собственная разработанная методика с использованием полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (ПЦР-РВ) с использованием реакционных смесей для мультиплексной ПЦР-РВ, содержащие олигонуклеотидные последовательности к 2, 3 мишеням, которые не имеют перекрестных реакций и не образуют димеров, что было подтверждено при апробации метода [6]. Часть исследований была выполнена в ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация [3]. Анализ соответствия серотипов составу пневмококков в известных вакцинах выполнен на основании перечня серотипов, включённых в инструкции к зарегистрированным препаратам.

Фармакоэкономическая оценка эффективности вакцинации против ПИ у детей первого года жизни в условиях здравоохранения Республики Беларусь выполнена методом «стоимость–выгода» (cost-benefit analysis). Анализ проводился с позиции государственной системы здравоохранения в соответствии с нормативно-правовыми документами Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Для моделирования применена Марковская модель,

отражающая переходы между состояниями здоровья: «здоров», «заболевание» (пневмония, менингит, острый средний отит), «осложнение/инвалидизация» и «выздоровление». Модель разработана в программной среде Microsoft Excel.

В качестве базового сценария рассматривалась условная когорта численностью 100 000 детей первого года жизни, охват вакцинацией составлял 95 %. Горизонт моделирования – 5 лет, шаг моделирования – 1 год. Сравнивались пневмококковые конъюгированные вакцины (ПВК), зарегистрированные и наиболее часто используемые в Республике Беларусь: 10-валентная вакцина Синфлорикс (GlaxoSmithKline) или ПВК-10 и 13-валентная вакцина Превенар13 (Pfizer) или ПВК-13. Предполагалась одинаковая цена курса вакцинации (203,44 BYN за 3 дозы), исходя из планируемых государственных закупок.

Исходные данные включали:

- показатели заболеваемости пневмококковыми инфекциями у детей до 5 лет (по данным Республиканского и региональных уровней наблюдения);
- эффективность вакцин по данным инструкций к препаратам и многоцентровых международных исследований;
- фактические затраты на лечение пневмонии, менингита и отита пневмококковой этиологии по данным УЗ «Городская детская инфекционная клиническая больница» г. Минска, включая стоимость койко-дня, медикаментозного лечения, амбулаторной помощи и коррекции инвалидизирующих осложнений (в т. ч. гидроцефалия, сенсоневральная тугоухость).

Дополнительно учтены прямые и косвенные экономические потери, включая: выплаты по инвалидности и уходу за инвалидом и потери валового внутреннего продукта (ВВП) в долгосрочной перспективе при наступлении тяжёлых исходов.

Экономические расчёты включали данные прогнозируемой продолжительности жизни, но проводились без дисконтирования будущих затрат и выгод, в соответствии с требованиями методологии краткосрочного бюджетного планирования.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием стандартных методов описательной и аналитической статистики.

Доли представлены с 95 % ДИ (метод Клоппера-Пирсона с ограничением нижней границы ≥ 0 % для редких событий). Для оценки статистической значимости различий между группами применялись критерий χ^2 с поправкой Йейтса и *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок, в зависимости от характера данных. Уровень статистической значимости принимался равным $p < 0,05$. Все расчёты проводились в Microsoft Excel 2016 и Statistica 12.0.

Результаты и обсуждение

Структура и особенности циркуляции серотипов *S. pneumoniae* у невакцинированных детей с ПИ в 2020–2023 гг.

Изучена структура серотипов *S. pneumoniae* ($n = 297$), изолированных у детей г. Минска с диагнозом пневмококковой инфекции в 2020–2023 гг. Из числа 281 ребенка, дети в возрасте до 1 года составили 53 (18,9 %); 1–3 года – 99 (35,2 %); 3–7 лет – 96 (34,1 %); 7–14 лет – 26 (9,3 %) и 14–17 лет – 7 (2,5 %) человек; девочки – 117 (41,6 %) и мальчики – 164 (58,4 %).

Клинические образцы, получаемые в ходе стандартных диагностических исследований, из которых были выделены штаммы *S. pneumoniae*, включали биологический материал из верхних дыхательных путей (гнойное отделяемое и экссудат из среднего уха ($n = 252$); гнойное отделяемое из носа ($n = 24$); гнойное отделяемое после вскрытия паратонзиллярного абсцесса ($n = 2$); гнойное отделяемое из синусов ($n = 7$), мазки из зева ($n = 6$), гнойное отделяемое раны при мастоидите ($n = 1$), офтальмологические образцы при гнойном конъюнктивите ($n = 1$); кровь ($n = 2$) и ликвор ($n = 2$). Исследованные изоляты *S. pneumoniae* были получены из одного локуса у 265 пациентов; из двух локусов – у 16 человек.

В ходе исследования серотипов *S. pneumoniae* был установлен доминирующий вклад некоторых из них в общей структуре штаммов. Так, в общей структуре 297 штаммов пневмококков преобладали пять серотипов: 19F (30,6 %), 3 (16,8 %), 19A (10,1 %), 14 (9,0 %) и 23F (7,4 %), что составило более 73,9 % всех изолятов. Дополнительно 5,4 % приходилось на серогруппу 6ABCD (таблица 1).

Таблица 1. Распределение серотипов *S. pneumoniae* у госпитализированных детей с пневмококковыми инфекциями (Минск, 2020–2023 гг.)

Серотип	Количество изолятов	
	абс.	доля, % (95 % ДИ)
19F	91	30,6 (25,3–36,3)
3	50	16,8 (12,7–21,6)
19A	30	10,1 (6,9–14,2)
14	27	9,0 (6,0–12,9)
23F	22	7,4 (4,7–11,1)
6ABCD	16	5,4 (3,1–8,7)
9AV	8	2,7 (1,2–5,3)
33AF/37	6	2,0 (0,7–4,3)
11AD	4	1,3 (0,4–3,3)
5; 7AF; 22AF	3*	1,0 (0,2–3,0)*
4; 18ABCF; 12FAB/44/46	2*	0,7 (0,1–2,5)*
9LN; 10A; 15AF	1*	0,3 (0,0–1,7)*
Нетипируемые (NT)	25	8,4 (5,5–12,0)
Всего	297	100 %

Примечание: * – каждого случая при группировке редких серотипов; NT – *S. pneumoniae*, неидентифицируемые стандартными методами серотипирования.

Нетипируемые изоляты *S. pneumoniae* (NT), нетипируемых применяемыми молекулярными методами, составили 8,4 % ($n = 25$). При этом, их выделение достоверно ассоциировано с острым гнойным средним отитом (80,0 %, 95 % ДИ 59,3–92,0; χ^2 с поправкой Йейтса = 18,0; $p < 0,001$). Другие нозоформы ПИ, с которыми связано выделение NT штаммов, составили – назофарингит (2 случая); синусит, тонзиллит и пневмония (по 1 случаю). Инвазивные формы ПИ, ассоциированные с NT изолятами *S. pneumoniae*, не зафиксированы, таблица 2.

Таблица 2. Клинические ассоциации NT штаммов *S. pneumoniae* ($n = 25$)

Клиническая форма ПИ	Число NT-штаммов	Доля, % (95 % ДИ)
Острый гнойный средний отит	20	80,0 (59,3–92,0)
Назофарингит	2	8,0 (1,0–26,0)
Синусит; тонзиллит; пневмония	1+1+1*	4,0 (0,0–20,4) *
Всего	25	100

Примечание: * – каждого случая.

Предполагается, что феномен NT пневмококков может быть обусловлен как мутациями, приводящими к утрате экспрессии капсульного полисахарида, так и наличием редких или новых вариантов, не покрываемых стандарт-

Оригинальные научные публикации

ными панелями типирования. По данным литературы, NT пневмококки сохраняют способность к колонизации и потенциально могут вызывать как неинвазивные, так и инвазивные формы инфекции, особенно у новорожденных и лиц с иммунодефицитами [7]. Поскольку NT штаммы рассматриваются как возможный резервуар для формирования новых клонов *S. pneumoniae*, устойчивых к существующим вакцинным стратегиям, это подчёркивает необходимость расширения диагностических подходов и микробиологического надзора за циркулирующей популяцией возбудителя ПИ. Полученные значения сопоставимы с данными, опубликованными в ряде международных исследований, в которых указывается рост доли NT пневмококков на фоне внедрения массовой вакцинации [8, 9].

Множественное выделение различных серотипов *S. pneumoniae* зарегистрировано у 5,7 % (16/281) пациентов (95 % ДИ 3,3–9,1). В 81,3 % (13/16) случаев (95 % ДИ 54,4–96,0) это ассоциировано с двусторонним средним отитом (ОСО 2-й), что достоверно превышало частоту других клинических форм ($p < 0,01$ по критерию χ^2 с поправкой Йейтса). Среди последних серотип 19F доминировал в 75,0 % (9/12) эпизодов (95 % ДИ 42,8–94,5), таблица 3.

Среди 14 случаев ко-инфекции разными серотипами *S. pneumoniae* сочетание 19F+19A выделялось как единственное, повторённое у трёх пациентов (21,4 %; 95 % ДИ 4,7–50,8), тогда как другие комбинации встречались единично. Это может указывать на биологиче-

ское преимущество серогруппы 19 при колонизации и, вероятно, отражает их кросс-колонизацию и перекрёстную инвазивность. У 50,0 % пациентов (7/14; 95 % ДИ 23,0–77,0) были выявлены разнообразные комбинации серотипов без устойчивых сочетаний, включая ассоциации 19F с редкими серотипами (9LN, 9AV, 6ABCD) или пары без 19F. Поскольку устойчивых комбинаций при этом не прослеживалось, можно предположить наличие случайной колонизации или суперинфекции, особенно у детей с частыми рецидивами инфекций. В двух случаях серотип 19F сочетался с серогруппой 12FAB/44/46, что требует дополнительного эпидемиологического наблюдения.

Полное совпадение серотипов в обоих ушных локусах выявлено только в одном случае – оба изолята отнесены к серотипу 14, что может свидетельствовать либо о клонировании одного штамма, либо об ограниченной циркуляции серотипа в условиях определённого эпидемиологического кластера. В другом случае наблюдалась разнотипность серотипов (комбинация 14 + 3) в ушных локусах, что исключает перекрёстное заражение и свидетельствует о множественной колонизации. У 2-х пациентов с сочетанными формами пневмококковой инфекции (ОСО 1-й + ринофарингит) была установлена разнотипность серотипов между локусами: в одном случае – 19A в ухе и 3 в носу; во втором – 5 и 7AF соответственно. Это подчёркивает возможность многоочаговой инфекции, а также разной способ-

Таблица 3. Характеристика случаев множественного выделения серотипов *S. pneumoniae*

Клиническая форма / локус	Идентифицированные серотипы	Кол-во пациентов	Особенности
ОСО 2-й / ухо (оба)	19F + 19A	3	Частое сочетание, потенциально кросс-реактивные серотипы одной группы 19
	19F + 9LN; 19F + 9AV; 19F + 6ABCD; 18ABCF + 19A; 4 + 9AV; 14+3; 3+19F	7	Не выявлено устойчивого паттерна, большинство включают 19F
	19F + 12FAB/44/46	2	Сложные комбинации, один из случаев включает дублирование 19F
	14 + 14	1	Единственный случай совпадения серотипов (возможно суперколонизация одним серотипом)
ОСО 1-й + ринофарингит / ухо + нос	19A (ухо), 3 (нос); 5 (ухо), 7AF (нос)	2	Разные серотипы в разных локусах, возможна независимая колонизация
Менингит + сепсис / кровь + ликвор	22AF (кровь и ликвор)	1	Совпадение серотипа в двух стерильных локусах, вероятная гематогенная диссеминация

Примечание: ОСО 2-й – двусторонний отит; ОСО 1-й – односторонний отит.

ности серотипов к колонизации слизистых дыхательных путей.

Особый интерес представляет наблюдение у пациента с инвазивной формой инфекции (менингит + сепсис), у которого серотип *S. pneumoniae* 22AF был выделен одновременно из крови и ликвора, то есть из двух стерильных локусов. Совпадение указывает на высокую степень инвазивности данного серотипа и его участие в генерализации инфекционного процесса. Этот изолят требует отдельного внимания при мониторинге штаммов, потенциально подлежащих включению в состав вакцин.

Таким образом, проведённый анализ распределения серотипов *S. pneumoniae*, изолированных у невакцинированных детей с ПИ, показал доминирование ограниченного числа серотипов, среди которых наибольший вклад принадлежал 19F, 3, 19A, 14 и 23F, составивших 73,9 % всех изолятов. Значимую эпидемиологическую составляющую составили NT штаммы пневмококков, обнаруженные в 8,4 % случаев, преимущественно при неинвазивных формах инфекции, что подчёркивает необходимость дальнейшего молекулярного надзора за их циркуляцией.

У 5,7 % пациентов было установлено множественное выделение серотипов из двух и более локусов, преимущественно при двустороннем среднем отите. Выявлены как устойчивые комбинации (например, 19F + 19A), так и редкие ассоциации, включая генерализованные формы с выделением идентичного серотипа 22AF из стерильных локусов (ликвор и кровь). Эти наблюдения свидетельствуют о высокой колонизационной и инвазивной потенции отдельных серотипов и подчёркивают клиническую

значимость феномена суперинфекции, разнотипной колонизации и многоочаговых форм инфекции.

Совокупные данные о распределении серотипов *S. pneumoniae*, выявлении NT штаммов и множественных изолятов позволяют обоснованно подойти к выбору вакцинных препаратов, направленных на максимальное покрытие циркулирующих штаммов с эпидемиологических позиций.

*Сравнительная оценка
эпидемиологической и экономической
эффективности вакцинации
(на примере двух наиболее часто
используемых вакцин
в Республике Беларусь)*

На основании фармакоэкономической модели проведена оценка влияния вакцинации детей первого года жизни на заболеваемость основными формами ПИ и связанные с этим экономические последствия для системы здравоохранения Республики Беларусь на примере наиболее часто используемых в Республике Беларусь пневмококковых конъюгированных вакцин (ПВК) – 10-валентной вакцины Синфлорикс (GlaxoSmithKline) или ПВК-10 и 13-валентная вакцина Превенар13 (Pfizer) или ПВК-13. Вакцинация охватывала 95 % когорты численностью 100 000 детей. Расчётный горизонт моделирования составил 5 лет. Результаты представлены в таблице 4, включающей как клинические исходы (предотвращённые случаи заболеваний), так и оценку предотвращённых затрат. Дополнительно рассчитаны относительные показатели и доверительные интервалы, где это было возможно.

Таблица 4. Сравнительная эффективность и экономические показатели вакцинации против пневмококковой инфекции у детей до 1 года (когорта 100 000; горизонт моделирования – 5 лет)

Показатель	ПВК-10	ПВК-13	Статистическая значимость
Предотвращённые случаи пневмонии (абс.)	801	2475	$p < 0,001$
Доля от потенциальных случаев (% (95 % ДИ))	22,0 % (20,7–23,3)	68,0 % (66,5–69,5)	
Предотвращённые случаи менингита (абс.)	23	17	$p = 0,08$
Доля от потенциальных случаев (% (95 % ДИ))	92,0 % (75,6–98,9)	68,0 % (46,5–85,1)	
Предотвращённые случаи среднего отита (абс.)	7599	8833	$p < 0,001$
Доля от потенциальных случаев (% (95 % ДИ))	67,1 % (66,2–68,0)	78,0 % (77,3–78,7)	
Предотвращённые расходы, BYN	22 219 595	26 330 196	
Стоимость вакцинации, BYN	19 326 420	19 326 420	
Экономия бюджета, BYN	2 893 175	7 003 776	
Относительная экономия бюджета	13,0 %	26,6 %	

□ Оригинальные научные публикации

Анализ показал, что вакцинация ПКВ-13 обеспечивает более выраженное снижение заболеваемости пневмонией и ОСО, а также более существенное высвобождение бюджетных средств при 5-летнем горизонте моделирования. Хотя различия в эффективности по предупреждению менингита статистически недостоверны, они сохраняют клиническую значимость, особенно с учётом тяжести последствий этого заболевания.

Полученные результаты убедительно демонстрируют целесообразность включения вакцинации против *S. pneumoniae* в Национальный календарь профилактических прививок. Модель подтвердила как клиническую, так и экономическую обоснованность иммунизации в популяции детей первого года жизни. Наибольшая эффективность Превенар13 в отношении профилактики внебольничной пневмонии и ОСО согласуется с международными исследованиями и данными метаанализов, подтверждающими высокую иммуногенность данной вакцины в раннем возрасте. Существенная экономия бюджетных средств, обусловленная предотвращением дорогостоящего стационарного лечения, делает её предпочтительной с точки зрения системного здравоохранения.

Несмотря на преимущество ПКВ-10 в предотвращении тяжёлых инвазивных форм инфекции (менингита), экономическая ценность этих эффектов нивелируется малым абсолютным числом предотвращённых случаев при относительно низкой базовой заболеваемости. В то же время даже единичный случай инвалидизирующего исхода пневмококкового менингита способен привести к совокупным расходам, превышающим 3,5 млн BYN, что подчёркивает необходимость учёта косвенных эффектов в модели. Результаты моделирования сохраняют устойчивость при варьировании стоимости вакцин в пределах $\pm 10\%$, что позволяет считать полученные выводы надёжными и устойчивыми к колебаниям закупочных цен. Следует учитывать, что модель базируется на текущем уровне охвата и не включает не прямые эпидемиологические эффекты, включая формирование коллективного иммунитета, что может дополнительно усиливать преимущества вакцинации.

Таким образом, фармакоэкономическое моделирование подтвердило преимущество

ПКВ-13 в сравнении с ПКВ-10: максимальное снижение заболеваемости пневмонией (68,0 % и 22,0 %, соответственно; $p < 0,001$) и средним отитом (78,0 % и 67,1 %, соответственно; $p < 0,001$), а также двукратное превосходство по экономии бюджетных средств (26,6 % и 13,0 %, соответственно).

Подтверждённая клиническая и экономическая эффективность вакцинации делает необходимым не только её широкое внедрение, но и тщательный выбор вакцины, максимально соответствующей спектру циркулирующих штаммов *S. pneumoniae*. В связи с чем, следующий этап анализа был направлен на изучение актуального состава пневмококковых изолятов у детей и его сопоставление с антигенным спектром зарегистрированных в Республике Беларусь вакцин.

Обоснование выбора вакцины для включения в Национальный календарь профилактических прививок

В этой связи особое значение приобретает сопоставление структуры выделенных штаммов *S. pneumoniae* с компонентным составом доступных вакцин, в том числе зарегистрированных в Республике Беларусь.

Как известно, в состав вакцин входят очищенные полисахариды наиболее значимых серотипов, при этом в ПКВ они дополнительно конъюгированы с белком-носителем, что позволяет вызывать иммунный ответ у детей младше двух лет.

Состав вакцин по серотипам, входящих в их состав, и зарегистрированных в Республике Беларусь, различается:

- ПКВ-10 (Синфлорикс): включает 10 серотипов: 1, 4, 5, 6В, 7F, 9V, 14, 18С, 19F, 23F;
- ПКВ-10/1 (Пневмосил): отличается от ПКВ-10 включением 6А и 19А, но без 4 и 18С;
- ПКВ-13 (Превенар 13): включает все серотипы ПКВ-10 и ПКВ-10/1 плюс серотип 3;
- ПКВ-20 (Превенар 20): дополнительно к серотипам ПКВ-13 включает 8, 10А, 11А, 12F и 15В, 22F и 33F серотипы;
- пневмококковая полисахаридная вакцина ППСВ-23 (Пневмовакс 23): содержит 23 серотипа, включая редко встречающиеся (например, 2, 9N, 20 и др.).

Согласно результатам нашего исследования, 91,2 % штаммов *S. pneumoniae* ($n = 297$)

Таблица 5. Распространённость серотипов *S. pneumoniae* у невакцинированных детей и их охват пневмококковыми вакцинами (n = 297)

Серотип <i>S. pneumoniae</i>	Число штаммов, абс.	Удельный вес, % (95 % ДИ)	Наличие в вакцинах
19F	91	30,6 (25,3–36,3)	Все
3	50	16,8 (12,7–21,6)	ПВК-13, ПВК-15, ПВК-20
19A	30	10,1 (6,9–14,2)	ПВК-10/2, ПВК-13, ПВК-15, ПВК-20
14	27	9,0 (6,0–12,9)	Все
23F	22	7,4 (4,7–11,1)	Все
6ABCD	16	5,4 (2,8–8,0)	Частично (в зависимости от подсеротипа)
9AV	8	2,7 (0,9–4,4)	Все
Прочие	≤ 2	< 1 %	Частично или отсутствуют

имели серотипы, входящие в состав зарегистрированных вакцин (95 % ДИ: 88,0–94,5 %). Как следует из таблицы 5, доминирующим оказался серотип 19F, выявленный в 30,6 % случаев (95 % ДИ 25,3–36,3); он входит в состав всех актуальных пневмококковых вакцин.

Существенную долю также составили серотипы 3 (16,8 %; 95 % ДИ 12,7–21,6), представленный в ПВК-13, 15 и 20, и 19A (10,1 %; 95 % ДИ 6,9–14,2), входящий в более широкую линейку вакцин (включая ПВК-10/2, 13, 15 и 20). При этом, отсутствие в ПВК-10 серотипа 3, имеющего значимое эпидемиологическое значение, ограничивает её эффективность. Серотипы 14 и 23F, традиционно ассоциированные с инвазивными формами инфекции, также встречались достаточно часто (9,0 % и 7,4 % соответственно) и охватываются всеми существующими вакцинами. Отдельного внимания заслуживает группа 6ABCD (5,4 %; 95 % ДИ 2,8–8,0), представленная различными подсеротипами, охват которых зависит от конкретного состава вакцины. Редкие серотипы (< 1 %) существенного вклада в структуру заболеваемости не внесли. При этом важно подчеркнуть, что вакцинные серотипы 1, 2, 8, 15B, 17F и 20 среди исследованных клинических штаммов обнаружены не были, что следует учитывать при планировании программ иммунизации и эпидемиологического надзора.

Таким образом, ПВК-13 демонстрирует достоверно более высокий охват циркулирующих штаммов (85,5 % 95 % ДИ 81,5–89,5) по сравнению с ПВК-10 (62,9 %; 95 % ДИ 58,6–67,3), $p < 0,05$. Тогда как различий между ПВК-13 и ПВК-20 (90,9 %; 95 % ДИ 87,6–94,2) не выявлено, $p > 0,05$.

В 2020–2023 гг. среди 297 изолятов *S. pneumoniae*, выделенных у невакцинированных

детей г. Минска, преобладали серотипы 19F (30,6 %; 95 % ДИ 25,3–36,3), 3 (16,8 %; 95 % ДИ 12,7–21,6), 19A (10,1 %; 95 % ДИ 6,9–14,2), 14 (9,0 %; 95 % ДИ 6,0–12,9) и 23F (7,4 %; 95 % ДИ 4,7–11,1), суммарно составлявшие 73,9 % всех штаммов. Доля нетипируемых изолятов достигала 8,4 % (95 % ДИ 5,5–12,0), при этом в 80,0 % случаев они ассоциировались с острым средним отитом ($p < 0,001$).

Множественное выделение различных серотипов пневмококков (5,7 % пациентов) преимущественно регистрировалось при двустороннем среднем отите (81,3 %; 95 % ДИ 3,3–9,1), серотип 19F доминировал в этих случаях (75,0 %; 95 % ДИ 42,8–94,5).

Сопоставление с зарегистрированными в Республике Беларусь вакцинами показало, что 91,2 % штаммов охватываются их действием: ПВК-10 (совокупно) – 62,9 % (95 % ДИ 58,6–67,3), ПВК-13 – 85,5 % (95 % ДИ 81,5–89,5), ПВК-20 – 90,9 % (95 % ДИ 87,6–94,2); различий между ПВК-13 и ПВК-20 не выявлено ($p > 0,05$). Отсутствие в ПВК-10 серотипа 3, имеющего значимое эпидемиологическое значение, ограничивает её эффективность.

Фармакоэкономическое моделирование при охвате вакцинацией 95 % детей первого года жизни и горизонте анализа 5 лет показало, что ПВК-13 предотвращает 2475 случаев пневмонии (снижение на 68,0 % против 22,0 % для ПВК-10; $p < 0,001$), 8833 случая остро среднего отита (снижение на 78,0 % против 67,1 %; $p < 0,001$) и обеспечивает экономию бюджетных средств в размере 7 003 776 BYN (26,6 % против 13,0 % для ПВК-10). При равной стоимости курса вакцинации клинико-экономическая эффективность ПВК-13 почти в 2,5 раза выше по показателю предотвращённых затрат на здравоохранение.

Результаты исследования имеют прикладное значение для системы здравоохранения Республики Беларусь и могут быть использованы при разработке и корректировке программ иммунизации против пневмококковой инфекции. Установленные особенности серотиповой структуры *S. pneumoniae* у невакцинированных детей и их соответствие компонентам зарегистрированных вакцин позволяют обосновать приоритетное применение ПВК-13 в Национальном календаре профилактических прививок. Вакцина обеспечивает максимальный охват циркулирующих штаммов, значительное снижение заболеваемости пневмонией и острым средним отитом, а также высокую экономическую эффективность, подтверждённую фармакоэкономическим моделированием. Внедрение схемы вакцинации 2+1 с ПВК-13 и систематический серотиповой мониторинг создают условия для повышения эффективности профилактики пневмококковой инфекции, снижения нагрузки на систему здравоохранения и оптимизации распределения бюджетных ресурсов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. *Pneumococci* remain the main cause of complicated pediatric pneumonia in the post-pandemic era despite extensive pneumococcal vaccine use / J. Gomes-Silva, M. D. Pinho, A. Friães [et al.] // *Pneumonia (Nathan)*. – 2024. – № 16(1). – P. 26. – doi: 10.1186/s41479-024-00151-x.
2. A new pneumococcal capsule type, 10D, is the 100th serotype and has a large cps fragment from an oral *Streptococcus* / F. Ganaie, J. S. Saad, L. McGee [et al.] // *mBio*. – 2020. – № 11(3). – P. e00937-20. – doi: 10.1128/mBio.00937-20.
3. Serotype dynamics of *Streptococcus pneumoniae* in some countries in Eastern Europe and Central Asia / S. V. Sidorenko, W. Rennert, K. V. Zhdanov [et al.] // *Vaccine*. – 2025. – Vol. 57. – P. 127213. – doi: 10.1016/j.vaccine.2025.127213.
4. Изменения в серотиповом составе *Streptococcus pneumoniae*, циркулирующих среди детей в Российской Федерации, после внедрения 13-валентной пневмококковой конъюгированной вакцины / С. В. Сидоренко, Ю. В. Лобзин, В. Реннерт [и др.] // *Журнал инфектологии*. – 2023. – Т. 15, № 2. – С. 6–13. – doi: <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2023-15-2-6-13>.
5. Динамика серотипового пейзажа *Streptococcus pneumoniae* у детей за период 2016–2022 годов / И. Н. Протасова, И. В. Фельдблюм, Н. В. Бахарева [и др.] // *Эпидемиология и инфекционные болезни*. – 2024. –

T. 29, № 2. – С. 108–117. – doi: <https://doi.org/10.17816/EID627518>.

6. Пневмококковая инфекция у госпитализированных детей (период наблюдения 2016–2023 годы) / М. В. Соколова, О. Н. Ханенко, Н. Д. Коломиец [и др.] // БГМУ в авангарде медицинской науки и практики: рецензир. ежегод. сб. науч. тр.: в 2 т. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, Бел. гос. мед. ун-т; под ред. С. П. Рубникова, В. А. Филонюка. – Минск: БГМУ, 2024. – Вып. 14. – Т. 2: Профилактическая медицина. Фармация. Фундаментальная наука – медицина. – С. 80–86.

7. Non-typeable *Streptococcus pneumoniae* infection in a medical center in Taiwan after wide use of pneumococcal conjugate vaccine / H. H. Chen, M. H. Hsu, T. L. Wu [et al.] // *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*. – 2020. – Vol. 53. – P. 94–98. – doi: 10.1016/j.jmii.2018.04.001.

8. Серотиповый состав *Streptococcus pneumoniae*, циркулирующих у детей с респираторными инфекциями, оптимизация молекулярных методов оценки / Е. В. Никитина, И. А. Цветкова, О. С. Калиногорская [и др.] // *Антибиотики и химиотерапия*. – 2021. – Т. 66, № 11–12. – С. 18–24. – doi: 10.37489/0235-2990-2021-66-11-12-18-24.

9. Genomic differences among carriage and invasive nontypeable pneumococci circulating in South Africa / T. Mohale, N. Wolter, M. Allam [et al.] // *Microbial Genomes*. – 2019. – № 5(10). – P. e000299. – doi: 10.1099/mgen.0.000299.

References

1. *Pneumococci* remain the main cause of complicated pediatric pneumonia in the post-pandemic era despite extensive pneumococcal vaccine use / J. Gomes-Silva, M. D. Pinho, A. Friães [et al.] // *Pneumonia (Nathan)*. – 2024. – № 16(1). – P. 26. – doi: 10.1186/s41479-024-00151-x.
2. A new pneumococcal capsule type, 10D, is the 100th serotype and has a large cps fragment from an oral *Streptococcus* / F. Ganaie, J. S. Saad, L. McGee [et al.] // *mBio*. – 2020. – № 11(3). – P. e00937-20. – doi: 10.1128/mBio.00937-20.
3. Serotype dynamics of *Streptococcus pneumoniae* in some countries in Eastern Europe and Central Asia / S. V. Sidorenko, W. Rennert, K. V. Zhdanov [et al.] // *Vaccine*. – 2025. – Vol. 57. – P. 127213. – doi: 10.1016/j.vaccine.2025.127213.
4. Sidorenko, S. V. Izmeneniya v serotipovom sostave *Streptococcus pneumoniae*, cirkuliruyushih sredi detej v Rossijskoj Federacii, posle vnedreniya 13-valentnoj pnevmokokkkoj konyugirovannoj vakciny [Changes in serotype distribution of *Streptococcus pneumoniae* circulating among children in the Russian Federation after 13-valent pneumococcal conjugate vaccine introduction] / S. V. Sidorenko, Yu. V. Lobzin, W. Rennert [et al.] // *Journal Infectology*. – 2023. – Vol. 15, № 2. – S. 6–13 [in Russian]. – doi: <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2023-15-2-6-13>.
5. Protasova, I. N. Dinamika serotipovogo pejzazha *Streptococcus pneumoniae* u detej za period 2016–2022 godov [Dynamics of *Streptococcus pneumoniae* serotype structure in children for the period 2016–2022] /

I. N. Protasova, I. V. Feldblum, N. V. Bakhareva [et al.] // *Epidemiology and Infectious Diseases*. – 2024. – Vol. 29, № 2. – S. 108–117 [in Russian]. – doi: <https://doi.org/10.17816/EID627518>.

6. Sokolova, M. V. Pnevmonokokkovaya infekciya u gospi-talizirovannyh detej (period nablyudeniya 2016–2023 gody) [Pneumococcal infection in hospitalized children (observation period 2016–2023)] / M. V. Sokolova, O. N. Hanenko, N. D. Kolomiets [et al.] // *BGMU v avangarde medicinskoj nauki i praktiki: recenzir. ezhegod. sb. nauch. tr.: v 2 t. / M-vo zdravoochr. Resp. Belarus, Bel. gos. med. un-t; pod red. S. P. Rubnikovicha, V. A. Filonyuka*. – Minsk: BGMU, 2024. – Vyp. 14. – T. 2: Profilakticheskaya medi-cina. Farmaciya. Fundamentalnaya nauka – medicina. – S. 80–86 [in Russian].

7. Chen, H. H. Non-typeable *Streptococcus pneumoniae* infection in a medical center in Taiwan after wide use of pneumococcal conjugate vaccine / H. H. Chen, M. H. Hsu, T. L. Wu [et al.] // *Journal of Microbiology, Immunology*

and Infection. – 2020. – Vol. 53. – P. 94–98. – doi: [10.1016/j.jmii.2018.04.001](https://doi.org/10.1016/j.jmii.2018.04.001).

8. Nikitina, E. V. Serotipovyy sostav *Streptococcus pneumoniae*, cirkuliruyushih u detej s respiratornymi infekciyami, optimizaciya molekulyarnyh metodov ocenki [Serotype composition of *Streptococcus pneumoniae* in children with respiratory infections, optimization of molecular assessment methods] / E. V. Nikitina, I. A. Tsvetkova, O. S. Kalinogorskaya [et al.] // *Antibiotics and Chemotherapy*. – 2021. – Vol. 66, № 11–12. – C. 18–24. – doi: [10.37489/0235-2990-2021-66-11-12-18-24](https://doi.org/10.37489/0235-2990-2021-66-11-12-18-24).

9. Mohale, T. Genomic differences among carriage and invasive nontypeable pneumococci circulating in South Africa / T. Mohale, N. Wolter, M. Allam [et al.] // *Microbial Genomes*. – 2019. – № 5(10). – P. e000299. – doi: [10.1099/mgen.0.000299](https://doi.org/10.1099/mgen.0.000299).

Поступила 22.08.2025 г.

Е. О. Овчарова, С. А. Мавричев, С. А. Хоружик,
Л. В. Мириленко

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАЛИЧИЯ ИНВАЗИИ ОПУХОЛИ В МИОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТВ УЗИ У ПАЦИЕНТОК РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА С ЭНДОМЕТРИОИДНОЙ КАРЦИНОМОЙ I СТАДИИ

ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии
им. Н. Н. Александрова», Минск, Республика Беларусь

Несмотря на широкое применение трансвагинального ультразвукового исследования (ТВ УЗИ) для оценки глубины инвазии опухоли в миометрий, его диагностическая точность остаётся ограниченной, особенно у пациенток с ожирением и при наличии миом матки, что обосновывает необходимость разработки более точной прогностической модели для повышения эффективности дооперационной диагностики и обоснования возможности органосохраняющего лечения у пациенток репродуктивного возраста с эндометриоидной карциномой I стадии.

Цель исследования – повысить эффективность диагностики наличия инвазии опухоли в миометрий у пациенток репродуктивного возраста с эндометриоидной карциномой I стадии для возможности проведения органосохранного лечения.

Материал и методы исследования. Материалом исследования послужили данные 171 пациентки репродуктивного возраста (от 24 до 55 лет, медиана 46 лет) с эндометриоидной карциномой I стадии, которым была выполнена диагностика, включающая трансабдоминальное и трансвагинальное ультразвуковое исследование (ТВ УЗИ) и хирургическое лечение в объеме пангистерэктомии с билатеральной сальпингоофрэктомией или расширенной гистерэктомией (с тазовой лимфодиссекцией) в РНПЦ ОМР им. Н. Н. Александрова в 2011–2015 гг. и 2023–2025 гг. Статистический анализ данных включал расчет операционных характеристик ТВ УЗИ по диагностике наличия инвазии опухоли в миометрий. Прогностическая мультивариантная модель разработана с использованием логистического регрессионного анализа. Событием считали наличие инвазии опухоли в миометрий. Проведена внутренняя валидация модели методом бутстрэп. Использован ROC-анализ и построение решающих графиков «чистой пользы». Все значения p были двусторонними, различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. У пациенток репродуктивного возраста с РЭ I стадии и степенью дифференцировки опухоли G1-G2 наличие инвазии опухоли в миометрий статистически значимо связано со следующими дооперационными показателями: возраст, индекс массы тела (ИМТ), степень дифференцировки и размер опухоли. Разработана мультивариантная модель, прогнозирующая вероятность наличия инвазии опухоли в миометрий, включающая указанные показатели и результаты ТВ УЗИ. Прогностическая точность разработанной модели составила 0,821 (95 % ДИ 0,758–0,884, $p < 0,001$), различия в сравнении с ТВ УЗИ статистически значимы ($p < 0,001$, критерий Делонге), диагностическая чувствительность (ДЧ) превышает ДЧ ТВ УЗИ на 17,1 % ($p = 0,006$). Проведена внутренняя валидация разработанной модели. Построена номограмма, позволяющая графически рассчитать вероятность наличия инвазии опухоли в миометрий у пациенток репродуктивного возраста с РЭ I стадии с G1-G2, а также график чистой пользы, подтверждающий преимущество разработанной прогностической модели по сравнению с определением наличия инвазии только по ТВ УЗИ.

Заключение. Разработана мультивариантная модель, статистически значимо повышающая точность диагностики наличия инвазии опухоли в миометрий у пациенток

с РЭ репродуктивного возраста со степенью дифференцировки опухоли G1-G2, позволяющая более обоснованно подходить к выбору органосохраняющего метода лечения.

Ключевые слова: эндометриоидная карцинома I стадии, трансвагинальное ультразвуковое исследование, репродуктивный возраст, наличие инвазии опухоли в миометрий, прогнозирование, мультивариантная модель, номограмма.

*E. O. Ovcharova, S. A. Mavrichev, S. A. Kharuzhyk,
L. V. Mirilenko*

PREDICTING MYOMETRIAL INVASION USING TRANSVAGINAL ULTRASOUND IN REPRODUCTIVE-AGE PATIENTS WITH STAGE I ENDOMETRIOID CARCINOMA

*N. N. Alexandrov Republican Scientific and Practical Center of Oncology
and Medical Radiology, Minsk, Republic of Belarus*

Despite the widespread use of transvaginal ultrasonography (TVUS) to assess the depth of myometrial invasion, its diagnostic accuracy remains limited – particularly in women with obesity and in the presence of uterine fibroids – underscoring the need for a more accurate prediction model to improve preoperative assessment and to substantiate fertility-sparing treatment in reproductive-age patients with stage I endometrioid carcinoma.

Objective: *to improve the diagnostic performance for detecting myometrial invasion in reproductive-age patients with stage I endometrioid carcinoma, enabling consideration of fertility-sparing management.*

Materials and methods. *Analyzed 171 reproductive-age patients (24–55 years; median 46) with stage I endometrioid carcinoma who underwent evaluation – including transabdominal and transvaginal ultrasound – and surgery (pan-hysterectomy with bilateral salpingo-oophorectomy or extended hysterectomy with pelvic lymphadenectomy) at the N. N. Alexandrov Centre in 2011–2015 and 2023–2025. Operating characteristics of TVUS for detecting myometrial invasion were calculated. A multivariable predictive model was built using logistic regression with myometrial invasion as the outcome. Internal validation was performed by bootstrap resampling. ROC analysis and decision-curve (net benefit) analysis were applied. Two-sided p -values $p < 0.05$ were considered significant.*

Results. *In reproductive-age women with stage I EC and tumor grade G1–G2, myometrial invasion was significantly associated with preoperative variables: age, body mass index (BMI), tumor grade, and tumor size. We developed a multivariable model incorporating these variables together with TVUS findings to predict the probability of myometrial invasion. The model achieved an AUC of 0.821 (95 % CI 0.758–0.884; $p < 0.001$) and outperformed TVUS alone (DeLong $p < 0.001$); diagnostic sensitivity exceeded that of TVUS by 17.1 percentage points ($p = 0.006$). Internal validation confirmed model performance. A nomogram was constructed to graphically estimate individual probability of invasion, and decision-curve analysis demonstrated superior net benefit versus TVUS alone across threshold probabilities.*

Conclusions: *the proposed multivariable model significantly improves the accuracy of detecting myometrial invasion in reproductive-age patients with stage I G1–G2 endometrioid carcinoma and supports more informed selection of fertility-sparing treatment strategies.*

Key words: *stage I endometrioid carcinoma; transvaginal ultrasonography; reproductive age; myometrial invasion; prediction; multivariable model; nomogram.*

Рак эндометрия (РЭ), по данным GLOBOCAN 2022, занимает 2 место в мире среди злокачественных новообразований репродуктивной системы (после рака молочной железы). При общей заболеваемости РЭ в мире в 2022 г. 8,4 на 100 000 населения (word standard), в Республике Беларусь этот

показатель составил 24,3 на 100 000 женского населения (word standard) [1], что соответствует 4 месту среди всех стран мира. Сопоставимые показатели отмечаются в США – 22,6, Канаде – 21,1, Российской Федерации – 20,6, Литве – 21,8 на 100 000 женского населения. В большинстве стран Европы и Азии

□ Оригинальные научные публикации

заболеваемость РЭ существенно ниже. Так, в Швеции указанный показатель составил 13,1, Франции – 5,6, Испании – 12,9, Китае – 6,8 на 100 000 женского населения.

В структуре заболеваемости женского населения Республики Беларусь рак тела матки в 2022 году занимал 4 место (9,5 %) после опухолей кожи (в т. ч. базалиома кожи) – 21,5 %, рака молочной железы – 19,3 % и колоректального рака – 10,0 %, в то время как в мире – 6-е место [2]. Грубый интенсивный показатель заболеваемости РЭ в 2022 г. достиг 51,2 на 100 000 женского населения и в 1,32 раза превысил показатель 2013 г.

Более 70 % РЭ выявляется в I стадии [1, 2]. Лечение пациенток с I стадией РЭ зависит от группы риска возврата заболевания, которые были определены рекомендациями ESMO-ESGO-ESTRO консенсуса [3, 4]. К группе низкого риска относятся пациентки с высокодифференцированными и умеренно-дифференцированными опухолями при отсутствии инвазии опухоли в миометрий. Для пациенток группы низкого риска возврата заболевания возможно применение органосохраняющего лечения [5–7].

В настоящее время в развитых странах мира произошло значительное ухудшение демографической ситуации. Показатель, характеризующий уровень рождаемости – суммарный коэффициент рождаемости (СКР), соответствующий среднему количеству детей, рожденных женщиной в течение репродуктивного периода, достиг критических значений. В то время, как численность населения сохраняется в долгосрочной перспективе на постоянном уровне (без миграции) при СКР, равном 2,1, в странах Европы указанный показатель в 2023 г., по данным Всемирного Банка, снизился до 1,5 в Дании, 1,4 в Германии, 1,4 в Российской Федерации, 1,3 в Австрии, 1,2 в нашей стране [8]. СКР на том же уровне отмечен в Польше, ниже – только в одной Европейской стране – Украине (1,0). В 2024 г, по данным Белстата, СКР в Республике Беларусь составил 1,08 [9]. В сложившихся условиях важность проведения лечения злокачественных новообразований репродуктивной системы с сохранением фертильности (при сопоставимой онкологической эффективности) пациенткам, желающим реализовать репродуктивную функцию, невозможно переоценить. Проведение органосохра-

няющего лечения при эндометриоидной карциноме I стадии со степенью дифференцировки опухоли G1-G2 возможно при отсутствии инвазии опухоли в миометрий. Повышение точности диагностики наличия инвазии опухоли в миометрий, осуществляемой при ТВ УЗИ, является актуальной задачей.

Цель настоящего исследования – повысить эффективность диагностики наличия инвазии опухоли в миометрий у пациенток репродуктивного возраста с эндометриоидной карциномой I стадии с G1-G2 для возможности проведения органосохранного лечения.

Материал и методы исследования

В исследование вошли 171 пациентка с сохраненной репродуктивной функцией, относящиеся к группе низкого онкологического риска, с морфологически верифицированной высокодифференцированной и умеренно-дифференцированной эндометриоидной карциномой I стадии, которые в 2011–2015 гг. и 2023–2025 гг. прошли диагностику и лечение в РНПЦ ОМР им. Н. Н. Александрова. Медиана возраста пациенток составила 46 лет (от 24 до 55 лет). Индекс массы тела (ИМТ) находился в пределах от 18 кг/м² до 59 кг/м², медиана ИМТ – 31 кг/м², нижний и верхний квартили – 25 кг/м² и 38 кг/м². Вес в норме зафиксирован у 39 (22,8 %) пациенток, избыточный – у 38 (22,2 %), ожирение I степени – у 30 (17,5 %), II степени – у 34 (19,9 %), выраженное ожирение – у 30 (17,5 %) пациенток. Из сопутствующих заболеваний преобладала артериальная гипертензия – у 61 (35,7 %) пациенток, сахарный диабет (СД) II типа отмечен у 15 (8,8 %), ишемическая болезнь сердца (ИБС) – у 7 (4,1 %) пациенток. Клинические проявления заболевания были у 108 (63,2 %) пациенток.

Предоперационное обследование включало выполнение трансвагинального ультразвукового исследования (ТВ УЗИ) на оборудовании экспертного класса датчиком 7 МГц, применялись ультразвуковые методики, которые включали доплерометрию маточных сосудов и режим доплеровского цветного картирования (ЦДК) [10–12]. При ТВ УЗИ тела матки орган сканировался целиком в сагитальном срезе между латеральными границами и в аксиальном срезе от шейки до дна тела матки. В двухмерном режиме определяли состояние структуры эндометрия и миометрия, их взаимоотно-

шение, однородность и толщину. При выявлении очаговых изменений описывали показатели с применением терминологии IETA (International Endometrial Tumor Analysis), в частности, размеры опухоли и наличие инвазии опухоли в миометрий.

Лечение пациенток заключалось в выполнении пангистерэктомии с двусторонней сальпингоофрэктомией или расширенной гистерэктомии (с тазовой лимфодиссекцией).

Статистический анализ данных. Выполнен расчет операционных характеристик ТВ УЗИ по определению наличия/отсутствия инвазии опухоли в миометрий – диагностическая чувствительность (ДЧ), диагностическая специфичность (ДС), диагностическая точность (ДТ), прогностическая ценность положительного результата (ПЦПР), прогностическая ценность отрицательного результата (ПЦОР). Событием считали наличие инвазии.

Для выявления показателей, имеющих взаимосвязь с наличием инвазии опухоли в миометрий, использовался метод бинарной логистической регрессии. Сначала был выполнен моновариантный анализ для всех имеющихся показателей. Показатели с уровнем статистической значимости при моновариантном анализе $p < 0,1$ включались в мультивариантный анализ с процедурой пошагового исключения переменных. Выполнены проверка на мультиколлинеарность и число включаемых предикторов. Для возможности графического расчета искомой вероятности на основе коэффициентов мультивариантной модели построена номограмма. Для оценки прогностической точности полученных мультивариантной модели и номограммы использовался ROC-анализ с вычислением AUC – площади под кривой операционных характеристик – чувствительности и «1-специфичность». Внутренняя валидация разработанной мультивариантной модели выполнена методом бутстрэп с построением 200 наборов данных, полученных из исходного набора методом случайной выборки с возвращением. Построены решающие кривые по методу A. J. Vickers.

Все значения p были двусторонними, различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Расчеты проводились с использованием статистических пакетов STATISTICA V10.0, SPSS V23.0. свободной программной среды Python.

Результаты

Из всех пациенток, страдающих высокодифференцированной ($n = 120$) и умеренно-дифференцированной ($n = 51$) эндометриоидной карциномой I стадии, включенных в исследование, отсутствие инвазии опухоли в миометрий по данным послеоперационного морфологического заключения диагностировано у 89 (52,0 %) пациенток, у 75 (43,9 %) была выявлена инвазия менее $1/2$ толщины миометрия, у 7 (4,1 %) – более $1/2$, следовательно, опухоль инвазировала в миометрий в 82 (48,0 %) случаев.

По данным ТВ УЗИ инвазия опухоли в миометрий была выявлена в 69 (40,4 %) случаях, отсутствие инвазии – в 102 (59,6 %). При этом несоответствие диагностики наличия инвазии при ТВ УЗИ последующей морфологической оценке отмечено у 57 (33,3 %) пациенток, из них у 35 (20,5 %) имела место недооценка, у 22 (12,8 %) – переоценка. В предыдущих работах нами было проведено исследование взаимосвязи дооперационных показателей с точностью диагностики ТВ УЗИ [13, 14] для пациенток с эндометриоидной карциномой I стадии. В настоящей работе мы исследовали возможность повышения точности определения глубины инвазии на основе данных ТВ УЗИ.

ДЧ ТВ УЗИ по диагностике наличия инвазии опухоли в миометрий составила 57,3 %, ДС – 75,3 %, ДТ – 66,7 %, ПЦПР – 68,1 %, ПЦОР – 65,7 %. Полученные характеристики нельзя признать достаточно высокими. ДЧ показывает, что 42,7 % пациенток с наличием инвазии могло быть предложено органосохраняющее лечение, не адекватное степени риска. Следует отметить, что в современной научной литературе приводятся аналогичные характеристики ТВ УЗИ по диагностике наличия инвазии опухоли в миометрий. В частности, в мета-анализе 15 исследований (2015–2020 гг.) содержатся данные о ДЧ, составляющей 58–62 % и ДС в 72–76 % [15]. При этом подчеркнута, что особенно низкие ДЧ и ДС наблюдались у пациенток с ожирением (ИМТ > 30) и при наличии миом матки. В другом мета-анализе приводятся данные ДЧ, которая составляет в среднем около 60 % и ДС в 78 %, при этом сделан вывод, что точность ТВ УЗИ значительно снижается при G2 опухолях по сравнению с G1 [16].

Таблица 1. Результаты моновариантного логистического регрессионного анализа

Показатель	Параметры моновариантной модели		
	ОШ	95 % ДИ ОШ	p
Возраст, лет	1,073	1,019–1,128	0,007
Возраст: более 30 лет /до 30 лет	3,951	0,814–19,18	0,088
Возраст: 45 и более /до 45 лет	2,362	1,273–4,386	0,006
Возраст: до 30, 30–44, > 45	2,310	1,322–4,037	0,003
ИМТ, кг/м ²	1,028	0,991–1,068	0,14
ИМТ	–	–	0,32
избыточная масса тела/ в норме	2,353	0,930–5,952	0,071
ожирение I степени / в норме	1,875	0,711–4,942	0,20
ожирение II степени / в норме	2,533	0,980–6,547	0,055
ожирение III степени / в норме	2,000	0,753–5,315	0,17
Ожирение: есть/нет	2,190	1,037–4,629	0,040
Клинические проявления заболевания: есть/нет	1,384	0,740–2,586	0,31
АГ: есть/нет	1,627	1,394–6,504	0,13
СД: есть/нет	1,634	0,327–2,733	0,945
ИБС: есть/нет	2,825	0,389–15,06	0,22
Степень дифференцировки: G2/G1	3,398	1,694–6,814	0,001
Размер опухоли, см	2,078	1,525–2,830	< 0,001
Размер опухоли: 1 см и более / до 1 см	4,353	2,282–8,304	< 0,001
Размер опухоли: 2 см и более / до 2 см	2,073	1,520–2,826	< 0,001

Прогностическая точность (AUC) определения наличия инвазии составила 0,663 (95 % ДИ 0,581–0,745, $p < 0,001$). При этом следует отметить, что дифференциальная диагностика инвазии менее $1/2$ / более $1/2$ толщины миометрия для этих пациенток осуществляется с высокой точностью с AUC 0,869 (95 % ДИ 0,715–1,000, $p < 0,001$).

Для выявления показателей, определяемых до начала диагностики и параметров, фиксируемых при ТВ УЗИ, имеющих взаимосвязь с наличием инвазии опухоли в миометрий, был применен регрессионный логистический анализ. Результаты моновариантного анализа представлены в таблице 1.

Как следует из данных таблицы 1, наличие инвазии опухоли в миометрий связано статистически значимо с показателями: возраст, при увеличении которого на 1 год шанс наличия инвазии повышается в 1,07 (95 % ДИ 1,02–1,13, $p = 0,007$) раза, в возрастной группе 30 лет и более шанс наличия инвазии в 3,95 (95 % ДИ 0,81–19,2, $p = 0,088$) раз выше, чем в группе до 30 лет, в группе 45 и более лет в 2,36 (95 % ДИ 1,27–4,39, $p = 0,006$) раза выше, чем у пациенток до 45 лет, в каждой из возрастных групп: 45 и более лет, 36–44 года, шанс наличия инвазии в 2,31 (95 % ДИ 1,32–4,04, $p = 0,003$) раза выше, чем в предыдущей возрастной группе; наличие ИМТ 25 кг/м²

и более, повышающего шанс в 3,40 (95 % ДИ 1,04–4,63, $p = 0,001$) раза; степень дифференцировки опухоли, при умеренно-дифференцированных опухолях шанс глубокой инвазии возрастает в 3,40 (95 % ДИ 1,69–6,81, $p = 0,001$) раза в сравнении с высокодифференцированными и размер опухоли, при увеличении которого на 1 см шанс глубокой инвазии повышается в 2,08 (95 % ДИ 1,53–2,83, $p < 0,001$) раза, при опухолях 1 см и более шанс выше, чем при опухолях до 1 см в 4,35 (95 % ДИ 2,28–8,30, $p < 0,001$) раза, 2 см и более – в 4,35 (95 % ДИ 1,52–2,83, $p < 0,001$) раза, чем при размерах опухоли до 2 см.

Показатели возраст, ИМТ (25 кг/м² и более / до 25 кг/м²), степень дифференцировки и размер опухоли были включены совместно с результатами ТВ УЗИ в мультивариантный анализ с процедурой пошагового исключения переменных. Результаты мультивариантного представлены в таблице 2.

Таким образом, в результирующую модель вошли следующие показатели: наличие инвазии по ТВ УЗИ, степень дифференцировки опухоли, размер опухоли, ИМТ и возраст.

На рисунке 1 показана ROC-кривая для разработанной мультивариантной модели. Прогностическая точность модели (AUC) составила 0,821 (95 % ДИ 0,758–0,884, $p < 0,001$), что существенно и статистически значимо выше, чем

Таблица 2. Параметры мультивариантной модели логистической регрессии

Показатель	Параметры мультивариантной модели		
	β	MSE β	p
Наличие инвазии по ТВУЗИ: есть / нет	1,181	0,399	0,003
Степень дифференцировки: G2/G1	1,316	0,417	0,002
Размер опухоли, см	0,544	0,170	0,001
Возраст: до 30, 30–44, > 45	0,963	0,344	0,005
ИМТ: > 25 кг/м ² / до 25 кг/м ²	0,769	0,472	0,10
Константа	-3,649	0,977	< 0,001

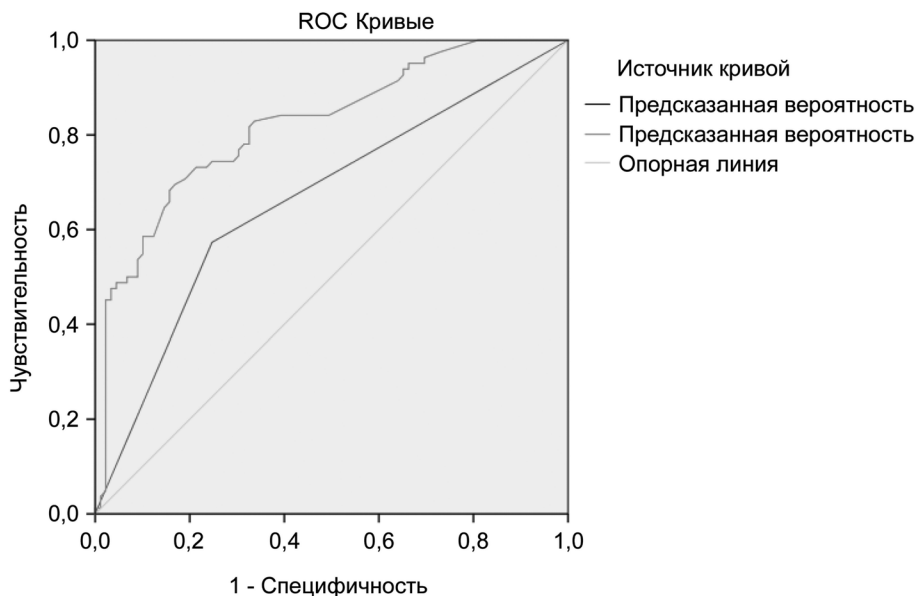
при диагностике только по ТВУЗИ ($p < 0,001$, критерий Делонге).

Диагностические характеристики при использовании мультивариантной модели для диагностики наличия инвазии опухоли в миометрий при пороге отсечения 0,5 составили: ДЧ – 74,4 %, ДС – 75,3 %, ДТ – 74,9 %, ПЦПР – 73,5 %, ПЦОР – 76,1 %. Следовательно, при одинаковой с ТВ УЗИ ДС (75,3 %) прогностическая модель имеет существенно (на 17,1 %) и статистически значимо большую ДЧ ($p = 0,006$, критерий Мак-Немара для связанных выборок). ДТ отличается от таковой при ТВУЗИ на 8,2 % и также статистически значимо ($p = 0,045$).

При выборе пороговой вероятности всегда необходимо учитывать клинические последствия ошибочной диагностики. При диагностике наличия инвазии миометрия у пациенток

репродуктивного возраста с РЭ I стадии особое значение приобретает баланс между ДЧ и ДС метода. Это связано с принципиально разными клиническими последствиями ложноположительных и ложноотрицательных результатов, которые представляют собой несоизмеримые категории риска, не подлежащие прямому сопоставлению как в этическом, так и в клинко-экономическом аспектах. С одной стороны, ложноотрицательные результаты влекут за собой онкологический риск с потенциально фатальными последствиями, с другой – ложноположительные результаты лишают пациентку возможности реализации репродуктивной функции, что имеет существенное социально-демографическое значение. Пороговая вероятность и диагностические характеристики, выбранные нами, обеспечивают сбалансированное соотношение между показателями чувствительности и специфичности. Однако следует отметить, что в клинической практике выбор диагностических параметров должен осуществляться с учетом особенностей конкретного клинического случая и приоритетов диагностического процесса. Для наглядной демонстрации зависимости диагностических характеристик от порога отсечения в таблице 3 представлены пороговые вероятности с соответствующими им значениями ДЧ, ДС и ДТ.

Проведена внутренняя валидация разработанной математической модели методом



Диагональные сегменты, сгенерированные связями.

Рисунок 1. ROC-кривая для определения наличия инвазии опухоли в миометрий с использованием мультивариантной модели и ТВ УЗИ

Оригинальные научные публикации

Таблица 3. Зависимость диагностических характеристик от пороговых значений вероятности

Пороговая вероятность	Диагностические характеристики		
	ДЧ, %	ДС, %	ДТ, %
0,37	81,7	67,4	74,3
0,41	76,8	69,7	73,1
0,5	74,4	75,3	74,9
0,44	70,7	80,9	76,0
0,555	68,3	84,3	76,6

бутстрэп с использованием 200 наборов данных, прогностическая точность составила 0,822 (95 % ДИ 0,815–0,828, $p < 0,001$).

Далее были построены решающие графики по методу, предложенному А. Vickers и Е. Elkin, которые позволяют сравнить клинические последствия использования диагностических или прогностических тестов [17–19]. Математически «чистая польза» является разностью между вероятностью истинно положительного и ложноположительного результата использования диагностического метода или модели (формула 1).

$$Net\ Benefit = \frac{True\ Positive\ Count}{n} - \frac{False\ Positive\ Count}{n} \left(\frac{p_t}{1-p_t} \right), \quad (1)$$

где n – общее количество пациентов, p_t – пороговая вероятность.

Решающий график для разработанной прогностической модели представлен на рисунке 2.

Решающие кривые подтвердили преимущество разработанной прогностической модели по сравнению с определением инвазии только по ТВ УЗИ при всех значениях пороговой вероятности.

Для возможности графического расчета индивидуальной вероятности наличия инвазии была построена номограмма (рисунок 3).

Для того, чтобы рассчитать индивидуальную вероятность наличия инвазии опухоли в миометрий для пациенток репродуктивного возраста с высококодифференцированной карциномой эндометрия по номограмме, надо найти значения показателей пациентки на горизонтальных осях, спроецировать их на ось «Баллы», суммировать баллы. Затем на оси «Общий балл» найти сумму и опустить вертикальную линию на ось «Вероятность инвазии»,

полученное число будет равно искомой вероятности.

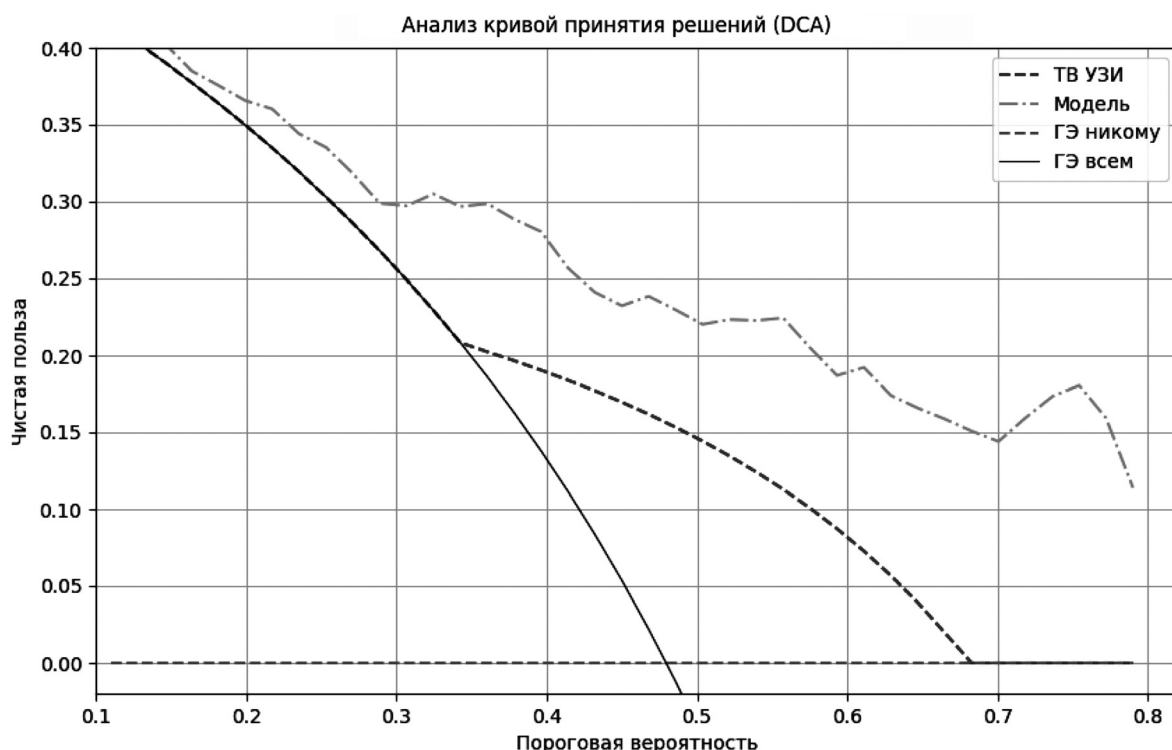


Рисунок 2. Решающие графики, демонстрирующие клинические последствия от: предлагать органосохранное лечение всем пациенткам (черная пунктирная линия), не предлагать никому (черная линия), на основании данных ТВ УЗИ (синяя пунктирная) и разработанной мультивариантной модели (красная пунктирная)

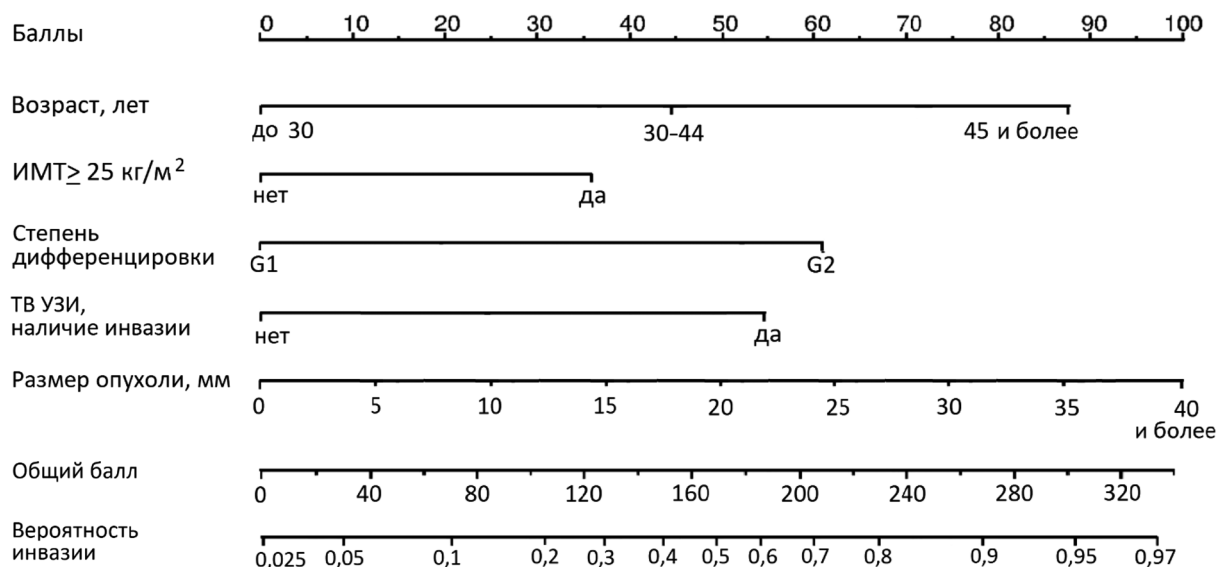


Рисунок 3. Номограмма, прогнозирующая наличие инвазии опухоли в миометрий у пациенток репродуктивного возраста с эндометриоидной карциномой I стадии с G1-G2

Обсуждение

В современной научной литературе встречаются исследования по разработке мультивариантных прогностических моделей для улучшения точности прогнозирования наличия и глубины инвазии опухоли в миометрий у пациенток с РЭ I стадии, в том числе отдельно для пациенток репродуктивного возраста. В качестве предикторов используются различные показатели – от клиничко-лабораторных до биохимических маркеров и результатов МРТ. Так, Chen et al. в 2024 г. разработали клиничко-лабораторную модель, прогнозирующую наличие инвазии опухоли в миометрий для пациенток репродуктивного возраста с подозрением на рак эндометрия, включающую показатели возраст, ИМТ, наличие клинических проявлений, уровень СА-125 [20]. AUC модели при внутренней валидации (бутстрэп) составила 0,68 (ДЧ 82 %, ДС 65 %), что является низким результатом. Также в 2024 г. было опубликовано исследование, представляющее клиничко-ультразвуковую мультивариантную модель с номограммой, прогнозирующую наличие инвазии миометрия у молодых пациенток с бесплодием и подозрением на рак эндометрия, которая включала показатели: возраст, ИМТ, толщина эндометрия, индекс резистентности. AUC данной модели при внутренней кросс-валидации составила 0,72 (ДЧ 75 %, ДС 70 %) [21], что также не является высоким результатом.

Прогностические модели для пациенток с РЭ, имеющие значительную точность, либо содержат в качестве предикторов результаты дорогостоящих методов исследования (МРТ), либо прогнозируют глубину инвазии, а не ее наличие, либо и то, и другое одновременно. Так, прогностическая модель ESMO-ESGO-ESTRO (предикторы – возраст, ИМТ, уровень СА-125, степень дифференцировки, данные ТВУЗИ) продемонстрировала AUC 0,87 (95 % ДИ 0,82–0,91) для прогнозирования глубокой инвазии миометрия [22]. Наиболее современная и точная, по нашим данным, модель с AUC 0,93 (95 % ДИ 0,90–0,96), а при внешней валидации 0,91 (95 % ДИ 0,85–0,96), разработана в клинике Мэйо для всех пациенток с РЭ и прогнозирует глубину инвазии опухоли в миометрий. Модель включает данные МРТ на аппарате 3.0 Тл: DWI (диффузионно-взвешенной визуализации), DCE-MRI (динамического контрастного усиления) и T2-взвешенных изображений. По нашему мнению, если сравнивать 2 указанные модели, предназначенные для прогнозирования аналогичных клинических исходов у одной и той же категории пациенток, с методологической точки зрения предпочтительной представляется модель ESMO-ESGO-ESTRO, поскольку при незначительном различии в прогностической точности (разница AUC составляет 0,04) она использует более доступный метод визуализации (ТВ УЗИ) по сравнению с МРТ, что делает ее более приме-

нимой в условиях стандартной клинической практики.

В представленном исследовании разработана и валидирована мультивариантная прогностическая модель, существенно повышающая точность диагностики наличия инвазии миометрия у пациенток репродуктивного возраста с РЭ I стадии. В отличие от аналогичных для указанных целей моделей, демонстрирующих ограниченную диагностическую ценность, наша модель показала значительно более высокую прогностическую точность (AUC 0,821, 95 % ДИ 0,758–0,884, $p < 0,001$). Это достигнуто за счет оптимального сочетания клинических параметров, характеристик опухоли и данных ТВ УЗИ, что делает модель применимой в условиях стандартного диагностического процесса без необходимости использования дорогостоящих методов визуализации.

Выводы

1. У пациенток репродуктивного возраста с эндометриоидной карциномой I стадии с G1-G2 наличие инвазии опухоли в миометрий ассоциировано со следующими дооперационными факторами: возраст, ИМТ, размер опухоли, степень дифференцировки опухоли.

2. Разработана мультивариантная прогностическая модель, позволяющая повысить точность диагностики наличия инвазии опухоли в миометрий для пациенток репродуктивного возраста с эндометриоидной карциномой I стадии с G1-G2 без применения дорогостоящих диагностических методов, включающая в дополнение к результатам ТВ УЗИ показатели возраст, наличие ожирения, степень дифференцировки и размер опухоли. Прогностическая точность разработанной модели (AUC) составила 0,821 (95 % ДИ 0,758–0,884, $p < 0,001$) против 0,663 (95 % ДИ 0,581–0,745, $p < 0,001$) для диагностики с использованием только ТВ УЗИ ($p < 0,001$). Построена номограмма, позволяющая графически рассчитать вероятность наличия инвазии опухоли в миометрий, а также график чистой пользы, подтверждающий преимущество разработанной прогностической модели по сравнению с определением инвазии только по ТВ УЗИ при всех значениях пороговой вероятности.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. GLOBOCAN 2022. Global Cancer Observatory. International Agency for Research on Cancer 2022. Cancer Today [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gco.iarc.fr/today/>. – Дата доступа: 21.10.2024].
2. Рак в Беларуси: Цифры и факты. Анализ данных Белорусского канцеррегистра, 2022 г. / А. Е. Океанов [и др.]; под ред. С. Л. Полякова. – Минск: ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова», 2024. – 280 с.
3. Клинический протокол «Алгоритмы диагностики и лечения злокачественных новообразований» [Электронный ресурс]: пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 6 июля 2018 г. № 60 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.
4. ESMO-ESGO-ESTRO Consensus Conference on Endometrial Cancer: diagnosis, treatment and follow-up / N. Colombo [et al.] // Int. J. Gynecol. Cancer. – 2016. – Vol. 26, № 1. – P. 2–30.
5. Conservative treatment of endometrial cancer in women of reproductive age (Review) / Maria Zoi Bourou, Alkis Matsas, Thomas Vrekoussis, Georgios Mastorakos, Georgios Valsamakis, Theodoros Panoskaltis. – May 25, 2023. – Access of mode: <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/mco.2023.2651>
6. Effect of bariatric surgery on endometrial cancer regression as part of fertility sparing treatment / Jinlin Lin, Weng Yan Ho, Qi Xuan Lim, Hui Xian Felicia Chin. – 2023, Jul 5. – Access of mode: – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. – Access of date: 21.05.2025.
7. Endometrial Cancer Management in Young Women / Anna Markowska, Anita Chudecka-Głaz, Kazimierz Pityński, Włodzimierz Baranowski, Janina Markowska, Włodzimierz Sawicki. – 2022. – Apr 11. – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>.
8. United Nations Population Division. World Population Prospects: 2024 Revision; (2) Statistical databases and publications from national statistical offices; (3) Eurostat: Demographic Statistics [Electronic resource]. – Access of mode: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN>. – Access of date: 21.05.2025.
9. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10101200011>. – Дата доступа: 21.05.2025].
10. Демидов, В. Н., Туе, А. И. Ультразвуковая диагностика гиперпластических и опухолевых процессов эндометрия / В. Н. Демидов, А. И. Туе // Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике: в 3 т. – Видар, 1997. – С. 120–131.
11. Цветовое доплеровское картирование в диагностике рака эндометрия / И. Н. Капустина, А. Н. Сидорова, А. Н. Саранцев // Sonoace international (русская версия). – 2001. – Вып. 9. – С. 34–39.
12. Современные принципы первичной и уточняющей диагностики рака эндометрия / Л. А. Ашрафян

[и др.] // Практическая онкология. – 2004. – № 5(1). – С. 16–24.

13. Анализ результатов ультразвукового исследования у пациенток с эндометриодной карциномой I стадии / Е. О. Овчарова, С. А. Мавричев, Л. В. Мириленко // Здравоохранение. – 2024. – № 6(927). – С. 20–28.

14. Эффективность трансвагинального ультразвукового исследования при определении глубины инвазии опухоли в миометрий у пациенток с эндометриодной карциномой I стадии / Е. О. Овчарова, С. А. Мавричев, Л. В. Мириленко, Л. В. Буглаёва [и др.] // Онкогинекология. – 2024. – № 4. – С. 25–33.

15. Zhang, Y., Li X., Zhang S. et al. Diagnostic accuracy of transvaginal ultrasound for myometrial invasion in endometrial cancer: A systematic review and meta-analysis // *Ultrasound Obstet Gynecol.* – 2021. – Vol. 57(3). – P. 492–499.

16. Epstein, E., Valentin L., Skoog L. et al. Transvaginal ultrasound versus MRI for preoperative assessment of myometrial invasion in endometrial cancer: systematic review and meta-analysis // *Gynecol Oncol.* – 2018. – Vol. 151(3). – P. 545–553.

17. Efthimiou, O., Seo M., Chalkou K., Debray T., Egger M., Salanti G. Developing clinical prediction models: a step-by-step guide // *BMJ.* – 2024. – № 3. – P. e078276. PMID: 39227063.

18. Vickers, A. J., Woo S. Decision curve analysis in the evaluation of radiology research // *Eur Radiol.* – 2022. – № 32(9). – P. 5787–5789. Epub 2022 Mar 29. PMID: 35348862.

19. Mijderwijk, H. J., Nieboer D. Is My Clinical Prediction Model Clinically Useful A Primer on Decision Curve Analysis // *Acta Neurochir Suppl.* – 2022. – Vol. 134. – P. 115–118. PMID: 34862535.

20. Chen, Y., Zhang X., Li J. Development and validation of a clinical prediction model for myometrial invasion in young women with suspected endometrial cancer // *J. Clin. Oncol.* – 2024. – Vol. 42, № 3. – P. 215–223.

21. Liu T., Zhao P., Qian W. Clinical-ultrasound combined model for myometrial invasion detection in infertile women with suspected endometrial cancer // *Fertil. Steril.* – 2024. – Vol. 121, № 3. – P. 456–464.

22. Concin N. et al. ESMO-ESGO-ESTRO consensus conference on endometrial cancer: diagnosis, treatment and follow-up // *Ann Oncol.* – 2021. – № 32(4). – P. 450–477.

References

1. GLOBOCAN 2022. Global Cancer Observatory. International Agency for Research on Cancer 2022. Cancer Today [Electronic resource]. – Access of mode: <https://gco.iarc.fr/today/>. – Access of date: 21.10.2024.

2. Cancer in Belarus: Figures and Facts. Analysis of data from the Belarusian Cancer Registry, 2022 / [A. E. Okeanov et al.; edited by S. L. Polyakov]. – Minsk: State Institution “Respublikanskij nauchno-prakticheskij centr onkologii i medicinskoj radiologii im. N. N. Aleksandrova”, 2024. – 280 p.

3. Clinical protocol “Algorithms for the diagnosis and treatment of malignant neoplasms” [Electronic resource]:

post. Ministry of Health of the Republic. Belarus, July 6, 2018, № 60 // ETALON. Legislation of the Republic of Belarus / Nat. Center for Legal Information. Republic of Belarus. – Minsk, 2019.

4. ESMO-ESGO-ESTRO Consensus Conference on Endometrial Cancer: diagnosis, treatment and follow-up / N. Colombo [et al.] // *Int. J. Gynecol. Cancer.* – 2016. – Vol. 26, № 1. – P. 2–30.

5. Conservative treatment of endometrial cancer in women of reproductive age (Review) / Maria Zoi Bourou, Alkis Matsas, Thomas Vrekoussis, Georgios Mastorakos, Georgios Valsamakis, Theodoros Panoskaltzis. – May 25, 2023. – <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/mco.2023.2651>.

6. Effect of bariatric surgery on endometrial cancer regression as part of fertility sparing treatment / Jinlin Lin, Weng Yan Ho, Qi Xuan Lim, Hui Xian Felicia Chin. – 2023 Jul 5. – Access of mode: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. – Access of date: 21.05.2025.

7. Endometrial Cancer Management in Young Women / Anna Markowska, Anita Chudecka-Głaz, Kazimierz Pityński, Włodzimierz Baranowski, Janina Markowska, Włodzimierz Sawicki. – 2022. – Apr 11. – Access of mode: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>.

8. United Nations Population Division. World Population Prospects: 2024 Revision; (2) Statistical databases and publications from national statistical offices; (3) Eurostat: Demographic Statistics [Electronic resource]. – Access of mode: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN>. – Access of date: 21.05.2025.

9. National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Interactive information and analytical system for dissemination of official statistical information [Electronic resource]. – Access of mode: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10101200011>. – Access of date: 21.05.2025.

10. Demidov, V. N., Tue, A. I. Ultrasound diagnostics of hyperplastic and tumor processes of the endometrium / V. N. Demidov, A. I. Tue // *Clinical guidelines for ultrasound diagnostics.* – Vidar, 1997. – Vol. 3. – P. 120–131.

11. Color Doppler mapping in the diagnosis of endometrial cancer / I. N. Kapustina, A. N. Sidorova, A. N. Sarancev // *Sonoace international (Russian version).* – 2001. – Iss. 9. – P. 34–39.

12. Modern principles of primary and clarifying diagnostics of endometrial cancer / L. A. Ashrafyan [et al.] // *Practical oncology.* – 2004. – № 5(1). – P. 16–24.

13. Analysis of the results of ultrasound examination in patients with stage I endometrioid carcinoma / E. O. Ovcharova, S. A. Mavrichev, L. V. Mirilenko // *Healthcare.* – 2024. – № 6 (927). – P. 20–28.

14. Efficiency of transvaginal ultrasound examination in determining the depth of tumor invasion into the myometrium in patients with stage I endometrioid carcinoma / E. O. Ovcharova, S. A. Mavrichev, L. V. Mirilenko, L. V. Buglaeva [et al.] // *Oncogynecology.* – 2024. – № 4. – P. 25–33.

15. Zhang, Y., Li X., Zhang S. et al. Diagnostic accuracy of transvaginal ultrasound for myometrial invasion in endometrial cancer: A systematic review and meta-analysis // *Ultrasound Obstet Gynecol.* – 2021. – № 57(3). – P. 492–499.

□ Оригинальные научные публикации

16. Epstein, E., Valentin L., Skoog L. et al. Transvaginal ultrasound versus MRI for preoperative assessment of myometrial invasion in endometrial cancer: systematic review and meta-analysis // *Gynecol Oncol.* – 2018. – Vol. 151(3). – P. 545–553.
17. Efthimiou, O., Seo M., Chalkou K., Debray T., Egger M., Salanti G. Developing clinical prediction models: a step-by-step guide // *BMJ.* – 2024. – № 3. – P. e078276. PMID: 39227063.
18. Vickers, A. J., Woo S. Decision curve analysis in the evaluation of radiology research // *Eur Radiol.* – 2022. – № 32(9). – P. 5787–5789. Epub 2022 Mar 29. PMID: 35348862.
19. Mijderwijk, H. J., Nieboer D. Is My Clinical Prediction Model Clinically Useful A Primer on Decision Curve Analysis // *Acta Neurochir Suppl.* – 2022. – Vol. 134. – P. 115–118. PMID: 34862535.
20. Chen, Y., Zhang X., Li J. Development and validation of a clinical prediction model for myometrial invasion in young women with suspected endometrial cancer // *J. Clin. Oncol.* – 2024. – Vol. 42, № 3. – P. 215–223.
21. Liu, T., Zhao P., Qian W. Clinical-ultrasound combined model for myometrial invasion detection in infertile women with suspected endometrial cancer // *Fertil. Steril.* – 2024. – Vol. 121, № 3. – P. 456–464.
22. Concin, N. et al. ESMO-ESGO-ESTRO consensus conference on endometrial cancer: diagnosis, treatment and follow-up // *Ann Oncol.* – 2021. – № 32(4). – P. 450–477.

Поступила 16.10.2025 г.

С. В. Прялкин, С. П. Рубникович

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНОГО, ЦЕМЕНТНОГО И ВИНТОВОГО МЕТОДОВ ФИКСАЦИИ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ С ОПОРОЙ НА ДЕНТАЛЬНЫЕ ИМПЛАНТАТЫ У ПАЦИЕНТОВ С ЧАСТИЧНОЙ ВТОРИЧНОЙ АДЕНТИЕЙ

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь*

Цель – провести сравнительный анализ клинической и экономической эффективности гибридной, цементной и винтовой фиксации зубных протезов к денタルным имплантатам при ортопедическом лечении пациентов с частичной вторичной адентией.

Методы. Обследовано 103 пациента с адентией, находившихся в отделении ортопедической стоматологии УЗ «2-я городская клиническая больница» г. Минска в 2019–2024 гг., которые были стратифицированы на 3 группы: основная, в которой использовали гибридный метод фиксации денタルных имплантатов ($n = 35$, средний возраст $40,8 \pm 4,7$ г.); группа сравнения 1, в которой использовали цементный метод фиксации ($n = 35$, $41,3 \pm 4,5$ г.); группа сравнения 2 с использованием винтовой фиксации денタルных имплантатов ($n = 33$, $42,6 \pm 5,2$ г.); группа здоровых лиц ($n = 30$, $39,8 \pm 5,0$ г.). Проводили клиническое наблюдение с индексной оценкой, определением плотности костной ткани по Хаунсфилду, изучали состояние микроциркуляции периимплантных тканей и оценивали стабильность ортопедической конструкции у пациентов до и через 1, 6, 12 и 18 месяцев после лечения.

Результаты. Гибридный метод ортопедического лечения привел к хорошим результатам лечения у 97,1 % пациентов, которые в сравнении с результатами в группах сравнения 1 и 2 заключались в повышении плотности периимплантной костной ткани в 1,1 раза ($p = 0,000$) и в 1,2 раза соответственно ($p = 0,000$), ослаблением воспалительных явлений, улучшении микроциркуляции в 1,3 раза ($p = 0,028$) и 1,2 раза ($p = 0,025$) соответственно, в сохранении стабильности цементно-винтового соединения на протяжении всего периода клинического наблюдения.

Заключение. Разработан, экспериментально обоснован и внедрен в клиническую практику гибридный метод денタルной имплантации при частичной вторичной адентии, экономическая эффективность которого превысила на 26,0 % таковую при традиционных методах ортопедического лечения с цементной и винтовой фиксацией.

Ключевые слова: частичная вторичная адентия, денタルный имплантат, ортопедическая конструкция, эффективность.

S. V. Pryalkin, S. P. Rubnikovich

COMPARATIVE EVALUATION OF HYBRID, CEMENT AND SCREW FIXATION METHODS OF ORTHOPEDIC STRUCTURES SUPPORTED BY DENTAL IMPLANTS IN PATIENTS WITH PARTIAL SECONDARY ADENTIA

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Purpose – to perform a comparative analysis of the clinical and cost-effectiveness of hybrid, cement and screw fixation of dental prostheses to dental implants in orthopedic treatment of patients with partial secondary adentia.

□ Оригинальные научные публикации

Methods. There were examined 103 patients with adentia who were in the department of orthopedic dentistry of the 2nd city clinical hospital in Minsk in 2019–2024, which were stratified into 3 groups: the main one, in which the hybrid method of fixing dental implants was used ($n = 35$, average age 40.8 ± 4.7 g); reference group 1 using cement fixation method ($n = 35$, 41.3 ± 4.5 g); comparison group 2 using screw fixation of dental implants ($n = 33$, 42.6 ± 5.2 g); healthy group ($n = 30$, 39.8 ± 5.0 g). Clinical follow-up was performed with index score, Hounsfield bone density, peri-implant tissue microcirculation status and orthopedic construct stability in patients before and at 1, 6, 12, and 18 months after treatment.

Results. Hybrid orthopedic treatment resulted in good treatment outcomes in 97.1 % of patients, which compared with the results in comparison groups 1 and 2 consisted of a 1.1-fold increase in periimplant bone density ($p = 0.000$) and 1.2 times, respectively ($p = 0.000$), attenuation of inflammatory events, improvement of microcirculation by 1.3 times ($p = 0.028$) and 1.2 times ($p = 0.025$), respectively, in maintaining the stability of the cement-screw connection throughout the entire period of clinical observation.

Conclusion. A hybrid method of dental implantation with partial secondary adentia was developed, experimentally substantiated and introduced into clinical practice, the cost-effectiveness of which exceeded it by 26.0 % with traditional methods of orthopedic treatment with cement and screw fixation.

Key words: partial secondary adentia, dental implant, orthopedic construction, efficacy.

В настоящее время частичная вторичная адентия продолжает оставаться одной из наиболее распространенных форм стоматологической патологии. По данным Всемирной организации здравоохранения, до 75 % населения в глобальном масштабе сталкиваются с данной проблемой. В связи с этим восстановление жевательной функции и эстетики при дефектах зубных рядов с использованием несъемных протезов на дентальных имплантатах остается актуальной задачей ортопедической стоматологии. Современные технологии дентальной имплантации демонстрируют высокую эффективность в комплексной реабилитации пациентов с различными формами адентии [1].

Металлокерамические протезы, фиксируемые на дентальных имплантатах, благодаря своей надежности, биосовместимости и доступности, получили широкое распространение в клинической практике [2, 3]. Несмотря на широкое использование, в научной литературе отсутствуют достоверные данные о статистически значимых различиях в выживаемости протезов при цементной и винтовой фиксации. Каждый из методов обладает как преимуществами, так и определенными недостатками. Высокий уровень остеоинтеграции не исключает возникновения механических осложнений. Наиболее часто встречающимися проблемами являются раскручивание или перелом абатментов и фиксирующих винтов, что может приводить к нарушению стабильности ортопедической конструкции [4, 5]. Дополнительным

фактором, влияющим на долгосрочную клиническую эффективность, является состояние костной ткани и периимплантатных мягких тканей, от которых зависит стабильность, эстетика и функциональность зубного протеза [6, 7].

Таким образом, несмотря на высокую эффективность винтовой и цементной фиксации, назрела необходимость их интеграции в виде гибридных решений, способных обеспечить одновременно эстетичность, стабильность и управляемость зубного протеза. В настоящее время в Республике Беларусь цементно-винтовой метод ортопедического лечения не изучен и широко не применяется в практической деятельности врача-стоматолога-ортопеда. Следовательно, необходимо проведение исследований для получения достоверных доказательств эффективности его клинического применения и дальнейшего внедрения в отечественную ортопедическую стоматологию для повышения качества зубного протезирования пациентов с частичной адентией.

Цель исследования – провести сравнительный анализ клинической и экономической эффективности гибридной, цементной и винтовой фиксации зубных протезов к дентальным имплантатам при ортопедическом лечении пациентов с частичной вторичной адентией.

Методы и материалы

Проведено проспективное когортное исследование нового метода лечения с оценкой его эффективности в группах наблюдения. Объектом исследования явились 103 пациента с аден-

тией челюсти в возрасте 35–47 лет, которые находились в отделении ортопедической стоматологии УЗ «2-я городская клиническая больница» г. Минска в 2019–2024 гг. Критерии включения пациентов в исследование – практически здоровые лица с частичной вторичной адентией. Обследуемые лица были стратифицированы на группы в зависимости от метода зубного протезирования: основная, в которой использовали гибридный метод фиксации денальных имплантатов ($n = 35$, средний возраст $40,8 \pm 4,7$ г.); группа сравнения 1, в которой использовали цементный метод фиксации ($n = 35$, $41,3 \pm 4,5$ г.); группа сравнения 2 с использованием винтовой фиксации денальных имплантатов ($n = 33$, $42,6 \pm 5,2$ г.). Группу здоровых лиц составили 30 человек в возрасте $39,8 \pm 5,0$ г.

Группы пациентов были однородны по возрасту, полу, стоматологическому статусу. Динамическое наблюдение за пациентами исследуемых групп осуществляли на протяжении 18-и месяцев – до лечения, на 2–3-й день после сдачи ортопедических конструкций и через 1, 6, 12 и 18 месяцев после лечения с помощью индексной оценки по следующим показателям: индекс ОНI-S, десневой индекс (GI), папиллярно-альвеолярно-маргинальный индекс (РМА) в модификации Parma. Оценка микроциркуляции в периимплантных тканях осуществляли путем лазерно-оптической диагностики на основе цифровой спекл-фотографии (ЛОДцсф) до, после протезирования и через 1 сутки, а также на 3-е, 5-е, 10-е, 14-е, 25-е сутки и через 1–6–12 месяцев. Проводили конуснолучевую компьютерную томографию (КЛКТ) альвеолярной части нижней челюсти с определением минеральной плотности костной ткани по шкале Хаунсфилда в области отсутствующего моляра.

Эффективность проводимого лечения оценивали по трем градациям – хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные результаты. Хорошие результаты регистрировали, если пациент не предъявлял жалоб, клинические данные и объективные тесты находились в пределах нормальных границ, а также сохранялась стабильность ортопедической конструкции в процессе эксплуатации. Удовлетворительными считали результаты, при которых у пациентов были жалобы на болезненность при пальпации периимплантных тканей, клинические

данные, показатели объективных тестов имели отклонение от нормальных значений, отмечались признаки локального воспаления в области оперативного вмешательства, нарушалась стабильность ортопедической конструкции. Результативность проводимого лечения признавали неудовлетворительной в случаях, когда у пациентов сохранялись жалобы на самопроизвольную боль, показатели объективных тестов имели значительные отклонения от нормы, присутствовали выраженные локальные признаки воспаления в области оперативного вмешательства, а также общие признаки проявления воспалительной реакции в организме (гипертермия, общая слабость и др.), наблюдались лишь единичные фиссурно-бугорковые контакты, а также выявляли дефекты ортопедической конструкции.

Статистический анализ данных проводили с помощью пакета компьютерных программ Excel 2016, STATISTICA v.10. С помощью критерия Шапиро-Уилка определяли соответствие закону нормального распределения. В случае нормального распределения количественные показатели представляли средним и стандартным отклонением в виде $M \pm SD$, анализ осуществляли по t -критерию Стьюдента. При несоответствии закону нормального распределения данные представляли в виде медианы и квартилей ($Me [25\%; 75\%]$) и использовали непараметрические методы: U -критерий Манна-Уитни для независимых подгрупп, W -критерий Вилкоксона для зависимых подгрупп. Качественные показатели были представлены частотами и процентами в группах в виде абс. (%). Наличие связей двух случайных величин определяли с помощью корреляционного анализа Спирмена по коэффициенту корреляции (r). Статистически значимыми являлись различия при $p < 0,05$.

Результаты

На рисунке 1 представлены результаты индексной оценки гигиены ротовой полости и состояния периодонта у пациентов всех групп до лечения и у здоровых лиц. Отмечался хороший уровень гигиены у всех пациентов в группах исследования: медианы ОНI-S составили от 0,3 до 0,4 балла, что соответствовало нормальному значению ОНI-S 0,3 [0,20;0,35] балла у здоровых лиц. Состояние периодонта и периимплантных тканей в группах сравнения

Оригинальные научные публикации

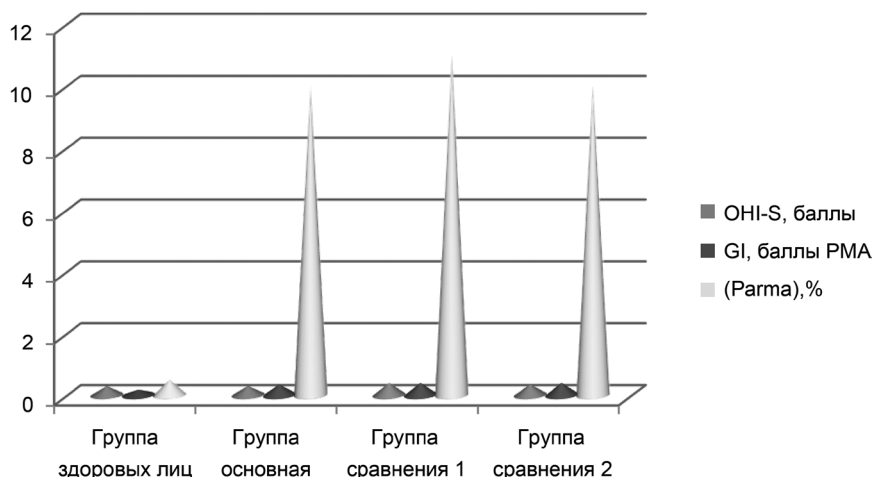


Рисунок 1. Стоматологические индексы состояния ротовой полости у здоровых лиц и в исследуемых группах до лечения

и основной было сопоставимо, но существенно отличалось от нормальных значений, что соответствовало легкой степени тяжести гингивита: установлено превышение GI в 2,2 раза ($p = 0,000$) в двух группах сравнения и в 1,9 раза ($p = 0,000$) в основной группе, PMA (Parma) составил 11,0 [9,0;12,0] % и 10,0 [8,0;11,0] % в группе сравнения 1 и 2 соответственно, в основной группе – 10,0 [8,0;11,0] %, при этом в норме PMA составил 0,80 [0,5;0,95] %.

До ортопедического лечения у всех пациентов по результатам КЛКТ не выявлено деструктивных изменений костной ткани альвеолярной кости, однако уровень плотности был значительно ниже такового в группе здоровых лиц, но без патологической подвижности зубов. Чувствительность протезируемых дентальных имплантатов к перкуссии было в пределах нормы.

При внутригрупповом анализе установлено, что степень минерализации костной ткани в области отсутствующих моляров у пациентов основной группы значительно повышалась в динамике исследования. Так, при начальном уровне до лечения 460 [345;551] HU изучаемый показатель вырос в 1,1 раза ($p = 0,001$) и к 18-ти месяцам наблюдения достиг значения 484 [402;596] HU, которое не отличалось от нормального уровня, прирост оптической плотности по квартилям составил 57–45 HU. При этом в группе сравнения 1 плотность кости снижалась и к 18-ти месяца составила 429 [324;520] HU, что было ниже контрольного уровня в 1,2 раза ($p = 0,000$), уровня основной группы – в 1,1 раза ($p = 0,000$), потеря костной ткани по квартилям составила 23–26 HU.

В группе сравнения с винтовой фиксацией эти изменения были более выражены, данный показатель прогрессивно снижался и на 18-й месяц лечения составил 403 [315;497] HU, что в 1,2 раза было ниже аналогичного значения в основной группе ($p = 0,000$). Потеря костной ткани по квартилям составила 35–52 HU. Кроме того, на 12-й месяц наблюдения у 3 обследуемых лиц (8 %) были выявлены точечные фиссурно-бугорковые контакты, а к 18-ти месяцам уже у 4 (12,2 %) пациентов этой группы сравнения фиксировали точечные окклюзионные контакты, у 1 (3,2 %) пациента – единичные.

Качество дентальной имплантации и последующего протезирования зависит от многих факторов, в том числе от плотности кости, поскольку характеристики костной ткани влияют, прежде всего, на первоначальную стабилизацию имплантата, необходимую для его успешного приживления. Известно, что потеря альвеолярной костной ткани, выявленная лучевыми методами исследования, является основным параметром, используемым для оценки эффективности оральных имплантатов [5].

Следует отметить, что в трех группах исследования на протяжении всего периода наблюдения сохранялся адекватный уровень гигиены пациентов по индексу OHI-S, значения которого не отличались от контрольного. Через один месяц после гибридного метода протезирования наблюдалось хорошее состояние тканей периодонта и периимплантных тканей (таблица 1): уровни GI и PMA снизились в 1,75 и 1,66 раза по сравнению с начальными значениями до лечения и составили соответственно

Таблица 1. Динамика стоматологических индексов ротовой полости у пациентов основной группы ($n = 35$) под влиянием гибридного метода протезирования, Ме [25 %;75 %]

Индексы	Сроки наблюдения					$P_{ДЛ-1м}$	$P_{1м-6м}$	$P_{6м-12м}$	$P_{12м-18м}$
	до лечения	1 мес. после лечения	6 мес. после лечения	12 мес. после лечения	18 мес. после лечения				
ОHI-S, баллы	0,30 [0,25;0,40]	0,30 [0,25;0,40]	0,35 [0,30;0,40]	0,35 [0,30;0,40]	0,35 [0,30;0,40]	0,767 НЗ	0,600 НЗ	0,341 НЗ	0,376 НЗ
GI, баллы	0,35 [0,25;0,45]	0,20 [0,10;0,30]	0,20 [0,10;0,25]	0,18 [0,10;0,20]	0,18 [0,10;0,20]	0,000	0,422 НЗ	0,456 НЗ	0,654 НЗ
PMA (Parma), %	10,0 [8,0;11,0]	6,0 [5,0;7,0]	5,0 [4,0;6,0]	1,95 [1,5;3,0]	1,00 [0,70;1,20]	0,000	0,072 НЗ	0,044	0,000

Примечание. $P_{ДЛ-1м}$, $P_{1м-6м}$, $P_{6м-12м}$, $P_{12м-18м}$ – достоверность различий между данными основной группы в соответствующие сроки наблюдения при $p < 0,05$ по W -критерию Вилкоксона, НЗ – различия между группами статистически не значимы.

0,20 [0,10;0,30] ($p = 0,000$) и 6,0 [5,0;7,0] % ($p = 0,000$). При осмотре отмечали десну и периимплантные ткани бледно-розового цвета, плотной консистенции, при зондировании отсутствовала кровоточивость.

На протяжении всего периода наблюдения стабильно сохранялся нормальный уровень десневого индекса, значимой разницы с его величиной у здоровых лиц не установлено. Спустя 6 месяцев после лечения медиана индекса PMA (Parma) составила 5 %, что отражает лишь незначительные воспалительные изменения периимплантных тканей. В то время как спустя 12 месяцев индекс нормализовался и сохранялся таковым к 18-ти месяцам.

У пациентов после проведения ортопедического лечения с цементной фиксацией установлены значимые внутригрупповые различия индексов GI и PMA в динамике исследования (таблица 2), а также отличия в сравнении с группой здоровых лиц во всех сроках наблюдения.

К 18-ти месяцам наблюдался значительный рост десневого индекса до 1,8 [1,4;2,3] ед.,

что превышало исходный уровень в 4,5 раза ($p = 0,000$), а нормальный уровень – в 10 раз ($p = 0,000$). Динамика уровня PMA также характеризовалась неуклонным повышением до 18,0 [16,0;21,0] %, что превосходило исходный уровень в 1,6 раза ($p = 0,000$), а также отличалось от нормального уровня. Аналогичная картина наблюдалась у пациентов после проведения ортопедического лечения с винтовой фиксацией, что отражено в таблице 3. Установлены значимые внутригрупповые различия индексов GI и PMA в динамике исследования, а также отличия в сравнении с группой здоровых лиц во всех сроках наблюдения. К 18-ти месяцам наблюдался значительный рост десневого индекса до 1,7 [1,4;2,1] ед., что превышало исходный уровень в 4,2 раза ($p = 0,001$), а нормальный уровень – в 10 раз ($p = 0,000$). Динамика уровня индекса PMA также характеризовалась неуклонным повышением до 17,0 [16,0;18,0] %, что превосходило исходный уровень в 1,7 раза ($p = 0,001$), а также отличалось от нормального уровня ($p = 0,000$).

Таблица 2. Динамика стоматологических индексов ротовой полости у пациентов группы сравнения 1 ($n = 35$) под влиянием традиционного метода протезирования, Ме [25 %;75 %]

Индексы	Сроки наблюдения					$P_{ДЛ-1м}$	$P_{1м-6м}$	$P_{6м-12м}$	$P_{12м-18м}$
	до лечения	1 мес. после лечения	6 мес. после лечения	12 мес. после лечения	18 мес. после лечения				
ОHI-S, баллы	0,4 [0,3;0,5]	0,4 [0,30;0,45]	0,4 [0,3;0,5]	0,50 [0,35;0,60]	0,45 [0,40;0,50]	0,477 НЗ	0,660 НЗ	0,543 НЗ	0,269 НЗ
GI, баллы	0,4 [0,3;0,5]	0,4 [0,30;0,50]	1,1 [1,0;1,2]	1,3 [1,2;1,35]	1,8 [1,4;2,3]	0,064 НЗ	0,000	0,000	0,000
PMA (Parma), %	11,0 [9,0;12,0]	10,0 [9,0;11,0]	15,0 [13,0;16,0]	15,0 [14,0;16,0]	18,0 [16,0;20,0]	0,094 НЗ	0,000	0,123 НЗ	0,000

Примечание. $P_{ДЛ-1м}$, $P_{1м-6м}$, $P_{6м-12м}$, $P_{12м-18м}$ – достоверность различий между данными группы сравнения 1 в соответствующие сроки наблюдения при $p < 0,05$ по W -критерию Вилкоксона, НЗ – различия между группами статистически не значимы.

Оригинальные научные публикации

Таблица 3. Динамика стоматологических индексов ротовой полости у пациентов группы сравнения 2 ($n = 33$) под влиянием традиционного метода протезирования, Ме [25 %; 75 %]

Индексы	Сроки наблюдения					$p_{ДЛ-1м}$	$p_{1м-6м}$	$p_{6м-12м}$	$p_{12м-18м}$
	до лечения	1 мес. после лечения	6 мес. после лечения	12 мес. после лечения	18 мес. после лечения				
ОНИ-S, баллы	0,4 [0,3;0,5]	0,35 [0,30;0,45]	0,4 [0,3;0,5]	0,45 [0,35;0,55]	0,45 [0,40;0,50]	0,307 НЗ	0,432 НЗ	0,349 НЗ	0,477 НЗ
GI, баллы	0,4 [0,3;0,5]	0,45 [0,30;0,55]	1,2 [1,0;1,3]	1,3 [1,2;1,35]	1,7 [1,4;2,1]	0,142 НЗ	0,000	0,062 НЗ	0,001
PMA (Parma), %	10,0 [9,0;12,0]	12,0 [9,0;14,0]	15,5 [13,0;16,0]	15,0 [14,0;16,0]	17,0 [16,0;18,0]	0,076 НЗ	0,001	0,203 НЗ	0,001

Примечание. $p_{ДЛ-1м}$, $p_{1м-6м}$, $p_{6м-12м}$, $p_{12м-18м}$ – достоверность различий между данными группы сравнения 2 в соответствующие сроки наблюдения при $p < 0,05$ по W -критерию Вилкоксона, НЗ – различия между группами статистически не значимы.

Таким образом, у пациентов обеих групп сравнения в более отдалённые сроки наблюдения величины индексных показателей свидетельствовали о нарастании интенсивности воспаления периодонта и периимплантных тканей. Причем клинически значимое изменение состояния периимплантных тканей у пациентов этих групп начиналось уже после 1-го года эксплуатации зубных протезов в ротовой полости.

Для установления характера зависимости между индексами, характеризующими распространенность и степень гингивита у обследуемых пациентов групп исследования, проводили корреляционный анализ. Следует отметить, что исходно до протезирования взаимосвязь между индексами GI и PMA отсутствовала. Однако в основной группе после протезирования гибридным методом наблюдалась прямая и возрастающая в динамике наблюдения ассоциативная связь между этими индексами, что свидетельствует об однонаправленном саногенетическом изменении состояния периимплантных тканей на фоне отсутствия признаков воспаления десны: коэффициент корреляции Спирмена $r = 0,578$ ($p = 0,001$) в 1-й месяц, $r = 0,759$ ($p = 0,0001$) на 6-й месяц, $r = 0,775$ ($p = 0,001$) через 12 месяцев, $r = 0,791$ ($p = 0,0001$) спустя 18 месяцев после лечения.

В группах сравнения ассоциативная взаимосвязь между индексами гингивита в процессе наблюдения отсутствовала, что свидетельствует о недостаточной эффективности проведенного лечения и сохранении локальной воспалительной реакции в периимплантных тканях в отдаленном периоде.

Протезирование с опорой на дентальные имплантаты с фиксацией гибридным методом

продемонстрировало позитивные результаты на 10-е сутки, когда состояние микроциркуляции уже не отличалось от такового до лечения и составило по данным ЛОДцсф 31,4 [29,5; 32,1] усл. ед., на 30-е сутки уровень микроциркуляции нормализовался и составил 34,8 [33,2; 36,1] усл. ед. у 97,1 % пациентов, что в 1,3 и 1,2 раза соответственно превышало аналогичные значения в группах с цементной и винтовой фиксацией.

Спустя 12 месяцев наблюдения в группе сравнения 1 только у 12 (36,4 %) пациентов наблюдались хорошие результаты лечения по оценке состояния микроциркуляции с помощью ЛОДцсф, а у 21 (63,6 %) пациента регистрировались удовлетворительные результаты – интенсивность микроциркуляции была в 1,3 раза ниже (27,5 [26,2; 28,7] усл. ед.) нормального уровня ($p < 0,001$). Применение протезов с опорой на дентальные имплантаты с использованием винтовой фиксации дает возможность снизить воспалительный процесс в периимплантных тканях в 1,5 раза на 10-е сутки, а в отдаленные сроки наблюдения позволяет у 75,8 % пациентов получить хорошие терапевтические результаты, снизить количество осложнений с 63,6 % до 24,2 % по сравнению с данными при цементной фиксации.

В настоящее время в качестве показателей эффективности дентальной имплантации отмечают следующие: сохранение стабильности ортопедической конструкции под действием функциональной нагрузки, при которой не наблюдается подвижности и воспалительных явлений в периимплантных тканях, отсутствуют болевые и/или другие дискомфортные ощущения у пациентов, а также не выявляются признаки резорбции костной ткани в области дентального имплантата [6, 7].

В результате собственных клинических наблюдений авторы выделили следующие типы ослабления винтового соединения ортопедической конструкции:

1. Доклиническое ослабление винтового соединения – это латентное ослабление соединения, когда пациент его не ощущает и не обращается к врачу за квалифицированной помощью. Между абатментом и шейкой дентального имплантата происходит образование микропространства, увеличивающегося по мере ослабления винтового соединения. На этом этапе ослабление соединения можно обнаружить только при помощи специальных динамометров (динамометрических ключей).

2. Клиническое ослабление винтового соединения, при котором пациент обращается с жалобами и при осмотре в ротовой полости определяется подвижная ортопедическая конструкция, после проведения рентгенодиагностики врач-стоматолог принимает решение о замене фиксирующих винтов на новые, либо о замене всей ортопедической конструкции. Необходимо отметить, что в настоящем исследовании у пациентов не было зафиксировано клинического ослабления винтового соединения ортопедической конструкции.

В связи с вышеизложенным, для оценки клинической стабильности ортопедической конструкции авторами проведено динамическое наблюдение во всех группах пациентов, результаты которого представлены в таблице 4. Критериями оценки клинической стабильности явились следующие качественные параметры, которые оценивались по бинарному признаку «да/нет» в процентном соотношении (да – есть признаки нарушения стабильности, нет – отсутствуют признаки нестабильности):

1. Механическая стабильность – наличие или отсутствие доклинического ослабления винтового соединения.

2. Биологическая стабильность – наличие или отсутствие воспалительных изменений в периимплантных тканях по индексной оценке.

3. Функциональная стабильность – наличие или отсутствие подвижности протеза при жевательной нагрузке (микросдвиги, расшатывание коронки), а также нарушение целостности керамического покрытия.

Установлено, что у пациентов с цементной фиксацией у 17,1 % пациентов на 18-й месяц после ортопедического лечения наблюдалось нарушение стабильности ортопедической конструкции преимущественно за счет развития периимплантного мукозита, обусловленного выходом излишка цемента в поддесневое пространство, а также вследствие повышения подвижности коронки из-за ослабления винта, что может требовать необходимости технического обслуживания с расцементировкой ортопедической конструкции. В группе сравнения 2 выявлено прогрессивное нарастание нестабильности винтового соединения, а также зарегистрированы случаи незначительного нарушения целостности фарфоровой облицовки зубного протеза, что к 18-ти месяцам наблюдения отмечалось у 21,2 % пациентов и сопровождалось необходимостью технического обслуживания ортопедической конструкции. У пациентов основной группы клиническая стабильность ортопедической конструкции при гибридном методе лечения сохранялась на протяжении всего периода наблюдения.

Экономическую эффективность рассчитывали согласно инструкции, утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь [8]. При расчете эффективности традиционных методов протезирования (цементная и винтовая фиксации) и гибридном методе (цементно-винтовая фиксация) принимали во внимание разницу в применяемых методах лечения и расходы на обслуживание ортопедических конструкций в течение периода наблюдения (18 месяцев), том числе устранение недостатков в процессе эксплуатации зубных протезов в ротовой полости. Затраты на лечение одного случая заболевания в 2025 г. составили на одного пациента при винтовой

Таблица 4. Оценка клинической стабильности ортопедической конструкции в динамике наблюдения у пациентов групп исследования, абс. (%)

Группы пациентов	6 мес. после лечения		12 мес. после лечения		18 мес. после лечения	
	да	нет	да	нет	да	нет
Группа сравнения 1, n = 35	1 (2,9 %)	34 (97,1 %)	3 (8,6 %)	32 (91,4 %)	6 (17,1 %)	29 (82,9 %)
Группа сравнения 2, n = 33	1 (3 %)	32 (97 %)	4 (12,1 %)	29 (87,9 %)	7 (21,2 %)	26 (78,8 %)
Группа основная, n = 35	0	100 % (35)	0	100 % (35)	0	100 % (35)

□ Оригинальные научные публикации

фиксации 2840,65 бел. руб., при цементной – 2637,57 бел. руб., при гибридной фиксации – 2027,65 бел. руб.

Таким образом, затраты на лечение пациентов с применением традиционных методов лечения превышают соответственно на 813,00 бел. руб. и на 609,92 бел. руб. таковые при гибридном методе ортопедического лечения.

В результате экономия (Э) в среднем составляет $(813,00 + 609,92) : 2 = 711,46$ бел. руб. на один случай заболевания за период наблюдения. Затраты (З) на нововведения нового метода включают расходы на техническое обслуживание ортопедической конструкции на одного пациента при 5-ти кратном динамическом наблюдении, которые составили:

$$З = 6,05 \times 5 = 30,25 \text{ бел. руб.}$$

Экономическая эффективность ($K_{ЭФ}$) при предлагаемом новом методе лечения составила:

$$K_{ЭФ} = Э : З = 711,46 : 30,25 = 23,51 \text{ бел. руб.}$$

Таким образом, экономическая эффективность лечения пациентов с частичной вторичной адентией несъёмными зубными протезами с опорой на дентальные имплантаты с гибридным методом фиксации в расчете на рубль затрат составила 23,51 бел. руб., что на 26,0 % ($p < 0,01$) выше, чем при стандартном методе лечения.

Таким образом, продемонстрировано, что применение протезов с опорой на дентальные имплантаты, зафиксированные с использованием гибридного метода, имеет высокую клиническую эффективность: через 12 месяцев наблюдения у 97,1 % пациентов основной группы (34 чел.) зарегистрированы хорошие результаты лечения – при отсутствии жалоб признаков воспаления периимплантных тканей не обнаружено (десневой край был бледно-розовым, плотным, при зондировании отсутствовала кровоточивость, значения объективных индексных тестов, характеризующих воспаление в периимплантных тканях, не отличались от нормальных уровней), плотность костной ткани в области имплантата сохранялась на нормальном уровне, наблюдались множественные фиссурно-бугорковые контакты. Лишь у 1 пациента (2,9 %) наблюдали незначительные отклонения уровней индексных показателей GI

и РМА. Отдаленные результаты клинического исследования в этой группе пациентов спустя 18 месяцев были аналогичны показателям через 12 месяцев. Ортопедическая конструкция была стабильна на протяжении всего периода наблюдения.

Установлено, что методы цементной и винтовой фиксации металлокерамических конструкций с опорой на дентальные имплантаты в сравнении с гибридным методом фиксации обладают недостаточной эффективностью, так как ведут к ухудшению состояния периимплантных тканей, снижению костной плотности альвеолярного отростка нижней челюсти в области отсутствующего моляра, а также к нестабильности ортопедической конструкции у пациентов в динамике клинического наблюдения.

Спустя 18 месяцев после лечения у 9 пациентов (34,6 %) группы сравнения 1 отмечены хорошие результаты лечения, когда при отсутствии жалоб сохранились незначительные отклонения уровней индексных показателей GI и РМА. У 26 (65,4 %) пациентов этой группы были выявлены удовлетворительные результаты лечения: наличие жалоб на кровоточивость десны при чистке зубов, значения индексов были отклонены от нормы, при клиническом осмотре отмечали незначительную кровоточивость при зондировании, по результатам КЛКТ отмечалось снижение плотности костной ткани, у 17,1 % пациентов на 18-й месяц после ортопедического лечения наблюдалось нарушение стабильности ортопедической конструкции. Оценка клинической эффективности применения металлокерамических протезов с опорой на дентальные имплантаты в последнем сроке наблюдения продемонстрировала хорошие терапевтические результаты у 14 (42,4 %) пациентов группы сравнения 2, у 19 пациентов (57,6 %) зафиксированы удовлетворительные результаты лечения, в том числе у 21,2 % пациентов наблюдалось ослабление винтового соединения.

В целом у пациентов с частичной вторичной адентией ни в одной из групп не было выявлено неудовлетворительных результатов лечения в динамике наблюдения. В то же время применение протезов с опорой на дентальные имплантаты, зафиксированных с использованием гибридного метода, привело к хоро-

шим результатам лечения у 97,1 % пациентов, что позволило снизить количество осложнений по сравнению с группами сравнения 1 и 2 соответственно с 65,4 % и 57,6 % до 2,9 %.

Заключение

1. Разработан, экспериментально обоснован и внедрен в клиническую практику новый метод дентальной имплантации с гибридной фиксацией зубных протезов при частичной вторичной адентии, который позволяет в отдаленные сроки наблюдения получить хорошие результаты лечения в 97,1 % случаев, а также повысить экономическую эффективность на 26,0 % в сравнении с традиционными методами ортопедического лечения с цементной и винтовой фиксацией.

2. Гибридный метод ортопедического лечения привел к хорошим результатам лечения у 97,1 % пациентов, что превысило клиническую эффективность традиционных методов лечения с цементной и винтовой фиксацией соответственно на 62,5 % и 54,7 % за счет улучшения остеоинтеграции (превышение плотности периимплантной костной ткани альвеолярного отростка соответственно в 1,1 раза ($p = 0,000$) и в 1,2 раза ($p = 0,000$)), ослабления воспалительных явлений (по индексной оценке и визуальному наблюдению), стимуляции процессов микроциркуляции периимплантных тканей (превышение по данным ЛОДцф соответственно в 1,3 раза ($p = 0,028$) и 1,2 раза ($p = 0,025$)).

3. В основной группе после протезирования гибридным методом наблюдалась прямая и возрастающая в динамике наблюдения ассоциативная связь между индексами GI и РМА, что свидетельствует об однонаправленном са-ногенетическом изменении состояния периимплантных тканей на фоне отсутствия признаков воспаления десны, при этом коэффициенты корреляции Спирмена составили: в 1-й месяц $r = 0,578$ ($p = 0,001$), на 6-й месяц $r = 0,759$ ($p = 0,0001$), через 12 месяцев $r = 0,775$ ($p = 0,001$), спустя 18 месяцев после лечения $r = 0,791$ ($p = 0,0001$). В группах сравнения ассоциативная взаимосвязь между индексами гингивита в процессе наблюдения отсутствовала, что свидетельствует о недостаточной эффективности проведенного лечения и сохранении локальной воспалительной реакции

в периимплантных тканях в отдаленном периоде наблюдения.

4. При гибридном методе ортопедического лечения сохраняется стабильность цементно-винтового соединения на протяжении всего периода клинического наблюдения в отличие от групп исследования с цементной и винтовой фиксацией, в которых у 17,1 % и 21,2 % пациентов соответственно к 18-ти месяцам после лечения установлено снижение надежности функционирования ортопедической конструкции.

Исследование выполнено в рамках ГПНИ «Фундаментальные и прикладные науки – медицине» задания 3.23 «Разработать комплекс лечебно-диагностических мероприятий, содействующих восстановительным процессам в зубочелюстной системе у пациентов с бруксизмом» (номер государственной регистрации 20160882 от 13.04.2016 г., срок выполнения 2016–2018 гг.), инициативной НИР кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии «Разработка и внедрение эффективных технологий в стоматологии с использованием дентальной имплантации» (номер государственной регистрации 20200407 от 31.03.2020 г., срок выполнения 2020–2022 гг.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Рубникович, С. П. Непосредственная имплантация с немедленной функциональной нагрузкой временными несъемными зубными протезами в концепции «all-on-6» при тотальной реабилитации стоматологического пациента / С. П. Рубникович, И. С. Хомич // Стоматолог. – 2021. – № 1. – С. 26–33. – doi: 10.32993/dentist.2021.1(40).12.
2. Вольфарт, Ш. Протезирование с опорой на имплантаты. Планирование от результата / Ш. Вольфарт. – М.: Азбука стоматолога, 2016. – 720 с.
3. Toume, T. T. A literature review on suitability of dental tech implant oral systems / T. T. Toume, Y. Felfli, M. Mathew // EC Dental Science. – 2020. – Vol. 19, № 7. – P. 93–99. – URL: <https://eicon.net/assets/ecde/pdf/ECDE-19-01465.pdf> (date of access: 05.12.2025).
4. Comparison of three different types of implant-supported fixed dental prostheses: A long-term retrospective study of clinical outcomes and cost-effectiveness / A. Ravidà, M. Tattan, H. Askar [et al.] // Clinical Oral Implants Research. – 2019. – Vol. 30, № 4. – P. 295–305. – doi: 10.1111/clr.13415.
5. Jose, E. P. Soft tissue management around the dental implant: a comprehensive review / E. P. Jose,

□ Оригинальные научные публикации

P. Paul, A. Reche // *Cureus*. – 2023. – Vol. 15, № 10. – Art. e48042. – doi: 10.7759/cureus.48042.

6. *Dental implants: an overview* / A. Warreth, N. Ibiyou, R. B. O'Leary [et al.] // *Dental Update*. – 2017. – Vol. 44, № 7. – P. 596–620. – doi: 10.12968/denu.2017.44.7.596.

7. *Peri-implant health, peri-implant mucositis and peri-implantitis: case definitions and diagnostic considerations* / S. Renvert, G. R. Persson, F. Q. Pirih, P. M. Camargo // *Journal of Periodontology*. – 2018. – Vol. 89, suppl. 1. – P. S304–S312. – doi: 10.1002/JPER.17-0588.

8. Мовчан, К. А. Методика расчетов эффективности медицинских технологий в здравоохранении: инструкция по применению: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 31.10.2003 / Витеб. гос. мед. ун-т; К. А. Мовчан, В. С. Глушанко, А. В. Плиш. – Витебск, 2003. – 27 с.

References

1. Rubnikovich, S. P. Neposredstvennaya implantaciya s nemedlennoj funkcional'noj nagruzkoj vremennymi nes"emnymi zubnymi protezami v koncepcii "all-on-6" pri total'noj rehabilitacii stomatologicheskogo pacijenta / S. P. Rubnikovich, I. S. Khomich // *Stomatolog*. – 2021. – № 1. – S. 26–33. – doi: 10.32993/dentist.2021.1(40).12.

2. Vol'fart, Sh. Protezirovanie s oporoj na implantaty. Planirovanie ot rezul'tata / Sh. Vol'fart. – M.: Azbuka stomatologa, 2016. – 720 s.

3. *Toumeh, T. T. A literature review on suitability of dental tech implant oral systems* / T. T. Toumeh, Y. Felfli, M. Mathew // *EC Dental Science*. – 2020. – Vol. 19, № 7. – P. 93–99. – URL: <https://ecronicon.net/assets/ecde/pdf/ECDE-19-01465.pdf> (date of access: 05.12.2025).

4. *Comparison of three different types of implant-supported fixed dental prostheses: A long-term retrospective study of clinical outcomes and cost-effectiveness* / A. Ravidà, M. Tattan, H. Askar [et al.] // *Clinical Oral Implants Research*. – 2019. – Vol. 30, № 4. – P. 295–305. – doi: 10.1111/clr.13415.

5. Jose, E. P. Soft tissue management around the dental implant: a comprehensive review / E. P. Jose, P. Paul, A. Reche // *Cureus*. – 2023. – Vol. 15, № 10. – Art. e48042. – doi: 10.7759/cureus.48042.

6. *Dental implants: an overview* / A. Warreth, N. Ibiyou, R. B. O'Leary [et al.] // *Dental Update*. – 2017. – Vol. 44, № 7. – P. 596–620. – doi: 10.12968/denu.2017.44.7.596.

7. *Peri-implant health, peri-implant mucositis and peri-implantitis: case definitions and diagnostic considerations* / S. Renvert, G. R. Persson, F. Q. Pirih, P. M. Camargo // *Journal of Periodontology*. – 2018. – Vol. 89, suppl. 1. – P. S304–S312. – doi: 10.1002/JPER.17-0588.

8. Movchan, K. A. Metodika raschetov ehffektivnosti medicinskikh tekhnologij v zdravookhraneni: instrukciya po primeneniyu: utv. M-vom zdravookhraneniya Resp. Belarus' 31.10.2003 / Viteb. gos. med. un-t; K. A. Movchan, V. S. Glushanko, A. V. Plish. – Vitebsk, 2003. – 27 s.

Поступила 22.12.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2026.1.77>

А. Г. Рамков, Д. А. Ключко

ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ВЫБОРЕ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ГРЫЖ ЖИВОТА

Военно-медицинский институт в УО «Белорусский государственный
медицинский университет», Минск, Республика Беларусь

Цель исследования: разработать объективные критерии планирования хирургического лечения грыж живота с учетом индивидуальных особенностей пациентов.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 2514 случаев планового лечения грыж живота. С помощью логистической регрессии определены значимые факторы, влияющие на выбор тактики. Разработан алгоритм, включающий три блока: А – клинические критерии (размер дефекта, ИМТ, возраст и др.), Б – риск осложнений по данным биоимпедансного анализа (жировая масса), В – резервы организма (активная клеточная масса, фазовый угол). Алгоритм апробирован в проспективном исследовании на 120 пациентах (60 – контрольная группа со стандартным подходом, 60 – группа сравнения с применением алгоритма). Оценка эффективности включала ROC-анализ, частоту послеоперационных осложнений (классификация Clavien–Dindo) и динамику качества жизни (опросник SF-36).

Результаты. Логистическая регрессия выявила статистически значимое влияние на выбор метода герниопластики таких факторов, как размер грыжевых ворот > 4 см, $\text{ИМТ} \geq 30$ кг/м², предшествующие операции на животе и возраст старше 60 лет. Алгоритм показал высокую прогностическую способность: в группе сравнения чувствительность составила 90 %, специфичность – 95 % ($\text{AUC} = 0,916$). Применение алгоритма ассоциировалось с тенденцией к снижению инфекционно-воспалительных осложнений (0 % в группе сравнения против 8,3 % в контроле) и достоверно более быстрым улучшением показателей качества жизни в первые 6 месяцев после операции.

Заключение. Разработанный персонафицированный алгоритм выбора тактики лечения грыж живота, интегрирующий клинические критерии и данные биоимпедансного анализа состава тела, продемонстрировал высокую клиническую эффективность. Его использование позволяет стандартизировать хирургическую тактику, минимизировать необоснованное применение сетчатых имплантатов и улучшить ранние послеоперационные результаты.

Ключевые слова: грыжа живота, герниопластика, персонафицированный подход, логистическая регрессия, биоимпедансный анализ, послеоперационные осложнения, качество жизни.

А. Г. Ramkou, D. A. Klyuyko

PERSONALIZED APPROACH IN CHOOSING TACTICS FOR ABDOMINAL HERNIA TREATMENT

Military Medical Institute at the Belarusian State Medical University,
Minsk, Republic of Belarus

Objective: to develop objective criteria for planning surgical treatment of abdominal hernias, taking into account the individual characteristics of patients.

Materials and methods. The study was conducted in two phases. First, a retrospective analysis of 2514 hernia repair cases was performed, and logistic regression was used to identify key predictors for mesh implantation. Based on this, a tripartite algorithm was developed, incorporating clinical factors (Block A), complication risk from fat mass metrics (Block B), and physiological reserve from active tissue parameters (Block C). Subsequently, a prospective cohort study was undertaken with 120 patients, randomized into a Control group (standard care, $n = 60$) and a Study group (algorithm-guided treatment, $n = 60$). Outcomes were assessed via ROC-analysis, Clavien-Dindo complication rates, and serial SF-36 quality of life surveys.

Оригинальные научные публикации

Results. The regression model confirmed hernia defect > 4 cm, BMI \geq 30 kg/m², history of abdominal surgery, and age > 60 years as significant predictors for mesh use. The algorithm, using a threshold score of 3 in Block A, demonstrated excellent predictive performance in the Study group, with 90 % sensitivity and 95 % specificity (AUC = 0.916). Algorithm-guided management led to a non-significant but notable reduction in infectious complications (0 % vs. 8.3 % in Controls) and yielded a statistically significant acceleration in the recovery of physical and psychosocial quality of life metrics within the first six postoperative months.

Conclusion. The integration of bioimpedance analysis with established clinical factors into a personalized decision-making algorithm proves highly effective. It standardizes surgical strategy, reduces unwarranted mesh use, and enhances early postoperative recovery and quality of life, offering a refined tool for personalized hernia care.

Key words: abdominal hernia, hernioplasty, personalized approach, logistic regression, bioimpedance analysis, postoperative complications, quality of life.

Грыжи живота относятся к распространённой хирургической патологии и занимают одно из ведущих мест по частоте оперативных вмешательств в общей хирургической практике. По данным международных регистров, ежегодно в мире выполняется более 20 млн операций по поводу грыж живота [1]. Доля герниопластик среди всех абдоминальных операций составляет 10–15 %, а частота послеоперационных грыж достигает 20 % среди пациентов, перенёсших лапаротомию [2, 3].

Несмотря на внедрение протезирующих технологий и лапарозендоскопических методик лечения, частота рецидивов остаётся высокой и варьирует в пределах 10–30 %, особенно у пациентов с метаболическими нарушениями, ожирением, сниженной мышечной массой и сопутствующими заболеваниями [4].

Современный этап развития хирургии требует перехода от универсализированных схем лечения к персонифицированным тактикам, основанным на анализе индивидуальных факторов риска, функционального и метаболического статуса пациента [5].

Существующие международные клинические рекомендации (European Hernia Society, American Hernia Society/Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons) акцентируют внимание на важность учета не отдельных факторов риска (включая возраст, индекс массы тела, размер грыжевого дефекта и другие) а их совокупности при принятии решения об использовании сетчатого имплантата.

Цель исследования разработать объективные критерии планирования хирургического лечения грыж живота с учетом индивидуальных особенностей пациентов.

Материалы и методы. Для алгоритма (блок А), который базируется на клинических критериях, проведен ретроспективный анализ 2514 случаев планового лечения грыж живота в период 2017–2023 гг. в хирургических отделениях УЗ «2-я городская клиническая больница» г. Минска. Учитывались локализация грыжи (поясовая, вентральная, послеоперационная и др.), возраст, пол, индекс массы тела пациента, наличие сахарного диабета, предшествующие операции на животе, рецидивные грыжи и др.

С целью обоснования персонифицированных хирургических стратегий и оценки влияния каждого отдельного фактора на результаты герниопластики был применен метод логистической регрессии, являющийся классическим инструментом для решения задач бинарной классификации. В данном контексте зависимая переменная принимает бинарные значения (необходимость использования сетчатого имплантата против пластики собственными тканями), а модель генерирует вероятность наступления одного из двух возможных исходов. Логистический регрессионный анализ описывает переход вероятностей в диапазоне от 0 до 1 в зависимости от совокупности влияющих факторов. Идентификация статистически значимых переменных позволяет сформулировать алгоритм принятия клинического решения.

Было построено уравнение:

$$\log\left(\frac{P(\text{mech})}{1 - P(\text{mech})}\right) = \beta_0 + \beta_T T + \beta_U U + \beta_V V + \beta_W W + \beta_X X + \beta_Y Y,$$

где β_0 – константа, β – коэффициенты признаков; T – размер грыжевых ворот (больше 4 см),

U – индекс массы тела (больше 30 кг/м²), V – наличие сахарного диабета, W – наличие пре-

Таблица. Критерии персонифицированного подхода

№ п/п	Критерий	Значение	Балл
Блок А (выбор операции на основе рекомендаций и ретроспективного анализа)			
1	Размер грыжевых ворот	Дефект больше 4 см	1
2	ИМТ (кг/м ²)	≥ 30	1
3	Сахарный диабет	Да	1
4	Операции на животе	Да	1
5	Рецидивная грыжа	Да	1
6	Возраст (лет)	Старше 60	1
Блок Б (риск послеоперационных осложнений на основе биоимпедансного анализа состава тела)			
7	Жировая масса (в кг)	выше нормы	1
8	Отношение жировой массы к массе тела (в %)	выше нормы	1
Блок В (резервы организма)			
9	Активная клеточная масса (в кг)	норма и выше нормы	1
10	Отношение активной клеточной массы к массе тела (в %)	норма и выше нормы	1
11	Сухая клеточная масса (в кг)	норма и выше нормы	1
12	Фазовый угол (на частоте 28 Гц)	норма и выше нормы	1

Интерпретация результатов:

Блок А (клинические критерии): если у пациента регистрировался критерий, то он оценивался в 1 балл. По сумме баллов пп 1–6 рекомендуется: 0–2 – натяжная пластика, от 3 – герниопластика с применением сетчатого имплантата (в том числе лапароэндоскопическим доступом).

Блок Б (риск послеоперационных осложнений) если у пациента по пп 7–8 регистрировался критерий, то он оценивался в 1 балл. По сумме баллов пп 7–8 прогнозируется: 0–1 – низкий риск, 2 – высокий риск.

Блок В (резервы организма): пп 9–12 оценивались в 1 балл. Рекомендации рассчитывались по формуле:

$$\text{Рекомендация Блок В} = (\sum \text{Баллы}_{\text{пп 9-12}}) - (\sum \text{Баллы}_{\text{Блок Б}}),$$

где

1. Баллы_9–12 сумма баллов по следующим показателям:

- активная клеточная масса (АКМ);
- отношение активной клеточной массы к массе тела (% АКМ);
- сухая клеточная масса (СКМ);
- фазовый угол (ФУ).

2. Баллы_Блок Б сумма баллов по следующим показателям:

- жировая масса (ЖМ);
- отношение жировой массы к массе тела (% ЖМ).

Интерпретация 0–2 – использование сетчатого имплантата, больше 3 – натяжная пластика.

дыдущих операций на животе, X – рецидивная грыжа, Y – возраст пациента (старше 60 лет).

В разработке персонифицированного алгоритма помимо блока А включены блок Б и В по данным биоимпедансного анализа состава тела (таблица). Суммы баллов в каждом

блоке использовались для принятия решения по тактике (рисунок 1).

С целью апробации модели персонифицированного подхода в хирургических отделениях УЗ «2-я городская клиническая больница» г. Минска и УЗ «4-я городская клиническая больница

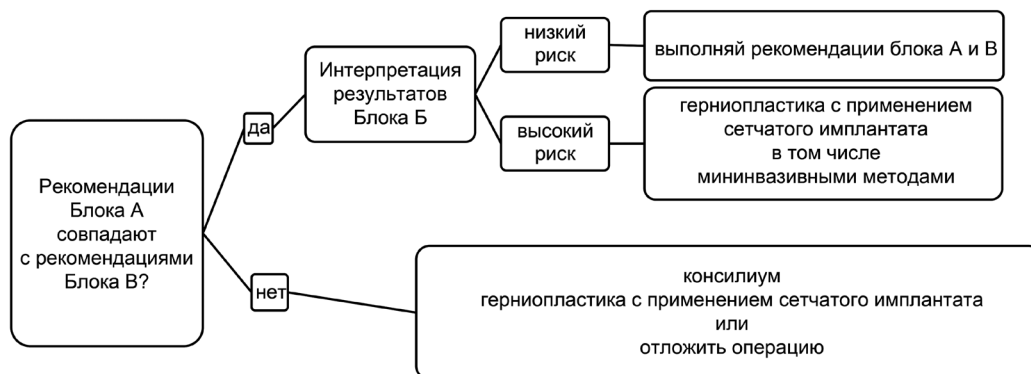


Рисунок 1. Схема персонифицированного подхода

Оригинальные научные публикации

им. Савченко» г. Минска были последовательно набраны 120 пациентов, из них 60 – контрольная группа (К) и 60 – группа сравнения (С), у которых применялся разработанный алгоритм. Структура и план исследования одобрены комитетом по этике УЗ «2-я городская клиническая больница», протокол № 4 от 15 сентября 2023 года.

Для подсчета статистических данных была использована программа SPSS Statistics v.27. Для определения нормальности распределения во всех группах применяли критерий Колмогорова-Смирнова (K-S). Описательные статистики представляли в виде: количество случаев (N), среднее арифметическое (M) ± стандартное отклонение (s), медиана (Me), нижний Q_1 и верхний Q_3 квантили. Нулевая гипотеза отвергалась при уровне значимости $p < 0,05$. Методом Манна-Уитни (M-W) анализировали непараметрические количественные признаки для проверки гипотезы о различиях количественных признаков в двух независимых группах. Логистическую регрессию применяли для прогнозирования метода операции по ретроспективным данным. Качественные признаки представляли в виде относительных и абсолютных частот. Оценка эффективности алгоритмов по ретроспективному анализу и персонифицированному подходу основывались на ROC-анализе, с подсчитыванием чувствительности (TP/(TP+FN)) и специфичности (TN/(TN+FP)), на анализе частот послеоперационных осложнений, а также на данных опросника SF-36 в сроки 1, 3, 6, 12 месяцев.

Результаты

В ходе логистической регрессии установлено, что положительные коэффициенты ($\beta > 0$, $p < 0,001$) соответствуют признакам: T (дефект более 4 см), U (индекс массы тела больше или равно 30 кг/м²), W (предшествующие операции), Y (возраст старше 60 лет). Это означает, что увеличение любого из этих показателей обосновывает использование сетчатого имплантата. Признаки V (сахарный диабет) и X (рецидив) оказались статистически незначимыми ($p = 0,50$ и $p = 0,18$ соответственно). На основе коэффициентов сформирован простой балльный критерий: при сумме баллов по блоку А больше 3 прогнозируется необходимость сетчатого имплантата (в том числе и лапароскопическими методами), при сумме меньше 3 – натяжная пластика (рисунок 2).

ROC-анализ подтверждает эффективность разделения алгоритма по блоку А: чувствительность (доля правильно предсказанных герниопластик с сетчатым имплантатом из всех реальных операций) составляет – 42,4 %, специфичность (доля правильно предсказанных натяжных пластик из всех реальных операций местными тканями) – 100 %. Площадь под ROC-кривой (AUC) – 0,856, что указывает на хорошее качество модели (AUC = 0,5 – случайная модель, 1,0 – идеальная). Высокая специфичность объясняется тем, что при $Z < 3$ не было ошибок в модели на основе логистической регрессии в выборе натяжной пластики. Таким образом, предложенный алгоритм блока А с порогом

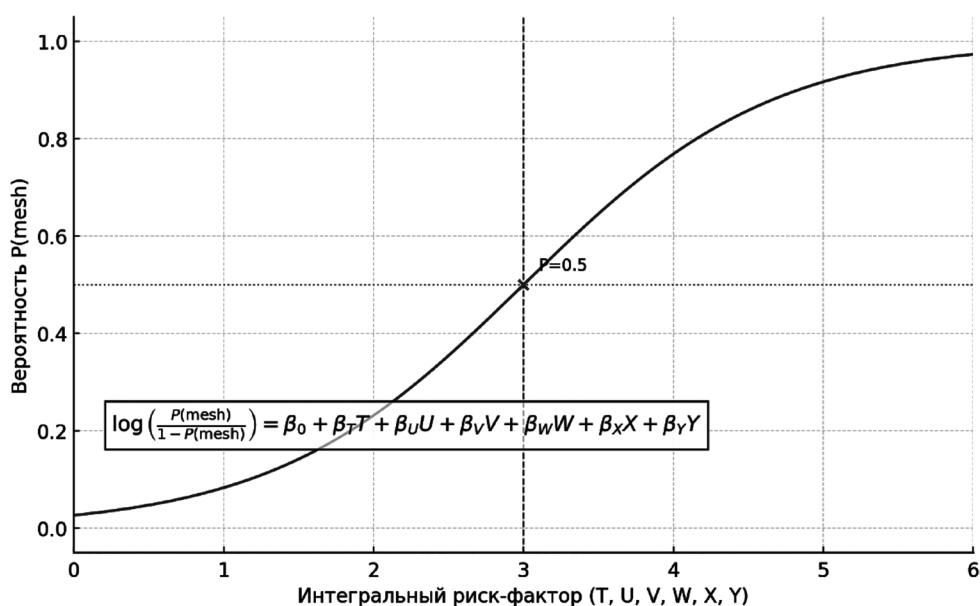


Рисунок 2. Логистическая регрессия вероятности использования сетчатого имплантата

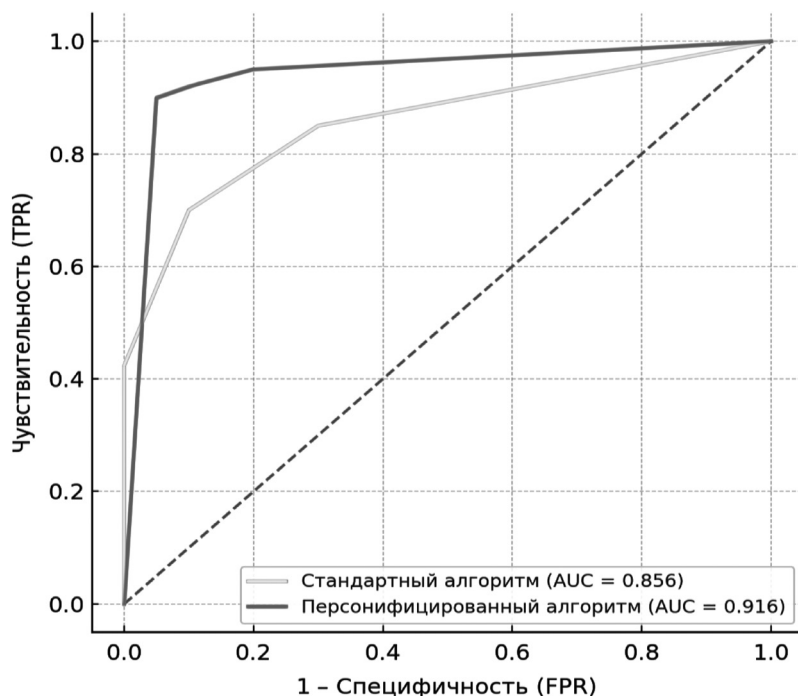


Рисунок 3. ROC-кривые алгоритмов

$Z = 3$ достигает приемлемых значений метрик (AUC – 0,856) (рисунок 3).

Группы были сопоставимы по полу, возрасту, по методам операций, длительности хирургического вмешательства и количеству дней госпитализации ($p > 0,05$). Однако отличались по локализации грыжи, индексам массы тела, жировой и активной клеточным массам ($p < 0,05$).

В группе С – 36 (60 %) мужчин, а в группе К – 41 (68,3 %). Медиана возраста составила – 64 [56; 71] года в группе С и 61,5 [47,5; 67,3] в группе К.

В группе С выполнено 32 (53,3 %) герниопластики с сеткой, 20 (33,3 %) – натяжных, 8 (13,4 %) – тотальных экстраперитонеальных пластик. Распределение по локализации: 25 (41,7 %) паховых, 22 (36,7 %) послеоперационных, 13 (21,6 %) вентральных грыж. Длительность операции составила $94,1 \pm 72,7$ мин (медиана 70 [50; 106], min – 30, max – 460). Количество дней госпитализации – $9,5 \pm 5,6$ дней (медиана 8 [5; 12], min – 3, max – 32).

В группе К: операций с сетчатым имплантатом – 30 (50 %); натяжных – 21 (35 %); миниинвазивные методы – 9 (15 %). Локализация грыж: 37 (61,7 %) паховых, 13 (21,6 %) вентральных, 10 (16,7 %) послеоперационных. Длительность операции – $76,4 \pm 31,0$ мин (медиана 70 [60; 100]). Количество дней госпитализации – $8,3 \pm 4,3$ дня (медиана 7 [5; 10],

min – 2, max – 22). Летальных исходов в обеих группах не было.

В группе С медиана ИМТ ($30,05 \text{ кг/м}^2$) была выше, чем в группе К ($26,05 \text{ кг/м}^2$), ($p = 0,044$). Абсолютная и относительная жировая масса значимо больше в группе С (на 53,6 % $p = 0,017$ и на 36,4 % $p = 0,011$ соответственно), а отношение активной клеточной массы к массе тела ниже (на 9,6 % $p = 0,022$).

Для группы оценили, насколько алгоритм достоверно обосновывает герниопластику с применением сетчатого имплантата (включая миниинвазивный метод). Из 60 оперированных – у 40 с сетчатым имплантатом алгоритм «положительно» предсказал 36 (TP = 36, FN = 4); из 20 натяжных пластик FP = 1, TN = 19. Чувствительность в группе составила 90 %, специфичность – 95 %, AUC – 0,916 (см. рисунок 3).

Послеоперационные осложнения. Оценка послеоперационных осложнений по классификации Clavien–Dindo показала, что осложнения наблюдались у 6 пациентов из 60 (10,0 %) в группе сравнения (группа С) и у 10 пациентов из 60 (16,7 %) в контрольной группе (группа К). Различия в общей частоте осложнений статистически незначимы ($p = 0,42$).

Однако анализ структуры осложнений выявил различия в частоте инфекционно-воспалительных процессов. В группе С такие осложнения отсутствовали, тогда как в группе К было зафиксировано 5 случаев (8,3 %): орхоэпи-

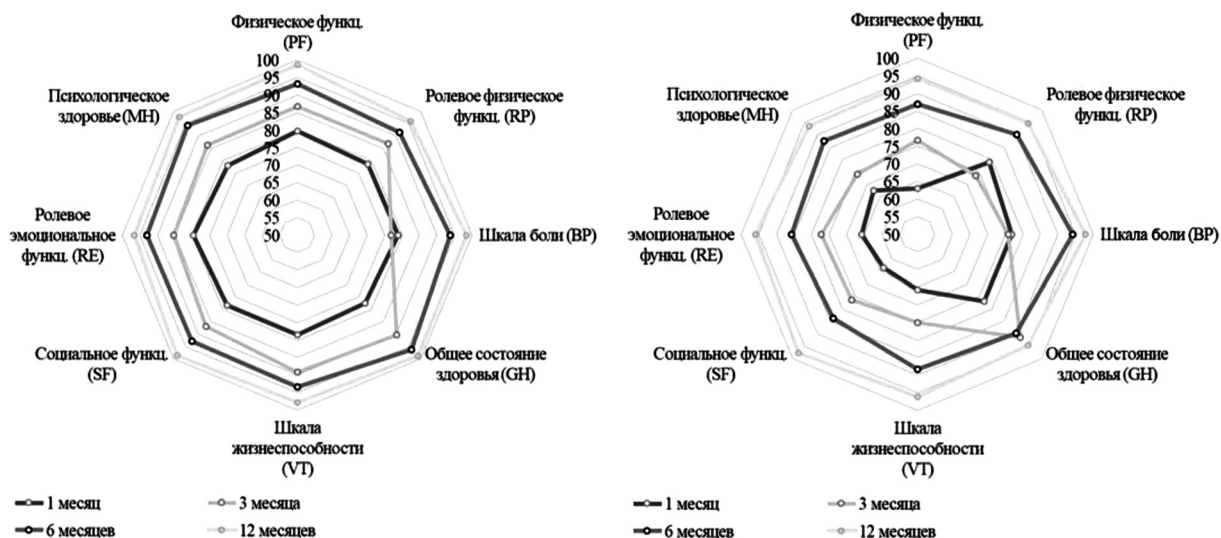


Рисунок 4. Динамика показателей качества жизни в группе С (слева) и группе К (справа) по опроснику SF-36

дидимит и фуникулит (2 случая; 3,3 %), лигатурный свищ (1 случай; 1,7 %) и инфильтрат (2 случая; 3,3 %). Данное различие не достигло порога статистической значимости, но представляет собой положительную тенденцию ($p = 0,059$).

Частота неинфекционных осложнений была сопоставимой между группами: гематомы в группе С – 4 случая (6,7 %), в группе К – 3 случая (5,0 %) ($p = 0,82$); водянка оболочек яичка – по 1 случаю (1,7 %) в каждой группе; системные (общие) осложнения – по 1 случаю (1,7 %) в каждой группе.

Таким образом, при сопоставимой общей частоте осложнений в группе С отмечена благоприятная тенденция к снижению частоты инфекционно-воспалительных осложнений и менее вариабельный спектр послеоперационных нежелательных явлений.

Динамика качества жизни. Проведенный анализ выявил статистически значимые межгрупповые различия в динамике показателей качества жизни. В первые шесть месяцев наблюдения у пациентов группы сравнения зарегистрировано улучшение по большинству параметров с уровнями значимости $p < 0,01$ – $p < 0,001$ (рисунок 4).

На первом месяце наблюдения различия по шкале социального функционирования составили 23,5 % ($p < 0,01$), по физической активности – 26,3 % ($p < 0,01$). По ролевому психологическому функционированию зафиксирована разница в 21,0 % ($p < 0,01$).

К третьему месяцу сохранялись статистически значимые различия: по ролевому физиче-

скому функционированию – 18,4 % ($p < 0,001$), по психологическому здоровью – 16,3 % ($p < 0,001$).

На шестом месяце значимые различия оставались по жизненной активности (5,5 %, $p < 0,05$) и общему состоянию здоровья (7,5 %, $p < 0,05$). К двенадцатому месяцу статистически значимые различия нивелировались ($p > 0,05$) по всем шкалам. Динамика болевых ощущений не демонстрировала значимых межгрупповых различий на всех этапах исследования ($p > 0,05$).

Применение исследуемого вмешательства обусловило статистически значимое ускорение позитивной динамики качества жизни в первые 6 месяцев с последующей нивелировкой различий к 12-му месяцу наблюдения.

Таким образом, применение алгоритма в группе сравнения (С) обусловило значимое ускорение позитивной динамики качества жизни, преимущественно в психологической сфере, в первые 6 месяцев реабилитационного периода с последующей нивелировкой различий к 12-му месяцу.

Обсуждение

Сформированные группы сравнения (Группа С, $n = 60$) и контроля (Группа К, $n = 60$) были репрезентативны и сопоставимы по базовым показателям, включая пол ($p > 0,05$), возраст ($p > 0,05$), распределение методов оперативного лечения ($p > 0,05$), а также длительность операции и сроки госпитализации ($p > 0,05$). Это свидетельствует о том, что сравнительный анализ является обоснованным.

Выявленные статистически значимые различия между группами по локализации грыж ($p < 0,05$), индексу массы тела ($p = 0,044$), абсолютной и относительной жировой массе ($p = 0,017$ и $p = 0,011$) не являются ограничением исследования, а, напротив, подчеркивают его клиническую релевантность. Более высокий процент послеоперационных грыж и показателей, ассоциированных с ожирением, в Группе С моделирует реальную клиническую ситуацию с более сложным контингентом пациентов. Таким образом, валидация алгоритма проводилась в условиях, требующих особенно взвешенного хирургического решения.

Предложенный алгоритм объединяет современные рекомендации по герниопластике с анализом состава тела. Согласно данным литературы, ключевыми факторами, определяющими необходимость применения сетчатого имплантата, являются большой размер дефекта, повышенный индекс массы тела (ИМТ), возраст и наличие операций в анамнезе. Наши результаты подтверждают этот подход: положительные коэффициенты логистической регрессии для признаков T, U, W и Y достоверно смещают выбор в пользу применения сетчатого имплантата во время грыжесечения. Отсутствие значимого влияния рецидива и сахарного диабета, связано с их относительной редкостью в выборке.

Интеграция блоков В и С (показателей состава тела) позволяет более точно оценить риск осложнений и скорректировать хирургическую тактику. Суммирующее правило ($Z = 3$) оказалось оптимальным порогом, наилучшим образом разделяющим прогнозы: при $Z < 3$ вероятность необходимости применения сетчатого имплантата низкая, при $Z \geq 3$ – высокая. Такой порог согласуется с рекомендациями международных сообществ (AHS, EHS, SAGES), где рекомендовано обязательное использование сетчатого имплантата при наличии нескольких факторов риска. При $Z < 3$ алгоритм помогает избежать неоправданного применения сетчатого имплантата, что снижает как экономические затраты, так и риск ненужного протезирования.

Повышение чувствительности до 90 % и специфичности до 95 % в группе С подтверждает эффективность предложенной комплексной стратегии. Применение опросника SF-36 показало, что в течение первых шести месяцев после операции пациенты, получившие хирургическое лечение, основанное на персонализированном подходе, демонстрируют лучшие результа-

ты по физическим и психосоциальным показателям по сравнению со стандартным подходом. Это отражает оптимальный подбор метода герниопластики для конкретного пациента.

Таким образом, предложенный персонализированный алгоритм, основанный на синтезе клинических рекомендаций и объективных данных о составе тела, обладает доказанной научной новизной и высокой клинической эффективностью.

Разработанный персонализированный подход в выборе метода герниопластики, основанный на клинических данных и биоимпедансном анализе, продемонстрировал высокую эффективность. Алгоритм показал чувствительность 90 % и специфичность 95 % ($AUC = 0,916$) в прогнозировании необходимости применения сетчатого имплантата. Его внедрение позволило стандартизировать хирургическую тактику, снизить количество необоснованных имплантаций и улучшить функциональные исходы лечения. Пациенты, прооперированные с использованием алгоритма, продемонстрировали достоверно лучшее качество жизни в послеоперационном периоде по данным опросника SF-36. Алгоритм соответствует международным рекомендациям и является эффективным инструментом для персонализированного выбора метода герниопластики.

Источник финансирования. Исследование выполнено за счёт собственных средств авторов; внешнее грантовое финансирование отсутствовало.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Köckerling, F. Current Concepts of Inguinal Hernia Repair / F. Köckerling, M. P. Simons // *Visceral Medicine*. – 2018. – Vol. 34(2). – P. 145–150.
2. Vasu, T. A. Surgical management of hernia: A retrospective analysis / T. A. Vasu // *International Journal of Surgery Science*. – 2020. – Vol. 4(1). – P. 396–398.
3. Harji, D. A systematic review of outcome reporting in incisional hernia surgery / D. Harji, S. A. Antoniou, S. Prakash [et al.] // *BJS Open*. – 2021. – Vol. 5(2). – zrab006.
4. Bhardwaj, P. Year-Over-Year Ventral Hernia Recurrence Rates and Risk Factors / P. Bhardwaj, M. T. Huayllani, M. A. Olson, J. E. Janis // *JAMA surgery*. – 2024. – Vol. 159(6). – P. 651–658.
5. Grove, T. N. Perioperative optimisation in complex abdominal wall hernias: Delphi consensus statement / T. N. Grove, C. Kontovounisios, A. Montgomery [et al.] // *BJS Open*. – 2021. – Vol. 5(5). – zrab082.

Поступила 02.12.2025 г.

С. М. Ращинский^{1,2}, С. И. Третьяк¹

ДИСТАЛЬНАЯ РЕЗЕКЦИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С СОХРАНЕНИЕМ СЕЛЕЗЕНКИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь,¹
УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи»
Минск, Республика Беларусь²

Цель исследования. Определить показания к выполнению дистальной резекции поджелудочной железы с сохранением селезенки (ДР ПЖ–С) и провести проспективный анализ результатов ее выполнения.

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения у 17 пациентов (период наблюдения 12–36 месяцев), которым была выполнена ДР ПЖ–С по поводу осложнений хронического панкреатита (ХП) с 01.01.2009 г. по 01.01.2024 г. Мужчин было 14, а женщин 3. Возраст пациентов: $Me = 41 [38; 45,5]$ год. Этиологическим фактором, способствующим развитию осложнений ХП у 14 / 82,4 % (95 % ДИ: 73,1–99,7) пациентов, был алкоголь.

Результаты и обсуждение. В ближайшем послеоперационном периоде не было летальных исходов. Осложнения в послеоперационном периоде были отмечены в 4 случаях или 23,5 % (95 % ДИ: 10,7–37,7): инфекционные осложнения со стороны послеоперационной раны – 3 (17,6 (95 % ДИ: 7,9–31,9)), а неполный наружный панкреатический свищ у одного пациента (5,9 (95 % ДИ: 2,7–12,0)). ДР ПЖ–С целесообразно выполнять в случаях, когда воспалительный процесс ограничен зоной хвоста ПЖ, а расширение главного панкреатического протока составляет не более 5 мм, даже в случаях «синдрома полного разделения главного панкреатического протока». Результаты оценки качества жизни, полученные в группе наблюдения накануне хирургического вмешательства и через 12 месяцев после операции (W -test, $p < 0,01$), подтверждают целесообразность ее выполнения при наличии осложнений ХП в дистальной части ПЖ. Оценка связи между способом оперативного вмешательства и вероятностью возникновения «ТЗсDM» после ДР ПЖ–С позволила установить наличие средней связи ($C = 0,582$).

Выводы. Несмотря на относительно высокую частоту послеоперационных осложнений (23,5 % (95 % ДИ: 10,7–37,7)), ДР ПЖ–С целесообразно выполнять в случаях, когда воспалительный процесс ограничен зоной хвоста ПЖ. Выполнение ДР ПЖ–С приводит к развитию «ТЗсDM» после ее выполнения ($C = 0,582$).

Ключевые слова: хронический панкреатит, дистальная резекция поджелудочной железы с сохранением селезенки.

S. M. Rashchynski^{1,2}, S. I. Tratsyak¹

SPLEEN-PRESERVING DISTAL PANCREATECTOMY

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus,¹
City Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Minsk, Republic of Belarus²

Aim/Objective. To specify of the indications for spleen-preserving distal pancreatectomy (SP DP) and performing a prospective analysis of its results.

Materials and methods. The results of treatment in 17 patients (follow-up 12–36 months) who underwent SP DP for complications of chronic pancreatitis (CP) from 01.01.2009 to 01.01.2024 have been analyzed. There were 14 men and 3 women. Age of patients: $Me = 41 [38; 45,5]$ years. The aetiology of CP was alcohol related in 14/82.4 % (95 % CI: 73,1–99,7) of these patients.

Results. *There were no fatal outcomes in the immediate postoperative period. Postoperative complications were reported in 4 cases or 23.5 % (95 % CI:10,7–37,7): wound infection in 3 cases (17.6 (95 % CI:7,9–31,9)) and incomplete external pancreatic fistula in one patient (5.9 (95 % CI:2,7–12,0)). It is advisable to perform SP DP in cases where the inflammatory process is limited by tail of the pancreas, and the expansion of the main pancreatic duct is no more than 5 mm, even in cases of the “disconnected of the main pancreatic duct”. The results of the “quality-of-life” assessment obtained in the follow-up group on the eve of surgery and 12 months after SP DP (W-test, $p < 0.01$) confirm the feasibility of performing it in the presence of complications of CP in the distal part of the pancreas. The assessment of the relationship between the method of surgical intervention and the probability of the occurrence of “T3cDM” after SP DP made it possible to establish the presence of a mean relationship ($C = 0.582$).*

Conclusions. *Despite the relatively high incidence of postoperative complications (23.5 % (95 % CI:10.7–37.7)), SP DP is advisable to perform in cases, where the inflammatory process is separated by the tail of the pancreas. The probability of postoperative diabetes “T3cDM” ($C = 0.582$) is medium after SP DP.*

Keys words: *chronic pancreatitis, spleen-preserving distal pancreatectomy.*

Актуальность проблемы выбора методов диагностики и способов лечения различных заболеваний поджелудочной железы (ПЖ), в том числе и хронического панкреатита (ХП), определяется все возрастающей частотой их первичной и общей заболеваемости [1, 2]. Независимо от ширины главного панкреатического протока (ГПП) у 90–95 % пациентов, оперированных по поводу ХП, имеются изменения в протоках головки ПЖ и/или увеличение ее на фоне ХП, что по мнению ряда исследователей является причиной болевого синдрома [2]. Кроме того, патогенез боли, наиболее вероятно, связан не только с протоковой гипертензией и наличием «compartment syndrome», но и с изменениями в нейронах [2]. Наличие «воспалительной массы» в головке ПЖ является противопоказанием для выполнения дренирующих операций при лечении осложнений ХП [2]. На этом основании параллельно с дренирующими методиками операций были предложены различные варианты резекционных вмешательств: проксимальная резекция головки ПЖ с двенадцатиперстной кишкой или различные варианты с ее сохранением, а как возможная ее альтернатива, дистальная резекция (ДР) ПЖ [2, 5]. Различные варианты ДР ПЖ были предложены и широко применялись в 60–70-х годах прошлого столетия. В 1974 году с целью минимизации операционной травмы и ее последствий при наличии изолированной стриктуры в проксимальной части главного панкреатического протока ПЖ L. Leger et al. [5] предложили выполнять дистальную резекцию 40 % ПЖ вместе со спле-

нэктомией, дополняя ее наложением панкреатоюноанастомоза с остающейся частью тела ПЖ. Подобный подход используется также при субтотальной (до 80 %) резекции ПЖ [7]. В этом случае зона отсечения находится в области перешейка ПЖ, а точнее по линии прохождения верхних брыжеечных сосудов позади ПЖ. Существенным отрицательным моментом после выполнения ДР ПЖ со спленэктомией является увеличение риска развития так называемого сепсиса после спленэктомии [2, 5–7]. В связи с этим вопрос сохранения селезенки при выполнении ДР ПЖ (ДР ПЖ-С) является актуальным, хотя при наличии воспалительного процесса, изменяющего анатомические ориентиры в этой зоне, сохранение селезенки возможно лишь у 20–34 % пациентов [2, 7]. В работе D. W. Rattner et al. был предложен оригинальный способ сохранения селезенки путем сохранения кровоснабжения ее через короткие артерии желудка [7]. По данным статистики [6] имеется анализ результатов ДР ПЖ в объеме 40–80 % тела и хвоста ПЖ со спленэктомией, выполненной у 704 пациентов в период с 1969 по 2003 годы. Анализ результатов показал, что стойкое купирование боли было отмечено у 75,2 % оперированных пациентов, а послеоперационная летальность составила 3,1 %. Новые случаи панкреатогенного сахарного диабета (Т3сDM – Type 3c Diabetes Mellitus) в послеоперационном периоде были выявлены еще у 17,9 % пациентов, а признаки экзокринной недостаточности дополнительно появились в 25,6 % случаев [6]. ДР ПЖ остается относительно редкой операцией по сравнению

Оригинальные научные публикации

с резекцией головки ПЖ [2, 7, 9, 10]. С необходимостью ее выполнением чаще ассоциируется рак или нейроэндокринные опухоли тела и/или хвоста ПЖ, а не ХП, так как изолированное поражение тела и/или хвоста ПЖ (псевдокиста, ложная аневризма сосудов, абсцесс селезенки) в случае воспалительного процесса встречается довольно редко [2, 3, 5, 7, 9, 10].

Цель исследования: определить показания к выполнению ДР ПЖ–С и провести проспективный анализ результатов ее выполнения.

Материалы и методы. На базе 3-го хирургического (гепатологического) отделения УЗ «ГК БСМП» г. Минска с 01.01.2009 г. по 01.01.2024 г. по поводу различной патологии ПЖ у 20 пациентов была выполнена ДР ПЖ–С. Среди них в 5 случаях ДР ПЖ–С было хирургическим вмешательством, повторно выполненным после наружного дренирования постнекротических псевдокист (ППК) ПЖ под УЗ-контролем. Гистологическая верификация нейроэндокринных опухолей с высоким индексом пролиферации Ki-67 по результатам иммуногистохимического исследования была подтверждена в 3 случаях, что послужило поводом для исключения их из последующего анализа. Всего проанализированы результаты лечения у 17 пациентов (период наблюдения 12–36 месяцев). Мужчин было 14, а женщин 3. Возраст пациентов был в пределах от 31 до 51 года (Me = 41[38;45,5]). Этиологическим фактором, способствующим развитию осложнений ХП, которые потребовали выполнения ДР ПЖ–С у 14 / 82,4 % (95 % ДИ: 73,1–99,7) пациентов был алкоголь. Характеристика группы пациентов, которым была выполнена ДР ПЖ–С, приведена в таблице 1 по качественным признакам (возраст, пол, этиология, длительность заболевания); по количественным параметрам размеров соответствующих отделов ПЖ; по характеристике морфологических изменений тканей и протоковой системы ПЖ у оперированных пациентов с учетом результатов выполнения СКТА ОБП.

С целью оценки эффективности выполнения ДР ПЖ–С были проанализированы результаты оперативного лечения в раннем послеоперационном периоде (до 30 дней с момента выполнения операции), а также показатели, характеризующие качество жизни пациентов после выписки из стационара (период от 12 до 36 месяцев). Оценка результатов хирургических вмешательств после выписки из стационара была проведена с использованием русифицированной версии опросника оценки качества жизни SF-36 v.2TM у всех пациентов, которые приняли активное участие в анкетировании. Учитывались частные и суммарные показатели физического (PH-Physical Health) и психологического (MH-Mental Health) компонентов здоровья. Сравнение двух зависимых групп по количественным признакам были проведены с использованием критерия Уилкоксона для парных выборок (Wilcoxon signed rank test, W-test). Описание количественных признаков было представлено в виде медианы и нижнего и верхнего квартилей Me [QL;QU]. Описание качественных признаков было про-

Таблица 1. Характеристика показателей в группе оперированных пациентов

Анализируемые показатели	Дистальная резекция с сохранением селезенки
Количество пациентов	17
Пол (муж. / жен.)	14 / 3
Возраст (годы, Me[QL;QU])	41[38;45,5]
Этиология (алкоголь)	14
Наличие боли в течение последних 3–6 месяцев	17
Длительность заболевания (месяцы, Me[QL;QU])	12 [6,5;15]
Размеры головки ПЖ (мм), Me[QL;QU]	22,0[21,0;23,5]
Размеры тела ПЖ (мм), Me[QL;QU]	21,5[19,0;24,0]
Размеры хвоста ПЖ (мм), Me[QL;QU]	54,0[45,5;65,0]
Кальцификация паренхимы ПЖ	14
Камни в протоках ПЖ	6
Постнекротические псевдокисты ПЖ, (мм), Me[QL;QU] – абсолютное число	47,5 [32,0;58,0] – 14
Псевдоаневризмы поджелудочной железы	3
Подпеченочная форма портальной гипертензии	1
Сахарный диабет «Т3сDM» до операции / после	6 / 14
Морфологические изменения «marked»* согласно Кембриджской классификации	17

Примечание. Me[QL;QU] – Me – медиана; QL – значение 25-го перцентиля; QU – значение 75-го перцентиля; ПЖ – поджелудочная железа; Т3сDM – панкреатогенный сахарный диабет / Type 3c Diabetes Mellitus; marked* – хронический панкреатит, имеющий признаки изменения в главном панкреатическом протоке поджелудочной железы и полости постнекротических кист.

ческих вмешательств после выписки из стационара была проведена с использованием русифицированной версии опросника оценки качества жизни SF-36 v.2TM у всех пациентов, которые приняли активное участие в анкетировании. Учитывались частные и суммарные показатели физического (PH-Physical Health) и психологического (MH-Mental Health) компонентов здоровья. Сравнение двух зависимых групп по количественным признакам были проведены с использованием критерия Уилкоксона для парных выборок (Wilcoxon signed rank test, W-test). Описание количественных признаков было представлено в виде медианы и нижнего и верхнего квартилей Me [QL;QU]. Описание качественных признаков было про-

анализировано в виде абсолютных величин и относительных частот (P). Доверительные интервалы для частот и долей бинарных признаков (95 % ДИ: 2,5 %–97,5 %) рассчитывались по методу Уилсона с поправкой на непрерывность. Полученные данные были обработаны с использованием пакета программ Statistica 10.0 для Windows.

Результаты и обсуждение

Дистальная резекция поджелудочной железы с сохранением селезенки выполняется довольно редко по сравнению с резекцией головки поджелудочной железы, независимо от характера основного заболевания (ХП или опухоль ПЖ). В подавляющем большинстве случаев ХП поражает весь орган и вызывает более значимые в хирургическом отношении изменения в области головы ПЖ, а опухоли дистальной части ПЖ на момент установления диагноза представляют собой более крупные опухоли, чем в области головы ПЖ, что приводит к возможности выполнения ДР ПЖ не более чем у 10 % пациентов [2, 3, 7, 9]. В нашем исследовании при наличии осложнений ХП (предполагаемые морфологические изменения согласно Кембриджской классификации), требующих хирургического лечения, были определены следующие показания для выполнения ДР ПЖ–С (таблица 1):

- рецидивирующий болевой синдром, требующий использования анальгетиков в течение последних 3–6 месяцев;
- преимущественное поражение предположительно воспалительным процессом хвоста ПЖ (54,0[45,5;65,0] мм) без увеличения головки ПЖ 22,0[21,0;23,5] мм, которое не сопровождается расширением главного панкреатического протока ПЖ более 7 мм;
- отсутствие осложнений со стороны близлежащих органов (стеноз дистального отдела общего желчного протока, стеноз двенадцатиперстной кишки) и признаков портальной гипертензии.

В ближайшем послеоперационном периоде не было летальных исходов. Осложнения в послеоперационном периоде были отмечены в 4 случаях или 23,5 % (95 % ДИ: 10,7–37,7) на 100 возможно оперированных пациентов: инфекционные осложнения со стороны послеоперационной раны – 3 (17,6 (95 % ДИ: 7,9–31,9)), неполный наружный панкреатический

свищ образовался у одного пациента (5,9 (95 % ДИ: 2,7–12,0)), который закрылся самостоятельно на 6 неделе после хирургического вмешательства. В настоящем проспективном исследовании «ТЗсDM» в отдаленном периоде был отмечен в 14 / 82,4 % (95 % ДИ: 73,1–99,7) случаях, что показало статистически значимое увеличение его частоты (Fisher exact $p = 0,029$) у оперированных пациентов (до операции 6 / 35,3 % (95 % ДИ: 16,3–59,3). Оценка связи между способом оперативного вмешательства и вероятностью возникновения панкреатогенного сахарного диабета после ДР ПЖ–С ($C = 0,582$) позволила установить наличие средней связи между вероятностью развития «ТЗсDM» после ее выполнения, что доказывает факт влияния ДР ПЖ–С на вероятность его развития.

Оценка качества жизни была проведена у 16 пациентов (94,1 %), так как связь с одним из них была утеряна. Результаты оценки качества жизни, полученные в группе наблюдения накануне хирургического вмешательства и через 12 месяцев после операции, представлены в таблице 2.

В последующем при оценке качества жизни через 36 месяцев у всех опрошенных, наряду с сохраняющимися высокими показателями физической и психоэмоциональной составляющих качества жизни, выполнение ДР ПЖ–С позволило лучше и в большем объеме оперированным пациентам выполнять свою повседневную работу (RP, W-test, $p = 0,015$), а также улучшить жизненную активность и сопротивляемость заболеванию у 15 опрошенных респондентов (PHsum, W-test, $p < 0,001$). По остальным показателям статистически значимых изменений не было зафиксировано (W-test, для всех $p > 0,025$).

По данным литературы ДР ПЖ является довольно безопасным хирургическим вмешательством с периоперационной летальностью 0–3,8 % [2, 3, 5, 8] и вероятностью послеоперационных осложнений в пределах 15 %–31 % [3, 5, 7, 8], которая может быть выполнена как со спленэктомией, так и без нее [4, 10]. В нашем исследовании, где проанализированы результаты выполнения ДР ПЖ–С, частота послеоперационных осложнений составила 23,5 % (95 % ДИ: 10,7–37,7) и не было летальных исходов, что подтверждает правильность критериев отбора пациентов для выполнения

Таблица 2. Сравнение качества жизни пациентов до и после оперативного лечения согласно опроснику SF-36 v.2™

Показатели	ДР ПЖ-С (n = 16) для Me [25 %;75 %]		
	до операции	после операции	W-test, p
Физическое функционирование (PF)	22,5[17,5;30]	72,5[70;75]	p < 0,01
Рольное функционирование, обусловленное физическим состоянием (RP)	0[0;0]	75[62,5;75]	p < 0,01
Интенсивность боли (BP)	18[12;22]	100[84;100]	p < 0,01
Общее состояние здоровья (GH)	32[25;35]	54,5[52;62]	p < 0,01
Жизненная активность (VT)	20[10;26]	65[60;75]	p < 0,01
Социальное функционирование (SF)	25[12,5;25]	81,3[75;87,5]	p < 0,01
Рольное функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (RE)	0[0;0]	100[66,7;100]	p < 0,01
Психическое здоровье (MH)	20[20;28]	76[72;84]	p < 0,01
Физический компонент здоровья (PF\RP\BP\GH=PHs)	27,7[27,0;30,6]	45,8[44,4;46,8]	p < 0,01
Психологический компонент здоровья (VT\SF\RE\MH=MHs)	25,2[22,1;27,3]	54,6[51,1;55,2]	p < 0,01

Примечание. ДР ПЖ-С – дистальная резекция поджелудочной железы с сохранением селезенки; Me[QL;QU] – Me – медиана; QL – значение 25;го перцентиля; QU – значение 75 перцентиля; W-test, p – степень достоверности для критерия Уилкоксона; PF\RP\BP\GH\PHsum\VT\SF\RE\MH\MHsum – сокращения в английской аббревиатуре, оцениваемых показателей.

этого вида оперативного вмешательства по поводу осложнений ХП. В работе R. Sawyer, C. F. Frey [8] было показано, что адекватное купирование болевого синдрома достигается у 90 % оперированных пациентов, если ДР ПЖ выполнено в случаях, когда воспалительный процесс был ограничен зоной хвоста ПЖ, а расширение ГПП ПЖ составляло не более 5 мм, даже в случаях «синдрома полного разделения главного панкреатического протока» (средний срок наблюдений 4 года). В нашем исследовании, где одним из основных критериев показаний к хирургическому лечению был болевой синдром (BP – 18[12;22]), было отмечено достоверное купирование болевого синдрома (W-test, p < 0,01) у пациентов, которым выполнена ДР ПЖ-С при опросе через 12 месяцев (BP – 100[84;100]) и сохранение этого показателя на том же уровне через 36 месяцев. R. R. Hutchins et al. [4] в серии двухлетнего проспективного наблюдения за результатами ДР ПЖ у 90 пациентов сообщили о хороших результатах купирования боли у 57,1 %, однако факт развития новых случаев ТЗсDM был подтвержден в 46 % случаях. В нашем исследовании после операции отмечено практически более чем двухкратное увеличение количества пациентов, страдающих ТЗсDM, что показало статистически значимое увеличение его частоты (Fisher exact p = 0,029) у оперированных пациентов.

Выводы:

1. Несмотря на относительно высокую частоту послеоперационных осложнений (23,5 % (95 %ДИ:10,7–37,7)), ДР ПЖ-С целесообразно выполнять в случаях, когда воспалительный процесс ограничен зоной хвоста ПЖ, а расширение ГПП ПЖ составляет более 5 мм, даже в случаях «синдрома полного разделения главного панкреатического протока».

2. Оценка связи между способом оперативного вмешательства и вероятностью возникновения панкреатогенного сахарного диабета после ДР ПЖ-С (C = 0,582) позволила установить наличие средней связи между вероятностью развития «ТЗсDM» после ее выполнения, что доказывает факт влияния ДР ПЖ-С на вероятность его развития.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

- Третьяк, С. И. Эпидемиология и этиология хронического панкреатита / С. И. Третьяк, С. М. Ращинский, Н. Т. Ращинская, Д. А. Авдевич // Здравоохранение. – 2010. – № 1. – С. 15–19.
- Chronic pancreatitis: recent advances and ongoing challenges / S. A. Ahmed [et al.] // Curr. Probl. in Surg. – 2006. – Vol. 43, № 3. – P. 127–238.
- Distal pancreatectomy in chronic pancreatitis / M. H. Schoenberg [et al.] // Dig. Surg. – 1999. – Vol. 16, № 2. – P. 130–136.
- Hutchins, R. R. Long-term results of distal pancreatectomy for chronic pancreatitis in 90 patients /

R. R. Hutchins, R. S. Hart, M. Pacifico, N. J. Bradley, R. C. Williamson // *Ann. Surg.* – 2002. – Vol. 236, № 5. – P. 612–618.

5. Leger, L. Five-to-twenty-year follow-up after surgery for chronic pancreatitis in 148 patients / L. Leger, J. P. Lenriot, G. Lemaigre // *Ann. of Surg.* – 1974. – Vol. 180, № 2. – P. 185–191.

6. Madura, J. A. Wall stent-enhanced lateral pancreaticojejunostomy for small-duct pancreatitis / J. A. Madura, D. F. Canal, G. A. Lehman // *Arch. of Surg.* – 2003. – Vol. 138, № 6. – P. 644–649.

7. Pitfalls of distal pancreatectomy for relief of pain in chronic pancreatitis / D. W. Rattner [et al.] // *Am. J. of Surg.* – 1996. – Vol. 171, № 1. – P. 142–145.

8. Sawyer, R. Is there still a role for distal pancreatectomy in surgery for chronic pancreatitis? / C. F. Frey, R. Sawyer // *Am. J. Surg.* – 1994. – Vol. 168, № 1. – P. 6–9.

9. Surgical approaches to chronic pancreatitis / A. L. Mihaljevic [et al.] // *Best Pract. & Res. Clin. Gastroenterol.* – 2008. – Vol. 22, № 1. – P. 167–181.

10. The feasibility of spleen-preserving pancreatectomy for end-stage chronic pancreatitis / S. A. White [et al.] // *Am. J. Surg.* – 2000. – Vol. 179, № 4. – P. 294–297.

References

1. Tret'yak, S. I. Epidemiologiya i etiologiya hronicheskogo pankreatita / S. I. Tret'yak, S. M. Rashchinskij, N. T. Rashchinskaya, D. A. Avdevich // *Zdravoohranenie.* – 2010. – № 1. – S. 15–19 [in Russian].

2. Chronic pancreatitis: recent advances and ongoing challenges / S. A. Ahmed [et al.] // *Curr. Probl. in Surg.* – 2006. – Vol. 43, № 3. – P. 127–238.

3. Distal pancreatectomy in chronic pancreatitis / M. H. Schoenberg [et al.] // *Dig. Surg.* – 1999. – Vol. 16, № 2. – P. 130–136.

4. Hutchins, R. R. Long-term results of distal pancreatectomy for chronic pancreatitis in 90 patients / R. R. Hutchins, R. S. Hart, M. Pacifico, N. J. Bradley, R. C. Williamson // *Ann. Surg.* – 2002. – Vol. 236, № 5. – P. 612–618.

5. Leger, L. Five-to-twenty-year follow-up after surgery for chronic pancreatitis in 148 patients / L. Leger, J. P. Lenriot, G. Lemaigre // *Ann. of Surg.* – 1974. – Vol. 180, № 2. – P. 185–191.

6. Madura, J. A. Wall stent-enhanced lateral pancreaticojejunostomy for small-duct pancreatitis / J. A. Madura, D. F. Canal, G. A. Lehman // *Arch. of Surg.* – 2003. – Vol. 138, № 6. – P. 644–649.

7. Pitfalls of distal pancreatectomy for relief of pain in chronic pancreatitis / D. W. Rattner [et al.] // *Am. J. of Surg.* – 1996. – Vol. 171, № 1. – P. 142–145.

8. Sawyer, R. Is there still a role for distal pancreatectomy in surgery for chronic pancreatitis? / C. F. Frey, R. Sawyer // *Am. J. Surg.* – 1994. – Vol. 168, № 1. – P. 6–9.

9. Surgical approaches to chronic pancreatitis / A. L. Mihaljevic [et al.] // *Best Pract. & Res. Clin. Gastroenterol.* – 2008. – Vol. 22, № 1. – P. 167–181.

10. The feasibility of spleen-preserving pancreatectomy for end-stage chronic pancreatitis / S. A. White [et al.] // *Am. J. Surg.* – 2000. – Vol. 179, № 4. – P. 294–297.

Поступила 26.12.2024 г.

Е. Н. Сергиенко

ОСОБЕННОСТИ СЕПСИСА У ДЕТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТИОЛОГИИ

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь*

Сепсис представляет собой серьезную проблему во всем мире, которая влечет за собой значительные затраты в системе здравоохранения. Всемирная организация здравоохранения признает сепсис одной из первоочередных задач.

Целью исследования было установить предикторы сепсиса, вызванного грамположительными и грамотрицательными бактериями, на основании сравнительного анализа клинических проявлений и лабораторных показателей.

Материалы: проведен ретроспективный анализ клинических данных и лабораторных показателей 96 пациентов с сепсисом, которые находились на лечении в УЗ «Городская детская инфекционная клиническая больница» г. Минска с 2009 по 2023 гг. Для проведения сравнительного анализа пациентов в зависимости от возбудителя были сформированы группы: 1-я группа – 53 пациента с сепсисом, вызванным грамположительными бактериями, и 2-я группа – 43 пациента с сепсисом, вызванным грамотрицательными бактериями.

Результаты: септический шок развился примерно у половины пациентов в обеих группах (47,2 % и 58,1 % соответственно), медиана времени от появления первых симптомов до развития сепсиса составила 4 дня (2–5) в 1 группе и 8 дней (3–28) во 2 группе ($p < 0,01$), оценка органной недостаточности по шкалам *Pelod*, *pSofa*, *Phoenix* и *Prism* выявила тенденцию к более высоким показателям во 2-й группе (сепсис, вызванный грамотрицательными бактериями).

Заключение: согласно проведенному анализу установлено, что пациенты во 2 группе имели более тяжелое течение (по клиническим и лабораторным данным) и чаще неблагоприятный исход.

Ключевые слова: грамотрицательный, грамположительный, сепсис, дети, исход.

К. N. Serhiyenka

CHARACTERISTICS OF SEPSIS IN CHILDREN DEPENDING ON ETIOLOGY

*Belarusian State Medical University,
Minsk, Republic of Belarus*

Sepsis is a serious global problem, resulting in significant healthcare costs. The World Health Organization recognizes sepsis as a priority. The aim of this study was to identify predictors of sepsis caused by gram-positive and gram-negative bacteria based on a comparative analysis of clinical manifestations and laboratory parameters.

Materials. A retrospective analysis of clinical data and laboratory parameters was conducted for 96 patients with sepsis treated at the Minsk City Children's Infectious Diseases Clinical Hospital from 2009 to 2023. To conduct a comparative analysis, patients were divided into groups based on the pathogen: Group 1 – 53 patients with sepsis caused by gram-positive bacteria, and Group 2–43 patients with sepsis caused by gram-negative bacteria.

Results. Septic shock developed in approximately half of the patients in both groups (47.2 % and 58.1 %, respectively), the median time from the onset of the first symptoms to the development of sepsis was 4 days (2–5) in Group 1 and 8 days (3–28) in Group 2 ($p < 0.01$),

organ failure assessment using the Pelod, pSofa, Phoenix, and Prism scales revealed a trend toward higher scores in Group 2 (sepsis caused by Gram-negative bacteria).

Conclusion. According to the analysis, it was established that patients in Group 2 had a more severe course (according to clinical and laboratory data) and more often an unfavorable outcome.

Key words: gram-negative, gram-positive, sepsis, children, outcome.

Сепсис представляет серьезную проблему для здравоохранения во всем мире, являясь ведущей причиной заболеваемости и смертности. Согласно данным литературы, ежегодно каждая пятая смерть в мире происходит по причине развития сепсиса. Около 3 миллионов детей погибает от сепсиса каждый год [1, 2]. Однако, из-за разнообразия причин сепсиса, типов возбудителей, методов лечения и доступности ресурсов, точная оценка масштабов проблемы детского сепсиса во всем мире, особенно в развивающихся странах, затруднена [1, 3, 4].

Как известно, воспаление является естественной реакцией организма на инфекцию, но при сепсисе эта реакция выходит из-под контроля, что запускает цепь патологических процессов, приводящих к повреждению тканей, нарушению работы различных органов и систем. В результате развивается синдром системной воспалительной реакции и полиорганная недостаточность. Без своевременного вмешательства смерть может наступить из-за рефрактерного шока (приводящего у каждого третьего к смерти в первые 72 часа) или из-за полиорганной недостаточности [2, 5–7].

Возбудителями сепсиса могут быть вирусы, бактерии и грибы. В основном сепсис имеет бактериальную этиологию. Тенденцией последних лет в этиологической структуре является рост частота сепсиса, вызванного грамотрицательными бактериями. Согласно имеющимся представлениям о патогенезе сепсиса с учетом возбудителя, реакция организма на инфекции, вызванные грамотрицательными и грамположительными бактериями, существенно различается из-за особенностей их клеточных стенок [11]. Ключевые компоненты бактериальной клеточной стенки, такие как липополисахарид, пептидогликан и липотейхоевая кислота, играют важную роль в этом. У грамотрицательных бактерий липополисахарид является основным элементом внешней мембраны, который высвобождается при размножении или гибели этих бактерий в организме и запускает иммунный ответ. Структура клеточной стен-

ки грамположительных бактерий иная, с однослойной мембраной, состоящей в основном из пептидогликана и липотейхоевой кислоты. Ряд исследований показали, что высвобождение липополисахарида приводит к быстрому увеличению уровней провоспалительных цитокинов в плазме, в то время как выделение липотейхоевой кислоты такого эффекта не вызывает [11]. Кроме того, согласно исследованиям, липотейхоевая кислота способствует активному привлечению нейтрофильных лейкоцитов в очаг инфекции. Для инициации же иммунного ответа при сепсисе, вызванном грамотрицательными бактериями, первоначально необходима активация макрофагов. Таким образом, грамотрицательные бактерии провоцируют более сильную системную воспалительную реакцию, что является одной из важных причин, объясняющих более тяжелое течение сепсиса [11].

Клинические определения сепсиса многообразны и неспецифичны. На сегодняшний день не существует надежного маркера, позволяющего точно определить, когда именно тяжелая инфекция у ребенка переходит в сепсис. Продолжающиеся исследования в области сепсиса направлены на поиск клинических и лабораторных предикторов, которые расширят возможности ранней диагностики, что напрямую влияет на своевременность назначения антибактериальной терапии и тем самым исход патологического процесса.

Целью исследования было установить предикторы сепсиса, вызванного грамположительными и грамотрицательными бактериями, на основании сравнительного анализа клинических проявлений и лабораторных показателей.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ клинических данных и лабораторных показателей 96 пациентов с сепсисом, которые находились на лечении в УЗ «Городская детская инфекционная клиническая больница» г. Минска с 2009 по 2023 гг. Критериями включения пациентов в исследование были: наличие под-

твержденной инфекции, признаков полиорганной недостаточности с общим баллом по шкале pSOFA ≥ 2 и/или Pelod-2 ≥ 2 и/или Phoenix ≥ 2); возраст пациента возраст от 1 месяца до 18 лет; отсутствие хронического заболевания в стадии декомпенсации; отсутствие доказанного иммуносупрессивного заболевания. Для проведения сравнительного анализа было сформировано две группы в зависимости от возбудителя, вызвавшего патологический процесс: 53 пациента с сепсисом, вызванным грамположительными бактериями, (1-я группа) и 43 пациента с сепсисом, вызванным грамотрицательными бактериями, (2-я группа). Группы были сопоставимы по возрасту и полу.

Статистический анализ выполнен на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Excel XP и Statistica 12.0. Интерпретация полученных результатов осуществлялась путем определения их статистической значимости и оценки достоверности. Описательная статистика качественных признаков представлена в виде относительных частот, а количественных признаков – в формате: медиана (Me) и интерквартильный размах (Q25–Q75) в связи с ненормальным распределением признаков. Сопоставление частоты появления качественных признаков основывалось на сравнении эмпирических распределений с помощью критерия χ^2 с поправкой Йетса. Достоверность различий между статистическими величинами определялась с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни (U). Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Анализ этиологической структуры показал, что в группе пациентов с сепсисом, вызванным грамположительными бактериями, наиболее частыми возбудителями были стрептококки (69,8 %), среди которых *Streptococcus pneumoniae* (54,1 %), *Streptococcus agalactiae* (24,3 %) и *Streptococcus pyogenes* (21,6 %). Стафилококки являлись этиологическим агентом в 30,2 % случаев, при этом *Staphylococcus aureus* составлял большинство (87,5 %) от всех стафилококков. В остальных случаях видовая принадлежность стафилококков не была определена.

В группе пациентов с сепсисом, вызванным грамотрицательными бактериями, доминировали неферментирующие бактерии – 39,5 %

($n = 17$), среди которых наиболее часто встречались *Acinetobacter baumannii* (6 случаев, 35,3 %) и *Pseudomonas aeruginosa* (8 случаев, 47,1 %), реже – *Achromobacter* (1 случай, 5,9 %) и *Stenotrophomonas maltophilia* (2 случая, 11,7 %). Бактерии семейства Enterobacteriaceae в виде моноинфекции составили 23,2 % ($n = 10$), среди которых – *Klebsiella pneumoniae* (7 случаев, 70 %), *Escherichia coli* (2 случая, 20 %) и *Salmonella* (1 случай, 10 %). *Haemophilus influenzae* выделили из крови 9 пациентов (21 %). В 16,3 % случаев ($n = 7$) были идентифицированы два или три возбудителя.

Сравнительный анализ клинических данных представлен в таблице 1. Развитие септического шока наблюдалось в 58,1 % случаев во 2-й группе пациентов, что чаще, чем в 1-й группе – 47,2 %, $p > 0,05$. Как известно, ключевой особенностью сепсиса, вызванного грамотрицательными бактериями, является выраженное повреждение эндотелия сосудов и развитие септического феномена, что происходит из-за наличия в клеточной стенке этих бактерий эндотоксина, что является основополагающим фактором, который определяет более частое развитие септического шока при сепсисе, вызванном грамотрицательными бактериями [8–11].

Медиана времени от появления первых симптомов инфекции до развития сепсиса составила 4 дня (2–5) в 1-й группе и 8 дней (3–28) во 2-й группе ($p < 0,01$). Лихорадка наблюдалась у всех пациентов (100 %) в обеих группах, преимущественно фебрильная (98,1 % и 95,3 % соответственно). Медиана максимальной температуры составила 39,2 °C и 39 °C, а медиана длительности лихорадки – 6 и 5 дней соответственно. Сыпь в два раза чаще встречалась в 1-й группе (15,1 % против 7 %, $p > 0,05$) и в большинстве случаев носила петехиальный или геморрагический характер. Среди других синдромов наблюдались респираторный (41,5 % и 30,2 % соответственно) и кишечный (18,9 % и 20,9 % соответственно). Также отмечались головная боль, бред/галлюцинации, судороги и слюнотечение.

При поступлении в стационар у пациентов с сепсисом, вызванным грамотрицательными бактериями состояние было более тяжелым: 34,9 % пациентов находились в крайне тяжелом состоянии по сравнению с 15,1 % в группе пациентов с грамположительным сепсисом,

Таблица 1. Результаты сравнительного анализа клинических данных в группах пациентов с сепсисом

Параметр	1-я группа пациентов	2-я группа пациентов	<i>p</i>
Возраст пациентов, мес., Ме (Q25–Q75)	36 (4–60)	6 (3–45)	> 0,05
Пол, абс./%:			
мальчики	33/62,3	27/62,8	> 0,05
девочки	20/37,7	16/37,2	> 0,05
Септический шок, абс./%	25/47,2	25/58,1	> 0,05
Лихорадка, абс./%:	53/100	43/100	> 0,05
субфебрильная	1/1,9	2/4,7	> 0,05
фебрильная	52/98,1	41/95,3	> 0,05
Температура тела, °С, Ме (Q25–Q75)	39,2 (38,6–40)	39,0 (38,5–39,4)	> 0,05
Длительность лихорадки, Ме (Q25–Q75)	6 (4–8)	5 (2–10)	> 0,05
Сыпь, абс./%:	8/15,1	3/7	> 0,05
петехиальная/геморрагическая	4/50	2/66,7	> 0,05
пятнистая	1/12,5	1/33,3	> 0,05
мелкоточечная	3/37,5	–	
Респираторные симптомы (кашель, ринит), абс./%	22/41,5	13/30,2	> 0,05
Кишечный синдром (диарея, боли в животе), абс./%	10/18,9	9/20,9	> 0,05
Рвота, абс./%	12/22,6	9/20,9	> 0,05
Головная боль, абс./%	4/7,5	1/2,3	> 0,05
Судороги, абс./%	4/7,5	2/4,6	> 0,05
Бред, галлюцинации, абс./%	1/1,9	0	> 0,05
Слюнотечение, абс./%	0	2/3,8	> 0,05
Состояние при поступлении, абс./%:			
тяжелое	44/83	27/62,8	< 0,05
крайне тяжелое	8/15,1	15/34,9	< 0,05
терминальное	1/1,9	1/2,3	> 0,05
Очаги инфекции, абс./%:			
БВО	4/7,5	1/2,3	> 0,05
один	22/41,5	22/51,2	> 0,05
2 и более	27/51	20/46,5	> 0,05
Оценка органной недостаточности, Ме (Q25–Q75):			
по шкале Pelod	6,5 (4–10)	8 (6–11)	> 0,05
по шкале pSofa	7,5 (4–11)	9 (6–12)	> 0,05
по шкале Phoenix	4 (3–7)	7 (4–10)	< 0,05
по шкале Prism	6,5 (3–10)	10 (6–14)	< 0,01
Исход, абс./%:			
выздоровление/улучшение	28/52,8	15/34,9	> 0,05
перевод в другие стационары	18/34	15/34,9	> 0,05
летальный	7/13,2	13/30,2	< 0,05

$p < 0,05$. Это также подтверждается наличием выраженной органной недостаточности. При оценке степени органной недостаточности более высоким значениям установлены во 2-й группе пациентов: по шкалам Pelod (8 [6–11] против 6,5 [4–10], $p > 0,05$), pSofa (9 [6–12] против 7,5 [4–11], $p > 0,05$), Phoenix (7 [4–10] против 4 [3–7], $p < 0,05$) и Prism (10 [6–14] против 6,5 [3–10], $p < 0,05$).

Результаты анализа показали, что подавляющее большинство пациентов в обеих группах имели установленные очаги инфекции (92,5 % и 97,7 %). Распределение пациентов по количеству очагов инфекции (один очаг: 41,5 % против 51,2 %; два и более очагов: 51 % против

46,5 %) не выявило различий между группами ($p > 0,05$).

Исходы заболевания в виде выздоровления или улучшения чаще наблюдались в группе с сепсисом, вызванном грамположительными бактериями: 52,8 % против 34,9 % соответственно, $p > 0,05$. Доля пациентов, переведенных в другие стационары для дальнейшего лечения, была сопоставимой и составила 34 % и 34,9 % соответственно. Статистически чаще частота летальных исходов была зарегистрирована во 2-й группе пациентов (30,2 % против 13,2 %, $p < 0,05$).

Таблица 2 демонстрирует результаты сравнительного анализа лабораторных показателей

Оригинальные научные публикации

Таблица 2. Результаты сравнительного анализа лабораторных данных в группах пациентов с сепсисом, Me (Q25–Q75)

Лабораторный показатель	1-я группа пациентов	2-я группа пациентов	<i>p</i>
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	11,3 (4,3–23,5)	9,4 (5,7–14,7)	> 0,05
Гемоглобин, г/л	111 (99–121)	100 (86–112)	< 0,01
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	4,1 (3,4–4,4)	3,7 (3,1–4,2)	> 0,05
Нейтрофилы, $10^9/\text{л}$	5,1 (2,6–10,2)	2,9 (1,8–8,2)	> 0,05
Лимфоциты, $10^9/\text{л}$	1,6 (1,3–3,2)	2,1 (1,2–3,4)	> 0,05
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	205 (137–342)	186 (120–327)	> 0,05
СОЭ, мм/час	34 (13–47)	15 (6–38)	< 0,05
Белок, г/л	56,5 (50,2–63,2)	49,9 (43,1–56)	< 0,01
Мочевина, ммоль/л	4,9 (3,3–7,9)	4,9 (2,4–7,3)	> 0,05
Креатинин, мкмоль/л	50,5 (40,9–71,6)	42,5 (31,7–55,8)	< 0,05
Билирубин, мкмоль/л	11 (8,9–22,1)	11,5 (6,9–25,3)	> 0,05
АЛТ, Е/л	23 (16–37)	40,6 (19–77)	< 0,05
АСТ, Е/л	52,4 (34–91)	46 (30–82)	> 0,05
ЛДГ, Е/л	586 (410–902)	526 (375–857)	> 0,05
КФК, Е/л	161,5 (49,1–303,5)	67,5 (36,5–139)	< 0,05
КК-МВ, Е/л	30,4 (23,9–50,2)	23,4 (19,8–30)	< 0,05
Лактат, ммоль/л	2,8 (2,1–5,3)	2,9 (1,9–4,7)	> 0,05
СРБ, мг/л	140 (68–244,5)	147 (108,2–170,2)	> 0,05
ПКТ, нг/мл	18,6 (7–100)	28 (5,9–71)	> 0,05
АЧТВ, сек	33,5 (30,3–40,5)	39 (34,3–49,8)	> 0,05
Фибриноген А, г/л	6,1 (3,4–8)	4,7 (3,5–7,1)	> 0,05
МНО	1,3 (1,1–1,5)	1,6 (1,4–1,9)	< 0,001
ПТИ	0,81 (0,69–0,92)	0,65 (0,57–0,7)	< 0,001
Д-димеры, нг/мл	2259 (1008,6–4050)	1038,4 (721,1–1959,5)	> 0,05

у пациентов с сепсисом, вызванном грамотрицательными и грамположительными бактериями. У пациентов 2-й группы были ниже ($p < 0,05$) уровни гемоглобина (100 [86–112] г/л против 111 [99–121] г/л) общего белка (49,9 [43,1–56] г/л против 56,5 [50,2–63,2] г/л) и протромбинового индекса (ПТИ) (0,65 [0,57–0,7] против 0,81 [0,69–0,92]), но выше – аланинаминотрансферазы (АЛТ) (40,6 [19–77] Е/л против 23 [16–37] Е/л) и международного нормализованного отношения (МНО) (1,6 [1,4–1,9] против 1,3 [1,1–1,5]). В группе пациентов с сепсисом, вызванном грамположительными бактериями, напротив, наблюдались значимо более высокие значения скорости оседания эритроцитов (СОЭ) (34 [13–47] мм/час против 15 [6–38] мм/час), креатинина (50,5 [40,9–71,6] мкмоль/л против 42,5 [31,7–55,8] мкмоль/л), креатинфосфокиназы (КФК) (161,5 [49,1–303,5] Е/л против 67,5 [36,5–139] Е/л) и КФК-МВ (30,4 [23,9–50,2] Е/л против 23,4 [19,8–30] Е/л).

Полученные данные в результате анализа лабораторных показателей соответствуют клиническим результатам и отражают более тяже-

лое течение септического процесса с выраженной органной недостаточностью при сепсисе, вызванном грамотрицательными бактериями [8]. Полученные результаты лабораторного анализа сопоставимы с данными литературы. Однако, согласно исследованиям различных авторов, выраженная иммунная реакция со стороны организма при сепсисе, вызванном грамотрицательными бактериями, сопровождается более высокими значениями воспалительных лабораторных маркеров, таких как СРБ, ПКТ, что в представленном исследовании не нашло подтверждения [9, 10].

На основании сравнительного анализа клинических данных и результатов лабораторных исследований, проведенного в группах пациентов, установлено, что пациенты с сепсисом, вызванном грамотрицательными бактериями:

- имели более поздний дебют сепсиса от момента появления первых признаков инфекции (8 дней [3–28] против 4 дней [2–5], $p < 0,01$) и более частое развитие септического шока (58,1 % против 47,2 %, $p > 0,05$);

- чаще поступали в отделение интенсивной терапии и реанимации в крайне тяжелом

состоянии (34,9 % против 15,1 %, $p < 0,05$) и демонстрировали более выраженную органную недостаточность, что подтверждается баллами по шкалам Phoenix (7 [4–10] против 4 [3–7], $p < 0,05$), Prism (10 [6–14] против 6,5 [3–10], $p < 0,05$), Pelod (8 [6–11] против 6,5 [4–10], $p > 0,05$), pSofa (9 [6–12] против 7,5 [4–11], $p > 0,05$);

– имели более низкие уровни гемоглобина, общего белка и ПТИ, а также более высокие уровни АЛТ и МНО.

Подводя итог полученным результатам, следует отметить, что течение сепсиса, вызванного грамотрицательными бактериями, имеет тяжелое течение с выраженной полиорганной недостаточностью и частым развитием септического шока, который, как известно, при сепсисе является предиктором неблагоприятного течения, что имело подтверждение в ходе проведенного анализа: частота развития летального исхода была в 2 раза выше (30,2 % против 13,2 %, $p < 0,05$).

Таким образом, сепсис является жизнеугрожающим состоянием, и при подозрении на септической процесс эмпирическую антимикробную терапию следует начинать незамедлительно, что во многом определяет исход. Посев крови является золотым стандартом для подтверждения этиологии сепсиса, однако получение результатов может затянуться на несколько дней. Кроме того, согласно литературным данным верифицировать этиологический агент при сепсисе возможно в 40–60 % случаев. Поэтому регулярный мониторинг, осведомленность о распространённости, этиологических факторах, времени возникновения, особенностях течения и устойчивости к антибиотикам бактерий, вызывающих сепсис, имеют решающее значение для назначения эмпирической терапии, своевременность которой влияет на течение и исход патологического процесса.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. *Surviving sepsis campaign international guidelines for the management of septic shock and sepsis-associated organ dysfunction in children* / S. L. Weiss [et al.] // *Pediatric Crit Care Med.* – 2020. – Vol. 21(2). – P. e52–e106. – doi: 10.1097/PCC.0000000000002198.

2. *The global burden of pediatric and neonatal sepsis: a systematic review* / C. Fleischmann-Struzek [et al.] // *Lancet Respir Med.* – 2018. – Vol. 6(3). – P. 223–230. – doi: 10.1016/S2213-2600(18)30063-8.

3. *Epidemiology of blood culture-proven bacterial sepsis in children in Switzerland: a population-based cohort study* / P. K. Agyeman [et al.] // *The Lancet Child & Adolescent Health.* – 2017. – Vol. 1(2). – P. 124–33.

4. *Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017: analysis for the Global burden of disease study* / K. E. Rudd [et al.] // *Lancet.* – 2020. – Vol. 395(10219). – P. 200–211. – doi: 10.1016/S0140-6736(19)32989-7.

5. *Pediatric sepsis definition taskforce. The current and future state of pediatric sepsis definitions: an international survey* / L. Morin [et al.] // *Pediatrics.* – 2022. – Vol. 149(6). – P. e2021052565. – doi: 10.1542/peds.2021-052565.

6. *Pediatric sepsis definition—a systematic review protocol by the pediatric sepsis definition taskforce* / K. Menon [et al.] // *Crit Care Explor.* – 2020. – Vol. 2(6). – P. e0123. – doi: 10.1097/CCE.0000000000000123.

7. *Refractory septic shock in children: a European society of pediatric and neonatal intensive care definition* / Morin L. [et al.] // *Intensive Care Med.* – 2016. – Vol. 42(12). – P. 1948–1957. – doi: 10.1007/s00134-016-4574-2.

8. *Prognostic differences in sepsis caused by gram-negative bacteria and gram-positive bacteria: a systematic review and meta-analysis* / A. Tang [et al.] // *Crit Care.* – 2023. – Vol. 27(1). – P. 467. – doi: org/10.1186/s13054-023-04750-w.

9. *The relationship between serum levels of procalcitonin, endotoxin and C-reactive protein and pathogenic bacteria and prognosis in sepsis patients* / B. Wu [et al.] // *Chin J Blood Purif.* – 2022. – Vol. 21(06). – P. 432–435.

10. *Procalcitonin and C-reactive protein in early diagnosis of sepsis caused by either gram-negative or gram-positive bacteria* / H. H. Liu [et al.] // *Ir J Med Sci.* – 2017. – Vol. 186(1). – P. 207–212.

11. *Gram-negative bacterial infection causes aggravated innate immune response in sepsis: studies from clinical samples and cellular models* / C. Duan [et al.] // *Biochem Biophys Res Commun.* – 2023. – Vol. 650. – P. 137–144.

Поступила 06.10.2025 г.

В. В. Ульянов¹, Д. С. Щелкунов¹, А. В. Куликов², С. А. Семенов³

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИЙ СИНОНАЗАЛЬНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

УО «Витебский государственный медицинский университет»,
Витебск, Республика Беларусь,¹

УЗ «Витебская областная клиническая больница» Витебск,
Республика Беларусь,²

УЗ «Витебская городская клиническая больница
скорой медицинской помощи» Витебск, Республика Беларусь³

Эндоскопическая риносинусхирургия (ЭРХ) – это современный малоинвазивный метод операций в носовой полости и носовых пазухах. Основное внимание уделяется практическим преимуществам метода, которые напрямую влияют на результаты лечения и качество жизни пациентов. Показано, что ЭРХ, являясь малоинвазивной технологией, позволяет минимизировать хирургическую травму, что ведет к быстрому восстановлению и сокращению периода нетрудоспособности. Использование эндоскопической техники обеспечивает хирургу превосходную визуализацию, повышая радикальность и безопасность вмешательства. В работе также подчеркивается комплексный положительный эффект от внедрения ЭРХ для системы здравоохранения, выражающийся в снижении частоты осложнений и экономии ресурсов за счет уменьшения времени госпитализации. Результаты исследования подтверждают, что ЭРХ – это не только технический прогресс, но и значительный шаг вперед в качестве оказания медицинской помощи.

Цель исследования. Оценить долю и динамику применения эндоскопических операций в риносинусхирургии в УЗ ВОКБ, сравнив их с открытыми вмешательствами за два периода: 2017–2019 и 2023–2024 гг. (до-ковидный и пост-ковидный).

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ медицинской документации (историй болезней, операционных журналов) за указанные периоды. Период 2020–2022 гг. исключен из-за ограничений пандемии, исказивших статистику. Исследование охватывает операции на верхнечелюстной, решетчатой и клиновидной пазухах. Операции на лобной пазухе не изучались из-за технической невозможности их эндоскопического выполнения.

Заключение. Наблюдается четкая ежегодная тенденция роста эндоскопических операций что ведет к сокращению сроков госпитализации, снижению затрат, лучшей визуализации и эффективности для обучения медицинского персонала.

Ключевые слова: эндоскопические операции, гайморотомия, этмоидотомия, сфено-тотомия.

V. V. Ul'yanov¹, D. S. Shchelkunov¹, A. V. Kulikov², S. A. Semenov³

MODERN TRENDS IN SURGICAL TREATMENT OF SINONASAL PATHOLOGIES

Vitebsk State Medical University Vitebsk, Republic of Belarus,¹

Vitebsk Regional Clinical Hospital Vitebsk, Republic of Belarus,²

Vitebsk City Clinical Hospital of Emergency Medical Care Vitebsk,
Republic of Belarus³

Endoscopic rhinosinus surgery is a modern, minimally invasive technique. The primary focus is on the practical advantages of this method, which directly impact treatment outcomes and patient quality of life. It has been demonstrated that ERCS, as a minimally invasive

technique, minimizes surgical trauma, leading to rapid recovery and reduced downtime. The use of endoscopic technology provides the surgeon with excellent visualization, increasing the radicality and safety of the intervention. The study also highlights the comprehensive positive impact of ERCS on the healthcare system, resulting in a reduced complication rate and resource savings due to shorter hospital stays. The study results confirm that ERCS represents not only technical progress but also a significant advance in the quality of medical care.

Research Objective. To evaluate the proportion and trends of endoscopic surgeries in rhinosinus surgery at the hospital, comparing them to open interventions during two periods: 2017–2019 and 2023–2024 (pre- and post-COVID).

Materials and Methods. A retrospective analysis of medical records (patient histories, surgical logs) was conducted for the specified periods. The 2020–2022 period was excluded due to pandemic restrictions that distorted statistics. The study focused on surgeries on the maxillary, ethmoid, and sphenoid sinuses. Frontal sinus surgeries were not studied due to the technical inability to perform them endoscopically.

Conclusion. A clear annual upward trend in endoscopic surgeries is observed, driven by shorter hospitalization periods, reduced costs, improved visualization, and effectiveness in training medical personnel.

Key words: endoscopic surgeries, maxillary sinusotomy, ethmoidotomy, sphenoidotomy.

В 21 веке, веке высоких технологий и открытий, с каждым годом в медицину внедряется всё больше и больше современных методов диагностики, лечения и профилактики. Отдаётся предпочтение малоинвазивным, малотравматичным вмешательствам, что приводит к уменьшению сроков госпитализации и реабилитации. Одним из таких методов лечения пациентов является эндоскопическая риносинусохирургия. Она имеет значительные преимущества над классическими открытыми хирургическими вмешательствами: отсутствие наружных разрезов, меньшая кровопотеря, уменьшение болевого синдрома и экономическая эффективность из-за сокращения сроков пребывания в стационаре [1].

Эндоскопические операции имеют свои преимущества в ринохирургии, такие как:

1. Минимально инвазивный подход к лечению. Эндоскопические операции позволяют делать меньшие разрезы, в сравнении с открытыми, что приводит к меньшей травматизации и скорейшему восстановлению. Как правило, пациенты восстанавливаются быстрее, т. к. меньше тканей повреждено и меньше послеоперационный период [2].

2. Снижение риска инфекции. Меньшее количество травмированных тканей может снизить вероятность развития инфекционного процесса [3].

3. Отсутствие наружных разрезов, и, как следствие, лучший косметический эффект.

4. Лучшая визуализация. В связи с небольшими размерами пазух носа, трудностями визуализации объёма патологического очага,

эндоскопия позволяет врачу получить лучшее изображение структур пазух и более точно выполнить необходимые манипуляции.

5. Снижение риска осложнений (повреждения ветвей тройничного нерва) [4].

Цель исследования

Целью данного исследования – оценить долю эндоскопических риносинусохирургических вмешательств, проводимых в оториноларингологическом гнойном отделении УЗ ВОКБ, в общей структуре операций, выполняемых в синоназальной области за период 2017–2019, 2023–2024 гг. Оценить соотношение эндоскопических и открытых вмешательств в до- и постковидные периоды.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ историй болезней и операционных журналов оториноларингологического гнойного отделения, а также данных отделения статистики УЗ ВОКБ за период с января 2017 г. по декабрь 2019 г. и за период с января 2023 г. по декабрь 2024 г. Период с начала 2020 года до 2022 года не включён в статистическую выборку, т. к. в той или иной степени были организационные ограничения в работе отделения, что привело к сокращению плановой госпитализации и снижению проводимых эндоскопических вмешательств. Оценка проводилась отдельно по следующим видам хирургических вмешательств: верхнечелюстная синусотомия, этмоидотомия и сфенотомия. Фронтотомия в выборку не была включена из-за отсутствия тех-

Оригинальные научные публикации

нической возможности выполнять данный вид операций эндоскопическим доступом.

Статистический анализ данных выполняли с помощью программ Statistica (Version 10-Index лицензия № STAF999k347156W, StatSoftInc, США) и «Excel» (лицензия № 89388-707-1528066-65679). Использовали Критерий Шапиро-Уилка и Колмагорова-Смирнова для проверки гипотез о виде распределения. В случае нормального распределения применяли *t*-критерий Стьюдента и дисперсионный анализ. При распределении отличном от нормального применяли непараметрические методы и использовали критерий Манна-Уитни и критерий Краскелла-Уоллиса, а также Bootstrap-анализ.

Результаты исследования

На рисунке 1 изображён график исследования верхнечелюстной синуситомии за период 2017–2019, 2023–2024 гг. На данном графике отслеживается тенденция к увеличению

количества эндоскопических вмешательств и снижению открытых. Наблюдается тенденция к увеличению общего числа операций за счет эндоскопических и снижения использования традиционных открытых способов. Представленные выборки статистически значимо отличаются (т. к. наблюдение представлено малой выборкой, был применён непараметрический метод сравнения). Для оценки статистической значимости разницы медиан между группами был применён бутстрап-метод с 10 000 повторений. 95 % доверительный интервал (ДИ) разницы медиан $[-16,5; -4,3]$ и $[+81,0; +112,3]$ не включает ноль, что позволяет отвергнуть нулевую гипотезу об отсутствии различий на уровне значимости $d = 0,05$.

На рисунке 2 изображён график по этмоидотомии. На нем прослеживается аналогичная ситуация, как и с верхнечелюстными синуситомиями, а именно: ежегодное увеличение количества эндоскопических вмешательств и умень-

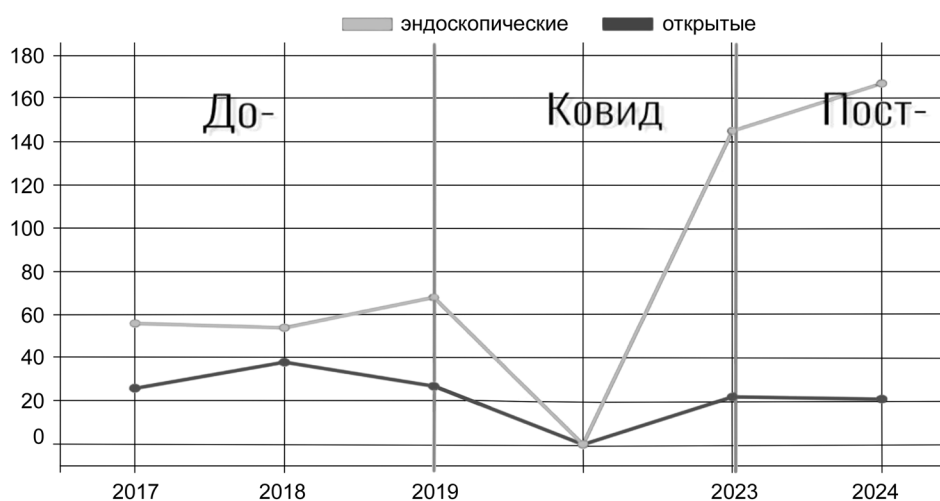


Рисунок 1. Гайморотомия

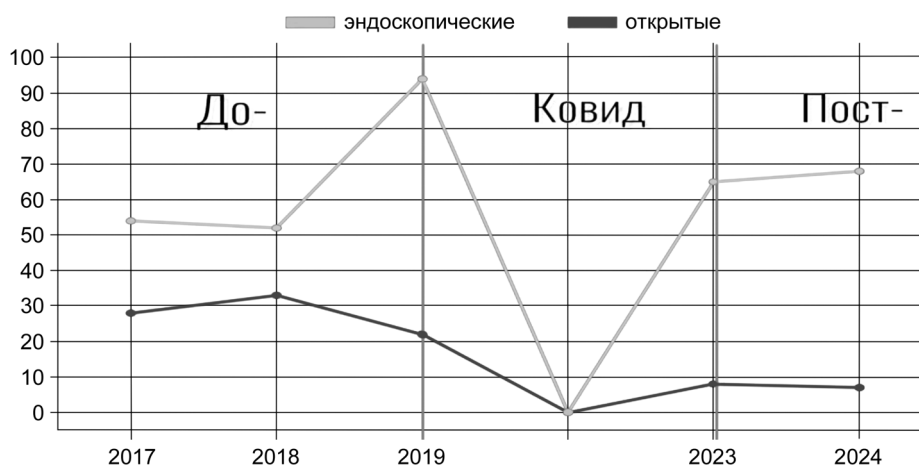


Рисунок 2. Этмоидотомия

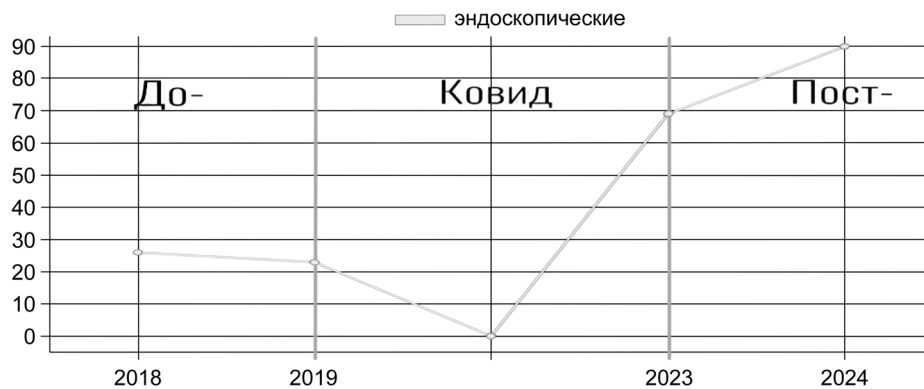


Рисунок 3. Сфенотомия

шение открытых (95 % ДИ [-25,5; -14,5], что указывает на статистически значимое снижение традиционных открытых способов).

Операции на клиновидных пазухах относятся к высокотехнологическим операциям и требуют хорошей подготовки не только врача, но и пациента. Данные операции технически сложные и рискованные, что обусловлено близким расположением смежных структур (зрительный нерв, гипофиз, внутренняя сонная артерия, передняя и средняя черепные ямки). Проведение эндоскопических сфенотомий требует от врача хороших знаний в области анатомии и владения техникой эндоскопических манипуляций. В условиях стационара данный вид вмешательства в последние годы осуществлялся только эндоскопическим путём. Как видно из рисунка 3, на графике видна чёткая тенденция к увеличению количества эндоскопических сфенотомий в исследуемые временные периоды.

Исходя из приведённых данных видно, что имеется ежегодная тенденция к увеличению эндоскопических вмешательств по сравнению с открытыми операциями. Это способствует сокращению сроков госпитализации, уменьшению финансовых расходов на оказание медицинской помощи, предотвращает повреждение ветвей тройничного нерва, имеет лучшую визуализацию хода операции, что может быть использовано для эффективного обучения студентов, врачей-интернов и ординаторов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Карпова, Е. П., Фейзуллаев Э. Ф. Новые подходы к неинвазивной терапии острого риносинусита у подростков // Вестн. оторинолар. – 2008. – № 2. – С. 70–72.
2. Лопатин, А. С., Пискунов Г. З., Нефедов В. С. Хирургическое лечение кист верхнечелюстных пазух / Материалы респ. науч.-практ. конф. оторинолар. – Симферополь, 1997. – С. 86–91.
3. Дайняк, Л. Б. Риногенные внутричерепные осложнения: руководство по оториноларингологии. – М., 1997. – 396 с.
4. Лалаев, Э. Э., Подкопаева Д. С., Цындяйкина А. С. Влияние хирургического лечения заболеваний верхнечелюстных пазух на возникновение патологий зрительного аппарата // Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – 2018. – Т. 2, № 3(22). – С. 78–80.

References

1. Karpova, E. P., Feyzullaev E. F. Novye podkhody k neinvazivnoy terapii ostrogo rinosinusita u podrostkov [New approaches to non-invasive therapy of acute rhinosinusitis in adolescents] / E. P. Karpova, E. F. Feyzullaev // Vestn. otolaryngology. – 2008. – № 2. – P. 70–72.
2. Lopatin, A. S., Piskunov G. Z., Nefedov V. S. Khirurgicheskoe lechenie kist verkhnechelyustnykh pazukh [Surgical treatment of maxillary sinus cysts] / Proc. rep. scientific-practical. conf. otolaryngology. – Simferopol, 1997. – P. 86–91.
3. Lopatin, A. S., Piskunov G. Z., Nefedov V. S. Khirurgicheskoe lechenie kist verkhnechelyustnykh pazukh [Rhino-genic intracranial complications: a guide to otolaryngology]. – M., 1997. – 396 p.
4. Lalaev, E. E., Podkopaeva D. S., Tsyndyaykina A. S. Vliyanie khirurgicheskogo lecheniya zabolovaniy verkhnechelyustnykh pazukh na vzniknovenie patologiy zritel'nogo apparata [The impact of surgical treatment of maxillary sinus diseases on the occurrence of visual apparatus pathologies] // Vestnik soveta molodykh uchenykh i spetsialistov Chelyabinskoy oblasti. – 2018. – Vol. 2, № 3(22). – P. 78–80.

Поступила 10.10.2025 г.

О. Г. Хоров¹, В. Н. Сак²

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОТДЕЛЯЕМОГО НАРУЖНОГО СЛУХОВОГО ПРОХОДА У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ НА УХЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТАМПОНА ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

УО «Гродненский государственный медицинский университет»,
Гродно, Республика Беларусь,¹
УЗ «Гродненская университетская клиника»,
Гродно, Республика Беларусь²

Введение. До сих пор в медицинском сообществе отсутствует консенсус относительно оптимального метода послеоперационной тампонады слухового прохода. Дискуссионными остаются ключевые аспекты: форма и материал тампона, продолжительность тампонады, а также техника тампонирования в зависимости от вида проведённой операции. В результате не существует единого унифицированного подхода к данной процедуре.

Цель. Провести сравнительный анализ применения тампона из целлюлозы у пациентов после хирургических вмешательств на среднем ухе на основании данных микробиологического исследования.

Объекты и методы. В статье представлены результаты сравнительного анализа микробиологических исследований у пациентов после операции на среднем ухе, у которых в послеоперационном периоде применялись тампоны из целлюлозы и медицинской марли.

Результаты. Согласно данным микробиологического анализа, в послеоперационном периоде у пациентов, перенесших хирургическое вмешательство на среднем ухе с применением тампона из целлюлозы, состав микрофлоры практически не отличался от пациентов, у которых использовался тампон из марли. Статистически значимых различий в микробиологических показателях между основной и контрольной группами выявлено не было.

Заключение. Наше исследование не выявило зависимости видового состава микрофлоры от материала тампонады, что позволяет рассматривать целлюлозу в качестве перспективного материала для разработки ушных тампонов и её последующего внедрения в клиническую практику.

Ключевые слова: отохирургия, операции на ухе, ушной тампон из целлюлозы, материалы для тампонады уха, тимпанопластика, микробный пейзаж.

О. G. Khorov¹, V. N. Sak²

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE SEPARATED OUTER AUDITORY PASSAGE IN PATIENTS AFTER EAR SURGERY USING A CELLULOSE TAMPON

Grodno State Medical University, Grodno, Republic of Belarus,¹
Grodno University Clinic, Grodno, Republic of Belarus²

Introduction. So far, there is no consensus in the medical community regarding the optimal method of postoperative tamponade of the auditory canal. Key aspects remain controversial: the shape and material of the tampon, the duration of tamponade, as well as the tamponage

technique depending on the type of surgery performed. As a result, there is no unified approach to this procedure.

Purpose. To conduct a comparative analysis of the use of a cellulose tampon in patients after surgical interventions on the middle ear based on the data of a microbiological study.

Objects and methods. The article presents the results of a comparative analysis of microbiological studies in patients who underwent middle ear surgery and who received cellulose and medical gauze tampons during the postoperative period.

Results. According to the microbiological analysis, in the postoperative period, in patients who underwent surgery on the middle ear using a cellulose tampon, the composition of the microflora was practically the same as in patients who used a gauze tampon. No statistically significant differences in microbiological indicators were found between the main and control groups.

Conclusion. Our study did not reveal any dependence of the species composition of the microflora on the tamponade material, which allows us to consider cellulose as a promising material for the development of ear tampons and their subsequent introduction into clinical practice.

Key words: otosurgery, ear surgery, cellulose ear tampon, materials for ear tamponade, tympanoplasty, microbial landscape.

Эффективность хирургического лечения хронического гнойного среднего отита в значительной степени определяется правильным ведением раннего послеоперационного периода, центральное место в котором отводится тампонаде [1, 2]. Эта манипуляция важна для создания условий, необходимых для приживания тимпанального лоскута, профилактики воспаления и успешной эпидермизации мастоидальной полости, проблемы с которой остаются не до конца решёнными [3, 4]. Проблема тампонады наружного слухового прохода остаётся дискуссионной: отсутствует единая методика, а продолжительность тампонирувания после тимпанопластики или операций типа Canal Wall Down не имеет общепринятого научного обоснования.

Тампонада после операций на ухе является стандартным методом послеоперационного ведения. В качестве ушных тампонов применяются разнообразные материалы [5–7]. Тем не менее, присущие им недостатки стимулируют постоянный поиск новых решений и оптимизацию конструкции тампонов. К основным проблемам существующих материалов относят: травматичность для послеоперационной раны, потерю дренажной функции, невозможность придания индивидуальной формы для моделирования послеоперационной полости, развитие так называемого «пилящего эффекта», который возникает при извлечении тампона из слухового прохода.

Таким образом, изучение свойств «ушных» тампонов остаётся актуальным.

Цель. Провести сравнительный анализ применения тампона из целлюлозы у пациентов

после хирургических вмешательств на среднем ухе на основании данных микробиологического исследования.

Объекты и методы

В исследовании приняли участие 97 пациентов с патологией среднего уха, которым выполнялось хирургическое вмешательство на ухе. Все пациенты были разделены на две группы. В основную группу вошли 73 пациента, которым на заключительном этапе хирургического вмешательства применялся тампон из целлюлозы. В группе сравнения было 24 пациента с патологией среднего уха, по поводу которой была выполнено хирургическое вмешательство. На заключительном этапе хирургического вмешательства тампонада выполнялась тампоном из медицинской марли. Тампоны удалялись из уха через 14 дней после операции.

Микробиологическое исследование заключалось в выделении и идентификации чистых культур бактерий и производилось в соответствии с инструкцией по применению «Микробиологические методы исследования биологического материала» [8]. Идентификация возбудителя проводилась с использованием микробиологического анализатора VITEK 2 Compact Systems.

Результаты

Из таблицы 1 видно, что среди выделенных микроорганизмов преобладает *Staphylococcus epidermidis* в основной (16,4 %) и контрольной (8,3 %) группах. Этот микроорганизм в норме колонизирует кожу человека.

Таблица 1. Микробный состав отделяемого слухового прохода после удаления тампона

Выделенные микроорганизмы	Основная группа (n = 73)		Контрольная группа (n = 24)		Всего (n = 97)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	4,1	1	4,1	4	4,1
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	4,1	1	4,1	4	4,1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	12	16,4	2	8,3	14	14,4
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2	2,7	-	-	2	2,1
<i>Staphylococcus capitis</i>	2	2,7	-	-	2	2,1
<i>Staphylococcus hominis</i>	2	2,7	-	-	2	2,1
<i>Staphylococcus warneri</i>	2	2,7	-	-	2	2,1
<i>Staphylococcus caprae</i>	1	1,4	-	-	1	1,0
<i>Corynebacterium amycolatum</i>	3	4,1	2	8,3	5	5,2
<i>Corynebacterium jeikeium</i>	2	2,7	1	4,1	3	3,1
<i>Turicella otitidis</i>	1	1,4	-	-	1	1,0
<i>Kocuria kristinae</i>	-	-	2	8,3	2	2,1
<i>Candida parapsilosis</i>	2	2,7	-	-	2	2,1
<i>Dermacoccus nishinomiyaensis</i>	1	1,4	-	-	1	1,0
Микроорганизмы не выделены	37	50,6	15	62,5	52	53,6

Pseudomonas aeruginosa был выявлен в равных процентных соотношениях в двух группах. *Pseudomonas aeruginosa* (синегнойная палочка), условно-патогенный микроорганизм, который вызывает поражение только при отсутствии адекватного ответа иммунной системы. С равной частотой в группах был идентифицирован *Staphylococcus aureus*. Золотистый стафилококк способен вызывать у человека гнойно-воспалительные заболевания.

Staphylococcus haemolyticus был выявлен у двух пациентов основной группы и отсутствовал в контрольной. Данный микроорганизм относится к условно-патогенным бактериям.

Staphylococcus capitis (2,7 %), *Staphylococcus hominis* (2,7 %), *Staphylococcus warneri* (2,7 %), *Staphylococcus caprae* (1,4 %) были выделены лишь из образцов материала пациентов основной группы. Эти микроорганизмы являются представителями нормальной микрофлоры кожи и слизистой оболочки некоторых органов человека.

В мазках пациентов контрольной группы бактерии *Corynebacterium amycolatum* и *Corynebacterium jeikeium* встречались чаще, чем в основной группе: *C. Amycolatum* – на 4,2 %, а *C. Jeikeium* – на 1,4 %. Оба вида коринебактерий относятся к естественной микрофлоре кожи и слизистых оболочек человека.

Turicella otitidis – грамположительная коринеформная бактерия, в норме колонизирующая наружное ухо, – была обнаружена у одного пациента основной группы.

Kocuria kristinae, являющаяся представителем нормальной микрофлоры кожи человека, была выделена у двух пациентов контрольной группы.

Candida parapsilosis – грибок, входящий в состав нормальной микобиоты человека и часто колонизирующий кожу рук, – был обнаружен у двух пациентов основной группы.

Dermacoccus nishinomiyaensis – **обычно не считается патогенным для человека**. Микроорганизм был выделен в единственном случае у пациента основной группы.

Микроорганизмы не были выделены у 50,6 % в основной группе и у 62,5 % в группе сравнения.

Анализ результатов бактериологического исследования содержимого наружных слуховых проходов пациентов в послеоперационном периоде показал, что видовой состав микрофлоры в большинстве случаев был представлен нормальной или условно-патогенной микрофлорой кожи и слизистых оболочек человека. Доля такой микрофлоры составила: 45,1 % у пациентов основной группы и 33,2 % у пациентов контрольной группы. Нормальная микрофлора выявлена у 38,3 % пациентов основной группы и 29,1 % контрольной группы. Условно-патогенные микроорганизмы выделены у 6,8 % пациентов основной группы и 4,1 % контрольной группы. Патогенная микрофлора обнаружена у 4,1 % пациентов в обеих группах.

При применении целлюлозы в качестве тампона, выделялись преимущественно мик-

роорганизмы, которые являлись представителями нормальной микрофлоры здоровых людей. В нашем исследовании связь между тампонадой различными материалами и видовым составом микрофлоры не прослеживалась.

Согласно данным микробиологического исследования, тампоны из целлюлозы не вызывают рост патогенной флоры. Учитывая другие положительные свойства данного материала, его можно рекомендовать для использования в послеоперационной тампонаде при хирургических вмешательствах на ухе.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Хоров, О. Г. Оториноларингология / О. Г. Хоров, А. Ч. Буцель, В. С. Куницкий, И. Д. Шлага, П. А. Тимошенко. – Минск, 2020. – 413 с.
2. Искив, Б. Г. Сравнительная морфологическая характеристика приживления трансплантатов при тимпанопластике: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Б. Г. Искив. – Киев, 1968. – 16 с.
3. Анализ некоторых причин рецидива хронического гнойного среднего отита в послеоперационном периоде / Ф. В. Семенов [и др.] // Вестник оториноларингологии. – 2005. – № 3. – С. 48–49.
4. Якшин, А. А. Оптимизация послеоперационного ведения пациентов с мезатимпанитом после тимпанопластики: автореф. дис. ... канд. мед. наук: специальность 14.01.03 «Болезни уха, горла и носа» / А. А. Якшин; [место защиты: Науч.-исслед. ин-т уха, горла, носа и речи]. – М., 2013. – 31 с.
5. Хамгушкеева, Н. Н. Материалы для тампонады среднего уха / Н. Н. Хамгушкеева, И. И. Чернушевич, И. А. Аникин, В. Е. Кузовков, В. В. Дворянчиков // Российская оториноларингология. – 2022. – Т. 21, № 6. – С. 94–102.
6. Геньш, К. В. Окисленная целлюлоза. Получение. Применение в медицине / К. В. Геньш, Н. Г. Базарнова // Химия растительного сырья. – 2013. – № 4. – С. 13–20.
7. Хоров, О. Г. Экспериментальная сравнительная оценка расщепленной целлюлозы для ушной тампона-

ды на основе послеоперационной клинической и микробиологической динамики / О. Г. Хоров, В. Н. Сак, Н. Н. Чернова, Р. В. Янович // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. – 2024. – Т. 30, № 2. – С. 149–156.

8. Микробиологические методы исследования биологического материала: инструкция по применению / сост.: Т. А. Бажукова, Г. Н. Чумакова [и др.]; Национальная библиотека Беларуси. – Минск, 2024. – 50 с.

References

1. Horov, O. G. Otorinolaringologiya / O. G. Horov, A. Ch. Bucel', V. S. Kunickij, I. D. Shlaga, P. A. Timoshenko. – Minsk, 2020. – 413 s.
2. Iskiv, B. G. Sravnitel'naya morfologicheskaya harakteristika prizhivleniya transplantatov pri timpanoplastike: avtoref. dis. ... kand. med. nauk / B. G. Iskiv. – Kiev, 1968. – 16 s.
3. Analiz nekotoryh prichin recidiva hronicheskogo gnojnogo srednego otita v posleoperacionnom periode / F. V. Semenov [et al.] // Vestnik otorinolaringologii. – 2005. – № 3. – S. 48–49.
4. Yakshin, A. A. Optimizaciya posleoperacionnogo vedeniya pacientov s mezatimpanitom posle timpanoplastiki: avtoref. dis. ... kand. med. nauk: special'nost' 14.01.03 "Bolezni uha, gorla i nosa" / A. A. Yakshin; [mesto zashchity: Nauch.-issled. in-t uha, gorla, nosa i rechi]. – M., 2013. – 31 s.
5. Hamgushkeeva, N. N. Materialy dlya tamponady srednego uha / N. N. Hamgushkeeva, I. I. Chernushevich, I. A. Anikin, V. E. Kuzovkov, V. V. Dvoryanchikov // Rossijskaya otorinolaringologiya. – 2022. – Vol. 21, № 6. – S. 94–102.
6. Gen'sh, K. V. Okislennaya cellyuloza. Poluchenie. Primenenie v medicine / K. V. Gen'sh, N. G. Bazarnova // Himiya rastitel'nogo syr'ya. – 2013. – № 4. – S. 13–20.
7. Horov, O. G. Eksperimental'naya sravnitel'naya ocenka rasshcheplennoj cellyulozy dlya ushnoj tamponady na osnove posleoperacionnoj klinicheskoy i mikrobiologicheskoy dinamiki / O. G. Horov, V. N. Sak, N. N. Chernova, R. V. Yanovich // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. – 2024. – Vol. 30, № 2. – S. 149–156.
8. Mikrobiologicheskie metody issledovaniya biologicheskogo materiala: instrukciya po primeneniyu / sost.: T. A. Bazhukova, G. N. Chumakova [et al.]; Nacional'naya biblioteka Belarusi. – Minsk, 2024. – 50 s.

Поступила 10.10.2025 г.

А. А. Шматова

КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕЭКЛАМПСИИ УМЕРЕННОЙ СТЕПЕНИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь

В статье представлены результаты многоцентрового открытого сравнительного когортного контролируемого исследования, в которое включено было 120 беременных женщин с преэклампсией умеренной степени и 40 беременных с физиологическим течением беременности, находившихся на лечении и родоразрешенные путем кесарева сечения в учреждениях здравоохранения «5-я городская клиническая больница», «6-я городская клиническая больница» г. Минска за период 2010–2024 гг. Целью работы было изучить клинико-патогенетические особенности течения беременности у женщин с преэклампсией умеренной степени. Получены результаты: преэклампсия умеренной степени у беременных женщин приводит к увеличению не только прибавки массы тела ($p = 0,0123$), но и срок пребывания в стационаре ($p = 0,0000$). По данным УЗИ чаще встречались такие нарушения как нарушения фето-плацентарного кровотока (I–III степени) и задержка внутриутробного развития плода сочетание патологии ($p = 0,0142$), а также к нарушению морфофункциональных характеристик эритроцитов (выявлено снижение средней концентрации гемоглобина в эритроцитах (MCH) 29,1 [24,1; 35,8] пг, при этом средний объем эритроцитов (MCV) соответствовал референтным значениям 87 [75,5; 142,2] фл), увеличению уровня кортизола до 1021,23 [927,85; 1205,30] нг/мл ($p = 0,0128$) и степени тяжести эндогенной интоксикации как у матери (уровень MCM был статистически выше на 80,7 %, чем данный показатель при физиологической беременности и составил 0,47 [0,46; 0,55] усл. ед. опт. пл., $p = 0,0146$, так и у новорожденного (концентрация MCM в пуповинной крови была достоверно выше на 100 % по сравнению с физиологически протекающей беременностью и составила 0,46 [0,46; 0,52] усл. ед. опт. пл., $p = 0,0231$). Определен уровень гликемии более 4,31 ммоль/л (AUC = 0,689, $p < 0,01$, Sensitivity 84,6, Specificity 50,0), как предиктор развития преэклампсии умеренной степени.

Ключевые слова: беременность, преэклампсия, кесарево сечение, эндогенная интоксикация, молекулы средних масс (MCM), кортизол, новорожденные.

А. А. Shmatova

CLINICAL AND PATHOGENETIC FEATURES MODERATE PREECLAMPSIA

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

The article presents the results of a multicenter open comparative controlled cohort study, which included 120 pregnant women with moderate preeclampsia and 40 pregnant women with a physiological pregnancy who were treated and delivered by cesarean section in “5th City Clinical Hospital”, “6th City Clinical Hospital” in Minsk for the period 2010–2024. The aim of the study was to study the clinical and pathogenetic features of pregnancy with moderate preeclampsia. The results were obtained: preeclampsia in pregnant women leads to an increase not only in weight gain ($p = 0.0123$), but also in hospital stay ($p = 0.0000$), according to ultrasound data, disorders such as fetoplacental blood flow disorders were more common (I–III) and fetal growth retardation, a combination of pathology ($p = 0.0142$), as well as a decrease in the average concentration of hemoglobin in red blood cells (MCH) of 29.1 [24.1; 35.8] pg was detected, while the average volume of red blood cells (MCV) was 87 [75.5; 142.2] fl, an increase in cortisol to 1021.23 [927.85; 1205.30] ng/ml ($p = 0.0128$) and the severity of endogenous intoxication

as in the mother (the MWM was statistically 80.7 % higher than compared with a physiologically occurring pregnancy and amounted to 0.47 [0.46; 0.55] *conl. opt. pl.*, $p = 0.0146$, and in a newborn (the MWM in umbilical cord blood was significantly higher by 100 % compared with a physiologically occurring pregnancy and amounted to 0.46 [0.46; 0.52] *conl. opt. pl.*, $p = 0.0231$). A glycaemic level of more than 4.31 mmol/l (AUC = 0.689, $p < 0.01$, Sensitivity 84.6, Specificity 50.0) was determined as a predictor of the development of preeclampsia.

Key words: pregnancy; preeclampsia, endogenous intoxication, medium-weight molecules (MWM).

Презеклампсия (ПЭ) – это осложнение беременности, обусловленное несоответствием адаптационных систем организма матери обеспечить потребности развивающегося плода, возникающее во второй половине беременности (после 20-й недели), характеризующееся артериальной гипертензией более 140/90 мм рт. ст. в сочетании с протеинурией (более 0,3 г/сут) и нередко с отеками и полиорганной/полисистемной дисфункцией/недостаточности, которая исчезает после родоразрешения [1, 3].

По данным ВОЗ преэклампсия приводит не только к материнской, но и перинатальной смертности в Республике Беларусь. Частота ПЭ составляет от 7,1 до 10,3 %.

До настоящего времени нет единой теории этиологии и патогенеза ПЭ. Вероятно, для возникновения ПЭ существуют различные пусковые механизмы. Основными звеньями патогенеза являются генерализованная вазоконстрикция, гиповолемия, нарушение реологических свойств крови, тромбоэндотелиальная дисфункция, в том числе и формирование эндотелиоза (компонент эндогенной интоксикации, ЭИ) замыкающие порочные круги смешанной гипоксии, и проявляющуюся в конечном итоге полиорганной недостаточностью. Уровень ЭИ определяется содержанием молекул средней массы (МСМ) в сыворотке крови, так при физиологически протекающей беременности концентрация МСМ составляет 0,26–0,35 усл. ед. опт [4].

Во время гестации для удовлетворения возросших метаболических потребностей организма беременной отмечается увеличение количества кортизола за счет активации углеводного синтеза и липолиза с участием плаценты, печени и надпочечников плода. Однако при фетоплацентарной недостаточности различного генеза, в том числе и при преэклампсии, регистрируется увеличение содержания кортизола в крови беременной по сравнению с физиологически протекающей беременностью [2, 8].

Таким образом, остается нерешенным вопрос взаимосвязи уровня эндогенной интоксикации, кортизола у беременных женщин с преэклампсией и состоянием их новорожденных.

Цель работы. Изучить клинико-патогенетические особенности течения беременности у женщин с преэклампсией умеренной степени.

Материалы и методы

В основу работы положен анализ многоцентрового открытого сравнительного когортного контролируемого исследования в параллельных группах с активным контролем (сравнение с группой контроля на всех этапах исследования), в которое включено было 120 беременных женщин с преэклампсией умеренной степени (1-я группа) и 40 беременных с физиологическим течением беременности (2-я группа), находившихся на лечении и родоразрешенные путем кесарева сечения (КС) в учреждениях здравоохранения «5-я городская клиническая больница», «6-я городская клиническая больница» г. Минска за период 2010–2024 гг.

Ведение беременности и родов, обследование, лечение, анестезиологическое обеспечение и интенсивная терапия осуществлялись в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами [4].

Оценка степени тяжести преэклампсии проводилась согласно общепринятой классификации, при которой за ПЭ принимают комплекс симптомов, возникающих после 20-й недели беременности при наличии следующих критериев: артериальное давление (АД) систолическое 140–160 мм рт. ст., АД диастолическое 90–110 мм рт. ст., протеинурия более 0,3 г/л или 3–4,9 г/сут [3].

У всех беременных женщин за 24 часа до родоразрешения проводился анализ лабораторных показателей (общий анализ крови, биохимическое исследование сыворотки крови, коагулограмма, общий анализ мочи), определяли содержание кортизола (метод иммунофер-

□ Оригинальные научные публикации

ментного анализа с использованием стандартных наборов (тест-систем) фирмы DRG Cortisol ELISA DRG, Германия), а также проводилась оценка состояния плода как до родоразрешения с помощью ультразвукового исследования (УЗИ) и кардиотокографии (КТГ), так и после рождения (шкала Апгар в конце 1-й минуты и 5-й минуты, антропометрические данные (вес, рост).

Степень эндогенной интоксикации определяли как у беременной женщины (до операции и в первые 24 часа после оперативного родоразрешения), так и у новорожденного (пуповинная кровь) путем оценки уровня МСМ в сыворотке крови по методу Н. И. Габриэлян и др. (1983) [5].

Уровень МСМ у беременной женщины 0,36–0,45 усл. ед. опт. пл. соответствовал легкому течению преэклампсии, 0,46–0,55 усл. ед. опт. пл. – ПЭ умеренной степени и более 0,56 усл. ед. опт. пл. – ПЭ тяжелой степени (получен патент на «Способ определения степени тяжести позднего гестоза беременной», 2015) [8].

Уровень МСМ у новорожденного 0,30–0,45 усл. ед. опт. пл. соответствовал легкой степени ЭИ, 0,46–0,52 усл. ед. опт. пл. – умеренной степени ЭИ и более 0,53 усл. ед. опт. пл. – тяжелой степени ЭИ (получен патент на «Способ определения ступени тяжести эндогенной интоксикации у новорожденного от беременной женщины с поздним гестозом», 2016) [9].

Использованы методы описательной статистики с применением программного обеспечения Microsoft Excel 2010 (база для анализа), STATISTICA (v.10.0) (StatSoft Inc., лицензионный номер BXXR207F383502FA-D) и IBM SPSS Statistics (IBM, лицензионный номер 44W5806-D) для расчета статистических показателей, данные приведены в виде среднего арифметического и стандартного отклонения, либо медианы и межквартильного размаха, различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Возраст беременных статистически значимо не различался и составил в 1-й группе 27,00 [25,00; 33,5] лет, 2-й группе – 29,00 [23,25; 34,00] лет, $p = 0,5637$. Срок гестации у пациенток в 1-й группе составил 262,52 [258,09; 276,10], во 2-й группе – 274,28 [271,47; 279,71] дней и находился в пределах доношенной беременности, $p = 0,5467$. Прибав-

ка массы тела в 1-й группе (ПЭу) составила от 13,00 [12,10; 17,75] кг до 14,00 [10,00; 17,00] кг ($p = 0,9772$), и была выше, чем при физиологически протекающей беременности (9–12 кг), $p = 0,0123$. Срок пребывания в стационаре составил в 1-й группе – 12,00 [9,25; 14,75] дней, во 2-й группе – 10,00 [7,00; 14,00] дней, $p = 0,0000$.

Все пациентки обеих групп были родоразрешены оперативным путем (выполнено КС). На первом месте среди показаний для КС в 1-й группе была преэклампсия умеренной степени, не поддающаяся консервативному лечению, во 2-й группе у 47,5 % ($n = 19$) пациенток было наличие рубца на матке толщиной менее 2-х мм (по данным УЗИ), $p < 0,05$.

В предоперационном периоде каждая пациентка была осмотрена врачом анестезиологом-реаниматологом. Целями предоперационного осмотра явились: установление доверительных взаимоотношений с пациенткой, разъяснение сути предстоящей анестезии, сбор анамнестических данных и осмотр пациенток, анализ результатов лабораторных и инструментальных исследований, назначение при необходимости дополнительных исследований и консультаций смежных специалистов, оценка физического состояния по классификации ASA (физический статус пациентов по классификации ASA («American Society of Anesthesiologists», Американское общество анестезиологов)), составление плана проведения анестезии, назначение премедикации.

Более 90 % пациенток 1-й группы (92,5–97,5 %) имели удовлетворительное физическое состояние и были отнесены к классу ASA II. Шесть пациенток 1-й группы (5,0 %) имели нарушения физического статуса средней тяжести (класс ASA III), т. е. среднетяжелые и тяжелые системные заболевания с нарушением функции органов и систем ($p = 0,078$ при сравнении между анализируемыми группами). Среди пациенток 1 и 2-й групп не наблюдалось тяжелых нарушений, представляющих угрозу для жизни (классы по ASA IV–V). При анализе физического статуса пациентов и риска предстоящей анестезии не было выявлено достоверных различий между пациентками анализируемых групп ($p > 0,05$ по критерию Пирсона χ^2).

17,5 % ($n = 7$) пациенток 2-й группы не имели сопутствующей патологии ($p = 0,0000$, при сравнении между анализируемыми группами).

Доля пациенток 1-й группы, имевших артериальную гипертензию I–II степени, составила 39,2 % ($n = 47$), при этом во 2-й группе данная патология не регистрировалась ($p = 0,0070$ при сравнении между пациентками анализируемых групп). Доля пациенток, имевших сердечно-сосудистую патологию, такую как малые аномалии сердца, дисметаболическая кардиомиопатия, аритмии гемодинамически незначимые составила в обеих группах от 35 % до 45 % ($p = 0,9710$ при сравнении между пациентками в анализируемых группах).

Три пациентки (1-я группа) и две пациентки (2-я группа) имели бронхиальную астму вне обострения без дыхательной недостаточности.

Патология желудочно-кишечного тракта была представлена: хроническим гастритом в стадии ремиссии (22,5 %, $n = 27$ – 1-я группа и 20,0 %, $n = 8$ – 2-я группа ($p = 0,7696$ при сравнении между анализируемыми группами) и ферментопатией (9,17 %, $n = 11$ – 1-я группа и 10,0 %, $n = 4$ – 2-я группа, $p = 0,5251$ при сравнении между анализируемыми группами).

Не выявлено статистически достоверных отличий между группами по наличию сопутствующей патологии эндокринной, мочевыделительной системы, центральной нервной системы.

При проведении УЗИ, как в группе 1, так и в группе 2 отмечались изменения в состоянии плода и маточно-плацентарного кровотока. Данные представлены в таблице 1.

При проведении УЗИ, как в 1-й группе, так и в 2-й группе отмечались изменения в состоянии плода и маточно-плацентарного кровотока, толь-

ко 25 % ($n = 29$) пациенток 2-й группы не имели патологии со стороны плода и состояния маточно-плацентарного кровотока ($p = 0,0001$ при сравнении между анализируемыми группами). Доля пациенток, имевших нарушения фетоплацентарного кровотока (I–III степени) составила 15 % ($n = 18$) в 1-й группе и 5 % ($n = 2$) во 2-й группе ($p = 0,0194$, при сравнении между пациентами 1 и 2 групп). Задержка внутриутробного развития плода (ЗВУР) регистрировалась как в 1-й группе у 10 % ($n = 12$) пациенток, так и во 2-й группе у 5 % ($n = 2$) ($p = 0,0241$, при сравнении между пациентками анализируемых групп), также в 1-й группе у 2,5 % ($n = 3$) встречалось маловодие, 5,83 % ($n = 7$) многоводие, 7,5 % ($n = 9$) крупный плод при этом во 2-й группе данной патологии зафиксировано не было ($p = 0,0852$, соответственно при сравнении между анализируемыми группами).

Сочетание патологии по данным УЗИ имелось в 1-й группе у 14,17 % ($n = 17$), при этом у пациенток 2-й группы сочетания синдрома задержки внутриутробного развития плода (СЗРП) с изменением количества околоплодных вод и патологии веса плода по отношению к сроку гестации (маловесный к сроку гестации или крупный плод) достоверно не определялось ($p = 0,0142$, фи-квадрат = 0,02293, при сравнении между 1 и 2 группами), что указывало на наличие связи между изменениями на УЗИ и наличием преэклампсии умеренной степени. Сочетание патологии было представлено следующими комбинациями в 1-й группе: маловодие и ЗВУР плода встречался в 2,5 % ($n = 3$), ЗВУР плода и/или обвитие пуповиной вокруг

Таблица 1. Распределение патологии беременности по данным УЗИ

Патология	Степень проявления	Группы		p
		2 гр. (n = 120)	1 гр. (n = 120)	
Нарушение фетоплацентарного кровотока (НФПК)	Ia	2(1,2 %)	13(10,83 %)	0,0194*
	Iб	2(1,2 %)	2(1,2 %)	≥0,05
	II	1(0,83 %)	1(0,83 %)	≥0,05
	III	1(0,83 %)	2(1,2 %)	≥0,05
Задержка внутриутробного развития плода (ЗВУР)	I	1(0,83 %)	9(7,5 %)	0,0241*
	II	-	3(2,5 %)	≥0,05
Обвитие пуповиной вокруг шеи и/или тела плода		14(11,67 %)	20(16,67 %)	0,3354
Маловесные к сроку гестации, менее 2500гр		2(1,2 %)	3(2,5 %)	0,6580
Маловодие		-	3(2,5 %)	0,0852
Многоводие		-	7(5,83 %)	0,0091*
Крупный плод, более 4000 гр		-	9(7,5 %)	0,0032*
Предлежание плода		7(5,83 %)	6(5 %)	0,7871

Примечание. * – достоверные различия при $p \leq 0,05$.

Оригинальные научные публикации

шей и/или тела плода или маловесный/крупный плод к сроку гестации или многоводие – 11,7 % ($n = 14$). А также у одной пациентки 1-й группы (0,83 %) выявлено сочетание хронической фето-плацентарной недостаточности, многоводия и обвитие пуповиной вокруг шеи плода.

Как видно из таблицы 2 в большинстве случаев кардиотокографии (КТГ) с бальной оценкой по шкале Фишера характеризовало удовлетворительное состояние плода.

Таблица 2. Бальная оценка кардиотокограмм плода по Фишеру пациенток гр-1 и гр-2, $M \pm \sigma$

Группы	
А гр.($n = 120$)	В гр гр.($n = 120$)
$8,3 \pm 0,8 [8,0; 8,6]$	$8,3 \pm 0,8 [8,0; 8,6]$

Примечание. * – достоверные различия при $p \leq 0,05$.

По данным КТГ у 116 (96,67 %) 1-й группы и 37 (97,5 %) пациенток 2-й группы имели удовлетворительное состояние плода по шкале Фишера, $8,3 [8,0; 8,6]$ и $8,2 [8,0; 8,6]$ соответственно, ($p = 0,9628$, при сравнении между пациентками анализируемых групп), что характеризовало удовлетворительное состояние плода. Появление децелераций и монотонного типа КТГ со снижением баллов по шкале Фишера отмечалось как в 1-й группе ($n = 4$) $6,9 \pm 0,9 [6,6; 7,3]$, так и во 2-й группе ($n = 3$) до $7,2 \pm 0,9 [6,8; 7,5]$ у пациенток, которые имели признаки нарушение ФПК II–III степени по данным УЗИ в сочетании с централизацией кровотока у плода, что послужило поводом для оперативного родоразрешения, ($p = 0,7095$ при сравнении между пациентками 1 и 2 групп).

Кровопотеря во время КС в 1-й группе составила $7,37 [6,50; 8,05]$ и $7,42 [5,93; 7,07]$ мл/кг/час во 2-й группе, $p > 0,05$.

Колебания количества эритроцитов у пациенток составляли от $3,81 \times 10^{12}/л$ до $4,95 \times 10^{12}/л$ (1-я группа) и от $3,00 \times 10^{12}/л$ до $5,29 \times 10^{12}/л$ (2-я группа), $p > 0,05$. Средние значения гемоглобина у пациенток 1-й группы составили $120,77 \pm 12,49$ г/л, во 2-й группе – $122,81 \pm 10,97$ г/л, $p > 0,05$.

У пяти пациенток 1-й группы (4,2 %) и трех пациенток 2-й группы (7,5 %) гемоглобина был выше 150 г/л, $p > 0,05$. Пять пациенток 1-й группы (4,2 %) имели гемоглобин ниже 95 г/л (от 81 до 94 г/л), что было обусловлено

наличием хронической железодефицитной анемией, при этом 3-м пациенткам из пяти (60 %) после КС потребовалась коррекция донорскими эритроцитами в дозе 6,0–7,5 мл/кг, показанием для трансфузии было снижение гемоглобина менее 70 г/л.

В 1-й группе выявлено снижение средней концентрации гемоглобина в эритроцитах (МСН) $29,1 [24,1; 35,8]$ пг по сравнению с 2-й группой, при этом средний объем эритроцитов (MCV) соответствовал референтным значениям $87 [75,5; 142,2]$ фл, $p > 0,05$.

Количество лейкоцитов в исследуемых группах не выходило за пределы физиологической нормы при доношенной беременности ($12,17 \pm 13,31 \times 10^9/л$ в 1-й группе и $9,82 \pm 2,27 \times 10^9/л$ во 2-й группе), $p > 0,05$.

Среднее количество тромбоцитов у пациенток 1-й группы было $264,00 \pm 20,33 \times 10^9/л$, во 2-й группе – $269,00 \pm 25,83 \times 10^9/л$, $p < 0,05$. Длительность протромбинового времени по Квику составила $0,90 \pm 0,03$ у пациенток 1-й группы и $0,86–1,21$ у пациенток 2-й группы и достоверно не отличалась при сравнении между ними, $p < 0,05$. Средние значения показателя протромбинового времени не выходили за пределы физиологической нормы. Колебания продолжительности АЧТВ составили у пациенток 1-й группы от 21,9 до 45,6 сек и от 27,75 до 41,3 сек 2-й группы, $p < 0,05$. Однако в обеих группах средняя продолжительность данного показателя была меньше нижней границы нормы (35 сек), хотя и достоверно отличалась при сравнении между группами, что обусловлено патофизиологическими изменениями в организме женщины во время беременности ($p = 0,03819$).

Средние значения уровня фибриногена у пациенток исследуемых групп достоверно не превышали физиологический уровень, однако у 32 (26,7 %) пациенток 1-й группы и 14 (35 %) 2-й группы отмечалось повышение уровня фибриногена до 6–13,7 г/л.

Средние значения уровня общего белка составили $74,00 \pm 4,51$ г/л в 1-й группе и $75,30 \pm 4,61$ г/л во 2-й группе, что не выходило за пределы физиологических норм и не отличалось в сравнении между группами ($p > 0,05$).

Средний уровень общего билирубина у пациенток 1-й группы ($n = 118$) был $9,90 [8,00; 12,10]$ мкмоль/л, во 2-й группе ($n = 37$) –

9,30 [8,90; 11,87] мкмоль/л, $p > 0,05$. У двух пациенток 1-й группы и трех пациенток 2-й группы общий билирубин был более 21 мкмоль/л с максимальным значением 30 мкмоль/л, $p > 0,05$. Средний уровень аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) в 1-й ($n = 118$) и 2-й группах ($n = 40$) составил $28,03 \pm 19,68$ и $28,26 \pm 14,27$ Ед/л, $28,03 \pm 37,79$ и $32,16 \pm 35,18$ Ед/л соответственно, $p > 0,05$. Однако у 2-х пациенток 1-й группы (1,67 %) отмечалось увеличение АСТ и АЛТ до 265 Ед/л и 316 Ед/л без клинической картины холестаза.

Средние значения мочевины составили $3,32 \pm 1,18$ ммоль/л, в 1-й группе $4,29 \pm 1,53$ ммоль/л, во 2-й группе, уровень креатинина – $0,067 \pm 0,012$ ммоль/л в 1-й группе и во 2-й группе $0,078 \pm 0,088$ ммоль/л соответственно, ($p > 0,05$). Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) как в 1-й группе, так и во 2-й группе находился в пределах допустимых референтных значений и составила $149,09 [128,05; 181,24]$ мл/мин/1,73 м² и $180,81 [153,8; 200,1]$ мл/мин/1,73 м² соответственно, что свидетельствовало об отсутствии нарушений азотвыделительной функции почек, при этом отмечалось достоверное снижение СКФ в 1-й группе на 18 % по сравнению со 2-й группой, $p = 0,0398$ [7].

Средние значения гликемии по группам не выходили за границы физиологических норм ($4,26 \pm 0,85$ ммоль/л и $4,30 \pm 0,67$ ммоль/л, 1-я и 2-я группы соответственно) и достоверно не отличались при сравнении, $p > 0,05$. В 1-й группе было 10 (18,3 %) пациенток с нарушением толерантности к глюкозе. Максимальные значения гликемии составляло 5,5 ммоль/л. Все указанные пациентки были осмотрены эндокринологом и назначена корректирующая диета. По данным ROC-анализа точка отсечения уровня глюкозы у беременных более 4,31 ммоль/л (AUC = 0,689, $P < 0,01$, Sensitivity 84,6, Specificity 50,0) является предиктором развития осложнения беременности, т. е. преэклампсии умеренной степени [8].

Средние значения электролитов укладывались в физиологическую норму и достоверно не различались между собой ($p > 0,05$).

У пациенток 1-й группы удельный вес мочи составил $1017,1 \pm 4,87$, 2-й группы – $1016,01 \pm 5,38$, $p \geq 0,05$. При этом уровень протеинурии достоверно был выше в 1-й группе

и составлял $0,26 \pm 0,63$ г/л по сравнению со 2-й группой, который составил 0,014 м и 0,026 г/л, реакция мочи в обеих группах была кислая, и в микроскопии осадка мочи преобладали клетки плоского эпителия, $p \leq 0,05$.

У новорожденных в 1-й группе оценка по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах жизни составила 8 [4; 8] и 8 [8; 9] соответственно и достоверно не отличалась между 1-й и 5-й минутами ($p \geq 0,05$). В одном случае (0,83 %) оценка по шкале Апгар на 1-й минуте жизни составила 4 балла, что потребовало протекции дыхательных путей и проведения искусственной вентиляции легких (ИВЛ), что было обусловлено наличием преэклампсии умеренной степени, не поддающейся медикаментозному лечению у матери в сочетании с ХФПН III степени, СЗРП II степени по данным УЗИ. 10 % ($n = 12$) новорожденных из 1-й группы в течение 24 часов после рождения были переведены на ИВЛ. Показаниями к ИВЛ были: врожденная пневмония, код по международной классификации болезней – 10 (МКБ-10) P 23.9 ($n = 4$, 3,33 %), респираторный дистресс новорожденных, код по МКБ-10 P 22.0 ($n = 2$, 1,67 %), церебральная депрессия новорожденного, код по МКБ-10 P 91.5 ($n = 6$, 5 %).

У новорожденных 2-й группы оценка по шкале Апгар на 1 и 5 минутах жизни составила 8 [6; 8] и 8 [7; 9] соответственно и статистически не отличалась между 1 и 5 минутами ($p \geq 0,05$). В 2 случаях (1,6 %) дети данной группы родились в состоянии средней и умеренной асфиксии при рождении с оценкой по шкале Апгар на 1-й минуте жизни 5 и 6 баллов, соответственно, что было обусловлено отслойкой нормально расположенной плаценты и острой внутриматочной гипоксии плода. Новорожденный с оценкой по шкале Апгар 5 баллов на 1 минуте потребовал незамедлительного проведения респираторной поддержки с использованием ИВЛ.

Вес у новорожденных, рожденных от женщин с физиологически протекающей беременностью (2-я группа), статистически значимо не отличался от веса детей, рожденных от женщин с преэклампсией (1-я группа) и составил $3340 [1490; 5550]$ и $3380 [2580; 4530]$ грамм соответственно ($p \geq 0,05$). Рост детей из 1-й и 2-й группы составил $52 [46; 56]$ см и $52 [39; 60]$ см соответственно, статистических различий выявлено не было ($p \geq 0,05$).

□ Оригинальные научные публикации

Уровень МСМ у пациенток 1-й группы до родоразрешения составил 0,47 [0,46; 0,55] усл. ед. опт. пл. и статистически выше на 80,7 %, чем данный показатель во 2-й группе, который был 0,28 [0,26; 0,35] усл. ед. опт. пл., $p = 0,0146$ [9].

Содержание МСМ в пуповинной крови новорожденных, рожденных от матерей с преэклампсией умеренной степени (1-я группа) составило 0,46 [0,46; 0,52] усл. ед. опт. пл. и было достоверно выше (100 %), чем у новорожденных рожденных от матерей физиологически протекающей беременностью – 0,23 [0,21; 0,27] усл. ед. опт. пл., что соответствовало средней степени тяжести ЭИ, $p = 0,0231$ [10].

Концентрация кортизола у беременных перед родоразрешением в 1-й группе составила 1021,23 [927,85; 1205,30] нг/мл, что достоверно выше, чем при физиологически протекающей беременности (120–500 нг/мл), что обусловлено было наличием ПЭу, $p = 0,0128$. Выявлена статистически значимая сильная положительная корреляция между уровнем кортизола, МСМ и степенью тяжести ПЭ у матери ($r = 0,64$, $p = 0,0032$).

Выводы

По данным нашего исследования преэклампсия умеренной степени у беременных женщин приводила к увеличению не только прибавки массы тела от 13,00 [12,10; 17,75] кг до 14,00 [10,00; 17,00] кг, ($p = 0,0123$), но и срок пребывания в стационаре 12,00 [9,25; 14,75] дней ($p = 0,0000$) по сравнению с физиологически протекающей беременностью, а также является показанием для кесарева сечения. По данным УЗИ у пациенток с преэклампсией имелись у 15 % ($n = 18$) нарушения фето-плацентарного кровотока (I–III степени) и у 10 % ($n = 12$) задержка внутриутробного развития плода сочетание патологии было у 14,17 % ($n = 17$), $p = 0,0142$. Предиктором развития преэклампсии умеренной степени являлся уровень глюкозы у беременных более 4,31 ммоль/л (AUC = 0,689, $P < 0,01$, Sensitivity 84,6, Specificity 50,0). Выявлено у беременных с ПЭу снижение средней концентрации гемоглобина в эритроцитах (МСН) 29,1 [24,1; 35,8] пг по сравнению с физиологически протекающей беременностью, при этом средний объем эрит-

роцитов (MCV) соответствовал референтным значениям 87 [75,5; 142,2] фл, а также увеличение уровня кортизола перед родоразрешением до 1021,23 [927,85; 1205,30] нг/мл, по сравнению с ФБ (120–500 нг/мл), $p = 0,0128$ так и увеличение уровня МСМ как у матери был на 80,7 % (до 0,47 [0,46; 0,55] усл. ед. опт. пл., $p = 0,0146$), так и у новорожденного на 100 % по сравнению с физиологически протекающей беременностью (0,46 [0,46; 0,52] усл. ед. опт. пл., $p = 0,0231$). Выявлена статистически значимая сильная положительная корреляция между уровнем кортизола, МСМ и степенью тяжести ПЭ у матери ($r = 0,64$, $p = 0,0032$).

Авторы заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Сидоренко, В. Н. Преэклампсия и эклампсия: современная классификация, этиопатогенез, диагностика, лечение и неотложная помощь учеб.-метод. пособие / В. Н. Сидоренко [и др.]. – Минск: БГМУ, 2017. – 20 с.
2. Клинический протокол «Медицинское наблюдение и оказание медицинской помощи женщинам в акушерстве и гинекологии» (утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 19.02.2018 № 17). – <https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/standarty-obsledovaniya-i-lecheniya/akusherstvo-ginekologiya.php>. – Дата доступа: 08.07.2025.
3. Клинический протокол «Анестезиологическое обеспечение хирургических вмешательств» (утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 19.04.2023 № 57). – <https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/standarty-obsledovaniya-i-lecheniya/anezteziologiya-reanimatologiya.php>. – Дата доступа: 08.07.2025.
4. Габрийелян, Н. И. Дмитриев А. А., Кулаков Г. П. Диагностическая ценность определения средних молекул в плазме крови при некротических заболеваниях / Н. И. Габрийелян, А. А. Дмитриев, Г. П. Кулаков // Клиническая медицина. – 1981. – № 10. – С. 38–42.
5. Безнощенко, Г. Б. Синдром системного воспалительного ответа в акушерской клинике: решенные вопросы и нерешенные проблемы / Г. Б. Безнощенко // Российский вестник акушер-гинеколога. – 2018. – № 4. – С. 6–10.
6. Moghaddas, S. H., Zununi V. S., Ardalan M. Pre-eclampsia: a close look at renal dysfunction // Biomedicine and Pharmacotherapy. – 2019. – Vol. 109. – P. 408–416.
7. Дудов, И. И., Мельниченко Г. А. Эндокринологические заболевания и беременность в вопросах и ответах / И. И. Дудов, Г. А. Мельниченко [и др.]. – Е-нота, 2024. – 340 с.
8. Прасмыцкий, О. Т., Шматова А. А. Способ определения степени тяжести позднего гестоза беременной. Патент BY № 19747, 2015.

9. Прасмыцкий, О. Т., Шматова А. А. Способ определения степени тяжести эндогенной интоксикации у новорожденного от беременной женщины с поздним гестозом Патент BY № 20292, 2016.

References

1. *Sidorenko, V. N.* Preeklampsiya i eklampsiya: sovremennaya klassifikatsiya, etiopatogenez, diagnostika, lechenie i neotlozhnaya pomoshch' [Preeclampsia and eclampsia: modern classification, etiopathogenesis, diagnosis, treatment and emergency care] ucheb.-metod. posobie / V. N. Sidorenko [et al.]. – Minsk: BGMU, 2017. – 20 s. [in Russian].

2. *Klinicheskij protokol* "Medicinskoe nablyudenie i okazanie medicinskoj pomoshchi zhenshchinam v akusherstve i ginekologii" (utverzhen postanovleniem Ministerstva zdravooohraneniya Respubliki Belarus' ot 19.02.2018 № 17). – <https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/standarty-obsledovaniya-i-lecheniya/akusherstvo-ginekologiya.php>. – Assess of date: 08.07.2025.

3. *Klinicheskij protokol* "Anesteziologicheskoe obespechenie hirurgicheskikh vmeshatel'stv" (utverzhen postanovleniem Ministerstva zdravooohraneniya Respubliki Belarus' ot 19.04.2023 № 57). – <https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/standarty-obsledovaniya-i-lecheniya/anesteziologiya-reanimatologiya.php>. – Assess of date: 08.07.2025.

4. *Gabrijeljan, N. I., Dmitriev A. A., Kulakov G. P.* Diagnosticheskaya cennost' opredeleniya srednix molekul v plazme krovi pri nekroticheskix zabolevaniyax [The diagnostic value of determining the average molecules

in the blood plasma of necrotic diseases] / N. I. Gabrijeljan, A. A. Dmitriev, G. P. Kulakov // *Klinicheskaja medicina*. – 1981. – № 10. – S. 38–42 [in Russian].

5. *Makacariya, A. D., Bicadze V. O., Akin'shina S. V.* Sindrom sistemnogo vospalitel'nogo otveta v akusherstve. [Systemic inflammatory response syndrome in obstetrics] uchebnoe posobie dlya vrachej / A. D. Makacariya, V. O. Bicadze, S. V. Akin'shina. – M.: MIA, 2006. – 448 s. [in Russian].

6. *Beznoshchenko, G. B.* Sindrom sistemnogo vospalitel'nogo otveta v akusherskoj klinike: reshennye voprosy i nereshennye problemy / G. B. Beznoshchenko // *Rossijskij vestnik akusher-ginekologa*. – 2018. – № 4. – S. 6–10 [in Russian].

7. *Moghaddas, S. H., Zununi V. S., Ardalan, M.* Preeclampsia: a close look at renal dysfunction // *Biomedicine and Pharmacotherapy*. – 2019. – Vol. 109. – P. 408–416 [in England].

8. *Prasmyckij, O. T., Shmatova A. A.* Sposob opredeleniya stepeni tyazhesti pozdnego gestoza beremnoj. [A method for determining the severity of late gestosis in a pregnant woman]. Patent BY № 19747, 2015 [in Russian].

9. *Prasmyckij, O. T., Shmatova A. A.* Sposob opredeleniya stepeni tyazhesti endogennoj intoksikacii u novorozhdennogo ot beremnoj zhenshchiny s pozdnim gestozom [A method for determining the degree of the presence of endogenous intoxication in newborns from a pregnant with late gestosis]. Patent BY № 20292, 2016 [in Russian].

Поступила 09.07.2025 г.

А. В. Копытов, А. Г. Кадушкин, С. П. Онищук

ПСИХОЛОГИЯ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА

*УО «Белорусский государственный медицинский университет,
Минск, Республика Беларусь»*

A. V. Kopytov, A. G. Kadushkin, S. P. Onishchuk

PSYCHOLOGY OF SCIENTIFIC CREATIVITY

*Belarusian State Medical University,
Minsk, Republic of Belarus*

Научное творчество – это комплексный психологический процесс, включающий порождение оригинальных идей, формирование гипотез, рефлексивное мышление и решение исследовательских задач. В психологии оно рассматривается как результат работы множества взаимосвязанных психических механизмов – когнитивных, мотивационных, эмоциональных, личностных и поведенческих, обеспечивающих научную продуктивность и креативность мышления. В отличие от художественного или прикладного творчества, научное требует не только генеративной активности, но и способности к системному мышлению, логической верификации, устойчивости к фрустрации, интеллектуальной честности и саморегуляции. В последние годы научное творчество рассматривается не как мистический «инсайт», а как продукт взаимодействия когнитивных, мотивационных, личностных, поведенческих и нейробиологических механизмов (Beaty et al., 2018; Zhang & De Dreu, 2022; Zabelina & Silvia, 2020).

Одним из центральных когнитивных предикторов креативности является когнитивная гибкость – способность переключаться между различными концептуальными рамками, пересматривать стратегии, видеть нестандартные связи и адаптировать мышление к новым условиям. Метаанализ Scott et al. (2023) подтвердил, что высокая гибкость мышления достоверно связана с оригинальностью научных гипотез, особенно в условиях неопределённости и высокой когнитивной нагрузки.

Второй ключевой компонент – эпистемическая мотивация: устойчивая потребность в тщательном, глубоком и обоснованном понимании, особенно при наличии когнитивной сложности. Она отражает стремление к объективности, аналитичности и отказу от поспешных выводов. Люди с высокой эпистемической мотивацией склонны к метапознанию, выдержке в условиях интеллектуальной неопределённости и постоянному уточнению своих гипотез (Zhang & De Dreu, 2022).

Память и внимание также играют важную роль в научной креативности. Эпизодическая память обеспечивает доступ к прошлому опыту и аналогиям, а рабочая память – способность одновременно оперировать несколькими идеями и удерживать сложную структуру задач. Benedek et al. (2023) на выборке более 12 тысяч человек показали, что производительность в задачах дивергентного мышления напрямую связана с объёмом семантической памяти и способностью к ментальной манипуляции понятиями.

Ключевым состоянием, способствующим творческой работе, является состояние потока (flow) – переживание полной вовлечённости в задачу, утраты чувства времени и высокой концентрации. Нейровизуализационные исследования показали, что в состоянии потока одновременно активируются две ключевые нейросети: сеть пассивного режима мозга (default mode network, DMN) и сеть исполнительного контроля (executive control network, ECN). DMN включает медиальную префронтальную кору, заднюю поясную извилину и гиппо-

камп, обеспечивая воображение, внутренний диалог и генерацию идей. ECN включает дорсолатеральную префронтальную кору и теменные отделы, отвечающие за планирование, логику и рациональную фильтрацию идей. Их одновременная активация обеспечивает продуктивную синергию интуитивного и структурированного мышления (Beaty et al., 2018; Ulrich et al., 2016).

Важнейшее значение в формировании научного творчества имеют черты личности. Наиболее стабильно с креативностью связана открытость опыту (*openness to experience*) – широта интересов, любознательность, воображение, эстетическая чувствительность, толерантность к неоднозначности. Эта черта предсказывает дивергентное мышление, оригинальность гипотез и склонность к междисциплинарным связям (Karwowski et al., 2017; Persaud et al., 2021).

Добросовестность (*conscientiousness*) проявляется в самодисциплине, ответственности, организованности, последовательности. Она коррелирует с научной продуктивностью и способностью доводить работу до результата, особенно в условиях ограниченных ресурсов и длительных проектов. Однако чрезмерно высокая добросовестность может снижать рискованность идей и спонтанность мышления, если не уравновешена другими чертами (Feist, 2019).

Экстраверсия (*extraversion*) связана с энергией, стремлением к социальной вовлеченности, активным поиском стимулов. Исследования показывают, что экстраверты чаще проявляют инициативу в командных научных проектах, лучше справляются с презентацией идей и легче формируют коллаборации, но не всегда демонстрируют оригинальность мышления (Batey & Furnham, 2006).

Приятность (*agreeableness*), как тенденция к кооперативности, эмпатии и компромиссам, может иметь двойственный эффект. С одной стороны, она облегчает работу в команде и снижает межличностные конфликты, с другой – в условиях научной критики может снижать готовность отстаивать нестандартные идеи (Silvia et al., 2011).

Нейротизм (*neuroticism*) отражает склонность к тревожности, эмоциональной лабильности, негативному аффекту. Высокий нейротизм

ассоциирован с прокрастинацией, самосомнением и избеганием риска, что затрудняет научную активность (Widiger et al., 2020). Напротив, низкий нейротизм способствует устойчивости к критике и терпимости к неудачам, что особенно важно в долгосрочной исследовательской деятельности.

Перфекционизм также имеет амбивалентную роль. Адаптивный перфекционизм (*self-oriented*) связан с высокими стандартами, вниманием к качеству и самодисциплиной. Он усиливает продуктивность, особенно в аналитических задачах. Дезадаптивный (*socially prescribed*), напротив, сопровождается страхом ошибки, чрезмерной самокритикой и прокрастинацией, что подрывает креативный потенциал (Smith et al., 2023).

Интерес представляют данные о субклинической шизотипии – лёгкой выраженности шизотипических черт (например, магическое мышление, необычные ассоциации) при сохранённом когнитивном контроле. Эти особенности, по результатам Zabelina & Robinson (2020), могут усиливать дивергентное мышление и порождение неожиданных идей.

Поведенческий уровень – повседневные привычки, дисциплина, стратегия – является решающим звеном в реализации научного потенциала. Поведенческая активация, способность к последовательной работе, установка краткосрочных целей и регулярное выполнение задач обеспечивают мост между креативностью и продуктивностью (Zabelina & Silvia, 2020; Milyavskaya et al., 2019). Противоположностью являются самосаботаж, откладывание и синдром самозванца, часто встречающиеся среди начинающих учёных.

Современные вызовы академической среды также включают интеграцию технологий, в частности искусственного интеллекта (ИИ). Исследования Chen et al. (2025) и Becker et al. (2024) показали, что ИИ может усиливать генерацию идей и повышать скорость анализа, но при этом снижает разнообразие мышления, если используется как источник готовых решений. Это требует от исследователя метакогнитивного контроля, осознанного использования технологий и защиты внутреннего креативного процесса от стандартизации.

Таким образом, научное творчество – это многоуровневая психологическая систе-

ма, включающая когнитивные способности, личностные характеристики, мотивационные установки, эмоциональную регуляцию, поведенческую структуру и нейробиологическую организацию. Его понимание важно не только для изучения креативности как феномена, но и для практического сопровождения научной деятельности, повышения академического благополучия и профилактики выгорания.

Цель статьи

Цель данной статьи – проанализировать и систематизировать современные научные представления о психологических механизмах научного творчества, включая когнитивные, мотивационные, личностные, аффективные и поведенческие компоненты, а также их взаимосвязь с реализацией исследовательского потенциала. Работа направлена на выявление ключевых факторов, способствующих развитию научной креативности, и определение возможных направлений их применения в научном обучении, профессиональной подготовке исследователей и поддержке их психологического здоровья.

Основная часть

Когнитивная архитектура научного творчества

Научное творчество, в отличие от художественного, характеризуется интеграцией дивергентного и конвергентного мышления. Этот синтез позволяет не только генерировать оригинальные идеи, но и подвергать их системной проверке на предмет научной состоятельности. Одним из первых, кто попытался формализовать когнитивные компоненты креативности, был американский психолог Джой Пол Гилфорд, предложивший в 1967 году модель структуры интеллекта (*Structure of Intellect Model*). В ней он описал интеллектуальные способности как взаимодействие трёх измерений:

1. Операции – типы умственных действий, таких как познание, запоминание, оценка, дивергентное и конвергентное мышление;
2. Содержание – формат информации, с которой работает индивид (например, зрительные образы, семантические категории, поведенческие паттерны);

3. Продукты – итоговые формы обработки информации: конкретные факты, закономерности, системы, преобразования и т. д. (Guilford, J. P., 1967).

Наиболее важной в контексте творчества Гилфорд считал дивергентную продукцию – способность порождать множество разнообразных решений одной и той же проблемы. Эта идея легла в основу эмпирических методик оценки креативности и предвосхитила современные концепции гибкого мышления, ассоциативной направленности и нейрокогнитивной пластичности.

Современные исследования подтверждают, что рабочая память, внимание, семантическая организация информации и метапознание играют важнейшую роль в научной креативности. Рабочая память обеспечивает ментальную платформу для удержания сложных гипотез, сравнения теоретических вариантов и формирования интегральных выводов (Allen et al., 2017). При этом, как показывают Benedek et al. (2023), не столько объём рабочей памяти, сколько её гибкость и способность к реорганизации информации предсказывают креативную продуктивность.

Метапознание, или способность осознавать и регулировать собственные мыслительные процессы, также признано одним из ключевых факторов научного мышления. Nelson & Narens (1994) описали два уровня метапроцессов: мониторинг (отслеживание хода мысли) и контроль (активное вмешательство в мышление). Успешные исследователи демонстрируют устойчивую метапозицию по отношению к своей работе, позволяющую им вовремя корректировать направление анализа, отказываться от несостоятельных гипотез и выстраивать более эффективные пути поиска.

Отдельное внимание уделяется вниманию как ресурсу сознания. В рамках теории «блуждающего ума» (*mind-wandering*) было показано, что спонтанные переключения внимания – при определённых условиях – усиливают креативность за счёт активации ассоциативных сетей. Это важно для научной интуиции, особенно на ранних этапах генерации идей. Однако здесь необходим баланс: недостаток селективного внимания может привести к потере логики и когнитивной фрагментации, а его избыток – к ригидности мышления.

*Нейрокогнитивные основы:
сеть пассивного режима работы мозга
и сеть исполнительного контроля,
а также их взаимодействие*

На уровне мозга научное творчество обусловлено взаимодействием двух крупных функциональных сетей:

- сети пассивного режима работы мозга (default mode network, DMN) – связанной с внутренним воображением, саморефлексией и генерацией идей;
- и сети исполнительного контроля (executive control network, ECN) – обеспечивающей планирование, оценку и логическую обработку информации (Beaty et al., 2018).

Сеть пассивного режима работы мозга включает медиальную префронтальную кору, заднюю поясную извилину и гиппокамп. Эта сеть активна в моменты свободной ассоциации, внутреннего диалога и спонтанного воображения. Сеть исполнительного контроля представлена дорсолатеральной префронтальной и теменной корой и активируется при целенаправленных аналитических задачах. С точки зрения креативного мышления, наиболее продуктивными оказываются состояния, в которых обе сети активны синхронно (Jung et al., 2015).

Электроэнцефалографические исследования показали, что фазы генерации научных идей сопровождаются усилением альфа-ритма в лобных областях, отражающим «расслабленную сосредоточенность», в то время как моменты логической фильтрации гипотез связаны с ростом тета- и бета-активности, указывающим на активацию сети исполнительного контроля (Fink & Benedek, 2014). Это подтверждает, что нейрофизиологическая гибкость – способность переходить между режимами свободного и контролируемого мышления – является основой продуктивного научного поиска.

*Феномен потока
в научной деятельности*

Одним из важнейших условий устойчивого научного творчества является состояние потока (flow) – полная вовлечённость в процесс, при которой исчезают чувство времени, сомнения и внешняя самооценка. Теория потока, разработанная М. Чиксентмихайи (Csikszentmihalyi, 1990), получила широкое эмпирическое под-

тверждение. В контексте научной деятельности поток чаще всего возникает при сочетании:

- высокой сложности задачи;
- адекватного уровня компетентности;
- и внутренней мотивации (Feige et al., 2020).

С точки зрения нейропсихологии, это состояние связано с временным усилением активности сети пассивного режима работы мозга и сети исполнительного контроля, а также со снижением активности в сети негативной самооценки, что позволяет «пропустить» через сознание идеи, которые в обычном состоянии могли бы быть отвергнуты как неуместные или рискованные (Dietrich & Kanso, 2010). Поток – это не только субъективное переживание, но и специфическое состояние, способствующее синтезу интуиции и логики. Его формирование и поддержание – важный навык научной деятельности и психологического самосохранения исследователя.

*Эмоциональная регуляция
и перфекционизм*

Эмоциональные процессы играют критическую роль в устойчивости научного мышления. Исследования Barbot и Tinio (2018) показали, что высокий уровень эмоционального интеллекта способствует более эффективному управлению фрустрацией, сомнением и переживанием неудач, особенно в условиях повышенной когнитивной нагрузки и неопределённости, характерных для научной деятельности. Эмоциональный интеллект понимается как совокупность способностей к осознанию, пониманию и регуляции собственных эмоций, а также – к распознаванию и учёту эмоциональных состояний других (Mayer, Salovey & Caruso, 2004). В контексте научной продуктивности ключевыми компонентами ЭИ выступают: способность к самопониманию и самонаблюдению; готовность воспринимать негативные эмоции не как деструктивный фактор, а как источник информации для переоценки текущей стратегии; а также – умение сознательно регулировать своё внутреннее состояние в соответствии с фазами исследовательского цикла. Так, в фазе выдвижения гипотез важна эмоциональная открытость и поддержание уверенности в неопределённости; в случае неудачи – принятие фрустрации и способность извлекать из неё обучающий смысл; на этапе

□ Молодому ученому

переосмысления – эмоциональная гибкость и готовность отказаться от первоначальных убеждений; при уточнении и развитии идеи – самодисциплина, устойчивость к сомнению и эмоциональная терпимость к временной неопределённости результата.

Особое внимание уделяется феномену перфекционизма, который может иметь как конструктивные, так и деструктивные формы. Согласно современной типологии (Stoeber & Otto, 2006; Smith et al., 2023), адаптивный перфекционизм ассоциируется с высокими стандартами, стремлением к качеству, дисциплиной и внутренней мотивацией. Он способствует тщательной проверке гипотез, аккуратному сбору данных и устойчивости в долгосрочных проектах. Деадаптивный перфекционизм, напротив, связан с патологической ориентацией на внешнее одобрение, страхом ошибки, самокритикой и склонностью к прокрастинации. Этот тип чаще встречается у аспирантов и молодых исследователей и нередко ведёт к формированию синдрома выученной беспомощности – состояния, при котором индивид, многократно сталкиваясь с неудачами или критикой, начинает воспринимать свои усилия как неэффективные и теряет мотивацию к действию, даже в тех ситуациях, где изменения и успех возможны (Seligman, 1975). В академическом контексте это проявляется в отказе от публикационной активности, избегании научной деятельности, прокрастинации и внутреннем убеждении, что любой результат заранее обречён на провал. Метаанализ Zhang et al. (2021) подтверждает, что именно деадаптивный компонент перфекционизма достоверно предсказывает выгорание в академической среде, в то время как адаптивный связан с устойчивой публикационной активностью и способностью завершать проекты.

Поведенческая саморегуляция и научная продуктивность

Если когнитивные, мотивационные и эмоциональные процессы формируют базу научного творчества, то поведенческие стратегии определяют его реализацию в реальной академической деятельности. Исследования Miluyavskaya et al. (2019) показывают, что саморегуляторное поведение – включая структурирование задач, установку реалистичных целей,

формирование микронавыков и устойчивые ритуалы продуктивности – напрямую связано с научной результативностью.

Особенно эффективными в поддержании продуктивности и саморегуляции в исследовательской деятельности оказались определённые поведенческие стратегии. Среди них – систематическое ведение научного дневника, в котором фиксируются идеи, наблюдения, вопросы и промежуточные выводы. Такая практика способствует как осознанности мышления, так и накоплению материала для будущих публикаций. Также высокую эффективность демонстрирует метод планирования с жёстким распределением временных блоков, в рамках которого каждый отрезок времени заранее посвящается конкретной задаче, исключая параллельную многозадачность. Распространённой техникой управления вниманием и профилактики переутомления является метод «помидора», при котором периоды высокой концентрации (например, по 25 минут) строго чередуются с короткими паузами на отдых. Значительные преимущества показывает приём когнитивного структурирования задач – сознательное деление сложного задания на более простые, управляемые шаги, что снижает тревожность и повышает ощущение контролируемости процесса. Эффективной моделью целеполагания является система SMART, в которой каждая цель формулируется как конкретная (Specific), измеримая (Measurable), достижимая (Achievable), значимая (Relevant) и ограниченная во времени (Time-bound). Все эти подходы способствуют формированию устойчивой поведенческой архитектуры исследовательской деятельности, служат профилактикой прокрастинации и усиливают чувство компетентности и прогресса.

Кроме того, поведенческая активация – регулярная физическая, социальная и интеллектуальная активность – снижает тревожность, повышает мотивацию и восстанавливает чувство контроля у исследователей с признаками прокрастинации или синдрома самозванца (Zabelina & Silvia, 2020).

Также важно учитывать негативные поведенческие паттерны, способные подрывать креативную активность и устойчивость в научной деятельности. К ним относятся хроническое откладывание выполнения задач (прокрас-

тинация), хаотичная многозадачность, при которой внимание постоянно переключается между несвязанными действиями, снижая глубину обработки информации, а также синдром самозванца – внутреннее убеждение, что собственные достижения незаслуженны, несмотря на объективные успехи. Не менее деструктивными оказываются постоянное социальное сравнение, ведущее к снижению самооценки и мотивации, и самосаботаж – бессознательное поведение, при котором человек препятствует собственному прогрессу, например, через отказ от возможностей или заведомое занижение результатов. Эти паттерны достоверно ассоциированы с академическим выгоранием, тревожностью и снижением научной продуктивности (Parkman, 2016).

В итоге то, как учёный выстраивает свою повседневную работу: от распределения времени до отношения к неудачам, оказывает не меньшее влияние на результат, чем когнитивные способности или личностные особенности. Поведение в научной среде – это не просто сопровождение мышления, а активный компонент, через который реализуется интеллектуальный потенциал. Именно оно связывает идеи с действиями, намерения – с публикациями, а замыслы – с реальными достижениями.

Цифровая среда, искусственный интеллект и когнитивная экология учёного

В XXI веке научное мышление всё чаще осуществляется в условиях интенсивной цифровой нагрузки. Традиционные ментальные процессы вступают во взаимодействие с цифровыми посредниками. Учитывая вышесказанное, необходимо задаться вопросом о характере влияния этих факторов на процессы научной креативности и формирование оригинальных исследовательских идей.

С одной стороны, цифровая среда значительно расширяет возможности исследователя: облегчает доступ к данным, ускоряет анализ, упрощает поиск релевантных публикаций и способствует междисциплинарной интеграции. Однако, с другой стороны, её интенсивное использование сопровождается рядом психологических рисков. Среди них – фрагментация внимания, то есть частые произвольные переключения между задачами, ко-

торые снижают устойчивость концентрации; информационная перегрузка, при которой объём поступающей информации превышает возможности её осмысленной переработки; а также поверхностное мышление, когда вместо аналитического углубления преобладает беглый просмотр и копирование готовых решений. Эти явления особенно выражены у молодых исследователей, находящихся в условиях постоянной многозадачности, давления сроков и интенсивной цифровой стимуляции, что затрудняет развитие устойчивого креативного мышления (Wilmer et al., 2017).

Исследования последних лет всё чаще обращают внимание на двойственную роль инструментов искусственного интеллекта в научной деятельности. Так, Becker и соавт. (2024) показали, что чрезмерное использование автоматизированных генераторов текста, особенно без активного включения собственной аналитики, может снижать оригинальность формулировок, способствовать повторяемости идей и в конечном итоге – вести к стиранию индивидуального стиля мышления. В то же время Chen и соавт. (2025) пришли к противоположным выводам: при интерактивном использовании ИИ как партнёра в мышлении, а не как источника готовых решений, наблюдается усиление генерации гипотез и повышение эффективности концептуального поиска. Ключевым условием здесь становится наличие у исследователя метакогнитивной фильтрации – способности отслеживать, в какой момент мысль остаётся оригинальной, а в какой – незаметно подменяется алгоритмически сгенерированной конструкцией. Как подчёркивают Floridi и Cowsils (2020), цифровая креативность требует не только технических навыков работы с ИИ, но и внутренней дисциплины, предполагающей осознанный выбор: какие идеи включать в процесс осмысления, а какие – отвергать как внешне навязанные или механически повторяющиеся.

Особое значение приобретает феномен креативной фрустрации – психологического состояния, при котором исследователь ощущает, что вокруг слишком много готовых решений, при этом ему не хватает уверенности в собственных идеях. В таких условиях мышление может терять глубину, поскольку вместо самостоятельной работы с проблемой человек

□ Молодому ученому

всё чаще полагается на уже существующие ответы. Это особенно характерно для цифровой среды, где быстрый доступ к информации создаёт иллюзию знания, а сам поиск подменяет осмысленное размышление. В результате – внутренний креативный импульс подавляется, и научная работа становится механической, шаблонной. Некоторые исследователи (Zhou et al., 2021) предлагают концепцию когнитивного очищения: намеренное сокращение цифровых каналов, организацию «безэкранного мышления», возвращение к рукописным формам и бумажным конспектам как способ восстановления глубинных ментальных процессов.

Таким образом, влияние ИИ и цифровой среды на научное творчество амбивалентно: оно может быть как катализатором, так и тормозом креативности.

Психология научной деятельности охватывает не только процессы генерации новых идей, но и их реализацию в условиях неопределённости, высокой когнитивной нагрузки и необходимости в длительной самоорганизации. Научное творчество рассматривается как многоуровневый психический процесс, формирующийся на основе взаимодействия познавательных способностей, мотивации, эмоциональной устойчивости, личностных черт и поведенческих привычек. Его успешность определяется не только уровнем интеллекта, но и умением справляться с неудачами, сохранять мотивацию, ставить реалистичные цели и отслеживать «ошибки» собственного мышления.

Современные исследования показывают, что стремление к глубокому анализу, толерантность к неоднозначности, эмоциональная зрелость и устойчивость к неоднозначности способствуют как оригинальности мышления, так и устойчивой продуктивности в научной деятельности. Такие личностные характеристики, как открытость опыту, добросовестность и эмоциональное равновесие, связаны с большей адаптацией к интеллектуальным и профессиональным требованиям. Различные формы перфекционизма по-разному влияют на исследовательский процесс: умеренное стремление к «идеалу» может быть ресурсом, в то же время выраженный страх неудачи и зависимость от внешней оценки – препятствием. Эффективное управление эмоциями и способность выдерживать интеллектуальную нагрузку по-

вышают устойчивость к разочарованиям, поддерживают работоспособность и снижают риск выгорания.

Организация повседневной работы, включая планирование, распределение времени и умение доводить задачи до завершения, играет ключевую роль в реализации потенциала. Поведенческая регулярность, самодисциплина и внутренняя структура деятельности напрямую связаны с тем, насколько эффективно исследователь использует свои способности.

Нейропсихологические исследования показывают, что продуктивное научное мышление связано с согласованной активностью двух ключевых мозговых систем: сети пассивного режима работы мозга, отвечающей за воображение, внутренний диалог и генерацию идей, и сети исполнительного контроля, обеспечивающей логический анализ, планирование и принятие решений. Их совместная работа создаёт условия для соединения интуитивных и рациональных процессов, что особенно важно при формулировке и проверке научных гипотез. Состояние устойчивой концентрации и вовлечённости помогает поддерживать этот баланс, способствуя углублённой и целенаправленной интеллектуальной деятельности.

Современные цифровые инструменты, включая искусственный интеллект, могут поддерживать аналитическую работу и ускорять процессы, но вместе с тем создают новые сложности: перегрузку информацией, снижение глубины размышлений, повторяемость формулировок. Это требует от исследователя навыков осознанного контроля за тем, как формируются идеи, и способности сохранять собственную точку зрения в условиях повышенного внешнего давления.

Особое значение приобретают такие психологические качества, как умение пересматривать свои подходы, следить за логикой собственных рассуждений, замечать автоматические реакции и адаптироваться к изменяющимся условиям среды. Эти навыки помогают сохранять интеллектуальную самостоятельность, целенаправленность и способность доводить замыслы до завершения.

Таким образом, научная деятельность формируется на стыке познавательных способностей, устойчивой мотивации, личностных ха-

рактических, эмоциональной регуляции и поведенческой самодисциплины. Эти элементы не действуют изолированно – именно их согласованное взаимодействие определяет как способность к генерации новых идей, так и эффективность их реализации в исследовательской практике. Понимание механизмов взаимодействия когнитивных, мотивационных, эмоциональных и поведенческих компонентов научной деятельности позволяет формировать такие образовательные и профессиональные условия, при которых исследователь сохраняет способность к сосредоточенной работе, глубокой аналитической переработке информации, устойчивости к перегрузкам и самостоятельному принятию решений. Это приобретает особую значимость в современной академической среде, характеризующейся не только высокой интенсивностью информационных потоков и усложнением организационной структуры научного труда, но и перенасыщением публикационного пространства, в котором становится всё сложнее вычлнять по-настоящему оригинальные и значимые идеи. В этих условиях развитие психологических ресурсов – включая самонаблюдение, когнитивную гибкость, произвольную регуляцию усилий и стратегическое планирование – становится необходимым элементом подготовки исследователя к эффективной, устойчивой и осмысленной профессиональной активности.

Авторы заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Allen, R. J. Working memory and executive function: evidence from behavioral and neuroimaging research / R. J. Allen, A. D. Baddeley, G. J. Hitch // *Journal of Cognitive Neuroscience*. – 2017. – № 29(10). – P. 1644–1660.
2. Barbot, B. Where is the “g” in creativity? A review of the relation between intelligence and creativity / B. Barbot, P. P. Tinio // *Educational Psychology Review*. – 2018. – № 30(5). – P. 1–30.
3. Batey, M. Creativity, intelligence, and personality: A critical review of the scattered literature / M. Batey, A. Furnham // *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*. – 2006. – № 132(4). – P. 355–429.
4. Beaty, R. E. et al. Creative cognition and brain network dynamics / R. E. Beaty [et al.] // *Trends in Cognitive Sciences*. – 2018. – № 22(10). – P. 874–888.
5. Becker, J. Generative AI and originality: Benefits and risks for academic thinking / J. Becker, Y. Zhou, J. Lee // *Frontiers in Psychology*. – 2024. – № 15. – P. 1189124.
6. Benedek, M. Semantic memory structure and creative cognition: A large-sample analysis / M. Benedek, E. Jauk, A. C. Neubauer // *Creativity Research Journal*. – 2023. – № 35(1). – P. 1–13.
7. Chen, H. A. I as a cognitive partner: Effects on hypothesis generation and scientific exploration / H. Chen, M. Park, R. Ginosar // *Nature Human Behaviour*. – 2025. – № 9(2). – P. 311–323.
8. Csikszentmihalyi, M. *Flow: The Psychology of Optimal Experience* / M. Csikszentmihalyi. – New York: Harper & Row, 1990.
9. Dietrich, A. A review of EEG, ERP, and neuroimaging studies of creativity and insight / A. Dietrich, R. Kanso // *Psychological Bulletin*. – 2010. – № 136(5). – P. 822–848.
10. Feige, B. Flow experience in scientific tasks: Neural correlates and cognitive effects / B. Feige, L. Schiller, M. Ulrich // *Neuropsychologia*. – 2020. – № 145. – P. 106542.
11. Feist, G. J. The function of personality in creativity: The nature and nurture of the creative personality / G. J. Feist // In: Kaufman J. C., Sternberg R. J. (Eds.) *The Cambridge Handbook of Creativity*. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2019. – P. 182–199.
12. Fink, A. EEG alpha power and creative ideation / A. Fink, M. Benedek // *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. – 2014. – № 44. – P. 111–123.
13. Floridi, L. A unified framework of five principles for AI in society / L. Floridi, J. Cowls // *Harvard Data Science Review*. – 2020. – № 2(1).
14. Guilford, J. P. *The Nature of Human Intelligence* / J. P. Guilford. – New York: McGraw-Hill, 1967.
15. Jung, R. E. The structure of creative cognition in the human brain / R. E. Jung, B. S. Mead, J. Carrasco, R. A. Flores // *Frontiers in Human Neuroscience*. – 2015. – № 9. – P. 105.
16. Karwowski, M. The big five personality traits and creative self-beliefs: A meta-analysis / M. Karwowski, I. Lebeda, E. Wiśniewska // *Psychology of Aesthetics, Creativity and the Arts*. – 2017. – № 11(1). – P. 95–105.
17. Mayer, J. D. Emotional intelligence: Theory, findings, and implications / J. D. Mayer, P. Salovey, D. R. Caruso // *Psychological Inquiry*. – 2004. – № 15(3). – P. 197–215.
18. Milyavskaya, M. Saying “no” to temptation: Want-to motivation improves self-regulation / M. Milyavskaya, M. Inzlicht, N. Hope, R. Koestner // *Personality and Social Psychology Bulletin*. – 2019. – № 45(2). – P. 176–188.
19. Nelson, T. O. Why investigate metacognition? / T. O. Nelson, L. Narens // In: *Metacognition: Knowing about knowing*. – Cambridge, MA: MIT Press, 1994. – P. 1–25.
20. Parkman, A. The impostor phenomenon in higher education: Incidence and impact / A. Parkman // *Journal of Higher Education Theory and Practice*. – 2016. – № 16(1). – P. 51–60.
21. Persaud, N. Personality and creativity: A meta-analytic update / N. Persaud, B. Forthmann, P. J. Silvia // *Journal of Research in Personality*. – 2021. – № 92. – P. 104082.
22. Scott, T. Cognitive flexibility and divergent thinking: A meta-analytic review / T. Scott, E. C. Nusbaum, P. J. Silvia // *Creativity Research Journal*. – 2023. – № 35(2). – P. 147–159.

23. *Seligman, M. E. P.* Helplessness: On Depression, Development, and Death / M. E. P. Seligman. – San Francisco: Freeman, 1975.
24. *Silvia, P. J.* Creativity and personality / P. J. Silvia, J. C. Kaufman, J. E. Pretz // In: Sternberg R. J., Kaufman J. C. (Eds.) // The Cambridge Handbook of Creativity. – Cambridge: Cambridge University Press, 2011. – S. 299–317.
25. *Smith, M. M.* Adaptive and maladaptive perfectionism: A comprehensive meta-analysis / M. M. Smith, S. B. Sherry, D. H. Saklofske // Journal of Personality. – 2023. – № 91(3). – P. 572–590.
26. *Stoeber, J.* Positive conceptions of perfectionism: Approaches, evidence, challenges / J. Stoeber, K. Otto // Personality and Social Psychology Review. – 2006. – № 10(4). – P. 295–319.
27. *Ulrich, M.* Neural signatures of the flow experience in the human brain / M. Ulrich, J. Keller, G. Grön // Social Cognitive and Affective Neuroscience. – 2016. – № 11(3). – P. 499–507.
28. *Widiger, T. A.* Personality and psychopathology: A critical review / T. A. Widiger, J. R. Oltmanns, R. F. Krueger // Annual Review of Clinical Psychology. – 2020. – № 16. – P. 387–411.
29. *Wilmer, H. H.* Smartphones and cognition: A review of research exploring the links between mobile technology habits and cognitive functioning / H. H. Wilmer, L. E. Sherman, J. M. Chein // Frontiers in Psychology. – 2017. – № 8. – P. 605.
30. *Zabelina, D. L.* Creative thinking and schizotypy: A behavioral and neurocognitive perspective / D. L. Zabelina, M. D. Robinson // Current Opinion in Behavioral Sciences. – 2020. – № 36. – P. 170–176.
31. *Zabelina, D. L.* Creative cognition and behavior: Individual differences in idea generation and elaboration / D. L. Zabelina, P. J. Silvia // Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts. – 2020. – № 14(4). – P. 509–520.
32. *Zhang, Q.* Epistemic motivation and scientific discovery: Toward a motivational account of creativity / Q. Zhang, C. K. W. De Dreu // Current Directions in Psychological Science. – 2022. – № 31(2). – P. 165–172.
33. *Zhang, L.* The impact of perfectionism on academic burnout: A meta-analytic review / L. Zhang, Y. X. Li Wang // Educational Psychology Review. – 2021. – № 33(2). – P. 321–348.
34. *Zhou, Y.* Digital detox and creativity: Can offline thinking restore deep cognition? / Y. Zhou, Y. Xu, D. L. Zabelina // Computers in Human Behavior. – 2021. – № 124. – P. 106911.

Поступила 12.08.2025 г.

И. Н. Мороз, С. В. Власова

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ГИПОТЕЗЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь*

В статье представлены теоретические основы проведения медико-биологических исследований, включая важнейшие вопросы их планирования, связанные с проверкой статистических гипотез. Описаны классификация статистических гипотез, статистических критериев, этапы проверки гипотез, основанных на оценке статических критериев. Дана характеристика ошибкам 1-го и 2-го типа, статистической мощности, статическим критериям, которые могут использоваться для проверки гипотез о законах распределения данных. Показано, что выбор статического критерия проверки статистической гипотезы зависит от цели и задач исследования, дизайна, типа переменной и распределения данных, количества выборочных совокупностей и числа наблюдений в них, мощности самого статистического критерия, позволяющего выявлять различия или отклонять нулевую гипотезу.

Цель данной статьи заключается в попытке продемонстрировать необходимость проверки статистических гипотез на различных этапах проведения медико-биологических исследований, применяемых в доказательной медицине. Показана важность определения оптимального числа наблюдений изучаемой группы на этапе планирования исследования с учетом статистической мощности и ошибок 1-го и 2-го типа, обеспечивающие правомочность результатов проверки гипотез. Надеемся, что данная статья поможет исследователям осуществлять научно обоснованное планирование исследования, корректно использовать статистические критерии для анализа и интерпретации полученных результатов, основанных на проверке статистической гипотезы.

Ключевые слова: *статистическая гипотеза, статистическая значимость, уровень значимости, ошибки 1-го и 2-го типа, статистическая мощность, параметрические и непараметрические критерии проверки гипотезы.*

I. N. Moroz, S. V. Vlasova

STATISTICAL HYPOTHESES IN BIOMEDICAL RESEARCH

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

The article presents the theoretical foundations of conducting medical and biological research, including the most important issues of their planning related to testing statistical hypotheses. The classification of statistical hypotheses, statistical criteria and stages of testing hypotheses based on the assessment of statistical criteria are described. The characteristics of type 1 and type 2 errors, statistical power, and statistical criteria that can be used to test hypotheses about the data distribution laws are given. It is shown that the choice of a statistical criterion for testing a statistical hypothesis depends on the purpose and objectives of the study, design, type of variable and data distribution, the number of sample populations and the number of observations in them, the power of the statistical criterion itself, which allows identifying differences or rejecting the null hypothesis.

The aim of this article is to attempt to demonstrate the need for testing statistical hypotheses at various stages of biomedical research used in evidence-based medicine. The importance of determining the optimal number of observations of the study group at the stage of research planning is shown, taking into account statistical power and errors of the 1st and 2nd types, ensuring the validity of the results of hypothesis testing. We hope that this article will help

□ Молодому ученому

researchers to plan the study, correctly use statistical criteria for the analysis and interpretation of the obtained results based on the testing of the statistical hypothesis.

Key words: *statistical hypothesis, statistical significance, confidence level, type 1 and type 2 errors, statistical power, parametric and nonparametric hypothesis testing criteria.*

Планирование медико-биологических исследований является неотъемлемой частью доказательной медицины и достаточно сложным процессом при использовании математических методов для обоснования результатов данных исследований. Особенность медико-биологических исследований заключается в том, что в большинстве случаев они планируются и проводятся не на всей популяции (генеральной совокупности), а на выборке (выборочной совокупности), полученной из этой совокупности, и требуют соблюдения методологических принципов организации научного исследования, обеспечивающих репрезентативность и надежность данных. Следует отметить, что при планировании исследования часто допускаются методологические ошибки, включая некорректное определение объема выборки, несоответствие дизайна, статистических методов анализа целям и задачам исследования и др.

Методологической основой любого медико-биологического исследования является формулировка гипотезы, под которой понимают научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее верификации/подтверждения. Гипотеза определяет главное направление научного поиска, является основным методологическим инструментом, организующим весь процесс исследования. Различают научную (исследовательскую) и статистическую гипотезы [1–15]. Научная гипотеза служит основанием для организации исследования и формулируется как предполагаемое решение проблемы или задачи; статистическая – для организации процедуры сравнения регистрируемых признаков (предположение о виде или параметрах распределения случайной величины).

Следует помнить, что теория проверки статистических гипотез является основным инструментом доказательной, а не интуитивной медицины. Научная гипотеза – первична, статистическая – вторична, так как предназначена для оценки результатов, полученных при сравнении показателей состояния организма пациента в норме и при заболевании, до и после лечения,

при применении различных методов лечения; при анализе влияния факторов и т. д. [1–15].

Статистической называют гипотезу о виде неизвестного распределения (например: генеральная совокупность распределена по закону Пуассона или подчиняется закону нормального распределения) или о параметрах известных распределений (средние величины двух совокупностей не равны между собой; дисперсии (разброс значений) двух совокупностей равны между собой и др.).

Статистическая гипотеза – это утверждение относительно неизвестного параметра (случайной величины) генеральной совокупности, которое формулируется для сравнения, оценки надежности связи и которое можно проверить по известным параметрам выборочной совокупности – результатам исследования. В настоящее время существует достаточно много классификаций статистических гипотез, многообразие которых создает сложности при их определении, что обусловлено особенностями проведения исследования

Статистические гипотезы, которые наиболее часто формулируют при проведении медико-биологических исследований, условно классифицируют: по содержанию (гипотезы о законах распределения и гипотезы о параметрах распределения; об однородности двух или нескольких выборок; о числовых значениях характеристик исследуемого явления или процесса), по форме (простые и сложные), по отношению друг к другу (нулевая и альтернативная) и др. Например, гипотеза о том, что случайные величины роста, веса, частоты пульса однородной совокупности людей имеет нормальный закон распределения, является гипотезой о законе распределения. Гипотеза о том, что средние значения артериального давления до и после приема гипотензивного препарата не различаются между собой, является гипотезой о параметрах распределения [1–15].

Основополагающими статистическими гипотезами исследований являются нулевая и альтернативная гипотезы. Проверяемую гипотезу называют нулевой и обозначают H_0 (null hypothesis), которая предполагает отсутствие

статистически значимых различий между анализируемыми параметрами. Ее формулируют в начале исследования для того, чтобы понять, какие доказательства нужно собрать для ее подтверждения или опровержения, какой дизайн исследования предпочесть. Альтернативная гипотеза (alternative hypothesis, H_1) противоположна нулевой, является логическим отрицанием H_0 , предполагает наличие статистически значимых различий между сравниваемыми параметрами. В общепринятом и упрощенном варианте трактования нулевая гипотеза – это гипотеза о сходстве (идентичности), а альтернативная – гипотеза о различии. Например, при изучении «болеутоляющего воздействия препарата на основании сравнения средних значений индексов болевых ощущений в экспериментальной и контрольных группах, формулирование нулевой гипотезы заключается в следующем: средние значения индекса болевых ощущений в экспериментальной и контрольных группах не отличаются, т. е. препарат не оказывает болеутоляющего действия. Альтернативная гипотеза: средние значения индекса болевых ощущений в экспериментальной и контрольных группах отличаются, т. е. препарат оказывает болеутоляющее действие». Таким образом, при принятии нулевой гипотезы подтверждается сходство воздействия препарата в двух группах (т. е. препарат не оказывает болеутоляющего действия), при ее отклонении подтверждается различие воздействия препарата в двух группах (т. е. препарат оказывает болеутоляющее действие [1–15]).

Простая гипотеза содержит проверку одного предположения (позиции, утверждения) (например, курение является причиной возникновения рака губы). Сложная гипотеза состоит из конечного (не меньше двух) или бесконечного числа простых гипотез (например, сравнение двух методов лечения в зависимости от их влияния на клинические проявления/симптомы заболевания). Интерес исследователя в случае выдвижения сложной гипотезы касается отдельного вывода о влиянии двух методов лечения на каждое клиническое проявление/симптом заболевания, который основан на проверке не одной статистической гипотезы. При проведении клинического испытания нового лекарственного средства, связанного с оценкой его безопасности, также выдвигается несколько гипотез в зависимости от количества по-

бочных эффектов с учетом возраста и пола пациента и т. д. [1–15].

Статистические гипотезы, выдвигаемые исследователями, могут быть направленные (односторонние, one-tail) и ненаправленные (двусторонние, two-tails), которые основаны на определении критической области проверки гипотезы, необходимой для принятия решения об отклонении или не отклонении нулевой гипотезы.

Проверка статистической гипотезы (или процесс проверки статистической значимости) представляет количественную меру аргументов против определенной гипотезы, позволяет обобщить выводы, полученные на выборочной совокупности, и включает следующие этапы [1–15]:

1) определение/формулирование нулевой (H_0) и альтернативной гипотезы (H_1) при проведении исследования;

2) определение объема выборки, который зависит от задач исследования, степени однородности изучаемого явления и выбранных статистических критериев (тестов);

3) выбор требуемого уровня значимости, характеризующего ошибку 1-го типа, ($\alpha = 0,05, 0,01, 0,025, 0,001...$) или вероятности отклонения нулевой гипотезы;

4) выбор статистического критерия (теста), соответствующего решаемой задаче (выдвинутой гипотезе);

5) вычисление эмпирического значения статистического критерия (теста), на основании которого можно делать вывод об истинности нулевой гипотезы по тесту;

6) сравнение вычисленного эмпирического значения статистического критерия с критическим значением (проверка статистики критерия на предмет попадания в критическую область);

7) вывод об истинности гипотезы (принятие решения об отклонении нулевой гипотезы). Для большинства статистических критериев (тестов) приемлемо правило: если вычисленное эмпирическое значение статистического критерия (теста), больше, чем критическое, нулевая гипотеза отклоняется;

8) интерпретация достигнутого уровня статистической значимости (p -value) результатов исследования.

Логика проверки статистических гипотез заключается в целесообразности и надежно-

□ Молодому ученому

сти использования определенного статистического критерия (теста), который включают в себя методы расчета определенного показателя для обоснованного (статистически значимого с позиции доказательной медицины) принятия решения о том, какую из гипотез (нулевую или альтернативную) следует принять, а также ограничения или допустимые условия принятия решения. Полученный в результате проведения медико-биологического исследования называется эмпирическим значением статистического критерия, который сравнивается с известным (например, заданным табличным) эталонным числом, называемым критическим значением критерия. Критические значения приводятся, как правило, для нескольких уровней значимости: 5 % (0,05), 1 % (0,01) или еще более высоких [1–15].

Если полученное исследователем эмпирическое значение статистического критерия оказывается меньше или равно критическому, то нулевая гипотеза не может быть отклонена – считается, что на заданном уровне значимости (то есть при том значении α , для которого рассчитано критическое значение критерия) характеристики распределений совпадают.

Если эмпирическое значение статистического критерия оказывается больше критического, то нулевая гипотеза отвергается и принимается альтернативная гипотеза – характеристики распределений считаются различными с вероятностью безошибочного прогноза $(1 - \alpha)$. Например, если $\alpha = 0,05$ и принята альтернативная гипотеза, то различия статистически значимы с вероятностью безошибочного прогноза 0,95 или 95 %.

Статистическая значимость является одним из основных аспектов проверки гипотезы. Статистическая значимость – максимально допускаемая исследователем вероятность ошибочного отклонения нулевой гипотезы (об отсутствии различия между группами, об отсутствии взаимосвязи признаков и т. п.) на основании результатов применения статистического критерия (теста). Большинство проверяемых гипотез в медико-биологических исследованиях

основаны на сравнении между собой групп людей, которые испытывают влияние различных факторов (например, сравнение эффективности двух методов лечения, обеспечивающих снижение 5-летней смертности пациентов от злокачественных новообразований) [1–15].

В результате проверки гипотезы подтверждается или отклоняется утверждение о том, что наблюдаемые результаты не случайны, а отражают связь между переменными. Особенность доказательной статистики такова, что вы можете доказать альтернативную гипотезу путем опровержения нулевой гипотезы, но вы не доказываете нулевую гипотезу. Нулевая гипотеза либо опровергается в пользу альтернативной, либо нет. Общий подход таков: выдвигается нулевая гипотеза (H_0) о том, что различий в результате применения разных технологий лечения нет (например, 5-летняя смертность от рака молочной железы одинакова в группах с разными методами лечения). Альтернативная гипотеза (H_1) заключается в том, что различия есть, и они не случайны (двухсторонняя альтернативная гипотеза будет означать, что различие эффектов не равно нулю). Выдвигаются две противоречащие друг другу гипотезы: нулевая гипотеза (H_0) о том, что связь (зависимость) случайна, альтернативная (H_1) ей противоречит. Доказав, что гипотеза H_0 несостоятельна, подтверждается, что альтернативная гипотеза верна [1–42].

При проверке статистических гипотез возникают ошибки, которые подразделяют на ошибки 1-го и 2-го типа (таблица 1). Ошибка 1-го типа (α) определяется как вероятность обнаружить различие, тогда как в действительности оно отсутствует («ложноположительный результат»). Другими словами, это вероятность неправомерно отклонить нулевую гипотезу (H_0) в пользу альтернативной (H_1) [1–42].

Уровень статистической значимости (confidence-level – общепринятый термин в международных изданиях, significance level – термин, используемый при переводе в научных журналах на русском языке) – уровень вероятности истинности некоторого результата или гипо-

Таблица 1. Типы ошибок при проверке статистических гипотез

Результаты проверки гипотезы	Истинный, но неизвестный характер взаимодействия	
	гипотеза H_0 верна	гипотеза H_0 не верна (верна H_1)
Принять гипотезу H_0	Правильно (с вероятностью $1-\alpha$)	Ошибка 2 типа (β)
Отвергнуть гипотезу H_0	Ошибка 1 типа (α)	Правильно (с вероятностью $1-\beta$), мощность критерия



Примечание: Если наблюдаемое значение критерия (K) принадлежит критической области ($K_{кр}$ – заштрихованная область на рисунке 1), нулевую гипотезу отвергают, если не принадлежит – не отвергают.

Рисунок 1. Схема распределения критических областей принятия гипотез

тезы, на основе которого принимается решение об отклонении нулевой гипотезы. Другими словами, это допустимая (с точки зрения исследователя) вероятность совершения статистической ошибки 1-го типа – ошибки того, что различия сочтены существенными, а они на самом деле случайны. Обычно используют уровни статической значимости, равные 0,05, 0,01 и 0,001, которые характеризуют статистические ошибки 1-го типа (α) [1–15]. В настоящее время в связи с развитием компьютерных технологий используется уровень меньше 0,05, если быть точным, то, согласно теории вероятностей и кривой Гаусса, равный 0,0456 (округленно 0,046) и при описании результатов сейчас стали писать то значение, которое дает статистическая программа, и это значение 0,046 стало определяющим ($p = 0,048$ или $p = 0,044$) [1–15].

В медико-биологических исследованиях в качестве критического порога статистической значимости традиционно выбирается уровень 0,05, что допускает наличие ошибки 1-го типа 5 раз в 100 сравнениях. При $p \leq \alpha$ различия принимаются статистически значимыми. И чем меньше p -значение, тем меньше подобных ошибок: например, при $p = 0,01$ считается, что ошибка 1-го типа возможна 1 раз в 100 сравнениях, при $p = 0,001$ – 1 раз в 1000 сравнениях. Однако в пилотных исследованиях допускается уровень значимости $\alpha = 0,1$ для выявления намечающихся различий и/или взаимосвязей с целью дальнейшего планирования на их основе новых исследований с достаточной значимостью [1–42].

Уровень статистической значимости или критические значения критериев определяются при проверке направленных и ненаправленных статистических гипотез, основанных на оценке критической области. Выделяют 3 вида критической области: двухсторонняя,

односторонняя (левосторонняя и правосторонняя) (рисунок 1).

При направленной статистической гипотезе используется односторонний критерий, при ненаправленной гипотезе – двусторонний критерий. Двусторонний критерий более строг, поскольку он проверяет различия в обе стороны, и поэтому то эмпирическое значение критерия, которое ранее соответствовало уровню значимости $p < 0,05$, теперь соответствует лишь уровню $p < 0,10$.

Ненаправленная гипотеза предполагает, что значения переменной в первой выборке отличаются от значений во второй выборке (two-tails), при этом направление различий неизвестно. Направленная гипотеза предполагает, что заранее известно, что значения переменной в первой выборке больше значений во второй (one-tail), или изменения переменной направлены в одну сторону. В научной практике ситуация, описываемая ненаправленной гипотезой, встречается намного чаще, чем соответствующая направленной гипотезе, ибо результат научного поиска, как правило, неизвестен заранее. Это существенно, поскольку большинство программ для статистической обработки вычисляет и предоставляет исследователю величины p для обоих вариантов гипотез (т. н. односторонний, или one-tailed p , и двусторонний, или two-tailed p), при этом величина одностороннего p в два раза меньше величины двустороннего, что создает соблазн использовать при формулировке статистического заключения именно ее. Делать этого не следует, так как данный выбор будет свидетельствовать о нарушении методологии научного исследования [1–15].

Следует также помнить, что при оценке результатов исследования возможно не установление статистических значимых различий, потому что их в действительности нет, либо

из-за отсутствия достаточного количества данных для ее выявления (вследствие слишком малого объема выборки). Вместе с тем, если величина p больше принятого уровня значимости, это не означает, что результат соответствующего статистического критерия (теста) должен непременно игнорироваться при анализе результатов работы. Как уже говорилось, p – это всего лишь степень вероятности нулевой гипотезы, а уровень статистической значимости выбирается произвольно. Проще говоря, если в ходе исследования были получены интересные, логически обоснованные и практически важные результаты, статистическая значимость которых оказалась недостаточной, то их необходимо опубликовать как предварительные (с указанием уровня p), а в дальнейшем – провести еще одно исследование большей мощности, увеличив размер выборки в соответствии с полученными данными [1–15].

Выбор α -уровня неизбежно требует компромисса между значимостью и мощностью, и, следовательно, между вероятностями ошибок 1-го и 2-го типа. Наиболее часто в биомедицинских исследованиях предельно допустимый предел ошибки 1-го типа обычно устанавливается на уровне 5 %, а ошибка 2-го типа – не более 20 % ($\alpha = 0,05$; $\beta \leq 0,2$) [1–42]. При увеличении значения α (например, с 0,01 до 0,05) вероятность ошибки второго типа уменьшается.

Ошибка 2 типа (обозначается β) – это вероятность сделать вывод об отсутствии различия, в то время как фактически оно имеется («ложноотрицательный результат»), т. е. неправомерно принять H_0 . В медико-биологических исследованиях в качестве критического порога принимается значение ошибки 2-го типа $\beta = 0,1$ или $\beta = 0,2$, что в виде статистической мощности ($1 - \beta$), выраженной в процентах, равно 90 % или 80 %. Наиболее чаще выбирается значение статистической мощности, равное 80 %: т. е. вероятность того, что из 100 в 80 случаях действительно существующее различие будет выявлено и в 20 случаях – нет [1–42]. Следует отметить, что последствия этих

длит к риску, иногда неоправданному. Например, если отвергнуть какой-либо эффективный метод лечения (ошибка 1-го типа), то скорее будут применяться другие, менее эффективные. Последствия выбора неправильного лечения (ошибка 2-го типа) могут быть более тяжелыми и непоправимыми (привести к развитию осложнений, инвалидности или к смерти).

При планировании исследования необходимо определить статистическую мощность (statistical power, чувствительность), которая вычисляется как $(1 - \beta)$ и означает вероятность сделать ошибочное заключение об отсутствии различия, в то время как оно имеется на самом деле [1–42].

Статистическая мощность зависит от размера выборки (поскольку связана со стандартной ошибкой, которая в свою очередь уменьшается с увеличением размера выборки), а также от степени различия, которое ожидается обнаружить. Выявление больших различий требует меньшего числа наблюдений и, наоборот, для определения небольших различий потребуется более многочисленная выборка [1–42]. Если планируемая численность выборки не обеспечивает приемлемый уровень статистической мощности (≥ 80 %), чтобы убедительно отвергнуть нулевую гипотезу или согласиться с ней, результаты исследования не будут доказательными. Например, если исследователь хочет определить различие «в среднем весе тела между двумя группами (получавшими и не получавшими препарат, снижающий аппетит) и хочет доказать разницу в 1 кг при стандартном отклонении 10 кг в контрольной и изучаемой группах, то при $\alpha = 0,05$ и мощности 80 % необходимо иметь не менее 1570 людей в каждой группе. Однако, если необходимо оценить различие в 5 кг при стандартном отклонении 10 кг, достаточно включить в группы по 64 человека» [6, 16, 17]. Расчет данного объема выборки для мощности 80 % и двухстороннего критерия уровня значимости $\alpha = 0,05$ осуществлялся с использованием формулы Лера [9]:

$$n = \frac{16}{(\text{стандартизированная разность})^2} = \frac{16}{(5 \setminus 10)^2} = 64,$$

ошибок могут быть неравнозначны, при этом считается, что ошибка 1-го типа ведет к более консервативному или более осторожному решению, а ошибка 2-го типа, наоборот, приво-

где n – число наблюдений, стандартизированная разность (наименьший интересующий эффект) = d (наименьшая разность средних, которая клинически значима/SD (стандартное отклонение).

Кроме быстрых формул (формула Лера), Номограммы Альтмана для расчета объема наблюдений, необходимых для проверки статистической значимости различия двух средних (количественный признак) на уровне значимости 0,05 и при мощности критерия 0,80 для различных значений стандартизированной разности (d/SD); а также для проверки статистической значимости различия частот (качественный признак) двух групп на уровне значимости 0,05 и с мощностью критерия 0,80 можно использовать данные таблиц 2 и 3.

Статистическая мощность особенно важна тогда, когда результаты исследования не являются статистически значимыми. В этом случае исследования с адекватной статистической

мощностью могут интерпретироваться как отрицательный результат: группы в действительности являются схожими, если не эквивалентными. Однако в исследованиях с неадекватной мощностью результаты не являются отрицательными, по ним нельзя сделать никаких заключений.

При проверке гипотез нельзя забывать о так называемой проблеме множественных сравнений, которая заключается в следующем: чем больше статистических гипотез проверяется на одних и тех же данных, тем более вероятно заключение о наличии различий между группами (либо наличии статистической связи признаков), в то время как на самом деле верна нулевая гипотеза об отсутствии различий/

Таблица 2. Пример расчетной таблицы объемов выборки, необходимых для проверки статистической значимости различия двух средних на уровне значимости 0,05 и при мощности критерия 0,80 для различных значений d/SD

d/SD	Расчетный объем выборки для одной группы	Реальный объем выборки для одной группы (N)	Суммарный объем выборки для 2 групп исследования (без учета выбывания)	Суммарный расчетный объем выборки для 2 групп исследования (с учетом 10 % выбывания)	Реальный суммарный объем выборки для 2 групп исследования (с учетом 10 % выбывания)
0,1	1568	1568	3136	3449,6	3450
0,2	392	392	784	862,4	864
0,3	174,2	174	348	382,8	384
0,4	98	98	196	215,6	216
0,5	62,72	63	126	138,6	140
0,6	43,6	44	88	96,8	98
0,7	32	32	64	70,4	72
0,8	24,5	25	50	55	56
0,9	19,4	20	40	44	44
1	15,68	16	32	35,2	36
1,1	13,0	13	26	28,6	30
1,2	10,9	11	22	24,2	26
1,3	9,3	10	20	22	22
1,4	8	8	16	17,6	18
1,5	7,0	7	14	15,4	16

d/SD – минимальное стандартизованное различие (стандартизованная разность); d – наименьшая разность средних, которая клинически значима (для обозначения может использоваться символ «δ», Петри А.); SD – стандартное отклонение (для обозначения может использоваться символ «σ» Петри А.)

Таблица 3. Объемы выборки, необходимые для проверки статистической значимости различия частот двух групп на уровне значимости 0,05 и с мощностью критерия 0,80

Частота группы наблюдения (P ₂)	Частота группы наблюдения (P ₁)							
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	200	63	33	21	15	11	8	7
0,2		251	69	33	20	14	10	8
0,3			304	79	36	21	14	10
0,4				351	89	40	23	15
0,5					383	96	43	24
0,6						392	98	44
0,7							374	94
0,8								327

□ Молодому ученому

связей [1–21, 16–22, 25, 9, 11, 23, 26]. Многочисленные авторы (Ланг Т. А., Реброва О. Ю., Гржибовский А. М., Наркевич А. Н. и другие) считают, что учет множественных сравнений следует начинать в тех случаях, когда число рассчитываемых значений p превышает 10 [1–21, 16–22, 25, 9, 11, 23, 26]. В таких случаях рекомендуется использовать поправку Бонферрони (вычисление порогового уровня статистической значимости с учетом числа проверенных гипотез), специальные методы множественного сравнения групп (Тьюки, Стьюдента-Ньюмана-Кейсла, Дункана, Шеффе, метод наименьшей значимой разности Фишера (LSD-метод), дисперсионный анализ [1–21, 16–22, 25, 9, 11, 23, 26]. Скорректированная поправка Бонферрони представляет собой установление «нового уровня альфа» с целью определения новой статистической значимости, который определяется по формуле:

$$\text{Новый уровень альфа} = \frac{\text{установленный уровень альфа («исходный», } \alpha = 0,05)}{n(\text{число сравнений исследования})}$$

Например: В исследовании установлен исходный уровень альфа, равный $\alpha = 0,05$. Необходимо провести 12 сравнений (12 p -значений), следовательно, необходимо рассчитать «новый уровень альфа», на основании которого будут оцениваться статистически значимые различия результатов исследования. «Новый уровень альфа» = $0,05/12 = 0,004$. Статистически значимыми различиями результатов исследования будут считаться только те результаты, у которых p -значения меньше «нового уровня альфа» ($< 0,004$).

Проверка статистических гипотез выполняется на основе применения статистических критериев (тестов), представляющих собой свод необходимых и достаточных правил, указывающих при каких результатах проверяемая гипотеза принимается или отклоняется. Выбор статистического критерия зависит от его мощности и характеристики данных, включаемых в анализ: типы переменных (количественные, качественные, порядковые), формы распределения и возможные зависимости между ними данных, количества выборочных совокупностей и числа наблюдений в них [1–15].

Статистические критерии, применяемые в биомедицинских исследованиях, подразделяются на параметрические и непараметрические, двусторонние и односторонние. Пара-

метрический критерий – это критерий, применение которого основано на предположении, что закон распределения признаков, характеризующих объектов, известен, в частности, соответствует нормальному закону, и оценка числовых характеристик (параметров) совокупностей значений изучаемых признаков или законов (свойств) их распределения (как правило, нормальном) осуществляется с использованием: t -критерия Стьюдента, критерия F и др. [1–15].

Непараметрический критерий – это критерий, не требующий знания этих параметров и законов распределения, рассчитывается на основе частот и рангов (критерий Вилкоксона, критерий Манна-Уитни, критерий Q Розенбаума и др.), применяется при малом числе наблюдений. Значительная часть статистических критериев носят имена авторов, разработавших теорию и практику их использования,

и обозначаются обычно латинскими или греческими буквами [1–15].

Понятие одностороннего либо двустороннего критерия связано с формулировкой гипотез [10]. Если нулевая гипотеза формулируется о равенстве средних или относительных величин (частота, доля), то для проверки используется двусторонний критерий; если же нулевая гипотеза формулируется о неравенстве – то односторонний [27, 29, 33]. На рисунке 2 показана оценка параметров мощности при проверке гипотезы о равенстве средних ($H_0: \mu_1 = \mu_2$) и равенстве относительных величин ($H_0: P_1 = P_2$) с использованием программы «Statistica».

Важнейшей характеристикой любого статистического критерия является его статистическая мощность – способность выявлять различия, если они есть, или отклонять нулевую гипотезу, если она неверна, характеристика его способности избегать ошибки 2-го типа. Статистическая мощность критерия представляет собой величину $1-\beta$. Мощность может принимать любые значения от 0 до 1 (чем ближе мощность к единице, тем эффективнее критерий). Исследователь должен помнить, что проверка одних и тех же гипотез (задач) может быть решена с помощью разных статистических критериев, в процессе которого обнаруживается, что некоторые критерии позволяют

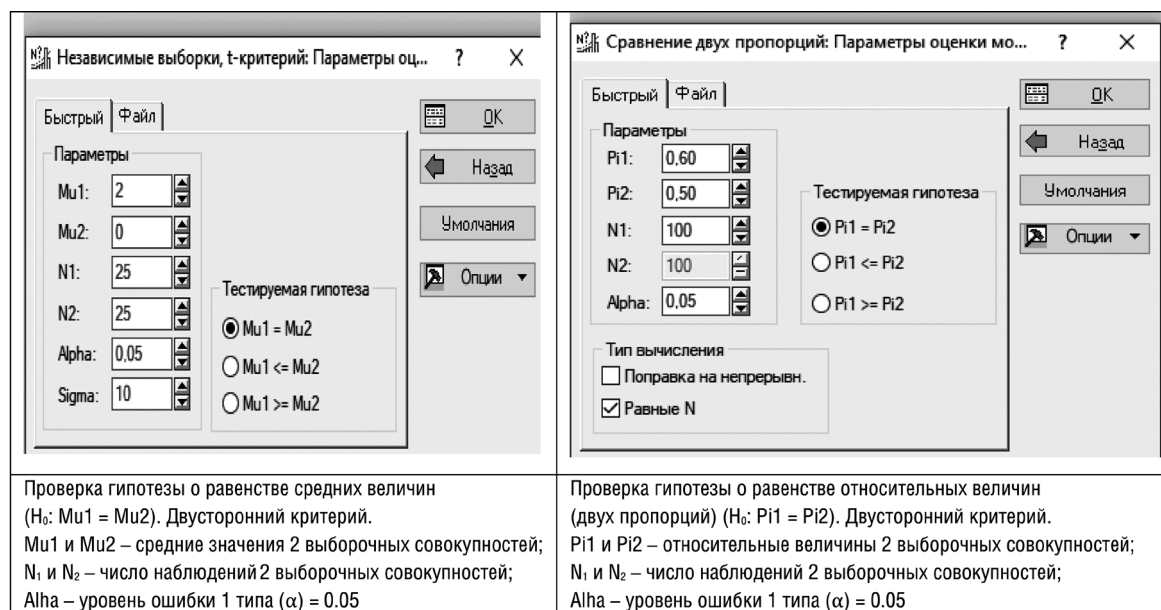


Рисунок 2. Пример оценки параметров мощности при проверке гипотезы о равенстве средних ($H_0: \mu_1 = \mu_2$) и равенстве относительных величин ($H_0: P_1 = P_2$) с использованием программы «Statistica»

выявить различия там, где другие неспособны это сделать, и выбирать статистические критерии с большей мощностью. Параметрические критерии обладают большей мощностью при нормальном распределении случайных величин. В связи с чем для анализа данных выборок, полученных из нормально распределённых генеральных совокупностей, предпочтение следует отдавать параметрическим критериям. Однако, практика показывает, что большинство данных медико-биологических исследований не подчиняются закону нормального распределения, поэтому применение параметрических критериев при анализе результатов может привести к ошибкам статистических выводов. В таких случаях непараметрические критерии оказываются более мощными, т. е. способными с большей статистической значимостью отвергать нулевую гипотезу [1–15].

Для принятия решений о том, какую из гипотез (нулевую или альтернативную) следует принять, используют статистические критерии, которые включают в себя методы расчета определенного показателя (p -значения), на основании которого принимается решение об отклонении или принятии гипотезы, а также правила (условия) принятия решения. Для проверки статистической гипотезы о соответствии эмпирического распределения исследуемой случайной величины определенному теоретическому закону распределения (т. е. формулируется

нулевая гипотеза о том, какому выбранному теоретическому закону распределения подчиняется случайная величина – о соответствии законов распределения, например, закону нормального распределения) используется статистические критерии согласия: χ^2 Пирсона, Колмогорова-Смирнова, Шапиро-Уилка и др. При $p > 0,05$, нулевую гипотезу принимают (анализируемое распределение не отличается от нормального), при $p \leq 0,05$ – отвергают (анализируемое распределение не подчиняется закону нормального распределения), и исследователь должен подобрать для описания переменной более подходящий закон распределения (экспоненциальный, Пуассона и т. п.). Компьютерные программы анализа данных, в т. ч. прикладная программа «Statistica», позволяют реализовать процедуру идентификации закона распределения случайных величин медико-биологического исследования [1–7, 10–12].

Для данных, полученных в метрических шкалах (интервальных или относительных) при распределениях, близких к нормальным, используют параметрические методы, основанные на таких показателях, как среднее и стандартное отклонение (рисунки 3 и 4). В частности, для определения статической значимости различия средних для двух выборок применяют критерий Стьюдента, для трех и с большим числом выборок – F-тест или дисперсионный анализ (ANOVA). Данные, полученные в неметрических (номинативных или порядковых) шкалах,



Рисунок 3. Алгоритм проверки статистических гипотез (выбора статистического критерия для анализа качественных данных)



Рисунок 4. Алгоритм проверки статистических гипотез (выбора статистического критерия для анализа количественных данных)

или выборки слишком малые для уверенности в том, что генеральные совокупности, из которых они взяты, подчиняются нормальному распределению, оценивают, используя непараметрические методы – критерий Chi-square (χ^2 , хи-квадрат), Манна-Уитни и др. Выбор статистического метода также зависит от того, являются ли выборки независимыми (т. е. взятыми из двух разных групп исследуемых, используют критерии Манна-Уитни, Kruskal-Wallis) или зависимыми (т. е. отражающими результаты одной и той же группы исследуемых до и после воздействия, используют Вилкоксона, McNemar's test и др.) [1–41].

Кроме того, для проверки статистической гипотезы можно использовать доверительный

интервал (ДИ) – интервал значений признака, рассчитанный по выборке для какого-либо параметра распределения или показателя величины эффекта и с определенной вероятностью (например, с вероятностью безошибочного прогноза 95 %). Ширина ДИ зависит от объема выборки и вариабельности в ней: чем шире ДИ, тем менее точной является выборочная оценка. При увеличении числа наблюдений ДИ сужается, и точность оценки увеличивается [1, 1–22, 25, 26, 33].

Вместе с тем, необходимо отметить различия двух указанных подходов: проверка гипотез позволяет оценить вероятность неверного отклонения нулевой гипотезы (однако ничего не говорит о вероятности альтернативной ги-

потезы), а ДИ позволяет при фиксированном уровне допустимой ошибки оценить размер эффекта и его точность [1, 1–22, 25, 26, 33].

В последнее время для проверки гипотез вместо частотного подхода начинает широко использоваться байесовский подход, который рассматривают как способ переоценки научных представлений с помощью вновь полученных данных. Goodman S. N., описывая метод Байеса указал, что его можно использовать для количественной оценки доказательности данных, основой которой является байесовский критерий, который в простейшей его форме называют также отношением правдоподобия [32]. Минимальный байесовский критерий представляет собой объективный показатель, способный с успехом заменить величину p . В отличие от величины p теоретическое обоснование и интерпретация байесовского критерия позволяют использовать его как в процессе проверки гипотез, так и в процессе принятия решений. Байесовский фактор показывает, что оценка данных с помощью величины p преувеличивает доказательства, опровергающие нулевую гипотезу [16, 9, 32]. И самое главное, байесовский критерий подразумевает включение в анализ прошлого опыта в виде вероятности, что тот или иной вывод правилен либо ошибочен. Байесовский критерий отделяет логическое умозаключение от данных опыта и в то же время дает исследователю возможность комбинировать старую и новую информацию [16, 9, 12].

В настоящее время существуют прикладные программы (SPSS, Statistica, SPlus, MedCalc, StatDirect), позволяющие осуществлять проверку статистических гипотез при проведении медико-биологических исследований. Прикладная программа «Statistica» содержит модуль «Анализ мощности», позволяющий провести графические и аналитические процедуры анализа мощности и объема выборки, интервальное оценивание величин, функции распределения, модули, предназначенные для проверки гипотез законов распределения и параметров распределения с использованием различных статистических критериев.

Заключение. Методологической основой проведения научных исследований является формирование статистической гипотезы, подтверждение которой осуществляется на определении статистических критериев. Выбор ста-

тистических критериев проверки статистической гипотезы зависит от дизайна, исследования (цели и задач исследования, типа переменной и распределения данных, количества выборочных совокупностей и числа наблюдений в них).

На этапе планирования исследования важно определить минимальное число наблюдений изучаемой группы (выборочной совокупности) с учетом статистической мощности и ошибок 1-го и 2-го типа, обеспечивающие правомочность результатов проверки гипотез, что позволит оптимизировать использование ресурсов и обосновать статистическую значимость полученных результатов.

Исследователь должен помнить, что бы ни показывали статистические данные, важно уметь аргументировать окончательные результаты и анализировать все данные в совокупности, а не сознательно выбранные для обсуждения. Результаты научных исследований в области медицины следует интерпретировать в контексте характера исследования и других имеющихся данных. При описании результатов исследования необходимо указывать не только величину эффекта, но и точные значения p , а не данные их сравнения с произвольно установленными порогами, так как p -значение является количественной характеристикой только лишь статистической, но не клинической значимости.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Военно-медицинская статистика: учебник; под ред. В. И. Кувакина, В. В. Иванова. – СПб.: ВМедА, 2005. – 528 с.
2. Гржибовский, А. М. Выбор статистического критерия для проверки гипотез / А. М. Гржибовский // Экология человека. – 2008. – № 11. – С. 48–57.
3. Гржибовский, А. М., Иванов С. В., Горбатова М. А. Анализ номинальных и ранговых переменных данных с использованием программного обеспечения Statistica и SPSS // Наука и здравоохранение. – 2016. – № 6. – С. 5–39.
4. Жильцов, И. В. Основы медицинской статистики. Дизайн биомедицинских исследований: практическое руководство / И. В. Жильцов, В. М. Семенов, С. К. Зенькова. – Витебск: ВГМУ, 2014. – 154 с.
5. Красько, О. В. Статистический анализ данных в медицинских исследованиях: в 2 ч. / О. В. Красько. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2014. – Ч. I. – 127 с.
6. Куприенко, Н. В. Статистика. Методы анализа распределений. Выборочное наблюдение: учеб. пособие /

- Н. В. Куприенко, О. А. Пономарева, Д. В. Тихонов. – 3-е изд. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 138 с.
7. Лемешко, Б. Ю. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход: монография / Б. Ю. Лемешко, С. Б. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 888 с.
8. Медик, В. А. Статистика в медицине и биологии: рук.: в 2 т. / В. А. Медик, М. С. Токмачев, Б. Б. Фишман. – М.: Медицина, 2000. – Т. 1: Теоретическая статистика. – 455 с.
9. Петри, А. Наглядная медицинская статистика / А. Петри, К. Сэбин; пер. с англ. В. П. Леонов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 216 с.
10. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica / О. Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2006. – С. 166–176.
11. Реброва, О. Ю. Описание статистического анализа данных в оригинальных статьях. Типичные ошибки / О. Ю. Реброва // Медицинские технологии. – 2011. – № 4. – С. 36–40.
12. Харьковская, О. А. Статистические методы и математическое моделирование: учеб. пособие / О. А. Харьковская, А. Г. Соловьев. – Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2017. – 164 с.
13. Шеламова, М. А. Статистический анализ медико-биологических данных с использованием программы Excel: учеб.-метод. пособие / М. А. Шеламова, Н. И. Инсарова, В. Г. Лещенко. – Минск: БГМУ, 2010. – 96 с.
14. Lehmann, E. L. The Fisher, Neyman-Pearson theories of testing hypotheses: one theory or two? // J Am Stat Assoc. – 1993. – Vol. 88. – P. 1242–1249.
15. Moher, D., Dulberg C. S., Wells G. A. Statistical power, sample size, and their reporting in randomized controlled trials // JAMA. – 1994. – Vol. 272. – P. 122–124.
16. Ланг, Т. А., Сесик М. Как описывать статистику в медицине. Аннотированное руководство для авторов, редакторов и рецензентов / Т. А. Ланг, М. Сесик; пер. с англ. под ред. В. П. Леонова. – М.: Практическая медицина, 2011. – 480 с.
17. Ласта, Джон М., Власов В. В., Вербицкая Е. В. Эпидемиологический словарь. – М., 2009. – 316 с.
18. Банержи, А. Медицинская статистика понятным языком: вводный курс / А. Банержи. – М.: Практическая медицина, 2007. – 287 с.
19. Власов, В. В. Значение научных публикаций в специализированных журналах / В. В. Власов // Росс. вестник акушера-гинеколога. – 2010. – № 10(4). – С. 72–75.
20. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1999. – 334 с.
21. Гринхальх, Т. Основы доказательной медицины / Т. Гринхальх. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 240 с.
22. Леонов, В. П. Ошибки статистического анализа биомедицинских данных / В. П. Леонов // Международный журнал медицинской практики. – 2007. – № 2. – С. 19–35.
23. Флетчер, Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. – М.: Медиа Сфера, 2004. – 297 с.
24. Мороз, И. Н. Оценка статистической и клинической значимости в медико-биологических исследованиях / И. Н. Мороз // Медицинский журнал. – 2020. – № 1(71). – С. 97–103.
25. Павлова, В. Ю. Основные вопросы статистического анализа в медицинских исследованиях / В. Ю. Павлова // Клиническая онкогематология. – 2009. – Т. 2, № 4. – С. 374–377.
26. Altman, D. G. Statistical guidelines for contributors to medical journals / D. G. Altman, S. M. Gore, M. J. Gardner, S. J. Pocock // British Medical Journal. – 1983. – Vol. 286. – P. 1489–1493.
27. Berger, J. O., Sellke T. Testing a point null hypothesis: the irreconcilability of P values and evidence // J Am Stat Assoc. – 1987. – Vol. 82. – P. 112–122.
28. Brophy, J. M., Joseph L. Placing trials in context using Bayesian analysis. GUSTO revisited by Reverend Bayes // JAMA. – 1995. – Vol. 273. – P. 871–875.
29. Burton, P. R., Gurrin L. C., Campbell M. J. Clinical significance not statistical significance: a simple Bayesian alternative to p-values // J Epidemiol Community Health. – 1998. – Vol. 52. – P. 318–323.
30. Gardner, M. J, Altman. D. G. Confidence intervals rather than P values: estimation rather than hypothesis testing / M. J. Gardner, D. G. Altman // BMJ. – 1986. – Vol. 292. – P. 746–50.
31. Goodman, S. N. Toward evidence-based medical statistics. 1: The P value fallacy // Ann Intern Med. – 1999. – Vol. 130. – P. 995–1004.
32. Goodman, S. N. Towards evidence-based medical statistics: 1: The Bayes factor // Ann Intern Med. – 1999. – Vol. 130. – P. 1005–1013.
33. Feinstein, A. R. P-values and confidence intervals: two sides of the same unsatisfactory coin // J Clin Epidemiol. – 1998. – Vol. 51. – P. 355–360.
34. Fisher, R. A. Statistical methods and scientific inference. – London: Collins Macmillan, 1973.
35. Freiman, J. A., Chalmers T. C., Smith H., Kuebler R. R. The importance of beta, the type II error, and sample size in the design and interpretation of the randomized controlled trial. In: Bailar J. C., Mosteller F. eds. Medical uses of statistics. – Boston, Ma: NEJM Books, 1992. – P. 357–373.
36. Easterbrook, P. J., Berlin J. A., Gopalan R., Matthews D. R. Publication bias in clinical research // Lancet. – 1991. – Vol. 337. – P. 867–72.
37. Kline, R. B. Beyond significance testing: Performing data analysis methods in behavioral research. – APA, 2004.
38. Lang, T. Twenty Statistical Errors Even YOU Can Find in Biomedical Research Articles // Croatian Medical Journal. – 2004. – Vol. 45(4). – P. 361–370.
39. Mulward, S., Gwutzsche P. C. Sample size of randomized double-blind trials 1976–1991 // Dan Med Bull. – 1996. – Vol. 13. – P. 96–98.
40. Sterne, J. A. C. Sifting the evidence – what’s wrong with significance tests? / J. A. C. Sterne, G. D. Smith // British Medical Journal. – 2001. – Vol. 322. – P. 226–31.
41. Thompson, B. “Statistical”, “practical” and “clinical”: How many kinds of significance do counselors need to consider? // Journal of Counseling and Development. – 2002. – Vol. 80, № 1. – P. 64–71.
42. Yancy, J. M. Ten rules for reading clinical research reports / J. M. Yancey // Am J Surg. – 1990. – Vol. 159(6). – P. 533–9.

43. *Нелесова, Д. К.* Проверка статистических гипотез: теория и практика в современных исследованиях / Д. К. Нелесова // *Ео ipso*. – 2025. – № 3. – С. 7–9.

44. *Джумаева, А.* Различные виды статистических гипотез и их применения / А. Джумаева // *A Posteriori*. – 2025. – № 3. – С. 11–13.

45. *Шапиро, В. Я.* Системный анализ. Проверка статистических гипотез: учеб. пособие / В. Я. Шапиро, Т. А. Осечкина, С. И. Затенко. – СПб.: ООО «Медиапапир», 2025. – 58 с. – ISBN 978-5-00110-519-0.

References

1. *Voenno-medicinskaya statistika: uchebnik* [Military medical statistics: a textbook]; pod red. V. I. Kuvakina, V. V. Ivanova. – SPb.: VMedA, 2005. – 528 p. [in Russian].

2. *Grzhibovskij, A. M.* Vybor statisticheskogo kriteriya dlya proverki gipotez [Select statistical criterion for hypothesis testing] / A. M. Grzhibovskij // *Ekologiya cheloveka*. – 2008. – № 11. – С. 48–57 [in Russian].

3. *Grzhibovskij, A. M., Ivanov S. V., Gorbatova M. A.* Analiz nominal'nyh i rangovyh peremennyh dannyh s ispol'zovaniem programmnogo obespecheniya Statistica i SPSS [Analysis of nominal and ranking variables using the software Statistica and SPSS] // *Nauka i zdravoohranenie*. – 2016. – № 6. – С. 5–39 [in Russian].

4. *Zhil'cov, I. V.* Osnovy medicinskoj statistiki. Dizajn biomedicinskih issledovanij: prakticheskoe rukovodstvo [Basics of health statistics. Design of biomedical research: practical guide] / I. V. Zhil'cov, V. M. Semenov, S. K. Zen'kova. – Vitebsk: VGMU, 2014. – 154 p. [in Russian].

5. *Kras'ko, O. V.* Statisticheskij analiz dannyh v medicinskih issledovaniyah: v 2 ch. [Statistical analysis of data in medical research: in 2 parts] / O. V. Kras'ko. – Minsk: MGEU im. A. D. Saharova, 2014. – Ch. I. – 127 p. [in Russian].

6. *Kuprienko, N. V.* Statistika. Metody analiza raspredelenij. Vyborochnoe nablyudenie: ucheb. posobie [Statistics. Methods of analysis of distributions. Random observation. 3rd ed.: study. manual.] / N. V. Kuprienko, O. A. Ponomareva, D. V. Tihonov. – 3-e izd. – SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2009. – 138 p. [in Russian].

7. *Lemeshko, B. Yu.* Statisticheskij analiz dannyh, modelirovanie i isledovanie veroyatnostnyh zakonomernostej. Komp'yuternyj podhod: monografiya [Statistical analysis of data, modelling and probabilistic analysis. Computer approach: monograph] / B. Yu. Lemeshko, S. B. Lemeshko, S. N. Postovalov, E. V. Chimitova. – Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2011. – 888 p. [in Russian].

8. *Medik, V. A.* Statistika v medicine i biologii: ruk. v 2 t. T. 1. Teoreticheskaya statistika [Statistics in medicine and biology: hands. in 2 vol. Vol. 1. Theoretical statistics] / V. A. Medik, M. S. Tokmachev, B. B. Fishman. – M.: Medicina, 2000. – 455 p. [in Russian].

9. *Petri, A.* Naglyadnaya medicinskaya statistika [Visual medical statistics] / A. Petri, K. Sebin; per. s angl. V. P. Leonov. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: GEOTAR-Media, 2019. – 216 p. [in Russian].

10. *Rebrova, O. Yu.* Statisticheskij analiz medicinskih dannyh. Primenenie paketa prikladnyh programm Statistica [Statistical analysis of medical data. Application of the Statistica software package] / O. Yu. Rebrova. – M.: MediaSfera, 2006. – С. 166–176 [in Russian].

11. *Rebrova, O. Yu.* Opisaniye statisticheskogo analiza dannyh v original'nyh stat'yah. Tipichnye oshibki [Description of statistical analysis in original articles. Common errors] / O. Yu. Rebrova // *Medicinskie tekhnologii*. – 2011. – № 4. – С. 36–40 [in Russian].

12. *Har'kova, O. A., Solov'ev A. G.* Statisticheskie metody i matematicheskoe modelirovanie: uchebnoe posobie [Statistical methods and mathematical modelling: a training manual] / O. A. Har'kova, A. G. Solov'ev. – Arhangel'sk: Izd-vo Severnogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta, 2017. – 164 p. [in Russian].

13. *Shelamova, M. A.* Statisticheskij analiz mediko-biologicheskikh dannyh s ispol'zovaniem programmy Excel: ucheb.-metod. posobie [Statistical analysis of medical and biological data using the program Excel: study-method. manual] / M. A. Shelamova, N. I. Insarova, V. G. Leshchenko. – Minsk: BGMU, 2010. – 96 p. [in Russian].

14. *Lehmann, E. L.* The Fisher, Neyman-Pearson theories of testing hypotheses: one theory or two? // *J Am Stat Assoc*. – 1993. – Vol. 88. – P. 1242–1249.

15. *Moher, D., Dulberg C. S., Wells G. A.* Statistical power, sample size, and their reporting in randomized controlled trials // *JAMA*. – 1994. – Vol. 272. – P. 122–124.

16. *Lang, T. A., Sesik M.* Kak opisyyvat' statistiku v medicine. Annotirovannoe rukovodstvo dlya avtorov, redaktorov i recenzentov [How to describe statistics in medicine. Annotated guide for authors, editors and reviewers] // T. A. Lang, M. Sesik; per. s angl. pod red. V. P. Leonova. – M.: Prakticheskaya medicina, 2011. – 480 p. [in Russian].

17. *Lasta, Dzhon M., Vlasov V. V., Verbickaya E. V.* Epidemiologicheskij slovar' [Epidemiological dictionary]. – M., 2009. – 316 p. [in Russian].

18. *Banerzhi, A.* Medicinskaya statistika ponyatnym yazykom: vvodnyj kurs [Medical statistics in clear language: introductory course] / A. Banerzhi. – M.: Prakticheskaya medicina, 2007. – 287 p. [in Russian].

19. *Vlasov, V. V.* Znachenie nauchnyh publikacij v specializirovannyh zhurnalakh [Importance of scientific publications in specialized journals] / V. V. Vlasov // *Ross. vestnik akushera-ginekologa*. – 2010. – № 10(4). – С. 72–75 [in Russian].

20. *Glanc, S.* Mediko-biologicheskaya statistika [Medico-biological statistics] / S. Glanc. – M.: Praktika, 1999. – 334 p. [in Russian].

21. *Grinhal'h, T.* Osnovy dokazatel'noj mediciny [Basics of evidence-based medicine] / T. Grinhal'h. – M.: GEOTAR-MED, 2004. – 240 p. [in Russian].

22. *Leonov, V. P.* Oshibki statisticheskogo analiza biomedicinskih dannyh [Errors in the statistical analysis of biomedical data] / V. P. Leonov // *Mezhdunarodnyj zhurnal medicinskoj praktiki*. – 2007. – № 2. – С. 19–35. – <http://www.biometrica.tomsk.ru/error.htm> [in Russian].

23. *Fletcher, R., Fletcher S., Vagner E.* Klinicheskaya epidemiologiya. Osnovy dokazatel'noj mediciny [Clinical epidemiology. Fundamentals of evidence-based medicine]. – M.: Media Sfera, 2004. – 297 p. [in Russian].

24. *Moroz, I. N.* Ocenka statisticheskoy i klinicheskoy znachimosti v mediko-biologicheskikh issledovaniyah [Evaluation of statistical and clinical significance in medical and biological research] / I. N. Moroz // *Medicinskij zhurnal*. – 2020. – № 1(71). – С. 97–103 [in Russian].

25. *Pavlova, V. Yu.* Osnovnye voprosy statisticheskogo analiza v medicinskih issledovaniyah [Main issues of sta-

- tistical analysis in medical research] / V. Yu. Pavlova // *Klinicheskaya onkogematologiya*. – 2009. – Vol. 2, № 4. – S. 374–377.
26. *Altman, D. G.* Statistical guidelines for contributors to medical journals / D. G. Altman, S. M. Gore, M. J. Gardner, S. J. Pocock // *British Medical Journal*. – 1983. – Vol. 286. – P. 1489–1493.
27. *Berger, J. O., Sellke T.* Testing a point null hypothesis: the irreconcilability of P values and evidence // *J Am Stat Assoc*. – 1987. – Vol. 82. – P. 112–122.
28. *Brophy, J. M., Joseph L.* Placing trials in context using Bayesian analysis. GUSTO revisited by Reverend Bayes // *JAMA*. – 1995. – Vol. 273. – P. 871–875.
29. *Burton, P. R., Gurrin L. C., Campbell M. J.* Clinical significance not statistical significance: a simple Bayesian alternative to p-values // *J Epidemiol Community Health*. – 1998. – Vol. 52. – P. 318–323.
30. *Gardner, M. J., Altman. D. G.* Confidence intervals rather than P values: estimation rather than hypothesis testing / M. J. Gardner, D. G. Altman // *BMJ*. – 1986. – Vol. 292. – P. 746–50.
31. *Goodman, S. N.* Toward evidence-based medical statistics. 1: The P value fallacy // *Ann Intern Med*. – 1999. – Vol. 130. – P. 995–1004.
32. *Goodman, S. N.* Towards evidence-based medical statistics: 1: The Bayes factor // *Ann Intern Med*. – 1999. – Vol. 130. – P. 1005–1013.
33. *Feinstein, A. R.* P-values and confidence intervals: two sides of the same unsatisfactory coin // *J Clin Epidemiol*. – 1998. – Vol. 51. – P. 355–360.
34. *Fisher, R. A.* Statistical methods and scientific inference. – London: Collins Macmillan, 1973.
35. *Freiman, J. A., Chalmers T. C., Smith H., Kuebler R. R.* The importance of beta, the type II error, and sample size in the design and interpretation of the randomized controlled trial. In: *Bailar J. C., Mosteller F.* eds. *Medical uses of statistics*. – Boston, Ma: NEJM Books. – 1992. – P. 357–373.
36. *Easterbrook, P. J., Berlin J. A., Gopalan R., Matthews D. R.* Publication bias in clinical research // *Lancet*. – 1991. – Vol. 337. – P. 867–72.
37. *Kline, R. B.* Beyond significance testing: Performing data analysis methods in behavioral research. – APA, 2004.
38. *Lang, T.* Twenty Statistical Errors Even YOU Can Find in Biomedical Research Articles // *Croatian Medical Journal*. – 2004. – Vol. 45(4). – P. 361–370.
39. *Mulward, S., Gshtzsche P. C.* Sample size of randomized double-blind trials 1976–1991 // *Dan Med Bull*. – 1996. – Vol. 13. – P. 96–98.
40. *Sterne, J. A. C.* Sifting the evidence – what’s wrong with significance tests? / J. A. C. Sterne, G. D. Smith // *British Medical Journal*. – 2001. – Vol. 322. – P. 226–231.
41. *Thompson, B.* “Statistical”, “practical” and “clinical”: How many kinds of significance do counselors need to consider? // *Journal of Counseling and Development*. – 1990. – Vol. 159(6). – P. 533–9.
42. *Yancy, J. M.* Ten rules for reading clinical research reports / J. M. Yancey // *Am J Surg*. – 1990. – Vol. 159(6). – P. 533–9.
43. *Nepesova, D. K.* Proverka statisticheskikh gipotez: teoriya i praktika v sovremennykh issledovaniyakh [Verification of statistical hypotheses: theory and practice in modern research] / D. K. Nepesova // *Eo ipso*. – 2025. – № 3. – S. 7–9.
44. *Dzhumaeva, A.* Razlichnye vidy statisticheskikh gipotez i ih primeneniya [Different types of statistical hypotheses and their applications] / A. Dzhumaeva // *A Posteriori*. – 2025. – № 3. – S. 11–13 [in Russian].
45. *Shapiro, V. Ya.* Sistemnyy analiz. Proverka statisticheskikh gipotez: uchebnoe posobie [System analysis. Statistical hypothesis testing: tutorial] / V. Ya. Shapiro, T. A. Osechkina, S. I. Zatenko. – Sankt-Peterburg: OOO “Mediapapir”, 2025. – 58 p. [in Russian].

Поступила 08.09.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2026.1.135>

*В. Н. Сидоренко¹, В. А. Шостак², И. С. Кухта²,
Т. А. Булачкина², Е. А. Сентюрова², Е. С. Пацевич²,
О. П. Фролов², О. Н. Машкевич², Ю. О. Быцко²*

РВОТА БЕРЕМЕННЫХ – ДИАГНОЗ ИСКЛЮЧЕНИЯ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь¹*

УЗ «5 городская клиническая больница», Минск, Республика Беларусь²

В статье представлено обоснование диагноза рвоты беременных, а также симптом рвоты в качестве проявления многих экстрагенитальных заболеваний. В материалах отражено современное представление об этиологии заболевания. Подробно рассмотрен дифференцированный подход к рвоте у беременных как к симптому других заболеваний. Особое внимание уделено междисциплинарному подходу в постановке диагноза и в проведении соответствующего лечения. Рвота беременных является диагнозом исключения, диагностика которого требует корректного сбора анамнеза и проведения лабораторно-инструментальных исследований согласно четкому алгоритму. Представленный в статье клинический случай наглядно демонстрирует, что наличие симптома рвоты у беременных женщин может выступать не только в качестве приспособительной реакции организма к беременности, но и являться симптомом иных заболеваний, в частности, опухолевого поражения органов брюшной полости. Слаженная работа акушеров-гинекологов во взаимодействии со специалистами смежных специальностей позволила пациентке получить своевременную высококвалифицированную помощь.

Ключевые слова: *рвота, беременность, ЭФГДС, злокачественный фиброматоз, кесарево сечение.*

*V. N. Sidorenko, V. A. Shostac, I. S. Kuhta, T. A. Bulachkina,
E. A. Senturova, E. S. Pacevich, O. P. Frolov,
O. N. Mashkevich, Y. O. Bytsko*

HYPEREMESIS GRAVIDARUM – A DIAGNOSIS OF EXCLUSION. CLINICAL CASE

*Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus,¹
5th City Clinical Hospital, Minsk, Republic of Belarus²*

This article presents the rationale for the diagnosis of hyperemesis gravidarum, as well as the symptom of vomiting as a manifestation of many extragenital diseases. The materials reflect current understanding of the etiology of the disease. Particular attention is paid to an interdisciplinary approach to diagnosis and appropriate treatment. Hyperemesis gravidarum is a diagnosis of exclusion, the diagnosis of which requires a thorough anamnesis and laboratory and instrumental studies according to a clear algorithm. The clinical case presented in the article clearly demonstrates that vomiting during pregnancy can not only be an adaptive response to pregnancy but also a symptom of other diseases, in particular, tumors of the abdominal organs. The coordinated work of obstetricians and gynecologists in collaboration with specialists in related fields allowed the patient to receive timely qualified care.

Key words: *vomiting, pregnancy, EGD, malignant fibromatosis, C-section.*

Тошнота и рвота – привычный симптом, сопровождающий первый триместр беременности, однако не стоит забывать, что

данное состояние может иметь патологическое течение, приводящее к ухудшению самочувствия матери и плода.

□ Случай из практики

При нормально протекающей беременности тошнота и рвота могут иметь место у 50–80 % женщин, чаще натощак и по утрам, до 2–3 раз в сутки. Общее состояние женщины при этом не ухудшается, медикаментозное лечение не требуется.

Чрезмерная рвота встречается у 0,3–3,6 % беременных. Заболеваемость варьирует в зависимости от используемой классификации и этнических различий [1].

У 3 % пациенток рвота может сохраняться и в III триместре беременности. У 10 % женщин с чрезмерной рвотой симптомы наблюдаются на протяжении всей беременности.

Этиология рвоты беременных до конца не выяснена, и в настоящее время считается, что заболевание является многофакторным. Наиболее популярной в медицинской литературе является нервно-рефлекторная теория. Согласно этой концепции, рвота возникает при нарушении взаимоотношений между ЦНС и внутренними органами. При этом существенное значение имеет преобладание возбуждения в подкорковых структурах ЦНС (ретикулярной формации, центрах регуляции продолговатого мозга). В указанных областях располагаются рвотный центр и хеморецепторная триггерная зона, которые регулируют рвотный акт. Рядом с ними находятся дыхательный, вазомоторный, слюноотделительный центры, ядра обонятельной системы мозга. Тесное расположение указанных центров обуславливает предшествующие рвотному акту ощущения тошноты и ряд сопутствующих вегетативных расстройств: усиление саливации, углубление дыхания, тахикардия, бледность кожного покрова вследствие спазма периферических сосудов. Преобладание возбуждения в подкорковых структурах мозга с возникновением ответной вегетативной реакции связывают с патологическими процессами в половых органах (перенесенные воспалительные заболевания, интоксикации), нарушающими рецепторный аппарат матки, возможно также его повреждение плодным яйцом. Указанные изменения наблюдаются, скорее всего, при нарушении физиологических взаимосвязей материнского организма и трофобласта в ранние сроки гестации [2].

Вегетативные расстройства в начале беременности одновременно могут быть обусловлены гормональными нарушениями, в част-

ности, увеличением уровня хорионического гонадотропина человека (ХГЧ) в организме. Доказательством этого является тот факт, что при многоплодии и пузырном заносе, когда выделяется большое количество ХГЧ, рвота беременных наблюдается особенно часто [3]. Кроме того, ХГЧ, являясь агонистом тиреотропного гормона ТТГ, взаимодействует с его рецепторами. Около 8-й недели беременности на пике секреции ХГЧ повышается синтез тиреоидных гормонов, которые по механизму отрицательной обратной связи подавляют выработку ТТГ, что приводит к развитию транзиторного гипертиреоза [4].

Определенная роль отводится особенностям деятельности ЖКТ вследствие расслабления нижнего сфинктера пищевода, что приводит к появлению рефлюкс-эзофагита или усилению симптомов гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) во время беременности.

В некоторых литературных источниках упоминают о генетической предрасположенности рвоты беременных, которая обусловлена такими факторами как: полиморфизмом/мутацией двух генов, GDF15 и IGFBP7, вовлеченных в процесс плацентации и связанных с регулированием аппетита и развитием кахексии; дефицитом карнитин-пальмитоилтрансферазы-I в печени (митохондриальный фермент), который может проявляться во время беременности и способствовать развитию рвоты [5]. Описаны случаи семейного гестационного гипертиреоза, вызванные мутацией рецептора тиреотропина, гиперчувствительного к ХГЧ. Также большая роль отводится окислительному стрессу, возникающему при высвобождении активных форм кислорода во время плацентации [1].

Выявлена ассоциация рвоты беременных с наличием инфекции *Helicobacter pylori* [6].

К сожалению, широкая распространенность рвоты беременных и при этом в большинстве случаев относительно благополучное течение гестации сформировали не только у акушеров-гинекологов, но и у терапевтов как у врачей, чаще всего лечащих этих пациенток, легкое отношение к данному диагнозу.

Снижение массы тела, обезвоживание, гипохлоремический алкалоз, электролитные нарушения являются наиболее очевидными и часто встречающимися осложнениями чрезмерной рвоты беременных. Также тошнота и рвота

могут быть симптомами не только приспособления организма матери к беременности, но и указывать на иные состояния организма, не связанные с беременностью. Следует проводить четкую дифференциальную диагностику заболеваний, при которых встречаются данные симптомы, не списывая их лишь на приспособительные реакции, что требует междисциплинарного подхода.

Чрезмерная рвота является диагнозом исключения. Клинические симптомы обычно неспецифичны, и важно исключить иные причины тошноты и рвоты. Дифференциальная диагностика проводится со следующими заболеваниями:

- заболевания желудочно-кишечного тракта: гастрит, панкреатит, холецистит, гепатит, желчнокаменная болезнь, рефлюкс-эзофагит, язвенная болезнь, аппендицит, энтерит, колит, кишечная непроходимость, диафрагмальная грыжа;
- заболевания почек и мочевыделительной системы: пиелонефрит, хроническая почечная недостаточность, мочекаменная болезнь;
- гинекологические заболевания: перекрут яичника, миома матки с дегенерацией, трофобластическая болезнь, внематочная беременность;
- эндокринные и метаболические заболевания: тиреотоксикоз, гиперпаратиреоз, сахарный диабет, надпочечниковая недостаточность, порфирия;
- инфекционные заболевания: пищевая токсикоинфекция, вирусный гепатит;
- заболеваниями ЦНС: мигрень, опухоли, ОНМК, вестибулярные нарушения;
- осложнения беременности: острая жировая дистрофия печени, преэклампсия;
- другие состояния: отравления, интоксикации, непереносимость и побочные действия лекарств, психические нарушения.

Согласно новым клиническим рекомендациям Российской Федерации «Чрезмерная рвота беременных» (2024), критериями диагноза чрезмерной рвоты беременных являются: стойкая тошнота и рвота, не связанная с другими причинами, потеря массы тела не менее 5 % исходной, электролитные нарушения, гипертиреоз, нарушение функции печени, повышение гематокрита, уровней гемоглобина, сывороточного креатинина, амилазы в крови;

метаболический алкалоз или ацидоз, снижение уровня мочевины в крови, электролитные нарушения (гипонатриемия, гипокалиемия), кетонурия, связанная с голоданием (не связанная с тяжестью чрезмерной рвоты), потеря массы тела не менее 5 % исходной, спутанность сознания, нистагм или атаксия [7].

При хроническом гастрите, язвенной болезни рвота может быть натощак или после еды, заболевание сопровождается болью в эпигастрии и диспепсическим синдромом. Диагноз считается установленным при наличии эндоскопического/морфологического изменения слизистой оболочки желудка и 12-перстной кишки (желательно, на этапе прегравидарной подготовки). Для подтверждения или исключения диагноза холецистита, ЖКБ выполняется УЗИ ОБП.

Панкреатит отличается от остальных заболеваний болевым синдромом опоясывающего характера в области живота, стеатореей, креатореей; для диффдиагностики применяются инструментальные методы – УЗИ/МРТ ОБП: увеличение поджелудочной железы, наличие кист, кальцинатов, расширение главного панкреатического протока, гетерогенность паренхимы поджелудочной железы, повышение эхогенности стенки протоков, неровность контуров.

Гепатиты характеризуются присутствием не только рвоты, но и такими симптомами, как боль разной интенсивности справа под ребрами, ощущение дискомфорта, тяжесть в данной области, изменение оттенка физиологических отпавлений (темная моча, светлый кал). Для рвоты беременных характерно увеличение показателей печеночных ферментов до 300 Ед/л, а также билирубина – до 40 мг/л. При гепатите же первый показатель повышается в несколько тысяч раз, а второй – больше 40 мг/л [8]. Для подтверждения диагноза обязательно дообследование на наличие маркеров вирусных или аутоиммунного гепатитов [9].

Для дифференциальной диагностики рвоты беременных и инфекционного гастроэнтерита следует обратить внимание на такие критерии, как острое начало, признаки интоксикации, диарейный синдром.

При пиелонефрите, сопровождающемся рвотой, возможны такие симптомы, как лихорадка, потоотделение, головная боль, боль в пояснице, однако у беременных заболевание

□ Случай из практики

часто протекает в скрытой форме, проявляясь изменениями в ОАМ по типу лейкоцитурии и пиурии. Диагностика включает микроскопическое и бактериологическое исследование мочи, УЗИ почек.

Рвота может быть симптомом гипертиреоза, особенно в рамках тиреотоксического криза, который является серьезным осложнением. При тиреотоксическом кризе, наряду с рвотой, часто наблюдаются лихорадка, тахикардия, психомоторное возбуждение, диарея и снижение артериального давления. Маркерами этого состояния являются: снижение ТТГ; повышение антител к ТТГ; увеличение Т4 свободного; на УЗИ щитовидной железы наличие гиперваскуляризации и повышения объема щитовидной железы.

При мигрени рвота является частым симптомом, сопровождающим сильную головную боль, тошноту и повышенную чувствительность к свету и звукам. После рвоты при мигрени может наступить облегчение.

При онкологических заболеваниях причинами рвоты могут быть злокачественные новообразования в пищеварительных органах, опухоль и метастатические очаги в печени и головном мозге, интоксикация организма продуктами распада и метаболитами, нарушение функции почек, инфекционно-воспалительные заболевания вследствие снижения иммунитета. Для исключения диагноза опухолевого поражения выполняется онкопоиск: онкомаркеры, широкий комплекс лабораторных и инструментальных исследований.

Таким образом, рвота беременных – диагноз-исключение, требующий точной дифференциальной диагностики.

Клинический случай.

Пациентка Ф. А. И., 33 года поступила в отделение патологии беременности (ОПБ) 04.04.2025 г. по направлению врача женской консультации с диагнозом – Беременность 166 дней. Дихориальная диамниотическая двойня. ОАГА. Рубец матки. Рвота беременных средней степени. Хронический гастрит. Гестационный пиелонефрит.

Жалобы на тошноту, рвоту до 10 раз в сутки, повышенное газообразование, отрыжку. Рвотные массы описывает как «зеленую жидкость». За последние три недели отмечает снижение веса на 3 кг. Со слов пациентки, тошнота и рвота появились накануне наступления

беременности, продолжались в течение всей беременности, вплоть до данной госпитализации, по поводу которых неоднократно поступала в стационар.

Беременность по счету 6 (1 – естественные роды, 2 – кесарево сечение, 3,4 – медикаментозный аборт, 5 – самопроизвольный выкидыш, 6 – настоящая). Первый день последней менструации – 20.10.2024. Гинекологический анамнез – цервикальная эктопия шейки матки. Со слов пациентки, с детства – хронический гастрит. По данным ЭФГДС от 03.10.2024 – недостаточность кардии, катаральный рефлюкс-эзофагит, гастропатия неуточненная, дуодено-гастральный рефлюкс, хеликобактер пилори + (лечение не получала). Во время беременности перенесла ОРВИ с повышением температуры 38 °С до во 2 триместре, кольпит, инфекцию мочевыводящих путей во 2 триместре. На протяжении беременности принимала фолиевую кислоту, препарата магния, кальция, железа, канефрон, йодомарин, кардиомагнил, парацетамол, омепразол, суспен. Работает воспитателем в детском саду.

Общее состояние пациентки при поступлении удовлетворительное. Сознание: ясное. Телосложение: пропорциональное. Масса 50 кг, рост 160 см, прибавка за беременность 0 кг. Объективный статус: Отеков нет. Язык не обложен. Живот мягкий, безболезненный, увеличен зачет беременной матки. Перистальтика кишечника выслушивается, обычная. Печень не увеличена. Желчный пузырь не определяется. Стул ежедневный без особенностей.

Локальный статус: родовой деятельности нет. Матка в нормальном тоне. Сердцебиение плодов ясное, ритмичное, 138/142 уд/мин. Воды не изливались.

При поступлении проведено клинико-лабораторное обследование на уровне приемного отделения [10]. В ОАК – лейкоциты $13,02 \times 10^9/\text{л}$, относительный и абсолютный нейтрофилез, в ОАМ – белок 0,574 г/л, кетоновые тела+, билирубин+, лейкоциты 876,7 мкл, цилиндры 15,48 мкл, бактерии 112,9 мкл, патологический цилиндры 6,53 мкл, амилаза крови – 706,3 ЕД/л. БАК – АЛТ 212,7 ЕД/л, АСТ 91 ЕД/л, калий 2,6 ммоль/л, натрий 128,5 ммоль/л, хлориды 72,7 ммоль/л. Амилаза мочи 212, 1 ЕД/л.

УЗИ ОБП, почек – без патологии. УЗИ плодов – плоды массой 528 г и 546 г, что соответ-

ствуется сроку гестации, нарушений ФПК не выявлено.

На этапе приемного отделения осмотрена хирургом – данных за острую хирургическую патологию не выявлено.

В последующем, учитывая выраженные электролитные нарушения, консилиумом определено состояние пациентки как средней степени тяжести и для дальнейшего наблюдения и терапии пациентка переведена в отделение анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии (ОАРИТ). Назначено: с противорвотной целью – метоклопрамид 2 р\сут, антибактериальная терапия – цефотаксим 1,0 2 р\сут, коррекция электролитных нарушений, инфузионная терапия под контролем темпа диуреза, удельного веса мочи, гематокрита, электролитов крови, профилактика стресс-язв – омепразол. Рекомендовано проведение ЭФГДС после нормализации электролитных нарушений. Выставлен клинический диагноз: Беременность 166 дней. Дихориальная диамниотическая двойня. Рвота беременных средней степени. ОАГА. Послеоперационный рубец матки. Гестационный пиелонефрит. Электролитные нарушения. Хр. Гастрит. Кариес.

В течение 5 дней положительная динамика общего состояния и лабораторных показателей (в т. ч. электролитных). Сохраняются жалобы на вздутие живота и отрыжку после еды. За время наблюдения – рвота однократно съеденной пищей, которая принесла облегчение. Моторика кишечника ослаблена, задержка стула – 2–3 суток, перистальтика выслушивается. Выполнена очистительная клизма. После клизмы – стул регулярный. Дополнительно назначены – нейровит 2 мл в\м 1 р\сут, фолиевая к-та по 1 мг внутрь 3 р\сут. Повторно консультирована хирургом – данных за острую хирургическую патологию нет.

Осмотрена неврологом – на момент осмотра данных за острую неврологическую патологию нет.

Консультация терапевта – Беременность 168 дней. Рвота беременных средней степени. Гестационный пиелонефрит. Анемия легкой степени (гемоглобин 10^9 г/л от 05.04.2025). Хронический гастрит.

Консультация офтальмолога – на момент осмотра без офтальмопатологии.

08.04.2025 в связи с улучшением состояния переведена в отделение патологии бере-

менных с клиническим диагнозом: Беременность 162 дня. Дихориальная диамниотическая двойня. Хронический гастрит, обострение. Гестационный пиелонефрит. Протеинурия вызванная беременностью. Анемия легкой степени. ОАГА. Послеоперационный рубец матки. Кариес.

Назначен: омепразол, гефал, дротаверин, ферролэнд, фолиевая к-та, цефотаксим, гептрал, метоклопрамид.

За время нахождения в ОПБ жаловалась на периодические редкие приступы тошноты, однократную рвоту застойным зеленоватым содержимым.

Консультирована гастроэнтерологом – гастропатия средней степени тяжести, недостаточность кардии, гипертрансаминаземия неуточненная. Рекомендовано: пепсан Р, гастропротекторы.

Получены результаты маркеров гепатитов В и С от 10.04.2025 – отрицательные.

Консультирована инфекционистом – данных за острую инфекционную патологию не выявлено.

Протеинурия сохраняется (0,64 г/л от 14.04.2025). Двукратный посев мочи роста не дал.

Назначено ФГДС на 15.04.2025, согласие пациентки получено.

БАК от 14.04.2025: общий белок 68,9 г/л, альбумин 37,9 г/л, билирубин общий 17,53 мкмоль/л, связанный 7,13 мкмоль/л, амилаза 45,3 Ед/л, АЛТ 533,4 Ед/л, АСТ 223,4 Ед/л, щелочная фосфатаза 118,1 Ед/л, ГГТП 24,7, ЛДГ 234,2, калий 2,83 ммоль/л, натрий 135,3, хлориды 93,4, железо 6,6, СРБ 43,59 мг/л.

Анализ мочи по Нечипоренко от 14.04.2025: лейкоциты 23,5, эритроциты 2,9, цилиндры 0,9, слизь ++, почечный эпителий +.

14.04.2025 женщина снова пожаловалась на однократную обильную рвоту застойным содержимым, после которой наступило облегчение; вздутие живота, слабость во второй половине дня. В связи с возобновившимися жалобами, отрицательной лабораторной динамикой для дальнейшего наблюдения и лечения пациентка переведена в ОАРИТ с клиническим диагнозом: Беременность 168 дней. Дихориальная диамниотическая двойня. Хронический гастрит, обострение. Внутривенный холестаза. Гестационный пиелонефрит. Протеинурия вызванная беременностью. ОАГА. Послеоперационный рубец матки. Кариес.

□ Случай из практики

Осмотрена неврологом – признаков органического поражения нервной системы не выявлено.

Маркеры аутоиммунных заболеваний отрицательные, что исключает целиакию (АТ к глиадину IgA 0,7 У/мл, АТ к глиадину IgG 0,4 У/мл, АТ к ткан. трансглутаминазе IgA 0,8 У/мл, АТ к ткан. трансглутаминазе IgG 1,4 У/мл).

Онкомаркеры – СЕА-S 2,14 нг/мл, АФП 332,68 нг/мл, СА 19–9 52,43 МЕ/мл.

ЭФГДС от 15.04.2025 – в просвете пищевода мутное содержимое с примесью пищи, кардия не смыкается, в желудке большое количество мутного содержимого с примесью пищевых масс. Аспирировано около 1 л, пища забивает канал эндоскопа. Показано повторное исследование после подготовки.

ЭГДС повторно: кардия не смыкается, желудок с каскадным перегибом в средней трети, увеличен в размерах, атоничен, перистальтика не прослеживается, пилорус зияет, проходим – недостаточность кардии. Эритематозная гастропатия 1 степени воспаления. Признаки нарушения эвакуации из желудка.

Решением консилиума назначено энтеральное питание на основе неразветвленных аминокислот, глюкозы, липидов начиная методом сиппинга. Начата профилактика РДС плодов. Назначено промывание желудка ледяной водой 2 р/сут с целью стимуляции кишечника.

На следующий день учитывая ухудшение состояния, обусловленное резким нарушением эвакуаторной функции желудка, полную невозможность энтерального питания, а также недостаточную информативность проведенных методов обследования, консилиумом решено с целью диагностики образований органов брюшной полости (инфильтративного образования желудка) по жизненным показаниям со стороны матери принято решение о проведении СКТ брюшной полости с контрастированием.

УЗИ ОБП от 17.04.2025 – УЗ-признаки атонии желудка, гипотонии двенадцатиперстной кишки. Низкий волемический статус.

17.04.2025 – СКТ ОБП, болюсное усиление – инфильтративный процесс в брыжейке тонкой кишки (объемное образование брыжейки, лимфопролиферативный процесс) и тромбоз нижней полой вены с отеком брыжейки тонкой кишки. Гепатомегалия. Признаки портальной гипертензии.

Выполнено ЭФГДС – недостаточность кардии. Желудок с каскадным перегибом в средней трети, увеличен в размерах, атоничен, перистальтика вялая, прослеживается у привратника. Признаки сдавления нижнегоризонтальной ветви постбульбарного отдела двенадцатиперстной кишки.

Рентгенография желудка, пищевода с контрастом – субкомпенсированный стеноз горизонтального и восходящего отделов ДПК.

По данным клинико-рентгенологических исследований выявлено опухолевое поражение дистального отдела двенадцатиперстной кишки, характер опухолевого процесса остается неясным. Учитывая хроническую гастродуоденальную недостаточность, атонию желудка, нарушение пассажа по кишечной трубке, необходимость энтерального питания, решением консилиума пациентке назначена плановая операция на 21.04.2025 в объеме: лапаротомия, наложение гастроэнтероанастомоза. Окончательный объем хирургического вмешательства будет определен при ревизии брюшной полости во время оперативного вмешательства.

Диагноз до операции: Опухолевое поражение дистального отдела ДПК. Хроническая гастродуоденальная недостаточность. Атония желудка. Беременность 174 дня. Дихориальная диамниотическая двойня. Электролитные нарушения (компенсированные). Гипертрансаминаземия неуточненная. Полифакторная анемия средней степени. Гипоальбуминемия. Дефицит массы тела (ИМТ 18,4). ОАГА. Послеоперационный рубец матки. Гестационный пиелонефрит (пролечен). Недостаточность кардии. Кариес.

Протокол операции: Верхне-срединная лапаротомия. В брюшной полости выпота нет. При ревизии органов брюшной полости: печень нормальных размеров, поверхность гладкая, дополнительных образований не содержит, нарушения целостности нет. Желчный пузырь не увеличен, стенка не утолщена. Желудок значительно увеличен в объеме. Передняя стенка желудка не изменена. Луковица 12-перстной кишки расширена до 4,0 см в диаметре. Петли тонкой кишки не расширены, вяло перистальтируют, сероза блестящая. В брыжейке тонкой кишки определяется хрящевидной плотности инфильтрат 7,0×4,0×4,0 см несколько смещаемый, инъецирован сосудами. В данную опу-

холь втянуто несколько петель тонкой кишки (на расстоянии около 100–120 см от связки Трейца), брыжеечный край в с/3 поперечно-ободочной кишки (без стенозирования просвета), выходные отделы 12-перстной кишки. Опухоль контактно кровоточива. В связи с тяжестью состояния пациентки, наличием беременности (26 недель), высоким риском развития кровотечения принято решение ограничиться цитологическим исследованием для верификации диагноза. Взяты мазки на цитологию. В брыжейке пальпаторно и визуально не определяются увеличенные лимфатические узлы. При дальнейшей ревизии: толстая кишка во всех отделах не изменена, сероза блестящая. Дивертикулов нет. Матка увеличена в объеме, поверхность гладкая. Учитывая вовлечение в опухолевый конгломерат не только двенадцатиперстной кишки, но и петли тощей кишки, с целью восстановления пассажа по кишечной трубке принято решение о формировании гастроэнтероанастомоза. Для предотвращения образования порочного круга сформирован обходной энтеро-энтероанастомоз по Брауну.

Диагноз после операции: Опухоль брыжейки ободочной кишки с прорастанием в стенку ДПК, тощей кишки, поперечно-ободочной кишки. Дуоденальная непроходимость. Атония желудка. Беременность 176 дней. Дихориальная диамниотическая двойня.

С целью коррекции психоэмоционального состояния пациентке проводилось психологическое консультирование.

После операции состояние пациентки остается средней степени тяжести. Жалоб активно не предъявляет. Перистальтика кишечника вялая, газы отходят, стул был единожды – незначительный, кашицеобразный. Производится учет отделяемого по назогастральному зонду – зеленое застойное содержимое. Пациентка находится под наблюдением акушера-гинеколога и хирурга. Продолжается парентеральное питание, гастропротективная терапия, метоклопрамид, антибиотикотерапия, инфузионная терапия.

Проведена повторная профилактика РДС плодов.

05.05.2025 с целью уточнения диагноза и дальнейшего лечения пациентка переводится в РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова, где 08.05.2025

была произведена диагностическая лапаротомия с устранением спаечной кишечной непроходимости, биопсией опухоли, энтеролизом, висцеролизом и одномоментным родоразрешением путем операции кесарево сечение в сроке беременности 28 недель.

Результаты КТ – картина опухоли в корне брыжейки тонкой кишки (петли кишок сближены, на этом фоне в области корня брыжейки («стелящаяся» вдоль брыжейки) тонкой кишки между желудком и 12 ПК, определяется неправильной формы опухоль, накапливающая контрастное вещество, размерами 46×28 мм, интимно прилежащая к стенкам 12ПК, крупные сосуды интактны. Узлы брюшной полости и забрюшинные узлы не увеличены). Гастроудоденостаз.

Получено гистологическое заключение – морфологическая картина веретенноклеточной мягкотканной опухоли без признаков высокой степени злокачественности, в наибольшей степени соответствует агрессивному фиброматозу.

Консилиумом был выставлен заключительный диагноз: Агрессивный фиброматоз забрюшинного пространства с локализацией в области корня брыжейки поперечно-ободочной кишки, инвазией в верхнебрыжеечные сосуды, корень mesocolon, нижнегоризонтальную ветвь ДПК и начальный отдел тощей кишки. Декомпенсированный стеноз ДПК, состояние после гастроэнтеростомии. Спаечная тонкокишечная непроходимость, гастродуоденостаз. Вынесено решение: с учетом распространенности процесса, выполнение хирургического лечения невозможно, проведение лучевой терапии не показано, показано проведение таргетной терапии – Сорафениб 200 мг 2 таб 2 р\сутки ежедневно в течение 3 месяцев с последующим контролем КТА ОБП, ОМТ.

14.05.2025 в удовлетворительном состоянии пациентка выписана из стационара под наблюдение онколога, хирурга, акушера-гинеколога по месту жительства.

Авторы заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Baillit, J. L. Hyperemesis gravidarum: Epidemiologic findings from a large cohort // Am. J. Obstet. Gynecol. – 2005. – Vol. 193. – P. 811–814.
2. Чикалова, К. И. Тошнота и рвота беременных – актуальные аспекты патогенеза (обзор) / К. И. Чика-

□ Случай из практики

лова, Г. О. Гречканев, Л. Д. Андосова // Медицинский альманах. – 2025. – № 2. – С. 16–13.

3. Шостак, В. А. Прикладное акушерство. Ч. 1: Антенатальное акушерство / В. А. Шостак. – Минск: Беларусь, 2019. – 462 с.

4. Niemeijer, M. N., Grooten I. J., Vos N. et al. Diagnostic markers for hyperemesis gravidarum: a systematic review and metaanalysis // *Am J Obstet Gynecol.* – 2014. – Vol. 211(150). – P. 1–15.

5. Fejzo, M., Rocha N. GDF15 linked to maternal risk of nausea and vomiting during pregnancy / M. Fejzo, N. Rocha, I. Cimino [et al.] // *Nature.* – 2024. – № 625. – P. 760–767.

6. Ng, Q. X., Venkatanarayanan, N. A meta-analysis of the association between *Helicobacter pylori* infection and hyperemesis gravidarum / Q. X. Ng, N. Venkatanarayanan // *Helicobacter.* – 2018. – № 23.

7. Клинические рекомендации Российской Федерации 2024 «Чрезмерная рвота беременных».

8. Сидоренко, В. Н., Шостак В. А. Патология печени у беременных: учебно-методическое пособие / В. Н. Сидоренко, В. А. Шостак, Е. Н. Яговдик-Тележная. – Минск: БГМУ, 2011. – 108 с.

9. Ahmed, K. T., Almashhrawi A. A., Rahman R. N. et al. Liver diseases in pregnancy: diseases unique to pregnancy // *World J. Gastroenterol.* – 2013. – Vol. 19. – P. 7639–7646.

10. Клинический протокол Республики Беларусь 2018 «Медицинское наблюдение и оказание медицинской помощи женщина в акушерстве и гинекологии» № 17.

References

1. Bailit, J. L. Hyperemesis gravidarum: Epidemiologic findings from a large cohort // *Am. J. Obstet. Gynecol.* – 2005. – Vol. 193. – P. 811–814.

2. Chikalova, K. I. Toshnota i rvota beremennykh – aktualnye aspekty patogeneza (obzor) / K. I. Chikalova, G. O. Grechkanev, L. D. Andosova // *Medicinskiy almanach.* – 2025. – № 2. – С. 6–13 [in Russian].

3. Shostac, V. A. Prikladnoye akusherstvo: C 1. Antenatalnoye akusherstvo / V. A. Shostac. – Minsk: Belarus, 2019. – 462 s. [in Russian].

4. Niemeijer, M. N., Grooten I. J., Vos N. et al. Diagnostic markers for hyperemesis gravidarum: a systematic review and metaanalysis // *Am J Obstet Gynecol.* – 2014. – Vol. 211(150). – P. 1–15.

5. Fejzo, M., Rocha, N. GDF15 linked to maternal risk of nausea and vomiting during pregnancy / M. Fejzo, N. Rocha, I. Cimino etc. // *Natur.* – 2024. – № 625. – P. 760–767.

6. Ng, Q. X., Venkatanarayanan, N. A meta-analysis of the association between *Helicobacter pylori* infection and hyperemesis gravidarum / Q. X. Ng, N. Venkatanarayanan // *Helicobacter.* – 2018. – № 23.

7. *Clinicheskkiye rekomendacii Rossiyskoy Federacii 2024 “Chrezmernaya rvota beremennich”.*

8. Sidorenko, V. N., Shostac, V. A. Patologiya pecheni u beremennykh: uchebno-metodicheskoye posobiye / V. N. Sidorenko, V. A. Shostac, E. N. Yagovdic-Telezhnaya. – Minsk: BGMU, 2011. – 108 s. [in Russian].

9. Ahmed, K. T., Almashhrawi A. A., Rahman R. N. et al. Liver diseases in pregnancy: diseases unique to pregnancy // *World J. Gastroenterol.* – 2013. – Vol. 19. – P. 7639–7646.

10. *Clinicheskiiy protocol Respubliki Belarus 2018 “Medicinskoye nabludeniyе i okasaniyae medicinskoy pomoschi zhenschinam v akusherstve i gynecologii”* № 17.

Поступила 26.09.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2026.1.143>

Т. Н. Мельникова, Е. П. Занкович

КУЛЬТУРА РЕЧЕВОГО ОБЩЕНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ДИСКУРСЕ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь

В статье рассматривается культура речевого общения в медицинской практике. Большое внимание уделяется набору личностных и профессиональных качеств врача. Описываются основные составляющие коммуникативной компетенции медицинского работника. Умение выстраивать эффективную коммуникацию с пациентом позволит решать и профессиональные задачи, стоящие перед врачом.

Ключевые слова: профессиональная этика, профессиональная компетенция, эмпатия, невербальная коммуникация, управление конфликтами, речевая культура, эмоциональная стабильность.

T. N. Melnikova, E. P. Zankovich

CULTURE OF SPEECH COMMUNICATION IN MEDICAL DISCOURSE

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

This article examines the culture of verbal communication in medical practice. Particular attention is paid to the personal and professional qualities of physicians. The key components of a healthcare professional's communicative competence are described. The ability to establish effective communication with patients will enable physicians to address professional challenges.

Key words: professional ethics, professional competence, empathy, non-verbal communication, conflict management, speech culture, emotional stability.

Сегодня личность врача является основным компонентом врачебной деятельности. И от того, какими личностными качествами будет обладать врач, во многом зависит результативность этой деятельности. Врач – это не просто профессия, это призвание, которое требует от человека не только глубоких знаний и умений, но и определенного набора личностных и профессиональных качеств. Именно эти качества определяют, насколько успешно врач сможет взаимодействовать с пациентами, принимать взвешенные решения и оказывать эффективную помощь.

Одним из ключевых качеств врача является способность сопереживать и чувствовать чужую боль. Без нее невозможно установить доверительные отношения с пациентом, понять его нужды и опасения. Не менее важна ответственность, которую несет врач за жизнь и здоровье своих пациентов, и эта ответственность требует от него принятия обдуманных

и взвешенных решений, соблюдения профессиональной этики и постоянного повышения своей квалификации. Стрессоустойчивость – еще одно важное качество. Работа врача часто связана с высокими нагрузками, необходимостью принимать решение в критических ситуациях и сталкиваться с человеческим горем. Сохранение спокойствия, умение концентрироваться в сложных ситуациях во многом помогают врачу принимать верное решение при оказании помощи пациенту. Важной составляющей успешной работы врача является коммуникабельность, умение четко, понятно объяснить суть заболевания и план лечения.

Прислушаться к рекомендациям доктора, четко их исполнять пациент, как подчеркивают ученые, готов только после качественно-го диалога с врачом.

То, что наряду с профессиональной компетенцией врача коммуникативная компетенция играет не последнюю роль в успешной врачеб-

□ Этика и медицинская деонтология

ной деятельности, говорили Аюрведа, Гален, Абу Али Ибн Сина, Парацельс, Гиппократ.

В классификаторе факторов, которые влияют на качественную деятельность врача, как утверждает работодателями, фактор общения с пациентом из 8 показателей стоит на третьем месте (таблица):

Ранг	Фактор
1	Общетеоретическая подготовка
2	Практические умения
3	Общение с пациентом
4	Стремление к дальнейшему обучению
5	Умение работать в коллективе
6	Эрудированность
7	Стремление к карьерному росту
8	Навыки работы на компьютере

Коммуникативная компетенция – это не просто умение вежливо общаться с пациентом, а сложный комплекс навыков, знаний и установок, позволяющий эффективно выстраивать терапевтические отношения, собирать анамнез, устанавливать диагноз и мотивировать пациента к лечению. Она предполагает способность врача активно слушать, сопереживать, задавать правильные вопросы, адаптировать свой язык к уровню понимания пациента и предоставлять информацию в доступной и понятной форме. Владение навыками эффективной коммуникации напрямую влияет на качество медицинской помощи. Доказано, что пациенты, которые чувствуют себя услышанными и понятыми врачом, более склонны к соблюдению рекомендаций, лучше справляются с болезнью и реже обращаются к врачу повторно по тем же проблемам. Более того, открытое и доверительное общение позволяет врачу получить более полную и точную картину состояния пациента, что, в свою очередь, повышает вероятность правильной диагностики и назначения эффективного лечения.

Коммуникативная компетенция включает в себя эмпатию, умение слушать, речевую культуру, невербальную коммуникацию, управление конфликтами, культурную компетентность, взаимодействие с коллегами, эмоциональную стабильность. Рассмотрим каждый из этих составляемых.

1. *Эмпатия.* Эмпатия – это способность к сочувствию, способность понимать пациента, сохраняя профессиональную дистанцию.

Эмпатия в работе врача играет особую роль, именно она помогает установить доверительные отношения с пациентом, что, в свою очередь, повышает эффективность лечения и снижает вероятность врачебных ошибок. Врач, обладающий способностью к сочувствию, умеет не только слушать, но и распознавать невербальные сигналы, отражающие страх, тревогу пациента по поводу предстоящего лечения. Это качество врача может выражаться в самых разнообразных формах: взгляд, тон голоса, желание поддержать пациента в борьбе с болезнью и т. д. Больной, который чувствует, что лечащий врач его понимает, поддерживает, гораздо активнее следует рекомендациям. В то же время, важно помнить о профессиональных границах. Эмпатия не должна переходить в сочувствие, мешающее принятию объективных решений. Врач должен оставаться рациональным и сохранять дистанцию, необходимую для эффективного лечения. Это требует от него умения балансировать между проявлением человечности и профессиональной ответственностью.

Кроме того, необходимо помнить о теории о темпераменте, разработанной Гиппократом, усовершенствованной Галеном, развитой И. П. Павловым, К. Г. Юнгом, Г. Ю. Айзенком. Темперамент – это индивидуальные, врожденные особенности психики, влияющие на поведение человека, иногда определяющие его поступки. Так, легко складывается общение врача при условии сохранения атмосферы взаимной симпатии с сангвиником-пациентом, являющимся глубоким эмпатом.

2. *Умение слушать.* Умение слушать – это искусство, требующее терпения, эмпатии и внимания к деталям. Оно позволяет не только собрать точный анамнез, но и выявить скрытые симптомы, которые пациент может неосознанно упустить. Умение слышать подразумевает также способность интерпретировать невербальные сигналы: мимику, жесты, интонацию.

Врач, который умеет слушать, становится для пациента не просто специалистом, но и поддержкой, что особенно важно в сложных ситуациях. Это укрепляет терапевтический альянс, способствует соблюдению рекомендаций и улучшает общий результат лечения. Таким образом, умение слушать – это не только профессиональный навык, но и основа гуманного подхода в медицине.

Тактика активного слушания включает, во-первых, внимание к деталям во время процесса общения (вербальные и невербальные сигналы), во-вторых, процедуру уточнения с помощью уточняющих вопросов, в-третьих, молчание при активном говорении собеседника.

Так, уравновешенному, но инертному пациенту-флегматику требуется больше внимания и уважения, активного слушания. В противном случае такой пациент закрывается, обижается и перестает общаться. Предпочтительно задавать во время опроса открытые вопросы.

3. Речевая культура. Это изложение информации доступным языком, избегая сложных медицинских терминов, структурирование информации для лучшего понимания; это не только грамотное использование медицинской терминологии, но и умение адаптировать речь в зависимости от ситуации и аудитории. Врач должен быть краток, точен и понятен, избегать излишней сложности формулировок при общении с пациентами. Важно выбирать корректные выражения и избегать двусмысленности, чтобы не вызвать тревоги или недопонимания.

Культура речи в профессиональной среде подразумевает структурированность, логичность и аргументированность с целью эффективного обмена информацией и принятия решений, соблюдение этических норм, уважение к собеседнику и готовность к конструктивному диалогу. Владение речевой культурой не только повышает качество медицинской помощи, но и укрепляет авторитет врача как профессионала.

Аспекты речевого общения в рамках «доктор – пациент», «доктор – родственники пациента», «доктор – доктор» находятся в плоскости медицинского дискурса со своими стратегиями, особыми протокольными моделями поведения, а также участниками.

Характерологические составляющие медицинского дискурса детерминированы следующими маркерами:

- профессиональной специализацией медицинского работника;

- типом медицинской деятельности;

- типом пациента, его родственников.

С учетом вышеизложенных особенностей предлагаются для врача протокольные стратегии ведения диалога: справочный вопрос/информативный ответ, вопрос/просьба/ответ/

действие, любезный вопрос/любезный ответ, стратегический вопрос/стратегический ответ.

Доминирование доктора в стандартном диалоге с пациентом позволяет удерживать тему разговора в требуемом ключе с целью извлечения для себя необходимой информации для создания четкой клинической картины по конкретному случаю. Недостаточно сформированный уровень коммуникативной компетенции врача может привести к проблемам между пациентом и доктором.

В медицинском дискурсе аспекта «доктор – доктор» научные понятия, научные идеи, терминологические поля находятся в плоскости интеллектуально-тезаурального уровня конкретных языковых личностей. Полное понимание между участниками такого типа дискурса зависит от их языковых способностей, интеллектуального потенциала, индивидуальной когнитивной базы, а также понятийного тезауруса. В то время как медицинский дискурс аспекта «доктор-пациент»/родственники пациента» происходит, как подчеркивает профессор С. И. Лебединский, на вербально-семантическом, «доинтеллектуальном» уровне языковой личности с возможностью выхода на интеллектуальный уровень через генерализированные выражения, прецедентные имена, «игру смыслов» и пр.

4. Невербальная коммуникация. Важным аспектом речевой культуры является использование невербальных средств общения. Доктор должен уметь «читать» невербальные сигналы пациента: позу, жесты, мимику, контакт глаз, тон голоса. Все это помогает понять состояние пациента, раскрывая его скрытые эмоции, причины дискомфорта. С другой стороны, врач должен заранее приготовить весь свой арсенал невербальных средств для правильной коммуникации с пациентом. Мимика, жесты, тон голоса и поза врача могут как усилить, так и ослабить доверие пациента. Например, спокойный и уверенный тон голоса помогает успокоить пациента, снизить тревожность, а открытая поза демонстрирует готовность к диалогу. В то же время излишняя сухость или отстраненность могут вызвать у пациента ощущение безразличия.

Грамотное использование невербального общения улучшает качество взаимодействия в рамках дискурса «доктор – пациент», способствует более точной диагностике, поскольку пациент, чувствуя себя услышанным и по-

нятым, максимально изложит свои ощущения. Так, врач становится не просто специалистом, а надежным партнером в процессе лечения.

5. *Управление конфликтами.* Умение врача работать в конфликтных ситуациях – это не просто профессиональный навык, а искусство, требующее глубокого понимания человеческой природы, эмоционального интеллекта и такта. Конфликты в медицинской среде, к сожалению, неизбежны, учитывая высокий уровень стресса, эмоциональную нагрузку и часто сложные взаимоотношения между коллегами, пациентами и их семьями.

Врач, обладающий развитыми навыками управления конфликтами, легко справится с эскалацией напряженности, найдет конструктивные решения для улучшения командной работы.

Эффективное управление конфликтными ситуациями предполагает распознавать их уже на ранних стадиях и применять соответствующие стратегии разрешения. Умение слушать, уважительно выражать свою точку зрения, находить компромиссы, удовлетворяющие обе стороны, во многом поможет избежать конфликтных ситуаций. Для врача особое значение имеет умение избегать конфликтов как с пациентами, так и с их родственниками. Болезнь, стресс негативно сказываются на эмоциональном состоянии пациента, который становится раздражительным, тревожным, и главная задача врача в этой ситуации уметь выслушать, ответить на вопросы, объяснить тактику лечения. Четкая коммуникация, проявление сочувствия и уважения к мнению пациента являются ключевыми факторами в предотвращении и разрешении конфликтов.

В конечном итоге, умение врача управлять конфликтами не только способствует созданию благоприятной рабочей среды и улучшению взаимоотношений с пациентами, но и повышает его собственную профессиональную удовлетворенность и снижает уровень стресса. Так, например, нетерпеливость пациента-холерика следует «гасить» тихим спокойным голосом, медленной твердой речью, предоставлением права выбора возможного варианта лечения, искусством уверенно держать нить разговора в своих руках с помощью направляющих вопросов. В то время, как молчаливость и затворничество пациента-меланхолика, постоянно стремящегося к доминированию и обвине-

нию других в своих проблемах, при общении требует от врача сдержанности, постепенного и деликатного втягивания такого пациента в активное общение, терпения и искреннего желания постоянно ставить себя на место пациента. В данной ситуации уместно задавать больше открытых вопросов, требующих развернутого ответа, а также направляющих вопросов, контролирующих беседу. При общении с личностью рационально-логического типа (по классификации И. П. Павлова о 2 типах людей: рационально-логическом и художественном) следует больше опираться на логику, доказательства, факты; демонстрировать активное слушание; при общении с личностью художественного типа следует больше использовать эмоций, образов, метафор, сравнений, демонстрировать эмпатическое слушание.

6. *Культурная компетентность.* Включает учет культурных и индивидуальных особенностей пациента, уважение к ценностям, традициям и его личным границам, что особенно важно в условиях мультикультурного общества. Это не просто вежливость или толерантность, а глубокое понимание того, как культура влияет на здоровье, болезнь и восприятие медицинских услуг.

Знание основ теории К. Леонгарда об акцентуированных личностях (альтруистическая и эгоистическая направленности личности) помогает врачу определять тактику поведения во время общения с пациентом. А для гипертимического (гипертимного); дистимического (гипотимного); аффективно-лабильного, циклотимического (циклоидного); возбудимого (эпилептоидного); застревающего; педантичного, ригидного (психастенического); тревожного (боязливого, астено-невротического); эмотивного, эмоционцентрического, сенситивного (лабильного); демонстративного (истероидного); аффективно-экзальтированного (циклоидного); экстравертированного (гипертимно-конформного); интровертированного (шизоидного), типов пациентов учеными для медиков разработан целый ряд соответствующих рекомендаций по общению. Кроме того, знание собственных особенностей темперамента, характера и личности поможет врачу выстраивать корректные отношения не только с пациентами, но и коллегами, медицинским персоналом.

Развитие культурной компетентности – это процесс, требующий постоянного обучения.

Врачи должны изучать распространенные заболевания у представителей различных культурных групп, а также типичные модели поведения, связанные со здоровьем. Важно понимать, как пациенты из разных культур воспринимают боль, страх, смерть и выздоровление.

Врач, обладающий культурной компетентностью, умеет эффективно коммуницировать с пациентами, преодолевая языковые и культурные барьеры.

Это может включать использование услуг переводчика, упрощение медицинских терминов, а также проявление терпения и уважения к различным стилям общения. Важно задавать открытые вопросы, чтобы понять ожидания и опасения пациента, а также учитывать его личные предпочтения при планировании лечения.

7. Взаимодействие с коллегами. Способность врача работать в команде – это не просто желательное качество, а ключевой фактор, определяющий эффективность оказания медицинской помощи. В современном здравоохранении, где сложные клинические случаи требуют междисциплинарного подхода, умение координировать действия с коллегами, разделять ответственность и совместно принимать решения становится жизненно необходимым.

Командная работа позволяет объединить знания и опыт специалистов различных профилей, что приводит к более точному диагностированию и разработке оптимального плана лечения. Врачи, умеющие эффективно взаимодействовать с медсестрами, лаборантами, физиотерапевтами и другими членами команды, обеспечивают комплексный и всесторонний в экстренных ситуациях, когда скорость и слаженность действий напрямую влияют на исход лечения/спасения жизни.

Более того, эффективная командная работа способствует снижению вероятности врачебных ошибок и повышению безопасности пациента. Открытое обсуждение клинических случаев, обмен мнениями и конструктивная критика позволяют выявлять потенциальные риски и предотвращать нежелательные последствия. В атмосфере взаимопонимания и доверия врачи чувствуют себя более уверенно и защищены, что положительно сказывается на их профессиональной деятельности.

Развитие навыков командной работы требует от врача не только профессиональных зна-

ний, но и развитых коммуникативных качеств, умения слушать и понимать точку зрения других, а также готовности к компромиссам. Важно уметь четко и ясно излагать свои мысли, эффективно передавать информацию и конструктивно разрешать конфликты. Врач, обладающий этими качествами, способен создать в команде атмосферу сотрудничества и взаимопомощи, что является залогом успешной работы и высокого качества медицинской помощи.

8. Эмоциональная стабильность. Умение контролировать свои эмоции, избегать чрезмерной эмоциональной реакции, сохранять спокойствие в условиях нехватки времени или при общении с трудными пациентами, в стрессовых ситуациях является важным аспектом.

Эмоциональная стабильность врача – это профессиональная необходимость, помогающая избежать эмоционального выгорания, тревожности, депрессии и других психологических проблем, влияющих, в свою очередь, на качество оказываемой медицинской помощи. Именно эмоционально стабильный врач способен сохранять хладнокровие и ясность мышления в критических ситуациях, умеет контролировать свои эмоции, не переносить личные переживания на пациентов и коллег, что позволяет ему более эффективно общаться с пациентами, принимать взвешенные решения, избегать ошибок и поддерживать благоприятную атмосферу в коллективе.

Развитие эмоциональной стабильности – это непрерывный процесс, требующий осознанных усилий. Важно уметь распознавать свои эмоции, понимать их причины и находить конструктивные способы их выражения. Много работ написано по поводу эмоционального выгорания. Мы лишь подчеркнем основные способы контроля своего эмоционального состояния. К последним можно отнести: практики осознанности, медитации, дыхательные упражнения, ведение дневника эмоций, поддержка со стороны коллег и руководства, безопасная и доверительная атмосфера на рабочем месте, доступ к психологической помощи и ресурсам для поддержания психического здоровья.

Эти компетенции, на наш взгляд, являются основными для эффективного взаимодействия врача и пациента, они способствуют установлению доверия и улучшению результатов лечения между двумя сторонами.

Следует отметить, что культура речевого общения в медицинском дискурсе играет важную роль в обеспечении качественной медицинской помощи. Она требует комплексного подхода. Это и обучение медицинских работников эффективным коммуникативным стратегиям, и формирование стиля общения с пациентом, а также создание атмосферы, в которой ценится уважительное общение между всеми участниками медицинского процесса. Это не только вопрос профессиональной этики врача, но и важный компонент, влияющий на эффективность лечения.

Литература

1. Гринкевич, Е. И., Мельникова Т. Н., Куровская Ю. П., Ковынева И. А., Петрова Н. Э. О некоторых вопросно-ответных стратегиях в медицинском дискурсе врача и пациента // Технологии обучения русскому языку как иностранному и диагностика речевого развития: материалы XX Международной научно-практической конференции, 3 октября 2019 г. / редкол.: Т. Н. Мельникова (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Научный мир, 2020. – С. 154–159.
2. Занкович, Е. П. Культура речи врача в профессиональной сфере // Русский язык: средство общения и учебная дисциплина: материалы Всероссийской ежегодной научно-методической конференции с международным участием. – СПб., 2025. – С. 26–30.
3. Карасик, В. И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс / В. И. Карасик. – Волгоград: Перемена, 2002. – 477 с.
4. Ленерт, У. Проблемы вопросно-ответного диалога / У. Ленерт // Новое в зарубежной лингвистике. – М.: Прогресс, 1988. – Вып. 23: Когнитивные аспекты языка. – С. 258–280.

5. Орлова, Е. В. Общение врача и пациента: учебное пособие по чтению и развитию речи на русском языке для иностранных студентов медицинских вузов. – СПб.: Златоуст, 2019. – 216 с.

6. Степанов, Ю. С. Язык и Метод. К современной философии языка / Ю. С. Степанов. – М.: Языки русской культуры, 1998. – 784 с.

References

1. Grinkevich, E. I., Mel'nikova T. N., Kurovskaya Yu. P., Kovyneva I. A., Petrova N. E. O nekotoryh voprosno-otvetnyh strategiyah v medicinskom diskurse vracha i pacienta // Tekhnologii obucheniya russkomu yazyku kak inostrannomu i diagnostika rechevogo razvitiya: Materialy XX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 3 oktyabrya 2019 g. / redkol.: T. N. Mel'nikova (otv. red.) [et al.]. – Minsk: Nauchnyj mir, 2020. – S. 154–159.
2. Zankovich, E. P. Kul'tura rechi vracha v professional'noj sfere // Russkij yazyk: sredstvo obshcheniya i uchebnaya disciplina: Materialy Vserossijskoj ezhegodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – SPb., 2025. – S. 26–30.
3. Karasik, V. I. Yazykovoju krug: lichnost', koncepty, diskurs / V. I. Karasik. – Volgograd: Peremena, 2002. – 477 s.
4. Lenert, U. Problemy voprosno-otvetnogo dialoga / U. Lenert // Novoe v zarubezhnoj lingvistike. – M.: Progress, 1988. – Issue 23: Kognitivnye aspekty yazyka. – S. 258–280.
5. Orlova, E. V. Obshchenie vracha i pacienta: uchebnoe posobie po chteniyu i razvitiyu rechi na russkom yazyke dlya inostrannyh studentov medicinskih vuzov. – SPb.: Zlatoust, 2019. – 216 s.
6. Stepanov, Yu. S. Yazyk i Metod. K sovremennoj filosofii yazyka / Yu. S. Stepanov. – M.: Yazyki russkoj kul'tury, 1998. – 784 s.

Поступила 23.09.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2026.1.149>*Н. А. Круглик, Л. С. Капитула***АНДРЕЮ ЗИНОВЬЕВИЧУ ЦИСЫКУ
ПОСВЯЩАЕТСЯ...***УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь*

Двадцать восьмого октября 2025 года исполнилось бы 80 лет одному из наиболее выдающихся отечественных ученых-классиков, кандидату филологических наук, доценту Андрею Зиновьевичу Цисыку, подготовившему не одну плеяду преподавателей классических языков и античной литературы Республики Беларусь, нашему Учителю.

А. З. Цисык родился в с. Ясенив Бродовского района Львовской области. После окончания в 1975 году Львовского государственного университета имени Ивана Франко по специальности «Филолог-классик, преподаватель классических языков и античной литературы» был по распределению направлен в г. Минск в Минский государственный медицинский институт, где и проработал 50 лет.

А. З. Цисык является инициатором восстановления кафедры латинского языка как самостоятельного образовательного структурного подразделения МГМИ. На протяжении 25 лет он являлся бессменным заведующим кафедры латинского языка.

Но мы знаем Андрея Зиновьевича не только как успешного руководителя, мы знаем его как выдающегося ученого-классика, непревзойденного знатока латинского, древнегреческого и других языков, блестящего специалиста в области классической и медицинской латыни. Для нас, нынешних преподавателей латинского языка не только нашего университета, но и других университетов и колледжей Республики Беларусь, Андрей Зиновьевич был наставником, мастером своего дела, у которого мы научились любить свою профессию и свой предмет. Андрей Зиновьевич отличался глубоким знанием преподаваемой дисциплины,



лины, неподдельной заинтересованностью тем, что он делал.

А. З. Цисык был прекрасным координатором науки, возглавлял основные направления научных исследований кафедры латинского языка БГМУ. Он внес значительный вклад в развитие таких научных направлений, как семантика, структура, история и этимология латинских медицинских терминов и методика обучения основам медицинской терминологии; систематизация

и упорядочение отдельных разделов современной латинской медицинской и фармацевтической терминологии. Значительно расширил представления о лингводидактических основах современного терминологического курса латинского языка в медицинском вузе и о формировании профессиональных компетенций будущих врачей в сфере латинской медицинской терминологии. Глубоко исследовал и изложил в своих многочисленных статьях и докладах на научных конференциях латинские терминологические стандарты и их лексикограмматическое обеспечение в медицинской и фармацевтической языковых подсистемах.

Андрей Зиновьевич разработал и внедрил новые типовые программы по дисциплине «Латинский язык» для студентов медицинских вузов и средних специальных медицинских учебных заведений, учебники и учебные пособия для студентов-медиков, биологов, врачей, филологов, курс преподавания латинской медицинской терминологии на английском языке для иностранных учащихся, а также по специальности «Фармация», «Лечебное дело», «Стоматология».

А. З. Цисык уделял большое внимание научно-исследовательской работе студентов. Под его руководством студентами разных факультетов

□ Исторический ракурс



БГМУ подготовлен целый ряд научных работ, которые занимали призовые места на Республиканском конкурсе студенческих научных работ.

Своими трудами по классической филологии, античности, методике преподавания медицинской латыни А. З. Цисык завоевал глубо-

кое уважение коллег не только в нашей стране, но и за ее пределами.

Андрей Зиновьевич прожил свою жизнь по принципу *Nulla dies sine linea*. Он работал исключительно активно. Его жизнь сводилась к тому, чтобы писать, читать, интерпретировать, переводить. Работал очень много и пло-



дотворно. Он проявил себя как автор оригинальных учебников, переводчик с латинского и древнегреческого языков.

За многолетнюю плодотворную работу, высокий профессионализм, заслуги в педагогической и научной деятельности, большой вклад в подготовку специалистов-медиков неоднократно награждался почетными грамотами университета и Министерства образования Республики Беларусь.

Но самой дорогой наградой для него было уважение и добрая память его бывших учеников, студентов и коллег по работе. Нам не хва-

тает его нескончаемой научной энергии, все-сторонней эрудиции, целеустремленности, творческой активности, а также высокого чувства ответственности, трудолюбия, принципиальности и требовательности к себе и другим.

К сожалению, А. З. Цисык не дожил до своего двойного юбилея.

Но память о мудром Наставнике живет в наших сердцах. И мы будем продолжать дело, начатое Нашим Учителем.

Поступила 10.10.2025 г.

А. Н. Никифоров

ГНИЛОРЫБОВ ТИМОФЕЙ ЕРЕМЕЕВИЧ: ВОСПОМИНАНИЯ ОБ УЧИТЕЛЕ (К 125-летию со дня рождения)

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь*

Учитель – это тот, кто учит, тот – у кого учатся. Именно таким был, есть и будет для его учеников Тимофей Еремеевич Гнилорыбов. Мы от него постоянно слышали, что он является продолжателем школы Тихова П. И., Богораза Н. А., а мы – его продолжатели.

Родился Тимофей Еремеевич в крестьянской семье в селе Гусево Ростовской области 1 мая (14 – по новому стилю) 1901 года. Среднюю школу окончил в 1920 г.

и сразу поступил на медицинский факультет Ростовского университета. После получения диплома врача работал хирургом-стажером в Армавире, заведующим хирургическим отделением сельских больниц. В 1930 году поступил в клиническую ординатуру на кафедру госпитальной хирургии Ростовского медицинского института, руководимую профессором Н. А. Богоразом.

В 1931–1938 годах Тимофей Еремеевич работал ассистентом этой кафедры и одновременно занимался научной работой. Он успешно реализовывал идеи своего учителя по развитию восстановительной и сберегательной хирургии. К 1938 году им была выполнена в эксперименте и клинике и защищена кандидатская диссертация, посвященная сегментарной остеотомии для удлинения конечностей. После защиты диссертации с 1938 по 1941 год работал доцентом кафедры. В 1941 году Гнилорыбовым защищена диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук по хирургическому лечению трофических язв. Им была разработана методика этапной пластики трофических язв филатовским стеблем и свободными кожными трансплантатами. В этом же году он был избран заведующим ка-



федрой госпитальной хирургии педиатрического факультета Ростовского медицинского института. В годы войны (1941–1945) Тимофей Еремеевич работал консультантом эвакогоспиталей в Ростове-на-Дону, а затем главным хирургом эвакогоспиталей в Кисловодске. Звание профессора ему присвоено в 1943 году.

После окончания войны в течение 1945–1952 годов работал заведующим кафедрой факультетской хирургии Днепропетровского медицинского института, а в 1952–1960 – заведующим кафедрой госпитальной хирургии. Одновременно в 1949–1954 годах являлся деканом лечебного факультета, а в 1954–1959 – заместителем директора по научной работе.

В 1960 году Тимофей Еремеевич был избран заведующим кафедрой общей хирургии Минского медицинского института. С этого момента вся дальнейшая его жизнь и работа проходила в Белоруссии.

С 1964 по 1968 год профессор Гнилорыбов Т. Е. одновременно с заведованием кафедрой работал главным хирургом МЗ БССР.

Белорусский период работы был исключительно плодотворным и многогранным. Им в эти годы были реализованы все мысли и идеи, созревшие в прошлом. Основными научными направлениями его работы были пластическая хирургия и трансплантация органов и тканей. Для реализации этих направлений требовалось расширение коечного фонда в клинике. При непосредственном участии профессора Гнилорыбова на территории 3-й клинической больницы г. Минска был построен и вступил в 1968 году в эксплуатацию хирургический корпус на 180 коек. Это позволило создать при клинике лабораторию по консервации органов и тка-

ней под эгидой НИИ переливания крови, ожоговый и первый в республике сосудистый центр.

По умению оперировать, руководить научной работой, предвидеть перспективность научных исследований Тимофей Еремеевич Гнилорыбов был недосягаем. Он почти каждый день предлагал врачам темы диссертационных работ, не боялся предлагать сотрудникам кафедры работать над докторскими диссертациями. О руководителях такого типа говорят, что они находятся как бы на пьедестале по своим профессиональным, научным, человеческим качествам, создавая нормальную рабочую атмосферу в коллективе.

Занятый всегда заботами о нуждах клиники, обладавший необыкновенной творческой энергией, Т. Е. Гнилорыбов уделял большое внимание не только обучению студентов, но и подготовке научных и врачебных кадров: аспирантов и клинических ординаторов. Большинство обучавшихся он оставлял для работы в клинике, создавая, таким образом, прекрасный работоспособный коллектив.

С большим вниманием и заботой он относился к аспирантам, обучая их всему: написанию докладов и статей; проведению экспериментальных исследований; участию в конференциях, пленумах, съездах.

Вот один из эпизодов. В ноябре (12–14) 1964 года в городе Ленинграде проходил VIII пленум правления Всесоюзного общества хирургов. Программным вопросом на пленуме был «Аллопластика в хирургии и травматологии». Аспирант Никифоров А. Н. в это время работал над диссертацией, посвященной применению синтетических материалов для пластики грыж. И вот недели за две до пленума Тимофей Еремеевич позвал меня в кабинет и сказал, что мне вместе с ним необходимо быть на данном мероприятии. Ехали мы одним поездом, но в разных вагонах – профессор в купейном, аспирант – в общем. В перерывах между заседаниями он общался со своими давними знакомыми: Угловым Ф. Г., Филатовым А. Н., Петровским Б. В., Волковым М. В. и другими. На одном из перерывов он сказал: «Идем со мной, я тебя тут кое с кем познакомлю». Разговор их (знакомых) был приблизительно таким:

– «Здравствуй, Федя (Углов)! Как ты живешь?»

Ответ: «Нормально. А как ты?»

– «Тоже неплохо. А это мой аспирант». И Федор Григорьевич пожал мне руку.

Был еще один интересный эпизод на этом пленуме. Согласно программе, после каждого заседания и заслушивания докладов, посвященных одной проблеме, проводились прения. Так вот, 14 ноября Тимофей Еремеевич сделал программный доклад «Опыт применения аллопластики в хирургии и травматологии» на заседании «Аллопластики в ортопедии и травматологии». Председателем этого заседания был член-корреспондент АМН СССР профессор М. В. Волков. Затем были другие доклады, согласно программе, а после перерыва – прения.

По окончании перерыва Тимофей Еремеевич говорит мне (в зале мы все время сидели рядом), что он записал меня выступить в прениях и мой номер тринадцатый.

Выступали в прениях В. Д. Чаклин (Москва), П. П. Коваленко (Ростов-на-Дону), А. В. Гуляев (Москва), А. П. Надеин (Ленинград), Н. З. Монаков (Душанбе) и др. Двенадцатым выступал молодой доктор (возможно, аспирант) из Армении. Он начал сразу говорить о своей работе. Председательствующий его остановил, сказав, чтобы он давал оценку заслушанным докладам, а свои материалы отдал в секретариат, и они будут опубликованы. Я в это время уже стоял за кулисами, потому что следующая очередь была моя. Выступавший доктор после замечания председателя уже говорить ничего не смог. В этот момент мимо меня (как мне показалось) что-то большое «пролетело» в направлении президиума. Я только услышал, как это «что-то» говорит Волкову: «Следующим будет выступать мой аспирант, ты его не останавливай, он говорить долго не будет». И тут было предоставлено слово мне. В первых шести предложениях было высказано мнение о проблеме аллопластики, а в остальных семи изложен наш материал. Меня никто не останавливал.

На этом пленуме я впервые увидел светил хирургии того времени, статьи и книги которых мы читали, изучали. Это было очень интересно в познавательном плане. Этому он нас учил!

Тимофея Еремеевича Гнилорыбова знала вся хирургическая общественность бывшей большой страны. У него были тесные контакты с Б. В. Петровским, А. А. Вишневым, А. Н. Филатовым и другими.

Примечателен в этом отношении один эпизод. Как-то Тимофей Еремеевич решил направить с рекомендательным письмом к профессору А. А. Вишневному в институт имени А. В. Вишневого молодого клинического ординатора

□ Исторический ракурс

для ознакомления с методами лечения ран. Получив данное письмо из рук врача, А. А. Вишневецкий начал утреннюю конференцию с представления сотрудника из клиники Гнилорыбова. Затем он поручил одному из профессоров весь этот день посвятить ознакомлению приехавшего доктора с клиникой и интересующими его вопросами. Это была дань уважения нашему учителю!

Профессором Гнилорыбовым Тимофеем Еремеевичем в мае 1969 года проведена в Минске 1-я Республиканская конференция по трансплантации органов и тканей. В ней приняли участие ученые Минска, Москвы, Ленинграда, Киева, Горького, Кишинева, Краснодара, Ташкента, Владивостока и других городов. Мотивом для проведения конференции по этой проблеме явилась необходимость подведения итогов работы клиники в данном направлении в 1960–1969 гг. В этот период времени под руководством профессора Гнилорыбова Т. Е. проводились экспериментально-клинические исследования по пересадке органов и тканей. В 1963 году при Белорусском научно-исследовательском институте переливания крови в г. Минске по инициативе профессора Т. Е. Гнилорыбова была организована первая лаборатория консервирования тканей. Она работала с соблюдением юридических, этических, медицинских, санитарно-гигиенических норм и правил. Была достаточно хорошо оснащена всем необходимым для заготовки, консервации и хранения тканей.

На конференции рассматривались: «Общие вопросы трансплантации органов и тканей», «Пересадка желез внутренней секреции», «Трансплантация сердца, легких и других органов», «Свободная пересадка кожи и слизистых оболочек», «Консервирование и пересадка костного мозга, гомотрансплантация костного мозга», «Пересадка и консервирование костей, хрящей и сухожилий. Актуальные вопросы пересадки тканей в ортопедии и травматологии». Из клиники на конференцию было представлено 34 работы.

Четыре из шести секций начинались программными докладами профессора Гнилорыбова Т. Е. В первом докладе «Развитие и современное состояние проблемы пересадки органов и тканей» он проанализировал уже имеющиеся по данной проблеме наработки, как в СССР, так и за рубежом. Было отмечено,

что перспективным является использование органов и тканей, взятых у трупов. Он предвидел, что не только пересадка почек, эндокринных желез, сердца, но и других органов (печени, кишечника) будет успешно развиваться. В докладе о консервации и методах гомотрансплантации эндокринных желез представлены различные методы консервации и способы пересадки, в том числе в сальник, мышцы и на сосудистых связях. Проведена сравнительная оценка различных видов трансплантации. По данной проблеме в клинике было выполнено и защищено две кандидатские диссертации: «Пересадка щитовидной и околощитовидных желез при гипопаратиреозе (экспериментально-клиническое исследование) Сяпичем П. И. и «Гистоморфологические изменения в ауто- и гомотрансплантатах надпочечника и влияние последних на течение хронического гипокортицизма (экспериментально-клиническое исследование) Щетининым Н. Н.

Профессор Тимофей Еремеевич владел всеми методами кожной пластики и имел огромнейший (около 3000 операций) опыт. Наиболее перспективной он считал свободную пересадку кожи расщепленным с помощью дерматома лоскутом. В конце доклада о кожной пластике им сделаны следующие выводы:

1. Кожная пластика является основным методом в восстановительной хирургии.
2. Свободная пересадка кожи расщепленным лоскутом занимает ведущее место в кожнопластических операциях.
3. Гомопластика может применяться лишь по жизненным показаниям. Она не может заменить ауто трансплантацию кожи.

Огромное удовлетворение в настоящее время испытываешь, читая доклад Тимофея Еремеевича на 1-й конференции по трансплантации органов и тканей на тему: «Консервирование и пересадка костного мозга. Гомотрансплантация костного мозга». Уже в 60-е годы прошлого столетия в клинике общей хирургии, которой руководил профессор Гнилорыбов, этой проблеме уделялось очень большое внимание. Существенный вклад в изучение проблемы заготовки, консервирования и пересадки трупного костного мозга внесли Т. Е. Гнилорыбов, И. С. Асаенок, И. П. Данилов, И. Л. Мадорский, Е. А. Сатишур и др. Ими разработаны методы консервирования, приготовления костно-мозговой смеси из резецированных костей,

определены сроки забора трупного костного мозга, изучены результаты при различных путях его введения больным, оценена эффективность при различных нарушениях кровотока. По этой проблеме выполнено и защищено две кандидатские диссертации: «Лечение некоторых видов анемий трансплантацией костного мозга (экспериментально-клиническое исследование)» Мадорским И. Л. и «К вопросу о биологической характеристике посмертного костного мозга и способах его пересадки в эксперименте и клинике» Сатишуром Е. А.

За работу по пересадке грудины на сосудистой ножке сотрудникам клиники во главе с профессором Т. Е. Гнилорыбовым была присуждена бронзовая медаль ВДНХ СССР в 1969 году.

Конференция прошла успешно. Но Тимофей Еремеевич не предполагал, что она будет последней в его жизни, как бы подводящей итог его хирургической деятельности. Многоплановость конференции говорит о широте и глубине взглядов и хирургической деятельности этого гиганта, ведь все рассматриваемые проблемы – это его детище.

Профессор Гнилорыбов Т. Е. был активнейшим хирургом. Количество сделанных им за год операций было всегда большим, чем у кого-либо из сотрудников кафедры. Профиль сделанных операций выглядел следующим образом: резекция желудка, спленэктомия, холицистэктомия, аневризма бедренной артерии, пластика влагалища отрезком сигмовидной кишки, фаллопластика, пластика сфинктера прямой кишки, спаечная непроходимость, струмэктомия, гемангиомы и лимфангиомы различных локализаций, пластика трофических язв филоатовским стеблем, кожная пластика свободным эпидермальным лоскутом, пластика врожденных и приобретенных дефектов ушных раковин у взрослых и детей, пластика неба, пластика носа, трансплантация эндокринных желез, лечение портальной гипертензии, пересадка грудины, лечение слоновости, грыжесечения и др. К профессору Гнилорыбову Т. Е. на консультацию и лечение ехали пациенты из различных регионов Советского Союза. Среди них были те люди, которым во многих учреждениях производились операции, не дававшие положительного эффекта, а также те, которым в операциях было отказано. Он производил в день по 2–3 операции. С 4 сентября по 11 ноября

1970 года им было сделано 24 операции. Последние две он сделал 11 ноября. Сначала был прооперирован мальчик 5 лет 7 месяцев по поводу правосторонней паховой грыжи и крипторхизма, а затем 26-летний мужчина по поводу слоновости. Это была его последняя операция. 13 ноября 1970 года (ровно в шестьдесят девять с половиной лет) Тимофей Еремеевич ушел из земной жизни.

Он прожил не очень продолжительную, но яркую жизнь. Его многогранная и плодотворная научная и общественная деятельность высоко оценена советским правительством: орден Трудового Красного Знамени, орден «Знак Почета», медали. В 1954 г. Тимофею Еремеевичу присвоено звание заслуженного деятеля науки УССР. Им подготовлено 11 докторов и 39 кандидатов медицинских наук.

Все то, что делал и чему нас учил наш Учитель Тимофей Еремеевич, было продолжено его учениками.

Леонид Иванович Артишевский с 1970 по 1978 год возглавлял кафедру общей хирургии, сохраняя преемственность и продолжая направление научной и лечебной работы.

Булай Павел Иосифович до конца своих дней возглавлял работу организованного Гнилорыбовым ожогового центра.

Гришин Игорь Николаевич развивал далее сосудистую и микрососудистую хирургию. Много им сделано в общей хирургии и проктологии.

Шорох Григорий Павлович большой вклад внес в изучение и лечение патологии гепатобилиарной системы, а также пищеводно-желудочных кровотечений.

Батвинков Николай Иванович также идеи учителя использовал в своей работе.

Приобретенные в клинике Тимофея Еремеевича научные и практические навыки позволили Никифорову Алексею Никифоровичу внести определенный вклад в детскую колопроктологию и гепатологию.

Помнят нашего учителя все те, кто у него учился, консультировался, работал с ним.

Таким образом, школа В. И. Разумовского, П. И. Тихова, Н. А. Богораза, Т. Е. Гнилорыбова продолжена учениками Тимофея Еремеевича и далее будет продолжаться учениками учеников. Хотелось бы, чтобы это было бесконечно.

Помните своих учителей и продолжайте их дела!

Поступила 26.09.2025 г.



Николай Ярославович БОВТЮК

(К 60-летию со дня рождения)

28 августа 2025 г. исполнилось 60 лет заведующему кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии БГМУ, доценту, кандидату медицинских наук Николаю Ярославовичу БОВТЮКУ.

Николай Ярославович Бовтюк родился в д. Хомяковка Снятинского района, Ивано-Франковской области. Его мать, Ирина Степановна, некоторое время работала санитаркой, и уже с ранних лет будущий врач видел, какой ценой дается забота о здоровье людей в условиях сельской местности, познакомился со сложностями и благородством профессии. Так же немаловажную роль в выборе жизненного пути, сыграла фельдшер Раиса Иосифовна Романова, с которой его мать трудилась на ФАПе.

В 1984 г. Николай Ярославович закончил Коломыйское медицинское училище по специальности «фельдшер».

С 1984 по 1986 гг. служил в вооруженных силах СССР. За время службы участвовал в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, награжден нагрудным знаком «Участник ликвидации последствий аварии на ЧАЭС», нагрудным знаком «За отличие в службе» I и II степени, знаком ЦК ВЛКСМ «Воинская доблесть».

В 1986–1987 гг. обучался на подготовительном отделении МГМИ, а с 1987 по 1993 гг. – на лечебном факультете МГМИ. За время учебы работал на различных должностях среднего медицинского персонала (медсестра, санинструктор, фельдшер), активно занимался общественной деятельностью: являлся председателем профсоюзного бюро факультета.

С 1993 по 1995 гг. обучался в клинической ординатуре по хирургии на кафедре общей хирургии МГМИ. Обучение совмещал с работой в должности ассистента кафедры и хирурга-дежуранта в УЗ «З ГКБ им. Е. В. Клумова».

С 1995 по 2006 гг. работал заведующим отделением гнойной хирургии, врачом-хирургом хирургического отделения в УЗ «Вилейская ЦРБ», где проявил себя не только как

грамотный, целеустремленный, трудолюбивый клиницист, преданный своему врачебному делу, но и как талантливый, опытный, справедливый руководитель.

В 1995 г. Николай Ярославович поступил в заочную аспирантуру на кафедре общей хирургии МГМИ, где и раскрылся его научный и педагогический потенциал. В 2006 году успешно защитил кандидатскую диссертацию по теме «Коррекция жемно-клапанной функции кардии при селективной проксимальной ваготомии у больных с язвенной болезнью».

В 1998 г. был делегатом Первого съезда врачей Республики Беларусь.

С 2006 г. – ассистент, а с 2009 г. – доцент кафедры общей хирургии УО «БГМУ» на клинической базе УЗ «З ГКБ им. Е. В. Клумова». С 2007 по 2009 гг. заведовал отделением хирургии УЗ «З ГКБ им. Е. В. Клумова» г. Минска. Бовтюк Н. Я. – хирург высшей квалификационной категории, областью его основного научно-практического интереса является абдоминальная хирургия, в том числе неотложная хирургия беременных, хирургическая гастроэнтерология, сфинктеро- и органосохраняющая функциональная гастроэнтерология. Он регулярно проводит обходы в хирургических отделениях клинической больницы, консультирует тяжелых и сложных пациентов, участвует в консилиумах и высокотехнологичных операциях.

Николай Ярославович с большой благодарностью и теплотой вспоминает своего главного наставника и научного руководителя – профессора Рычагова Григория Петровича, который был учеником и последователем академика Федора Григорьевича Углова. Профессор Рычагов Г. П. оставил значимый след не только в науке, но и в душе своего аспиранта, постоянно демонстрируя важность сочетания кли-

нического мышления с вниманием к человеческой стороне профессии.

Возглавив в 2023 году кафедру оперативной хирургии и топографической анатомии, Николай Ярославович проявил себя как справедливый, ответственный руководитель, поощряющий в сотрудниках трудолюбие, профессионализм, порядочность, стремление к саморазвитию. Бовтюк Н. Я. внес значительный вклад в развитие практико-ориентированного обучения на кафедре, активно внедряя инновационные технологии в учебный процесс. Под его руководством на кафедре открыты две современные учебные операционные, позволяющие проводить операции на животных и биоматериале, что значительно повысило уровень профессиональной подготовки будущих врачей. Впервые за период более 20 лет в учебный процесс возвращены занятия по отработке практических навыков по оперативной хирургии на лабораторных животных. После небольшого перерыва возвращены практические занятия с использованием трупов и трупного материала. В рамках модернизации учебного процесса на кафедре открыт кабинет ультразвуковой диагностики, позволяющий использовать визуализирующие технологии в преподавании топографической анатомии. Что дало студентам возможность изучать анатомические структуры на живом человеке в реальном времени и развивать навыки практической диагностики.

Внедрены занятия на базе учреждений здравоохранения, с непосредственным освоением практических навыков у постели пациента, в операционных, перевязочных, обеспечивая студентам возможность работать с реальными пациентами и применять теоретические знания на практике. Кафедра приобрела статус клинической, изменено положение о кафедре.

На кафедре начали активно проводить мастер-классы с использованием кейс-технологий, что позволило повысить мотивацию студентов к изучению предмета и внедрить новые методики преподавания. На новый уровень поднята

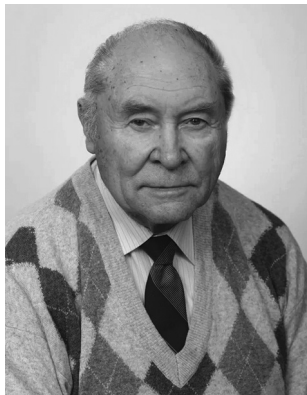
работа СНК кафедры. Под руководством Бовтюка Н. Я. кружковцы неоднократно занимают призовые места на Олимпиадах международного уровня. Много времени Николай Ярославович уделяет студенческой научной работе (под его руководством выполнено более 50 студенческих работ) и обучению клинических ординаторов (более 15 клинических ординаторов, в том числе и иностранных).

Заведующий кафедрой проводит активную научно-публикационную деятельность. Публиковался в отечественных и зарубежных специализированных изданиях, неоднократно выступал с докладами на республиканских и международных конференциях, съездах и симпозиумах как в Республике Беларусь, так и за рубежом. За период научной деятельности опубликовано более 110 научных работ.

Бовтюк Н. Я. является членом объединенной учебно-методической комиссии РФ и РБ по топографической анатомии и оперативной хирургии, членом Комитета по биомедицинской этике БГМУ, членом совета лечебного факультета БГМУ, членом конкурсной комиссии лечебного факультета БГМУ, входит в состав правления Белорусской ассоциации хирургов (БАХ), в состав аттестационной комиссии для аттестации врачей-специалистов хирургического профиля.

Николай Ярославович отличается большим трудолюбием, он – отличный клиницист и талантливый педагог. Его лекции и практические занятия отличаются неординарностью, эмоциональной подачей и понятным раскрытием темы на высоком, современном уровне. Профессионализм, эрудиция, умение мотивировать, простота и доступность в общениинискали Николаю Ярославовичу высокий авторитет среди коллег и студентов.

Руководство БГМУ, деканат лечебного факультета, коллектив кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии сердечно поздравляют Николая Ярославовича с юбилеем, желают ему крепкого здоровья, долгих лет жизни, счастья, оптимизма, успехов в его педагогической и врачебной деятельности.



Владимир Александрович КУВШИННИКОВ

(К 90-летию со дня рождения)

21 января 2026 года – 90 лет со дня рождения профессора 2-й кафедры детских болезней Белорусского государственного медицинского университета Владимира Александровича КУВШИННИКОВА.

Кувшинников В. А. родился 21.01.1936 г. в семье врача в селе Ольховка Луганской области Украины. После окончания лечебного факультета Минского государственного медицинского института в 1958 году в течение 3 лет работал педиатром в Лельчицах Гомельской области БССР. С 1961 по 1963 год – аспирантура на кафедре детских болезней МГМИ под руководством академика АН БССР В. А. Леонова. Затем работал ассистентом этой же кафедры. В 1965 году защитил кандидатскую диссертацию «Медь, марганец и цинк при гепатитах и ангиохолецистах у детей».

Одним из направлений научных исследований на кафедре в то время была гематология, в частности лейкозы у детей. Сотрудниками кафедры М. П. Павловой и В. М. Шостко были подготовлены и успешно защищены докторские диссертации по этому направлению. В. А. Кувшинников занимался проблемой радиационного генеза лейкозов. Однако, с 1976 года стал заниматься «Нарушениями гомеостаза, вызываемыми лейкозной опухолью и антилейкемической терапией у детей и их коррекцией», и в 1990 году успешно защитил докторскую диссертацию на эту тему.

В 1988 году ему было присвоено учёное звание доцента, а в 1992 году – профессора. С 1992 до 2000 год В. А. Кувшинников возглавлял 3-ю кафедру детских болезней МГМИ, работавшую с лечебным факультетом и факультетом иностранных учащихся. Затем 3-я кафедра детских болезней была объединена со 2-й кафедрой БГМУ, где В. А. Кувшинников работает и по настоящее время профессором кафедры.

Профессор Кувшинников В. А. много внимания уделял подготовке иностранных клинических ординаторов по педиатрии.

В. А. Кувшинников активно участвует в общественной жизни БГМУ: работал заместителем декана педиатрического факультета, проводил работу по военно-патриотическому воспитанию студентов, контролировал подготовку врачей-интернов по педиатрии и т. д., является членом Совета по защите диссертаций.

Награждён медалью «Ветеран труда», почётными грамотами.

Научный интерес В. А. Кувшинникова связан с гематологией. В 1973–1974 гг. были опубликованы работы американских гематологов, разработавших к тому времени новые подходы к лечению детских лейкозов. Впервые включив в комплексное лечение лейкозов разработанную ими лучевую и медикаментозную профилактику нейролейкоза, они получили у 60 % больных острым лимфобластным лейкозом детей 5-летнюю безрецидивную выживаемость, что приравнивается к полному выздоровлению. Это было крупнейшим достижением в лейкологии. Эти новые методы лечения лейкозов у детей внедрялись в СССР академиком А. И. Воробьёвым в ЦОЛИУ, где на курсах побывали профессор М. П. Павлова и В. А. Кувшинников. Начиная с 1976 г. В. А. Кувшинников под руководством профессора М. П. Павловой внедрил эти новые для того времени методы диагностики лейкозов (цитохимическое типирование), а также новые лечебные подходы – эндолумбальную и лучевую профилактику нейролейкоза у детей, что вывело детскую лейкологию в республике на современный уровень.

Именно в те годы появились первые дети, вылеченные от лейкоза.

В докторской диссертации В. А. Кувшинникову удалось раскрыть механизмы нарушения обмена веществ, вызванные лейкозной опухолью и выявить побочное, отрицательное воздействие анти-лейкемической полихимиотерапии. Были разработаны и внедрены рекомендации по коррекции глюконеогенеза, вызываемого лейкозной опухолью и патогенезу побочного действия химиотерапии и их коррекции. Расшифрован был механизм антилейкемического действия полихимиотерапии, в частности, угнетение белковосинтетической функции печени, как основного фактора, сдерживающего лейкогенез, прогнозирование глубокого угнетения гемопоза и его коррекция. Одним из первых он применил парентеральное питание больным лейкозом детям, как коррекцию глубокого угнетения гранулоцитопоза в процессе лечения лейкозов. Изданы были методические рекомендации МЗ БССР «Комплексная коррекция нарушений гомеостаза при лечении острых лейкозов у детей» (1989), в которых были сформулированы подходы к прогнозированию тяжёлой гранулоцитопении, её профилактике и коррекции, в частности, назначением адекватного питания (включая парентеральное).

С 1994 года 3-я кафедра детских болезней работала уже в 3 ГКБ. В. А. Кувшинников и сотрудники кафедры (С. Г. Шенец и А. П. Стадник и др.) выполняли программу ГКНТП «Анемии у детей». В результате проведенной работы удалось выявить высокую распространённость железодефицитной анемии в г. Минске и сельской местности республики (Логойский район Минской области и Осиповичский район Могилёвской области) внедрено в массовое применение исследование сывороточного ферритина в диагностику ЖДА и ЛДЖ. В работе удалось подтвердить результаты американских исследователей об усилении абсорбции свинца при дефиците железа в организме у детей и беременных, а также выявить значительное повышение концентрации свинца в крови детей, больных железодефицитной анемией, причём, степень повышения концентрации свинца в крови была

пропорциональна степени дефицита железа (по ферритину – С. Г. Шенец). А. П. Стадник выявила повышение содержания свинца в грудном молоке женщин с ЖДА выше ПДК. Ей. удалось добиться снижения содержания свинца в молоке кормящих женщин при лечении их препаратами железа и предотвращать его накопление в организме беременных и кормящих женщин, тем самым предотвращать попадание свинца с молоком в организм растущего ребёнка. Получен патент на изобретение «Способ лечения железодефицитного состояния у кормящей матери» (2009).

Учитывая высокую распространённость железодефицитной анемии и латентного дефицита железа у детей, беременных и кормящих женщин в республике, коллективом сотрудников под руководством В. А. Кувшинникова, с участием гематологов и акушеров-гинекологов, разработана и внедрена Инструкция по применению «Комплексная профилактика железодефицитных анемий» (2010), в которой сформулированы современные рекомендации по профилактике ЖДА у беременных, кормящих женщин и детей различного возраста.

В 2018–2019 гг. В. А. Кувшинниковым и сотрудниками кафедры и клиники было проведено повторное исследование распространённости железодефицитных состояний у детей г. Минска. Было выявлено значительное снижение частоты встречаемости ЖДА и ЛДЖ у детей-школьников, и, особенно, подростков – в несколько раз. Это связано со значительным улучшением социально-экономического положения в стране в последние годы и со значительным улучшением питания населения по сравнению с серединой 90-х годов, когда, как хорошо известно, были пустыми прилавки продовольственных магазинов. Однако, у детей раннего возраста сохраняется довольно значительная частота встречаемости ЖДА и ЛДЖ. Это связано, как показали результаты проведенного исследования, с выявленными недостатками в проведении профилактики.

В. А. Кувшинников – автор свыше 250 печатных работ. Соавтор учебных пособий, учебников и справочников: учебного пособия

□ Юбилей

«Гематологические болезни у детей» (1996); справочника для врачей «Неотложная помощь» (1995, 2002); справочника «Лечение детских болезней» (1998, 1999); справочника «Диагностика детских болезней» (2002); «Справочника по госпитальной педиатрии» (2002); практического пособия «Детские болезни» (2013); учебника «Педиатрия» (2017); учебного пособия «Пропедевтика детских болезней» (2018).

Им лично и в соавторстве издано более 30 методических рекомендаций – по подготовке врачей-интернов по педиатрии, по лечению и профилактике различных гематологических заболеваний и другим вопросам педиатрии.

С его участием подготовлены и защищены 3 кандидатские и 2 докторские диссертации.

В настоящее время В. А. Кувшинников руководит подготовкой 1 докторской и 3 кандидатских диссертаций.

В. А. Кувшинников уделяет много внимания просветительской работе среди населения и врачей, выступает по телевидению, а также на страницах газет и журналов.

Владимир Александрович глубоко предан специальности педиатрия, любит детей, доброжелателен к студентам и сотрудникам, всегда готов прийти на помощь. Несмотря на возраст, полный оптимизма, сил и творческих планов, он встречает свой очередной юбилей.

Коллектив 2-й кафедры детских болезней желает ему крепкого здоровья и успехов.