

Научный вестник

Омского государственного
медицинского университета

№ 4 (16). Том 4

2024

Научный вестник

Омского государственного медицинского университета

Научно-практический рецензируемый медицинский журнал. Сетевое издание.

ISSN 2782-3024 (online)

Журнал основан в 2020 году.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации: ЭЛ № ФС77-79095.

Периодичность: 4 раза в год.
Учредитель: ФГБОУ ВО «ОмГМУ»
Минздрава России.

В журнале публикуются обзоры, оригинальные статьи, краткие сообщения, клинические случаи, рецензии, а также российские и зарубежные рекомендации, консенсусы, меморандумы и декларации по наиболее важным проблемам медицины. Журнал распространяется бесплатно.

К публикации принимаются статьи, поданные только через личный кабинет автора. Авторы должны быть предварительно ознакомлены с инструкциями и договором публичной оферты: www.science-med.ru.

Точка зрения авторов статей может не совпадать с мнением редакции журнала.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

Согласно рекомендациям Роскомнадзора, выпуск и распространение данного издания допускаются без размещения знака информационной продукции.

Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, разрешено в соответствии со Статьей 1274. ГК РФ.

Главный редактор

НИКОЛАЕВ Николай Анатольевич

доктор медицинских наук, доцент (Омск, Россия)

Ответственный секретарь

АНДРЕЕВ Кирилл Андреевич (Омск, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

М.А. ЛИВЗАН (председатель), чл.-кор. РАН, д.м.н., проф. (Омск, Россия); **О.В. КОРПАЧЕВА** (зам. председателя), д.м.н., доц. (Омск, Россия); **Д.С. БОРДИН**, д.м.н., проф. (Москва, Россия); **В.Д. ВАГНЕР**, д.м.н., проф. (Москва, Россия); **О.М. ДРАПКИНА**, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия); **В.П. КОНЕВ**, д.м.н., профессор (Омск, Россия); **А.В. КОНОНОВ**, д.м.н., проф. (Омск, Россия), **Т. ЛЮКЕ**, проф. (Бохум, Германия); **И.В. МАЕВ**, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия); **Г.И. НЕЧАЕВА**, д.м.н., проф. (Омск, Россия); **О.Б. ОСПАНОВ**, д.м.н., проф. (Астана, Казахстан), **Т. ШЕФЕР**, проф. (Бохум, Германия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.м.н., проф. **В.А. Акулинин**; д.м.н., доц. **О.В. Антонов**; д.м.н., проф. **В.А. Ахмедов**; д.м.н., проф. **С.В. Барин**; к.фарм.н., доц. **Е.С. Василевская**; д.м.н., проф. **И.А. Викторова**; д.м.н., проф. **Н.В. Говорова**; д.м.н., доц. **Э.Ш. Григорович**; д.м.н., проф. **Ж.В. Гудина**; д.м.н., доц. **Е.Н. Деговцов**; д.м.н., доц. **Г.Г. Дзюба**; д.м.н., доц. **И.В. Друк**; д.м.н., доц. **А.В. Индугный**; д.м.н., проф. **О.Ю. Кореннова**; д.м.н., доц. **В.В. Корнякова**; к.пед.н., доц. **Е.Н. Котенко**; д.м.н., проф. **Ю.А. Кротов**; д.м.н., проф. **В.И. Ларькин**; д.м.н., проф. **О.И. Лебедев**; д.м.н., проф. **Л.М. Ломиашвили**; к.фарм.н., доц. **Е.А. Лукша**; д.ф.н., доц. **Л.А. Максименко**; д.м.н., проф. **А.В. Мордык**; д.м.н., проф. **Н.А. Морозова**; к.м.н., доц. **С.Н. Московский**; д.ф.н., к.пед.н., доц. **М.Б. Мусохранова**; д.м.н., доц. **Ю.А. Новиков**; д.м.н., доц. **Н.В. Овсянников**; д.м.н., проф. **Е.Б. Павлинова**; д.м.н., доц. **О.А. Пасечник**; д.м.н., проф. **А.В. Пискалов**; д.м.н., доц. **О.В. Плотникова**; д.м.н., проф. **И.Н. Путалова**; д.м.н., проф. **Н.В. Рудаков**; д.м.н., доц. **В.В. Русаков**; д.м.н., доц. **И.В. Савельева**; д.м.н., доц. **Г.И. Скрипкина**; д.м.н., проф. **В.Л. Стасенко**; д.м.н., проф. **А.А. Стафеев**; д.б.н., проф. **И.П. Степанова**; д.м.н., проф. **А.Ф. Сулимов**; д.м.н., проф. **Д.В. Турчанинов**; д.м.н., доц. **Г.М. Усов**; д.м.н., доц. **С.Г. Фоминых**; д.м.н., доц. **Т.П. Храмых**; к.м.н., доц. **Ю.Г. Худорошков**; д.м.н., проф. **А.Ю. Цуканов**

Редакция: 644050, Россия, Омск, Проспект Мира, 9., к. 41.

Сайт: www.science-med.ru

E-mail: nv@omgmu.ru

Телефоны:

Ответственный секретарь: +7(968)1031541

Главный редактор: +7(913)6782566



Оглавление

Ленец О.А., Гайгиев Т.И., Андреев К.А., Локтев А.П., Захарова Т.Д., Пьянникова В.А. МУЛЬТИФОКАЛЬНЫЙ АТЕРОСКЛЕРОЗ: ВОЗМОЖНОСТИ АНТИТРОМБОТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ.....	2
Шукиль Л.В., Новиков Ю.А., Фоминых С.Г., Лохмачева А.В., Вдовин В.В. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫХ БАЗИСНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ТЕРАПИИ ПСОРИАЗА НА ТЕРРИТОРИИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ	13
Никитин В.Н., Деговцов Е.Н., Новиков И.В., Березиков П.Ю. ОСЛОЖНЕНИЯ ОСТРОГО АППЕНДИЦИТА: МЕЖКИШЕЧНЫЙ АБСЦЕСС (клинический разбор).....	23
Харченко А.А., Корнеева И.Н., Лукша Е.А., Савченко И.А., Иванова Е.В., Подгурская В.В. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В САПРОПЕЛЕ.....	32
Диких А.А., Первенецкая М.В., Патюков А.Г., Русаков В.В., Сукач Л.И., Макарова Я.С. ОСОБЕННОСТИ ИСТОЧНИКОВ АРТЕРИАЛЬНОЙ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ПОЧЕК У НЕЯСЫТИ ДЛИННОХВОСТОЙ	41
Салугин Ф.В., Шредер А.Ю., Диких А.А. КОНТРОЛЬ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ КИКБОКСЕРОВ	47
Малиновский А.В. ПОДВЕРГАЕТСЯ ЛИ ДЕЗАМИНИРОВАНИЮ АНТРАНИЛОВАЯ КИСЛОТА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА?	52
Семенова Н. В., Выставной А.Л., Евлоева Э.М., Смаилов Р.В. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ РАНЕННЫХ В СОВРЕМЕННОМ ВООРУЖЕННОМ КОНФЛИКТЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	62
Корнеева И.Н., Савченко И.А., Лукша Е.А., Подгурская В.В., Иванова Е.В., Михайлов Д.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ 5-МЕТИЛТЕТРАГИДРОФОЛАТА В ОБРАЗЦЕ «НАПИТОК БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЙ НЕГАЗИРОВАННЫЙ, ОБОГАЩЕННЫЙ ВИТАМИНОМ В ₉ . СПРЕЙ ВИТАМИННЫЙ СУБЛИНГВАЛЬНЫЙ»	70
Брицкая А.Л., Белова Т.А., Лобова Т.Г. ИНТЕРЕС К ВЫСШЕМУ МЕДИЦИНСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА).....	75

МУЛЬТИФОКАЛЬНЫЙ АТЕРОСКЛЕРОЗ: ВОЗМОЖНОСТИ АНТИТРОМБОТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

Ленец О.А., Гайгиев Т.И., Андреев К.А., Локтев А.П., Захарова Т.Д., Пьянникова В.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Авторы:

Ленец О.А., ординатор кафедры экстремальной и доказательной медицины ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Гайгиев Т.И., ассистент кафедры экстремальной и доказательной медицины ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Андреев К.А., ассистент кафедры экстремальной и доказательной медицины ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Локтев А.П., ассистент кафедры экстремальной и доказательной медицины ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Захарова Т.Д., ассистент кафедры экстремальной и доказательной медицины ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Пьянникова В.А., ассистент кафедры экстремальной и доказательной медицины ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Автор, ответственный за переписку:

Ленец О.А., ординатор кафедры экстремальной и доказательной медицины ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, olgalenec999@gmail.com

DOI: 10.61634/2782-3024-2024-16-2-12

Атеросклероз – хроническое, медленно прогрессирующее, системное заболевание, в большинстве случаев представляет собой мультифокальный характер. Введение в медицинскую практику термина «мультифокальный атеросклероз» обусловлено ухудшением прогноза у данной когорты пациентов. Подавляющее большинство пациентов с мультифокальным атеросклерозом (МФА) получают консервативную терапию антитромботическими препаратами, так как развитие ишемических событий является причиной инвалидизации и смертности у данной категории пациентов. Одной из главных и нерешенных проблем в консервативной терапии пациентов с МФА является приверженность лечению, а именно оценка приверженности лекарственной терапии, модификации образа жизни и медицинскому сопровождению. Поддержание общей приверженности лечению у пациентов с МФА является основой профилактики неблагоприятных сосудистых событий. Для оценки эффективности и безопасности основных антитромботических средств, применяемых в повседневной клинической практике у пациентов с МФА, а также уровня приверженности пациентов к терапии, было проведено исследование, основанное на анализе результатов оригинальных научных работ по данному вопросу.

Ключевые слова: мультифокальный атеросклероз, консервативная терапия, антитромботическая терапия, приверженность лечению.

MULTIFOCAL ATHEROSCLEROSIS: THE POSSIBILITIES OF ANTITHROMBOTIC THERAPY

Lenets O.A., Gaigiev T.I., Andreev K.A., Loktev A.P., Zakharova T.D., Pyannikova V.A.

Omsk State Medical University

Atherosclerosis is a chronic, slowly progressive, systemic disease, in most cases it is of a multifocal nature. The introduction of the term "multifocal atherosclerosis" into medical practice is due to the deterioration of the prognosis in this cohort of patients. The vast majority of patients with multifocal atherosclerosis (MFA) receive conservative therapy with antithrombotic drugs, since the development of ischemic events is the cause of disability and mortality in this category of patients. One of the main and unresolved problems in the conservative therapy of patients with MFA is adherence to treatment, namely, assessment of adherence to drug therapy, lifestyle modification and medical support. Maintaining overall adherence to treatment in patients with MFA is the basis for the prevention of adverse vascular events. In order to assess the effectiveness and safety of the main antithrombotic drugs used in routine clinical practice, as well as treatment adherence, an analysis of the results of original studies on this problem was carried out.

Keywords: multifocal atherosclerosis, conservative therapy, antithrombotic therapy, treatment adherence.

Основной причиной смерти и инвалидизации пациентов с мультифокальным атеросклерозом является атеротромбоз. Применение антитромбоцитарных препаратов, в виде монотерапии или в комбинации, является основой в профилактике неблагоприятных сердечно-сосудистых событий.

Основными антитромбоцитарными препаратами для вторичной профилактики у пациентов с МФА являются: ацетилсалициловая кислота (АСК), клопидогрел, тикагрелол, прасутрел, ривароксабан, цилостазол и пентоксифиллин.

Несмотря на множество доступных антиагрегантных средств, монотерапия АСК продолжает занимать лидирующие позиции как самый часто назначаемый препарат для вторичной профилактики у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и периферическим атеросклерозом (ЗПА), рекомендация класса I с уровнем доказательности A [28, 6]. В таблице 1 представлены данные рандомизированных контролируемых исследований, посвященные антитромбоцитарной терапии у пациентов с атеросклеротическими сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ).

В исследовании CAPRIE была проанализирована эффективность

монотерапии клопидогрелем по сравнению с АСК у пациентов с МФА. Результаты показали снижение риска инфаркта миокарда (ИМ), ишемического инсульта (ИИ) и сосудистой смерти на 8,7% ($p=0,043$) [21]. Эти данные получили подтверждение в рекомендациях Европейского общества кардиологов, предложивших рассмотреть замену АСК на клопидогрель при хронической ишемической болезни сердца (ИБС), особенно в случаях, когда имеется атеросклероз артерий нижних конечностей (ЗАНК) или анамнез ИИ (класс IIb, уровень доказательности C) [23]. Несмотря на то, что эффективность клопидогреля подтвердил обширный мета-анализ с участием пациентов с ЗПА после реваскуляризации, более свежие данные не продемонстрировали явного преимущества клопидогреля над АСК в качестве монотерапии для пациентов с ЗПА [10, 6]. Это может частично объясняться феноменом, известным как «антиагрегантная невосприимчивость», при котором 50% пациентов с критической ишемией конечностей проявляют повышенную реактивность тромбоцитов на фоне лечения, что значительно увеличивает риск сердечно-сосудистых событий [18]. Исследование EUCLID включавшее 13185 пациентов с симптоматическим поражением артерий нижних конечностей, не продемонстрировало

эффективность монотерапии тикагрелолом, как более мощного ингибитора P2Y₁₂, в снижении серьезных сердечно-сосудистых событий (MACE) (ОР 1,02, 95% ДИ: 0,92-1,13, $p = 0,65$) или частоте реваскуляризации артерий нижних конечностей (ОР 0,95, 95% ДИ: 0,87-1,05, $p = 0,30$) в сравнении с монотерапией клопидогрелем. Однако частота крупных кровотечений была сопоставима (ОР 1,10, 95% ДИ: 0,84-1,43, $p = 0,49$) [27,11]. Использование тикагрелолом в качестве монотерапии возможна у пациентов с «невосприимчивостью» к клопидогрелю. Использование двойной антитромбоцитарной терапии у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) и у пациентов с хроническим коронарным синдромом после реваскуляризации является неоспоримой и стандартной, однако продолжительность и возможные комбинации антитромбоцитарных препаратов у пациентов с ИБС и ЗПА является предметом дискуссии среди исследователей.

Исследование CHARISMA, включавшее 15603 пациента, изучавшее комбинацию АСК и клопидогреля в сравнении с монотерапией АСК в популяции пациентов с ССЗ или с их высоким риском продемонстрировала нейтральный результат. Хотя общее исследование было нейтральным, в подгруппе пациентов с предшествующим ИМ добавление клопидогреля к АСК, значительно уменьшало первичную конечную точку смерти от сердечно-сосудистых заболеваний, ИМ или инсульта (ОР 0,77, 95% ДИ: 0,62-0,98; $p = 0,03$) [12]. У пациентов с ЗАНК ($n = 3096$) показатели MACE достоверно не снижались (ОР 0,85, 95% ДИ: 0,66-1,08; $p = 0,18$), и была численно более низкая частота операций по шунтированию периферических артерий ($p = 0,07$) при аналогичном риске ампутации ноги и увеличения риска умеренного кровотечения (ОР 1,36, 95% ДИ: 1,03-1,79; $p = 0,03$). Бессимптомный стеноз сонной артерии было критерием включения в

исследование, при этом и никакой пользы между двойной антитромбоцитарной терапией (ДААТ) и монотерапией АСК не наблюдалось [17]. В исследовании PEGASUS-TIMI 54 комбинация АСК и тикагрелора (60 мг два раза в день) по сравнению с приемом только АСК обеспечила у 1143 пациентов с сопутствующим ЗПА абсолютное снижение риска MACE на 4,1% и значительное снижение риска MALE (ОР 0,65, 95% ДИ: 0,44-0,95, $p = 0,026$) без различий в частоте кровотечений (ОР 1,18, 95% ДИ: 0,29-4,70; $p = 0,82$) по сравнению с пациентами без ЗПА [15].

Анализ эффективности продления ДААТ клопидогрелем у пациентов с перенесенным стентированием коронарных артерий проводилось в исследовании PRODIGY, включавшем 1970 пациентов, случайно рандомизированных на подгруппы с ДААТ 24 месяца и 6 месяцев. 24 месячный курс ДААТ клопидогрелем не оказался значительно более эффективным, чем 6 месячный курс ДААТ клопидогрелем в снижении совокупной смертности по любой причине, инфаркта миокарда или острого нарушения мозгового кровообращения [38]. Однако при анализе подгрупп пациентов с ЗПА отмечается снижение риска ишемических событий без очевидного увеличения риска кровотечений [24].

Опираясь на существующие доказательства, Европейское общество кардиологов настоятельно рекомендует продолжительный режим двойной антитромбоцитарной терапии (ДААТ) на срок более 12 месяцев для пациентов, перенесших инфаркт миокарда и находящихся в группе высокого риска ишемических событий. Это особенно актуально для лиц с сопутствующим заболеванием периферических артерий, при отсутствии значительного риска развития кровотечений [29].

Целью исследования TRA-2-P-TIMI 50 Trial было определить, снижается ли частота реваскуляризации артерий нижних конечностей при применении

ворапаксара у пациентов с ЗПА. Ворапаксар – антагонист активируемых протеаз рецепторов (PAR-1) тромбина. Из 5845 пациентов с известным ЗПА, 934 (16%) перенесли по крайней мере 1 периферическую реваскуляризацию в течение 2,5 лет. У более половины (55%) пациентов отмечалось ухудшение симптомов перемежающейся хромоты, за которой следовали критическая ишемия конечности (24%), острая ишемия конечности (16%) и бессимптомный тяжелый стеноз (4%). Ворапаксар снизил периферическую реваскуляризацию (19,3% для плацебо, 15,4% для ворапаксара; отношение рисков: 0,82; 95% ДИ: 0,72–0,93; $p = 0,003$) [13,31,35]. Польза ворапаксара была связана с увеличением частоты кровотечений, что привело классу IIB в текущих американских рекомендациях [20].

В исследовании DAPT, которое охватило 9961 пациента, анализировалось воздействие различных схем антитромбоцитарной терапии на частоту тромбозов стентов с лекарственным покрытием, а также на возникновение событий MACE и случаев кровотечений. В ходе исследования было установлено, что дополнительный прием тиаенопиридина в течение 18 месяцев показал статистически значимые результаты по сравнению с монотерапией АСК, продемонстрировав снижение рисков. Однако параллельно было отмечено увеличение числа случаев кровотечений [36].

В формировании тромба помимо активации и агрегации тромбоцитов, ключевым звеном является коагуляция. Разрыв атеросклеротической бляшки обнажает тканевой фактор, который инициирует каскад свертывания крови и запускается, через активацию фактора X в фактор Ха, выработку тромбина и образование фибрина. Как тромбин, так и фактор Ха через рецепторы, активируемые протеазой (PARs), усиливают активацию тромбоцитов с непрерывным перекрестным взаимодействием между коагуляцией и

тромбоцитами [34]. Фактор Ха и тромбин модулируют ряд путей воспаления, что еще больше подтверждает их роль в атерогенезе и его тромботических осложнениях [41]. Исходя из этих данных рассматривается применение перорального антикоагулянта дополнительно к одному из антиагрегантов.

Исследование COMPASS, в котором приняли участие пациенты 27395 пациентов с установленным заболеванием коронарных или периферических артерий (включая атеросклероз сонных артерий). Проведен анализ эффективности ривароксабана в дозировке 2,5 мг два раза в сутки в комбинации с АСК 100 мг, а также монотерапии ривароксабана в дозировке 5 мг без АСК, в сравнении с монотерапией АСК в дозе 100 мг ежедневно. Из-за неопровержимых доказательств эффективности ривароксабана в дозе 2,5 мг с АСК 100 мг, исследование прекращено досрочно. Авторы отмечают снижение риска MACE на 24% (ривароксабан в сочетании с АСК по сравнению с одним АСК: ОР 0,76, 95% ДИ 0,66–0,86, $p < 0,001$; ривароксабан в сравнении с АСК: ОР 0,90, 95% ДИ 0,79–1,03, $p = 0,12$), за счет снижения частоты сердечно-сосудистых заболеваний и инсульта. Все причины смерти были достоверно ниже на 18% в группе ривароксабана в дозе 2,5 мг с АСК 100 мг (ОР 0,82, 95% ДИ 0,71–0,96; $p = 0,01$) [22]. В подгрупповом анализе пациентов с ЗПА было показано, что терапия ривароксабана в дозе 2,5 мг два раза в сутки и АСК 100 мг один раз в сутки приводит к снижению риска комбинированного исхода, включая сердечно-сосудистую смерть, инфаркт миокарда или инсульт по сравнению с монотерапией АСК 100 мг один раз в сутки (126 из 2492 против 174 из 2504; ОР 0,72; ДИ 0,57–0,90; $p = 0,0047$). При этом также наблюдалось уменьшение серьезных нежелательных явлений, связанных с нижними конечностями, таких как ампутации (32 против 60; ОР 0,54; 95% ДИ 0,35–0,82; $p = 0,0037$).

Однако стоит отметить, что исследование выявило незначительное увеличение частоты крупных кровотечений (2,0% против 3,2%; $p=0,02$), при этом не было обнаружено различий в частоте внутричерепных или летальных кровотечений [19,7].

В исследовании VOYAGERPAD, включавшем 6564 пациентов после реваскуляризации артерий нижних конечностей, 3286 пациентам был назначен ривароксабан в дозе 2,5 мг два раза в сутки в сочетании с АСК 100 мг один раз в сутки, тогда как 3278 участника получали плацебо вместе с АСК 100 мг один раз в сутки. Первичный показатель эффективности был зарегистрирован у 508 пациентов в группе ривароксабана и у 584 пациентов в группе плацебо. Серьезные кровотечения (по классификации TIMI) наблюдались у 62 пациентов, получавших комбинированную терапию, и у 44 пациента из группы плацебо (2,65% против 1,87%; коэффициент риска 1,43; 95% ДИ 0,97–2,10; $p=0,07$). У 140 пациентов на комбинированной терапии отмечались серьезные кровотечения (по шкале ISTH) по сравнению с 100 пациентами у группы плацебо (5,94% против 4,06%; OR 1,42; 95% ДИ от 1,10 до 1,84; $p=0,007$). Таким образом, у пациентов с гемодинамически значимым атеросклерозом артерий нижних конечностей, перенесших реваскуляризацию, применение комбинированной терапии ривароксабана в дозе 2,5 мг два раза в сутки и АСК 100 мг один раз в сутки продемонстрировало значительное снижение частоты критической ишемии конечности, высоких ампутаций, инфаркта миокарда, ишемического инсульта или смерти от сердечно-сосудистых причин по сравнению с монотерапией АСК [14].

Роль антитромботической терапии во вторичной профилактике у пациентов с ЗПА или ИБС хорошо известна. Эффективность и безопасность в первичной профилактике более сомнительна и противоречива.

В исследовании ASPREE, целью которого было изучение роли АСК в первичной профилактике ССЗ. Участниками исследования были пожилые, $n=19114$, люди старше 65 лет, у которых не было сердечно-сосудистых заболеваний, слабоумия или инвалидности. Участникам случайным образом назначали 100 мг АСК или плацебо. Первичной конечной точкой была совокупность смерти, слабоумия или стойкой физической инвалидности. Вторичные конечные точки включали крупное кровотечение и сердечно-сосудистое заболевание (определяемое как фатальная ишемическая болезнь сердца, нефатальный инфаркт миокарда, фатальный или нефатальный инсульт или госпитализация по поводу сердечной недостаточности). В исследовании отмечается, после медианного периода наблюдения в 4,7 года, низкие дозы АСК в первичной профилактике у пожилых людей приводит к высокому риску больших кровотечений (коэффициент риска 1,38; 95% ДИ 1,18–1,62; $P<0,001$) и не приводит к значительному снижению риска ССЗ по сравнению с плацебо (коэффициент риска 0,95; 95% ДИ 0,83–1,08) [32].

В рандомизированном исследовании ARRIVE, включавшем 15480 участников, исследовалось влияние АСК на первичную профилактику у пациентов с сахарным диабетом. В течение среднего периода наблюдения 7,4 лет серьезные сосудистые события произошли у более низкого процента участников в группе АСК, чем в группе плацебо (658 участников [8,5%] по сравнению с 743 [9,6%]; отношение частот 0,88; 95% ДИ 0,79–0,97; $P=0,01$). Напротив, серьезные кровотечения произошли у 314 участников (4,1%) в группе аспирина по сравнению с 245 (3,2%) в группе плацебо (отношение частот 1,29; 95% ДИ 1,09–1,52; $P=0,003$). Не было выявлено существенной разницы между группой, принимавшей АСК, и группой, принимавшей плацебо, в частоте возникновения рака желудочно-кишечного тракта (157 участников [2,0%]

и 158 [2,0%] соответственно) или всех видов рака (897 [11,6%] и 887 [11,5%]). Абсолютные преимущества АСК в первичной профилактике в значительной степени уравниваются опасностью кровотечения [9].

В рандомизированном, двойном слепом, плацебо-контролируемом исследовании ARRIVE, целью которого было оценить эффективность АСК в снижении риска возникновения начальных сосудистых событий у пациентов с умеренным риском ССЗ, отмечается, что польза АСК была незначительной при увеличении количества крупных кровотечений. Первичная конечная точка (составной результат времени до первого наступления сердечно-сосудистой смерти, инфаркта миокарда, нестабильной стенокардии, инсульта или транзиторной ишемической атаки) наступила у 269 (4,29%) пациентов в группе АСК по сравнению с 281 (4,48%) пациентом в группе плацебо (коэффициент риска 0,96; 95% ДИ 0,81-1,13; $p=0,6038$) [25].

В действующих клинических рекомендациях говорится, что монотерапия АСК в рамках первичной профилактики может быть рассмотрена у пациентов с очень высоким риском сердечно-сосудистых осложнений, таких как пациенты с 10-летним риском сердечно-сосудистых осложнений, составляющим 10%. Аналогичным образом, противоречивы данные, касающиеся антитромбоцитарной терапии у бессимптомных пациентов с ЗПА. В рекомендациях Европейского общества кардиологов монотерапия антиагрегантом рекомендуется пациентам с бессимптомным стенозом периферических артерий более 50% или коронарных артерий при условии подтверждения ИБС с помощью визуализирующих методов (класс IIa), тогда как рутинное применение монотерапии антиагреганта при бессимптомном течении не рекомендуется (класс III), если только нет дополнительных показаний [33].

В октябре 2021 года Рабочая группа по профилактике заболеваний США (USPSTF) опубликовала проект заявления по принципам использования АСК для первичной профилактики ССЗ. USPSTF рекомендует: АСК в низких дозах не следует назначать для первичной профилактики лицам в возрасте 60 лет и старше; назначение АСК в низких дозах следует рассматривать на индивидуальной основе у взрослых в возрасте от 40 до 59 лет с 10-летним риском ССЗ более 10%; не рекомендуется рутинное назначение АСК для первичной профилактики ССЗ в любой группе населения, что соответствует принципам Американского колледжа кардиологов и Американской кардиологической ассоциации и Европейского общества кардиологов [30, 8, 39]. Этот сдвиг отражает давнюю борьбу за определение группы населения, в которой клиническая польза АСК для первичной профилактики ССЗ превышает его риск кровотечения.

В 2022 году в национальных рекомендациях по профилактике неинфекционных заболеваний в Российской Федерации обсуждается целесообразность использования низких доз АСК для первичной профилактики (рекомендации класса IIa, уровень доказательности C). Специалисты акцентируют внимание на том, что для пациентов младше 70 лет с высоким и очень высоким риском ССЗ, а также для людей с сахарным диабетом, необходимость назначения АСК должна оцениваться индивидуально [3].

В резолюции экспертного совета, посвященной современным аспектам применения АСК для первичной профилактики ССЗ, основанной на последних научных изысканиях и обновленных клинических рекомендациях, представлен практико-ориентированный алгоритм для её назначения. Данный алгоритм предназначен для профилактики тромбообразования в определённых группах пациентов, которые подвержены

высокому и очень высокому риску возникновения ССЗ, благодаря тщательному анализу соотношения «польза-риски». Ожидается, что по мере накопления новых клинических данных и формирования обоснованной доказательной базы, эти рекомендации станут ещё более надёжными и обоснованными [4].

Кроме классических антиагрегентов и ривароксана в антитромбоцитарной терапии у пациентов с МФА используется цилостазол и пентоксифиллин.

Цилостазол представляет собой ингибитор фосфодиэстеразы третьего типа, способствующий повышению уровней цАМФ. По результатам метаанализа, который охватывает 10 рандомизированных контролируемых исследований и включает в себя 1577 участников, использование цилостазола было связано с явным облегчением симптомов перемежающейся хромоты. Тем не менее, не наблюдалось значительных различий в частоте смертности от сердечно-сосудистых заболеваний или в качестве жизни по сравнению с плацебо [40]. Цилостазол может быть рекомендован пациентам перемежающейся хромотой на фоне атеросклероза артерий нижних конечностей для уменьшения симптоматики и увеличения расстояния при ходьбе у лиц (класс рекомендаций IIa, уровень доказательности A) [2].

В России широкое применение получил другой ингибитор фосфодиэстеразы 3-го типа – пентоксифиллин. В систематическом обзоре 2020 г., включавшем 24 исследования с 3377 участниками, продемонстрировано отсутствие определенности в эффективности пентоксифиллина в лечение у пациентов с МФА, в частности в увеличении дистанции без болевой ходьбы у пациентов с перемежающейся хромотой. Из 17 исследований, сравнивающих пентоксифиллин с плацебо, в 11 исследовалась дистанция без болевой ходьбы, а в 14 – общее расстояние ходьбы; разница в процентном улучшении дистанции без

болевой ходьбы для пентоксифиллина по сравнению с плацебо варьировалась от – 33,8% до 73,9%, а общее расстояние ходьбы – от 1,2% до 155,9%. Результаты отдельных испытаний были, очевидно, неясными [16]. В Российских национальных рекомендациях по диагностике и лечению заболеваний нижних конечностей, пентоксифиллин в классе рекомендаций IIb, уровень доказательности B [2].

Следует отметить, что в опубликованных в 2024 г. клинических рекомендациях Российского кардиологического общества «Стабильная ишемическая болезнь сердца» у пациентов со стабильной ИБС, имеющих высокий и средний риск ишемических событий и не имеющих высокого риска кровотечений рекомендуется рассмотреть возможность присоединения к АСК второго антитромботического препарата (клопидогрела или прасугрела, или тикагрелора) или ривароксана в дозе 2,5 мг х 2 раза. При этом соотношение пользы и риска продления такой терапии должно регулярно пересматриваться. Класс рекомендаций IIa, уровень доказательности A для пациентов, имеющих высокий риск и класс рекомендаций IIb, уровень доказательности A – для пациентов среднего риска соответственно. Под высоким ишемическим риском подразумевают наличие у пациента многососудистого поражения коронарных артерий (стенозы более 50%) в сочетании как минимум с одним из следующих признаков: сахарным диабетом, требующим приема медикаментов, перенесенным ИМ, атеросклеротическим поражением периферических артерий, хронической болезнью почек (ХБП) с рСКФ 15–59 мл/мин/1,73 м² [38].

Эффективность и безопасность прасугрела для вторичной профилактики у пациентов с МФА не изучена. В данном обзоре литературы также не представлены данные по эффективности прасугрела у пациентов с инфарктом миокарда, так как изучение

данной проблемы не является целью обзора.

Ключевым аспектом предотвращения сердечно-сосудистых событий у пациентов с МФА является приверженность лечению.

Приверженность лечению антитромбоцитарными препаратами у пациентов с ИМ изучена, но у пациентов с ЗПА мало известна. В Датском исследовании, включавшем 39687 пациентов отмечается, что менее 60% пациентов с впервые диагностированным симптоматическим ЗПА начали антиагрегантную терапию в течение 90 дней с момента постановки диагноза, облюдение режима лечения увеличивалось с возрастом и количеством сопутствующих препаратов. Частота прекращения лечения за год составила в общей популяции - 13% (ДИ 12,5–13,4%), 17,2% (ДИ 16,6–17,9%) у пациентов ранее принимавших антитромбоцитарные препараты и 7,9% (ДИ 7,4–8,4%) пациентов начавшие терапию. При трехлетнем наблюдении совокупная частота прекращения лечения составила 31,5% (ДИ 30,9–32,2%) в общей популяции, 44,6% (ДИ 43,7–45,4%) у пациентов ранее принимавших антитромбоцитарные препараты и 14,6% (ДИ 13,9–15,3) у пациентов, начавших терапию [1].

Несоблюдение врачебных рекомендаций пациентами с МФА зачастую связано с недостаточной эффективностью обучения и взаимодействия между врачом и пациентом. Это также обусловлено низкой мотивацией больных к изменению образа жизни и длительному приему множества медикаментов. Кроме того, факторами, способствующими низкой приверженности к лечению, могут быть как личные и психологические характеристики пациентов, так и клинические аспекты заболевания, методология лечения, социально-экономические условия и особенности организации здравоохранения в разных странах [37].

Ввиду многофакторности и сложности лечения пациентов с МФА определение приверженности к лекарственной терапии, модификации образа жизни, приверженности медицинскому сопровождению и лечению в целом является необходимым условием с целью профилактики неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Одним из таких методов является опросник Шкала количественной оценки приверженности (КОП-25), которая демонстрирует высокую чувствительность, специфичность и надежность [5]. Прицельное «воздействие» на конкретный вид приверженности, способствующий низкой приверженности лечения в целом на основе диагностики опросником КОП-25 может стать результативным инструментом в лечении пациентов с МФА.

Заключение

МФА связан с повышенным риском сердечно-сосудистых осложнений и летального исхода, что требует более активных мер вторичной профилактики. Комбинированное применение антитромбоцитарных средств, включая АСК и низкие дозы ривароксабана, демонстрирует высокую эффективность и безопасность у пациентов с МФА, что способствует снижению вероятности возникновения сердечно-сосудистых событий. Проведение более глубокой стратификации пациентов с целью идентификации групп высокого и среднего риска ишемических явлений с помощью простых и доступных неинвазивных диагностических методов позволяет улучшить стратегии диагностики и уточнить показания для усиленной антитромбоцитарной терапии у пациентов с МФА.

Диагностика и воздействие на низкую приверженность лечению у пациентов с МФА является одним из ведущих факторов уменьшения неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, что должно стать целью дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барбараш О. Л., Карпов Ю. А., Панов А. В. и др. Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации 2024 // Российский кардиологический журнал. – 2024; 29 (9), 6110. [Barbarash O. L., Karpov YU. A., Panov A. V. i dr. Stabil'naya ishemicheskaya bolezni' serdtsa. Klinicheskie rekomendatsii 2024 // Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal. – 2024; 29 (9), 6110. (In Russ.).] <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6110>
2. Бокерия Л. А., Покровский А.В., Алекия Б.Г. и др. Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей // Москва. – 2019. [Bokeriya L. A., Pokrovskii A.V., Alekian B.G i dr. Natsional'nye rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu zabolevaniy arterii nizhnikh konechnostei // Moskva. – 2019. (In Russ.).] https://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf
3. Драпкина О. М., Концевая А.В., Калинина А.М. и др. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний в Российской Федерации. Национальное руководство 2022 // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2022; 21(4), 5-232. [Drapkina O. M., Kontsevaya A.V., Kalinina A.M. i dr. Profilaktika khronicheskikh neinfektsionnykh zabolevaniy v Rossiiskoi Federatsii. Natsional'noe rukovodstvo 2022 // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. – 2022; 21(4), 5-232. (In Russ.).] <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3235>
4. Драпкина О. М., Вавилова Т.В., Карпов Ю.А. и др. Резолюция Совета экспертов по актуальным вопросам применения ацетилсалициловой кислоты с целью первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний в свете новых научных данных и обновленных клинических рекомендаций // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2023; 21(12), 3487. [Drapkina O. M., Vavilova T.V., Karpov YU.A. i dr. Rezolyutsiya Soveta ehkspertov po aktual'nykh voprosam primeneniya atsetilsalitsilovoi kisloty s tsel'yu pervichnoi profilaktiki serdechno-sosudistyykh zabolevaniy v svete novykh nauchnykh dannykh i obnovlennykh klinicheskikh rekomendatsii // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. – 2023; 21(12), 3487. (In Russ.).] <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3487>
5. Калашникова М.Ф., Бондарева И.Б., Лиходей Н.В. и др. Приверженность лечению при сахарном диабете 2-го типа: определение понятия, современные методы оценки пациентами проводимого лечения // Лечащий врач. – 2015; (3), 27-27. [Kalashnikova M.F., Bondareva I.B., Likhodei N.V. i dr. Priverzhennost' lecheniyu pri sakharanom diabete 2-go tipa: opredelenie ponyatiya, sovremennyye metody otsenki patsientami provodimogo lecheniya // Lechashchii vrach. – 2015; (3), 27-27. (In Russ.).] <https://www.lvrach.ru/2015/03/15436178>
6. Aboyans V., Ricco JB., Bartelink MEL., et al. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the ... // Eur Heart J. 2018; 39(9), 763–816. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.07.018>
7. Anand S. S., Caron F., Eikelboom JW., et al. Major adverse limb events and mortality in patients with peripheral artery disease: the COMPASS trial // Journal of the American College of Cardiology. 2018; 71(20), 2306–2315. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.03.008>
8. Arnett D. K., Blumenthal RS., Albert MA., et al. 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines // Circulation. – 2019; 140 (11), e596–e646. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000677>
9. ASCEND Study Collaborative Group; Bowman L., Mafham M., Wallendszus K., Stevens W., et al. Effects of aspirin for primary prevention in persons with diabetes mellitus // New England Journal of Medicine. – 2018; 379(16), 1529–1539. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1804988>
10. Bauersachs R. Wu O., Briere JB., et al. Antithrombotic treatments in patients with chronic coronary artery disease or peripheral artery disease: a systematic review of randomised controlled trials // Cardiovascular therapeutics. – 2020; 3057168. <https://doi.org/10.1155/2020/3057168>
11. Berger J. S., Krantz MJ., Kittelson JM., et al. Aspirin for the prevention of cardiovascular events in patients with peripheral artery disease: a meta-analysis of randomized trials // Jama. – 2009; 301(18), 1909–1919. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.623>
12. Bhatt, D.L., Fox K.A., Hacke, W., et al. CHARISMA Investigators. Clopidogrel and aspirin versus aspirin alone for the prevention of atherothrombotic events. N. Engl. J. Med. – 2006; 354(16), 1706–1717. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa060989>
14. Bonaca M. P., Creager MA., Olin J., et al. Peripheral revascularization in patients with peripheral artery disease with vorapaxar: insights from the TRA 2 P–TIMI 50 trial // Cardiovascular Interventions. – 2016. 9(20), 2157–2164. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.07.034>

15. Bonaca M. P., Bauersachs RM., Anand SS., et al. Rivaroxaban in peripheral artery disease after revascularization //New England Journal of Medicine. – 2020; 382(21), 1994–2004. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2000052>
16. Bonaca M. P., Bhatt DL., Storey RF., et al. Ticagrelor for prevention of ischemic events after myocardial infarction in patients with peripheral artery disease //Journal of the American College of Cardiology. – 2016; 67(23), 2719–2728. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.03.524>
17. Broderick C., Forster R., Abdel-Hadi M., et al. Pentoxifylline for intermittent claudication //Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2020. – №. 10.
18. Cacoub P. P., Bhatt DL., Steg PG., et al. Patients with peripheral arterial disease in the CHARISMA trial //European heart journal. – 2009; 30(2), 192–201. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehn534>
19. Clavijo L. C., Al-Asady N., Dhillon A., et al. Prevalence of high on-treatment (aspirin and clopidogrel) platelet reactivity in patients with critical limb ischemia //Cardiovascular Revascularization Medicine. – 2018; 19(5 Pt A), 516–520. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2017.10.013>
20. Cardiovascular Revascularization Medicine disease: an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial //The Lancet. – 2018; 391(10117), 205–218. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32458-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32458-3)
21. Criqui M. H. Criqui MH., Matsushita K., Aboyans V., et al. Lower extremity peripheral artery disease: contemporary epidemiology, management gaps, and future directions: a scientific statement from the American Heart Association //Circulation. – 2021; 144(9), e171–e191. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001005>
22. Dennis M. et al. A randomised, blinded, trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischaemic events (CAPRIE). CAPRIE Steering Committee //The Lancet. – 1996; 348(9038), 1329–1339. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)09457-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)09457-3)
23. Eikelboom J. W., Connolly SJ., Bosch J., et al. Rivaroxaban with or without aspirin in stable cardiovascular disease //New England Journal of Medicine. – 2017; 377(14), 1319–1330. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1709118>
24. Ferreira J. L., Bhatt DL., Ueno M., et al. Impact of smoking on long-term outcomes in patients with atherosclerotic vascular disease treated with aspirin or clopidogrel: insights from the CAPRIE trial (Clopidogrel Versus Aspirin in Patients at Risk of Ischemic Events) //Journal of the American College of Cardiology. – 2014; 63(8), 769–777. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1709118>
25. Franzone A., Piccolo R., Gargiulo G., et al. Prolonged vs short duration of dual antiplatelet therapy after percutaneous coronary intervention in patients with or without peripheral arterial disease: a subgroup analysis of the PRODIGY randomized clinical trial //JAMA cardiology. – 2016; 1(7), 795–803. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2016.2811>
26. Gaziano J. M., Brotons C., Coppolecchia R., et al. Use of aspirin to reduce risk of initial vascular events in patients at moderate risk of cardiovascular disease (ARRIVE): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial //The Lancet. – 2018; 392(10152), 1036–1046. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31924-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31924-X)
27. Hess C. N., Hiatt W. R. Antithrombotic therapy for peripheral artery disease in 2018 //Jama. – 2018; 319(22), 2329–2330.. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.5422>
28. Hiatt W. R., Fowkes FG., Heizer G., et al. Ticagrelor versus clopidogrel in symptomatic peripheral artery disease //New England Journal of Medicine. – 2017; 376(1), 32–40. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1611688>
29. Knuuti J. et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC) //European heart journal. – 2020; 41(3), 407–477. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>
30. Knuuti J., Wijns W., Saraste. A., et al. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. //Eur. Heart J. – 2020; 41(3), 407–477. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>
31. Luepker R. V., Oldenburg NC., Misialek JR., et al. Aspirin use and misuse for the primary prevention of cardiovascular diseases //American journal of preventive medicine. – 2021; 60(4), 513–519. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.10.025>
32. Magnani G., Bonaca MP., Braunwald E., et al. Efficacy and Safety of Vorapaxar as Approved for Clinical Use in the United States //Journal of the American Heart Association. – 2015; 4(3), e001505. <https://doi.org/10.1161/JAHA.114.001505>
33. McNeil J. J., Wolfe R., Woods RL., et al. Effect of aspirin on cardiovascular events and bleeding in the healthy elderly //New England Journal of Medicine. – 2018; 379(16), 1509–1518. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1805819>
34. Members W.C., Gornik HL, Aronow HD., et al. ACC/AHA/AACVPR/APMA/ABC/SCAI/SVM/SVN/SVS/SIR/VES guideline for the management of lower extremity peripheral artery disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines //Journal of the American College of Cardiology. – 2024; 149(24), e1313–e1410. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001251>
35. Merlini P. A., Bauer KA., Oltrona L., et al. Persistent activation of coagulation mechanism in unstable angina and myocardial infarction //Circulation. – 1994; 90(1), 61–68. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.90.1.61>
36. Qamar A., Morrow DA., Creager MA., et al. Effect of vorapaxar on cardiovascular and limb outcomes in patients with peripheral artery disease

- with and without coronary artery disease: Analysis from the TRA 2 P-TIMI 50 trial //Vascular Medicine. – 2020; 25(2), 124–132. <https://doi.org/10.1177/1358863X19892690>
37. Secemsky E. A., Yeh RW., Kereiakes DJ., et al. Extended duration dual antiplatelet therapy after coronary stenting among patients with peripheral arterial disease: a subanalysis of the dual antiplatelet therapy study //Cardiovascular Interventions. – 2017; 67(6), 948–957. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2017.02.013>
38. Thaarup M., Jacobsen S., Nielsen PB., et al. Adherence and persistence to antiplatelet therapy in lower extremity peripheral arterial disease: a Danish population based cohort study //European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2024. – Т. 67. – №. 6. – С. 948–957. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2024.02.002>
39. Valgimigli M., Campo G., Monti M., et al. Prolonging Dual Antiplatelet Treatment After Grading Stent-Induced Intimal Hyperplasia Study I. Short-versus long-term duration of dual-antiplatelet therapy after coronary stenting: a randomized multicenter trial //Circulation. – 2012; 125(16), 2015–2026. <https://doi.org/CIRCULATIONAHA.111.071589>
40. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, Benetos A, Biffi A, Boavida JM, Capodanno D, et al; ESC National Cardiac Societies; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. //Eur Heart J. 2021; 42(34), 3227–3337. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>
41. Wan H., Huang T., Yang P., et al. Efficacy and safety of cilostazol for atherosclerosis: a meta-analysis of randomized controlled trials //Journal of Cardiovascular Pharmacology. – 2022; 79(3), 390. <https://doi.org/10.1097/FJC.0000000000001195>
42. Weitz J. I. Insights into the role of thrombin in the pathogenesis of recurrent ischaemia after acute coronary syndrome //Thrombosis and Haemostasis. – 2014;112(5), 924–931. <https://doi.org/10.3390/jcm12165284>

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫХ БАЗИСНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ТЕРАПИИ ПСОРИАЗА НА ТЕРРИТОРИИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Шукиль Л.В., Новиков Ю.А., Фоминых С.Г., Лохмачева А.В., Вдовин В.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Авторы:

Шукиль Л.В., д.фарм.н., доцент, доцент кафедры фармакологии, клинической фармакологии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Новиков Ю.А., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой дерматовенерологии и косметологии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Фоминых С.Г., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой фармакологии, клинической фармакологии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Лохмачева А.В., к.фарм.н., доцент, доцент кафедры фармакологии, клинической фармакологии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Вдовин В.В., студент ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Автор, ответственный за переписку:

Лохмачева А.В., к.фарм.н., доцент, доцент кафедры фармакологии, клинической фармакологии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, asaltuk@mail.ru

DOI: 10.61634/2782-3024-2024-16-13-22

Псориаз является одним из наиболее распространенных хронических воспалительных заболеваний кожи, затрагивающим миллионы людей по всему миру. Поиск эффективных методов фармакотерапии до сих пор остается актуальной задачей для медицинского сообщества. Адекватность лечения псориаза заключается не только в улучшении качества жизни пациентов, но и в возможности предотвращения осложнений псориаза. В последние годы в различных областях медицины активно развивается направление применения биотехнологических лекарственных препаратов, в частности, моноклональных антител. Цель исследования: дать клинико-фармакологическую оценку применения генно-инженерных базисных препаратов (ГИБП) для лечения псориаза на территории Омской области. Материалы и методы: В работе использованы сведения из статистических государственных отчетов по распространенности, заболеваемости псориазом с 2018 по 2023 гг., государственных закупок лекарственных препаратов для лечения пациентов с псориазом в БУЗОО «Клинический Кожно-венерологический Диспансер» (ККВД) за 2019 – 2023 гг.. Определение качества жизни пациентов с псориазом до и после лечения ГИБП проводили методом анкетирования при помощи дерматологического индекса качества жизни (DLQI). Оценка результатов осуществлялась в соответствии с клиническими рекомендациями Российского общества дерматовенерологов и косметологов (РОДБК) в редакции 2023 года. Результаты и обсуждение: В Омской области отмечается рост заболеваемости псориазом. Среди нозологических форм преобладает псориаз обыкновенный. С 2019 г. в регионе внедрена фармакотерапия псориаза с использованием ГИБП. С 2023 г. отмечено расширение списка применяемых лекарственных средств за счет не только ингибиторов интерлейкина-17 (нетакимаба, секукинумаба), но и интерлейкина-12/23 (устекинумаба, гуселькумаба, рисанкизумаба) с преобладанием доли пациентов, получающих нетакимаб отечественного производства. По результатам анкетирования пациентов, проходящих лечение нетакимабом, 94,5% пациентов

удовлетворены результатами терапии. Заключение: Применение препаратов моноклональных антител для лечения больных с псориазом в Омской области реализуется с 2019 г. и продолжает увеличиваться ежегодно. Отмечено значительное улучшение качества жизни пациентов при использовании ГИБП для лечения псориаза. Современные научные достижения благодаря использованию биотехнологических препаратов открывают новые перспективы для управления псориазом.

Ключевые слова: псориаз, моноклональные антитела, генно-инженерные базисные противовоспалительные препараты, нетакимаб.

ASSESSMENT OF EFFICACY AND SAFETY OF GENETICALLY ENGINEERED BIOLOGICAL DRUGS IN PSORIASIS THERAPY IN THE OMSK REGION

Shukil L.V., Novikov Yu.A., Fominykh S.G., Lokhmacheva A.V., Vdovin V.V.

Omsk State Medical University

Psoriasis is one of the most common chronic inflammatory skin diseases, affecting millions of people worldwide. The search for effective pharmacotherapy methods remains a relevant task for the medical community. Adequate psoriasis treatment involves not only improving patients' quality of life but also the possibility of preventing psoriasis complications. In recent years, the use of biotechnological drugs, particularly monoclonal antibodies, has been actively developing in various fields of medicine. Objective: to provide a clinical and pharmacological assessment of the use of genetically engineered biological drugs (biologics) for psoriasis treatment in the Omsk region. Materials and methods: The study used data from statistical government reports on psoriasis prevalence and incidence from 2018 to 2023, government procurement of drugs for treating psoriasis patients at the Clinical Dermatovenerological Dispensary (CDVD) from 2019 to 2023. Assessment of quality of life in psoriasis patients before and after biologic treatment was conducted using a questionnaire method with the Dermatology Life Quality Index (DLQI). Results evaluation was performed in accordance with clinical recommendations of the Russian Society of Dermatovenerologists and Cosmetologists (RSDVC) 2023 edition. Results and discussion: An increase in psoriasis incidence is noted in the Omsk region. Among nosological forms, psoriasis vulgaris predominates. Since 2019, psoriasis pharmacotherapy using biologics has been implemented in the region. Since 2023, expansion of the list of applied drugs has been noted, including not only interleukin-17 inhibitors (netakimab, secukinumab) but also interleukin-12/23 inhibitors (ustekinumab, guselkumab, risankizumab), with a predominant share of patients receiving domestically produced netakimab. According to patient survey results for those receiving netakimab treatment, 94.5% of patients were satisfied with therapy results. Conclusion: The use of monoclonal antibody drugs for treating psoriasis patients in the Omsk region has been implemented since 2019 and continues to increase annually. Significant improvement in patients' quality of life was noted when using biologics for psoriasis treatment. Modern scientific achievements through the use of biotechnological drugs open new perspectives for psoriasis management.

Keywords: psoriasis, monoclonal antibodies, genetically engineered biological anti-inflammatory drugs, netakimab.

Псориаз относится к числу наиболее распространенных заболеваний кожи и по данным ВОЗ варьирует от 0,51% до 11,43% у взрослых [3]. По данным

официальной государственной статистики в Российской Федерации распространенность псориаза в 2021 г. составляет 243,7 заболевания на 100 тысяч населения; заболеваемость – 59,3 на 100 тысяч населения [1, 3]. Согласно клиническим рекомендациям РОДВК 2023 г., псориаз – это хроническое иммуноассоциированное заболевание мультифакториальной природы с доминирующим значением в развитии генетических факторов, характеризующееся ускоренной пролиферацией кератиноцитов и нарушением их дифференцировки, дисбалансом между провоспалительными и противовоспалительными цитокинами, с частыми патологическими изменениями опорно-двигательного аппарата [2]. Важно, что это хроническое заболевание препятствует нормальной жизни человека из-за наличия неприятной симптоматики, а также возникновения эстетических несовершенств кожного покрова, которые впоследствии способствуют развитию комплексов, часто начиная с детского возраста, что значительно сказывается на психическом состоянии человека. Больные псориазом нередко пытаются отстраниться от окружающих их людей, болезненно переживают о своем недуге, что в дальнейшем может привести к самым неблагоприятным последствиям их социальной, семейной, профессиональной адаптации. Первые упоминания о кожном заболевании, напоминающем псориаз, встречаются в Книге Левит (Ветхий Завет), где оно обозначалось как проказа [9]. Древнеримский врач Авл Корнелий Цельс в своем труде «De Re Medica» описывал заболевание как «импетиго» (лат. «струпь»). Английский врач Роберт Виллан считал, что «псориаз» происходит от древнегреческого слова «псориасис», что дословно обозначает «зудящее состояние или зудящий дерматоз», проявляющийся формированием папулезной сыпи. Ученый Йозеф Якоб Пленк представлял

псориаз обычным дерматитом. Долгое время врачи считали, что псориаз относится к проказе, то есть имеет инфекционную природу, однако в 1841 году профессор Фердинанд фон Гебра, основатель немецкой дерматологической школы, опроверг данную теорию [8]. Наконец, в XIX веке ученые пришли к выводу, что псориаз имеет аутоиммунную природу, т.е. возникает из-за иммунологического дефекта, при котором иммунные клетки собственного организма начинают атаковать здоровые ткани, в частности, структуры кожи. В XX веке ученые продолжали изучение псориаза, в частности, выявили эндогенный (наследственный) фактор, и пришли к пониманию, что данное заболевание является мультифакториальным и имеет наследственную предрасположенность [2].

Фармакотерапевтические подходы к лечению псориаза претерпевали значительные изменения. В середине XX века, на смену препаратам на основе ртути и дегтя пришли синтетические ретиноиды – производные витамина А (этретинат). Их необходимо было применять в высоких дозах, следовательно, у больных возникал гипервитаминоз А, который сопровождался быстрой пролиферацией и дифференцировкой кератиноцитов, происходило усиленное отторжение рогового слоя, что значительно улучшало состояние пациентов. Вместе с тем, отмечались побочные эффекты: у больных возникали сильная сухость, истончение здоровых кожных покровов, гиперостоз, боли в костях, головная боль и гепатоспленомегалия [4].

Также в XX веке была разработана гормональная терапия псориаза на основе глюкокортикостероидов, которая не потеряла актуальности и в настоящее время. К этой группе относятся такие препараты, как бетаметазон, мометазон, метилпреднизолон и др., которые используются в виде топических форм (мази, кремы, лосьоны, эмульсии) и оказывают воздействие на определенные

звенья патогенеза псориаза. Во-первых, реализуется противовоспалительный эффект за счет ингибирования фосфолипазы- A_2 , и, как следствие, снижения синтеза арахидоновой кислоты и образования провоспалительных простагландинов и лейкотриенов. Во-вторых, развивается иммунодепрессивный эффект, возникающий за счет ингибирования синтеза интерлейкина-2 и снижения пролиферации цитотоксических лимфоцитов. В-третьих, возникает противоаллергический эффект за счет стабилизации мембран тучных клеток и снижения выброса медиаторов воспаления. Топические формы ГКС применяют в терапии неосложненных форм псориаза. При тяжелых формах болезни возможно назначение системных ГКС, однако риск развития нежелательных эффектов, в том числе выраженной иммунодепрессии и нарушения белкового обмена, существенно увеличивается [7].

Нельзя обойти вниманием и такой метод терапии псориаза, как светолечение. В настоящее время фототерапия представлена широким набором методов: УФВ, УФВ-311, ПУВА-терапия (совместное применение фотосенсибилизирующего препарата и УФВ), ПУВА-ванны, эксимерное УФ облучение (308 нм). В процессе применения различных методов фототерапии наиболее частыми побочными эффектами являются покраснение кожи и зуд. Реже могут возникать образование пузырей, гиперпигментация или сухость кожных покровов. Длительное и многократное использование фототерапии в зависимости от дозы может привести к хроническому повреждению кожи. При длительном многократном применении ПУВА-терапии увеличивается вероятность возникновения плоскоклеточного рака кожи [2, 7].

Для лечения псориаза с 1972 г. в США начали применять иммунодепрессанты. Первым исследовали метотрексат, иммунодепрессант из группы

цитостатиков, антагонист фолиевой кислоты, снижающий синтез азотистых оснований и ДНК, что приводит к подавлению избыточного роста и деления клеток. Данный препарат обладает иммунодепрессивным, противовоспалительным и противоопухолевыми действиями. Вместе с тем цитостатики угнетают кроветворение и не только клеточный, но и гуморальный иммунитет, поэтому высок риск присоединения вторичных инфекций и развития агранулоцитоза [2, 4, 7].

С конца XX века стали применять ингибиторы кальциневрина – фермента, который активирует ген интерлейкина-2. К этой группе относится циклоспорин, угнетающий только функцию цитотоксических лимфоцитов, но не нарушающий их пролиферацию, следовательно, подавляющий только клеточный иммунитет. Являясь одними из базисных противовоспалительных препаратов, цитостатики из-за своего мощного супрессорного эффекта используются в настоящее время в терапии наиболее тяжелых форм псориаза. При лечении циклоспорином повышается риск развития лимфопролиферативных заболеваний и других злокачественных новообразований, особенно кожи. Пациенты, применяющие циклоспорин, не должны одновременно получать ПУВА-терапию или средневолновую УФ-терапию ввиду повышения риска развития немеланомного рака кожи [7]. Таким образом, приведенные виды фармакотерапии псориаза были и остаются эффективными, однако через определенное время способны вызывать нежелательные побочные эффекты, проявляющиеся чаще всего в выраженной иммунной супрессии. Кроме того, высокоэффективная фототерапия при длительном курсовом лечении провоцирует канцерогенез. Вышеперечисленное обусловило необходимость создания препаратов, которые обладали бы высокой

эффективностью и максимальной безопасностью.

В 1975 г. Жорж Кёлер и Сесара Мильштейн предложили гибридную технологию производства моноклональных антител, т.е. таких глобулинов, которые синтезировались бы одной плазматической клеткой-предшественницей. Такие антитела можно было «настраивать» на любой антиген, т.е. синтезировать различные генетические детерминанты, обладающие высокой специфичностью в отношении определенных антигенов.

В России первым препаратом для лечения псориаза, созданным по такой технологии, стал инфликсимаб, зарегистрированный впервые в 2006 г. Являясь ингибитором фактора некроза опухоли (ФНО), мощного провоспалительного цитокина, продуцируемого активированными моноцитами, макрофагами, инфликсимаб активирует клетки иммунной системы, однако не оказывает прямого влияния на кератиноциты. Вместе с тем, для данной группы лекарственных средств через несколько лет после начала терапии было отмечено развитие толерантности, приводящей к снижению их клинической эффективности. Не обошлось и без побочных эффектов: на фоне лечения ингибиторами ФНО повышается риск инфекционных и онкологических заболеваний [5, 6].

В 2015 г. было одобрено еще одно моноклональное антитело – секукинумаб (ингибитор интерлейкина-17). Клинические исследования показали, что уже через 3 месяца после начала терапии у 70-80% пациентов наблюдалось значительное улучшение, а у трети пациентов наступала полная ремиссия по заболеванию. Таким образом, в результате ингибирования ИЛ-17 наблюдается выраженная эффективность, происходит регресс симптоматики, при этом клеточный и гуморальный иммунитет не страдает [5]. Еще один биотехнологический лекарственный препарат, устекинумаб

(ингибитор ИЛ-12/23), был зарегистрирован в России в 2019 г. Исследователи пришли к выводу, что механизм действия данной группы препаратов основан на активации Th-1 и Th-17, что вызывает выраженный противовоспалительный эффект, но при этом требует большего времени, чтобы ввести заболевание в ремиссию [11].

В настоящее время, согласно государственному реестру лекарственных средств [1], в лечении псориаза применяются препараты, ингибирующие 3 группы лимфокинов:

1) ингибиторы интерлейкина-17: наталиумаб, секукинумаб, иксекизумаб.

2) ингибиторы интерлейкина-12/23: устекинумаб, гуселькумаб, рисанкизумаб.

3) ингибиторы фактора некроза опухоли: инфликсимаб, адалимумаб, этанерцепт, цертолизумаб пэгол.

В соответствии с Клиническими рекомендациям РОДВК [2], ГИБП применяются при:

1. среднетяжелом и тяжелом бляшечном псориазе;
2. отсутствии клинического эффекта от применения других системных методов терапии, включая циклоспорин и ретиноиды для лечения псориаза (взрослым), метотрексат (детям с 3 лет и взрослым) и ПУВА-терапию (взрослым) либо в случаях непереносимости или наличия противопоказаний к их применению пациентам с распространенными высыпаниями.

Цель исследования: дать клинико-фармакологическую оценку применения ГИБП для лечения псориаза на территории Омской области.

Материалы и методы: В работе использованы сведения из статистических государственных отчетов по распространенности, заболеваемости псориазом с 2018 по 2023 гг., государственных закупок лекарственных препаратов для лечения пациентов с псориазом в БУЗОО «ККВД» за 2019 – 2023 гг.. Определение качества жизни

пациентов с псориазом до и после лечения ГИБП проводили методом анкетирования при помощи дерматологического индекса качества жизни. Оценка результатов осуществлялась в соответствии с клиническими рекомендациями РОДВК в редакции 2023 года. Результаты и обсуждение

На основании данных статистической отчетности Министерства здравоохранения Омской области с 2018 по 2023 гг. наблюдался рост распространенности псориазом среди жителей Омской области в абсолютных показателях (таблица 1).

При этом пик значения был зарегистрирован в 2022 г., как для показателя распространенности, характеризующей число зарегистрированных случаев заболеваний в текущем периоде (ранее установленных и впервые), так и для показателя заболеваемости, характеризующего только вновь выявленные случаи заболевания (3873 и 1090 чел в 2022 г. соответственно). В 2023 г. ситуация несколько стабилизировалась.

Таблица 1.
Эпидемиология псориаза в Омской области

Показатель \ Год	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	Абс.	на 100 тыс. нас.	Абс.	на 100 тыс. нас.	Абс.	на 100 тыс. нас.	Абс.	на 100 тыс. нас.	Абс.	на 100 тыс. нас.	Абс.	на 100 тыс. нас.
Распространенность	3242	165,4	3558	183,8	3521	182,8	3564	189,8	3973	214,6	3905	209,7
Заболеваемость	1329	67,8	710	34,7	987	51,2	977	52	1090	58,9	1067	58,2

Таблица 2.
Эпидемиология псориаза в 2022 г.

Показатель	Омская область		СФО		РФ	
	Абс.	на 100 тыс. нас.	Абс.	на 100 тыс. нас.	Абс.	на 100 тыс. нас.
Распространенность	3973	214,6	43290	258,3	371213	252,6
Заболеваемость	1090	58,9	9962	59,4	94172	64,1

Таблица 3.
Распределение больных псориазом, пролеченных в стационаре, по нозологическим формам

Нозологическая форма псориаза	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	пролечено больных, чел	доля от общего кол-ва, %	пролечено больных, чел	доля от общего кол-ва, %	пролечено больных, чел	доля от общего кол-ва, %
обыкновенный	1301	97	1461	96,4	1513	98,0
каплевидный	6	0,45	9	0,6	7	0,45
эритродермия	-	-	-	-	-	-
экссудативный	23	1,7	28	1,84	16	1,03
артропатический	1	0,07	-	-	-	-
ладоней и подошв	2	0,14	2	0,13	1	0,06
пустулезный	7	0,5	17	1,12	8	0,51
Всего	1340	44,4	1517	51,2	1544	53,0

Таблица 4.

Динамика доли пациентов с псориазом, пролеченных ГИБП в стационаре

Год	Количество пролеченных больных ГИБП, чел	Доля пролеченных ГИБП от всех пролеченных больных псориазом, %
2019	2	-
2020	15	1,3
2021	22	1,6
2022	24	1,6
2023	29	1,9

Таблица 5.

Структура назначения ГИБПВП в стационаре с 2019 по 2023 гг.

№п п	Наименование ГИБП	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.	
		Все-го, чел	Кол-во, шт	Все-го, чел	Кол-во, шт	Все-го, чел	Кол-во, шт	Все-го, чел	Кол-во, шт	Все-го, чел	Кол-во, шт
1.	Нетакимаб	2	6	14	182	20	264	20	239	20	230
2.	Гусельку-маб	-	-	1	3	1	6	1	4	2	9
3.	Устекину-маб	-	-	1	4	1	4	1	4	3	12
4.	Рисанки-зумаб	-	-	-	-	-	-	2	6	2	7
5.	Секуки-нумаб	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9
Всего		2	6	16	189	22	274	24	253	28	267

Оценивая выявленную динамику и полученный пик, мы сравнили эти показатели со значениями по сибирскому федеральному округу (СФО) и РФ 2022 г. (таблица 2).

При сравнении эпидемиологических данных установлено, что в Омской области распространенность псориаза ниже национальных и региональных значений (214,6 на 100 000 населения, 252,6 на 100 000 населения и 258,3 на 100 000 населения соответственно).

Далее была изучена структура нозологических форм псориаза с выявлением доминирующей (таблица 3). Исходя из всех вышеизложенных данных, структура нозологических форм достаточно стабильна. Ежегодно преобладал псориаз обыкновенный, на долю которого в 2023 г. пришлось 98%. Экссудативный псориаз встречался у 1% пациентов, пустулезный и каплевидный у 0,51% и 0,45% соответственно. Псориаз ладоней и подошв был зарегистрирован в единичном случае.

На территории Омской области ведущим учреждением по лечению дерматологических заболеваний является БУЗОО «ККВД». На следующем этапе исследования была изучена

история государственных закупок ГИБП для лечения пациентов с псориазом в стационаре БУЗОО «ККВД» в динамике с 2019 по 2024 гг. Так, было выявлено, что применение ГИБП в Омской области было внедрено с 2019 г. Так, по данным БУЗОО, в 2019 г. ГИБП было пролечено всего 2 человека, в 2020 г. – уже 15 человек, что соответствовало 1,3 % от всех пролеченных больных псориазом (таблица 4).

В таблице 4 представлена динамика доли пациентов с псориазом, пролеченных ГИБП. Таким образом, доля пролеченных ГИБП больных псориазом имеет тенденцию к увеличению.

Структура применяемых в клинической практике на территории Омской области ГИБП представлена в таблице 5.

Первым был внедрен ингибитор интерлейкина-17 – нетакимаб 60 мг/мл в виде раствора для подкожного введения российского производителя АО «БИОКАД». В последующие годы дерматологи внедряли в практику ингибиторы интерлейкина-12/23. Так, в 2020 г. ассортимент расширился за счет устекинумаба и гуселькумаба, а 2022 г. дополнился препаратом рисанкизумаб (пролечено 2 человека). Последним

внедрили селективный ингибитор интерлейкина-17 – секукинумаб.

Таким образом, на территории Омской области отмечено применение в стационаре 5 ГИБПВП: ингибиторов интерлейкина-17 (нетакимаба, секукинумаба) и ингибиторов интерлейкина-12/23 (устекинумаба, гуселькумаба, рисанкизумаба) с преобладанием доли отечественного нетакимаба (71,4% пациентов в 2023 г.). Применения препаратов группы ингибиторов фактора некроза опухоли зафиксировано не было.

Оценка изменения качества жизни пациентов с псориазом на фоне лечения ГИБП

На следующем этапе оценки опыта Омской области в применении ГИБП было проведено определение качества жизни пациентов с псориазом на фоне лечения ГИБП методом анкетирования при помощи дерматологического индекса качества жизни. Оценка результатов осуществлялась в соответствии с Клиническими рекомендациями РОДVK в редакции 2023 г. [2, 10]. Анкетирование проводилось с 10.01.2024 по 01.03.2024 гг. на базе БУЗОО ККВД. Всего было опрошено 18 пациентов, получающих нетакимаб из 20 пациентов, находящихся на лечении этим ГИБП в регионе.

До лечения 38,9% пациентов отметили, что достаточно сильно и 27,8% пациентов очень сильно испытывали симптомы зуда, жжения и болезненность, а после терапии нетакимабом 66,7% пациентов отметили полное исчезновение симптоматики, а у трети пациентов (33,3%) симптоматика сохранилась, но проявлялась незначительным образом.

До лечения 38,9% пациентов очень сильно и 33,3% достаточно сильно испытывали ощущение неловкости и смущения в связи с болезнью. После терапии большинство пациентов (77,8%) отметили полное отсутствие неловкости и стеснений в связи с болезнью, а для 22,2 % опрошенных это ощущение стало незначимым.

Если до лечения для трети пациентов (33,3%) заболевание очень сильно и для 16,7% достаточно сильно мешало заниматься уборкой дома или покупками, то после лечения все пациенты (100%) вернулись к привычному образу жизни с отсутствием дискомфорта при выполнении домашних дел.

Результат опроса по критериям, связанным с влиянием на выбор гардероба, формы досуга и возможностью заниматься спортом, показал схожие значения. До лечения ГИБП симптомы псориаза для 38,9% пациентов очень сильно и достаточно сильно влияли на выбор предметов гардероба. После лечения 27,8% пациентов отметили незначительные трудности или не испытывали их совсем (72,2 % пациентов). На выбор досуга и социальной активности до лечения у 38,9% пациентов симптоматика оказывала влияние очень сильно и достаточно сильно. После лечения нетакимабом 83,3 % пациентов отметили отсутствие дискомфорта при ведении социальной активности и свободного времяпрепровождения. Очень сильное (38,9%) и достаточно сильное (33,3%) ограничение спортивной деятельности отметили пациенты до лечения, тогда как после лечения большинство (83,3% пациентов) отметило отсутствие дискомфорта при занятиях спортом.

Также отмечено благоприятная динамика в отношениях с близкими людьми. Для 33,3% и 11,1% пациентов симптомы псориаза очень и достаточно сильно влияли на отношения с родственниками, партнерами и друзьями до лечения. После лечения только 16,7% пациентов отмечали незначительные трудности при контакте.

На заключительном этапе анкетирования пациентов просили оценить, насколько они довольны результатами терапии нетакимабом. Большинство пациентов указало, что очень (66,7%) и достаточно сильно (27,8%) довольны результатами терапии.

И только 1 пациент оказался недоволен результатами терапии наталимабом.

Таким образом, сравнив показатели качества жизни пациентов до и после лечения ГИБП можно сделать вывод о том, что до терапии у 93% больных псориаз оказывал чрезвычайно сильное влияние на качество жизни, после терапии у 80% больных заболевание вошло в ремиссию и прекратило оказывать негативное влияние на качество жизни, а у 20% больных хоть и сохранилось влияние болезни на их жизнь, но уже незначительным образом. Заключение

В настоящее время препараты, созданные с использованием генной инженерии, демонстрируют значительную эффективность в лечении псориаза. Они не только устраняют неприятные симптомы болезни, но и воздействуют на ключевые механизмы патогенеза, что позволяет остановить прогрессирование заболевания и развитие серьёзных осложнений, таких как псориатический артрит, поражение кожи по всему телу патологическими элементами и тяжёлые депрессии. Уже

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр лекарственных средств. <https://grls.rosminzdrav.ru/default.aspx> 10. Дата последнего обновления: November 11 2024. Дата последнего доступа: November 11 2024.
2. Федеральные клинические рекомендации по ведению больных псориазом. Москва 2023. www.rodv.ru/upload/iblock/a84/q6gxj2hn1mip4m1yaaqg1vvvsy05u11y.pdf / Дата последнего обновления: June 10 2024. Дата последнего доступа: June 10 2024.
3. Alikbaev T. Z., Raznatovskij K. I., Vasil'eva N. V. [i dr.] Sostojanie zaboлеваemosti i okazanie specializirovannoj medicinskoj pomoshhi bol'nym psoriazom. Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii. 2019;63(2):73-78. Russian (Аликбаев Т. З., Разнатовский К. И., Васильева Н. В. [и др.] Состояние заболеваемости и оказание специализированной медицинской помощи больным псориазом. Здравоохранение Российской Федерации. 2019;63(2):73-78.) DOI 10.18821/0044-197X-2019-63-2-73-78. EDN PLKUJH.
4. Badokin V. V. Jeффективност' i perenosimost' metotreksata pri psoriaticeskom artrite. Farmateka. 2012;252(19):45-51. Russian (Бадокин В. В. Эффективность и переносимость метотрексата

на ранних стадиях лечения ГИБП удается взять под контроль течение псориаза: со временем кожа пациента очищается от патологических элементов, что способствует улучшению эмоционального состояния. Это устраняет дискомфорт при социальных взаимодействиях, занятиях спортом или выборе одежды, возвращая человека к обычной жизни без постоянных мыслей о болезни. Однако ГИБП не являются универсальным решением: пациент должен регулярно проходить повторные курсы лечения по предписанию дерматолога и следовать рекомендациям специалистов. Применение препаратов на основе технологии моноклональных антител в Омской области реализуется с 2019 г. и продолжает расширяться ежегодно. Анализируя полученные результаты, стоит отметить значительное влияние ГИБП на улучшение качества жизни пациентов. Таким образом, современные научные достижения благодаря использованию биотехнологических препаратов открывают новые перспективы для управления псориазом.

при псориатическом артрите. Фарматека. 2012;252(19):45-51.) EDN PKEVOP.

5. Korotaeva T. V. Perspektivy primenenija inhibitorov interlejkina 17 - novogo klassa preparatov dlja targetnoj terapii psoriaticeskogo artrita. Nauchno-prakticheskaja revmatologija. 2016;54(3):346-351. Russian (Коротаева Т. В. Перспективы применения ингибиторов интерлейкина 17 - нового класса препаратов для таргетной терапии псориатического артрита. Научно-практическая ревматология. 2016; 54(3):346-351.) DOI 10.14412/1995-4484-2016-346-351. EDN WXHGTR.
6. Kovtunova V. A., Dumchenko V. V., Bahmutova Je. G. i dr. Opyt dlitel'nogo primenenija anticitokinovoj terapii pri psoriaze. Rossijskij zhurnal kozhnyh i venericheskikh boleznej. 2017;20(3):163-166. Russian (Ковтунова В. А., Думченко В. В., Бахмутова Э. Г. и др. Опыт длительного применения антицитокиновой терапии при псориазе. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2017;20(3):163-166.) DOI 10.18821/1560-9588-2017-20-3-163-166. EDN YTTUUR.
7. Kulikov A. G., Shahova A. S. Rol' fizicheskikh faktorov v kompleksnoj terapii psoriaza. Fizioterapija, bal'neologija i reabilitacija. 2013;1:44-51. Russian (Куликов А. Г., Шахова А. С. Роль физических факторов в комплексной терапии

псориаза. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2013;1:44-51.) EDN PVEXQZ.

8. Mahnovskaja T. S. Variativnost' termina, oboznachajushhego dermatologicheskoe zabolevanie "psoriaz", v istorii mediciny II-XIX vekov. Forcipe. 2021;4(S1):446. Russian (Махновская Т. С. Вариативность термина, обозначающего дерматологическое заболевание "псориаз", в истории медицины II-XIX веков. Forcipe. 2021;4(S1):446.) EDN ZCVEZK.

9. Oleg T., Grigorij G. Psoriaz i kozhnye bolezni v Biblii. Vestnik Russkoj hristianskoj gumanitarnoj akademii. 2014;15(4):220-228. Russian (Олег Т., Григорий Г. Псориаз и кожные болезни в Библии. Вестник Русской христианской гуманитарной академии. 2014;15(4):220-228.) EDN TFBK BX.

10. Pashinjan A. G., Dvornikov A. S., Doncova E. V. Ocenka kachestva zhizni bol'nyh psoriazom: obzor sovremennyh issledovanij. Lechebnoe delo. 2019;2:32-35. Russian (Пашина А. Г., Дворников А. С., Донцова Е. В. Оценка качества жизни больных псориазом: обзор современных исследований. Лечебное дело. 2019;2:32-35.) DOI 10.24411/2071-5315-2019-12109. EDN H MUIIL.

11. Potekaev N. N., Zhukova O. V., Artem'eva S. I. Psoriaz: personificirovannyj podhod k terapii. Predpochtitel'nyj vybor sistemnyh agentov s uchetom komorbidnyh patologij. Medicinskij sovet. 2020;12:28-34. Russian (Потекаев Н. Н., Жукова О. В., Артемьева С. И. Псориаз: персонифицированный подход к терапии. Предпочтительный выбор системных агентов с учетом коморбидных патологий. Медицинский совет. 2020;12:28-34.) DOI 10.21518/2079-701X-2020-12-28-34. EDN MCMQOZ.

12. Savchikov G. V., Nesterov A. S., Nesterova A. V., Zolotnova V. Ju. Osobennosti techenija psoriaza u pacientov, poluchajushhih targetnuju terapiju, v Ul'janovskoj oblasti. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2023;1:74. Russian (Савчиков Г. В., Нестеров А. С., Нестерова А. В., Золотнова В. Ю. Особенности течения псориаза у пациентов, получающих таргетную терапию, в Ульяновской области. Современные проблемы науки и образования. 2023;1:74.) DOI 10.17513/spno.32429. EDN SUNZMS.

ОСЛОЖНЕНИЯ ОСТРОГО АППЕНДИЦИТА: МЕЖКИШЕЧНЫЙ АБСЦЕСС (клинический разбор)

Никитин В.Н.^{1,2}, Деговцов Е.Н.¹, Новиков И.В.², Березиков П.Ю.²

1 - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

2 – Бюджетное учреждение здравоохранения Омской области «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи №2»

Авторы:

Никитин В.Н., к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии им. Н.С. Макохи ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России (<https://orcid.org/0000-0002-7250-9266>)

Деговцов Е.Н., д.м.н., заведующий кафедрой госпитальной хирургии им. Н.С. Макохи ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России (<https://orcid.org/0000-0003-0385-8232>)

Новиков И.В., заведующий отделением гнойной хирургии БУЗОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи №2» г. Омск (<https://orcid.org/0009-0005-4814-3013>)

Березиков П.Ю., врач-хирург хирургического отделения БУЗОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи №2» г. Омск (<https://orcid.org/0009-0004-5591-1204>)

Автор, ответственный за переписку:

Никитин В.Н., к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии им. Н.С. Макохи ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России (<https://orcid.org/0000-0002-7250-9266>) e-mail: nikitin-1966@inbox.ru

DOI: 10.61634/2782-3024-2024-16-23-31

Несмотря на снижение заболеваемости острым аппендицитом среди населения Российской Федерации за последние 20 лет, данная патология продолжает занимать одну из лидирующих позиций в неотложной абдоминальной хирургической практике. Снижение смертности от острого аппендицита зависит от знания клинической картины, своевременной диагностики и лечения. Наибольшие трудности в диагностике возникают при атипичных формах клинического течения заболевания.

Цель. Накопление опыта распознавания атипичных и осложненных форм острого аппендицита.

Клинический случай. Пациент Х. 46 лет, обратился на седьмые сутки от начала заболевания. В результате обследования выявлены типичные клинические признаки развития острого аппендицита, а также признаки, характерные для осложненного течения воспаления атипично расположенного червеобразного отростка. Выполнено экстренное хирургическое вмешательство по поводу острого гангренозного перфоративного аппендицита (медиальное расположение червеобразного отростка), осложненного формированием межкишечного абсцесса. Объем операции – лапаротомия, аппендэктомия, санация и дренирование абсцесса и брюшной полости. Послеоперационный период протекал гладко, пациент выписан домой на 13 сутки после операции с неглубокой чистой гранулирующей раной в области стояния дренажа.

Заключение: Комплексный подход в решении задач по улучшению результатов лечения пациентов с острым аппендицитом включает в себя: 1) углубленное рассмотрение клинических примеров атипичного течения заболевания в медицинской литературе, что позволит снизить риски неадекватной маршрутизации; 2) повышение уровня медицинской грамотности населения путем применения средств инфографики и «школ-здоровья» будет способствовать своевременному обращению за специализированной помощью.

Ключевые слова: гангренозный аппендицит, перфорация, абсцесс, лапаротомия, дренирование.

COMPLICATIONS OF ACUTE APPENDICITIS: INTERENTERIC ABSCESS (clinical case analysis)

Nikitin V.N.^{1,2}, Degovtsov E.N.¹, Novikov I.V.², Berezikov P.Yu.²

1 - Omsk State Medical University

2 - BHIOR "City Clinical Emergency Hospital No. 2"

Despite the decrease in acute appendicitis incidence among the population of the Russian Federation over the past 20 years, this pathology continues to occupy one of the leading positions in emergency abdominal surgical practice. Reduction of mortality from acute appendicitis depends on knowledge of the clinical presentation, timely diagnosis and treatment. The greatest diagnostic difficulties arise with atypical forms of the disease's clinical course.

Objective. To accumulate experience in recognizing atypical and complicated forms of acute appendicitis.

Clinical case. Patient X, 46 years old, presented on the seventh day from disease onset. Examination revealed typical clinical signs of acute appendicitis development, as well as signs characteristic of complicated inflammation of an atypically located appendix. Emergency surgical intervention was performed for acute gangrenous perforative appendicitis (medial location of the appendix) complicated by interenteric abscess formation. Surgical volume included laparotomy, appendectomy, sanitation and drainage of the abscess and abdominal cavity. The postoperative period was uneventful, and the patient was discharged home on the 13th day after surgery with a shallow clean granulating wound at the drainage site.

Conclusion: A comprehensive approach to solving problems of improving treatment outcomes for patients with acute appendicitis includes: 1) in-depth examination of clinical examples of atypical disease course in medical literature, which will reduce risks of inadequate patient routing; 2) increasing the level of medical literacy among the population through the use of infographics and "health schools" will promote timely seeking of specialized care.

Keywords: gangrenous appendicitis, perforation, abscess, laparotomy, drainage.

Введение. Несмотря на снижение заболеваемости острым аппендицитом (ОА) среди населения Российской Федерации (РФ) за последние 20 лет с 271 до 140 случаев на 100 тыс., данная патология продолжает занимать одну из лидирующих позиций в неотложной абдоминальной хирургической практике (удельный вес - 26,4%) [4]. При этом, в 2022 году, впервые за многие десятилетия, удельный вес пациентов с острым аппендицитом (23,4%) в РФ уступил первенство тождественному показателю при остром панкреатите (24,1%) и остром холецистите (23,8%) [5].

Уменьшение заболеваемости способствовало более чем двукратному уменьшению количества аппендэктомий в РФ (с 320,1 до 149,8 случаев на 100 тыс. взрослого населения) [5], что в первую очередь обусловлено прогрессивным развитием диагностической базы. Однако, на фоне снижения заболеваемости и уменьшения количества аппендэктомий, количество умерших при данной патологии в РФ остается стабильно высоким, и колеблется в пределах от 0,2 до 0,3 случаев на 100 тыс. взрослого населения [5]. Динамика послеоперационной

летальности в РФ при остром аппендиците за последние 22 года так же демонстрирует прогрессивный рост (с 0,12 до 0,16 на 100 тыс.) [5]. Мировая статистика констатирует столь же неутешительные цифры, так в 2019 году из 17,7 миллионов случаев острого аппендицита (заболеваемость 228 на 100 тыс.) смертельный исход констатирован более чем у 33 400 (0,43 на 100 тыс.) [7]. Снижение смертности от острого аппендицита зависит от многих факторов, одним из которых является знание клинической картины, своевременная диагностика и лечение. Наиболее часто трудности в диагностике возникают при атипичных формах клинического течения заболевания. Данный факт диктует необходимость углубленного рассмотрения и обсуждения каждого клинического случая атипичного течения острого аппендицита. В плане накопления знаний по осложненному течению острого аппендицита может представлять интерес следующее наблюдение.

Клинический случай. Пациент Х. 46 лет доставлен бригадой скорой помощи в приемное отделение городской клинической больницы скорой медицинской помощи №2 города Омска в неотложном порядке 14 июня 2024 года в 15:17 с предположительным диагнозом: Язвенная болезнь желудка или ДПК? Хронический гастродуоденит, обострение. При поступлении предъявлял жалобы на боли в верхних отделах живота, тошноту, чувство тяжести в животе и вздутие. Из истории заболевания выявлено, что пациент болеет в течение 7-х суток, когда на фоне полного здоровья (язвенный анамнез отрицает) появились диффузные невыраженные боли (чувство дискомфорта) в верхних отделах живота и 2-х кратная рвота съеденной пищей не принеся облегчения. За медицинской помощью не обращался, самостоятельно принимал парацетамол, без положительного эффекта. Отмечал снижение, а затем и отсутствие аппетита.

С течением времени боли распространились на околопупочную и правую мезогастральную области. На 2-е сутки боли усилились, присоединилась субфебрильная температура, был однократный кашицеобразный жидкий стул, без патологических примесей. К вечеру вторых суток боли уменьшились, но присоединилась фебрильная (до 39°C) температура тела. Однако, в течение последующих двух суток самочувствие пациента улучшилось, появился аппетит, боли в животе беспокоили в основном лишь при движении, рвоты и поноса не было, температура тела не повышалась выше 37°C. На 5-е сутки болезни боли в животе усилились, носили постоянный характер, присоединилась гектическая лихорадка и жидкий стул (до 3-4 раз в сутки). Шестые-седьмые сутки ознаменовались сохранением боли, отсутствием стула, вздутием живота. Спустя семь суток от появления первых признаков заболевания пациент обратился к терапевту, направлен на госпитализацию в гастроэнтерологическое отделение, доставлен в БУЗОО ГК БСМП №2. При сборе анамнеза жизни (со слов пациента) особенностей и сопутствующей патологии не выявлено. При осмотре: Состояние при поступлении относительно удовлетворительное. Нормального питания (ИМТ 24,2). Температура тела 36,6°C. ЧДД 18 в минуту (сатурация 96%). Дыхание везикулярное, проводится во все отделы легких, хрипов нет. Тахикардия 108 в минуту. АД 140/90 мм рт. ст. Язык влажный, обложен белесоватым налетом. Живот при осмотре симметричный, умеренно вздут, участвует в акте дыхания. Перистальтика ослаблена. Печень не увеличена, печеночная тупость сохранена. Свободная жидкость в брюшной полости не определяется. При пальпации живот мягкий, умеренно напряженный и болезненный в эпигастрии и правой половине живота. Симптом Менделя положительный в правой подвздошной и околопупочной областях. Симптомы

Ровзинга, Ситковского, Бартомье-Михельсона, Коупа и Образцова отрицательные. Положительный симптом Раздольского. Симптом Щеткина-Блюмберга отрицательный. Симптом поколачивания отрицательный с обеих сторон. Мочеиспускание не нарушено. Ректально: тонус сфинктера сохранен, ампула не расширена, стенка безболезненная, нависания нет, на перчатке следы кала коричневого цвета. В условиях приемного отделения пациенту выполнен типичный набор лабораторно-инструментальных методов исследования, получены следующие результаты: общий анализ крови - гемоглобин 149г/л, эритроцитов $5,2 \times 10^{12}$, лейкоцитов $11,0 \times 10^9$ (п/6, с/84), СОЭ 20мм/ч; общий анализ мочи – уд. вес

1030, белок 1,07 г/л, лейкоц. 30-40 в п/зр., эр. сплошь в п/зр., бакт. +++; УЗИ абдоминальное - признаки диффузных изменений в печени и поджелудочной железе (свободной жидкости в брюшной полости не выявлено, аппендикс не визуализирован); Рентгенография органов грудной клетки: патологии органов грудной полости не выявлено; Рентгенография органов брюшной полости (рис.1): в околопупочной области справа уровень жидкости, в проекции левой почки тени конкрементов около 19,2х13,2мм. и 5х5мм. Пациент осмотрен хирургом, терапевтом, урологом (при внутривенной урографии (рис.2) на 15 мин. выделительная функция почек сохранена, своевременная).

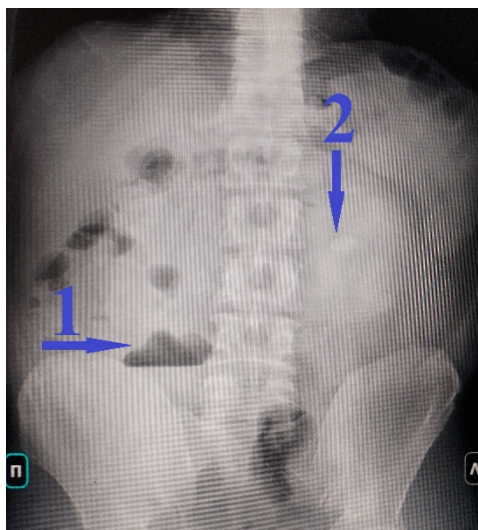


Рисунок 1. Обзорная рентгенограмма органов брюшной полости; где 1 – уровень жидкости «сторожевая кишка» или абсцесс, 2 – камень лоханки левой почки.

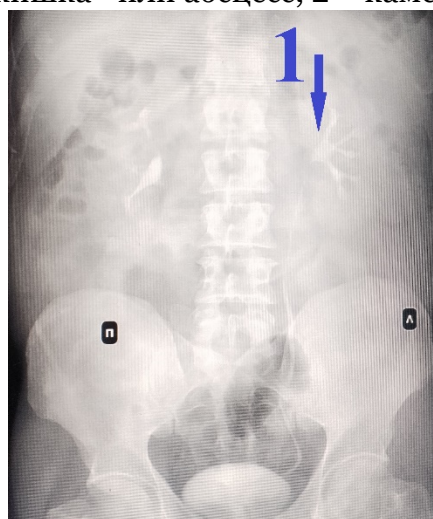


Рисунок 2. Экскреторная урография на 15 мин. выделительная функция почек сохранена, своевременная; где 1 – камень лоханки левой почки.

Диагноз: Острый деструктивный аппендицит. Артериальная гипертензия 2 стадия некорригированная риск 2 ХСН0. Уролитиаз. Камень лоханки левой почки. Хронический калькулезный пиелонефрит, обострение.

Больной госпитализирован в хирургическое отделение, выставлены показания к хирургическому вмешательству по экстренным показаниям.

14.06.2024 в 19:35, после кратковременной предоперационной подготовки в условиях операционной проведена операция: Доступом по Волковичу-Дьяконову послойно вскрыта брюшная полость. При ревизии в правой подвздошной ямке следы серозного выпота, червеобразный отросток не визуализируется. При этом медиально в околопупочной области определяется плотный конгломерат из петель тонкой кишки с налетом фибрина. Проведен интраоперационный консилиум, решено выполнить срединную лапаротомию. В

результате выполнения дополнительного доступа в среднем этаже брюшной полости выявлен рыхлый воспалительный конгломерат, состоящий из петель тонкой кишки и правой половины толстой кишки размером около 25х25 см., окутанный прядью большого сальника. При разделении инфильтрата вскрыт и опорожнен абсcess, около 150 мл гноя (взят посев на определение микрофлоры и чувствительность её к антибиотикам). Стенки абсcessа (рис.3) представлены брыжейкой подвздошной кишки (20 см от илеоцекального перехода) и атипично-расположенным (медиальное расположение) гангренозно-измененным червеобразным отростком с перфоративным отверстием в области верхушки. Вовлеченные в воспалительный процесс петли подвздошной кишки признаны жизнеспособными (гиперемированы, перистальтика и пульсация сохранены).

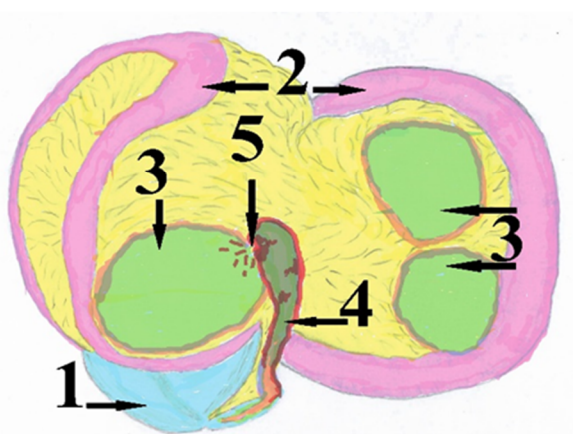
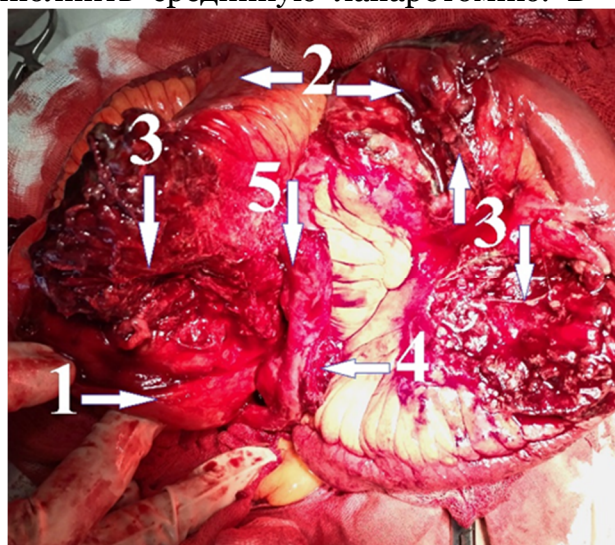


Рисунок 3. Интраоперационное фото и схема: где 1 – купол слепой кишки; 2 – петли подвздошной кишки; 3 – стенки и полость межкишечного абсcessа; 4 – червеобразный отросток; 5 – перфоративное отверстие.

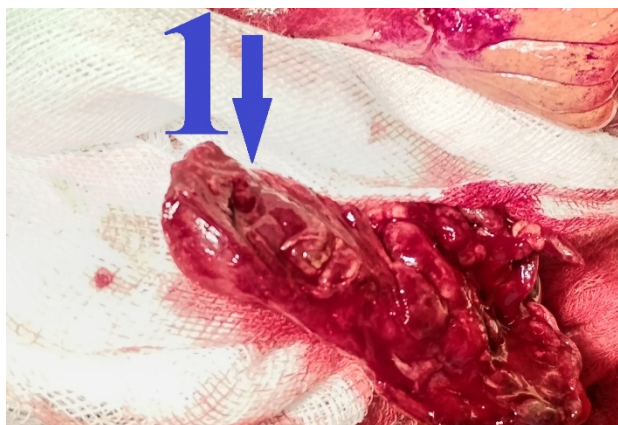


Рисунок 4. Фото: где 1 – перфоративное отверстие в области верхушки гангренозно-измененного червеобразного отростка.

Произведена типичная аппендэктомия с погружением культи отростка кисетным и Z-образным швами. Брыжейка червеобразного отростка лигирована с прошиванием. После санации через доступ в правой подвздошной области полость абсцесса дренирована двумя перчаточными марлевыми дренажами. Через контрапертуру введена силиконовая трубка в малый таз. Контроль гемостаза – удовлетворительный. Счет материала и инструментов сошелся. Срединная рана послойно ушита наглухо. Доступ по Волковичу-Дьяконову послойно ушит до дренажей. Объем кровопотери 20 мл. Макропрепарат (рис.4): червеобразный отросток слепой кишки длиной около 15 см, грязно-бурого цвета с налетом фибрина, в области верхушки перфоративное отверстие.

Диагноз после операции: Острый гангренозно-перфоративный аппендицит (атипичное расположение). Межкишечный периаппендикулярный абсцесс. Артериальная гипертензия 2, стадия некорригированная, риск 2. ХСН0. Уролитиаз. Камень лоханки левой почки. Хронический калькулезный пиелонефрит, обострение.

Заключение морфологического исследования (от 19.06.24): гангренозный аппендицит.

Послеоперационный период протекал гладко, ранняя активизация, стул появился на 2-е сутки после операции, лихорадки не было, изменения в моче купировались на 5-е сутки. По

трубчатому дренажу отделяемое прекратилось на 2-е сутки, удален. Срединная послеоперационная рана зажила первичным натяжением. Смена перчаточного-марлевого дренажа на 5-е сутки после операции, раневой канал без патологического отделяемого, мазевая повязка. Пациент выписан домой на 13 сутки после операции с неглубокой чистой гранулирующей раной в области стояния дренажа. Амбулаторно наблюдался у хирурга и уролога по месту жительства до полного заживления раны.

Обсуждение.

Результатом консенсусных конференций (2015,2019гг.), проведенных под эгидой Всемирного общества неотложной хирургии (WSSES) явилась констатация факта сохраняющейся сложности решения задачи по диагностике острого аппендицита в различных условиях и в различных практиках по всему миру [6]. Атипичное течение заболевания представляет собой наиболее сложную диагностическую задачу и зачастую связано с особенностями расположения воспаленного червеобразного отростка.

Рассмотрим предложенный клинический случай с позиций типичного и атипичного течения болезни.

К типичным анамнестическим характеристикам острого аппендицита отнесем: 1) возраст пациента – 46 лет (средний возраст 20-40 лет, при этом, согласно клиническим рекомендациям (КР) «Острый аппендицит у взрослых»

2023г. заболеваемость ОА в группе пациентов 30-69 лет за последние годы увеличилась на 6,3%); 2) наличие феномена «миграции боли» - возникновение диффузных невыраженных болей в верхних отделах живота с последующим распространением на околопупочную и правую мезогастральную области; 3) снижение, а затем и отсутствие аппетита (анорексия); 4) 2-х кратная рвота желудочным содержимым не принеся облегчения и однократный кашицеобразный жидкий стул, без примесей в первые сутки заболевания. Учитывая пол пациента и возможные изменения в анализе крови в первые сутки возникновения заболевания (при своевременном обращении за медицинской помощью) согласно алгоритма стратификации риска на основе балльной оценки воспалительной реакции при аппендиците AAS (Adult Appendicitis Score) [1], рекомендованной к применению Российским обществом хирургов (РОХ), данный клинический случай был бы отнесен к группе со средней вероятностью аппендицита и потребовал бы применения дополнительных диагностических средств визуализации (МСКТ, при неинформативности УЗИ) и экстренного хирургического лечения. Однако, пациент (из-за неинформированности о возможных рисках для его жизни связанных с заболеванием) не обращается за медицинской помощью, что способствует прогрессированию патологического процесса [2]. Уменьшение интенсивности боли и появление фебрильной температуры тела на вторые сутки заболевания, с большой долей вероятности, свидетельствовало о деструктивно-некротических изменениях в стенке червеобразного отростка (гангренозный аппендицит). В дальнейшем (3-5 сутки с момента заболевания при типичном течении), ситуация может развиваться по двум сценариям: либо формируется аппендикулярный инфильтрат (что и произошло у нашего пациента -

самочувствие улучшилось, появился аппетит, боли в животе беспокоили в основном лишь при движении, рвоты и поноса не было, температура тела не повышалась выше 37°C); либо – распространенный перитонит, и тогда, выраженность клинической картины (усиление боли и интоксикационный синдром) вынуждает пациентов обратиться за медицинской помощью. Пятые-седьмые сутки течения острого аппендицита, осложненного аппендикулярным инфильтратом наиболее часто характеризуются абсцедированием, что и произошло в демонстрируемом клиническом примере (боли в животе усилились, носили постоянный характер, присоединилась гектическая лихорадка) и заставило пациента обратиться за медицинской помощью. Какие же анамнестические признаки заболевания можно отнести к нетипичным, связанным с атипичным (медialным) расположением червеобразного отростка? 1) незавершенность реализации симптома Кохера-Волковича – при возникновении боли в верхних отделах живота не произошло распространение на правую подвздошную область (учитывая срединное расположение червеобразного отростка париетальная брюшина правой подвздошной ямки длительное время не вовлекалась в воспалительный процесс). 2) Локализация абсцесса (рис.3) между листками брыжейки тонкой кишки с вовлечением стенок подлежащих кишечных петель способствовала развитию синдрома «раздраженной кишки», что проявлялось многократным жидким стулом, а в дальнейшем, при увеличении объема гнояника в направлении корня брыжейки возник парез кишечника, проявившийся отсутствием стула и вздутием живота. Отсутствие классической клинической картины при остром аппендиците (способность «маскироваться» под другие заболевания), происходящее в 20-33% случаев, существенно затрудняет

своевременную диагностику заболевания [1]. Обязательным дополнением к физикальному обследованию с целью исключения другой патологии и подтверждения диагноза, согласно рекомендациям РОХ и WSES, является УЗИ ОБП [1, 6]. Но, учитывая выраженную зависимость результатов исследования от опыта оператора и технических характеристик применяемой аппаратуры, далеко не всегда удается визуализировать червеобразный отросток (что и произошло в нашем случае). При отсутствии ультразвуковых признаков аппендицита, согласно рекомендациям РОХ и WSES, с целью подтверждения диагноза необходимо использовать низкодозовую компьютерную томографию органов брюшной полости с внутривенным болюсным контрастированием, а, при невозможности выполнения последней, диагностическую лапароскопию [1, 6]. Как бы подтверждая тезис WSES о работе хирургов «в различных условиях и в различных практиках по всему миру» [6] в демонстрируемом клиническом примере у нас не было технической возможности выполнения КТ и лапароскопии. При этом последняя, с большой долей вероятности, была бы малоинформативна, из-за выраженности воспалительно-инфильтративных изменений в среднем этаже брюшной полости. Согласно клиническим рекомендациям РОХ, при отсутствии возможности выполнения диагностической лапароскопии рекомендуется хирургическое

вмешательство открытым способом [1, 3], что и было произведено в рассматриваемом клиническом случае. Благоприятное течение послеоперационного периода свидетельствует об адекватности объема хирургического вмешательства и способа дренирования гнойника. Сопутствующее осложнение МКБ (Уролитиаз. Камень лоханки левой почки. Хронический калькулезный пиелонефрит, обострение.) не повлияло на течение послеоперационного периода, так как было своевременно выявлено и назначено адекватное лечение.

Отсутствие знаний о клинической картине развития острого аппендицита у основной массы пациентов [2] способствует поздней обращаемости, чаще на этапе осложненных форм (инфильтрат, абсцесс, перфорация, перитонит, забрюшинная флегмона, пилефлебит, сепсис), что значительно влияет на результаты лечения [4],

Заключение: Комплексный подход в решении задач по улучшению результатов лечения пациентов с острым аппендицитом включает в себя: 1) углубленное рассмотрение клинических примеров атипичного течения заболевания в медицинской литературе, что позволит снизить риски неадекватной маршрутизации; 2) повышение уровня медицинской грамотности населения путем применения средств инфографики [2] и «школ-здоровья» будет способствовать своевременному обращению за специализированной помощью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клинические рекомендации – Острый аппендицит у взрослых – 2023-2024-2025 (24.11.2023) – Утверждены Минздравом РФ. Электронный ресурс. <https://sudact.ru/law/klinicheskie-rekomendatsii-ostriy-appenditsit-u-vzroslykh-utv/klinicheskie-rekomendatsii/> (дата обращения 25.08.2024)
2. Никитина В.Е., Козубенко О.В., Пасечник О.А., Турчанинов Д.В. Инфографика, как инструмент повышения медицинской грамотности населения в отношении критических состояний здоровья // Научный вестник Омского государственного медицинского

университета. - 2024. - Т. 4. - №2. - С. 90-98. [Nikitina V.E., Kozubenko O.V., Pasechnik O.A., Turchaninov D.V. Infographics as a tool for improving the medical literacy of the population in relation to critical health conditions // Scientific Bulletin of the Omsk State Medical University. - 2024. - Vol. 4. - N. 2. - P. 90-98. (In Russ.)] Электронный ресурс. <https://doi.org/10.61634/2782-3024-2024-14-89-97> (дата обращения 15.09.2024)

3. Острый аппендицит / А.В. Сажин, Т.В. Нечай, А.И. Кириенко. - Москва: ООО

«Медицинское информационное агентство», 2019. - 208 с.

4. Ревিশвили А.Ш., Оловянный В.Е., Калинин Д.В., Кузнецов А.В. Летальность при остром аппендиците в России. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2022;(10):5-14. [Revishvili ASh, Olovyanniy VE, Kalinin DV, Kuznetsov AV. Mortality in acute appendicitis in Russia. Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova. 2022;(10):5-14. (In Russ.)] Электронный ресурс. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20221015> (дата обращения 15.02.2024)

5. Ревিশвили А. Ш., Оловянный В.Е., Сажин В.П. с соавт. Хирургическая помощь в Российской Федерации. Информационно-аналитический сборник за 2022 год. М., 2023. 186с. [Revishvili ASh, Olovyanniy VE, Sazhin V.P. et al. Surgical care in the Russian Federation. Information and analytical collection for 2022. M., 2023. 186s.]

Электронный ресурс. <https://anyflip.com/nvzse/mktk/> (дата обращения 15.06.2024)

6. Di Saverio S, Podda M, De Simone B et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. World J Emerg Surg. 2020 Apr 15;15(1):27. doi: 10.1186/s13017-020-00306-3. PMID: 32295644; PMCID: PMC7386163.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32295644/>

7. Wickramasinghe DP, Xavier C, Samarasekera DN. The Worldwide Epidemiology of Acute Appendicitis: An Analysis of the Global Health Data Exchange Dataset. World J Surg. 2021 Jul;45(7):1999-2008. doi: 10.1007/s00268-021-06077-5. Epub 2021 Mar 23. PMID: 33755751. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33755751/>

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В САПРОПЕЛЕ

Харченко А.А., Корнеева И.Н., Лукша Е.А., Савченко И.А., Иванова Е.В., Подгурская В.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Авторы:

Харченко А.А., студентка 3 курса фармацевтического факультета ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России
Корнеева И.Н., канд. хим. наук, доцент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России (<https://orcid.org/0000-0002-9285-2950>)

Лукша Е.А., канд. фарм. наук, заведующая кафедрой фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России (<https://orcid.org/0000-0003-4591-2508>)

Савченко И.А., канд. фарм. наук, доцент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России (<https://orcid.org/0000-0002-3283-0872>)

Иванова Е.В., ассистент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Подгурская В.В., ассистент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России (<https://orcid.org/0000-0002-2101-0924>)

Автор, ответственный за переписку:

Подгурская В.В., ассистент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России e-mail: verapodgurskaya@mail.ru

DOI: 10.61634/2782-3024-2024-16-32-40

В литературном обзоре представлены сведения, дающие общие представления о сапропеле и его аккумулярующих способностях в отношении тяжелых металлов. Рассмотрены основные методы определения количественного содержания тяжелых металлов в донных отложениях. С целью выяснения основных форм содержания, характера распределения и методов количественного определения тяжелых металлов в сапропелях был проведен анализ современных литературных источников отечественных и зарубежных авторов. Неорганическая часть донных отложений характеризуется низкой минерализацией и разнообразием микроэлементов, к числу которых относятся тяжелые металлы (Mo, Pb, Cd, Hg, Ni, Co, Cr, Cu, Zn, Sb, Fe, Mn и др.), являющиеся главными загрязняющими веществами. Приведены естественные и антропогенные источники попадания тяжелых металлов в донные отложения. Показаны основные формы нахождения тяжелых металлов в толще сапропелевых отложений: преимущественно они находятся в связанном состоянии с органическими веществами и минеральной фазой. Основная масса тяжелых металлов концентрируется в верхних слоях донных отложений и относится к легкоизвлекаемой подвижной форме, что можно связать с воздействием на водоемы антропогенных факторов. Подвижные формы металлов представлены комплексными соединениями с легкорастворимой органической частью сапропелей (фульвокислотами). Умеренно доступные формы тяжелых металлов представляют собой устойчивые металлоорганические комплексы с реакционноспособной органической частью (гуминовыми веществами), поэтому пробоподготовка к исследованию этой фракции проводится методами минерализации. Приведены химические и физико-химические методы анализа, которые в настоящее время используются для определения количественного содержания тяжелых металлов в донных отложениях. Показано, что наиболее перспективным методом исследования содержания тяжелых металлов в

сапропелях является метод инверсионной вольтамперометрии, имеющий ряд преимуществ: относительно низкая стоимость оборудования, высокая мобильность, экспрессность, низкие пределы обнаружения элементов (до 10^{-10} моль/л), селективность, компьютеризация и автоматизация процесса, а также возможность одновременного определения нескольких элементов в одной пробе.

Ключевые слова: тяжелые металлы, донные отложения, сапропель, гуминовые вещества, атомная спектроскопия, рентгенофлуоресцентный анализ, инверсионная вольтамперометрия.

MODERN METHODS FOR DETERMINATION OF HEAVY METALS IN SAPROPEL

Kharchenko A.A., Korneeva I.N., Luksha E.A., Savchenko I.A., Ivanova E.V., Podgurskaya V.V.

Omsk State Medical University

This literature review presents information providing general understanding of sapropel and its accumulating abilities regarding heavy metals. The main methods for determining quantitative content of heavy metals in bottom sediments are examined. To clarify the main forms of content, distribution patterns, and methods for quantitative determination of heavy metals in sapropels, an analysis of modern literature sources by domestic and foreign authors was conducted. The inorganic part of bottom sediments is characterized by low mineralization and diversity of microelements, including heavy metals (Mo, Pb, Cd, Hg, Ni, Co, Cr, Cu, Zn, Sb, Fe, Mn, etc.), which are the main pollutants. Natural and anthropogenic sources of heavy metal entry into bottom sediments are presented. The main forms of heavy metal occurrence in sapropel deposits are shown: they are predominantly found in bound state with organic substances and mineral phase. The main mass of heavy metals concentrates in the upper layers of bottom sediments and belongs to the easily extractable mobile form, which can be associated with anthropogenic impacts on water bodies. Mobile forms of metals are represented by complex compounds with easily soluble organic part of sapropels (fulvic acids). Moderately available forms of heavy metals represent stable metal-organic complexes with reactive organic part (humic substances); therefore, sample preparation for studying this fraction is conducted using mineralization methods. Chemical and physico-chemical analysis methods currently used for determining quantitative content of heavy metals in bottom sediments are presented. It is shown that the most promising method for studying heavy metal content in sapropels is stripping voltammetry, which has several advantages: relatively low equipment cost, high mobility, rapidness, low detection limits for elements (up to 10^{-10} mol/L), selectivity, computerization and automation of the process, as well as the possibility of simultaneous determination of several elements in one sample.

Keywords: heavy metals, bottom sediments, sapropel, humic substances, atomic spectroscopy, X-ray fluorescence analysis, stripping voltammetry.

Введение

Сапропель (от греч. *sapros* — гнилой, *pelos* — ил) представляет собой иловые донные отложения пресноводных водоемов, сформировавшиеся из

отмерших растительных и животных организмов, планктона, минеральных веществ и терригенных компонентов с высоким содержанием органических

веществ (более 15% в пересчете на сухую массу вещества) [3,14,25].

Сапропель является сложным органоминеральным комплексом, который включает в себя минеральные, органические и физиологически активные вещества [5]. В состав органической части сапропелевых донных отложений входят битумы (липиды, фенолы, химические соединения пиридинового ряда и др.), углеводные комплексы (целлюлоза и гемицеллюлоза), гуминовые вещества (гуминовые, гиматомелановые и фульвовые кислоты), негидролизующий остаток. В органической части содержатся небольшие количества гормоноподобных веществ, витаминов группы В, С, Е, Р, спиртов и органических кислот. Неорганическая часть включает в себя эссенциальные микроэлементы (марганец, железо, цинк, медь), редкоземельные элементы и токсичные тяжелые металлы (свинец, ртуть, кадмий, никель и др.) [2,5,14,35].

Особенности химического состава сапропеля позволяют использовать его в различных сферах жизнедеятельности человека. В промышленности сапропель используют в качестве сырья для получения топлива. В сельском хозяйстве – как удобрение в чистом виде или в качестве минеральных добавок, повышающих урожайность культур. В животноводстве и птицеводстве сапропель применяется в виде подкормок и биологически активных добавок к пище, которые стимулируют пищеварение и усвоение питательных веществ [3,25]. В медицинской практике сапропель используют в физиотерапии, в качестве лечебных грязей в комплексной терапии пациентов с заболеваниями кожи (атопический дерматит, псориаз, себорея и др.) [3,13,17,25,33]. Терапевтическое действие сапропеля оказывает положительное влияние на состояние нервной, эндокринной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем, опорно-двигательного аппарата. Донные отложения являются эффективным противовоспалительным

средством при хронических заболеваниях суставов, а также обладают антимикробной, антибактериальной и противогрибковой активностью [17,18,33,35].

В настоящее время перспективным направлением является получение биологически активных компонентов из сапропеля. В связи с этим актуальна разработка критериев качества сырья и выделенных компонентов, которые должны включать различные показатели: значения pH, физические характеристики, содержание основных биологически активных веществ и требования к пределам содержания загрязняющих веществ, главными из которых являются тяжелые металлы [33].

Основная часть

Тяжелые металлы (ТМ) представляют собой химические элементы с массой более 50 атомных единиц [16]. Однако ТМ чаще всего рассматриваются не с химической точки зрения, а с биологической и медицинской, поскольку при попадании в окружающую среду в больших количествах они проявляют высокую токсичность и способность к аккумуляции по отношению к экосистеме в целом и отдельным организмам в частности [29]. При этом некоторые из ТМ являются эссенциальными микроэлементами (Zn, Cu, Fe, Mn и др.).

Донные отложения (ДО) водоемов являются ключевыми объектами накопления ТМ, поскольку они обладают по отношению к ним высокой аккумулярующей способностью [6]. Выделяют два вида источников загрязнения ДО тяжелыми металлами: естественные и антропогенные [7,14,27]. К естественным источникам относят физические, химические и биологические факторы воздействия, которые тесно связаны между собой. Физические факторы накопления тяжелых металлов связаны с сорбционной активностью сапропеля и размерами его частиц. Исследования показали, что с уменьшением размера

частиц донных отложений увеличивается аккумуляция тяжелых металлов [7]. Химическое накопление ТМ проявляется в химическом взаимодействии с компонентами донных отложений и образовании прочных соединений с органическими веществами. Основным механизмом такого взаимодействия является процесс комплексообразования.

К биологическим факторам относятся сорбционно-аккумулирующие процессы, протекающие в результате жизнедеятельности гидробионтов. При этом энзимы и ферменты, выделяемые гидробионтами, могут служить как катализаторами, так и ингибиторами физико-химических реакций, протекающих в донных отложениях. Действия гидробионтов направлены на частичное выведение поступающих ТМ из биогеохимического цикла путем их захоронения в донных отложениях [7].

Основными источниками попадания ТМ в сапропели являются промышленные выбросы, продукты сгорания ископаемого топлива, выбросы автомобильного транспорта, сельскохозяйственное производство, черная и цветная металлургия, горнодобывающие комплексы, стекольное, керамическое, электротехническое производство и другие антропогенные факторы [8,16,27,29,37]. В водоемы тяжелые металлы поступают вместе со сточными водами предприятий, поверхностным стоком с территорий водосбора, а также в виде атмосферных осадков. В поверхностных водах металлы находятся в растворимой и нерастворимой формах, адсорбируются на минеральных и органических частицах донных отложений [6,22,31,32,37].

В сапропелях тяжелые металлы находятся в различных формах. На поверхности донных отложений адсорбируются ТМ преимущественно антропогенного характера и находятся в виде ионов и солей в легкоизвлекаемой подвижной форме [27]. Наибольший интерес с точки зрения химического

анализа представляют подвижные и биологически доступные формы тяжелых металлов, а также умеренно доступные формы ТМ с органическими веществами сапропелей [9,24,36]. Подвижные формы тяжелых металлов представляют собой малопрочные комплексные соединения с растворимыми органическими компонентами донных отложений (фульвокислотами и растворимыми органическими соединениями). Доля подвижных форм ТМ согласно разным источникам составляет от 10 до 50 % [9,21,22,24]. Умеренно доступные формы ТМ представляют собой устойчивые и прочные металлоорганические комплексы с гуминовыми веществами (гуминовыми и гиматомелановыми кислотами) [27,35]. Данная фракция является основным аккумулятором загрязняющих веществ, поскольку ТМ из образуемых соединений можно высвободить только методами минерализации, применяя полное разложение органических веществ [9].

Для количественного определения содержания тяжелых металлов в сапропелевых отложениях применяются, как правило, физико-химические методы анализа, поскольку химические методы исследования применяются для анализа основных компонентов в объектах исследования. Кроме того, при всей простоте и доступности процедуры анализа химические методы являются неселективными, имеют большую погрешность при определении примесных компонентов (тяжелые металлы), поэтому требуют их разделения и концентрирования в пробе. Физико-химические методы анализа тяжелых металлов в сапропелевых отложениях делятся на оптические (спектроскопические) и электрохимические.

К оптическим методам относятся атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектрометрия, рентгенофлуоресцентный и масс-спектрометрический методы [11,14,31,34,36,37].

Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС) основана на поглощении оптического излучения свободными атомами, находящимися в газовой фазе. Наибольшую чувствительность метод ААС проявляет при определении As, Te, Zn, Cs, Bi, Hg, In, Be, Cd, Mg, Pb [12,14,28,34].

Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС) основана на изучении спектров испускания атомов, которые образуются при испарении пробы в искре, дуге или пламени. АЭС обладает высокой чувствительностью по отношению к Li, K, Na, Ba, Sr, Tl и значительно более низкой – по отношению к Co, Cd, Zn, Mo, Pb, Hg, в связи с чем требуется предварительное концентрирование рассмотренных элементов.

При определении содержания тяжелых металлов в донных отложениях чаще используется метод атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-АЭС), основанный на измерении интенсивности излучения атомов элементов, возбужденными индуктивно-связанной аргоновой плазмой [6,14,30]. Рассмотренные методы имеют недостатки: повышенные требования к технике безопасности при работе с горючими газами и сложность одновременного раздельного определения элементов пробы.

Для определения количественного содержания ТМ в сапропеле также применяется рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), который основан на измерении интенсивности спектра, возникающего при облучении рентгеновским излучением исследуемого образца. В дальнейшем полученный спектр сравнивают со спектральными линиями стандартных образцов определяемых элементов [1,4]. В отличие от ААС и ИСП-АЭС рентгенофлуоресцентный анализ обладает меньшей чувствительностью, поэтому для определения низких концентраций элементов, требуется предварительное концентрирование пробы [4]. В сапропеле методом РФА в основном определяют оксиды Si, Al, Fe,

Mn, Cu, Pb, Ni. Для проведения анализа требуется специальная пробоподготовка, включающая в себя плавление образца в электроплавильной печи, остывание расплава и изготовление стеклянного диска для измерений [22,25], что значительно увеличивает затраты и время анализа.

Масс-спектрометрия (МС) на сегодняшний день является наиболее экспрессным, чувствительным и информативным оптическим методом для анализа химических и биологических соединений. Существенное отличие МС от других спектральных методов исследования состоит в том, что метод непосредственно идентифицирует сами частицы вещества, которые, попадая в масс-спектрометр, последовательно ионизируются с дальнейшим разделением и обнаружением образовавшихся ионов. Результатом определения веществ является масс-спектр, который содержит в себе информацию о молекулярной массе анализируемого соединения и позволяет производить подсчет доли каждого из компонентов [20]. Для определения ТМ в донных отложениях, как правило, используют метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС) [21,22,23]. Он характеризуется высокой чувствительностью (от 10^{-9} до 10^{-14} моль/л) и способностью одновременно определять изотопный состав всех элементов в образце [10,14,22,30]. Среди недостатков следует отметить высокую стоимость оборудования и расходных материалов.

Электрохимические методы представлены вольтамперометрией и инверсионной вольтамперометрией [15,19,26].

Вольтамперометрический метод анализа основан на изучении зависимости силы тока, проходящего через исследуемый раствор, от наложенного внешнего напряжения. В качестве катода используют капаящий ртутный микроэлектрод, на котором происходит электровосстановление и накопление

металла, анодом является ртуть. Полученная в результате анализа вольтамперограмма имеет логарифмическую форму, при этом значение предельного диффузионного тока будет пропорционально концентрации вещества в растворе. Метод обладает высокой селективностью и чувствительностью (до 10^{-9} моль/л), к недостаткам метода относится сложность используемого оборудования и токсичность ртути, что влечет за собой особые требования к технике безопасности [26].

Наиболее перспективным методом определения содержания ТМ в сапропелевых отложениях является инверсионная вольтамперометрия (ИВА) [19]. ИВА относится к электрохимическим методам анализа и основана на выделении определяемого металла из разбавленного раствора на индикаторном электроде (амальгамированном, платиновом или графитовом электроде) с последующим растворением концентрируемого элемента и регистрацией пика растворения. Результатом анализа является вольтамперограмма, которая имеет вид кривой с максимумом (пиком), отвечающим максимальной скорости растворения вещества. Высота пика и его площадь характеризуют концентрацию анализируемого вещества. Анализ смеси определяемых веществ методом ИВА дает возможность получения на вольтамперограмме нескольких пиков, соответствующих каждому веществу смеси. Метод ИВА обладает высокой селективностью и чувствительностью (до 10^{-9} – 10^{-10} моль/л), является экспрессным и недорогим методом, позволяет проводить анализ в полевых условиях, ввиду своей высокой мобильности и возможности автоматизации процесса [15,19,26].

Заключение

ЛИТЕРАТУРА

1. Abramov A.V., Pupyshev A.A. X-ray fluorescence analysis: Educational and methodical manual. Yekaterinburg: Ural University Press; 2017. 96 p. Russian (Абрамов А.В., Пупышев А.А.

В результате изучения российских и зарубежных литературных источников рассмотрен химический состав органической и неорганической части сапропеля, его аккумулятивные способности по отношению к тяжелым металлам. Показано, что тяжелые металлы накапливаются преимущественно в верхних слоях донных отложений, что связано с антропогенным влиянием деятельности человека. Отмечено взаимодействие тяжелых металлов с гуминовыми веществами (гуминовыми и гиматомелановыми кислотами), в результате чего образуются устойчивые комплексные соединения.

Традиционные методы определения количественного содержания ТМ в донных отложениях представлены спектроскопическими методами (ИСП-МС, ААС, ИСП-АЭС, РФА) и электрохимическими (вольтамперометрия и ИВА), которые обладают высокой чувствительностью и производительностью. Указанные методы анализа требуют специального дорогостоящего оборудования и технического обслуживания, при этом проведение исследований возможно только в стационарных условиях. Данные характеристики снижают их востребованность в области экспресс-анализа тяжелых металлов в донных отложениях.

Показано, что наиболее перспективным методом количественного определения следовых количеств тяжелых металлов в сапропеле является инверсионная вольтамперометрия, обладающая низкой стоимостью оборудования, высокой чувствительностью и селективностью, мобильностью, скоростью проведения анализа и возможностью одновременного раздельного определения тяжелых металлов в сапропелях.

Рентгенофлуоресцентный анализ: учебно-методическое пособие. Екатеринбург: Издательство Уральского университета; 2017. 96 с.)

2. Adeeva L.N., Kovalenko T.A., Krivonos O.I. et al. Determination of the chemical composition of sapropel. *Himija i himicheskaia tehnologija*. 2009; 52(3): 121-123. Russian (Адеева Л.Н., Коваленко Т.А., Кривonos О.И. и др. Определение химического состава сапропеля. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. 2009; 52(3): 121-123.)
3. Alekseeva Ju. Je., Imennaja E.A., Prohorov A.A., Efimov O.E. Sapropel is a multifunctional substance. Materials of the 25th International Scientific and Practical Conference; 2019 July 30; Penza; 2019. 330 p. Russian (Алексеева Ю.Э., Именная Е.А., Прохоров А.А., Ефимов О.Е. Сапропель – полифункциональное вещество. Материалы 25 Международной научно-практической конференции; 30 июля 2019 г.; Пенза; 2019. 330 с.)
4. Amosova A.A., Chubarov V.M., Kaneva E.V., Markova Ju.N. Determination of the main rock-forming elements, strontium and zirconium by the X-ray fluorescence method for the geochemical characterization of bottom sediments. *Analitika i kontrol'*. 2017; 21(1): 16-24. Russian (Амосова А.А., Чубаров В.М., Канева Е.В., Маркова Ю.Н. Определение основных породообразующих элементов, стронция и циркония рентгенофлуоресцентным методом для геохимической характеристики донных отложений. Аналитика и контроль. 2017; 21(1): 16-24. DOI: 10.15826/analitika.2017.21.1.003)
5. Baranov A.I. Influence of sapropel on soil fertility, productivity and product quality in crop rotation. «Corn for green mass - sugar beets» [dissertation]. [Moskva]: NGSNA; 2020. 129 p. Russian (Баранов А.И. Влияние сапропеля на плодородие почвы, урожайность и качество продукции в звене севооборота. «Кукуруза на зеленую массу – сахарная свекла» [диссертация]. [Москва]: НГСХА; 2020. 129 с.)
6. Chechko V.A., Topchaja V.Ju. Spatial distribution of heavy metals in bottom sediments of the Kaliningrad Bay. *Advances in current natural sciences*. 2022; (9): 61-66. Russian (Чечко В.А., Топчая В.Ю. Пространственное распределение тяжелых металлов в донных осадках Калининградского залива. Успехи современного естествознания. 2022; (9): 61-66.)
7. Dauval'ter V.A. Geoecology of bottom sediments of lakes. Murmansk: MSTU Publishing House; 2012. 242 p.: il. Russian (Даувадьтер В.А. Геоэкология донных отложений озер. Мурманск: Издательство МГТУ; 2012. 242 с.: ил.)
8. Dauval'ter V.A., Kashulin N.A. Background contents of elements in bottom sediments of Imandra lakes. *Trudy Kol'skogo nauchnogo centra RAN*. 2019; 10(4-7): 13-30. Russian (Даувадьтер В.А., Кашулин Н.А. Фоновые содержания элементов в донных отложениях озер Имандра. Труды Кольского научного центра РАН. 2019; 10(4-7): 13-30. DOI: 10.25702/KSC.2307-5252.2019.4.13-30)
9. Guzeva A.V., Fedorova I.V. Forms of occurrence of heavy metals in the bottom sediments of the lakes of the Samoilovsky Island, the delta of the Lena River. *Trudy Karel'skogo nauchnogo centra RAN*. 2020; (9): 18-29. Russian (Гузева А.В., Федорова И.В. Формы нахождения тяжелых металлов в донных отложениях озер острова Самойловский, дельта реки Лены. Труды Карельского научного центра РАН. 2020; (9): 18-29. DOI: 10.17076/lim1235)
10. Illarionova E.A., Syrovatskij I.P. Fundamentals of the method of mass spectrometry. Practical application of the method: a tutorial. Irkutsk: State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Department of Pharmaceutical and Toxicological Chemistry; 2021. 49 p. Russian (Илларионова Е.А., Сыроватский И.П. Основы метода масс-спектрометрии. Практическое применение метода: учебное пособие. Иркутск: ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра фармацевтической и токсикологической химии; 2021. 49 с.)
11. Ivanov A.Ju. Ecogeochemistry of bottom sediments of small water bodies in the south of the Tomsk region [dissertation]. [Tomsk]: FGAOU VO NI TPU; 2018. 149 p. Russian (Иванов А.Ю. Экогеохимия донных отложений малых водоемов юга Томской области [диссертация]. [Томск]: ФГАОУ ВО НИ ТПУ; 2018. 149 с.)
12. Kozjaeva E.A., Azarenko A.E., Sil'vanovich V.V. Atomic absorption spectroscopy. Collection of scientific articles of the 10th International Youth Scientific Conference. In 4 volumes. Volume 4; 2021 November 11-12; Kursk; 2021. 347. Russian (Козьяева Е.А., Азаренко А.Е., Сильванович В.В. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Сборник научных статей 10-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах. Том 4; 11-12 ноября 2021 г.; Курск; 2021. 347.)
13. Makarov S.V., Nikolaev I.A., Maksimjuk N.N. Sapropels as a source of humic acids for the production of biogenic stimulants. *Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Molodoj uchenyj»*. 2017; 20(154): 170-172. Russian (Макаров С.В., Николаев И.А., Максимюк Н.Н. Сапропели как источник гуминовых кислот для изготовления биогенных стимуляторов. Международный научный журнал «Молодой ученый». 2017; 20(154): 170-172.)
14. Mal'cev A.E. Geochemistry of Holocene sections of sapropels of small lakes in the south of Western Siberia and Eastern Baikal region [dissertation]. [Novosibirsk]: IGM SB RAS. 199 p. Russian (Мальцев А.Е. Геохимия голоценовых разрезов сапропелей малых озер юга Западной Сибири и Восточного Прибайкалья [диссертация]. [Новосибирск]: ИГМ СО РАН; 2017. 199 с.)
15. Martynov L.Ju., Zajcev N.K., Poklonnov V.D. Advances in Stripping Voltammetric Analysis Using Electrolyte Solution Exchange Systems. *Vestnik RAEN*. 2020; 20(4): 6-11. Russian (Мартынов Л.Ю., Зайцев Н.К., Поклоннов В.Д. Достижения инверсионного вольтамперометрического анализа с применением систем замены раствора электролита. Вестник РАЕН. 2020; 20(4): 6-11.)

16. Medvedev I.F., Derevjagin S.S. Heavy metals in ecosystems. Saratov: «Foreshortening»; 2017. – 178 p. Russian (Медведев И.Ф., Деревягин С.С. Тяжелые металлы в экосистемах. Саратов: «Ракурс»; 2017. 178 с.)
17. Mostovich E.A. Status and prospects for the use and extraction of sapropels. Moskovskij jekonomicheskij zhurnal. 2020; (8): 116-125. Russian (Мостович Е.А. Состояние и перспективы использования и добычи сапропелей. Московский экономический журнал. 2020; (8): 116-125. DOI 10.24411/2413-046X-2020-10591)
18. Platonov V.V., Hadarcev A.A., Chunosov S.N., Fridzon K.Ja. The biological effect of sapropel. Fundamental research. 2014; 9(11): 2474-2480. Russian (Платонов В.В., Хадарцев А.А., Чуносков С.Н., Фридзон К.Я. Биологическое действие сапропеля. Фундаментальные исследования. 2014; 9(11): 2474-2480.)
19. Sadomskij V.V., Ulanov V.A. Voltammetry as an alternative method for determining metal concentrations. Nacional'naja asociacija uchenyh. 2020; 55-1(55): 10-14. Russian (Садомский В.В., Уланов В.А. Вольтамперометрия, как альтернативный метод определения концентраций металлов. Национальная ассоциация ученых. 2020; 55-1(55): 10-14. DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2020.1.55.215](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2020.1.55.215))
20. Shelehova T. S., Slukovskij Z. I., Lavrova N. B. Methods for studying bottom sediments of lakes in Karelia. Petrozavodsk: Karelian Research Center RAS, 2020; 111 p. Russian (Шелехова Т. С., Слуковский З. И., Лаврова Н. Б. Методы исследования донных отложений озер Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2020; 111 с.)
21. Slukovskij Z. I. The level of accumulation and forms of occurrence of heavy metals in bottom sediments of small lakes in an urbanized environment (Karelia). Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o Zemle, 2020; 65(1): 171–192. Russian (Слуковский З.И. Уровень аккумуляции и формы нахождения тяжелых металлов в донных отложениях малых озер урбанизированной среды (Карелия). Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, 2020; 65(1): 171–192. DOI: [10.21638/spbu07.2020.109](https://doi.org/10.21638/spbu07.2020.109))
22. Slukovskij Z.I. Heavy metals and forms of their occurrence in bottom sediments of sapropel-producing lakes of the Republic of Karelia. Trudy Kol'skogo nauchnogo centra RAN. 2019; 10(6-10): 227-232. Russian (Слуковский З.И. Тяжелые металлы и формы их нахождения в донных отложениях сапропелепродуктивных озер Республики Карелии. Труды Кольского научного центра РАН. 2019; 10(6-10): 227-232. DOI: [10.25702/KSC.2307-5252.2019.6.033](https://doi.org/10.25702/KSC.2307-5252.2019.6.033))
23. Slukovskij Z.I. Trace element composition of bottom sediments of small lakes as an indicator of the occurrence of environmental risks in an urbanized environment (Republic of Karelia). Vodnoe hozjajstvo Rossii. 2018; (6): 70-82. Russian (Слуковский З.И. Микроэлементный состав донных отложений малых озер как индикатор возникновения экологических рисков в условиях урбанизированной среды (Республика Карелия). Водное хозяйство России. 2018; (6): 70-82. DOI: [10.35567/1999-4508-2018-6-6](https://doi.org/10.35567/1999-4508-2018-6-6))
24. Slukovskij Z.I., Dauval'ter D.A. Peculiarities of Lead, Scryma and Cadmium Accumulation in Sediments of Small Lakes in the South of Karelia. Trudy Karel'skogo nauchnogo centra RAN. 2020; (4): 75-94. Russian (Слуковский З.И., Даувальтер Д.А. Особенности накопления свинца, скрьмы и кадмия в отложениях малых озер юга Карелии. Труды Карельского научного центра РАН. 2020; (4): 75-94. DOI: [10.17076/lim1198](https://doi.org/10.17076/lim1198))
25. Slukovskij Z.I., Medvedev A.S., Bubnova T.P., Syroezhko E.V. Accumulation and vertical distribution of heavy metals in the sapropel of Gryaznoe Lake (Medvezhyegorsk region, Republic of Karelia). Vestnik MGTU. 2017; 20(1/2): 177–188. Russian (Слуковский З.И., Медведев А.С., Бубнова Т.П., Сыроежко Е.В. Накопление и вертикальное распределение тяжелых металлов в сапропеле озера Грязное (Медвежьегорский район, Республика Карелия). Вестник МГТУ. 2017; 20(1/2): 177–188. DOI: [10.21443/1560-9278-2017-20-1/2-177-188](https://doi.org/10.21443/1560-9278-2017-20-1/2-177-188))
26. Stifatov B.M., Slepishkin V.V., Rublineckaja Ju.V. Voltammetric methods of analysis: Guidelines for laboratory work. Samara: SamGTU; 2017. 20 p.: il. Russian (Стифатов Б.М., Слепушкин В.В., Рублинецкая Ю.В. Вольтамперометрические методы анализа: Методические указания к лабораторным работам. Самара: СамГТУ; 2017. 20 с.: ил.)
27. Stihina E.A. Forms of content of heavy metals in bottom sediments of Dolgiy Sor Lake. [Master's dissertation]. [Tyumen]: Tyumen State University, Institute of Chemistry; 2017. 42 p. Russian (Стихина Е.А. Формы содержания тяжелых металлов в донных отложениях озера Долгий Сор. [магистерская диссертация]. [Тюмень]: Тюменский государственный университет, Институт химии; 2017. 42 с.)
28. Taran O.P., Boltenkov V.V., Ermolaeva N.I. et al. Relationship between the chemical composition of organic matter in lake systems and the genesis of sapropels. Geohimija. 2018; (3): 269-279. Russian (Таран О.П., Болтенков В.В., Ермолаева Н.И. и др. Взаимосвязь химического состава органического вещества озерных систем и генезиса сапропелей. Геохимия. 2018; (3): 269-279. DOI: [10.7868/S001675251803007X](https://doi.org/10.7868/S001675251803007X))
29. Teplaja G.A. Heavy metals as a factor in environmental pollution (literature review). Astrahanskij vestnik jekologicheskogo obrazovanija. 2013; 1(23): 182-192. Russian (Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы). Астраханский вестник экологического образования. 2013; 1(23): 182-192.)
30. Zolotarev V.M., Nikonorov N.V., Ignat'ev A.I. Modern methods for the study of optical materials.

Part 1. Textbook, course of lectures. St. Petersburg: NRU ITMO; 2013. 266 p. Russian (Золотарев В.М., Никоноров Н.В., Игнатъев А.И. Современные методы исследования оптических материалов. Часть 1. Учебное пособие, курс лекций. СПб: НИУ ИТМО; 2013. 266 с.)

31. Budko D.F., Demina L.L., Travkina A.V. et al. Features of Distribution of Chemical Elements, including Heavy Metals and Cs-137, in Surface Sediments of the Barents, Kara, Laptev and East Siberian Seas. *Minerals*. 2022; 12(3): 328. DOI: 10.3390/min12030328

32. Ignatavičius G., Satkūnas J., Grigienė A., Nedveckytė I., Hassan H.R., Valskys V. Heavy Metals in Sapropel of Lakes in Suburban Territories of Vilnius (Lithuania): Reflections of Paleoenvironmental Conditions and Anthropogenic Influence. *Minerals*. 2022; 12(1): 17. DOI: 10.3390/min12010017

33. Pavlovskaya I., Klavina A., Auce A. et al. Assessment of sapropel use for pharmaceutical products according to legislation, pollution parameters, and

concentration of biologically active substances. *Nature*. 2020; 10: 21527. DOI: 10.1038/s41598-020-78498-6

34. Skorbilowicz E., Skorbilowicz M., Misztal W. Distribution of Nickel, Copper and Cobalt in the Grain Fractions of Bottom Sediments of the Sokółka River and its Tributaries (Poland). *Journal of Ecological Engineering*. 2020; 21(1): 89-97. DOI: 10.12911/22998993/113146

35. Stankeviča K., Kļaviņš M. Sapropelis un tā izmantošanas iespējas. *Material Science and Applied Chemistry*. 2013; 29: 109-126. DOI: 10.7250/msac.2013.028

36. Strakhovenko V., Ovdina E., Malov G., Yermolaeva N., Zarubina E. Concentration Levels and Features of the Distribution of Trace Elements in the Sapropel Deposits of Small Lakes (South of Western Siberia). *Minerals*. 2021; 11(11): 1210. DOI: 10.3390/min11111210

37. Zakrutkin V.E., Reshetnyak V.N., Reshetnyak O.S. Assessment of the heavy metal pollution level of the river sediments in the East Donbass (Rostov region, Russia). *Water and Ecology*. 2020; 3(83): 32-40.

ОСОБЕННОСТИ ИСТОЧНИКОВ АРТЕРИАЛЬНОЙ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ПОЧЕК У НЕЯСЫТИ ДЛИННОХВОСТОЙ

Диких А.А.¹, Первенецкая М.В.², Патюков А.Г.¹, Русаков В.В.¹, Сукач Л.И.¹, Макарова Я.С.¹

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина».

Авторы:

Диких Анастасия Александровна – к.вет.н., ассистент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-4556-6142>)

Первенецкая Марина Вениаминовна – к.вет.н., доцент кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ФГБОУ ВО ОмГАУ (644008, Сибирский федеральный округ, Омская область, г. Омск, Институтская площадь, 1, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-3249-4645>)

Патюков Александр Георгиевич – д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-1266-2904>)

Русаков Владимир Валентинович – д.м.н., доцент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7730-1942>)

Сукач Людмила Ильинична – к.м.н., доцент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-2788-6150>)

Макарова Янина Станиславовна – к.б.н., старший преподаватель кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, <https://orcid.org/0000-0003-1463-8577>)

Автор, ответственный за переписку:

Диких Анастасия Александровна – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, e-mail: aamatweewa150488@mail.ru)

DOI: 10.61634/2782-3024-2024-16-41-47

Изучены источники васкуляризации почек 5 тушек неясыти длиннохвостой с помощью наливки сосудов через бедренную артерию самоотвердевающей пластмассы акрилового ряда «Белокрил». Для придания сосудам необходимого цвета в мономер добавляли высокосортные масляные краски. После инъектирования сосудов тушки птиц помещались на трое суток в раствор каустической соды высокой концентрации. Полученный коррозионный слепок отмывался под теплым душем и высушивался.

В результате проведенных исследований отмечено, что в поясничном отделе туловища у неясыти длиннохвостой основным магистральным сосудом является нисходящая аорта, от которой для васкуляризации почек отходят экстра- и интраорганные артерии. К экстраорганным артериям относятся наружная и внутренняя подвздошные, седалищные, средняя крестцовая. К интраорганным следует отнести краниальную, среднюю, каудальную почечные артерии. Внутри паренхимы каждой доли почки интраорганные артерии ветвятся по магистральному типу каудомедиальном, дорсомедиальном и латеромедиальном направлениях и подразделяются на сегментарные, междольковые и вокругдольковые артерии и

внутридольковые капилляры. В ветвлении почечных артерий нами отмечена ассиметрия. При гистологическом исследовании мы отмечаем, что почечные артерии с внутренней стороны выстланы эндотелием. Мышечная оболочка развита хорошо. Наружная оболочка представлена рыхлой соединительной тканью с наличием артериальных и венозных сосудов.

Ключевые слова: птицы, неясыть длиннохвостая, артерии, почки, паренхима, капилляры, эндотелиоциты, интима.

FEATURES OF THE SOURCES OF ARTERIAL VASCULARIZATION OF THE KIDNEYS IN THE LONG-TAILED OWL

Dikhikh A.A.¹, Perventskaya M.V.², Patyukov A.G.¹, Rusakov V.V.¹, Sukach L.I.¹, Makarova Ya.S.¹

1 –Omsk State Medical University

2 –Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin

The sources of vascularization of the kidneys of five long-tailed owl carcasses were studied using vascular filling through the femoral artery with self-hardening acrylic plastic "Belokril." High-quality oil paints were added to the monomer to give the vessels the required color. After the vessels were injected, the bird carcasses were placed in a highly concentrated caustic soda solution for three days. The resulting corrosion cast was washed under a warm shower and dried.

The results of the studies showed that in the lumbar region of the body of the long-tailed owl, the main trunk vessel is the descending aorta, from which extra- and intra-organ arteries branch off for vascularization of the kidneys. The extra-organ arteries include the external and internal iliac, sciatic, and middle sacral arteries. The intra-organ arteries include the cranial, middle, and caudal renal arteries. Within the parenchyma of each kidney lobe, the intra-organ arteries branch out in a caudomedial, dorsomedial, and lateromedial direction and are subdivided into segmental, interlobular, and perilobular arteries and intralobular capillaries. We noted asymmetry in the branching of the renal arteries. Histological examination revealed that the renal arteries are lined with endothelium on the inside. The muscular layer is well developed. The outer layer consists of loose connective tissue with arterial and venous vessels.

Keywords: birds, long-tailed owl, arteries, kidneys, parenchyma, capillaries, endothelial cells, intima.

В связи с воздействием антропогенных факторов, для сохранения популяций хищных птиц, огромное значение приобретает их содержание и разведение в неволе. Причем, используя не только методы усиленной охраны в местах их природного обитания, но и создание условий в искусственной среде, позволяющей осуществлять их разведение. Такими местами могут быть заповедники, национальные парки, заказники и само собой особо охраняемые природные локации с

возможностью реинтродукции, преимущественно для исчезающих видов птиц [1, 2].

В свою очередь, такую же важную роль для сохранения редких видов птиц, выполняют зоопарки и питомники. Здесь для хищных видов птиц создаются благоприятные условия для размножения, сохранения генофонда, в вольерных условиях [3, 4].

Птицы, отделившись в процессе эволюции от рептилеобразных предков, приспособились к полету, приобрели

большую подвижность, усиленный метаболизм и особый по структуре мочевыделительный аппарат, который является одним из важнейших отделов в обменных процессах организма [5, 6].

Важнейшее физиологическое значение имеет аппарат мочевого выделения в организме птицы, образование и выведение мочи, ведь это очень тесно связано с артериальной и венозной системами [7]. В этой связи, изучение источников васкуляризации, конечно помимо морфофункционального интереса, является огромным значением для диагностики, прогнозирования заболеваний аппарата мочевого выделения. Получение данных об источниках васкуляризации почек, будет являться наиболее верным фактором получения хороших результатов лечения диких видов птиц.

Изучение артериальной системы почек у неясыти длиннохвостой имеет особое значение, что связано с их высокой физиологической активностью и образованием значительной фильтрационной функции и выведения продуктов распада. Артериальное русло в почках сов имеет определенный план строения, который характеризуется последовательностью распределения артериальных сосудов в соответствии с гемодинамическим направлением кровотока через парные органы.

В отечественной и зарубежной литературе, несмотря на обширную информацию, посвященную морфологии артерий тазового пояса у домашних и диких видов птиц, сведения об особенностях магистральных сосудов в области заднего отдела туловища остаются малочисленными и разрозненными [5, 6, 8, 9]. Относительно сведений, отражающих особенности топографии крупных артериальных сосудов органов тазового пояса у хищных птиц, то данные сведения в литературе не распространены. Несмотря на достижения современной анатомии по морфологии птиц, сведений по интраорганному разветвлению артерий в органах заднего отдела туловища и

мочевыделительной системы относятся к наименее изученному разделу [5, 10, 11].

Методология и методы исследования

Основным методологическим принципом для получения научной информации явилось комплексное изучение источников васкуляризации почек у неясыти длиннохвостой. Объектами исследования служили 5 тушек (самец и самка). Для выполнения поставленной задачи использован комплекс морфологических исследований артерий, участвующих в васкуляризации почек с помощью наливки сосудов через бедренную артерию самоотвердевающей пластмассы акрилового ряда «Белокрил». Для придания сосудам необходимого цвета в мономер добавляли высокосортные масляные краски. После инъектирования сосудов тушки птиц помещались на трое суток в раствор каустической соды высокой концентрации. Полученный коррозионный слепок отмывался под теплым душем и высушивался.

Результаты исследований

У птиц очень высокий уровень метаболизма и их мочевыделительная система они способна выдерживать значительной нагрузку. Через почки протекает большое количество артериальной крови, которые выполняют основную физиологическую функцию по фильтрации, образованию мочи и выведение веществ.

Aorta descendens – основной магистральный сосуд в поясничном отделе, необходим для продолжения дуги нисходящей аорты и имеет диаметр у неясыти длиннохвостой – $4,28 \pm 0,05$ мм (самец), $4,94 \pm 0,03$ мм (самка). От нисходящей аорты на уровне последнего грудного позвонка отходят наружные подвздошные, парные краниальные почечные артерии.

От нисходящей аорты отходит наружная подвздошная артерия у неясыти длиннохвостой на уровне первого – третьего позвонка. *aa. iliaca externa dextra et sinistra* – наружная

подвздошная правая и левая артерии проходят в краниомедиальном направлении по вентральной поверхности почек, располагаться параллельно на протяжении всей ее длины в соединительнотканном желобе. Диаметр наружной подвздошной артерии составляет у несыти длиннохвостой – $2,18 \pm 0,03$ мм (самец), $2,23 \pm 0,05$ мм (самка), ($p < 0,05$).

Средняя крестцовая артерия – *a. sacralis medialis*, отходит от наружной подвздошной артерии. Она имеет диаметр у несыти длиннохвостой – $2,32 \pm 0,02$ мм (самец), $2,52 \pm 0,03$ мм (самка), ($p < 0,05$).

Aa. ischii dextra et sinistra – седалищные правая и левая артерии, которые отходят

в от средней крестцовой артерии в каудолатеральном направлении, и принимают участие в образовании на вентральной поверхности почек глубоких сосудистых вдавлений.

На границе между средней и каудальной долями каждой почки располагается седалищная артерия, при этом она четко повторяет вдавления сосудистого желоба. От каждой седалищной артерии отходят средняя и каудальная почечная артерии в надлежащие доли почек. Седалищная артерия имеет диаметр у несыти длиннохвостой – $0,87 \pm 0,04$ мм (самец), $1,12 \pm 0,02$ мм (самка), ($p < 0,05$).

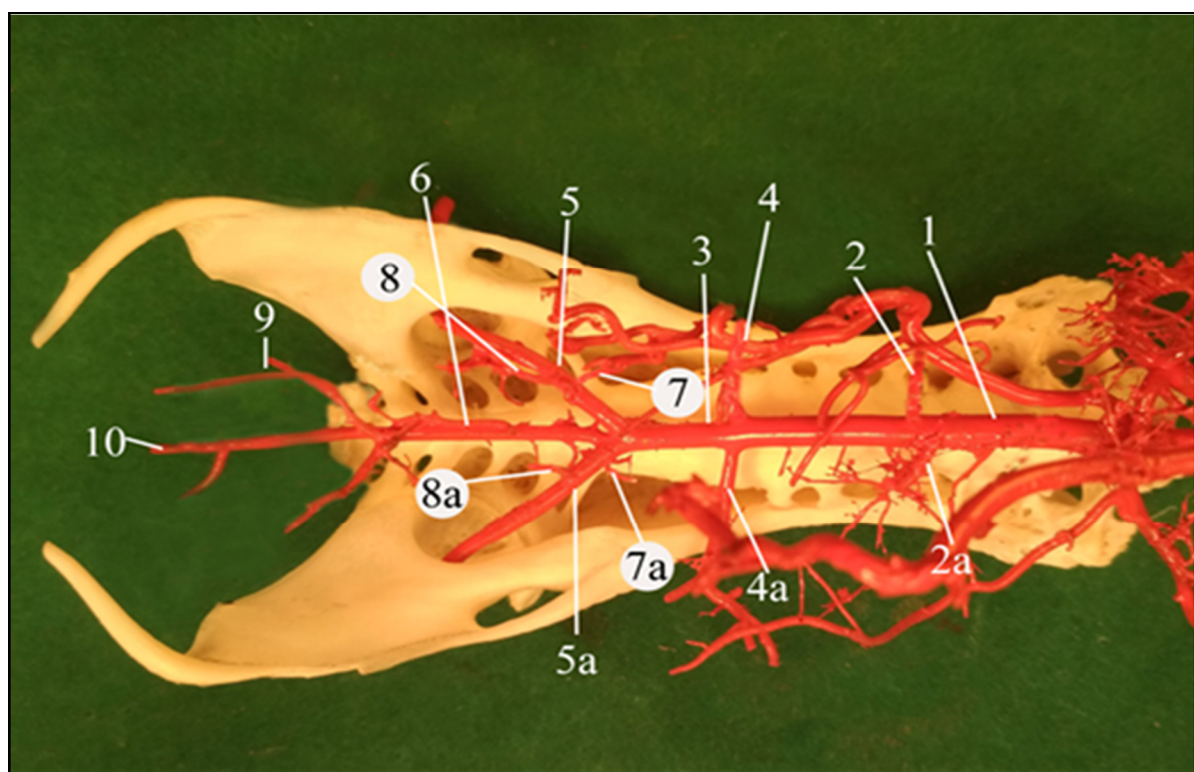


Рис. 1. Источники васкуляризации почек у несыти длиннохвостой (фото с коррозионного препарата): 1 – нисходящая аорта; 2 – краниальная почечная правая а.; 2а – краниальная почечная левая а.; 3 – средняя крестцовая а.; 4 – наружная подвздошная правая а.; 4а – наружная подвздошная левая а.; 5 – седалищная правая а.; 5а – седалищная левая а.; 6 – средняя крестцовая а.; 7 – средняя почечная правая а.; 7а – средняя почечная левая а.; 8 – каудальная почечная правая а.; 8а – каудальная почечная левая а.; 9 – внутренние подвздошные аа.; 10 – хвостовая медиальная а.

От седалищной артерии отходит средняя крестцовая артерия, которая проходит в каудальном направлении в сторону клоаки и получает название средняя хвостовая артерия. Она имеет диаметр у несыти длиннохвостой – $0,96 \pm 0,01$ мм (самец), $1,10 \pm 0,01$ мм (самка), ($p < 0,05$).

Краниальная, средняя и каудальная почечные артерии – это основные сосуды, которые принимают участие в васкуляризации почек.

Aa. renales craniales dextra et sinistra – краниальные почечные правая и левая артерии, которые отходят от латеральной

поверхности нисходящей аорты на уровне последнего грудного и первого поясничного позвонков, являясь источниками васкуляризации правой и левой краниальных долей почек. Все сегментарные артерии входят в каждую долю почки, а затем делятся по магистральному типу, в виде зонта.

Краниальная почечная правая артерия делится на три основные ветви, которые входят в краниальную долю почки и разделяются по магистральному типу в ее паренхиме в латеральном, каудолатеральном и каудальном направлениях. Диаметр краниальной почечной артерии составляет у несытых длиннохвостой – $0,66 \pm 0,02$ мм (самец), $0,78 \pm 0,01$ мм (самка), ($p < 0,05$).

У исследованных видов птиц нами отмечено несколько вариантов ответвления краниальных почечных артерий.

Aa. renalis medialis dextra et sinistra – средняя почечная правая и левая артерии отходят от седалищной артерии в медиальные доли каждой почки своей стороны. Внутри доли артерии идут в краниальном направлении, разветвляясь по всей длине почки. Диаметр средней почечной артерии имеет показатели у несытых длиннохвостой – $0,63 \pm 0,01$ мм (самец), $0,68 \pm 0,03$ мм (самка), ($p < 0,05$). От обеих седалищных артерий в паренхиму почки отходят правая и левая каудальные почечные артерии для каудальных долей почек.

Каудальные почечные артерии – *aa. renalis caudalis* – идут каудовентральном направлении и васкуляризируют среднюю поверхность паренхимы каудальных долей почек. У несытых длиннохвостой в каудальную долю отходят одна – две сегментарных артерий, которые делятся внутри почки по магистральному типу на шесть – восемь междольковых артерий, разветвляющиеся в каудомедиальном, дорсомедиальном и латеромедиальном направлениях. От каждой из них отходят девять – одиннадцать вокругдольковых артерий, разветвляющихся по рассыпному типу. От них отходят до 16-19

капилляров, располагающихся параллельно друг другу. Диаметр каудальной почечной артерии составляет у несытых длиннохвостой – $1,08 \pm 0,01$ мм (самец), $1,12 \pm 0,01$ мм (самка), ($p < 0,05$).

При гистологическом исследовании мы отмечаем, что почечные артерии с внутренней стороны выстланы эндотелием, интима содержит эндотелиоциты с многочисленными овальными ядрами. Под

эндотелиальным слоем располагаются рыхлые коллагеновые волокна. Между внутренней и средней оболочками рыхлой соединительной ткани не отмечается, поэтому субэндотелиальный слой выражен очень слабо и внутренней эластической мембраны нет. Мышечная оболочка развита хорошо, имеет 25-27 слоев мышечных волокон, между которыми располагаются 26-28 слоев коллагеновых и эластических волокон. Наружная оболочка представлена рыхлой соединительной тканью с наличием артериальных и венозных сосудов.

От средней хвостовой артерии ответвляются внутренние подвздошные правая и левая артерии. От дорсальной поверхности средней хвостовой артерии отходит каудальная брыжеечная артерия – *a. mesenterica caudalis*, которая направляется краниовентрально и приносит кровь к мышечному желудку, селезенке и поджелудочной железе, тощей, слепой и прямой кишке.

Обсуждение

В результате проведенных исследований нами отмечено, что в поясничном отделе туловища у изученных видов птиц основным магистральным сосудом является нисходящая аорта, от которой для васкуляризации почек отходят экстра- и интраорганные артерии. К экстраорганным артериям относятся наружная и внутренняя подвздошные, седалищные, средняя крестцовая. К интраорганным следует отнести краниальную, среднюю, каудальную почечные артерии.

Учитывая сегментарное строение почек, которые подразделяются на

краниальную, среднюю, каудальную доли, следует отметить, что источниками васкуляризации служат краниальная, средняя и каудальная почечные артерии, которые расположены на границе каждой доли и участвуют в их кровоснабжении, что согласуется с данными [5, 6, 8, 10]. При этом, каждая почечная артерия разделяется дихотомически и осуществляет при этом обильное кровоснабжение переднего и заднего отделов соответствующей доли почки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ostapenko VA, Ermilova AS, Makarova EA. Khishchnye ptitsy [Birds of prey]. In: Khishchnye ptitsy i sovy v zooparkakh i pitomnikakh: ezhegodnik [Birds of prey and owls in zoos and nurseries: yearbook]. Moscow; 2017. Issue 26. p. 88.
2. Fomenko LV, Pervenetskaya MV, Khonin GA, Tsuskman IG. Osobennosti vetvleniya arteriy v organakh grudob-ryushnoy polosti u sovo-i sokoloobraznykh ptits [Features of arterial branching in thoracoabdominal organs in owls and falcons]. Vestnik OmGAU. 2019;2(35):121-125.
3. Lescheva N, Pleshakova V, Zolotova N, Lorengel T. Microecological approaches to the prophylactic correction of dysbacteriosis microbiota in the gastrointestinal tract of ducks. Advances in Social Science, Education and Humanities Research. 2019;393:60-64.
4. Pervenetskaya MV, Fomenko LV. Anatomical features of kidney structure in Haysex White hens. J Pharm Sci Res. 2018;10(10):2642-2645.
5. Simons JR. The blood – vascular system. In: Biology and comparative physiology of birds. New York London: Acad Press; 2013. Vol. 1. p. 346-358.
6. Borkivets DS. Morfologiya i vaskulyarizatsiya pochk u kur krossa «Sibiryak - 2» v postnatal'nom ontogeneze [Morphology and vascularization of kidneys in hens of "Sibiryak-2" cross in postnatal ontogenesis] [dissertation]. Omsk; 2015. 16 p.
7. Mukhamedyarov DA, Yanin VL, Solovyev VG, Shidin AV. Morfofunktsional'naya kharakteristika nefronov pervichnoy pochki ptitsy [Morphofunctional characteristics of nephrons of primary kidney in birds]. Morfologiya. 2019;155(2):207-208.
8. Lucky NS, Khan MZI, Assaduzzaman M, et al. Different types of oviducal arteries in the domestic hen (*Gallus domesticus*) in Bangladesh. Int J Bio Res. 2010;1(1):15-18.
9. Aslan K, Takci I. The arterial vascularisation of the organs (stomach, intestinum, spleen, kidneys, testes and ovarium) in the abdominal region of the geese obtained from Kars surrounding. Kafkas University Fac Vet Med J. 1998;4:49-53.
10. Dikich AA, Pervenetskaya MV, Fomenko LV. Features of arterial blood supply to the kidneys and the oviductal magnum in peking duck. Advances in Social Science, Education and Humanities Research. 2019;393:223-226.
11. Pervenetskaya MV, Fomenko LV, Honin GA. Sources of venous blood supply of kidney in chicken of Haysex White breed. J Pharm Sci Res. 2018;10(10):2639-2641.

КОНТРОЛЬ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ КИКБОКСЕРОВ

Салугин Ф.В., Шредер А.Ю., Диких А.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Авторы:

Салугин Филипп Вадимович – кандидат педагогических наук, профессор, профессор кафедры физической культуры ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, e-mail: saluginfil@mail.ru, ORCID:<https://orcid.org/0009-0004-5489-3577>)

Шредер Анна Юрьевна, – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой физической культуры ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, e-mail: ashreder@mail.ru, ORCID:<https://orcid.org/0009-0002-5674-4423>)

Диких Анастасия Александровна – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, e-mail: aamatweewa150488@mail.ru, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-4556-6142>)

Автор, ответственный за переписку:

Диких Анастасия Александровна – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, e-mail: aamatweewa150488@mail.ru)

DOI: 10.61634/2782-3024-2024-16-47-51

В кикбоксинге при выполнении диагностики подготовленности спортсмена чаще всего применяются методы контроля и прогнозирования, связанные с использованием измерительной аппаратуры. Различают визуальные и инструментальные методы. В первом случае происходит наблюдение за действиями спортсмена на тренировочных занятиях и в условиях соревнований. Изучаются, не имеющие строгой количественной меры, качественные характеристики. В свою очередь инструментальные методы получили широкое распространение ввиду своей объективности. С их помощью добиваются количественной оценки любых показателей и характеристик действий спортсмена. Результаты фото и видеосъемки предназначаются как для определения кинематических характеристик (перемещений, ускорений) угловых и временных показателей, так и для визуального анализа тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов для дальнейшего прогнозирования уровня подготовленности кикбоксера. В настоящее время специалисты определяют спортивную подготовленность спортсмена к соревнованиям, исходя из объективной оценки комплекса разноплановых информативных показателей. Подобная диагностическая модель в некоторых случаях является недостаточно продуктивной и целесообразной. Для составления информативных данных о перспективности спортсмена необходимо использовать комплексный подход, включающий в себя как объективные, так и субъективные методы прогнозирования спортивных достижений. Использование комплексного подхода позволяет взаимодополнять методы контроля и прогнозирования спортивной подготовленности кикбоксеров с получением наиболее формализованной оценки о спортсмене.

Ключевые слова: контроль, прогнозирование, кикбоксинг, спортивный результат, подготовленность.

CONTROL AND PREDICTION OF SPORTS PREPAREDNESS OF KICKBOXERS

Salugin F.V., Shreder A.Y., Dikikh A.A.

Omsk State Medical University

In kickboxing, when performing diagnostics of an athlete's fitness, control and forecasting methods related to the use of measuring equipment are most often used. There are visual and instrumental methods. In the first case, the athlete's actions are monitored during training sessions and in competition conditions. Qualitative characteristics that do not have a strict quantitative measure are studied. In turn, instrumental methods have become widespread due to their objectivity. With their help, they achieve a quantitative assessment of any indicators and characteristics of an athlete's actions. The results of photo and video shooting are intended both for determining the kinematic characteristics (movements, accelerations) of angular and temporal indicators, and for visual analysis of the training and competitive activities of athletes for further forecasting the level of fitness of a kickboxer. Currently, experts determine an athlete's athletic fitness for competitions based on an objective assessment of a complex of diverse informative indicators. In some cases, such a diagnostic model is insufficiently productive and appropriate. To compile informative data on the prospects of an athlete, it is necessary to use an integrated approach that includes both objective and subjective methods of forecasting sports achievements. The use of an integrated approach makes it possible to complement the methods of monitoring and forecasting the athletic fitness of kickboxers in order to obtain the most formalized assessment of the athlete.

Keywords: control, prediction, kickboxing, sports results, preparedness.

В ситуационных видах спорта контроль необходим в первую очередь для того, чтобы определить или уточнить модельные параметры спортсмена и его движений. Имеются в виду измерения тех характеристик и параметров тела, функционирования органов, тканей и систем организма, на основе изучения которых возможно обоснованное, оптимизированное управление тренировочным процессом [1, 2].

В зависимости от того, насколько содержательно и качественно проведены измерения тренер и спортсмен принимают решения относительно дальнейшего хода подготовки. Оптимизируются тренировочные и соревновательные нагрузки, состав и структура техники двигательного действия, формируются соответствующие навыки. Также измерения необходимы для разработки норм, модельных характеристик, эталонов и стандартов выполнения двигательных действий [3, 4].

Для объективного контроля соревновательной деятельности применяются методы регистрации и оценки тактико-технических действий спортсменов посредством видеосъемки и дальнейшей статистической обработки полученной информации [5]. Такой метод позволяет добиться максимальной точности при анализе соревновательной деятельности, позволяя воспроизводить на мониторе персонального компьютера тот или иной эпизод неограниченное количество раз и принимать решение на основании объективных данных, а также объективно анализировать и оценивать тактику и технику спортсмена. Подобные измерения проводятся различными методами – электрическими, механическими, электромеханическими, электромагнитными, оптическими и т.д. Например, к оптическим методам относят фото и видеосъемку, которые позволяют дистанционно и бесконтактно контролировать действия и уровень подготовленности кикбоксера.

Несмотря на то, что статистические методы становятся все более популярными в практической деятельности спортсменов, тренеров и научных работников статистика на отдельных этапах анализа научных данных может стать деструктивным инструментом при заключении выводов, так как за каждой цифрой стоит индивидуальный результат, показанный спортсменом и усреднять этот показатель, подводить под специальные или обобщенные модельные характеристики не всегда оправданно. Для решения поставленных перед тренерами задач требуется прогнозирование роста результатов соревновательной деятельности. Теоретики и практики спорта часто задаются вопросом о прогнозировании спортивного результата, как в целом для группы спортсменов, так и для каждого спортсмена индивидуально. Значимость разработки и решения проблем прогнозирования в кикбоксинге обусловлена необходимостью поиска новых путей спортивной подготовки резерва и квалифицированных

спортсменов. Основным компонентом прогнозирования является изучение и формирование качественных прогнозов (особенностей) и составление на основе научно-обоснованного анализа динамики подготовленности спортсмена. В современных подходах прогнозирования спортивных результатов, как правило, используется адекватная информация относительно состояния спортсмена на разных этапах подготовки [5].

В основе прогнозирования содержится метод экстраполяции, который, в свою очередь, предполагает составление, обобщение и распространение выводов, полученных в ходе педагогического наблюдения за каким-либо процессом или явлением [6, 7]. В условиях спортивной подготовки экстраполяция способствует прогнозированию спортивной результативности на основе изучения закономерностей, происходивших в предшествующие годы. Задачи прогноза результативности спортсменов могут решаться за счет использования объективных и субъективных методов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Методы контроля, прогнозирования уровня подготовленности спортсменов и спортивного результата

По мнению отдельных специалистов, в области спортивной подготовки [1, 8] морфологические особенности организма спортсмена оказывают прямое влияние на проявление различных двигательных способностей и во многом являются высокоинформативными показателями прогнозирования дальнейшего роста и спортивных достижений в кикбоксинге. Очевидно, что современный спорт требует высокого уровня развития двигательных способностей. Однако показатели тестирования уровня развития физической подготовленности не всегда являются генеральными и в некоторых случаях могут иметь низкую надежность. Сложность составления перспектив спортивных достижений в условиях проведенного педагогического тестирования связана с анализом множества параметров, малоизученными взаимосвязями между тестами и информативностью относительно специализированной работы, выполняемой в соревновательной деятельности. Согласно последним сведениям в области физической культуры и спорта, развитие детей претерпевает существенные изменения. Значительную роль играют возрастные особенности морфофункциональных и психомоторных характеристик. Определение перспектив спортивного развития связывается с так называемыми генетическими маркерами (морфологическими особенностями) организма занимающихся по которым можно судить о развитии отдельных двигательных способностей в ходе биологического созревания [4, 9]. Практика кикбоксинга в данном контексте вызывает противоречивые мнения. Не всегда спортсмены с выдающимися антропометрическими данными показывают высокие результаты в процессе соревнований. Как правило спортсмены, которые в будущем достигают высоких результатов, зачастую не имеют особенных

генетических факторов. Их результаты строятся за счет высокой интеллектуализации в ходе тренировочного процесса или соревновательной деятельности. Таких кикбоксеров не всегда можно заметить в первых рядах по показателям физической подготовленности. Зачастую для выявления данных спортсменов используются субъективные методы оценки и прогнозирования результатов. Метод субъективных оценок имеет определенные значительные преимущества. Руководство любого спортивного клуба как правило, ориентировано на быстрый результат. Спортсмены, которые его показывают в раннем возрасте, часто не проходят во взрослый, профессиональный спорт. Тренер, пользуясь личным опытом, накопленным в результате спортивной и педагогической деятельности, замечает спортсменов, которые на данный момент не соответствуют определенному этапу подготовки, но понимает, что в перспективе именно эти спортсмены способны достичь высокой квалификации.

Заключение

В настоящее время специалисты определяют спортивную подготовленность спортсмена к соревнованиям, исходя из объективной оценки комплекса разноплановых информативных показателей. Подобная диагностическая модель в некоторых случаях является недостаточно продуктивной и целесообразной. Для составления информативных данных о перспективности спортсмена необходимо использовать комплексный подход, включающий в себя как объективные, так и субъективные методы прогнозирования спортивных достижений. Использование комплексного подхода позволяет взаимодополнять методы контроля и прогнозирования спортивной подготовленности кикбоксеров с получением наиболее формализованной оценки о спортсмене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко, В. Н. Комплексная оценка перспективности юных кикбоксеров в процессе отбора на этапе начальной спортивной подготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Бойко В. Н. – Сургут, 2005. – 21 с.
2. Зыков, А. В. Управление тактико-технической подготовкой хоккеистов 11-12 лет с учетом принципов интеграции и ситуационного подхода / А. В. Зыков, В. В. Козин // Наука и спорт: современные тенденции. – 2015. – Т. 7, № 2. – С. 20–24.
3. Агафонов, А. И. Динамика технических показателей прямого удара ногой юных кикбоксеров в течение первого года обучения / А. И. Агафонов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 6 (172). – С. 3–6.
4. Гришин, А. А. Биопедагогическая оценка тренировочной деятельности кикбоксеров на основе мониторинга сердечной деятельности и лабильных компонентов массы тела / А. А. Гришин, А. В. Коляда, А. И. Завьялов // Вестник Красноярского гос. ун-та им. В.П. Астафьева. – 2014. – № 2 (28). – С. 53–56.
5. Понкратов, А. В. Интеграция информационных и когнитивных технологий в тренировочном процессе единоборцев высокой квалификации на основе триад объектов подготовки единоборцев высокой квалификации / А. В. Понкратов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 7 (185). – С. 313–317.
6. Козин, В. В. Специфика противоборства соперников в ситуационных видах спорта / В. В. Козин, Ф. В. Салугин, А. В. Салугин // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. – 2017. – № 1. – С. 52–56.
7. Горлова, Ю. И. Особенности методики обучения технико-тактическим действиям в кикбоксинге на этапе начальной специализации / Ю. И. Горлова, И. А. Чернов // Наука-2020. – 2020. – № 3 (28). – С. 66–69.
8. Салугин, А. В. Технология подготовки кикбоксеров 12-14 лет на основе формирования умений систематизации минимальных ситуаций противоборств : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Салугин А. В. – СПб., 2020. – 27 с.
9. Козин, В. В. Совершенствование ситуационной техники в индивидуальной подготовке спортсменов игровых видов и единоборств / В. В. Козин, Ф. В. Салугин // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 3. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26485> (дата обращения: 17.05.2024).

ПОДВЕРГАЕТСЯ ЛИ ДЕЗАМИНИРОВАНИЮ АНТРАНИЛОВАЯ КИСЛОТА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА?

Малиновский А.В.

Специальное конструкторское технологическое бюро (СКТБ) «Биофизприбор» — Санкт-Петербургский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Экспериментально-производственные мастерские» Федерального медико-биологического агентства»

Автор:

Малиновский Андрей Владленович, инженер-технолог; Специальное конструкторское технологическое бюро (СКТБ) «Биофизприбор» — Санкт-Петербургский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Экспериментально-производственные мастерские» Федерального медико-биологического агентства», ORCID: 0000-0002-2190-2244

Автор, ответственный за переписку:

Малиновский Андрей Владленович, инженер-технолог; Специальное конструкторское технологическое бюро (СКТБ) «Биофизприбор» — Санкт-Петербургский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Экспериментально-производственные мастерские» Федерального медико-биологического агентства», 197183 Санкт-Петербург, ул. Сабировская, д. 37 malinovskiy.andrey@yandex.ru

DOI: 10.61634/2782-3024-2024-16-52-61

Все пути превращения природных аминокислот приводят к циклу Кребса. Но в последний могут поступать только безазотистые ациклические соединения. В животном организме после отщепления азота углеродные скелеты аминокислот могут превращаться в глюкозу или кетоновые тела и в зависимости от этого аминокислоты обладают глюкогенным либо кетогенным действием. Кроме того, есть еще аминокислоты со смешанным, или глюкокетогенным действием, которые в процессе катаболизма образуют два продукта: глюкогенный и кетогенный. К таким аминокислотам относится триптофан. При сахарном диабете особенно ярко проявляется глюкогенный или кетогенный характер той или иной аминокислоты. Введение в организм кетогенных аминокислот отягчает проявление кетоза, имеющегося при сахарном диабете, в то время как введение глюкогенных аминокислот снижает тяжесть кетоза в силу их антикетогенного действия. Одним из продуктов распада триптофана является антраниловая кислота. Причем если превращение другого продукта распада триптофана-3-гидроксиантраниловой кислоты-давно хорошо известно и является причиной кетогенного действия триптофана, то превращения антраниловой кислоты долго оставалось неясным. Это порождало различные суждения, не позволяющие верно судить о глюкогенном или кетогенном характере антраниловой кислоты, а, следовательно, о характере пути триптофана через нее. В данной статье показано истинное превращение антраниловой кислоты в организме человека, позволяющее сделать суждение о характере (глюкогенный или кетогенный) как антраниловой кислоты, так и о метаболическом пути триптофана через нее.

Ключевые слова: антраниловая кислота; дезаминирование; глюкогенное действие; кетогенное действие.

IS ANTHRANIL ACID SUBJECT TO DEAMINATION IN THE HUMAN BODY?

A.V. Malinovsky

Special design technological bureau «Biofizpribor», St. Petersburg branch of the Federal State Unitary Enterprise «Experimental- production workshops» of Federal Biomedical Agency, St. Petersburg, Russian Federation

All pathways for the transformation of natural amino acids lead to the Krebs cycle. But only nitrogen-free acyclic compounds can enter the latter. In the animal body, after the elimination of nitrogen, the carbon skeletons of amino acids can be converted into glucose or ketone bodies and, depending on this, the amino acids have a glucogenic or ketogenic effect. In addition, there are also amino acids with a mixed, or glucoketogenic, effect, which during the process of catabolism form two products: glucogenic and ketogenic. These amino acids include tryptophan. In diabetes mellitus, the glucogenic or ketogenic nature of a particular amino acid is especially pronounced. The introduction of ketogenic amino acids into the body aggravates the manifestation of ketosis present in diabetes mellitus, while the introduction of glucogenic amino acids reduces the severity of ketosis due to their anti-ketogenic effect. One of the breakdown products of tryptophan is anthranilic acid. Moreover, while the transformation of another breakdown product of tryptophan, 3-hydroxyanthranilic acid, has long been well known and is the cause of the ketogenic effect of tryptophan, the transformation of anthranilic acid has long remained unclear. This gave rise to various judgments that did not allow one to correctly judge the glucogenic or ketogenic nature of anthranilic acid, and, consequently, the nature of the tryptophan pathway through it. This article shows the true transformation of anthranilic acid in the human body, allowing judgment to be made about the nature (glucogenic or ketogenic) of both anthranilic acid and the metabolic pathway of tryptophan through it.

Keywords: anthranilic acid; deamination; glucogenic effect; ketogenic effect.

В 1970 году американский биохимик Альберт Ленинджер составил схему путей введения углеродных скелетов аминокислот, входящих в состав природных белков, в цикл Кребса, где эти углеродные скелеты окисляются до конечных продуктов-углекислого газа и воды [1]. С тех пор эта схема вплоть до наших дней была стереотипной в учебниках биохимии. Поскольку она в некоторых местах, а также некоторые выводы из нее касательно животного организма нуждались в пересмотре, я в нее внес изменения [2,3,4]. В то же время и у Ленинджера, и у меня показано, что вводиться в цикл Кребса могут только безазотистые ациклические соединения, следовательно, перед введением в цикл Кребса аминокислота или продукт ее превращения должны обязательно подвергнуться дезаминированию и дециклизации.

В то же время в животном организме продукты дезаминирования и дециклизации аминокислот могут не только окисляться в цикле Кребса до углекислого газа и воды, но и превращаться в глюкозу и кетоновые

тела. Поэтому все аминокислоты обладают глюкогенным либо кетогенным действием. Если аминокислота в процессе распада превращается в пировиноградную кислоту или в любой продукт цикла Кребса, то ее действие будет глюкогенным, т.к. пировиноградная кислота может обратимо превращаться в глюкозу, а катализатор цикла Кребса-щавелевоуксусная кислота (ШУК) может обратимо декарбоксилироваться в пировиноградную кислоту. Если же аминокислота в процессе распада превращается в ацетилкофермент А (ацетил-КоА), минуя стадию пировиноградной кислоты (см. ниже), или в ацетоуксусную кислоту (свободную или в виде ацетоацетил-КоА), то ее действие будет кетогенным, так как ацетил-КоА может использоваться для синтеза кетоновых тел (а также высших жирных кислот, холестерина и др.), а ацетоуксусная кислота сама является кетоновым телом. Но эти соединения не могут в животном организме превращаться в глюкозу. Кроме того, есть еще аминокислоты со смешанным, или

глюкокетогенным действием, которые в процессе распада образуют определенный продукт цикла Кребса или пировиноградную кислоту, обладающие глюкогенным действием, и ацетоуксусную кислоту или ацетил-КоА, обладающие кетогенным действием. К таким аминокислотам относится триптофан.

При сахарном диабете глюкогенный либо кетогенный характер той или иной аминокислоты приобретает особое значение. Кетоновые тела (ацетоуксусная и β -гидроксимасляная кислоты, а также ацетон) являются нормальными продуктами жирового обмена. Но при сахарном диабете их накопление в организме-кетоз является грозным осложнением, приводящим к коме и летальному исходу. Причиной последнего является не наркотическое действие ацетона, а сдвиг рН тканей в кислую сторону, что нарушает действия ферментов. Поэтому кетоз также называют кетоацидозом, что является неточным, т.к. ацетон не относится к кислотам. Понятно, что введение в организм диабетика кетогенных аминокислот усиливает кетоз. В то же время глюкоза и вообще углеводы в здоровом организме обладают антикетогенным действием, что показывает устранение кетоза, возникающего на почве голодания, дачей углеводов. Антикетогенное действие углеводов объясняется тем, что промежуточный продукт окисления глюкозы пировиноградная кислота обратимо карбоксилируется в ЦУК, что способствует окислению в цикле Кребса ацетил-КоА, а, следовательно, кетоновых тел. Но для поступления глюкозы из крови в клетки и дальнейших ее превращений требуется гормон поджелудочной железы инсулин, прекращение выработки которого и приводит к сахарному диабету. Что касается аминокислот, то для их поступления из крови в клетки и дальнейших превращений инсулин не требуется, а потому при сахарном диабете глюкогенные аминокислоты

являются главными антикетогенными факторами.

В этой статье рассматривается превращение в организме человека антраниловой кислоты на предмет выявления у нее: а) способности подвергаться дезаминированию б) кетогенного либо глюкогенного действия. А поскольку антраниловая кислота является промежуточным продуктом распада триптофана, то по ее действию можно судить о кетогенном и глюкогенном действии триптофана, что имеет особое значение при сахарном диабете.

РАСПАД ТРИПТОФАНА У ЧЕЛОВЕКА

Триптофан относится к незаменимым аминокислотам, следовательно, его углеродный скелет в животном организме распадается необратимо. Из существующих в животном организме 4 путей распада триптофана только один-кинурениновый-приводит к дезаминированию и дециклизации, а, следовательно, к циклу Кребса. В норме 95% триптофана распадается по кинурениновому пути [5,6]. Но здесь нужна оговорка: у большинства млекопитающих и человека и в кинурениновом пути основной поток образующегося из триптофана 3-гидроксикинуренина в норме(!) направлен на необратимый гидролиз на заменимую глюкогенную аминокислоту аланин и 3-гидроксиантраниловую кислоту. причем основной поток 3-гидроксиантраниловой кислоты ведет к синтезу коферментов никотинамидадениндинуклеотида (НАД) и никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ), необходимых для биологического окисления, и только ее незначительная часть окисляется в ацетоацетил-КоА, который способен вступать в цикл Кребса, а также превращаться в кетоновые тела. В учебнике биохимии Ленинджера [1] представлена следующая схема превращения триптофана в ацетил-КоА и ацетоацетил-КоА (рис.1) :

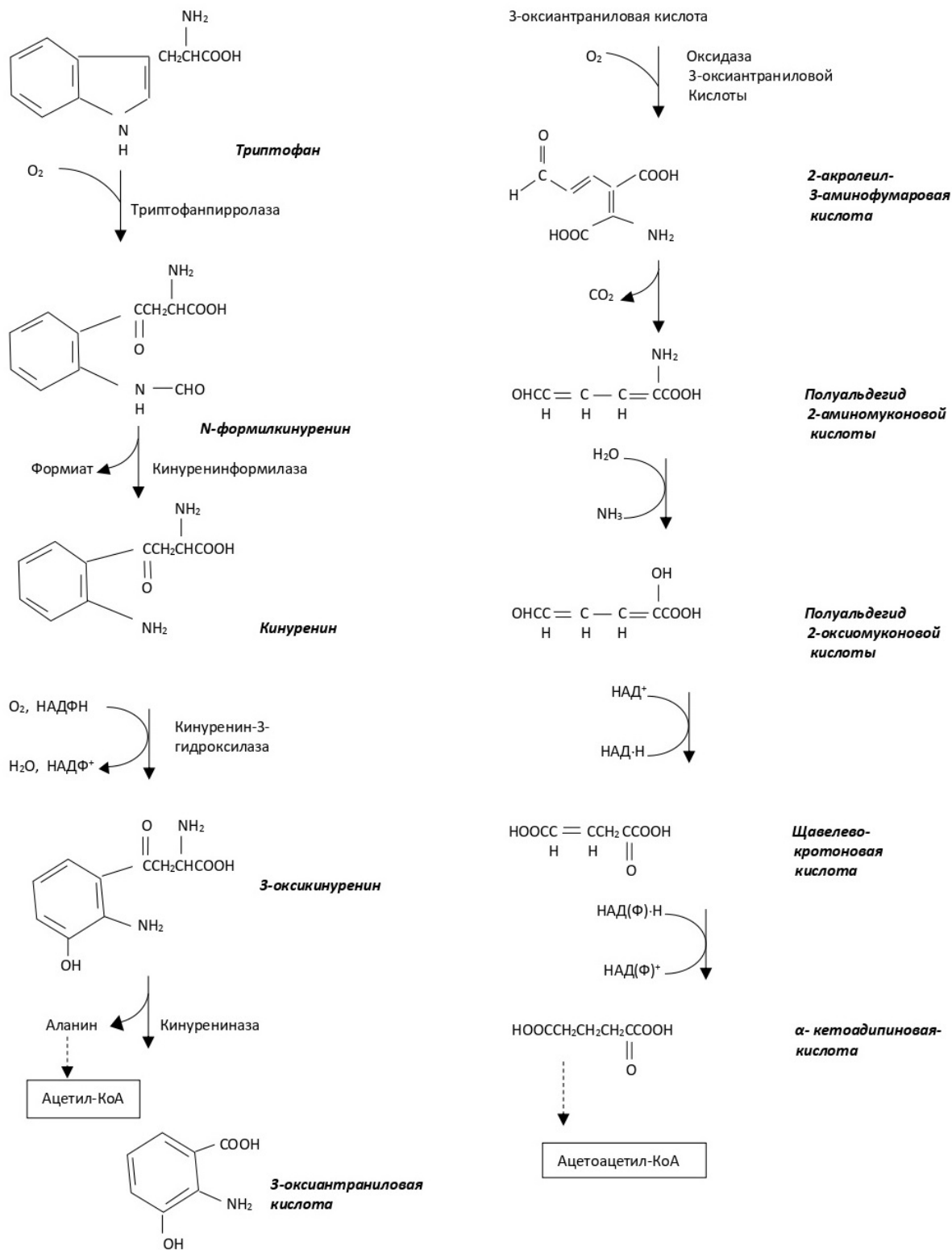


Схема 6

Рис. 1. Превращение триптофана в ацетил-КоА и ацетоацетил-КоА (по Ленинджеру).[1].

Ленинджер относит триптофан к глюкогенным аминокислотам, поэтому нужно взглянуть в эту схему. Хотя в ней ничего не противоречит современной науке, она нуждается в комментариях. В схеме верно показано, что ацетил-КоА образуется из аланина, который в свою очередь образуется при гидролизе 3-гидроксикинуруенина на 3-гидроксиантраниловую кислоту и аланин. Но из этого не видно глюкогенного действия аланина. Между тем последний при дезаминировании превращается в пировиноградную кислоту, которая может дальше идти 3 путями: а) подвергаться необратимому окислительному декарбоксилированию в ацетил-КоА б) подвергаться обратимому карбоксилированию в ЦУК в) обратимо превращаться в глюкозу или гликоген. Именно последним объясняется глюкогенное действие аланина и триптофана в животном организме. В схеме также показано превращение триптофана в ацетоацетил-КоА, что должно обуславливать кетогенное действие триптофана. Но как уже выше указывалось, главный поток 3-

гидроксиантраниловой кислоты у человека направлен на синтез НАД и НАДФ и лишь ее небольшая часть окисляется в ацетоацетил-КоА, поэтому кетогенное действие триптофана будет слабым. Однако оно все же имеет место и Ленинджер в [1] сам себе противоречит, что относит триптофан к чисто глюкогенным аминокислотам.

До сих пор мы говорили о судьбе 3-гидроксиантраниловой кислоты, которая образуется в результате гидролиза 3-гидроксикинуруенина под действием фермента кинуруениназы. Сим ферментом является содержащаяся в цитозоле кинуруениназа В. Но в цитозоле содержится также кинуруениназа А, гидролизующая кинуруенин на аланин и антраниловую кислоту (рис.2). Еще раз напоминаю, что вводиться в цикл Кребса могут только безазотистые ациклические соединения. Поэтому необходимо ответить на следующие вопросы: а) подвергается ли дезаминированию антраниловая кислота в организме человека ? б) обладает ли она глюкогенным либо кетогенным действием?

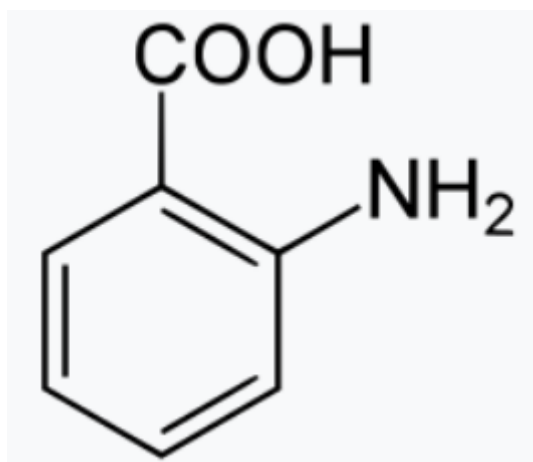


Рис.2. Антраниловая кислота.

ПРЕВРАЩЕНИЕ АНТРАНИЛОВОЙ КИСЛОТЫ У ЧЕЛОВЕКА

В 2008 году вышли мемуары японского биохимика О. Nayaishi, занимавшегося исследованием раскрытия колец в циклических соединениях в различных организмах. Он пишет, что еще в конце 40-х годов XX века по счастливому стечению обстоятельств установил, что в

отличие от млекопитающих у *Pseudomonas* антраниловая кислота, образуемая из триптофана, в дальнейшем дезаминируется в пирокатехин. Затем происходит раскрытие бензольного кольца с образованием муконовой кислоты, которая превращается в янтарную кислоту-продукт цикла Кребса [7]. В

дальнейшем наличие этой цепочки превращений было подтверждено только у *Pseudomonas* [8]. Если бы подобная цепочка превращений была в животном организме, то триптофан бы имел еще одно проявление глюкогенного действия. Поскольку еще в [7] сообщалось, что собакам давали бензол, после чего в моче появлялась муконовая кислота (позже это было замечено у людей, отравившихся бензолом), напрашивается вывод, что у животных возможно раскрытие бензольного кольца подобно раскрытию индольного кольца триптофана в кинурениновом пути, но невозможно прямое дезаминирование антраниловой кислоты. Однако в некоторых старых источниках эта цепочка указана в схеме превращения триптофана без пометки, в каком организме эта цепочка имеет место, следовательно, налицо ее приписывание животному, в т.ч. человеческому организму. Но в книге «Метаболические пути» [9] четко указано, что этот процесс происходит только у бактерий. В наши дни известно, что у животных этой цепочки не существует: она существует только у *Pseudomonas* [10].

В 50-е годы XX века многие исследователи обнаруживали в моче млекопитающих конъюгаты антраниловой кислоты с глицином либо с глюкуроновой кислотой и сделали вывод, что антраниловая кислота метаболически неактивна и является тупиком в метаболизме триптофана у млекопитающих. К сожалению, этот стереотип перебрался в XXI век. В недавно вышедшей работе [11] в схеме распада триптофана у животных отражены различные превращения 3-гидроксиантраниловой кислоты, но не показано ни одного превращения антраниловой кислоты! А в [10] вообще рассматривается у животных только гидролиз 3-гидроксикинурина с образованием 3-гидроксиантраниловой кислоты, а у *Pseudomonas*-гидролиз кинуренина с образованием антраниловой кислоты. Между тем последняя присутствует в животных

тканях. В[12] упомянуто, что антраниловая кислота содержится в тканях человека и ее избыток в головном мозге может приводить к депрессии, причем образуется антраниловая кислота из кинуренина под действием фермента кинурениназы подобно тому, как 3-гидроксиантраниловая кислота образуется из 3-гидроксикинурина (см. рис. 1). Но при этом отмечается, что сродство кинурениназы к 3-гидроксикинурина больше в 10 раз такового к кинуренину.

В 1966 году было впервые продемонстрировано ферментативное окисление антраниловой кислоты в 5-гидроксиантраниловую кислоту в печени кролика [13]. Позже из мочи крыс, которым вводили антраниловую кислоту, был выделен амид последней [14]. Однако метаболическое окисление антраниловой кислоты в 3-гидроксиантраниловую до 1978 года считалось сомнительным.

Только в 1978 году произошел перелом. В[15] впервые сообщается, что в микросомах печени крысы радиоактивная метка C^{14} , введенная крысе с антраниловой кислотой, обнаруживается в коферментах НАД и НАДФ. Но последние образуются из 3-гидроксиантраниловой кислоты (см. рис. 1). Эта же радиоактивная метка была обнаружена в глутаровой кислоте, которая является промежуточным продуктом в пути 3-гидроксиантраниловой к циклу Кребса. Из этого был сделан вывод, что в микросомах печени антраниловая кислота окисляется не только в 5-гидроксиантраниловую кислоту, но и в 3-гидроксиантраниловую и хинолиновую кислоты, следовательно, превращается в НАД и НАДФ. Последние исследования это подтвердили и мы к этому вернемся. Однако и в наше время продолжают действовать старые стереотипы, о чем уже говорилось выше. В настоящей статье уже сообщалось о том, что в [11] в схеме распада триптофана у животных антраниловая кислота показана без единого превращения. К сожалению,

этим страдают многие современные публикации. Но только в [16] в схеме катаболизма триптофана у животных показано дезаминирование антраниловой кислоты в 2,3-дигидроксибензойную кислоту. Между тем ни один эксперимент с животными не обнаружил у них прямого дезаминирования антраниловой кислоты! Недаром в [16] нет ссылки на какое-либо экспериментальное подтверждение последнего.

Так подвергается ли антраниловая кислота дезаминированию в животном организме? Как указывалось выше, введенная крысе с антраниловой кислотой метка C^{14} была обнаружена в глутаровой кислоте, что свидетельствует о дезаминировании антраниловой кислоты. Глутаровая кислота является продуктом окислительного декарбоксилирования показанной в рис. 1 α -кетoadипиновой кислоты на пути к ацетоацетил-КоА, а, следовательно, к циклу Кребса. Но каким образом осуществляется дезаминирование антраниловой кислоты? Только путем окисления в 3-гидроксиантраниловую кислоту с дезаминированием последней [15]. В дальнейшем эта реакция была подтверждена экспериментально.

В вышеупомянутой работе [12] сообщается, что 3-гидроксиантраниловая кислота в человеческом организме образуется двумя путями: из 3-гидроксикинуруенина и из антраниловой кислоты. Причем если антраниловая кислота преодолевает гемато-энцефалический барьер, то 3-гидроксиантраниловая кислота его не преодолевает. Следовательно, в мозге последняя образуется путем неспецифического окисления антраниловой кислоты, в то время, как в периферийных тканях 3-гидроксиантраниловая кислота образуется из 3-гидроксикинуруенина, как показано на рис. 1.

В том же году, когда вышла статья [16] с несуществующим в животном организме прямым дезаминированием антраниловой кислоты, была

опубликована статья [17], посвященная возрастным изменениям превращения кинуруенина в мозге, печени и почках крыс, где указано в схеме катаболизма триптофана, что антраниловая кислота подвергается неспецифическому окислению в 3-гидроксиантраниловую кислоту, о чем говорилось в [12] в приложении к человеку.

Работа [18] посвящена роли кинуруениновой кислоты у позвоночных. Но последняя является продуктом переаминирования кинуруенина, образующегося из триптофана, поэтому в [18] приводится схема распада триптофана по кинуруениновому пути, в которой антраниловая кислота окисляется в 3-гидроксиантраниловую кислоту. В [19,20] показано окисление антраниловой кислоты в 3-гидроксиантраниловую кислоту у человека.

Особое внимание заслуживает [21]. В этой достаточно новой работе сообщается о проведении хроматографического анализа всех продуктов превращения триптофана по кинуруениновому пути у человека. В [21] приведена схема превращений триптофана у млекопитающих по кинуруениновому пути, в которой показано окисление антраниловой кислоты в 3-гидроксиантраниловую кислоту наряду с образованием последней из 3-гидроксикинуруенина, что также показано в [12, 17,18,19,20].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В животном организме 95% триптофана распадается по кинуруениновому пути. При этом образующийся из триптофана кинуруенин (см. рис. 1) в здоровом организме превращается 3 путями: а) подвергается окислению ферментом кинуруенин-3-гидроксилазой в 3-гидроксикинуруенин (см. рис. 1) б) подвергается переаминированию ферментом кинуруенинаминотрансферазой с образованием кинуруеновой кислоты в) подвергается гидролизу ферментом кинуруениназой А на заменимую аминокислоту аланин и антраниловую

кислоту. В свою очередь 3-гидроксикинуренин в здоровом организме превращается 2 путями: а) подвергается переаминированию кинуренинаминотрансферазой с образованием ксантуреновой кислоты б) подвергается гидролизу кинурениназой В на аланин и 3-гидроксиантраниловую кислоту (см. рис.1). Кинуреновая и ксантуреновая кислоты в здоровом организме не превращаются и выделяются с мочой. Почему я подчеркиваю, что в здоровом организме? Дело в том, что коферментом кинурениназы является пиридоксальфосфат (ПФ)-производное витамина В₆. Поэтому при авитаминозе В₆ прекращается деятельность кинурениназы, что ведет к накоплению в организме и резкому повышению содержания в моче ксантуреновой кислоты. Хотя коферментом кинуренинаминотрансферазы также является ПФ, их деятельность особенно не страдает, очевидно, из-за встроенности в митохондрии, в то время, как кинурениназы являются ферментами цитозоля и отсутствуют в митохондриях. Образующаяся в избытке ксантуреновая кислота сама обладает диабетогенным действием путем ингибирования инсулина, а образуемая из нее самопроизвольно (!) 8-гидроксикинальдиновая кислота, кроме диабетогенного действия, является судорожным ядом. Интересно, что у людей с наследственной недостаточностью кинурениназы (апофермента, белка!) введение витамина В₆ устраняло судороги, вызываемые 8-гидроксикинальдиновой кислотой. Из всего этого можно сделать заключение, что главным ферментом превращения 3-гидроксикинуренина у здорового человека является кинурениназа В (см. рис.1). Следовательно, авитаминоз В₆ может быть причиной сахарного диабета, т.к. кинуреновая и ксантуреновая кислоты имеют диабетогенное действие, а антраниловая и 3-гидроксиантраниловая кислоты его не

имеют. Необходимо также отметить, что если в анамнезе сахарного диабета лежит авитаминоз В₆, триптофан не может обладать ни глюкогенным, ни кетогенным действием, т.к. он теряет возможность гидролизаться на антраниловую или 3-гидроксиантраниловую кислоту и аланин. Кроме того, авитаминоз В₆ может приводить к сахарному диабету и по причине, не имеющей отношения к триптофану и продуктам его превращения: ПФ также является коферментом фосфорилазы-фермента, расщепляющего гликоген печени до глюкозо-1-фосфата с последующим превращением последнего в клетках печени. Этот процесс происходит без освобождения глюкозы и не требует присутствия инсулина. Выпадение этого процесса при авитаминозе В₆ приводит к компенсирующему усилению амилалитического гидролиза гликогена до глюкозы, а для вступления последней в любые превращения требуется фосфорилирование в глюкозо-6-фосфат при обязательном присутствии инсулина, что приводит к перенапряжению инсулярного аппарата с его последующим отказом. Но эта тема уже выходит за рамки статьи.

Путь 3-гидроксиантраниловой кислоты к циклу Кребса показан на схеме 1. Необходимо добавить, что значительно большее количество 3-гидроксиантраниловой кислоты у человека не поступает в цикл Кребса, а превращается в коферменты НАД и НАДФ, о чем говорилось выше. В то же время оба пути 3-гидроксиантраниловой кислоты давно были известны. Превращение же антраниловой кислоты у животных и человека долго оставалось неизвестно, в результате чего создавались ложные точки зрения: отрицание какого-либо превращения антраниловой кислоты, на что указывало обнаружение в моче ее конъюгатов; выдача побочного превращения антраниловой кислоты-ее окисления (без дезаминирования!) за главное; приписывание антраниловой кислоте

превращений, отсутствующих в животном организме. Только начиная с [15] стало известно, что главный путь антраниловой кислоты в животном организме-ее окисление в 3-гидроксиантраниловую кислоту. Поэтому метаболическая судьба антраниловой кислоты неотделима от таковой у 3-гидроксиантраниловой кислоты. Подвергается ли антраниловая кислота дезаминированию в животном организме? Дезаминированию на пути к циклу Кребса подвергается 3-гидроксиантраниловая кислота (см. рис. 1), а в нее превращается антраниловая кислота. Следовательно, антраниловая кислота так же подвергается дезаминированию. Прямому дезаминированию антраниловая кислота в животном организме не подвергается! Каким действием-глюкогенным или кетогенным-обладает антраниловая кислота? 3-гидроксиантраниловая

кислота обладает у человека слабым кетогенным действием. Следовательно, антраниловая кислота так же обладает слабым кетогенным действием. А поскольку обе кислоты образуются из триптофана, то и он обладает у человека слабым кетогенным действием. Почему слабым-объяснялось выше. Глюкогенным действием триптофан обладает *только* в результате превращения в глюкогенную аминокислоту аланин.

Итак, мы ответили на оба вопроса:

- а) антраниловая кислота в организме человека подвергается дезаминированию только путем окисления в 3-гидроксиантраниловую кислоту с дальнейшим дезаминированием последней
- б) антраниловая кислота у человека обладает слабым кетогенным действием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Leninger A.L. Biochemistrey. New York Worth Publishers. 1975. 1104
2. Малиновский А.В. Схема и выводы Ленинджера нуждаются в уточнениях. Биоорганическая химия. 2022; 48: 53-62.
3. Малиновский А.В. Глюкогенное и кетогенное действие аминокислот в свете введения их углеродных скелетов в цикл Кребса. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2022; 25: 3-11. DOI: 10.29296/25877313-2022-05-01
4. Малиновский А.В. Незаменимые аминокислоты и их α -кето- и гидроксипроизводные в диете больных уремиями (биохимический аспект). Клиническая нефрология. 2022; 14: 94-101. DOI: 10.18565/nephrology. 2022.1.94-101 34.
5. Badawy A.A.-B. Kynurenine pathway of tryptophan metabolism: regulatory and functional aspects. Int J Tryptophan Res. 2017; 10: 1-20 <https://doi.org/10.1177/1178646917691938>
6. Badawy A.A.-B. Tryptophan metabolism: A versatile area providing multiple targets for pharmacological intervention. Egypt J Basic Clin Pharmacol. 2019; 9: 1-30 doi:10.32527/2019/101415
7. Hayaishi O. From Oxygenase to Sleep. JBC Papers in Press. 2008; April 4. DOI 10.1074/jbc.X800002200
8. Taniuchi H., Hatanaka M., Kuno S., Hayashi O., Nakajima M., Kurihara N. Enzymatic formation of catechol from anthranilic acid. Journal of Biological Chemistry. 1964; 239: 2204-2211. DOI:10.1016/S0021-9258(20)82221-2
9. Дэгли С., Никольсон Д. Метаболические пути. М.: Мир; 1973. 310 с.
10. Parthasarathy A., Cross P. J., Dobson R. C. J., Adams L. E., Savka M. A., Hudson A. O. A three-ring circus: metabolism of the three proteogenic aromatic amino acids and their role in the health of plants and animals. Front Mol Biosci. 2018; 5: 29. DOI: 10.3389/fmolb.2018.00029
11. Badawy A. A.-B., Guillemin G. J. Species differences in tryptophan metabolism and disposition. International Journal of Tryptophan Research. 2022; 15: 1-26. DOI: 10.1177/117864692211225
12. Pawlowski T., Pawlak D., Ingłot M., Zalewska M., Marciniak D., Bugajska J., Janocha-Litwin J., Malyszczak K. The role of anthranilic acid in the increase of depressive symptoms and major depressive disorder during treatment for hepatitis C with pegylated interferon- α 2a and oral ribavirin. J. Psychiatry Neurosci. 2022; 46: E166-E175. doi: 10.1503/jpn.190139.
13. Kashiwamata S., Nakashima K., Kotake Y. Anthranilic acid hydroxylation by rabbit-liver microsomes. Biochim. Biophys. Acta. 1966; 113: 244.
14. Sutamihardja T.M., Ishikura A., Naito J., Ishiguro I. Studies on the new metabolic pathway of anthranilic acid in the rat. I. Isolation and urinary excretion of anthranilamide as a new metabolite of anthranilic acid. Chem. Pharm. Bull. 1972; 20: 2694-2700
15. Ueda T., Otsuka H., Goda I.-K., Ishiguro I., Naito J., Kotake Y. The metabolism of [carboxyl- 14 C] anthranilic acid I. The incorporation of radioactivity

- into NAD⁺ and NADP⁺. J. Biochem. 1978; 84: 687-696. DOI: 10.1093/oxfordjournals.jbchem.a132174
16. Yao K., Fang J., Yin Y-I., Fend Z-M., Tang Z-R., Wu G. Tryptophan metabolism in animals: important roles in nutrition and health. Front Biosci (Schol Ed). 2011; 3:286-97. DOI: 10.2741/s152.
17. Braidy N., Guillemin G.J., Mansour H., Chang-Ling T., Grant R. Changes in kynurenine pathway metabolism in the brain, liver and kidney of aged female Wistar rats. FEBS J. 2011;278: 4425-4434. DOI: 10.1111/j.1742-4658.2011.08366.x
18. Wirthgen E., Hoeflich A., Rebl A., Günther J. Kynurenic acid: the Janus-faced role of an immunomodulatory tryptophan metabolite and its link to pathological conditions. Front immunol. 2018;10:1957. DOI: 10.3389/fimmu.2017.01957
19. Шилов Ю.Б., Безруков М.Н. Кинуренины в патогенезе эндогенных психических заболеваний, Вестник РАМН. 2013; 1: 35-41. doi: 10.15690/vramn.v68i1.535
20. Chen L-M, Bao C-H., Wu Y., Liang S-H., Wang D., Wu L.-Y., Huang Y., Liu H-R., Wu H-G. (2021) Tryptophan-kynurenine metabolism: a link between the gut and brain for depression in inflammatory bowel disease, J Neuroinflammation. 2021; 18: 135. doi: 10.1186/s12974-021-02175-2
21. Sadok I., Jedruchniewicz K. Dietary Kynurenine Pathway Metabolites-Source, Fate, and Chromatographic Determination. Int J Mol Sci. 2023; 24:16304. DOI:10.3390/ijms242216304.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ РАНЕННЫХ В СОВРЕМЕННОМ ВООРУЖЕННОМ КОНФЛИКТЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Семенова Н. В., Выставной А.Л., Евлоева Э.М., Смаилов Р.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Авторы:

Семенова Наталья Владимировна, к.м.н., доцент кафедры экстремальной и доказательной медицины ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Выставной Александр Леонидович, к.б.н., доцент кафедры экстремальной и доказательной медицины ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Евлоева Элиза Магомедовна, студентка лечебного факультета ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Смаилов Рамиль Вильшатович, студент лечебного факультета ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

Автор, ответственный за переписку:

Евлоева Элиза Магомедовна, студентка лечебного факультета ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, 644050, г. Омск, проспект Мира 30Г. evloeva2k@gmail.com

DOI: 10.61634/2782-3024-2024-16-62-69

В последние десятилетия изменения в глобальной военно-политической ситуации приводят к увеличению риска вооруженных конфликтов между ведущими державами. Современные военные конфликты приобретают новые характеристики, не присущие традиционным войнам, что создает серьезные вызовы для военной медицины. Анализ международного и отечественного опыта медицинского обеспечения войск в конфликтах XXI века позволяет выделить актуальные вопросы организации терапевтической помощи на этапах медицинской эвакуации и предложить пути их решения. В данных условиях возрастает значимость профессиональной подготовки врачей, осуществляющих военно-полевую терапию как в войсковых, так и в госпитальных подразделениях медицинской службы.

Ключевые слова: современный военный конфликт, терапевтическая помощь, этап медицинской эвакуации, военно-полевая терапия, гибридная война

KEY FEATURES OF MEDICAL EVACUATION OF THE WOUNDED IN MODERN ARMED CONFLICT (LITERATURE REVIEW)

Semenova N. V., Vystavnoi A. L., Evloeva E. M., Smailov R. V.

Omsk State Medical University

In recent decades, changes in the global military-political situation have led to an increased risk of armed conflicts between leading powers. Modern military conflicts are taking on new characteristics that are not inherent in traditional wars, which poses serious challenges for military medicine. An analysis of international and domestic experience in providing medical support to troops in 21st-century conflicts allows us to identify pressing issues in the organization of therapeutic care during medical evacuation and propose ways to resolve them. In these conditions, the importance of professional training for doctors providing military field therapy in both military and hospital medical service units is increasing.

Keywords: modern military conflict, therapeutic care, medical evacuation stage, military field therapy, hybrid warfare

Медицинское обеспечение войск - ключевой аспект, обеспечивающий здоровье и боеспособность военнослужащих в условиях боевых действий. В современных конфликтах, отличающихся сложностью и многообразием боевой обстановки, военно-медицинская служба сталкивается с уникальными вызовами, требующими быстрой адаптации и эффективной организации помощи. Этот текст исследует специфику работы медицинской службы в условиях войны, включая особенности боевых поражений, влияние климатогеографических факторов и необходимость оптимизации ресурсов для оказания помощи раненым. В условиях современных войн, где взаимодействие медицины и тактики становится особенно важным, медицинское обеспечение становится неотъемлемым элементом успешного выполнения боевых задач. Одной из ключевых характеристик медицинской эвакуации в условиях современных конфликтов является необходимость налаживания эффективного взаимодействия между различными участниками процесса, включая как военные, так и гражданские медицинские учреждения, а также международные гуманитарные организации. Это обуславливает необходимость комплексного подхода к планированию и проведению эвакуационных операций, принимая во внимание не только медицинские, но и организационные, логистические и юридические аспекты. Изучение ключевых аспектов медицинской эвакуации раненых в современных военных конфликтах представляет собой важную и актуальную тему, обладающую как теоретическим, так и практическим значением. Она способствует повышению эффективности операций по спасению жизней и обеспечению безопасной медицинской помощи в условиях боевых действий. Медицинское обеспечение вооруженных сил представляет собой совокупность

мероприятий медицинской службы, ориентированных на сохранение здоровья военнослужащих, а также на оперативное оказание медицинской помощи раненым и больным с целью их быстрого восстановления и возвращения в строй. Военные конфликты XXI века и новые угрозы, связанные с военными действиями, явно подчеркивают существующие проблемы в области военной медицины, особенно в одном из ее ключевых направлений - военно-полевой терапии [6].

Современные боевые действия отличаются выраженной маневренностью и использованием разнообразного оружия, в связи с этим военному врачу необходимо планировать и проводить свою деятельность в различных условиях: во время наступления, при быстрых передвижениях войск, в оборонительной обстановке и на марше [11].

Население, прибывающее в зоне вооружённого конфликта, зачастую получает медицинскую помощь в локальных лечебных учреждениях. В отсутствии таковой помощь предоставляется в ближайших медицинских организациях, которые организуются Министерством здравоохранения, Министерством обороны, Министерством внутренних дел и МЧС России. К примеру, в 2008 году в городе Цхинвал в ходе грузино-югоосетинского конфликта был организован полевой хирургический госпиталь силами Всероссийского центра медицины катастроф «Защита» Министерства здравоохранения России и Центроспаса МЧС России для обеспечения медицинских услуг населению [4,20].

Географические, климатические, и санитарно-эпидемиологические условия различных регионов, где осуществляются боевые действия, играют значимую роль в организации работы медицинской службы в условиях боевых действий. Эти факторы существенно влияют на организацию медицинской помощи, определяя, как

уровень её доступности, так и качество оказываемых услуг.

Например, экстремальные климатические условия (холод, жара, высокая влажность) могут осложнять работу медиков, снижать физическую выносливость и повышать риск заболеваний среди как военнотружущихся, так и гражданского населения. Санитарно-эпидемиологические условия, такие как наличие инфекционных заболеваний, недостаток питьевой воды и медико-санитарной инфраструктуры, также требуют особого внимания и эффективного управления ресурсами.

Население, оказавшееся в зоне вооружённого конфликта, в основном получает медицинскую помощь в местных лечебных учреждениях. В отсутствии таковой помощь оказывается в ближайших медицинских организациях, которые организуются Министерством здравоохранения, Министерством обороны, Министерством внутренних дел и МЧС России. К примеру, в ходе грузино-югоосетинского конфликта в 2008 году в городе Цхинвал был развернут полевой хирургический госпиталь силами Всероссийского центра медицины катастроф «Защита» Министерства здравоохранения России и Центроспаса МЧС России для оказания медицинских услуг населению. Географические, климатические и санитарно-эпидемиологические условия различных регионов, где происходят боевые действия, играют решающую роль в организации работы медицинской службы в условиях боевых действий. Состав и количество эшелонов медицинских сил и средств не имеют фиксированной организационной структуры и могут изменяться в зависимости от условий, а также специфики и объема поставленных задач. В процессе организации лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших медицинская помощь оказывается различным категориям населения, включая жителей

освобожденных территорий, находящихся под контролем федеральных властей и военных формирований, а также вынужденным переселенцам, включая тех, кто размещен в временных населенных пунктах [9]. Ответственность за оказание помощи делегирована медицинским работникам служб скорой помощи, службы медицины катастроф, а также медицинским учреждениям на муниципальном, региональном и федеральном уровнях. Исходя из этого, можно утверждать о том, что для организации системы медицинского обеспечения в ходе вооруженных конфликтов могут использоваться различные организационные методы, относящиеся к медицинским структурам и учреждениям, входящие в число медицинских группировок.

В настоящее время в военных конфликтах угроза радиологического терроризма стала одной из серьезных проблем, учитывая доступ экстремистских группировок к ядерным технологиям и материалам. В условиях конфликтов, таких как чеченская война, наличие потенциально опасных объектов, таких как нефтеперерабатывающие заводы и химические склады, увеличивает риски для гражданского населения и окружающей среды [3,30].

Ситуация с обнаружением фильтрующих противогазов у боевиков подчеркивает серьезность угрозы, с которой сталкиваются правоохранительные и военные органы. Это свидетельствует о том, что террористы могут готовиться к использованию химических или радиологических средств в своих действиях. Инцидент с подрывом цистерны с аммиаком в городе грозном является ярким примером того, как такие действия могут вызвать значительные разрушения и угрозы для здоровья населения. В связи с этим важно, чтобы государства и международные организации принимали меры для предотвращения доступа к опасным материалам и технологий, а также

развивали системы мониторинга и реагирования на возможные угрозы радиологического и химического терроризма [2].

За время операций по ликвидации населённых пунктов от бандформирований в пещерах и на складах оружия боевиков были найдены фильтрующие противогазы, что указывало о подготовке к проведению разноплановых диверсионных действий, а также к защите от применения специальных средств. Подрыв железнодорожной цистерны с аммиаком в городе грозном стал одним из ярких примеров такой тактики. Этот инцидент не только продемонстрировал готовность боевиков к использованию опасных веществ в своих действиях, но и подчеркнул необходимость повышения мер безопасности и защиты населения от возможных террористических актов [12].

В условиях войн и вооружённых конфликтов XX века наблюдались закономерности в проявлении соматической патологии и ее течения. В наше время, в условиях затяжных крупномасштабных военных конфликтов губительно влияет на здоровье населения, а именно: длительно действующее на организм психоэмоциональное напряжение, повышение частоты встречаемости заболеваний, связанных в первую очередь с пониженным иммунным ответом, а также изменения течения клинической картины больных. Важно учитывать, что здоровье населения в условиях конфликтов требует комплексного подхода, включая психосоциальную поддержку, доступ к медицинским услугам и реабилитацию. Из числа сотрудников госпиталей ВЦМК «Защита» часто обострялись соматические заболевания, их составляет до 18,3% [13,14]. Также нужно отметить увеличение потребности в транквилизаторах и снотворных, усиление табакокурения и более выраженные проявления других вредных привычек [4, 20]. В ходе

исследования можно заметить, что медицинские работники в зонах вооружённых конфликтах, прежде всего подвергаются психоэмоциональному напряжению, таких было выявлено до 69,3%, в связи с тем нужно организовывать мероприятия по психологической поддержке. Это подчеркивает важность оказания помощи и поддержки для медицинских работников, что не только способствует их благополучию, сохранению здоровья, но улучшает результаты лечения пациентов и общую эффективность медицинской системы в условиях конфликта [28].

Термин гибридная война начал активно применяться с 1990 в контексте политических и экономических конфликтов между государствами [5]. Гибридная война – это комплексная стратегия ведения конфликта, в которой сочетаются традиционные военные методы и нетрадиционные подходы, такие как информационная война, кибератаки, экономическое давление и политические манипуляции [1]. Основная цель гибридной войны – дестабилизация противника и достижение тактических или стратегических целей с минимальными военными потерями и высокой степенью непрозрачности для общественности. Это явление характеризуется использованием разнообразных стилей ведения боя, позволяющих агрессору действовать скрытно и эффективно, что затрудняет противодействие со стороны жертвы конфликта [18].

В теории ведения гибридных войн охватывается два ключевых этапа: первый – тайное противодействие и второй – открытое военное взаимодействие, в котором задействуются как регулярные, так и нерегулярные вооружённые группы [7].

На первом этапе, тайного противодействия, основное внимание уделяется диверсионно-террористической активности. Данный

этап может включать в себя кибератаки, различные формы пропаганды, а также воздействия на жизненно важные инфраструктурные объекты в определенной территории, разрушение которых способно привести к техногенным катастрофам и авариям. Санитарно-эпидемиологическая ситуация, материальные активы, и конечно же здоровье населения, все эти последствия характерны для первого этапа. Во втором этапе, когда конфликт переходит в так называемую «открытую фазу», помимо традиционных методов ведения войны используется и гибридные методы. Это включает в себя как прямые военные действия, так и информационные операции, направленные на дестабилизацию противника и манипуляцию общественным мнением [12]. В условиях современного мира, когда конфликты становятся всё более многогранными и сложно структурированными, важно учитывать взаимодействие технологий, информации и силовых методов. Гибридные войны требуют от стран новых стратегий реагирования и адаптации, чтобы эффективно защищать свои интересы и стабильность. Примером гибридной войны может служить конфликт США и Афганистана [24,29]. Военные действия: после терактов в Нью-Йорке США начали операцию "Несокрушимая свобода", цель которой заключалась в свержении режима Талибана, который укрывал террористическую группу Аль-Каида. Операция включала традиционные военные действия, такие как бомбардировки и наземные операции [22,25]. Асимметричные тактики: Талибан и Аль-Каида применяли партизанскую тактику, включая засады, минирование дорог и террористические акты. Это позволяло им эффективно сопротивляться более сильным силам коалиции.

Кибервойна: хотя кибертехнологии в то время не были так широко развиты, как сейчас, информационные войны имели место. Талибан использовал пропаганду через радиостанции и другие формы коммуникации, чтобы склонить местное население на свою сторону и дискредитировать западные силы [8, 23].

Информационные операции: со стороны США и их союзников проводились операции по стратегическим коммуникациям, направленные на уменьшение поддержки Талибана среди местного населения и укрепление позиций афганского правительства [21]. Использовались средства массовой информации, чтобы показать положительные изменения в стране, такие как строительство школ и внедрение программ развития. Взаимодействие с местным населением: США и коалиционные силы делали попытки наладить связи с местным населением через программы по восстановлению инфраструктуры и экономическому развитию, что также можно рассматривать как аспект гибридной войны.

Этот конфликт продолжался на протяжении двух десятилетий, и разные стороны использовали различные методы и стратегии для достижения своих целей. В конечном итоге, события в Афганистане продемонстрировали сложности и парадоксы применения гибридной войны.

В современных локальных вооруженных конфликтах авиационная медицинская эвакуация приобретает все большее значение для эвакуации раненых на этапах помощи. Медицинская эвакуация (MEDEVAC): Использование вертолетов и самолетов для быстрого транспортирования раненых с поля боя в медицинские учреждения. Вертолеты, такие как Ми-8 и Ми-24, могут быть оборудованы медицинскими устройствами для предоставления первой помощи в полете. Для медицинской поддержки необходимо создавать авиационные

базы, способные выполнять срочные вылеты для доставки медицинского персонала и необходимого оборудования в зону боевых действий [15,16]. Применение самолетов и вертолетов для переброски мобильных госпиталей и медицинских бригад в удаленные или труднопроходимые районы, где происходят боевые действия. Учебные программы и тренировки для проведения учебных мероприятий для экипажей воздушных судов, чтобы они были готовы к действиям в условиях боевых действий, включая оказание помощи раненым и знание медицинской терминологии. Эти аспекты помогают не только в спасении жизней, но и в поддержании морального духа военнослужащих, так как обеспечивают быстрое и эффективное медицинское обслуживание [24,25].

Современные военные конфликты представляют собой сложные и многофакторные ситуации, требующие особого подхода к организации медицинской помощи. В условиях активных боевых действий возникают специфические угрозы и опасностей, которые влияют на терапевтическую помощь раненым.

Во-первых, необходимо иметь в виду, что на поле боя одновременно может произойти много санитарных потерь, что требует высокой степени готовности и оперативности реагирования от медицинских служб [26,27]. Это связано с тем, что у раненых могут быть различные травмы, в том числе сочетанные, которые усложняют процесс диагностики и лечения. Например, наличие лучевой болезни или химического отравления в сочетании с боевыми травмами требует от медицинского персонала специальных знаний и навыков.

Во-вторых, большое количество пострадавших нуждаются в интенсивной терапии, что создает дополнительную нагрузку на медицинские учреждения. Ранние и поздние осложнения, такие как инфекции, тромбозы и другие, могут

угрожать жизни пациентов и повышать риск инвалидизации, что также требует активного наблюдения и специализированной помощи [17].

Продолжительность стационарного лечения раненых часто оказывается значительной, что ставит перед медицинскими учреждениями задачу оптимизации ресурсов и повышения качества медицинской помощи. Важно также отметить, что многие аспекты боевой терапевтической патологии остаются недостаточно изученными, что затрудняет диагностику и лечение, особенно в условиях, когда такие состояния редки в мирное время [19]. боевых действий.

Заключение

Развитие текущей военно-медицинской науки имеет значимую роль в сохранении и поддержании жизней военнослужащих на полях сражений. По данным исследований, быстрое оказание медицинской помощи и эвакуация раненых могут увеличить шансы выживания до 90% в случае тяжелых травм. Это особенно актуально в условиях современных конфликтов, где применение высокотехнологичного оружия и наличие разнообразных угроз делают здоровье военнослужащих приоритетом. Кроме того, внедрение телемедицины и использование дронов для доставки медикаментов и оборудования на передовую значительно ускоряет процесс оказания помощи. Сооружения медицинских модулей и мобильных госпиталей на передовых позициях позволяют обеспечивать высокий уровень медицинского обслуживания вне зависимости от условий. Все эти меры не только способствуют оперативной эффективности военных операций, но и значительно усиливают обороноспособность нашей страны в условиях современных вызовов и угроз

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова Н.Н., Бобий Б.В., Гончаров С.Ф., Кипор Г.В., Фисун А.Я. Медицинская эвакуация в системе ликвидации медико-санитарных последствий кризисных ситуаций // Медицина катастроф. – 2018. – № 1(101). – С. 5-14.
2. Крюков, Е.В. возможности военно-медицинских организаций по оказанию специализированной медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях радиационной природы / Е.В. Крюков, К.А. Булка, Ю.С. Чеховских и др. // вестник российской военно-медицинской академии. – 2021. – № 1. – с. 153-162.
3. Антипов А.Б. распространение оружия массового поражения – угроза безопасности государства. биологическое оружие / А.Б. Антипов [и др.] // военная мысль. – 2018. – № 9. – с. 5-11.
4. Баранова Н. Н., Качанова Н. А. Деятельность Центра медицинской эвакуации Всероссийского центра медицины катастроф "Защита": основные итоги, проблемы, перспективы // Медицина катастроф. – 2017. – № 4(100). – С. 31-34.
5. Ходаренок М.М., Зинченко А.А. Гибридное оружие войны. Что такое гибридные войны [Электронный ресурс] // Газета.ру. 2016. 10 августа. URL: <https://www.gazeta.ru/army/2016/08/10/10112729.shtml>.
6. Указания по военно-полевой терапии. – спб.: ооо «медиздат-спб», 2019. – 464 с.
7. Тришкин Д.В. организация медико-психологической реабилитации военнослужащих: современное состояние и перспективы развития / Д.В. тришкин [и др.] // воен.-мед. журн. – 2016. – № 8. – с. 4-10
8. Бабкин Г.В., Лавринов Г.А. Парирование угроз военной безопасности Российской Федерации в условиях интенсивного развития научно-технического прогресса // вооружение и экономика. – 2020. – № 2(52). – с. 70-78.
9. Баранова Н. Н., Гончаров С. Ф. Современное состояние проблемы организации и проведения медицинской эвакуации пострадавших в чрезвычайных ситуациях // Медицина катастроф. – 2020. – № 4(112). – С. 57-65. –
10. Якиревич И. А., Попов А. С., Белинский В. В. Колесова О.С., Ярцев А.Д., Баранова Н.Н. Опыт проведения санитарно-авиационной эвакуации пострадавших и больных на воздушных судах МЧС России в 2015 г. // Медицина катастроф. – 2016. – № 1(93). – С. 20-25.
11. Баранова Н. Н. Медицинская эвакуация пострадавших: состояние, проблемы. Сообщение 3 // Медицина катастроф. – 2019. – № 2(106). – С. 38-44. –
12. Гончаров С.Ф., Бобий Б.В., Акиншин А.В. Организация внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности при оказании скорой, в том числе скорой специализированной медицинской помощи и проведении медицинской эвакуации больных и пострадавших / Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации специалистов // Москва: МБУ ИНО ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2021 - 51 с.
13. Исаева И.В., Белова А.Б., Кильник А.И., Быстров М.В., Баранова Н.Н., Шлемская В.В. Организация обеспечения и осуществления автоматизации процессов мониторинга оказания экстренной медицинской помощи и осуществления медицинской эвакуации пострадавших в чрезвычайных ситуациях (для разработки программного обеспечения): Методические рекомендации. М.: ФГБУ ВЦМК «Защита» ФМБА России, 2020. 77 с. (Библиотека Всероссийской службы медицины катастроф).
14. Кильник А.И., Быстров М.В., Баранова Н.Н., Исаева И. В. Типовое оснащение бригад скорой медицинской помощи, авиамедицинских бригад и мобильных медицинских формирований техническими средствами для применения информационных технологий: Методические рекомендации. М.: ФГБУ ВЦМК «Защита» Минздрава России, 2019. 26 с.
15. Попов, А. В. Деятельность Центра авиамедицинской эвакуации и экстренной медицинской помощи по подготовке специалистов авиамедицинских бригад в 2009 г / А. В. Попов, Н. Н. Баранова // Медицина катастроф. – 2009. – № 4(68). – С. 45.
16. Кажанов И.В., Денисов А.В., Микитюк С.И., Кобиашвили М.Г. Способ транспортной иммобилизации раненых и пострадавших // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2017. № 4. С. 5-12.
17. Пархомчук Д.С. Организация проведения лечебно-эвакуационных мероприятий в условиях локального вооруженного конфликта // Медицина катастроф. 2018. № 4 (104). С. 14-17.
18. Кульнев С.В., Котив Б.Н., Крючков О.А., Мавренков Э.М. Развитие систем оказания медицинской помощи раненым, больным и пострадавшим в военных конфликтах прошлого и настоящего // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. 2018. № 4 (64). С. 174-180.
19. Медицина чрезвычайных ситуаций / Учебник в 2-х томах, под редакцией Гончарова С.Ф., Фисун А.А. ГЭОТАР-Медиа, 2021 г. 608 с.
20. Kipor G., Baranova N., Pichugina N., Goncharov S. The 25 Years of Experience Since Inauguration of All- Russian Center for Disaster Medicine "Zaschia" (Protection). All-Russian Center for Disaster Medicine "Zaschita", Moscow, Russian Federation // Prehospital and Disaster Medicine. 2019;34(Suppl.1):99.

21. Kipor, G., Goncharov, S., Shabanov, V., Bistrov, M., Pichugina, N., Baranova, N. (2017). International Emergency Medical Teams in the Russian Federation. *Prehospital and Disaster Medicine*, 32(S1), S92-S92.
22. Baranova, N. N.; Gontscharow, S. F.; Isaewa, I. W.; Ziervogel, H.; Schedler, O.: Organisation der internationalen medizinischen Evakuierung *The German Journal of Emergency Physicians «Der Notarzt»*, Issue 01 · Volume 37 · February 2021, p 58-59.
23. Grebenyuk A.N., Lisina E.A., Lisin P.L., Starkov A.V. Medical technical devices for medical evacuation of wounded and injured in emergency situations. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2020;(1):21-35.
24. Robert J., Tourtier J.P, Vitalis V. [et al.]. Air medical-evacuated battle injuries: French Army 2001 to 2014 in Afghanistan // *Air Med. J.* 2017. Vol. 36, N 6. P 327-331.
25. Wernecke S., Luhrs J., Hossfeld B. Das Strategic-Aeromedical-Evacuation-System der Bundeswehr: Langstreckenlufttransport als intensivpflegerische Herausforderung // *Med. Klin. Intensivmed. Notfmed.* 2019. Vol. 114, N 8. S. 752-758.
26. Broby N., Lassetter J.H., Williams M., Winters B.A. Effective International medical Disaster relief: A Qualitative Descriptive Study // *Prehosp. Dis. Med.* 2018. Vol. 33, N 2. P. 119-126.
27. Williams VF., Stahlman S., Oh G.T. Medical evacuations, active and reserve components, U.S. Army Forces, 2013-2015 // *MSMR.* 2017. Vol. 24, N 2. P 15-21.
28. Goncharov S.F., Sokolov M.E., Baranova N.N., Solodova R.F., Titov I.G. The concept of a portable isolated robotic medical module for evacuation of the sick and injured. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2020;(3):14-23.
29. Kotwal R.S., Staudt A.M., Trevino J.D. [et al.]. A review of casualties transported to Role 2 medical treatment facilities in Afghanistan // *Mil. Med.* 2018. Vol. 183, Suppl. 1. P 134-145.
30. Tin D. Bioterrorism: An analysis of biological agents used in terrorist events / Tin D., Sabeti P., Cotton G. R. // *Am J Emerg Med.* – 2022. - № 54. – P. 117-121.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 5-МЕТИЛТЕТРАГИДРОФОЛАТА В ОБРАЗЦЕ «НАПИТОК БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЙ НЕГАЗИРОВАННЫЙ, ОБОГАЩЕННЫЙ ВИТАМИНОМ В₉. СПРЕЙ ВИТАМИННЫЙ СУБЛИНГВАЛЬНЫЙ»

Корнеева И.Н.¹, Савченко И.А.¹, Лукша Е.А.¹, Подгурская В.В.¹, Иванова Е.В.¹, Михайлов Д.В.²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

² ООО «СИБ-М»

Авторы:

Корнеева Ирина Николаевна – к.хим.н., доцент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России.

Савченко Ирина Александровна – к.фарм.н., доцент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России.

Лукша Елена Александровна – к.фарм.н., доцент, заведующая кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России.

Подгурская Вера Викторовна – ассистент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России.

Иванова Евгения Викторовна – ассистент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России.

Михайлов Дмитрий Викторович – генеральный директор ООО «СИБ-М».

Автор, ответственный за переписку: Подгурская Вера Викторовна, ассистент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, 644001, г. Омск, ул. 20 лет РККА, д. 15, verapodgurskaya@mail.ru

DOI: 10.61634/2782-3024-2024-16-70-74

Резюме

Большое количество воздействующих на человека негативных факторов влияют на его состояние здоровья. Недостаток фолиевой кислоты и ее производных может привести к развитию серьезных заболеваний. В ООО «СИБ-М» (Омская область) разработана пищевая добавка, содержащая витамин В₉. Спектрофотометрическим методом в УФ- и видимой областях проведены испытания на подлинность и количественное определение 5-метилтетрагидрофолатов в продукте «Напиток безалкогольный негазированный, обогащенный витамином В₉. Спрей витаминный сублингвальный». Сравнение со стандартом показало наличие максимума (254 нм) и минимума поглощения (332 нм), что свидетельствует о присутствии витамина В₉ в исследуемых образцах. Установлено, что заявленное в пищевой добавке содержание витамина В₉ попадает в границы доверительного интервала при спектрофотометрическом определении. Полученные указанным методом результаты могут быть использованы при разработке нормативной документации по контролю качества пищевой добавки в процессе ее производства.

Ключевые слова: витамин В₉, метилфолат, 5-метилтетрагидрофолат, спектрофотометрия в УФ- и видимой областях.

DETERMINATION OF 5-METHYLTETRAHYDROFOLATE IN THE SAMPLE «NON-CARBONATE SOFT DRINK ENRICHED WITH VITAMIN B₉. VITAMIN SUBLINGUAL SPRAY»

I.N. Korneeva¹, I.A. Savchenko¹, E.A. Luksha¹, V.V. Podgurskaya¹, E.V. Ivanova¹, D.V. Mikhailov²

¹ Omsk State Medical University

² «SIB-M» LLC

A large number of negative factors affect an individual's health. Deficiency of folic acid and its derivatives can lead to the development of serious diseases. «SIB-M» LLC (Omsk Region) has developed a food supplement containing vitamin B₉. Spectrophotometric tests in the UV and visible regions were performed to determine the authenticity and quantitative content of 5-methyl-tetrahydrofolate in the product «Non-carbonated soft drink enriched with vitamin B₉. Sublingual vitamin spray». Comparison with the standard showed the presence of a maximum (254 nm) and minimum absorption (332 nm), indicating the presence of vitamin B₉ in the studied samples. It was found that the declared content of vitamin B₉ in the food supplement falls within the confidence interval for spectrophotometric determination. The results obtained by this method can be used in the development of regulatory documentation on quality control of the food supplement during its production.

Keywords: vitamin B₉, methylfolate, 5-methyltetrahydrofolate, UV-visible spectrophotometry.

Напряженный ритм жизни в эпоху интернета и цифровых технологий, многозадачность профессиональной деятельности человека, снижение продолжительности отдыха, техногенное загрязнение окружающей среды, неконтролируемый прием лекарственных препаратов, недоброкачественные продукты питания, гиповитаминоз и другие факторы приводят к развитию различных заболеваний [4,7]. Одним из важнейших факторов появления физиологических нарушений здоровья и развития серьезных заболеваний является несбалансированность рациона и недостаточность потребления витаминов B₉ и B₁₂, в том числе у населения Омской области [3,5].

Витамин B₉ (фолиевая кислота) является водорастворимым витамином, дефицит которого вызывает анемию, раннее старение, головные боли, учащенное сердцебиение, заболевания кожи, неврологические заболевания, нарушение сна и депрессию [2-7,9]. В группу риска входят люди с алкогольной зависимостью, беременные женщины, женщины детородного возраста, люди с плохой усваиваемостью пищи и имеющие заболевания ЖКТ, а также пожилые люди [6].

На базе ООО «СИБ-М» (Омская область) разработана пищевая добавка «Напиток

безалкогольный негазированный, обогащенный витамином B₉. Спрей витаминный сублингвальный». Продукция выпускается в виде спрея для сублингвального приема, тем самым, биодоступность действующих веществ достигает 98 %, поскольку все вещества попадают в кровоток и клетки, минуя ЖКТ, где под воздействием желудочного сока и ферментов печени вещества теряют свою активность в несколько раз. Продукция изготавливается в виде микроскопических сфер, оболочка которых состоит из фосфолипидного слоя. Напиток не содержит сахара, т.к. в рецептуре применяются стевииогликозиды, извлеченные из экстракта листьев стевии, который является натуральным подсластителем, обладающим нулевой калорийностью. Имея нулевой гликемический индекс, витаминный напиток подходит для диетического питания. В составе пищевой добавки используются растительные экстракты и натуральные фруктово-ягодные ароматизаторы, что делает продукт приятным на вкус. Кроме того, в состав спрея входит метаболически активная форма витамина B₉ в виде метилфолата (5-метилтетрагидрофолата) с содержанием действующего вещества 98-99 %.

Для идентификации и количественного определения витамина В₉ применяются современные физико-химические методы анализа: ИК-спектрометрия, спектрофотометрия в УФ- и видимой областях, флуориметрия, тонкослойная хроматография и ВЭЖХ [8,10-12]. Наиболее доступным, экономичным и экспрессным методом является спектрофотометрия в УФ- и видимой областях [1, 11].

Целью работы явилось качественное и количественное определение спектрофотометрическим методом 5-метилтетрагидрофолата в «Напитке безалкогольном негазированном, обогащенном витамином В₉».

Объект исследования: продукция пищевая обогащенная «Напиток безалкогольный негазированный, обогащенный витамином В₉. Спрей витаминный сублингвальный». Упаковка: ПЭТ флакон с распылителем, объем 30 мл. Торговая марка «ВкусВилл». Производитель: ООО «СИБ-М», Омская область.

Материал и методы

Подлинность и количественное определение 5-метилтетрагидрофолата проводили на спектрофотометре ЮНИКО модель 2802S в кварцевых кюветах с толщиной слоя 10 мм.

В качестве стандарта (PCO) использовали субстанцию L-5-Methyltetrahydrofolic Acid (витамин В₉ в форме метилфолата) 97,5%, Китай.

Испытания на подлинность и количественное содержание проводили на 5 выбранных из партии образцах.

Подлинность.

Спектры поглощения испытуемого и стандартного раствора в области длин волн от 200 до 400 нм должны иметь максимум (254 нм) и минимум (332 нм) при одних и тех же длинах волн.

Приготовление растворов.

Стандартный раствор

Около 0,15 г (точная навеска) PCO метилфолата помещают в мерную колбу вместимостью 100,0 мл, растворяют в воде

очищенной и доводят тем же растворителем до метки.

0,1 мл полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 25,0 мл и доводят объём раствора 0,1 М раствором натрия гидроксида до метки. Раствор фильтруют.

1,00 мл фильтрата помещают в мерную колбу вместимостью 5,0 мл и доводят 0,1 М раствором натрия гидроксида до метки. Испытуемый раствор

0,1 мл образца помещают в мерную колбу вместимостью 25,0 мл и доводят объём раствора 0,1 М раствором натрия гидроксида до метки. Раствор фильтруют.

1,00 мл фильтрата помещают в мерную колбу вместимостью 5,0 мл и доводят 0,1 М раствором натрия гидроксида до метки.

Раствор сравнения

0,1 М раствор натрия гидроксида. Среда растворения: вода очищенная.

Растворы готовят непосредственно перед использованием.

Количественное определение.

Для проведения количественного определения витамина В₉ в форме метилфолата в образце использовались растворы, приготовленные для испытания на подлинность.

Методика проведения. Измеряют оптическую плотность испытуемого и стандартного растворов на спектрофотометре в максимуме поглощения при длине волны 254 нм в кварцевой кювете с толщиной слоя 10 мм. Содержание метилфолата в мкг вычисляют по формуле:

$$X = \frac{A_1 \times 1 \times 0,1 \times 100 \times 5 \times a_0 \times 25}{A_0 \times 100 \times 25 \times 0,1 \times 5 \times 1} = \frac{A_1 \times a_0}{A_0},$$

где A_1 – оптическая плотность испытуемого раствора,

A_0 – оптическая плотность стандартного раствора,

a_0 – масса навески метилфолата, мкг.

Результаты и их обсуждение

Спектры поглощения стандартного и анализируемого растворов представлены на рис. 1.

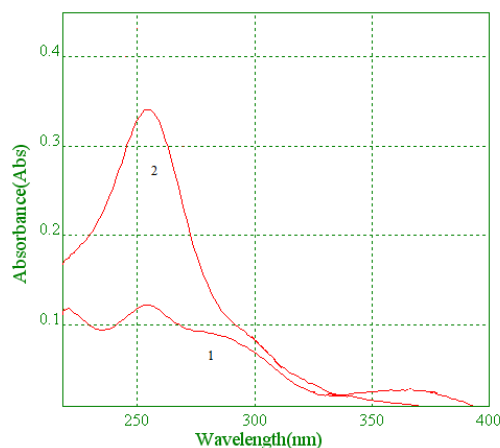


Рис. 1. Спектры поглощения 5-метилтетрагидрофолата (1) и испытуемого образца (2).

Таблица. 1. Количественное содержание витамина В₉ в объекте исследования.

Наименование определяемого вещества	Заявленное содержание, мкг/100 мл	Результат испытаний – значения доверительного интервала среднего результата (min÷max), мкг/100 мл	Относительная погрешность среднего результата (ошибка среднего значения), %
Витамин В ₉ в форме 5-метилтетрагидрофолата	152000	147379,2÷156620,8	3,04

Анализ спектров поглощения в области от 200 до 400 нм подтвердил наличие выраженных максимума поглощения на длине волны 254 нм и минимума на 332 нм как для стандартного раствора 5-метилтетрагидрофолата (PCO), так и для исследуемого образца. Эти характеристики являются ключевыми показателями подлинности витамина В₉ (фолиевой кислоты) в исследуемом объекте.

Спектральные данные согласуются с литературными источниками, что подтверждает правильность проведения анализа и достоверность полученных результатов. Максимум поглощения на 254 нм и минимум на 332 нм характерен для производных фолиевой кислоты.

Результаты количественного определения 5-метилтетрагидрофолата в образце, представленные в таблице 1, показывают, что содержание витамина В₉ в исследуемом образце составляет 147379,2÷156620,8 мкг/100 мл. При этом относительная погрешность среднего результата составила около 3 %, что

соответствует погрешности используемого спектрофотометрического метода.

Эти данные могут быть использованы для разработки нормативной документации по контролю качества исследуемого продукта при его производстве. Сравнение полученных результатов с нормативными значениями позволяет сделать вывод о соответствии исследуемого образца установленным стандартам.

Заключение

Методом спектрофотометрии в УФ- и видимой области проведены испытания на подлинность и количественное содержание витамина В₉ в продукте пищевом обогащенном «Напиток безалкогольный негазированный, обогащенный витамином В₉. Спрей витаминный сублингвальный» (Торговая марка «ВкусВилл»). Показано, что представленные образцы соответствуют заявленному содержанию витамина В₉, указанному на этикетке каждой единицы продукции.

Таким образом, спектрофотометрический анализ в ультрафиолетовой области спектра является надежным и информативным методом для определения содержания 5-метилтетрагидрофолата в различных

образцах, что позволяет контролировать подлинность и количественное содержание фармацевтических препаратов и пищевых добавок, содержащих фолиевую кислоту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барыкин Н.В., Черданцева Е.В., Матерн А.И. Количественное определение витаминов группы В при совместном присутствии методом молекулярной спектроскопии в УФ- и видимой областях. Бутлеровские сообщения 2012;31(7):33-37. (Barykin N.V., Cherdantseva E.V., Matern A.I. Quantitative determination of B vitamins in their combined presence by molecular spectroscopy in the UV and visible regions. Butlerov communications 2012;31(7):33-37. Russian).
2. Гальченко А.В., Вржесинская О.А., Кошелева О.В. и др. Витаминная обеспеченность лиц, соблюдавших православный Великий пост. Профилактическая медицина 2020;23(1):111-118. (Galchenko A.V., Vrzhesinskaya O.A., Kosheleva O.V. et al. Vitamin sufficiency in persons after observance of Orthodox Great Lent. The Russian Journal of Preventive Medicine 2020;23(1):107-114. Russian). DOI: 10.17116/profmed20202301107
3. Глаголева О.Н., Турчанинова М.С., Вильмс Е.А. и др. Распространенность гиповитаминозов В₉ (фолиевой кислоты) и В₁₂ у населения Омска и оценка эффективности их коррекции кисломолочным биопродуктом, обогащенном микронутриентами. Гигиена и санитария 2015;94(7):61-65. (Glagoleva O.N., Turchaninova M.S., Vilms E.A. et al. Hygienic substantiation of nutritional prevention of hypovitaminosis B₉ and B₁₂ in the population of the Omsk region. Gigiena i Sanitariya 2015;94(8):61-65. Russian).
4. Горбачев Д.О., Сазонова О.В., Гильмиярова Ф.Н. и др. Особенности пищевого статуса вегетарианцев. Профилактическая медицина 2018;21(3):51-60. (Gorbachev D.O., Sazonova O.V., Gil'mijarova F.N. et al. Characteristics of the nutritional status of vegetarians. The Russian Journal of Preventive Medicine 2018;21(3):51-56. Russian). DOI: 10.17116/profmed201821351
5. Елисеева Т., Мироненко А. Витамин В₉ – описание, польза, влияние на организм и лучшие источники. Журнал здорового питания и диетологии 2019;10(4):88-100. (Eliseeva T., Mironenko A. Vitamin B₉ – description, benefits, effects on the body and the best sources. Journal of Healthy Nutrition and Dietetics 2019;10(4):88-100. Russian).
6. Коденцова В.М., Леоненко С.Н., Рисник Д.В. Витамины группы В в профилактике заболеваний. Вопросы диетологии 2020;10(2):23-34. (Kodentsova V.M., Leonenko S.N., Risnik D.V. B-complex vitamins in prevention of diseases. Voprosy dietologii 2020;10(2):23-34. Russian). DOI:10.20953/2224-5448-2020-2-23-34
7. Ромашенко А.С., Савельева О.В. Негативные последствия быстрого темпа жизни для здоровья человека. Международный журнал гуманитарных и естественных наук 2019;5(2):27-29. (Romashenko A.S., Savelieva O.V. Negative consequences of a fast pace of life for human health. Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk 2019;5(2):27-29. Russian). DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10906
8. Рудакова Л.В., Ветрова Е.Н., Рудаков Я.О., Шевелев П.С. Цветометрическая альтернатива флуориметрии для определения фолиевой кислоты. Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация 2021;2:14-19. (Rudakova L.V., Vetrova E.N., Rudakov Ya.O., Shevelev P.S. Colorimetric alternative of fluorimetry for determination of folic acid. Proceedings of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy 2021;2:14-19. Russian).
9. Тармаева И. Ю., Боева А. В. Минеральные вещества, витамины: их роль в организме. Проблемы микронутриентной недостаточности: учебное пособие. Иркутск: ИГМУ, 2014. 89 с. (Tarmaeva I. Yu., Boeva A. V. Minerals, vitamins: their role in the body. Problems of micronutrient deficiency: a tutorial. Irkutsk: Irkutsk State Medical University, 2014. 89 p. Russian).
10. ФС.2.1.0686. Фолиевая кислота. (PM.2.1.0686. Folic acid. Russian). <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/2/2-1/folievaya-kislota>. Дата обращения: January 31 2025.
11. Sheladia S., Patel B. Determination of Escitalopram Oxalate and L-Methylfolate in Tablet by Spectrophotometric and Reverse Phase High-Performance Liquid Chromatographic Methods. Journal of Chromatographic Science 2017;55(5):550-555. DOI: 10.1093/chromsci/bmx008
12. Willems F.F., Boers G.H.J., Blom H.J. et al. Pharmacokinetic study on the utilisation of 5-methyltetrahydrofolate and folic acid in patients with coronary artery disease. British Journal of Pharmacology 2004;145(5):825-830. DOI: 10.1038/sj.bjp.0705446

ИНТЕРЕС К ВЫСШЕМУ МЕДИЦИНСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

Брицкая А.Л., Белова Т.А., Лобова Т.Г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерство здравоохранения Российской Федерации

Авторы:

Брицкая Алена Леонидовна – старший преподаватель кафедры философии и социально-гуманитарных наук ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, ORCID ID: 0009-0009-1958-8186, SPIN РИНЦ: 4665-0078

Белова Татьяна Анатольевна – к.и.н., доцент кафедры философии и социально-гуманитарных наук ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, ORCID ID: 0009-0003-4552-326X, SPIN РИНЦ: 9226-2564

Лобова Татьяна Геннадьевна – к.ф.н., доцент кафедры философии и социально-гуманитарных наук ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, ORCID ID: 0000-0003-1321-8503, SPIN РИНЦ: 1334-3230

Автор, ответственный за переписку: Брицкая Алена Леонидовна – старший преподаватель кафедры философии и социально-гуманитарных наук ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, ORCID ID: 0009-0009-1958-8186, SPIN РИНЦ: 4665-0078

DOI: 10.61634/2782-3024-2024-16-75-79

В современной России существуют проблемы, связанные с необходимостью получения высшего образования как гаранта будущего страны. Важнейшим условием современной реальности является потребность получения не только профессиональных знаний, но и постоянное пополнение и расширение «запаса» знаний. Безусловно, важно понять, а главное осознать эти проблемы. Поэтому необходимо регулярно проводить анкетирование и анализировать удовлетворенность выпускников вуза качеством полученных знаний и практических навыков. В Омском государственном медицинском университете возможно получение подобной информации, где анкетирование различных категорий обучающихся поставлено на постоянную основу.

Ключевые слова: высшее медицинское образование, анкетирование, конкурсный набор, выпускник

INTEREST IN HIGHER MEDICAL EDUCATION IN RUSSIA (ON EXAMPLE OF OMSK STATE MEDICAL UNIVERSITY)

Britskaya A.L., Belova T.A., Lobova T.G.

Omsk State Medical University

In modern Russia, there are problems related to the need for higher education as a guarantee of the country's future. The most important condition of modern reality is the need to obtain not only professional knowledge, but also constant replenishment and expansion of the «stock» of knowledge. It is certainly important to understand, and most importantly to be aware of these problems. Therefore, it is necessary to regularly conduct questionnaires and analyze the satisfaction of university graduates with the quality of knowledge and practical skills. Omsk State Medical University is able to receive such information, where the questionnaire of various categories of students is put on a permanent basis.

Keywords: higher medical education, questionnaire, competitive recruitment, graduate

Высшее образование является особой сферой взаимодействия общества и интересов отдельно взятого человека. Традиционная схема этого взаимодействия всегда укладывалась в определенные рамки: общество нуждалось в некотором количестве высококвалифицированных и высокообразованных специалистов – определенный процент молодых людей получал возможность иметь высшее образование. Критерии отбора несколько варьировались в разное время, однако, по сути все сводилось либо к одаренности детей (в лучшем случае), либо к платежеспособности их родителей. Кроме того, немаловажен факт правильного прогнозирования, сколько и каких специалистов реально нужно будет обществу через 8 лет (6 лет специалитета плюс ординатура), или посмотрим на более отдаленную перспективу – лет через двадцать. В современном обществе, с его быстро меняющимися реалиями, крайне сложно делать подобные прогнозы точными. Поэтому возрастает потребность у людей (причем не только молодых, как показывает практика приема студентов в наш ВУЗ в последние годы) постоянно получать и использовать новые знания. Важнейшим условием современной реальности является потребность в получении не только профессиональных знаний, а хорошего общего образования. Причем эти знания необходимы человеку не только как профессионалу, но этот «запас» знаний должен постоянно пополняться и расширяться. Поэтому высшее образование становится «не привилегией, которой может быть удостоен только ограниченный круг избранных, но необходимым условием существования человека в современном мире» [1]. Таким образом, высшее образование готовит не только и не столько квалифицированных специалистов для работы в государственном хозяйстве, оно готовит людей к жизнедеятельности в

нестабильной реальности с постоянными технологическими, экономическими и геополитическими изменениями.

Человек, получивший высшее образование, должен быть способен, столкнувшись с ситуацией выбора, принимать решения, которые затрагивают интересы не только его самого, а если мы имеем в виду выпускника медицинского университета, то и жизненные интересы многих других людей (пациента, его родственников и т.д.). Таким образом, очевидно, что человек, получивший высшее медицинское образование, не только становится специалистом с конкретной профессией или квалификацией (в какой-то мере эту задачу решает среднее профессиональное образование), он увеличивает свой собственный «человеческий капитал». Так как, даже не имея возможности найти работу по специальности в какие-то кризисные периоды, человек с высшим образованием имеет больше альтернатив на рынке труда. Однако, имея в виду статистику последних лет, проблема не востребованности врачей точно не имеет места быть, хотя возникает ряд иных проблем, связанных с оплатой труда и прочими моментами. Чем более широко человек «образован», тем больше он имеет возможностей для самореализации. Потому что даже если придется сменить по каким-то причинам место и сферу деятельности, востребованной окажется тот фундамент, та база, которую дает именно высшее образование.

К сожалению, сфера образования и сфера здравоохранения всегда воспринималась и воспринимается чиновниками как большая статья расходов для государства. И в стороне остается тот факт, что государство, обеспечивая доступность и качество образования, «наращивает тот человеческий потенциал, которым оно располагает, так что расходы на образование представляются не только более гуманными, но и более эффективными,

чем многие другие расходы... это форма поддержания и даже развития и увеличения капитала, которым обладает человек, а стало быть, и общество» [1]. Положительно выглядит ситуация последних лет, связанная с пониманием самими людьми необходимости получения высшего образования как гаранта будущего их семьи и будущего их детей. Об увеличении интереса к высшему медицинскому образованию свидетельствует большой конкурс, а также высокий проходной балл на все специальности Омского государственного медицинского университета. В частности, проходной балл в 2024 г. на основные места приема составил: на специальность 31.05.01 Лечебное дело – 234, на специальность 31.05.02 Педиатрия – 209, на специальность 31.05.03 Стоматология – 289, на специальность 32.05.01 Медико-профилактическое дело – 155, на специальность 33.05.01 Фармация – 203 балла [2]. Что естественно говорит о высоком уровне подготовки абитуриентов, выбирающих для обучения медицинские специальности. Государство, конечно, заинтересовано в подготовке специалистов в соответствии с потребностями экономической ситуации, в обязательном распределении и предоставлении работы выпускникам вузов (целевая квота). Поэтому возникает практика возвращения части финансовых средств, если человек отказывается работать по распределению. Однако, гуманитарный подход предполагает широкое высшее образование, не «привязывающее» человека к конкретному рабочему месту, а дающее человеку базу (о чем говорилось выше) для его дальнейшего самообразования, саморазвития и максимальной реализации. На это и направлены «общие» предметы, с которыми встречается студент на первом курсе, приходя на кафедру философии и социально-гуманитарных наук: История России, Основы российской государственности, биоэтика,

психология, история медицины, философия, экономика и другие. Если обратиться к тому, что думают сами студенты, получающие высшее образование в Омском государственном медицинском университете, то по результатам анкетирования оценка удовлетворенности выпускников лечебного факультета качеством полученных знаний и навыков составляет 72%, что определяется как средняя степень удовлетворенности. Данный критерий включает следующие показатели: удовлетворённость полученными теоретическими знаниями, удовлетворенность практической подготовкой, удовлетворенность коммуникативными качествами, личностно-профессиональными знаниями и удовлетворенность дополнительными знаниями. Показатель значимости для выпускников полученных знаний и навыков несколько выше и составляет 78%, что также определяется как средняя степень значимости. Наибольшая разность по удовлетворенности и значимости выявлена по составляющей «практическая подготовка». Это говорит о том, что выпускники считают очень значимыми для себя приобретение практических навыков, но не совсем удовлетворены их качеством. По результатам анкетирования оценка удовлетворенности выпускников медико-профилактического факультета качеством полученных знаний и навыков составляет 82%, что определяется как средняя степень удовлетворенности. Средние показатели удовлетворенности определены по всем критериям: теоретические знания, практическая подготовка, дополнительные знания. Показатель значимости для выпускников полученных знаний и навыков также составляет 82%. Наибольшая разность по удовлетворенности и значимости выявлена по составляющим: теоретические и личностно-профессиональные знания. Это говорит о том, что выпускники считают очень

значимыми для себя теоретические и личностно-профессиональные знания, но не совсем удовлетворены их качеством. Среди главных факторов, влияющих на трудоустройство, определены «профессиональные знания и навыки», «востребованность специальности» и «коммуникативные навыки».

По результатам анкетирования оценка удовлетворенности выпускников педиатрического факультета качеством полученных знаний и навыков составляет 87%, что определяется как высокая степень удовлетворенности. Показатель значимости для выпускников полученных знаний и навыков составляет 90%. Наибольшая разность по удовлетворенности и значимости выявлена по составляющей «практическая подготовка».

По результатам анкетирования оценка удовлетворенности выпускников стоматологического факультета качеством полученных знаний и навыков составляет 80%, что определяется как средняя степень удовлетворенности. Средние показатели удовлетворенности определены:

- по критерию «практическая подготовка», включающим средние значения по составляющим «актуальность практических навыков», «соответствие практических навыков квалификационным требованиям», «способность решать практические задачи»;
- по критерию «дополнительные знания», который включает средние значения по составляющим «правовые, экономические знания», «знание инновационных методов» и «владение информационными технологиями»;
- по критерию «коммуникативные качества», который включает средние значения по составляющим «способность налаживать контакты в

коллективе», «культура общения», «способность выстраивать контакты с потребителями услуг»;

- по критерию «личностно-профессиональные знания», которые включают средние значения по составляющим «навыки самоорганизации», «исполнительская дисциплина», «самообразование и самоанализ деятельности».

Показатель значимости для выпускников полученных знаний и навыков составляет 84%, что определяется как средняя степень значимости. Наибольшая разность по удовлетворенности и значимости выявлена по составляющей «практическая подготовка». Это говорит о том, что выпускники стоматологического факультета, также как и выпускники других факультетов ОмГМУ, считают для себя приобретение практических навыков значимым, но не вполне удовлетворены их качеством [См. подробнее: 3].

Таким образом, выявленные показатели могут рассматриваться с позиции неоднозначной ситуации, в которой оказались не только медицинские вузы, но и сама страна в целом. Поэтому средние показатели оценки значимости полученных знаний не требуют специальных корректирующих мероприятий, поскольку важнее выбрать такую образовательную стратегию для реализации образовательного потенциала, которая, не изменяя профессиональной идентичности вуза, помогла бы найти оптимальные пути развития высшего медицинского образования в России.

Итак, в заключении отметим, что, несмотря на непростую современную ситуацию в стране и мире, интерес к высшему медицинскому образованию в России, в целом, и Омской области, в частности, остается высоким.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юдин Б.Г., Луков В.А. Высшее образование и проблема человеческого потенциала России. / Знание. Понимание.

Умение. 2007. // URL: http://www.inspp.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=280&Itemid=0&ysclid=m4l7zxw u8n34350037 (дата обращения 12.12 2024 г.)

2. Итоги набора на 1 курс ОмГМУ в 2024 г. для обучения по образовательным программам высшего образования – программам специалитета. Сведения о проходном балле ОмГМУ. // URL: https://omsk-osma.ru/files/r/priem%20komiss/2024/itogi_2024.pdf (дата обращения: 14.12.2024 г.)

4.

3. Отчет о результатах самообследования ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России за 2023 год. // URL: https://omsk-osma.ru/files/r/priem%20komiss/2024/itogi_2024.pdf (дата обращения: 14.12.2024 г.)