

ISSN 1815-6916 16+

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Чувашии



№ 1

2026

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ



СО Д Е Р Ж А Н И Е

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Голенков А.В., Козлов В.А.

Использование электронных сигарет студентами-медиками в Чувашии 4

Федоров А.Г., Жамлиханов Н.Х., Рябухина О.В., Жамлиханова Д.Н.

Клинические аспекты внутриутробных инфекций у детей раннего возраста: сравнительный анализ критических пациентов с полиморбидной патологией отделения реанимации и пациентов педиатрического отделения 13

СЛУЧАЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Орджоникидзе К.П., Голенков А.В., Орлов Ф.В.

Электросудорожная терапия у больных с имплантированными кардиоэлектронными устройствами 34

ЛЕКЦИЯ

Желтов П.В., Гурьянова Е.А.

Применение искусственного интеллекта и информационных технологий в медицине и здравоохранении..... 46

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Борисов В.Н., Хаджихоссейни К., Ахмад М., Альбадарин А.М., Махали А.Х.

Ортопедические осложнения при использовании брекетов: диагностика и лечение 59

Трухан Д.И., Шуганова П.В., Иванова Д.С., Полтавцева А.М.

Сердечно-сосудистый риск при эндометриозе 67



СОДЕРЖАНИЕ

ORIGINAL ARTICLES

Golenkov A.V., Kozlov V.A.

Using electronic cigarettes by medical students in Chuvashia..... 4

Fedorov A.G., Zhamlikhanov N.Kh., Ryabukhina O.V., Zhamlikhanova D.N.

Clinical aspects of intrauterine infections in young children: a comparative analysis of critical patients with polymorbid pathology in the intensive care unit and patients in the pediatric department..... 13

CASES REPORTS FROM INTERNATIONAL PRACTICE

Ordzhonikidze K.P., Golenkov A.V., Orlov F.V.

Electroconvulsive therapy in patients with implanted cardioelectronic devices 34

LECTURE

Zheltoy P.V., Guryanova E.A.

The use of artificial intelligence and information technologies in medicine and healthcare.... 46

LITERATURE REVIEW

Borisov V.N., Khadzhikhosseini K., Akhmad M., Albadarin A.M., Makhali A.Kh.

Orthopedic complications when using braces: diagnosis and treatment 59

Trukhan D.I., Shuganova P.V., Ivanovam, Poltavtseva A.M.

Cardiovascular risk in endometriosis 67



УДК 613.84

© Голенков А.В., Козлов В.А., 2026

Поступила 18.02.2026 г.

А.В. ГОЛЕНКОВ^{1,2}, В.А. КОЗЛОВ^{1,2}

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ СТУДЕНТАМИ-МЕДИКАМИ В ЧУВАШИИ

¹Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова,

²Институт усовершенствования врачей, Чебоксары

Голенков Андрей Васильевич

проректор по научной работе ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашии, профессор кафедры психиатрии, медицинской психологии и неврологии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», доктор медицинских наук, профессор

Козлов Вадим Авенирович

профессор кафедры медицинской биологии с курсом микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», ведущий научный сотрудник ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашии, доктор биологических наук, кандидат медицинских наук, доцент

Адрес для переписки:

428034, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр., д. 45

Тел.: +7 (903) 379 56 44

E-mail: pooh12@yandex.ru

A.V. GOLENKOV^{1,2}, V.A. KOZLOV^{1,2}

USING ELECTRONIC CIGARETTES BY MEDICAL STUDENTS IN CHUVASHIA

¹I.N. Ulianov Chuvash State University,

²Postgraduate Doctors' Training Institute, Cheboksary

Golenkov Andrei Vasilyevich

Vice-rector for scientific work at the SAI of SPE «Postgraduate Doctors' Training Institute» under the Health Ministry of Chuvashia; Professor of Psychiatry, Medical Psychology and Neurology Department at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University», Dr. Habil. in Medical Sciences, Professor

Kozlov Vadim Avenirovich

Professor of Medical Biology Department with a course in Microbiology and Virology at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University», leading researcher at the SAI of SPE «Postgraduate Doctors' Training Institute» under the Health Ministry of Chuvashia, Dr. Habil. in Biological Sciences, PhD in Medical Sciences, Associate Professor

Address for correspondence:

428034, 45, Moskovsky Pr., Cheboksary, the Chuvash Republic

Tel.: +7 (903) 379 56 44

E-mail: pooh12@yandex.ru



Аннотация. Курение табака, в том числе использование электронных сигарет, как фактор, связанный со склонностью к депрессии, исследовано на субпопуляции студентов-медиков. Полученные данные сопоставлены с результатами изучения распространенности курения табака в студенческой среде и среди населения Чувашской Республики (данные других авторов). Прослежена тенденция к снижению числа курящих студентов.

Всего опрошено 799 респондентов, из которых курящими являются 178 человек (♂/♀: 67/111). В относительном выражении (стандартизированные данные) доля курящих ♂/♀ – 14,8/9,8% ($p=0,0001$); доля некурящих ♂/♀ – 35,3/40,3%. Обычные сигареты предпочитали ♂/♀ 11,2/8,4% от числа курящих ($p=0,0000$), «вейпы» – 9,0/31,5% ($p=0,0000$), кальян – 2,8/5,6% ($p=0,0003$), не имели предпочтений – ♂/♀ 14,6/16,9% ($p=0,6853$) от числа курящих человек.

Потребность в курении (сигарет или «вейпов») уже через 5 мин. после пробуждения испытывали ♂/♀: 5,3/8,7% ($p=0,0001$), через 10 мин. – 5,3/6,9% ($p=0,0278$), через 20 мин. – 8,3/5,5% ($p=0,0000$), через 60 мин. – 12,8/6,9% ($p=0,0000$), более чем через 1 час – ♂/♀: 18,3/21,0% ($p=0,6485$). Трудности, связанные с желанием курить в запрещенных для курения местах, испытывают 5,3% ♂ и 6,9% ♀ ($p=0,0278$). Отказаться от первой сигареты труднее всего 15,1% ♂ и 12,4% ♀ ($p=0,5989$). Выкуривают 10 или менее сигарет в день 42,3% ♂ и 37,8% ♀ ($p=0,5379$), 20 сигарет – 4,5% ♂ и 7,4% ♀ ($p=0,0001$), 30 и более сигарет – 3,0% ♂ и 3,2% ♀ ($p=0,7717$). Больше всего курят утром 4,3% ♂ и 1,8% ♀ ($p=0,0003$). Курят даже тогда, когда больны настолько, что вынуждены находиться в постели, 6,8% ♂ и 8,8% ♀ ($p=0,0012$).

Среди курящих студентов склонность к депрессии была выше, чем среди некурящих: ♂/♀: 15,25/28,0% ($p=0,0000$) и ♂/♀: 0,00/22,25% ($p=0,0000$), соответственно. Среди девушек депрессия встречалась значительно чаще, чем среди юношей. **Выводы:** курящие студенты составляли 16,0% от обследованной субпопуляции. Среди курящих студентов медицинского факультета преобладают городские студенты мужского пола. Студентки предпочитают курить «вейпы» (в 3,5 раза чаще). Больше число студентов мужского пола (в 1,86 раза) не имеет предпочтений в выборе объекта курения. Абстинентный синдром среди курящих студенток встречается примерно в 1,5 раза чаще, чем среди студентов.

Ключевые слова: курение табака, электронные сигареты, кальян, депрессия, прямая стандартизация данных.

Abstract. Tobacco smoking, including the use of electronic cigarettes, was studied in a subpopulation of medical students as a factor associated with a tendency to depression. The data obtained are compared with the results of the study on the prevalence of tobacco smoking among students and among the population of the Chuvash Republic (data from other authors). A tendency towards a decrease in the number of students who smoke is traced.

A total of 799 respondents were interviewed, of which 178 persons are smokers (♂/♀: 67/111). In relative terms (standardized data), the proportion of smokers was 14.8/9.8% ($p=0.0001$); the proportion of non-smokers was 35.3/40.3%. ♂/♀: 11.2/8.4% of the total number of respondents preferred regular cigarettes ($p=0.0000$), «vapes» were preferred by ♂/♀: 9.0/31.5% ($p=0.0000$), hookah – by 2.8/5.6% ($p=0.0003$), ♂/♀: 14.6/16.9% ($p=0.6853$) had no preferences.

The need for smoking (cigarettes or «vapes») as early as 5 minutes after waking up was felt by ♂/♀: 5.3/8.7% ($p=0.0001$), after 10 minutes – 5.3/6.9% ($p=0.0278$), after 20 minutes – 8.3/5.5% ($p=0.0000$), after 60 min. – 12.8/6.9% ($p=0.0000$), after more than 1 hour – ♂/♀: 18.3/21.0% ($p=0.6485$). Difficulties related to the desire to smoke in prohibited for smoking places are experienced by 5.3% ♂ and 6.9% ♀ ($p=0.0278$). Giving up the first cigarette is most difficult for 15.1% ♂ and 12.4% ♀ ($p=0.5989$). 42.3% ♂ and 37.8% ♀ smoke 10 or fewer cigarettes per day



($p=0.5379$), 20 cigarettes are smoked by 4.5% ♂ and 7.4% ♀ ($p=0.0001$), 30 or more cigarettes – by 3.0% ♂ and 3.2% ♀ ($p=0.7717$). 4.3% ♂ and 1.8% ♀ smoke the most in the morning ($p=0.0003$). 6.8% ♂ and 8.8% ♀ ($p=0.0012$) smoke even when they are so sick that they have to stay in bed.

Among smoking students, the tendency to depression was higher than that among non-smokers – ♂/♀: 15.25/28.0% ($p=0.0000$) and ♂/♀: 0.00/22.25% ($p=0.0000$), respectively. Depression was significantly more common among girls than among young men. Conclusions: smoking students made 16.0% of the surveyed subpopulation. Male urban students predominate among smoking students of the Medical Faculty. Female students prefer to smoke «vapes» (3.5 times more often). A larger number of male students (1.86 times more) have no preferences in choosing a smoking facility. Withdrawal syndrome among female students who smoke is about 1.5 times more common than among students.

Keywords: tobacco smoking, electronic cigarettes, hookah, depression, direct standardization of data.

Согласно мнению экспертов ВОЗ, курение остается одним из самых распространенных факторов риска для здоровья населения [1]. На фоне незначительного снижения доли курильщиков традиционных табачных изделий (с 18,7% до 18,6%) в регионах России наблюдается повсеместный рост потребления электронных сигарет (ЭС). Так, по данным Росстата, в 2024 г. электронные курительные девайсы использовали 4,4% населения старше 15 лет (около 5,3 млн человек), что на 19,8% превышает показатели предыдущего года (3,7%) [1]. Россия традиционно входит в число стран с высоким уровнем распространенности использования ЭС и абсолютным их числом: 14,2% взрослых сообщили об использовании ЭС в прошлом, среди молодежи доля таковых в течение жизни составила 28,6% [3]. Неслучайно в одной из недавних статей исследователям из России предлагалось лучше изучить этот вопрос, чтобы выявить факторы риска и разработать профилактические мероприятия [4].

Изучение паттернов использования ЭС среди студентов-медиков имеет стратегическое значение. Данная группа характеризуется повышенной уязвимостью как к никотиновой зависимости, так и к развитию депрессивных состояний. Кроме того, их поведение и уровень профессиональной грамотности напрямую определяют качество будущей медицинской помощи и эффективность общественного здравоохранения. В среде студентов-медиков фиксируется рост популярности ЭС, часто сочетающийся с употреблением обычных табачных изделий. Они подвержены заблуждениям относительно рисков для здоровья и никотиновой зависимости [5, 6]. Исследования подтверждают устойчивую связь между использованием ЭС и повышенной вероятностью развития депрессии. Доказан двусторонний характер этой зависимости: использование ЭС предсказывает депрессию, а депрессия предсказывает использование ЭС [7, 8]. Эта связь особенно актуальна для студентов-медиков, которые испытывают высокий базовый уровень стресса и депрессивных симптомов.

Изучение этого вопроса имеет решающее значение, поскольку студенты-медики – это будущие медицинские работники, ответственные за консультирование пациентов по вопросам отказа от потребления табака и никотиносодержащей продукции. Их собственное отношение к курению и использование ЭС влияют на их способность предоставлять эффективные рекомендации по профилактике и прекращению курения [5, 6]. Кроме того, выявление и устранение связи между использованием ЭС и депрессией в этой группе населения может



способствовать разработке целенаправленных вмешательств, улучшению показателей психического здоровья и снижению риска никотиновой зависимости и ее последствий [9, 10]. Медицинская литература, связанная с ЭС, подчеркивает необходимость включения в учебные программы и разработки программы отказа от курения для студентов-медиков [11, 12]. Распространенность использования ЭС среди студентов-медиков существенно варьируется в зависимости от региона России и учебного заведения, что делает актуальным исследование использования ЭС среди учащейся молодежи в нашей республике.

Цель: оценить распространенность использования ЭС студентами-медиками в Чувашии и проанализировать сопутствующие факторы риска.

Материалы и методы. Всего было опрошено 799 респондентов. Анкета содержала следующие вопросы: возраст (полных лет), пол, место проживания (город/село), факультет, курс, возраст начала курения, предпочтения в курении (обычные сигареты, электронные сигареты, кальян, предпочтений нет), опыт курения кальяна (единственный раз, несколько раз, иногда, регулярно), время первой выкуренной (электронной) сигареты/«вейпа» после пробуждения (через 5 минут, через 10 минут, через 60 минут, более чем через 1 час), трудность воздержания от курения в запрещенных местах (кинотеатрах, магазинах, библиотеках и др.) – да/нет, от какой сигареты отказаться труднее всего – первой утренней/от других, количество выкуриваемых сигарет («вейпов») в день (10 или менее, 20, 30, 31 и более), когда курите больше всего – утром/в другое время суток, курите при болезни, вынуждающей находиться в постели? – да/нет [10]. Кроме того, студентам было предложено ответить на вопросы скринингового опросника расстройств аффективного спектра [13].

Данные для сопоставления взяты из наших предшествующих работ, проведенных по аналогичной методике выявления зависимости населения от курения табака (ТЗ) и связанных с ней показателей [10].

Статистический анализ. Данные представлены в виде медианных значений (Me) с указанием 95% доверительного интервала (ДИ). Исходные данные были рандомизированы методом прямой стандартизации [13]. В качестве стандарта принимали полусумму числа обследованных, округленную до ближайшего целого четного числа. Групповые различия полученных стандартных значений, выраженных в %, определяли с помощью двустороннего критерия Пирсона с χ^2 с поправкой Йейтса.

На вопросы анкеты ответили 28 курящих студентов первого курса, 81 – второго, 21 – третьего, 27 – четвертого и 21 – пятого курса; соответственно – 144, 290, 80, 71 и 36 некурящих студентов. Среди курящих 106 респондентов обучались на лечебном факультете, 20 – педиатрическом, 52 – стоматологическом, среди некурящих – 391, 68 и 162 соответственно, что отражает численный состав медицинского факультета ЧГУ.

Медианный возраст курящих студентов составил 21 год [95% ДИ: 2,02–2,49], студенток – 21 [95% ДИ: 1,87–2,43], некурящих студентов – 20 [95% ДИ: 2,34–2,91], студенток – 20 лет [95% ДИ: 2,49–2,83]. Медианный возраст начала курения у студентов и студенток – 17 лет [95% ДИ: 2,21–3,12 и 1,72–2,25]. Курящих жителей городов – 156 (стандартизированный показатель – 11,7%), села – 22 (8,1%, $p=0,0000$), некурящих студентов – горожан и селян – 508 (38,3%) и 113 (41,9%, $p=0,2989$) соответственно. Половой состав групп курящих и некурящих студентов показан на рис. 1. Общая доля курящих студентов (22,3%) была статистически

значимо ниже доли некурящих ($p=0,0001$). Несмотря на численное преобладание женщин в общей выборке (что обусловлено спецификой обучения на медицинских факультетах), стандартизация данных по полу выявила иную закономерность. В структуре всей обследованной субпопуляции доля курящих мужчин составила 14,7%, в то время как женщин – 9,7% ($p=0,0001$). Таким образом, от числа всех студенток курящими оказались 19,5%, а от числа всех студентов – 29,5%. Следовательно, в относительных числах курящих студентов мужского пола больше, чем курящих студенток ($p=0,0010$).

Среди курящих обычные сигареты предпочитали 35 студентов (19,7% от числа курящих), ЭС – 72 (40,4%), кальян – 15 (8,4%), не имели предпочтений – 56 (31,5%) человек. Среди студентов-мужчин: обычные сигареты предпочитали 20 человек (11,2% от числа курящих), ЭС – 16 (9,0%), кальян – 5 (2,8%), не имели предпочтений – 26 (14,6%).

Среди студенток: обычные сигареты предпочитали 15 человек (8,4% от числа курящих, по отношению к аналогичному предпочтению у парней $p=0,0000$), ЭС – 56 (31,5%, $p=0,0000$), кальян – 10 (5,6%, $p=0,0003$), не имели предпочтений – 30 (16,9%, $p=0,6853$).

Из 178 курящих, кальян курили: один раз – 19 человек (10,7%), несколько раз – 81 (45,5%), иногда – 47 (26,4%), регулярно – 31 (17,4%).

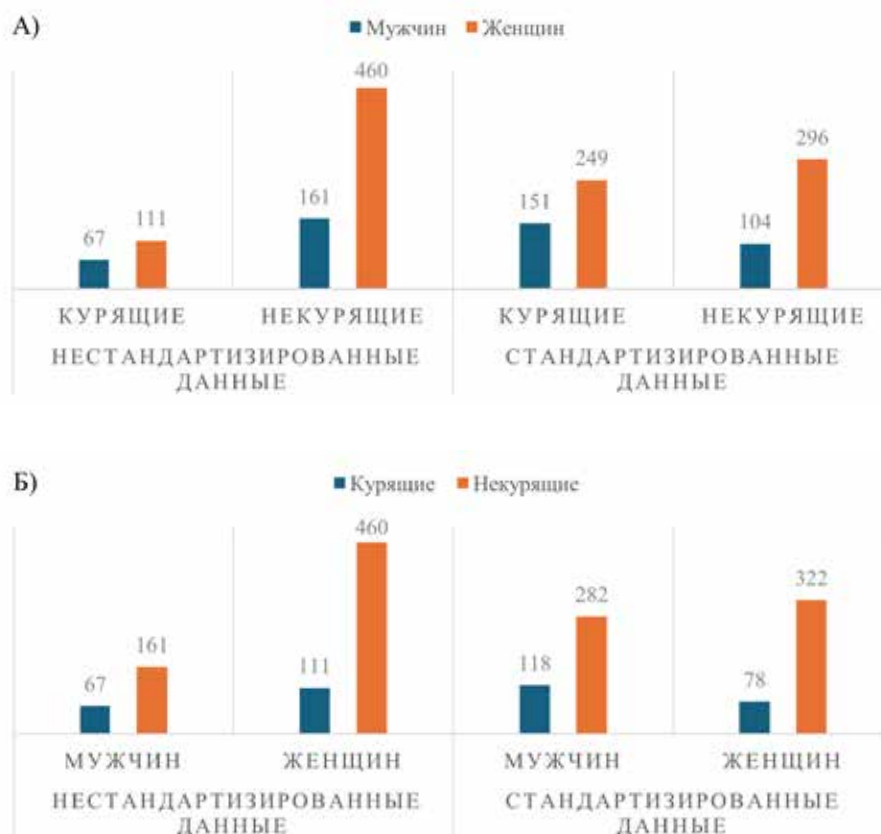


Рис. 1. Сравнение групп студентов по признакам: а) «курящие/некурящие»; б) пол («мужской/женский»). Для выравнивания данных применен метод прямой стандартизации

Потребность выкурить сигарету или «вейп» уже через пять минут после пробуждения испытывали 14,6% (26 человек: мужчины – 5,3%, женщины – 8,7%, $p=0,0001$, здесь и далее указаны абсолютные значения и процентное соотношение), через 10 минут – 22 человека (5,3% мужчин и 6,9% женщин, $p=0,0278$), через 20 минут – 55 человек (8,3% мужчин и 5,5% женщин, $p=0,0000$), через 60 минут – 55 человек (12,8% мужчин и 6,9% женщин, $p=0,0000$),



более чем через 1 час – 75 человек (18,3% мужчин и 21,0% женщин, $p=0,6485$). Трудности, связанные с желанием курить в запрещенных для курения местах (кинотеатрах, магазинах, библиотеках и др.), испытывали 12,4% (22 человека: 5,3% мужчин, 6,9% женщин, $p=0,0278$).

На вопрос: «От какой сигареты отказаться труднее всего?» – «От первой утренней» ответили 26,4% (47 студентов: 15,1% мужчин, 12,4% женщин, $p=0,5989$). 10 или менее сигарет («вейпов») в день выкуривают 78,7% студентов (140 человек: 42,3% мужчин, 37,8% женщин, $p=0,5379$), 20 сигарет – 22 человека (4,5% мужчин и 7,4% женщин, $p=0,0001$), 30 и более сигарет – 11 человек (3,0% мужчин и 3,2% женщин, $p=0,7717$).

На вопрос: «Когда Вы курите больше всего?» – «Утром» ответили 5,6% (10 человек: 4,3% мужчин и 1,8% женщин, $p=0,0003$), «В другое время суток» – 94,4% (168 студентов: 46,0% мужчин и 47,6% женщин, $p=0,8297$). На вопрос: «Вы курите, когда Вы больны настолько, что вынуждены находиться в постели?» – «Да» ответили 15,6% (28 студентов: 6,8% мужчин, 8,8% женщин, $p=0,0012$); «Нет» – 84,4% (150 студентов: 42,1% мужчин, 42,3% женщин, $p=0,9783$).

При оценке различий между курящими и некурящими студентами по полу были получены следующие значения p :

Сравнение мужчин: «0 баллов» – 0,0162, «1 балл» – 0,6766, «2 балла» – 0,4711, «3 балла» – 0,8758, «4 балла» – 0,9214, «5 баллов» – 0,7306, «6 баллов» – 0,5344, «7 баллов» – 0,6679.

Сравнение женщин: «0 баллов» – 0,0000, «1 балл» – 0,0607, «2 балла» – 0,0882, «3 балла» – 0,2830, «4 балла» – 0,5525, «5 баллов» – 0,5024, «6 баллов» – 0,2967, «7 баллов» – 0,3392.

Одновременно с опросом о курении была проведена оценка склонности к депрессии [13]. В абсолютном выражении только 39,8% студентов не имели склонности к депрессии. При случайном выборе в относительных числах их еще меньше – 34,5% (табл. 1). Интересно, что среди некурящих склонность к депрессии имели только девушки, тогда как среди курящих – студенты обоих полов, но преобладает число склонных к депрессии студентов.

В абсолютном выражении курящие студенты со склонностью к депрессии представлены: 9 студентами первого курса (32,1% от числа курящих данного курса, М/Ж – 4/5), 38 студентов второго курса (46,9%, 13/25), 10 студентов третьего курса (47,6%, 3/7), 8 студентов четвертого курса (29,6%, 2/10), 8 студентов пятого курса (38,1%, 5/3). Некурящими студентками со склонностью к депрессии представлены: 28 первокурсниц, 60 второкурсниц, 24 третьекурницы, 19 четверокурсниц, 5 студенток пятого курса.

Таблица 1

Распределение по полу студентов, имеющих склонность к депрессии

Курящие		Некурящие		Значение $p=$			
				Курящие		Некурящие	
М	Ж	М	Ж	Мк/Жк	Мк/Мнк	Жк/Жнк	Мнк/Жнк
Абсолютное число							
27	50	0	136				
Рандомизированный							
61	112	0	89				
Рандомизированный подбор, %							
15,25	28,00	0,00	22,25	0,0000	0,0000	0,0734	0,0000



В абсолютных числах курящие студенты со склонностью к депрессии представлены 49 студентами лечебного факультета, 5 студентами педиатрического и 23 студентами стоматологического факультета. Некурящие со склонностью к депрессии – 97 студентов лечебного факультета, 13 студентов педиатрического факультета и 26 студентов стоматологического факультета.

Обсуждение. По сравнению с проведенным нами ранее в 2016 г. [12], структура курения значительно изменилась. Если диапазон среднего возраста начала курения у респондентов в 2016 г. составил $15,2 \pm 2,1$ – $17,1 \pm 2,4$ лет (интервал среди курильщиков от 8 до 23 лет; юноши начинали курить раньше девушек, $p < 0,001$), то в 2025 г. средний возраст составил 17,0 лет [95% ДИ: 2,21–3,12 и 1,72–2,25], то есть представители этого поколения начали курить позже, чем их предшественники. Вместе с тем, сильная никотиновая зависимость по шкале Фагерстрема в 2016 г. была обнаружена у 4,3% вне зависимости от пола. В 2024 г. при анкетном опросе населения Чувашской Республики средний возраст граждан составил $33,3 \pm 13,9$ года (мужчины/женщины $34,6 \pm 14,5/30,5 \pm 12,2$ лет), сильная зависимость по тесту Фагерстрема наблюдалась у 5,6% населения (мужчины/женщины 4,9%/7,1%). Тогда как в настоящем исследовании сильная зависимость от табака наблюдалась только у 3,0% студентов и 3,2% студенток. По сравнению с нашим анонимным опросом 2018 г. на тематическом форуме лиц из общей популяции в возрасте от 16 до 60 лет (средний возраст – $27,6 \pm 8,5$ лет) возраст начала курения составил 15,4 лет для мужчин и 16,5 лет для женщин, а выраженную табачную зависимость по шкале Фагерстрема в этой когорте имели 28,7% (мужчины/женщины: 29,2%/22,6%). Только 13% из них предпочитали ЭС и 37,1% ежемесячно и чаще курили кальяны [15]. В настоящем исследовании предпочтение ЭС отдавало гораздо большее число курящих: 40,4% студентов и 31,5% студенток. При этом, по результатам проведенного в Чувашии глобального опроса взрослого населения о потреблении табака (GATS) в 2024 г., ЭС использовали 7,1% населения в возрасте от 15 до 63 лет (средний возраст – $28,0 \pm 10,9$ года). Мужчины использовали ЭС примерно в два раза чаще женщин (9,5% и 4,9%; $p < 0,001$), а горожане – в два раза чаще жителей села (9,0% и 4,3%; $p < 0,001$). Таким образом, структура предпочтений в ритуале курения в общей популяции в целом отличается от структуры ритуала курения в среде студентов-медиков.

Таким образом, курящие составляли 16,0% от субпопуляции обследованных лиц. Относительно, среди курящих студентов медицинского факультета преобладают городские студенты мужского пола. Курение «вейпов» предпочитают студентки (встречается в 3,5 раза чаще). В то время как большее число студентов мужского пола (в 1,86 раза) не имеет предпочтений в выборе объекта курения. На основе анализа потребности выкурить первую сигарету сразу после пробуждения и потребности продолжать курение, несмотря на тяжелое заболевание, можно сделать вывод, что абстинентный синдром среди курящих студенток встречается в $\approx 1,5$ раза чаще, чем среди студентов. Число «заядлых курильщиков» (выкуривающих 30 и более сигарет в день) при делении по полу не различается. В целом наблюдается тенденция к снижению табакокурения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Всемирная Организация Здравоохранения. Табак [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/tobacco> (дата обращения: 17.02.2026).



2. Число курильщиков «электронок» в России выросло на 19%. 27 мая 2025. [Электронный ресурс] URL: https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2025/chislo-elektronok/?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения: 17.02.2026).
3. Pan L, Morton J, Mbulo L, Dean A, Ahluwalia IB. Electronic cigarette use among adults in 14 countries: A cross-sectional study. *EClinicalMedicine*. 2022;47:101401. DOI: 10.1016/j.eclinm.2022.101401
4. Sreeramareddy CT, Acharya K, Manoharan A, Oo PS. Changes in E-cigarette Use, Cigarette Smoking, and Dual-Use Among the Youth (13–15 Years) in 10 Countries (2013–2019) – Analyses of Global Youth Tobacco Surveys. *Nicotine Tob Res*. 2024;26(2):142–150. DOI: 10.1093/ntr/ntad124
5. Balogh E, Wagner Z, Faubl N, Riemenschneider H, Voigt K, Terebessy A, Horváth F, Füzesi Z, Kiss I. Increasing Prevalence of Electronic Cigarette Use Among Medical Students. Repeated Cross-Sectional Multicenter Surveys in Germany and Hungary, 2016–2018. *Subst Use Misuse*. 2020;55(13):2109–2115. DOI: 10.1080/10826084.2020.1790011
6. Degani-Costa LH, Bruno FP, Gushken F, Szlejf C, Tokeshi AB, Tehrani YF, Kaufman D, Prasad KKL, Kumar PSS, Jamir L, Benesch MGK, Ryan MG, Lotay H, Fuld JP, Fidalgo TM; Global Vaping Study investigators. Vaping and Hookah Use Among Medical Trainees: A Multinational Survey Study. *Am J Prev Med*. 2023;65(5):940–949. DOI: 10.1016/j.amepre.2023.05.009
7. Ji S, Chen L, Zhuang S, Wei L, Gou L, Shi C, Jia H, Chen X. Bidirectional Association Between E-Cigarette Use and Depression: A Meta-Analysis. *Nicotine Tob Res*. 2025;27(12):2142–2251. DOI: 10.1093/ntr/ntaf163
8. Do EK, Tulsiani S, Koris K, Minter T, Hair EC. Depression, anxiety, stress, and current e-cigarette use: Results from the Truth Longitudinal Cohort of youth and young adults (2022–2023). *J Affect Disord*. 2024;365:628–633. DOI: 10.1016/j.jad.2024.08.127
9. Голенков А.В. Психические расстройства как медико-социальная проблема (региональный аспект): Автореф. дис... д-ра мед. наук. Москва, 1998. 39 с.
10. Голенков А.В. Социально-психологические особенности табачной зависимости у жителей Чувашии. *Наркология*. 2013;1(133):28–32.
11. Голенков А.В. Отношение студентов-медиков к табакокурению и их готовность к оказанию помощи курильщикам. *Наркология*. 2015;7(163):80–83.
12. Козлов В.А., Голенкова В.А., Деомидов Е.С. Никотиновая зависимость у студентов вузов. *Acta Medica Eurasica*. 2016;2:12–17.
13. Краснов В.Н. Расстройств аффективного спектра. Москва: Практическая медицина, 2011. 432 с.
14. Куделина О.В., Несветайло Н.Я., Нагайцев А.В., Шибалков И.П. Статистика здравоохранения: учебное пособие. Томск: СибГМУ, 2016. 122 с.
15. Голенков А.В., Харитонов Н.В., Садовников М.С. Результаты опроса потребителей электронных сигарет (по данным веб-форума). *Наркология*. 2018;17(4):60–64.

REFERENCES

1. World Health Organization. Tobacco [Electronic resource]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/tobacco> (accessed: 17.02.2026).
2. Number of e-cigarette users in Russia increased by 19%. 27 May 2025 [Electronic resource]. URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2025/chislo-elektronok/> (accessed: 17.02.2026).
3. Pan L, Morton J, Mbulo L, Dean A, Ahluwalia IB. Electronic cigarette use among adults in 14 countries: A cross-sectional study. *EClinicalMedicine*. 2022;47:101401. DOI: 10.1016/j.eclinm.2022.101401
4. Sreeramareddy CT, Acharya K, Manoharan A, Oo PS. Changes in E-cigarette Use, Cigarette Smoking, and Dual-Use Among the Youth (13–15 Years) in 10 Countries (2013–2019) – Analyses of Global Youth Tobacco Surveys. *Nicotine Tob Res*. 2024;26(2):142–150. DOI: 10.1093/ntr/ntad124
5. Balogh E, Wagner Z, Faubl N, Riemenschneider H, Voigt K, Terebessy A, Horváth F, Füzesi Z, Kiss I. Increasing Prevalence of Electronic Cigarette Use Among Medical Students. Repeated Cross-Sectional



- Multicenter Surveys in Germany and Hungary, 2016–2018. *Subst Use Misuse*. 2020;55(13):2109–2115. DOI: 10.1080/10826084.2020.1790011
6. Degani-Costa LH, Bruno FP, Gushken F, Szlejf C, Tokeshi AB, Tehrani YF, Kaufman D, Prasad KKL, Kumar PSS, Jamir L, Benesch MGK, Ryan MG, Lotay H, Fuld JP, Fidalgo TM; Global Vaping Study investigators. Vaping and Hookah Use Among Medical Trainees: A Multinational Survey Study. *Am J Prev Med*. 2023;65(5):940–949. DOI: 10.1016/j.amepre.2023.05.009
 7. Ji S, Chen L, Zhuang S, Wei L, Gou L, Shi C, Jia H, Chen X. Bidirectional Association Between E-Cigarette Use and Depression: A Meta-Analysis. *Nicotine Tob Res*. 2025;27(12):2142–2151. DOI: 10.1093/ntr/ntaf163
 8. Do EK, Tulsiani S, Koris K, Minter T, Hair EC. Depression, anxiety, stress, and current e-cigarette use: Results from the Truth Longitudinal Cohort of youth and young adults (2022–2023). *J Affect Disord*. 2024;365:628–633. DOI: 10.1016/j.jad.2024.08.127
 9. Golenkov AV. Mental disorders as a medico-social problem (regional aspect) [dissertation abstract]. Moscow, 1998. 39 p. (In Russ.)
 10. Golenkov AV. Socio-psychological features of tobacco dependence among residents of Chuvashia. *Narkologiya = Addictology*. 2013;1(133):28–32. (In Russ.)
 11. Golenkov AV. Attitudes of medical students toward tobacco smoking and their readiness to provide assistance to smokers. *Narkologiya = Addictology*. 2015;7(163):80–83. (In Russ.)
 12. Kozlov VA, Golenkova VA, Deomidov ES. Nicotine dependence among university students. *Acta Medica Eurasica*. 2016;2:12–17. (In Russ.)
 13. Krasnov VN. *Affective Spectrum Disorders*. Moscow: Practical Medicine; 2011. 432 p. (In Russ.)
 14. Kudelina OV, Nesvetailo NY, Nagaitsev AV, Shibalkov IP. *Health Statistics: Textbook*. Tomsk: Siberian State Medical University; 2016. 122 p. (In Russ.)
 15. Golenkov AV, Kharitonov NV, Sadovnikov MS. Results of a survey of electronic cigarette users (based on web forum data). *Narkologiya = Addictology*. 2018;17(4):60–64. (In Russ.)



УДК 616-053.2

© Коллектив авторов, 2026

Поступила 29.01.2026 г.

**А.Г. ФЕДОРОВ^{1,2}, Н.Х. ЖАМЛИХАНОВ^{1,2,3},
О.В. РЯБУХИНА², Д.Н. ЖАМЛИХАНОВА⁴**

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНУТРИУТРОБНЫХ ИНФЕКЦИЙ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРИТИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ОТДЕЛЕНИЯ РЕАНИМАЦИИ И ПАЦИЕНТОВ ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

¹Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова,

²Городская детская клиническая больница,

³Институт усовершенствования врачей,

⁴Президентский перинатальный центр, Чебоксары

Федоров Александр Генрихович

кандидат медицинских наук, доцент кафедры организации здравоохранения и информационных технологий в медицине ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», заведующий отделением анестезиологии и реанимации БУ «Городская детская клиническая больница» Минздрава Чувашии

Жамлиханов Надир Хусниянович

доктор медицинских наук, профессор кафедры организации здравоохранения и информационных технологий в медицине ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», ведущий научный сотрудник ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашии, врач-педиатр БУ «Городская детская клиническая больница» Минздрава Чувашии

Рябухина Ольга Владимировна

главный врач БУ «Городская детская клиническая больница» Минздрава Чувашии

Жамлиханова Диляра Надировна

врач-акушер-гинеколог БУ «Президентский перинатальный центр» Минздрава Чувашии

Адрес для переписки:

428015, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр., д. 15.

Тел.: +7 (8352) 64-77-74, +7 (960) 304 04 59

E-mail: dokaleks1973@mail.ru

**A.G. FEDOROV^{1,2}, N.Kh. ZHAMLIKHANOV^{1,2,3},
O.V. RYABUKHINA², D.N. ZHAMLIKHANOVA⁴**

CLINICAL ASPECTS OF INTRAUTERINE INFECTIONS IN YOUNG CHILDREN: A COMPARATIVE ANALYSIS OF CRITICAL PATIENTS WITH POLYMORBID PATHOLOGY IN THE INTENSIVE CARE UNIT AND PATIENTS IN THE PEDIATRIC DEPARTMENT.

¹I.N. Ulianov Chuvash State University,

²Municipal Children's Clinical Hospital,

³Postgraduate Doctors' Training Institute,

⁴Presidential Perinatal Center, Cheboksary

**Fedorov Alexander Genrikhovich**

PhD in Medical Sciences, Assistant Professor at Public Health Organization and Medical Information Technologies Department at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University», head of Anaesthesiology and Resuscitation Department at the BI «Municipal Children's Clinical Hospital» under the Public Health Ministry of Chuvashia

Zhamlikhanov Nadir Khusyainovich

Dr. Habil. of Medical Sciences, Professor of Public Health Organization and Medical Information Technologies Department at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University», leading researcher at the SAI of SPE «Postgraduate Doctors' Training Institute» under the Health Ministry of Chuvashia, pediatrician at the BI «Municipal Children's Clinical Hospital» under the Health Ministry of Chuvashia

Ryabukhina Olga Vladimirovna

Chief Medical Officer of the BI «Municipal Children's Clinical Hospital» under the Public Health Ministry of Chuvashia

Zhamlikhanova Dilyara Nadirovna

obstetrician-gynecologist at the BI «Presidential Perinatal Center» under the Public Health Ministry of Chuvashia

Address for correspondence:

428015, 15, Moskovsky Pr., Cheboksary, the Chuvash Republic

Tel.: +7 (8352) 64-77-74, +7 (960) 304 04 59

E-mail: dokaleks1973@mail.ru

Введение. Хроническое критическое состояние (ХКС) и синдром полиорганной недостаточности (СПОН) у детей раннего возраста представляют собой крайне тяжёлые формы патологии, ассоциированные с высоким уровнем инвалидизации и летальности. Внутриутробные инфекции (ВУИ) играют значимую роль в формировании полиморбидности, способствуя развитию системных поражений у детей уже на ранних этапах жизни. Статья посвящена анализу роли ВУИ в развитии сочетанных патологий, оценке диагностических подходов и обоснованию мер для улучшения медицинской помощи.

Цель: провести сравнительный анализ распространенности внутриутробных инфекций и исходов у детей раннего возраста с полиморбидной патологией (ХКС, СПОН) и пациентов педиатрического отделения.

Методы. Проведено ретроспективное исследование типа «случай-контроль» с участием 48 детей (основная группа – 16 пациентов с ХКС/СПОН, группа сравнения – 32 ребенка). Использовалась шкала CIRS для оценки полиморбидности, шкалы Гнедько и Агафоновой для оценки риска ВУИ, а также лабораторные методы (ПЦР, ИФА). Статистический анализ включал U-критерий Манна–Уитни, критерий χ^2 Пирсона, точный критерий Фишера и корреляционный анализ Спирмена.

Результаты. У всех пациентов основной группы отмечено наличие признаков ХКС и СПОН. У 56,25% детей зафиксирован летальный исход. Шансы наличия ВУИ в анамнезе в основной группе были в 105 раз выше, чем в группе сравнения (OR=105,0; 95% ДИ: 10,7–1025,8; $p < 0,001$). По шкалам Гнедько и Агафоновой зарегистрированы высокие значения у пациентов с ХКС по сравнению с группой сравнения ($p < 0,001$). Обнаружена сильная корреляция между индексом тяжести (ИТ) CIRS и баллами шкал риска ВУИ: коэффициенты Спирмена $\rho = 0,660$ (Гнедько) и $\rho = 0,731$ (Агафонова); $p < 0,001$. Проведённое патоморфологическое исследование выявило достоверную ассоциацию между наличием ВУИ и специфическим сочетанием экстрамедуллярного гемопоэза и



мезенхимоза в тканях, которое может рассматриваться как морфологический маркер ВУИ. Объем лабораторной диагностики ВУИ был недостаточным в обеих группах.

Выводы: ВУИ являются значимым независимым фактором риска развития ХКС, СПОН и летальности у детей раннего возраста. Выраженность полиморбидности (по шкале CIRS) коррелирует с высоким риском внутриутробного инфицирования. Выявление специфических морфологических признаков ВУИ может служить основой для дифференциальной диагностики и уточнения этиологии ХКС. Включение комплексного обследования на ВУИ (ПЦР, ИФА в динамике) в рутинную практику при подозрении на ХКС или СПОН, а также использование клиничко-анамнестических шкал, существенно повысит диагностическую точность и позволит улучшить прогноз и тактику ведения данной категории пациентов. Недостаточный охват лабораторной диагностики ВУИ требует оптимизации. Дети с ХКС нуждаются в паллиативной помощи для улучшения качества жизни и оптимизации ресурсов.

Ключевые слова: внутриутробные инфекции, хроническое критическое состояние, полиморбидность, синдром полиорганной недостаточности, дети раннего возраста, паллиативная помощь, шкала CIRS, патологоанатомическое исследование.

Introduction. Chronic critical condition (CCC) and multiple organ failure syndrome (MOFS) in young children represent extremely severe forms of pathology associated with a high level of disability and mortality. Intrauterine infections (IUI) play a significant role in polymorbidity formation, contributing to the development of systemic lesions in children already in the early stages of life. The article is devoted to the analysis of the IUI role in the development of comorbidities, to evaluation of diagnostic approaches and justification of measures to improve medical care.

Objective: to carry out a comparative analysis of the prevalence of intrauterine infections and outcomes in young children with polymorbid pathology (CCC, MOFS) and a pediatric department patients.

Methods. A retrospective case-control study was conducted where 48 children participated (the main group consisted of 16 patients with CCC/MOFS, the comparison group consisted of 32 children). The CIRS scale was used to assess polymorbidity, the Gnedko and Agafonova scale to assess the risk of IUI, as well as laboratory methods (PCR, EIA). The statistical analysis included Mann-Whitney U-test, Pearson's χ^2 criterion, Fisher's exact criterion, and Spearman's correlation analysis.

Results. All patients in the main group were noted to have CCC and MOFS signs. 56.25% of children had a fatal outcome. The chances of having IUI in the history in the main group were 105 times higher than those in the comparison group (OR=105.0; 95% CI: 10.7–1025.8; $p<0.001$). According to Gnedko and Agafonova scales, high values were recorded in patients with CCC compared with the control group ($p<0.001$). A strong correlation was found between the CIRS severity index and the scores of IUI risk scales: Spearman coefficients $p=0.660$ (Gnedko) and $p=0.731$ (Agafonova); $p<0.001$. The pathomorphological study revealed a significant association between the presence of IUI and a specific combination of extramedullary hematopoiesis and mesenchymosis in tissues, which can be considered as a morphological marker of IUI. The volume of laboratory diagnostics of IUI was insufficient in both groups.

Conclusions: IUI is a significant independent risk factor for the development of CCC, MOFS and mortality in young children. Severity of polymorbidity (CIRS) correlates with a high risk of intrauterine infection. Identification of specific morphological features of IUI can serve as a basis for differential diagnosis and clarification of the CCC etiology. Including a comprehensive examination for IUI (PCR, EIA in dynamics) in routine practice in cases of suspected CCC or



MOFS, as well as the use of clinical and anamnestic scales will significantly increase diagnostic accuracy and improve the prognosis and management tactics of this category of patients. Insufficient coverage of IUI laboratory diagnostics requires optimization. Children with CCC need palliative care to improve their quality of life and optimize resources.

Keywords: *intrauterine infections, chronic critical condition, polymorbidity, multiple organ failure syndrome, young children, palliative care, CIRS scale, post-mortem examination.*

Здоровье детей – стратегический ресурс, определяющий уровень социального и экономического развития общества, залог благополучного будущего страны. Одной из важнейших задач здравоохранения Российской Федерации является реализация мер по обеспечению гармоничного роста и развития детского населения. В настоящее время в России, наряду с неблагоприятной демографической ситуацией [1], наблюдаются выраженные отрицательные тенденции в состоянии здоровья детей и подростков [2], включая рост хронической патологии и инвалидности [3]. Так, в 2020 г. насчитывалось 687,7 тыс. детей-инвалидов в возрасте 0–17 лет (около 2% от всего детского населения) [4], а к 2024 г. их численность увеличилась до 779,3 тыс. человек [5]. Таким образом, в современных условиях принципиальное значение имеет развитие первичной профилактики – комплекса активных мер по предотвращению развития заболеваний еще до их возникновения. Основные принципы такого превентивного подхода представлены в платформе «Профилактическая среда» согласно «Стратегии развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 г.» [6]. В этой связи особую актуальность приобретают исследования, направленные на выявление причинных факторов тяжелых патологических состояний у детей раннего возраста.

В педиатрической интенсивной терапии существует категория пациентов, требующая особого внимания медицинского научного сообщества. Это дети с полиморбидной патологией, тяжелыми полиорганными поражениями в хроническом критическом состоянии (ХКС), нуждающиеся в длительном протезировании жизненно важных функций организма. Благодаря достижениям медицинской науки и техники, применению современных методов лечения и выхаживания, число таких пациентов, переживших первичное воздействие пускового этиологического фактора критического состояния, постоянно увеличивается [7–9]. По данным зарубежных коллег [9], современная классификация педиатрических пациентов с хронической патологией включает три иерархических уровня: на вершине иерархии находятся дети с хроническим критическим заболеванием (Chronic Critical Illness [CCI]), которые являются наиболее тяжелой подгруппой в составе группы детей с комплексной патологией (Children with Medical Complexity [CMC]). Последняя входит в более широкую категорию детей и подростков с особыми медицинскими потребностями (Children and Youth with Special Healthcare Needs [CYSHCN]), составляющих 15% детского населения США. Несмотря на то, что совокупная доля подгрупп CMC и CCI составляет менее 10% от общего числа CYSHCN, они потребляют более 80% ресурсов отделений реанимации и интенсивной терапии. При этом пациенты с CCI нуждаются в особых методах лечения из-за длительных периодов госпитализации, которые могут продолжаться месяцами или даже годами [10]. Их доля, по некоторым данным [11], составляет всего 4,5%, однако они занимают значительную часть (36%) от суммарного количества койко-дней. Другие исследования показывают, что распространенность данной



категории пациентов достигает 614 случаев на 100 тыс. детского населения, а среди выписанных из стационара детей этот показатель составляет 174 на 100 тыс. [12].

Как свидетельствуют опубликованные исследования [13], патологические изменения у пациентов с ХКС имеют схожий характер, что определяет однородность терапевтических мероприятий. Это позволяет предположить общность некоторых ключевых звеньев патогенеза. У пациентов с синдромом ХКС закономерно формируется сопутствующая патология, что существенно повышает риск развития синдрома полиорганной недостаточности и неблагоприятного исхода заболевания [7]. В большинстве случаев у данной категории пациентов наблюдается тяжелое повреждение головного мозга, запускающее каскад патологических реакций с вовлечением сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем, а также механизмов водно-электролитного обмена и гормональной регуляции. Присоединяются вторичное иммунодефицитное состояние, трофические нарушения, метаболические сдвиги по типу неспецифической системной реакции, белково-энергетическая недостаточность и инфекционно-воспалительные процессы – формируется порочный круг [14].

Вышеуказанные полиморбидные состояния значительно затрудняют течение восстановительного процесса, удлиняют сроки госпитализации, существенно увеличивают затраты на диагностику и лечение, ухудшают прогноз заболевания и нередко являются основной причиной летального исхода [15].

Отметим, что на сегодняшний день в медицинском научном сообществе нет единого мнения относительно употребления понятий «полиморбидность» и «коморбидность» [16]. Под полиморбидностью чаще понимают состояние, обусловленное наличием у одного больного двух и более заболеваний, патогенетически взаимосвязанных и/или совпадающих по времени, вне зависимости от активности каждого из них; эти заболевания могут не находиться в причинно-следственной связи между собой [17, 18]. Коморбидность же определяют как наличие одновременно нескольких заболеваний у одного пациента, патогенетически и генетически взаимосвязанных между собой; при этом предполагается, что одно из заболеваний является основным [16]. Таким образом, концепция полиморбидности представляет собой интегральный подход к оценке здоровья пациента, учитывающий всю совокупность его заболеваний и патологических состояний, в отличие от традиционного фокусирования внимания исключительно на одном, наиболее значимом диагнозе [16, 18]. Учитывая многогранность патогенетических механизмов и клинических проявлений у детей раннего возраста с синдромом полиорганных нарушений и ХКС, в данной работе мы будем использовать термины «полиморбидность» и «полиморбидный синдром».

Часть исследователей считает, что в основе формирования полиморбидного синдрома (ПМС) лежит не случайное сочетание выявляемых нарушений, а строгая иерархия механизмов, определяющих единство в многообразии патологических проявлений, так называемая «ассоциативная полиморбидность» [16, 18]. В рамках отечественной педиатрической практики сформировалось представление о трех формах коморбидных/полиморбидных состояний: причинная коморбидность (одновременное поражение органов и систем единым патологическим фактором), синтропия (закономерное развитие взаимосвязанных заболеваний на фоне общей генетической предрасположенности и общих факторов риска) и интерференция



(взаимное влияние заболеваний друг на друга, приводящее к изменению клинической картины и течения патологических процессов) [16].

В современной педиатрической практике СПОН рассматривается как закономерный итог развития тяжёлых патологических процессов на фоне полиморбидности: множественные исходные дефекты и дисфункции в различных системах организма под влиянием острого стресса сливаются в единый, комплексный и жизнеугрожающий патологический процесс [19,20]. Отечественные исследования в области анестезиологии и реаниматологии подтверждают, что наличие полиморбидности у детей не просто увеличивает риск развития СПОН, но и кардинально меняет реактивность организма, предопределяя траекторию прогрессирования критического состояния в сторону множественного органного поражения, где любой значимый стрессовый фактор запускает каскад патологических изменений [21].

Установление этиопатогенетических связей при развитии полиморбидных состояний и детальное изучение общих патогенетических механизмов сочетанной патологии открывает широкие возможности для совершенствования медицинских подходов. Это позволит создать более эффективные алгоритмы диагностики и лечения, значительно повысить результативность реабилитационных мероприятий.

Среди факторов, влияющих на развитие полиморбидности у детей раннего возраста, внутриутробная инфекция занимает одну из ключевых позиций, вызывая множественные нарушения в формировании систем организма и оказывая комплексное патологическое воздействие на развитие различных органов и систем [14]. Результаты многих исследований как отечественных, так и зарубежных авторов убедительно показали тесную взаимосвязь ВУИ с патологией беременности, родов [21, 22], с неблагоприятным течением периода новорожденности, младенчества, а также с разнообразными проблемами здоровья в другие возрастные периоды. Нередко приводящими к инвалидизации и снижению качества жизни ребенка [14, 21, 23].

В современной педиатрии проблема хронических критических состояний и полиморбидной патологии требует углубленного междисциплинарного исследования. Клиническая гетерогенность этих состояний обуславливает необходимость разработки инновационных подходов к диагностике и лечению. Создание интегративной системы, включающей современные методы диагностики, алгоритмы динамического мониторинга и прогностические модели, приобретает особую актуальность для медицинских учреждений с ограниченными ресурсами. Одним из важных элементов такой системы является изучение патогенетических механизмов взаимосвязи внутриутробной инфекции, хронического критического состояния и синдрома полиорганной недостаточности у детей [26]. Это позволит повысить точность диагностики и эффективность лечебных мероприятий. Разработка экономически целесообразных стратегий профилактики, диагностики и лечения на основе понимания этих взаимосвязей создаст прочную основу для совершенствования системы оказания медицинской помощи детям с полиморбидной патологией.

Цель исследования: провести сравнительный анализ распространенности внутриутробных инфекций и исходов у детей раннего возраста с полиморбидной патологией, проявляющейся СПОН и ХКС. Сравнение будет проведено между детьми, находящимися в реанимации, и пациентами педиатрического отделения.



Материалы и методы. Настоящее исследование представляет собой ретроспективное аналитическое обсервационное исследование типа «случай-контроль».

Работа базируется на анализе результатов клинических наблюдений 48 детей в возрасте от 1 месяца до 3 лет, получавших медицинскую помощь в период 2018–2022 гг. в отделении анестезиологии и реанимации (основная группа) и в грудничковом отделении (группа сравнения) БУ «Городская детская клиническая больница» Минздрава Чувашии. Информационной базой послужили данные из историй болезни (учетная форма № 003/у), что позволило выполнить комплексный анализ клинических показателей пациентов обеих групп.

В основную группу были включены 16 детей согласно следующим критериям: возраст от 1 месяца до 3 лет на момент госпитализации в отделение анестезиологии-реанимации (ОАР), наличие синдрома ХКС и/или полиморбидных состояний с индексом тяжести по шкале CIRS выше 2,0. Группа сравнения формировалась парно-сопряженным методом с учетом пола, возраста и года госпитализации и включала 32 ребенка.

При формировании основной группы исследования мы ориентировались на следующие ключевые параметры – критерии хронического критического заболевания (chronic critical illness – CCI) Research Triangle Institute, 2014 г. [24], приведенные в работе А.Л. Парфенова и соавт. [15] с незначительной модификацией, учитывающей возрастные особенности наших пациентов: пребывание в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) в течение 8 дней или более и наличие одного или более из пяти состояний: длительная ИВЛ более 96 ч без перерыва; трахеостомия; сепсис/тяжелые инфекции; белково-энергетическая недостаточность (БЭН) и СПОН.

Для оценки полиморбидного статуса пациентов использовалась шкала CIRS, разработанная в 1968 г. В.S. Linn [25]. Шкала комплексной оценки сопутствующей патологии (CIRS) представляет собой структурированный методологический подход к количественной оценке функционального состояния четырнадцати основных систем организма. В рамках данной системы каждой системе органов присваивается балльная оценка по следующей шкале: 0 баллов свидетельствует об отсутствии патологических изменений в исследуемой системе; 1 балл отражает наличие незначительных отклонений от нормы или указывает на перенесенное ранее заболевание; 2 балла присваиваются при наличии заболевания, требующего постоянной медикаментозной терапии; 3 балла характеризуют патологическое состояние, приведшее к стойкому нарушению функции системы; 4 балла отражают критическое нарушение функции органа, требующее неотложного медицинского вмешательства. Итоговый показатель формируется путем суммирования баллов по всем системам и может варьироваться от 0 до 56, что позволяет получить интегральную оценку состояния организма. Также рассчитывается ИТ, равный отношению суммарного балла к числу пораженных систем, который может колебаться от 0 до 4.

Диагностика ВУИ у исследуемых пациентов проводилась с использованием следующих групп критериев:

1. Анализ наличия клинических проявлений ВУИ в неонатальном периоде:
 - Инфекции, специфичные для перинатального периода (ИСПП).
 - Врожденные менингиты.
 - Кардиты.



- Пневмонии.
- Гепатиты.
- Энтериты.
- Неонатальный сепсис.

2. Оценка риска реализации ВУИ по шкалам:

◦ Шкала прогнозирования внутриутробной инфекции (ВУИ), разработанная Т.В. Гнедько и соавт. в 2007 г. Данная шкала представляет собой комплексную оценочную систему, учитывающую множество клиничко-анамнестических факторов. В рамках этой шкалы производится оценка следующих ключевых параметров:

- Наличие соматической патологии у матери.
- Наличие гинекологических заболеваний.
- Паритет беременности (количество предыдущих беременностей).
- Исходы предыдущих беременностей.
- Особенности течения текущей беременности.
- Срок гестации новорожденного.
- Осложнения в процессе родов.
- Состояние амнио-плацентарного комплекса.

После суммирования диагностических коэффициентов, полученных при оценке каждого параметра, определяется степень риска развития ВУИ:

- Менее 10 баллов – отсутствие угрозы развития ВУИ.
- 10–15 баллов – низкий риск развития ВУИ.
- 16–20 баллов – средний риск развития ВУИ.
- более 20 баллов – высокий риск развития ВУИ.

Шкала Т.А. Агафоновой и Т.В. Баутина «Вычислительная таблица дифференциальной диагностики внутриутробной инфекции у новорожденных в раннем неонатальном периоде» представляет собой важный диагностический инструмент для оценки вероятности внутриутробного инфицирования новорожденного. Основные компоненты шкалы: акушерско-гинекологический анамнез матери, состояние новорожденного ребенка, течение раннего неонатального периода. Интерпретация результатов – 21 балл и выше: высокая вероятность ВУИ; 13–20 баллов: диагноз ВУИ сомнителен; 12 баллов и ниже: ВУИ маловероятна.

3. Оценка результатов методов специфической диагностики внутриутробных инфекций:

- Бактериологическое исследование.
- Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР).
- Иммуноферментный анализ (ИФА).

Статистический анализ выполнен с использованием программы StatTech v. 3.1.7 (разработчик – ООО «Статтех», Россия) и включал оценку нормальности распределения показателей по критерию Шапиро-Уилка. В связи с относительно небольшим объемом выборки для данных, распределение которых отличалось от нормального, использовались медиана (Me) и межквартильный размах (Q1–Q3). Категориальные переменные описаны в виде абсолютных и относительных величин (процентов). Сравнение групп по количественным показателям проводилось с применением U-критерия Манна-Уитни, а для сравнения категориальных переменных использовались критерий хи-квадрат Пирсона и точный критерий Фишера, в зависимости от величины ожидаемых значений. Анализ связей выполнен методом ранговой



корреляции Спирмена. Для построения прогностических моделей применена линейная регрессия при условии подтверждения ее применимости для конкретных данных.

Результаты и обсуждение. В исследовании проведен сравнительный анализ двух групп. Основная группа состояла из 16 человек (43,8% – 7 мальчиков и 56,2% – 9 девочек). Средний возраст на момент первой госпитализации составил 12 недель (95% ДИ: 6–24 недели; мин/макс: 4–84 недели). Группа сравнения включала 32 ребенка, из них 14 мальчиков (43,8%) и 18 девочек (56,2%). Средний возраст на момент первой госпитализации в лечебно-профилактическое учреждение (ЛПУ) за исследуемый период составил 16,0 недель (минимум – 4, максимум – 86 недель; 95% ДИ / Q_1 – Q_3 : 8–21 неделя).

Структура детей в основной группе по основному диагнозу была следующей: из 16 пациентов у большинства – 6 человек (37,5%) – отмечались множественные врожденные пороки развития; у 5 человек (31,25%) – перинатальное поражение центральной нервной системы (ЦНС); по 2 случая (12,5%) – врожденный порок развития головного мозга и генетический синдром Эдвардса (трисомия 18-й хромосомы); и у 1 пациента (6,25%) – спинальная мышечная атрофия 1 типа (болезнь Верднига-Гоффмана). В группе сравнения из 32 детей у 5 человек (15,63%) основной диагноз – инфекция мочевыводящих путей; 4 случая (12,5%) – гепатит неидентифицированный и конъюгационная желтуха; 3 ребенка (9,8%) имеют следующие диагнозы: перинатальное поражение ЦНС, железодефицитная анемия, острый пиелонефрит, гастроэнтероколит; 2 случая (6,25%) – острая крапивница; 1 случай (3,13%): функциональный запор, БЭН, врожденный порок сердца, постинфекционная диспепсия, острое отравление медикаментами в быту.

В исследовании выявлены статистически значимые различия между основной группой и группой сравнения по ряду показателей. Подробные результаты сравнительного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика основной группы (n=16 чел.) и группы сравнения (n=32 чел.) по ряду количественных признаков

Показатели	Группа исследования	Me	Q_1 – Q_3	p
Возраст на момент первой госпитализации, в месяцах	основная	3	2–5	0,850
	сравнения	3	1–5	
Возраст матери на момент рождения ребенка, лет	основная	33	30–39	0,152
	сравнения	30	27–36	
Срок гестации, нед	основная	33	29–37	<0,001*
	сравнения	39	38–39	
Число госпитализаций ребенка в ЛПУ	основная	4	1–5	<0,001*
	сравнения	1	1–1	
Длительность пребывания в ЛПУ, койко-дни	основная	297	188–564	<0,001*
	сравнения	10	4–12	
Длительность пребывания в ОАР, койко-дни	основная	163,5	70,5–297	<0,001*
	сравнения	0	0–0	

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$); сравнение групп проведено с использованием U-критерия Манна-Уитни.

Статистический анализ показал наличие существенных различий между группами по нескольким ключевым показателям: срок гестации, число госпитализаций в ЛПУ, длительность пребывания в ЛПУ, длительность пребывания в ОАР. Вероятность случайного



получения таких результатов крайне мала ($p < 0,001$). Для анализа этих показателей использовался U-критерий Манна–Уитни, что позволило провести надежное сравнение групп с учетом отсутствия нормального распределения данных и малого размера выборки. В то же время, при анализе возраста детей на момент первой госпитализации и возраста матерей на момент рождения ребенка статистически значимых различий обнаружено не было ($p = 0,850$ и $p = 0,152$ соответственно). Это указывает на то, что эти характеристики не влияют на различия между группами. Для анализа этих показателей также применялся U-критерий Манна–Уитни. Полученные результаты подтверждают наличие значимых различий между группами по основным клиническим показателям при схожести демографических характеристик.

В группе сравнения из 32 человек не было ни одного пациента с признаками ХКС и ни одного паллиативного пациента. Медиана числа госпитализаций в стационар составила 1 случай, средняя длительность пребывания в ЛПУ – 10 койко-дней, ОАР – 0 койко-дней. Летальных исходов не было. Напротив, в основной группе все 16 детей имели ХКС и были признаны нуждающимися в паллиативной медицинской помощи ($p < 0,001$ по всем критериям ХКС, используемый метод: Хи-квадрат Пирсона). Медиана числа госпитализаций в стационар составила 4 эпизода, средняя длительность пребывания в ЛПУ – 297 койко-дней, в ОАР – 163,5 койко-дней.

Был проведен анализ количественных и качественных критериев риска внутриутробного инфицирования (ВУИ) по шкалам Гнедько и Агафоновой в зависимости от группы исследования, результаты которого представлены в таблицах 2 и 3, а также на рисунках 1 и 2.

Таблица 2

Сравнительный анализ показателей риска внутриутробного инфицирования по оценочным шкалам Гнедько и Агафоновой в различных группах исследования

Показатели	Группа исследования	Me	Q ₁ –Q ₃	n	p
Суммарный балл по шкале Гнедько	основная	50	44–65	16	<0,001*
	сравнения	10	4–14	32	
Суммарный балл по шкале Агафоновой	основная	75	68–80	16	<0,001*
	сравнения	13	7–16	32	

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Таблица 3

Оценка категориальных показателей риска внутриутробного инфицирования по шкалам Гнедько и Агафоновой в зависимости от принадлежности к группе исследования

Показатели	Категории	Группа исследования		p
		основная	сравнения	
Оценка по шкале Гнедько	угрозы возникновения ВУИ нет	0 (0,0)	16 (50,0)	<0,001*
	низкий риск развития ВУИ	1 (6,2)	10 (31,2)	
	средний риск развития ВУИ	0 (0,0)	3 (9,4)	
	высокий риск развития ВУИ	15 (93,8)	3 (9,4)	
Оценка по шкале Агафоновой	угрозы возникновения ВУИ нет	0 (0,0)	11 (34,4)	<0,001*
	низкий риск развития ВУИ	1 (6,2)	13 (40,6)	
	средний риск развития ВУИ	0 (0,0)	5 (15,6)	
	высокий риск развития ВУИ	15 (93,8)	3 (9,4)	

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

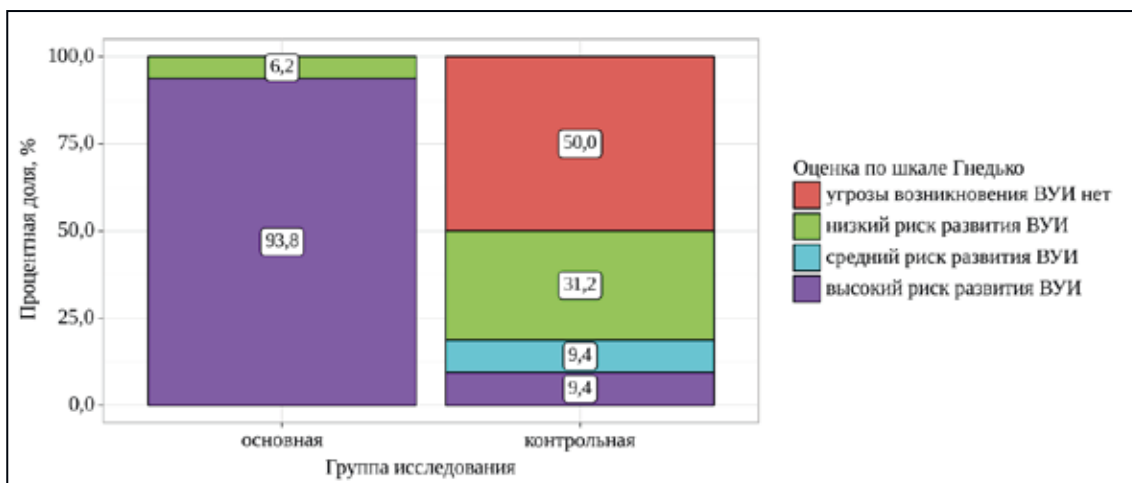


Рис. 1. Распределение баллов по шкале Гнедько в зависимости от группы наблюдения

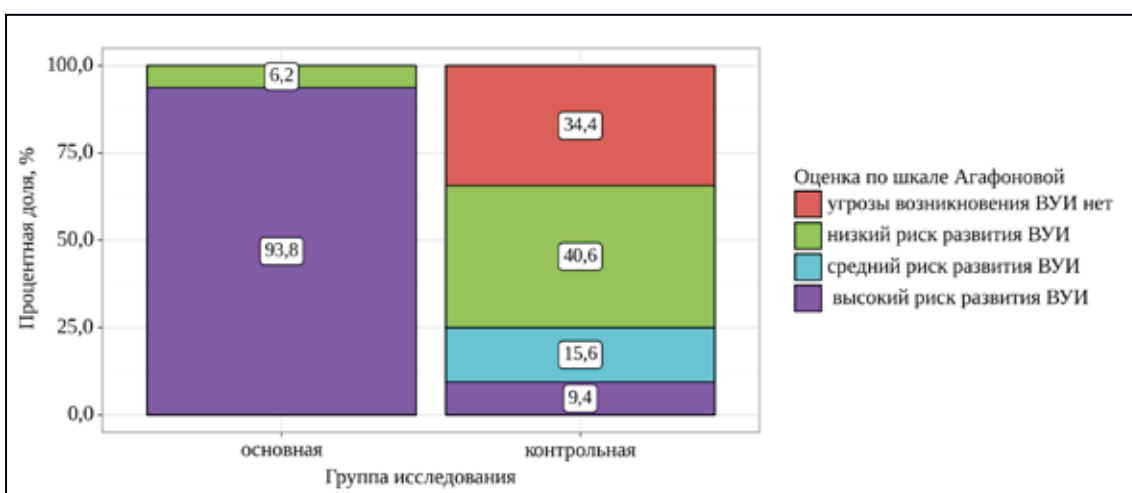


Рис. 2. Распределение баллов по шкале Агафоновой в зависимости от группы наблюдения

При анализе суммарного балла по шкалам Гнедько и Агафоновой выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) в распределении групп риска ВУИ, что подтверждено использованием U-критерия Манна-Уитни для количественных критериев и критерия хи-квадрат Пирсона для качественных показателей.

В ходе исследования проведен анализ клинических проявлений ВУИ в неонатальном периоде у обследованных пациентов с разделением на группы. Результаты анализа представлены в таблице 4 и на рисунке 3.

Таблица 4

Анализ клинических проявлений ВУИ в раннем неонатальном периоде у обследованных пациентов в зависимости от группы исследования

Показатели	Категории	Группа исследования		p
		основная	сравнения	
Проявления ВУИ в целом	есть	15 (93,8)	4 (12,5)	<0,001*
	нет	1 (6,2)	28 (87,5)	
пневмония	есть	14 (87,5)	3 (9,4)	<0,001*
	нет	2 (12,5)	29 (90,6)	
менингоэнцефалит	есть	15 (93,8)	5 (15,6)	<0,001*
	нет	1 (6,2)	27 (84,4)	
кардит	есть	13 (81,2)	5 (15,6)	<0,001*
	нет	3 (18,8)	27 (84,4)	

Показатели	Категории	Группа исследования		p
		основная	сравнения	
нефрит	есть	12 (75,0)	0 (0,0)	<0,001*
	нет	4 (25,0)	32 (100,0)	
гепатит	есть	8 (50,0)	4 (12,5)	<0,011*
	нет	8 (50,0)	28 (87,5)	
энтероколит	есть	8 (50,0)	1 (3,1)	<0,001*
	нет	8 (50,0)	31 (96,9)	
сепсис	есть	9 (56,2)	0 (0,0)	<0,001*
	нет	7 (43,8)	32 (100,0)	

Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p<0,05)

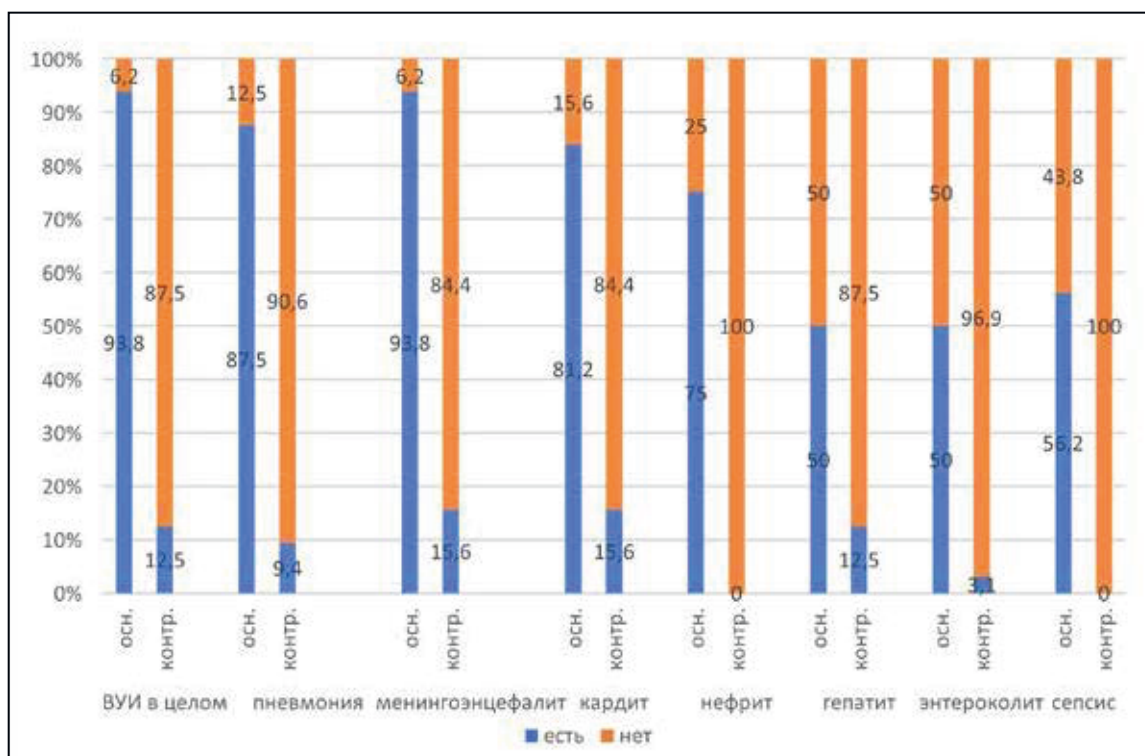


Рис. 3. Анализ клинических проявлений ВУИ в неонатальном периоде у обследованных пациентов в зависимости от группы исследования

При оценке клинических проявлений ВУИ в неонатальном периоде выявлены статистически значимые различия между группами исследования по всем изучаемым признакам (p<0,001). Это подтверждается применением методов хи-квадрат Пирсона и точного критерия Фишера. Показатель отношения шансов составил 105,0. Это свидетельствует о том, что у пациентов основной группы, по сравнению с группой сравнения, шансы подвергнуться воздействию ВУИ в прошлом были выше в 105 раз, что указывает на прямую связь ВУИ с развитием у пациентов синдрома ХКС и СПОН. Различия шансов были статистически значимыми: 95% ДИ составил от 10,748 до 1025,812. Показатели отношения шансов по отдельным проявлениям ВУИ в неонатальном периоде также значительно превышают 1,0 (от 7 до 180,5), что подтверждает описанную выше взаимосвязь.

Был проведен корреляционный анализ взаимосвязи суммарного балла по шкале CIRS и суммарных баллов по шкалам риска ВУИ Гнедько и Агафоновой. Результаты представлены в таблице 5 и на рисунках 4 и 5.

Таблица 5

Корреляционный анализ взаимосвязи суммарного балла по шкале полиморбидности CIRS и суммарных баллов по шкалам риска развития ВУИ Гнедько и Агафоновой

Показатели	Характеристика корреляционной связи		
	р	Теснота связи по шкале Чеддока	р
Суммарный балл по шкале CIRS – суммарный балл по шкале Гнедько	0,660	Заметная	<0,001*
Суммарный балл по шкале CIRS – суммарный балл по шкале Агафоновой	0,731	Высокая	<0,001*

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

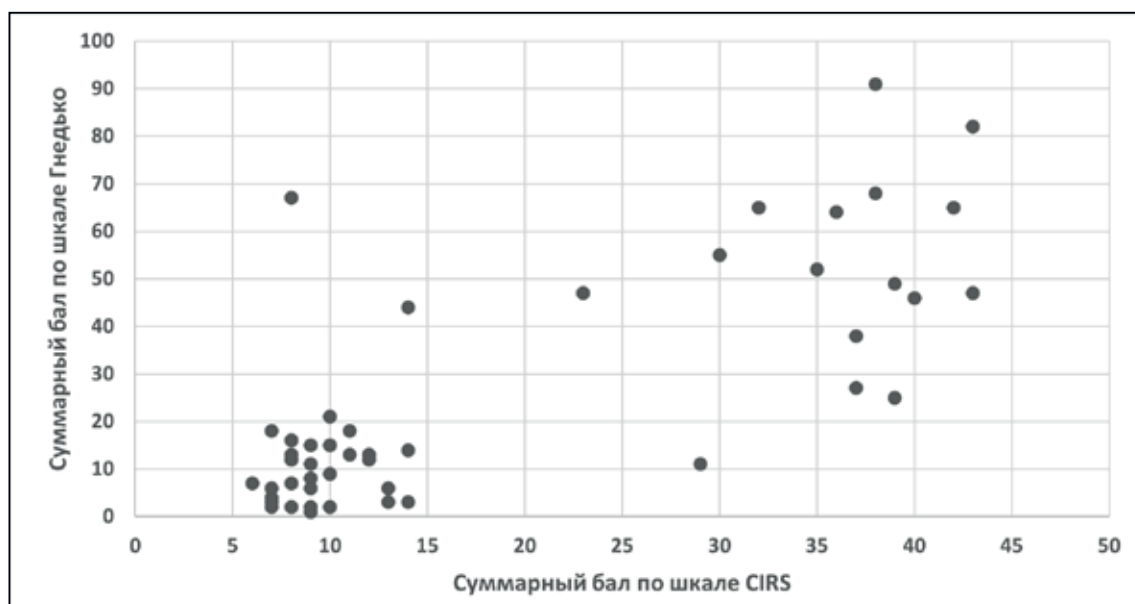


Рис. 4. Визуализация регрессионной зависимости показателей шкал Гнедько и CIRS

При анализе взаимосвязи между суммарными баллами по шкалам Гнедько и CIRS выявлена статистически значимая прямая корреляция заметной силы (коэффициент корреляции Спирмена $\rho = 0,660$, $p < 0,001$). Полученные результаты свидетельствуют о наличии выраженной взаимосвязи между показателями полиморбидности (по шкале CIRS) и риском развития внутриутробных инфекций по шкале Гнедько.

Диаграмма рассеяния (рис. 4) демонстрирует взаимосвязь между суммарным баллом по шкале CIRS и показателями шкалы Гнедько. Наблюдается выраженная монотонная зависимость, при которой более высокие баллы по шкале CIRS соответствуют более высоким значениям шкалы Гнедько. Данные формируют два кластера: группа с высокими баллами (по шкале CIRS 23–43, по шкале Гнедько 10–91) и группа с низкими баллами (по шкале CIRS 6–14, по шкале Гнедько 1–67), что указывает на различия в тяжести состояния пациентов между группами.

При статистическом анализе выявлена статистически значимая сильная прямая корреляция между суммарными баллами по шкалам Агафоновой и CIRS (коэффициент корреляции Спирмена $\rho = 0,731$, $p < 0,001$). Данная взаимосвязь имеет высокую степень выраженности, что подтверждает тесную связь между тяжестью состояния (шкала CIRS) и риском развития ВУИ (шкала Агафоновой).

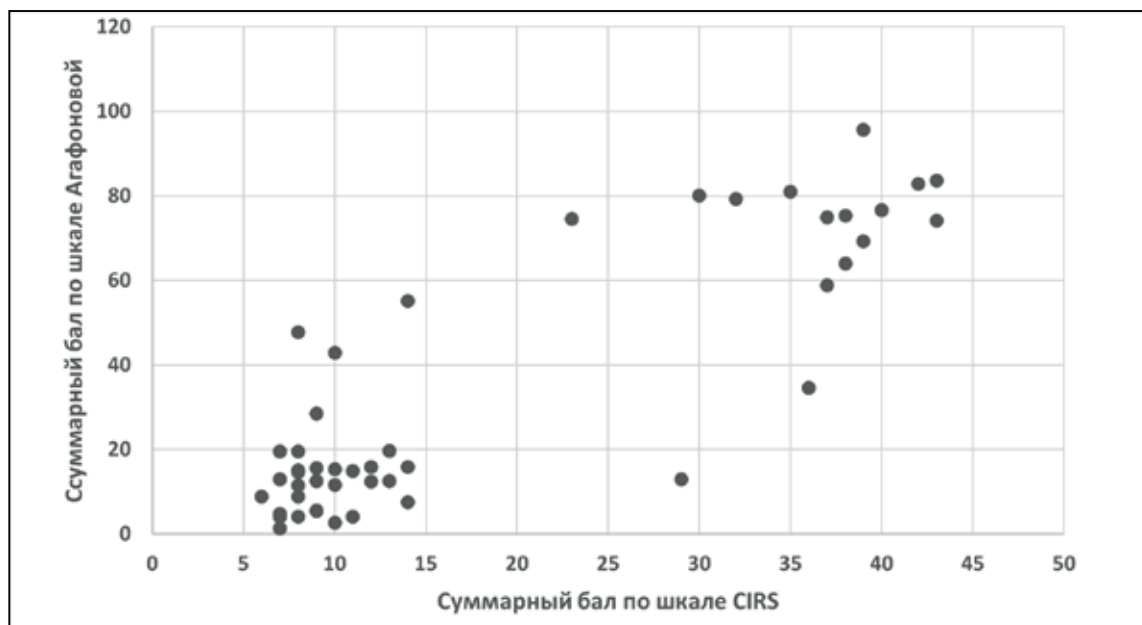


Рис. 5. Визуализация регрессионной зависимости

Диаграмма рассеяния (рис. 5) иллюстрирует сильную положительную монотонную зависимость между суммарным баллом по шкале CIRS и показателями шкалы Агафоновой. Высокие баллы по шкале CIRS (23–43) ассоциированы с более высокими значениями шкалы Агафоновой (13–95,7), тогда как низкие баллы по шкале CIRS (6–14) соответствуют более низким значениям шкалы Агафоновой (1,3–55,2). Два кластера данных подчеркивают различия в выраженности функционального статуса между группами пациентов, что подтверждает клиническую значимость наблюдаемой зависимости.

Был проведен анализ охвата лабораторными исследованиями на ВУИ матерей и детей из обеих групп исследования и количества положительных результатов (табл. 6).

Таблица 6

Охват лабораторными исследованиями на ВУИ матерей и детей из обеих групп исследования и количество положительных результатов

	Основная группа (n=16 чел.)				Группа сравнения (n=32 чел.)				p
	ИФА			ПЦР	ИФА			ПЦР	
	IgM	IgG	IgG в динамике		IgM	IgG	IgG в динамике		
Дети									
Количество обследованных	11* (68,8%)	1* (68,8%)	6* (37,5%)	9* (56,3%)	4* (12,5%)	4* (12,5%)	–	1* (3,1%)	<0,001
Цитомегаловирус	–	*	–	4	–	–	–	2	>0,05
Вирус простого герпеса 1+2	–	9*	–	6*	–	2*	–	–	<0,05
Уреаплазма	–	2	–	2	–	1	–	1	>0,05
Микоплазма	–	4*	4*	3	–	1*	–	1	<0,05
Хламидия	–	3	2	2	–	1	–	1	>0,05
Токсоплазма	1	1	1	1	–	0	–	0	>0,05
Трихомонада	–	–	–	–	–	–	–	–	>0,05
Краснуха	–	7*	–	–	–	4*	–	–	<0,05

Примечание: * – различия достоверны



Согласно представленным данным, из 16 матерей основной группы только 4 человека (25,0%) были обследованы на ВУИ. При этом анализы методом ИФА и ПЦР были проведены лишь в 2 случаях (12,5%), а обследование ИФА в динамике не проводилось ни в одном случае. В группе сравнения из 32 матерей 10 человек (31,2%) были обследованы на ВУИ. При этом анализы методом ИФА и ПЦР были проведены лишь в 7 случаях (21,9%), а обследование ИФА в динамике не проводилось ни в одном случае. Различия между группами по этим показателям статистически не достоверны ($p > 0,05$; используемый критерий – точный критерий Фишера).

Из 16 детей основной группы на ВУИ обследовано 11 человек (68,8%), при этом полный комплекс анализов (ПЦР, ИФА первичный, ИФА в динамике) проведен лишь у 6 человек (37,5%). Комплекс ПЦР и ИФА первичный проведен у 3 человек (18,8%), только ИФА первичный – у 2 человек (12,5%).

Из 32 детей группы сравнения на ВУИ обследовано 4 ребенка (12,5%). Полный комплекс анализов (ПЦР, ИФА первичный, ИФА в динамике) не был проведен ни у одного ребенка. Комплекс ПЦР и ИФА первичный проведен у 1 человека (3,1%), только ИФА первичный – у 3 детей (9,4%).

Разница между группами по всем представленным показателям статистически достоверна ($p < 0,001$; точный критерий Фишера).

Примечательно, что у детей группы сравнения достоверно реже, чем у детей основной группы ($p < 0,05$; точный критерий Фишера), выявлялись положительные результаты на цитомегаловирус, вирус простого герпеса 1+2 типов, микоплазму и краснуху.

Был проведен анализ летальных исходов в основной группе исследования (в группе сравнения летальных исходов не было, $p < 0,001$; использовался точный критерий Фишера). Из 16 случаев 9 (56,25%) закончились летальным исходом. Медианный возраст ребенка на момент летального исхода составил 14 мес. (Q1–Q3: 7–28 мес.).

Патологоанатомическое исследование проводилось у 7 пациентов (2 отказа от вскрытия по заявлению родителей, учитывая прижизненную диагностику хромосомных заболеваний), результаты представлены в таблице 7.

Таблица 7

Характерные патоморфологические изменения при летальных исходах у детей с синдромом ХКС и полиморбидными нарушениями

№ случая	Основной диагноз	Макроскопические изменения	Микроскопические изменения	Гистологические маркеры ВУИ
1	Q89.7 Множественные пороки развития	Сердце: ДМЖП (5 мм). Печень: гепатомегалия. Легкие: очаги ателектаза	Печень: цитомегалические клетки с базофильными включениями («совиный глаз»). ЦНС: перивентрикулярные кальцификаты. Кишечник: некроз слизистой с псевдомембранами	Цитомегалические клетки, внутриядерные включения герпеса
2	Q91.3 Синдром Эдвардса	ЖКТ: атрезия желчных путей. Почки: кортикальные геморрагии. Сердце: ДМЖП+ ДМПП	Печень: цитомегалические клетки с базофильными включениями («совиный глаз»). ЦНС: перивентрикулярные кальцификаты. Кишечник: некроз слизистой с псевдомембранами	Внутриядерные включения герпеса, фибриноидный некроз сосудов

Окончание табл. 7

№ случая	Основной диагноз	Макроскопические изменения	Микроскопические изменения	Гистологические маркеры ВУИ
3	Q89.7 Множественные пороки развития	Череп: гипертелоризм (ICD 35 мм). Почки: мультикистоз. Кожа: петехиальные кровоизлияния	Почки: лимфогистиоцитарная инфильтрация интерстиция. Надпочечники: некроз пучковой зоны. Селезенка: очаги экстрамедуллярного гемопоэза	Лимфогистиоцитарная инфильтрация, экстрамедуллярный гемопоэз
4	Q89.7 Множественные пороки развития	ЦНС: микроцефалия (ОКР – 3SD). Селезенка: спленомегалия (110 г). Почки: гидронефроз III ст	Почки: лимфогистиоцитарная инфильтрация интерстиция. Надпочечники: некроз пучковой зоны. Селезенка: очаги экстрамедуллярного гемопоэза	Мезенхимоз, задержка дифференцировки тканей
5	G96.8 Перинатальное поражение ЦНС	ЦНС: корковая атрофия. Почки: гранулированная поверхность. Надпочечники: очаги геморрагий	Почки: лимфогистиоцитарная инфильтрация интерстиция. Надпочечники: некроз пучковой зоны. Селезенка: очаги экстрамедуллярного гемопоэза	Экстрамедуллярный гемопоэз, интерстициальный фиброз
6	G96.8 Перинатальное поражение ЦНС	ЦНС: мультикистозная энцефаломалиция. Печень: «мускатный» рисунок. Легкие: очаги консолидации	Печень: центролобулярный некроз, мезенхимоз. ЦНС: демиелинизация пирамидных путей, периваскулярные лимфоцитарные муфты. Легкие: десквамация альвеолоцитов	Мезенхимоз, периваскулярные лимфоцитарные инфильтраты
7	G96.8 Перинатальное поражение ЦНС	Мозг: диффузная корковая атрофия. Сердце: дилатация камер. Легкие: буллезная эмфизема	ЦНС: глиоз белого вещества без воспалительных инфильтратов. Миокард: липофуциноз кардиомиоцитов. Легкие: интерстициальный фиброз без экссудата	Не выявлено

Анализ патоморфологических признаков выявил три клинически значимые группы пациентов. В первой группе (28,6%) обнаружены явные маркеры ВУИ, которые строго ассоциированы с множественными пороками развития. Вторая группа (57,1%) характеризовалась наличием косвенных признаков инфекции, преимущественно при перинатальном поражении ЦНС. Третья группа (14,3%) отличалась полным отсутствием маркеров и была связана с изолированным дегенеративным поражением ЦНС. Ключевым дифференцирующим фактором явилось сочетание экстрамедуллярного гемопоэза и мезенхимоза, обнаруженное у всех пациентов с ВУИ (100%) и отсутствующее при неинфекционной патологии. Отсутствие гистологических признаков ВУИ у 14,3% пациентов с полиморбидной патологией подчеркивает этиологическую гетерогенность хронических критических состояний и необходимость дифференциальной диагностики с генетическими и дегенеративными заболеваниями. Комбинация экстрамедуллярного гемопоэза и мезенхимоза может служить скрининговым маркером для отбора случаев на углубленную лабораторную верификацию ВУИ.



Кроме того, были выявлены существенные различия между группами. У пациентов с множественными пороками развития доминировали эмбриональные нарушения: полная задержка тканевой дифференцировки и частые комбинированные дисплазии. При перинатальном поражении ЦНС преобладали приобретенные изменения: воспалительно-деструктивные процессы и полный фиброз.

Выводы: ВУИ являются значимым независимым фактором риска развития ХКС, СПОН и летальности у детей раннего возраста с полиморбидной патологией (OR=105,0; 95% ДИ: 10,7–1025,8; $p<0,001$).

Пациенты с ХКС достоверно чаще имеют клинические проявления ВУИ в неонатальном периоде и высокие баллы по прогностическим шкалам Гнедько и Агафоновой по сравнению с группой сравнения ($p<0,001$).

Существует прямая корреляция между тяжестью полиморбидной патологии (суммарный балл по шкале CIRS) и риском ВУИ (баллы по шкалам Гнедько и Агафоновой). Увеличение показателей по шкале CIRS на 1 балл прогнозирует увеличение риска ВУИ на 1,45 – 1,98 балла по шкалам ($R^2=60,7-75,7\%$).

Обследование матерей и детей (особенно из группы риска – ХКС) на ВУИ проводится крайне недостаточно и неполно (отсутствие динамики ИФА, неполные комплексы ПЦР+ИФА). У детей с ХКС обследование проводится чаще, но все равно не в полном объеме.

Патологоанатомическое исследование выявило ключевой диагностический комплекс для ВУИ при полиморбидной патологии: сочетание экстрамедуллярного гемопоэза и мезенхимоза (100% чувствительность для ВУИ в исследовании). Данное сочетание может служить скрининговым маркером для углубленной верификации ВУИ.

В группе детей с ХКС и полиморбидностью на фоне ВУИ летальность крайне высока (56,25%).

ХКС у детей раннего возраста имеют гетерогенную этиологию (ВУИ, генетические синдромы, дегенеративные заболевания), требующую дифференциальной диагностики.

Практические рекомендации. Новорожденным и детям раннего возраста с тяжелой патологией (ХКС, ПМС, СПОН) необходимо включать в план обследования полный комплекс на ВУИ (ПЦР крови, мочи, ликвора по показаниям; ИФА IgM + IgG первичный + обязательно ИФА IgG в динамике через 3–4 недели для оценки сероконверсии) независимо от наличия явных клинических проявлений ВУИ.

Внедрить оценку по шкалам CIRS, Гнедько и Агафоновой у всех детей раннего возраста, госпитализированных в ОРИТ с тяжелыми полиорганными поражениями, для стратификации риска ВУИ и определения объема необходимого обследования.

Дети, соответствующие критериям ХКС (длительное пребывание в ОРИТ, ИВЛ>96 ч, трахеостомия, сепсис, БЭН, СПОН), требуют признания нуждающимися в паллиативной помощи и разработки индивидуального плана ведения, учитывающего высокий риск летального исхода. Это позволит переориентировать медицинскую помощь с агрессивных реанимационных мер на обеспечение комфорта, снижение страданий и поддержку семьи. Организационные меры включают создание индивидуального плана ухода, междисциплинарное сопровождение и перевод на паллиативный уход при невозможности проведения реабилитационных мероприятий [26], что приводит к улучшению качества жизни ребенка, психологической поддержке семьи и оптимизации медицинских ресурсов.



При патологоанатомическом исследовании детей с полиморбидной патологией (ХКС, ПМС, СПОН) необходимо выявлять и фиксировать сочетание экстрamedулярного гемопоэза и мезенхимоза – как высокочувствительный маркер внутриутробной инфекции (ВУИ). Использовать выявление этого комплекса на аутопсии как основание для углубленной посмертной лабораторной верификации ВУИ (особенно при отсутствии прижизненного диагноза) и консультирования семьи по рискам при будущих беременностях.

Проведенное исследование убедительно демонстрирует значимую роль ВУИ в формировании тяжелых хронических критических состояний у детей раннего возраста. Внедрение рекомендованных скрининговых, диагностических и организационных мер направлено на улучшение выявления ВУИ, оптимизацию ведения пациентов из групп высокого риска и, в перспективе, снижение летальности и тяжелых отдаленных последствий у детей с полиморбидной патологией.

Информация о финансировании и конфликте интересов. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы подтверждают отсутствие каких-либо конфликтов интересов, которые могли бы повлиять на содержание и результаты представленного исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кадыров З.А., Фаниев М.В., Прокопьев Я.В., Фаустова К.В., Севрюков Ф.А., Водолажский Д.И., Крупин В.Н. Репродуктивное здоровье населения России как ключевой фактор демографической динамики. Вестник современной клинической медицины. 2022;15(5):100–106. DOI:10.20969/vskm.2022.15.5.100-106
2. Попов В.И., Ушаков И.Б., Левушкин С.П. Многолетняя динамика физического развития детей в России. Экология человека. 2022;29(2):119–128. DOI: 10.17816/humeco96734
3. Загоруйченко А.А., Карпова О.Б., Башкуева Е.Ю. Анализ динамических изменений инвалидности детского населения в Российской Федерации. Дальневосточный медицинский журнал. 2022;(2):78–81. DOI: 10.35177/1994-5191-2022-2-13
4. Фисенко А.П., Зелинская Д.И., Терлецкая Р.Н., Винярская И.В. Актуализация направлений профилактики детской инвалидности. Рос. вестн. перинатол. и педиат. 2021;66(5):15–20. DOI: 10.21508/1027-4065-2021-66-5-15-20
5. Численность инвалидов по полу, возрасту по Российской Федерации [Электронный ресурс]. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС): официальный сайт. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/62497> (дата обращения: 12.01.2026).
6. Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 2580-р «О стратегии развития медицинской науки в РФ на период до 2025 г». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140249 (дата обращения: 12.01.2026).
7. Лошкова Е.В., Солнышко А.Л., Лямин А.В. и др. Хронический критический пациент в педиатрии: микробиологический «портрет» дыхательной системы и проблемы антибиотикорезистентности. Архив педиатрии и детской хирургии. 2024;2(1):24–46. DOI: 10.31146/2949-4664-apps-2-1-24-46
8. Murphy Salem S, Graham RJ. Chronic Illness in Pediatric Critical Care. Front Pediatr. 2021;9:686206. DOI: 10.3389/fped.2021.686206
9. Peterson-Carmichael SL, Cheifetz IM. The Chronically Critically Ill Patient: Pediatric Considerations. Respir Care. 2012;57(6):993–1003. DOI: 10.4187/respcare.01738
10. Conlon N, Breatnach C, O'Hare BP, Mannion DW, Lyons BJ. Health-related quality of life after prolonged pediatric intensive care unit stay. Pediatr Crit Care Med. 2009;10(1):41–44. DOI: 10.1097/PCC.0b013e31819371f6



11. Marcin JP, Slonim AD, Pollack MM, Ruttimann UE. Long-stay patients in the pediatric intensive care unit. *Crit Care Med.* 2001;29(3):652–657.
12. Benneyworth BD, Gebremariam A, Clark SJ, Shanley TP, Davis MM. Inpatient health care utilization for children dependent on long-term mechanical ventilation. *Pediatrics.* 2011;127(6):e1533–e1541.
13. Парфенов А.Л., Разживин В.П., Петрова М.В. Хроническое критическое заболевание: современные аспекты проблемы (обзор). *Современные технологии в медицине.* 2022;14(3):70–83. DOI: 10.17691/stm2022.14.3.08
14. Клинические рекомендации. Врожденная цитомегаловирусная инфекция. Общероссийская общественная организация содействия развитию неонатологии «Российское общество неонатологов» (РОН), Общественная организация «Российская ассоциация специалистов перинатальной медицины» (РАСПМ). Москва. 2023.
15. Парфенов А.Л., Разживин В.П., Петрова М.В. Хроническое критическое заболевание: современные аспекты проблемы (обзор). *Современные технологии в медицине.* 2022;14(3):70–83. DOI: 10.17691/stm2022.14.3.08.
16. Григорьев К.И., Харитонов Л.А., Выхристюк О.Ф. Трудности восприятия коморбидности в педиатрической практике (часть 1). *Лечебное дело.* 2024;1:14–22. DOI: 10.24412/2071-5315-2024-13082
17. Выхристюк О.Ф., Харитонов Л.А., Григорьев К.И. Трудности восприятия коморбидности в педиатрической практике (часть 2). *Лечебное дело.* 2024;2:20–28. DOI: 10.24412/2071-5315-2024-13110
18. Севостьянова Е.В., Николаев Ю.А., Поляков В.Я. Проблема полиморбидности в современной терапевтической клинике. *Бюллетень сибирской медицины.* 2022;21(1):162–170. DOI: 10.20538/1682-0363-2022-1-162-170
19. Sanchez-Pinto LN, Bembea MM, Farris RW, Hartman ME, Odetola FO, Spaeder MC, Watson RS, Zimmerman JJ, Bennett TD; Pediatric Organ Dysfunction Information Update Mandate (PODIUM) Collaborative. Patterns of Organ Dysfunction in Critically Ill Children Based on PODIUM Criteria. *Pediatrics.* 2022;149(1):S103–S110. DOI: 10.1542/peds.2021-052888P
20. Weiss SL, Carcillo JA, Leclerc F, Leteurtre S, Schlapbach LJ, Tissieres P, Wynn JL, Lacroix J; Pediatric Organ Dysfunction Information Update Mandate (PODIUM) Collaborative. Refining the Pediatric Multiple Organ Dysfunction Syndrome. *Pediatrics.* 2022;149(1):S13–S22. DOI: 10.1542/peds.2021-052888C
21. Голомидов А.В., Григорьев Е.В., Мозес В.Г., Мозес К.Б. Патогенез, прогнозирование и исходы синдрома полиорганной недостаточности у новорожденных (обзор). *Общая реаниматология.* 2022;18 (6):37–49. DOI: 10.15360/1813-9779-2022-6-37-49
22. Клинические рекомендации. Аногенитальная герпетическая вирусная инфекция: одобрены на заседании научно-практического совета Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол № 32 от 13.06.2024) / Общероссийская общественная организация «Российское общество дерматовенерологов и косметологов», Общероссийская общественная организация «Российское общество акушеров-гинекологов»; при участии Межрегиональной общественной организации «Национальный альянс дерматовенерологов и косметологов». Москва. 2024.
23. Голомидов А.В., Крючкова О.Г., Григорьев Е.В. и др. Эпидемиологические особенности полиорганной недостаточности у новорожденных в Кемеровской области – Кузбассе. *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* 2024;21(4):78–84. DOI: 10.24884/2078-5658-2024-21-4-78-84
24. Kandilov AM, Ingber M, Morley M, Coomer NM, Dalton K, Gage B, Superina C, Kennell D. Chronically Critically Ill Population Payment Recommendations (CCIP-PR). Research Triangle Institute. 2014.
25. Linn BS, Linn MW, Gurel L. Cumulative illness rating scale. *J Am Geriatr Soc.* 1968;16(5):622–626. DOI: 10.1111/j.1532-5415.1968.tb02103.x
26. Филоненко А.В., Сергеева А.И., Гурьянова Е.А. Рефлексотерапия в регуляции иммунологической реактивности новорожденных с перинатальным поражением нервной системы. *Традиционная медицина.* 2011;1:53.



REFERENCES

1. Kadyrov ZA, Faniev MV, Prokopyev YV, Faustova KV, Sevryukov FA, Vodolazhskiy DI, Krupin VN. Reproductive health of the Russian population as a key factor of demographic dynamics. *Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2022;15(5):100–106. DOI: 10.20969/VSKM.2022.15.5.100 (in Russ.)
2. Popov VI, Ushakov IB, Levushkin SP. Long-term dynamics of physical development in children in Russia. *Ekologiya Cheloveka = Human Ecology*. 2022;29(2):119–128. DOI: 10.17816/humeco96734 (In Russ.)
3. Zagoruichenko AA, Karpova OB, Bashkueva EY. Analysis of dynamic changes in childhood disability in the Russian Federation. *Dalnevostochnyi Meditsinskii Zhurnal = Far Eastern Medical Journal*. 2022;(2):78–81. DOI: 10.35177/1994-5191-2022-2-13 (In Russ.)
4. Fisenko AP, Zelinskaya DI, Terletsкая RN, Vinyarskaya IV. Actualization of directions for the prevention of childhood disability. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii = Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2021;66(5):15–20. DOI: 10.21508/1027-4065-2021-66-5-15-20 (In Russ.)
5. Number of disabled persons by sex and age in the Russian Federation [Electronic resource]. Unified Interdepartmental Statistical Information System (EMISS): official website. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/62497> (accessed: 12.01.2026).
6. Rasporiazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 28 dekabria 2012 g. № 2580-r «Ob utverzhdenii Strategii razvitiia meditsinskoi nauki v Rossiiskoi Federatsii na period do 2025 goda» [Electronic resource]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140249 (accessed: 12.01.2026).
7. Loschkova EV, Solnyshko AL, Lyamin AV, et al. Chronic critically ill pediatric patients: microbiological profile of the respiratory system and challenges of antimicrobial resistance. *Arkhiv Pediatrii i Detskoй Khirurgii = Archives of Pediatrics and Pediatric Surgery*. 2024;2(1):24–46. DOI: 10.31146/2949-4664-apps-2-1-24-46 (In Russ.)
8. Murphy Salem S, Graham RJ. Chronic Illness in Pediatric Critical Care. *Front Pediatr*. 2021;9:686206. DOI: 10.3389/fped.2021.686206
9. Peterson-Carmichael SL, Cheifetz IM. The Chronically Critically Ill Patient: Pediatric Considerations. *Respir Care*. 2012;57(6):993–1003. DOI: 10.4187/respcare.01738
10. Conlon N, Breatnach C, O'Hare BP, Mannion DW, Lyons BJ. Health-related quality of life after prolonged pediatric intensive care unit stay. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10(1):41–44. DOI: 10.1097/PCC.0b013e31819371f6
11. Marcin JP, Slonim AD, Pollack MM, Ruttimann UE. Long-stay patients in the pediatric intensive care unit. *Crit Care Med*. 2001;29(3):652–657.
12. Benneyworth BD, Gebremariam A, Clark SJ, Shanley TP, Davis MM. Inpatient health care utilization for children dependent on long-term mechanical ventilation. *Pediatrics*. 2011;127(6):e1533–e1541
13. Parfenov AL, Razhivin VP, Petrova MV. Chronic critical illness: current aspects of the problem (review). *Sovremennye Tekhnologii v Meditsine = Modern Technologies in Medicine*. 2022;14(3):70–83. DOI: 10.17691/stm2022.14.3.08 (In Russ.)
14. Clinical Guidelines. Congenital Cytomegalovirus Infection. Russian Society of Neonatologists (RSN), Russian Association of Specialists in Perinatal Medicine (RASPM). Moscow, 2023. (In Russ.)
15. Parfenov AL, Razhivin VP, Petrova MV. Chronic critical illness: current aspects of the problem (review). *Sovremennye Tekhnologii v Meditsine = Modern Technologies in Medicine*. 2022;14(3):70–83. DOI: 10.17691/stm2022.14.3.08 (In Russ.)
16. Grigoriev KI, Kharitonova LA, Vykhristyuk OF. Difficulties in perceiving comorbidity in pediatric practice (part 1). *Lechebnoe delo = Medical Practice*. 2024;(1):14–22. DOI: 10.24412/2071-5315-2024-1-3082 (In Russ.)
17. Vykhristyuk OF, Kharitonova LA, Grigoriev KI. Difficulties in perceiving comorbidity in pediatric practice (part 2). *Lechebnoe delo = Medical Practice*. 2024;2:20–28. DOI: 10.24412/2071-5315-2024-13110 (In Russ.)
18. Sevostyanova EV, Nikolaev YA, Polyakov VY. The problem of multimorbidity in contemporary therapeutic practice. *Byulleten' Sibirskoy Meditsiny = Bulletin of Siberian Medicine*. 2022;21(1):162–170. DOI: 10.20538/1682-0363-2022-1-162-170 (In Russ.)



19. Sanchez-Pinto LN, Bembea MM, Farris RW, Hartman ME, Odetola FO, Spaeder MC, Watson RS, Zimmerman JJ, Bennett TD; Pediatric Organ Dysfunction Information Update Mandate (PODIUM) Collaborative. Patterns of Organ Dysfunction in Critically Ill Children Based on PODIUM Criteria. *Pediatrics*. 2022;149(1):S103-S110. DOI: 10.1542/peds.2021-052888P
20. Weiss SL, Carcillo JA, Leclerc F, Leteurtre S, Schlapbach LJ, Tissieres P, Wynn JL, Lacroix J; Pediatric Organ Dysfunction Information Update Mandate (PODIUM) Collaborative. Refining the Pediatric Multiple Organ Dysfunction Syndrome. *Pediatrics*. 2022;149(1):S13–S22. DOI: 10.1542/peds.2021-052888C
21. Golomidov AV, Grigoryev EV, Moses VG, Moses KB. Pathogenesis, prediction and outcomes of multiple organ dysfunction syndrome in neonates (review). *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2022;18(6):37–49. DOI: 10.15360/1813-9779-2022-6-37-49 (In Russ.)
22. Clinical Guidelines. Anogenital Herpes Simplex Virus Infection [Electronic resource] / Russian Society of Dermatovenereologists and Cosmetologists, Russian Society of Obstetricians and Gynecologists; with the participation of the National Alliance of Dermatovenereologists and Cosmetologists. Moscow, 2024. (In Russ.)
23. Golomidov AV, Kruchkova OG, Grigoryev EV, et al. Epidemiological features of multiple organ dysfunction syndrome in neonates in Kemerovo Region – Kuzbass. *Vestnik Anesteziologii i Reanimatologii = Bulletin of Anesthesiology and Critical Care Medicine*. 2024;21(4):78–84. DOI: 10.24884/2078-5658-2024-21-4-78-84 (In Russ.)
24. Kandilov AM, Ingber M, Morley M, Coomer NM, Dalton K, Gage B, Superina C, Kennell D. Chronically Critically Ill Population Payment Recommendations (CCIP-PR). Research Triangle Institute. 2014.
25. Linn BS, Linn MW, Gurel L. Cumulative illness rating scale. *J Am Geriatr Soc*. 1968;16(5):622–626. DOI: 10.1111/j.1532-5415.1968.tb02103.x
26. Filonenko AV, Sergeeva AI, Gur'yanova EA. Reflexotherapy in the regulation of immunological reactivity in newborns with perinatal nervous system injury. *Traditsionnaya Meditsina = Traditional Medicine*. 2011;1:53. (In Russ.)



СЛУЧАЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

УДК 615.869:616.8

© Коллектив авторов, 2026

Поступила 24.12.2025 г.

**К.П. ОРДЖОНИКИДЗЕ¹,
А.В. ГОЛЕНКОВ^{1,2}, Ф.В. ОРЛОВ¹**

ЭЛЕКТРОСУДОРОЖНАЯ ТЕРАПИЯ У БОЛЬНЫХ С ИМПЛАНТИРОВАННЫМИ КАРДИОЭЛЕКТРОННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

¹Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова,

²Институт усовершенствования врачей, Чебоксары

Орджоникидзе Константин Павлович

студент 5 курса медицинского факультета ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

Голенков Андрей Васильевич

проректор по научной работе ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашии, профессор кафедры психиатрии, медицинской психологии и неврологии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», доктор медицинских наук, профессор

Орлов Федор Витальевич

доцент кафедры психиатрии, медицинской психологии и неврологии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», кандидат медицинских наук

Адрес для переписки:

428018, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. М. Сеселя, д. 27

Тел.: +7 (905) 197 35 25

E-mail: golenkovav@inbox.ru

**K.P. ORDZHONIKIDZE¹,
A.V. GOLENKOV^{1,2}, F.V. ORLOV¹**

ELECTROCONVULSIVE THERAPY IN PATIENTS WITH IMPLANTED CARDIOELECTRONIC DEVICES

¹I.N. Ulianov Chuvash State University,

²Postgraduate Doctors' Training Institute, Cheboksary

Ordzhonikidze Konstantin Pavlovich

5th year student of the Medical Faculty at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University»

Golenkov Andrey Vasilyevich

Vice-rector for scientific work at the SAI of SPE «Postgraduate Doctors' Training Institute» under the Health Ministry of Chuvashia; Professor of Psychiatry, Medical Psychology and Neurology Department at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University», Dr. Habil. in Medical Sciences, Professor

Orlov Fyodor Vitalievich

Assistant Professor at Psychiatry, Medical Psychology and Neurology Department at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University», PhD in Medical Sciences

**Address for correspondence:**

429018, 27, M. Sespel Str., Cheboksary, the Chuvash Republic

Tel.: +7 (905) 197 35 25

E-mail: golenkovav@inbox.ru

Введение. Распространенность депрессии у пациентов с имплантированными кардиоэлектрическими устройствами (ИКЭУ) существенно (в 2–3 раза) выше, чем в общей популяции. По мере роста числа таких пациентов возрастает и частота их обращений за психиатрической помощью, включая проведение электросудорожной терапии (ЭСТ).

Цель: анализ проведения ЭСТ депрессивным больным с ИКЭУ на основе описанных в литературе клинических случаев и обобщение описанного опыта.

Материалы и методы. Из статей, найденных в электронной базе данных PubMed, проанализированы данные пяти кардиологических больных (3 мужчин и 2 женщины в возрасте от 54 до 87 лет) с депрессивными состояниями и ИКЭУ, которым проводилась ЭСТ.

Результаты. У всех пяти больных наблюдались затяжные, резистентные к психофармакотерапии депрессивные состояния со стойкими суицидальными проявлениями и чувством беспомощности. У одного больного лечение депрессии с помощью ЭСТ было подготовкой к последующей операции на сердце. Всего им был проведен 41 сеанс ЭСТ (от 1 до 11) со значительным улучшением. Побочных эффектов, из-за которых пришлось бы отменить ЭСТ, не отмечалось.

Заключение. Приведенные случаи наглядно иллюстрируют, как принятие соответствующих профилактических мер позволяет даже самым сложным в медицинском отношении пациентам найти эффективное лечение. Риски от невылеченной тяжелой депрессии у больных с ИКЭУ часто превышают риски проведения ЭСТ. Сердечно-сосудистые и другие осложнения ЭСТ минимальны на современных аппаратах высокого класса под наблюдением многопрофильной команды врачей.

Ключевые слова: электросудорожная терапия, депрессия, имплантированные кардиоэлектронные устройства, аппарат премиум-сегмента для ЭСТ, многопрофильная команда.

Introduction. The prevalence of depression in patients with implanted cardioelectric devices is significantly (2-3 times) higher than that in the general population. As the number of such patients increases, so does the frequency of their requests for psychiatric help, including electroconvulsive therapy (ECT).

Objective: to analyze ECT performed in depressed patients with ICEDs based on the clinical cases described in the literature and to summarize the described experience.

Materials and methods. From the articles found in PubMed electronic database, the data of five cardiac patients (3 men and 2 women aged 54 to 87 years) with depressive conditions and ICEDs who underwent ECT were analyzed.

Results. All five patients had prolonged, psychopharmacotherapy-resistant depressive conditions with persistent suicidal manifestations and a feeling of helplessness. In one patient, treatment of depression by ECT was preparation for subsequent heart surgery. In total, they underwent 41 ECT sessions (from 1 to 11) with significant improvement. There were no side effects that would have caused ECT to be discontinued.

Conclusion. These cases clearly illustrate that taking appropriate preventive measures gives the opportunity for even the most medically difficult patients to find effective treatment. The risks of untreated severe depression in patients with ICEDs often exceed the risks of ECT.



Cardiovascular and other complications of ECT are minimal when using modern high-end devices under the supervision of a multidisciplinary team of doctors.

Keywords: *electroconvulsive therapy, depression, implanted cardioelectronic devices, premium segment device for ECT, multidisciplinary team.*

Введение. С момента начала применения в 1938 г. ЭСТ до настоящего времени она остается одним из эффективных способов лечения различных психических расстройств (ПР). Данная терапия в первую очередь показана при тяжелой депрессии, когда адекватное лечение антидепрессантами оказывается неэффективным или невозможным из-за их непереносимости, а также если острота состояния требует быстрого принятия решения о способе лечения (например, при суицидальных наклонностях, злокачественном нейрорептическом синдроме или психическом истощении) [1]. У пациентов с депрессивными расстройствами показатели ремиссии при проведении ЭСТ варьируют от 70 до 90%. У пожилых пациентов с депрессией эффективность проведения ЭСТ составляет 63–98%, при этом профиль побочных эффектов относительно щадящий и аналогичен таковому у молодых пациентов [2, 3].

Несмотря на то, что для проведения ЭСТ нет возрастных ограничений и абсолютных противопоказаний, очень пожилой возраст, а также наличие некоторых болезней сердца, например, тяжелого стеноза аортального клапана, являются факторами, которые могут негативно повлиять на результат лечения [4]. В отчете американской психиатрической ассоциации по ЭСТ перед проведением данного метода лечения рекомендуется тщательное обследование пациентов с медицинскими состояниями, представляющими высокий риск нежелательных реакций при проведении ЭСТ [1]. К ним относят: объемные внутримозговые образования, недавнее внутримозговое кровоизлияние, кровотечение или иную нестабильную сосудистую аневризму, тяжелое заболевание легких или высокий риск анестезии [5].

Развитие методов лечения аритмий и сердечной недостаточности привело к увеличению использования ИКЭУ [6]: электрокардиостимуляторов (для лечения брадиаритмий), имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов (ИКД) – для лечения жизнеугрожающих тахиаритмий (в частности, фибрилляций желудочков), ресинхронизирующих устройств (CRT-P/CRT-D) – для лечения сердечной недостаточности [7].

ЭСТ может быть безопасно использована при серьезных ПР в сочетании с сердечно-сосудистыми заболеваниями, связанными с необходимостью ношения пейсмейкерных устройств [8–10]. Частота осложнений, связанных с проведением ЭСТ, оценивается в 7,5% у здоровых пациентов и в 55% у пациентов с ИКЭУ и ИКД. Большинство этих осложнений представляют собой лишь преходящие аритмии, самопроизвольно купирующиеся либо эффективно контролируемые при своевременном применении бета-адреноблокаторов [5].

Цель исследования: анализ описанных клинических случаев проведения ЭСТ депрессивным больным с ИКЭУ (ИКД) и обобщение накопительного опыта.

Материалы и методы. На основе статей из электронной базы данных PubMed проанализированы данные пяти больных (трое мужчин и две женщины в возрасте от 54 до 87 лет) с депрессивными состояниями ИКЭУ (ИКД), которым проводилась ЭСТ [4, 11–14].



Результаты и обсуждение. Пять собранных клинических случаев проведения ЭСТ были представлены: пациентами 54 и 77 лет с депрессивными расстройствами и имплантированным кардиостимулятором, больным 64 лет с депрессией и ишемической болезнью сердца (ИБС), пациенткой 74 лет с депрессией и тяжелым аортальным стенозом, а также пациенткой весьма преклонного возраста (87 лет) с ИКД.

Процедура ЭСТ у пациентов с ИКЭУ и ИКД обычно сопряжена с некоторыми трудностями, поскольку данный метод лечения сопровождается электромагнитными помехами, которые могут нарушить работу ИКЭУ и ИКД, вызывая избыточное восприятие потока электрических импульсов [7]. Однако благодаря развитию предпроцедурной подготовки (консультаций мультидисциплинарной команды специалистов), протоколов, встроенных в цифровую инфраструктуру клиники, анестезиологических процедур и непрерывному мониторингу (электроэнцефалографического – с автоматическим определением начала и окончания припадка; кардиомониторингу – с определением частоты сердечных сокращений, артериального давления, насыщения крови кислородом, электрокардиограммы и др.), частота сердечно-сосудистых осложнений при использовании ЭСТ снизилась [15]. ЭСТ была признана безопасным и эффективным методом, в том числе для пожилых людей с сопутствующими заболеваниями высокого риска. Наш анализ подтвердил это.

Рассмотрим успешное проведение ЭСТ пациенту с депрессивным расстройством и сердечно-сосудистыми заболеваниями, сопряженными с установкой ИКЭУ. **Мужчина, 54 года**, с четырьмя эпизодами депрессии в анамнезе, имевшими место с многочисленными попытками самоубийства высокой степени намерения. Семейный анамнез: шизофрения у родственника первой степени родства, самоубийство у родственника третьей линии родства. В анамнезе у данного пациента три цереброваскулярных инсульта, ИБС. Спустя три года после возникновения ИБС был диагностирован синдром слабости синусового узла, в связи с чем ему был установлен кардиостимулятор. Позднее данному пациенту поставили диагноз тяжелой депрессии без психотических симптомов. В анамнезе известны неудачные попытки лечения несколькими антидепрессантами в течение длительного времени, включая сертралин, пароксетин, а также дополнительное лечение миртазапином, бупропионом и литием в адекватных дозах. В связи с сохраняющимися суицидальными мыслями и отсутствием клинического эффекта пациент был госпитализирован, и ему была назначена ЭСТ.

В стационаре лечение продолжалось десвенлафаксином в начальной дозе 50 мг с постепенным увеличением до 200 мг в сутки. Для проведения ЭСТ анестезия была индуцирована внутривенным введением тиопентала натрия (4 мг/кг) и сукцинилхолина (0,5–1 мг/кг) с премедикацией гликопирролатом (0,2 мг). Порог судорожной готовности рассчитывался методом титрования. Уровень кислорода в крови поддерживался на уровне выше 95%. Когда мышцы пациента были расслаблены, подавался заряд в 120–360 мКл (электрический ток – 800 мА; ширина импульса – 1 мс, частота – 125 Гц в течение 1 с), и у пациента наблюдались адекватные моторные судороги (средняя продолжительность приступа: 36,1 с, в диапазоне от 26 до 57 с).

Во время проведения сеансов ЭСТ наблюдались следующие незначительные осложнения: синусовая тахикардия и гипертензия (купировались самостоятельно), десатурация (устранялась дополнительной оксигенацией), потливость и гипокалиемия (купировались



растворами для восстановления водно-электролитного баланса). После второго сеанса ЭСТ наблюдалось улучшение симптомов депрессии и уменьшение суицидальных мыслей. После трех сеансов улучшилось состояние более чем на 50% по шкале Гамильтона для оценки депрессии. После трех сеансов состояние улучшилось более чем на 50% по шкале Гамильтона для оценки депрессии. После каждого сеанса пациент находился под наблюдением в послеоперационном отделении интенсивной терапии в течение 30 минут; среднее время восстановления составило девять минут (диапазон от 8 до 10 минут). После 11 сеансов ЭСТ у пациента наступила ремиссия с хорошим функциональным состоянием. Пациент был выписан и наблюдался в течение двух месяцев у специалистов. Во время и после сеансов ЭСТ аритмий или нарушений работы кардиостимулятора выявлено не было [11].

У второго пациента 77 лет с тяжелым депрессивным расстройством при поступлении наблюдались ипохондрия, бред греховности и преследования. Также отмечались суицидальные мысли. Пациент был апатичен, подавлен, жаловался на ангедонию и отсутствие сил для целенаправленной деятельности. Он был поглощен мыслями о прошлом и совершенных ошибках. Пациент наблюдался у психиатра в течение двух лет. Ранее он принимал венлафаксин 150 мг/день, вортиоксетин 5 мг/день, миансерин 15 мг/день, миртазапин 30 мг/день, циталопрам 20 мг/день, агомелатин 25 мг/день, флупентиксол 1 мг/день, а в последнее время – кломипрамин 75 мг/день, оланзапин 2,5 мг/день и алпразолам 1 мг/день, однако медикаментозная терапия не приводила к клиническому улучшению.

Ранее пациенту был имплантирован кардиостимулятор в связи с симптоматической дисфункцией синусового узла. Из-за отсутствия ожидаемого улучшения врачи решили провести серию сеансов ЭСТ после 30 дней пребывания в психиатрическом отделении. Перед первым сеансом ЭСТ была проведена проверка работы кардиостимулятора. Для анестезии пациенту вводили пропофол в максимальной дозе до 180 мг/сутки и суксаметоний в максимальной дозе до 80 мг/сутки. Электроды устанавливались битемпорально, максимальная длительность электрического импульса составляла три секунды. После каждого сеанса ЭСТ проводилась 12-канальная электрокардиография. Функции кардиостимулятора оставались стабильными на протяжении всей госпитализации.

После четвертого сеанса ЭСТ психическое состояние пациента заметно улучшилось: снизился уровень тревоги, уменьшилась выраженность бредовых идей. Пациент увеличил свою целенаправленную активность и смог сосредоточиться на чтении. После восьмого сеанса пациент начал отмечать субъективное улучшение своего самочувствия. Постепенно он начал прогуливаться и заниматься тем, что ему нравилось. В связи с улучшением психического состояния пациента ЭСТ была прекращена после девяти сеансов. Он был выписан в стабильном эмоциональном состоянии с нормальной психомоторной активностью. Психотических симптомов и суицидальных мыслей не наблюдалось [4]. Таким образом, наличие имплантируемых в сердце электронных устройств не должно задерживать или препятствовать применению ЭСТ у таких пациентов.

Прохождение электрического тока через организм может привести к гемодинамическим изменениям, потенциально опасным для пациентов с тяжелой ИБС [1]. Однако представленный ниже клинический случай показывает жизненную необходимость ЭСТ у пациента с депрессией и ИБС.



Мужчина, 64 года, проходил лечение по поводу депрессии и тревожного расстройства. Инфаркт миокарда в анамнезе отсутствовал. Ему была показана срочная операция коронарного шунтирования (КШ). Родственникам разъяснили опасность развития тяжелой сердечной недостаточности, блокады сердца, аритмии и остановки сердца в случае отказа от операции; однако препятствием для оперативного вмешательства послужила глубокая депрессия. Психиатр отметил, что в послеоперационном периоде будет крайне трудно контролировать состояние пациента, если он будет находиться под действием анестезии и не в сознании.

Для минимизации рисков послеоперационных осложнений было решено провести три сеанса ЭСТ с увеличением интенсивности электростимуляции на 25, 30 и 40%. За час до процедуры пациенту была проведена премедикация пероральным приемом 10 мг диазепама. После преоксигенации были введены 0,2 мг гликопирролата, 50 мг трамадола, 0,2 мг/кг этоmidата, а затем 40 мг суксаметония бромидом, после чего проведена ЭСТ. После терапии у пациента развились брадикардия и гипертензия. Эти реакции прошли через 2–3 минуты после завершения ЭСТ. В то же время они были незначительными по сравнению с возможными последствиями отказа от операции из-за депрессивного расстройства. Пациент проснулся через пять минут. За ним наблюдали в течение 45 минут, его самочувствие улучшилось. После этого больному назначили операцию КШ, которая также успешно завершилась [13].

В данном клиническом случае психиатр решил провести три сеанса ЭСТ, несмотря на наличие у пациента ИБС. Он полагал, что с пациентом невозможно будет установить контакт в послеоперационном периоде. Сердечно-сосудистые (аритмии и инфаркт миокарда) и легочные (ларингоспазм и аспирация) осложнения часто приводят к смерти, поэтому ЭСТ проводилась под строгим наблюдением. Благодаря этой терапии врачам удалось спасти жизнь пациента.

Литературный обзор выявил лишь незначительное количество данных об использовании ЭСТ у пациентов с тяжелым аортальным стенозом [15]. В данной статье представлен **случай 74-летней женщины** с тяжелым аортальным стенозом, которой была проведена модифицированная двусторонняя ЭСТ по поводу резистентной к лечению депрессии. Изучение анамнеза показало, что первоначально у нее появились грусть, ангедония, усталость, мрачные и пессимистичные взгляды на будущее, нарушения сна и плохой аппетит. В течение следующих 2–3 месяцев симптомы прогрессировали, и у нее дополнительно появились суицидальные мысли, плохая концентрация внимания, низкая самооценка и бредовые идеи. Ей были назначены эсциталопрам в таблетках (10–20 мг/день в течение трех месяцев) и сертралин (до 150 мг/день) в сочетании с кветиапином (50–100 мг) в течение шести недель, но лечение оказалось без существенного улучшения психопатологии.

В связи с выявленным выраженным аортальным стенозом и высоким риском сердечно-сосудистых патологий, было принято решение о проведении ЭСТ, так как пациентка относилась к группе высокого риска. Терапия проводилась без применения антихолинергических препаратов, перед процедурой был введен эсмолол. Во время процедуры пациентка получала надлежащую оксигенацию. В течение проведения ЭСТ и в последующие два часа после нее тщательно контролировались электрокардиограмма, артериальное давление, частота сердечных сокращений и сатурация крови кислородом. Пациентке было проведено девять эффективных двусторонних модифицированных сеансов ЭСТ, все из которых прошли без осложнений, и к концу курса ЭСТ была достигнута клиническая ремиссия [19].



Данный клинический случай показывает, что ЭСТ может быть безопасной для пациентов с тяжелым аортальным стенозом, однако при применении этого метода лечения у таких пациентов необходимо проявлять особую осторожность. Требуется тщательная оценка состояния больного кардиологом и анестезиологом для минимизации рисков. Также важно проявлять высокую степень настороженности и своевременно вмешиваться, чтобы снизить смертность среди таких пациентов.

Следующая **пациентка, весьма преклонного возраста (87 лет)**, с анамнезом рецидивирующего большого депрессивного расстройства, начавшегося более 40 лет назад. Она поступила в больницу с ангедонией, слабостью, снижением концентрации внимания, потерей веса на 11 фунтов (около 5 кг), нарушением сна и сильной озабоченностью соматическим состоянием. На момент поступления суицидальных мыслей, галлюцинаций и бреда не наблюдалось. Также не было суточных колебаний настроения. Сын пациентки сообщил, что текущий эпизод длится 13 месяцев. Состояние пациентки постепенно ухудшалось. В последние три месяца она утратила способность к самостоятельному самообслуживанию. В последнее время она получала миртазапин, нортриптилин, дулоксетин и тразодон, но ни один из названных антидепрессантов не дал положительного результата. Пациентка четырежды лечилась стационарно в психиатрической больнице. Во время первой госпитализации, примерно 20 лет назад, ей удалось успешно провести лечение ЭСТ. Среди перенесенных заболеваний: кардиомиопатия, гипертония, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь и дегенеративное заболевание суставов. ИКД был имплантирован сравнительно недавно. По поводу ИБС она принимала фуросемид, лизиноприл и карведилол. Анализы крови, электролитов, функции печени и щитовидной железы показали нормальные результаты. Двумерная эхокардиограмма выявила фракцию выброса 35%, легкую/умеренную аортальную регургитацию, умеренную митральную регургитацию и нарушение диастолической функции. Электрокардиограмма показала электростимуляцию по требованию с псевдофузионными сокращениями, синусовый ритм с преждевременными желудочковыми комплексами и гипертрофию левого желудочка с расширением комплекса QRS.

Пациентка получила девять двусторонних сеансов ЭСТ. Лечение титровали до дозы, в два раза превышающей порог судорожной готовности. Параметры стимуляции включали: ширина импульса – 1 мс, частота – 60 Гц, длительность – 5 с, ток – 87,6 мА и заряд – 800 мКл; длительность периферического модифицированного судорожного приступа варьировала от 22 до 38 с. Имплантируемый ИКД проверяли перед первым сеансом, деактивировали его перед всеми сеансами и перепрограммировали после каждой процедуры. Исходная частота сердечных сокращений колебалась от 70 до 80 ударов в минуту, исходное артериальное давление – от 135/80 до 150/90 мм рт. ст. После лечения частота сердечных сокращений увеличилась до 90–111 ударов в минуту, а артериальное давление – до 166/98–198/111 мм рт. ст. После каждого сеанса лечения для поддержания нормального уровня артериального давления больной внутривенно вводили от пяти до 10 мг лабеталолола, что дало хорошие результаты. Однако после четвертого сеанса ЭСТ состояние пациентки ухудшилось. Ее оценка по Краткой шкале психического состояния («Mini-mental state examination» – MMSE) снизилась с 26 до 16 баллов. Проведение



ЭСТ было отложено на одну неделю, а затем возобновлено с частотой два сеанса в неделю, без дальнейших эпизодов острой спутанности сознания. У пациентки наблюдалось повышение аппетита с увеличением веса на восемь фунтов ($>3,5$ кг), повышение энергии, вовлеченности и удовольствия от занятий в отделении, улучшение сна и концентрации внимания. Хотя ее соматическая озабоченность сохранялась, ее интенсивность значительно снизилась, и пациентка отметила субъективное улучшение состояния [18].

Наличие сердечно-сосудистых заболеваний часто затрудняет лечение ПР, негативно влияя на ее эффективность, переносимость, заболеваемость и смертность. Поэтому ЭСТ имеет особое значение для этой группы пациентов. При разумной модификации процедуры ЭСТ может быть безопасно адаптирована для использования при серьезных ПР, даже если у пациента имеются сопутствующие медицинские проблемы, включая заболевания сердца. Развитие методов лечения аритмий и сердечной недостаточности привело к увеличению использования ИКЭУ, таких как ИКД. Современная литература указывает, что терапевтическое использование ЭСТ у пациентов с ИКЭУ представляет собой уникальную проблему на различных уровнях, включая электрические помехи, вызванные стимулом ЭСТ, гемодинамические изменения во время проведения процедуры и миопотенциалы, регистрируемые устройством. Также следует учитывать реакцию ИКЭУ на возможные аритмии, которые могут развиваться после ЭСТ. С увеличением числа имплантаций кардиостимуляторов для лечения заболеваний сердца, соответственно, растет вероятность потребности в этой терапии. Это требует всестороннего понимания безопасного и эффективного использования ЭСТ у пациентов с ИКЭУ и ИКД [11].

A.N. Purohith и соавт. обобщили данные о клинических случаях за 53 года (с 1967 по 2020 год), в которых сообщалось о 76 пациентах (37 женщин и 39 мужчин) в возрасте от 31 до 95 лет (средний возраст $71,2 \pm 12,5$ года). Эти больные получили 979 сеансов ЭСТ (806 – пациенты с кардиостимуляторами, 148 – с ИКД, 25 – с кардиостимулятором и ИКД). Большинство пролеченных (76%) были старше 65 лет.

Наиболее распространенным показанием к имплантации кардиостимулятора была атриовентрикулярная блокада (43,5%), за которой следовала дисфункция синусового узла (27,4%). Желудочковая тахикардия была наиболее распространенным показанием к имплантации ИКД среди пациентов (64,2%).

Униполярная депрессия наблюдалась у 75% больных, биполярная депрессия у – 6,5%. Примерно у 50% пациентов с униполярной депрессией, как с единичными, так и с рецидивирующими эпизодами, наблюдалась резистентность к лечению.

У 75% пациентов сеансы ЭСТ прошли без осложнений. У 25% возникали побочные эффекты сразу после проведения ЭСТ. Чаще всего это была преждевременная желудочковая тахикардия, которая проходила спонтанно. Наиболее распространенным побочным эффектом была гипертензия (7,1%), которая легко купировалась без каких-либо серьезных последствий. Сообщений о серьезных побочных эффектах, потребовавших прекращения проведения ЭСТ, не было [18].

По мнению Dolenc T.J. и соавт., опыт применения ЭСТ у 29 пациентов с ИКЭУ и ИКД показал, что у всех наблюдался значительный антидепрессивный эффект от такого лечения. Произошел только один серьезный сердечный инцидент – наджелудочковая тахикардия, потребовавшая госпитализации в отделение интенсивной терапии кардиологического



профиля; наджелудочковая тахикардия была купирована, и пациент продолжил лечение ЭСТ без осложнений. На основании этих наблюдений был сделан вывод, что при надлежащей предварительной оценке состояния сердца ЭСТ может безопасно и эффективно применяться у пациентов с ИКЭУ и ИКД [16].

По мере увеличения числа пациентов с имплантируемыми кардиоустройствами возрастает и частота обращений этих лиц за ЭСТ. Необходимость отключения автоматического ИКД перед ЭСТ основана на опасении, что артефакты, возникающие во время лечения, могут быть интерпретированы внутренним устройством как поддающийся лечению ритм, что приведет к разряду. Bryson E.O. и соавт. считают, что риск неадекватного разряда во время ЭСТ очень низок и перевешивается значительной пользой от активного устройства, способного быстрее купировать злокачественную аритмию [17].

Согласно экспертным оценкам кардиохирургов и аритмологов, озвученным на российских конгрессах¹, в России может проживать около 500 тыс. человек с имплантированными устройствами. В 2022–2023 гг. в стране выполнялось примерно 110–120 тыс. операций по имплантации кардиостимуляторов всех типов. Ежегодно эта когорта увеличивается более чем на 100 тыс. человек. Распространенность депрессии среди них составляет как минимум 20%, что означает, что 100 тыс. пациентов с кардиостимуляторами нуждаются в профессиональном лечении у специалистов психиатрического профиля. Что касается применения ЭСТ в России, этот метод лечения используется редко, и доступен далеко не во всех регионах страны. К нему прослеживается в целом негативное отношение как со стороны врачей-психиатров, так и населения, включая пациентов с ИКЭУ и ИКД [18, 19]. Применение аппарата «ЭСТЕР», используемого в большинстве отечественных психиатрических клиник, может создать критическую ситуацию при работе с пациентами высокого риска (с ИКЭУ и ИКД).

Обязательным условием для проведения ЭСТ пациентам с ИКЭУ и ИКД является наличие современных аппаратов ЭСТ с режимом кардиосинхронизации (аппарат отслеживает сердечный цикл пациента и подает разряд строго в его безопасную фазу – обычно через 20 мс после пика зубца R), непрерывным мониторингом электрокардиографии с отображением на экране, совместимостью и защитой от электромагнитных помех, возможностью работы в бифазном режиме и установлением энергии разряда с высокой точностью в широком диапазоне (от 1–2 мКл и далее). Описанные функции аппарата ЭСТ способствуют реализации безопасного протокола при проведении процедур пациентам с ИКЭУ и ИКД [11, 16, 17]. Ключевыми, особенно для гериатрической практики, становятся функции высокоточного титрования дозы, использования ультракоротких импульсов и объективного нейрофизиологического мониторинга [2–4, 12, 14].

Заключение. ЭСТ является безопасным и эффективным методом лечения депрессивных состояний и других ПР, абсолютных противопоказаний к которому нет. Приведенные случаи иллюстрируют, как принятие соответствующих профилактических мер позволяет даже самым сложным в медицинском отношении пациентам из группы высокого риска получить эффективное лечение. Они также подчёркивают важность обсуждения интраоперационного ведения пациентов с ИКЭУ и ИКД.

¹ Приводимая информация требует проверки, так как интегрирована искусственным интеллектом в Интернете.



Соблюдение рекомендаций по безопасности позволяет эффективно использовать терапевтический потенциал ЭСТ. Ее следует проводить после перевода кардиостимулятора в асинхронный режим у пациентов с быстрым выявлением и контролем тахикардии в постиктальной фазе или в синхронный режим у пациентов с хорошим собственным ритмом, а также деактивировать ИКД и перепрограммировать его после ЭСТ под наблюдением многопрофильной команды, включающей психиатра, анестезиолога, кардиолога и кардиоэлектрофизиолога (или невролога). Сердечно-сосудистые и другие осложнения ЭСТ минимальны на современных аппаратах высокого класса (премиум-сегмент зарубежного производства) с функциями высокоточного титрования дозы, использования ультракоротких импульсов, интегрированного гемодинамического мониторинга, кардиосинхронизации и сверхсложных протоколов по сравнению с теми последствиями, которые могут наступить у пациентов при полном отказе от этой процедуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. American Psychiatric Association. The Practice of Electroconvulsive Therapy: Recommendations for Treatment, Training and Privileging. Washington, DC: APA Press; 2001. 355 p.
2. Tew JD Jr, Mulsant BH, Haskett RF, Prudic J, Thase ME, Crowe RR, Dolata D, Begley AE, Reynolds CF 3rd, Sackeim HA. Acute efficacy of ECT in the treatment of major depression in the old-old. *Am J Psychiatry*. 1999;156(12):1865–1870.
3. O'Connor MK, Knapp R, Husain M, Rummans TA, Petrides G, Smith G, Mueller M, Snyder K, Bernstein H, Rush AJ, Fink M, Kellner C. The influence of age on the response of major depression to electroconvulsive therapy: a C.O.R.E. Report. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2001;9:382–390.
4. Rasmussen KG. Electroconvulsive therapy in patients with aortic stenosis. *Convuls Ther*. 1997;13:196–199.
5. Zielinski RJ, Roose SP, Devanand DP, Woodring S, Sackeim HA. Cardiovascular complications of ECT in depressed patients with cardiac disease. *Am J Psychiatry*. 1993;150:904–909.
6. Кузьмичкина М.А., Серебрякова В.Н. Имплантируемые устройства в кардиологии: важность организации регистра. *Профилактическая медицина*. 2021;24(11):99–104. DOI: 10.17116/profmed20212411199
7. Кардиальные имплантируемые электронные устройства (КИЭУ). <https://kinesio.ru/blog/kardialnye-implantiruemye-elektronnye-ustrojstva-kieu/?ysclid=mjnvwy5vdj707855124>
8. Christopher EJ. Electroconvulsive therapy in the medically ill. *Curr Psychiatry Rep*. 2003;5(3):225–230. DOI: 10.1007/s11920-003-0047-8
9. Misiri J, Kusumoto F, Goldschlager N. Electromagnetic interference and implanted cardiac devices: The medical environment (Part II). *Clin Cardiol*. 2012;35(6):321–328. DOI: 10.1002/clc.21997
10. Abiuso P, Dunkelmann R, Proper M. Electroconvulsive therapy in patients with pacemakers. *JAMA*. 1978;240(22):2459–2460.
11. Purohith AN, Vaidyanathan S, Udupa ST, Munoli RN, Agarwal S, Prabhu MA, Praharaj SK. Electroconvulsive Therapy in Patients with Cardiac Implantable Electronic Devices: A Case Report and Systematic Review of Published Cases. *J ECT*. 2023;39(1):46–52. DOI: 10.1097/yct.0000000000000851
12. Mędrala T, Pycińska A, Pyciński B, Merk W, Kucia K. Electroconvulsive therapy in 77-year-old patient with pacemaker: a case report. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2018;14:1055–1058. DOI: 10.2147/ndt.S162125
13. Waikar HD, Mendis N, Neema PK. Electroconvulsive therapy in a patient with left main and triple vessel coronary artery disease (CAD): Anaesthetic management. *Ann Card Anaesth*. 2023;26(1):102–104. DOI: 10.4103/aca.aca_144_21
14. Davis A, Zisselman M, Simmons T, McCall WV, McCafferty J, Rosenquist PB. Electroconvulsive therapy in the setting of implantable cardioverter-defibrillators. *J ECT*. 2009;25(3):198–201. DOI: 10.1097/yct.0b013e31819069d5



15. Rasmussen KG, Mueller PS. Electroconvulsive therapy in the medically ill. *Electroconvulsive Neuromodulation Ther.* 2009;63(7):401–411.
16. Dolenc TJ, Barnes RD, Hayes DL, Rasmussen KG. Electroconvulsive therapy in patients with cardiac pacemakers and implantable cardioverter defibrillators. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2004;27(9):1257–1263.
17. Bryson EO, Popeo DM, Briggs MC, Pasculli RM, Kellner CH. *J ECT.* 2015;31(1):e22. DOI: 10.1097/yct.0000000000000173
18. Golenkov A, Ungvari GS, Gazdag G. ECT practice and psychiatrists' attitudes towards ECT in the Chuvash Republic of the Russian Federation. *Eur Psychiatry.* 2010;25(2):126–128. DOI: 10.1016/j.eurpsy.2009.02.011
19. Golenkov A, Ungvari GS, Gazdag G. Public attitudes towards electroconvulsive therapy in the Chuvash Republic. *Int J Social Psychiatry.* 2012;58(3):289–294. DOI: 10.1177/0020764010394282

REFERENCES

1. American Psychiatric Association. *The Practice of Electroconvulsive Therapy: Recommendations for Treatment, Training and Privileging.* Washington, DC: APA Press; 2001. 355 p.
2. Tew JD Jr, Mulsant BH, Haskett RF, Prudic J, Thase ME, Crowe RR, Dolata D, Begley AE, Reynolds CF 3rd, Sackeim HA. Acute efficacy of ECT in the treatment of major depression in the old-old. *Am J Psychiatry.* 1999;156(12):1865–1870.
3. O'Connor MK, Knapp R, Husain M, Rummans TA, Petrides G, Smith G, Mueller M, Snyder K, Bernstein H, Rush AJ, Fink M, Kellner C. The influence of age on the response of major depression to electroconvulsive therapy: a C.O.R.E. Report. *Am J Geriatr Psychiatry.* 2001;9:382–390.
4. Rasmussen KG. Electroconvulsive therapy in patients with aortic stenosis. *Convuls Ther.* 1997;13:196–199.
5. Zielinski RJ, Roose SP, Devanand DP, Woodring S, Sackeim HA. Cardiovascular complications of ECT in depressed patients with cardiac disease. *Am J Psychiatry.* 1993;150:904–909.
6. Kuzmichkina MA, Serebryakova VN. Implantable cardiac devices: the importance of registry organization. *Profilakticheskaya Meditsina = Preventive Medicine.* 2021;24(11):99–104. DOI: 10.17116/profmed20212411199 (in Russ.)
7. Cardiac implantable electronic devices (CIEDs). <https://kinesio.ru/blog/kardialnye-implantiruemye-elektronnye-ustrojstva-kieu/?ysclid=mjnvyw5vdj707855124> (in Russ.)
8. Christopher EJ. Electroconvulsive therapy in the medically ill. *Curr Psychiatry Rep.* 2003;5(3):225–230. DOI: 10.1007/s11920-003-0047-8
9. Misiri J, Kusumoto F, Goldschlager N. Electromagnetic interference and implanted cardiac devices: The medical environment (Part II). *Clin Cardiol.* 2012;35(6):321–328. DOI: 10.1002/clc.21997
10. Abiuso P, Dunkelmann R, Proper M. Electroconvulsive therapy in patients with pacemakers. *JAMA.* 1978;240(22):2459–2460.
11. Purohith AN, Vaidyanathan S, Udupa ST, Munoli RN, Agarwal S, Prabhu MA, Praharaj SK. Electroconvulsive Therapy in Patients with Cardiac Implantable Electronic Devices: A Case Report and Systematic Review of Published Cases. *J ECT.* 2023;39(1):46–52. DOI: 10.1097/yct.0000000000000851
12. Mędrała T, Pycińska A, Pyciński B, Merk W, Kucia K. Electroconvulsive therapy in 77-year-old patient with pacemaker: a case report. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2018;14:1055–1058. DOI: 10.2147/ndt.S162125
13. Waikar HD, Mendis N, Neema PK. Electroconvulsive therapy in a patient with left main and triple vessel coronary artery disease (CAD): Anaesthetic management. *Ann Card Anaesth.* 2023;26(1):102–104. DOI: 10.4103/aca.aca_144_21
14. Davis A, Zisselman M, Simmons T, McCall WV, McCafferty J, Rosenquist PB. Electroconvulsive therapy in the setting of implantable cardioverter-defibrillators. *J ECT.* 2009;25(3):198–201. DOI: 10.1097/yct.0b013e31819069d5
15. Rasmussen KG, Mueller PS. Electroconvulsive therapy in the medically ill. *Electroconvulsive Neuromodulation Ther.* 2009;63(7):401–411.



16. Dolenc TJ, Barnes RD, Hayes DL, Rasmussen KG. Electroconvulsive therapy in patients with cardiac pacemakers and implantable cardioverter defibrillators. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2004;27(9):1257–1263.
17. Bryson EO, Popeo DM, Briggs MC, Pasculli RM, Kellner CH. Bryson EO, Popeo DM, Briggs MC, Pasculli RM, Kellner CH. *J ECT.* 2015;31(1):e22. DOI: 10.1097/yct.0000000000000173
18. Golenkov A, Ungvari GS, Gazdag G. ECT practice and psychiatrists' attitudes towards ECT in the Chuvash Republic of the Russian Federation. *Eur Psychiatry.* 2010;25(2):126–128. DOI: 10.1016/j.eurpsy.2009.02.011
19. Golenkov A, Ungvari GS, Gazdag G. Public attitudes towards electroconvulsive therapy in the Chuvash Republic. *Int J Social Psychiatry.* 2012;58(3):289–294. DOI: 10.1177/0020764010394282



УДК 61:004.8

© Желтов П.В., 2025

Поступила 12.12.2025 г.

П.В. ЖЕЛТОВ¹, Е.А. ГУРЬЯНОВА^{1,2}

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ

¹Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова,

²Институт усовершенствования врачей, Чебоксары

Желтов Павел Валерианович

кандидат технических наук, независимый исследователь

Гурьянова Евгения Аркадьевна

доктор медицинских наук, заведующий кафедрой медицинской реабилитации и неврологии, ректор ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей», профессор кафедры психиатрии, неврологии, медицинской психологии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

Адрес для переписки:

428015, Чувашская республика, г. Чебоксары, Московский проспект, д. 45

E-mail: PVZheltoV@kpfu.ru

P.V. ZHELTOV¹, E. A. GURYANOVA^{1,2}

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE AND HEALTHCARE

¹I.N. Ulianov Chuvash State University,

²Postgraduate Doctors' Training Institute, Cheboksary

ZheltoV Pavel Valerianovich

PhD in Technical Sciences, Independent Researcher

Guryanova Evgeniya Arkadyevna

Dr. Habil. in Medical Sciences, head of Medical Rehabilitation and Neurology Department, the Rector of the SAI of SPE «Postgraduate Doctors' Training Institute», Professor of Psychiatry, Neurology and Medical Psychology Department at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University»

Address for correspondence:

428015, 45, Moskovsky Prospekt, Cheboksary, the Chuvash Republic

E-mail: PVZheltoV@kpfu.ru.

Аннотация. В работе проведен краткий обзор основных направлений применения искусственного интеллекта, информационных и компьютерных технологий в медицине и здравоохранении. Рассмотрены результаты внедрения этих решений в Чувашской Республике. Отмечены наиболее приоритетные технологии, которые могут быть реализованы в регионе в ближайшем будущем, включая проекты в онкологии, неврологии, медицине документообороте и телемедицине.



Ключевые слова: медицина, здравоохранение, информационные технологии, компьютерные технологии, информационные системы, телемедицина, машинное обучение, искусственный интеллект.

Abstract. *The paper provides a brief overview of the main areas of using artificial intelligence, information and computer technologies in medicine and healthcare. The results of implementing these solutions in the Chuvash Republic are considered. The most priority technologies that can be implemented in the region in the near future are noted, including projects in oncology, neurology, medical document management and telemedicine.*

Keywords: *medicine, healthcare, information technology, computer technology, information systems, telemedicine, machine learning, artificial intelligence.*

В современном мире и в России, искусственный интеллект и информационные технологии (ИТ) играют все большую роль в охране здоровья. Данная статья посвящена обзору основных направлений применения искусственного интеллекта (ИИ) и компьютерных технологий в медицине и здравоохранении, таких как:

1. Телемедицина.
2. Машинное обучение и распознавание медицинских изображений.
3. Инженерия медицинских данных и знаний.
4. Разработка информационных медицинских систем.
5. Разработка интеллектуальных медицинских систем.
6. Омиксные исследования.

Естественно, речь идет об условной классификации, так как эти направления имеют многочисленные области пересечения. Выбор именно этих векторов развития ИИ и компьютерных технологий связан как с имеющейся в республике ИТ-базой, так и, прежде всего, с научными и практическими перспективами. Приоритет должен быть отдан тем направлениям, которые способствуют повышению качества медицинского обслуживания и спасению жизней граждан.

Цель: обзор приоритетных и перспективных направлений и обозначение перспектив дальнейшего применения ИТ-технологий в медицине региона в рамках этих направлений.

Следует отметить, что в рамках национального проекта «Здравоохранение» реализуется региональный проект Чувашской Республики «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы (ИС) в сфере здравоохранения», что создает благоприятные условия для внедрения всех видов ИТ-технологий.

Внедрение ИИ в медицину региона в области кардиологии и онкологии предусмотрено в рамках нового национального проекта «Активное долголетие» [1, 2].

Телемедицина. Данное направление включает: 1) дистанционное консультирование пациентов; 2) использование медицинских роботов для дистанционного проведения хирургических операций; 3) системы мониторинга медицинских приборов.

Телемедицина в Чувашской Республике была внедрена в рамках национального проекта «Здравоохранение». Телемедицинские пункты республики, расположенные на базе



медицинских организаций, выполняют разнообразные функции в рамках дистанционного консультирования, предусмотренные законодательством [3].

Все функции можно в целом объединить в два основных направления: получение консультаций ведущих специалистов независимо от местоположения пациента и повышение доступности высококачественной медицинской помощи жителям удаленных районов и небольших населенных пунктов, а также пациентам с ограниченными физическими возможностями [3]. В обоих случаях возможны консультации двух типов: «врач – пациент» и «врач – врач».

Более 20 тыс. таких консультаций проведено в формате «врач – пациент» и более 12 тысяч – в формате «врач – врач» [3]. Большую часть таких консультаций проводят врачи-онкологи, врачи-кардиологи, а также терапевты.

Следует отметить, что в республике использование медицинских роботов (помимо хирургических операций) пока не получило широкого распространения, поэтому важно рассмотреть перспективы развития этого направления. Одной из актуальных проблем здравоохранения является уничтожение вирусов и бактерий в больницах и медицинских учреждениях. Внутрибольничные инфекции остаются распространенной проблемой, и в настоящее время для борьбы с ними используются различные методики. До сих пор применяется обработка больничных палат и операционных залов препаратами на основе активного хлора. Однако, учитывая наличие смертельных и контагиозных вирусов, таких как COVID-19, различные разновидности гриппа, тяжелый острый респираторный синдром (ТОРС), использование этого метода для пациентов с такими заболеваниями нежелательно. Поэтому во многих странах в больницах для дезинфекции используют роботизированные устройства, излучающие ультрафиолетовый свет. В России доступны такие модели, как дезинфектор ROBODIS UV, Pudoctor и некоторые другие. Устройства оснащены дистанционным управлением и могут работать по заданной программе. Однако у них есть существенный недостаток – отсутствие сферического охвата излучения (оно ограничено двумя плоскостями при вращении) и ограниченная маневренность из-за колесного шасси, которое позволяет перемещаться только по ровной горизонтальной поверхности. Стоимость моделей варьируется от 750 тыс. до 2,5 млн руб.

Подобные устройства должны удовлетворять целому ряду требований:

- 1) быть автономными и дистанционно управляемыми, чтобы человеку не приходилось непосредственно находиться в зараженных зонах;
- 2) двигаться по любым траекториям, в том числе по ступенькам и перешагивать пороги;
- 3) обеспечивать достижение УФ-светом всех областей помещения, а не только зон в пределах прямой видимости излучения;
- 4) обеспечивать дезинфекцию большей части поверхностей самого робота.

В качестве примера приведем обзор конструкции полностью моторизованного робота-паука с шестью ногами, предложенной Мохаммадом Ямином из Саудовской Аравии [4]. Этот робот поддерживает подключение к Wi-Fi для управления, способен перемещаться по комнате и дезинфицировать всю территорию [4]. Конструкция в виде робота-паука позволяет устройству передвигаться по любой поверхности, включая подъем по ступенькам. Но, что наиболее важно, робот может использовать свои конечности для установки излучателя



ультрафиолетового света, а также очищать собственный корпус перед выходом из комнаты, что существенно снижает риск передачи им каких-либо инфекций. Кроме того, робот оснащен моторизованной камерой, позволяющей оператору контролировать пространство и останавливать процесс излучения ультрафиолета в случае непредвиденных ситуаций. Оператор может управлять роботом через сетевой графический интерфейс пользователя и/или из среды дополненной реальности, в которой будут использоваться такие технологии, как Oculus Touch, шлем виртуальной реальности, а также ручные контроллеры для дистанционного управления роботом и его обучения. Конструкция робота-паука в проектом предложении была представлена в Городе науки и технологий имени короля Абдель-Азиза авторами М. Ямином и Дж. Царамирсисом [4].

Пандемия COVID-19 выявила необходимость частичной автоматизации инфузионной терапии. Это касается контроля работы систем инфузионного и струйного введения лекарств («капельниц»), а также различной медицинской аппаратуры, включая системы жизнеобеспечения в реанимации. В экстремальных условиях, возникающих при пандемии и большом наплыве пациентов, медицинский персонал не успевает своевременно обслуживать всех нуждающихся. В связи с этим актуально применение автоматических капельниц, которые отключают подачу препарата по завершении раствора и оповещают медицинских сестер через Wi-Fi, выводя сигнал на монитор компьютера или экран телефона. Для этого необходимо внедрение технологий, обеспечивающих подключение медицинского оборудования в клиниках к локальной сети, но, естественно, не к Интернету. Подключение к Интернету усложнит обеспечение безопасности и защиту устройств от вредоносных программ и несанкционированного доступа. Такой подход представляет собой медицинский вариант интернета вещей [4–7].

Из доступных в России технологий следует отметить систему мониторинга капельниц iDropper и инфузионную систему мониторинга SK 2000 II. Внедрение подобных решений в Чувашской Республике возможно в рамках национального проекта «Персональные медицинские помощники». Данный проект предусматривает создание в России единой цифровой платформы, интегрирующей носимые устройства пациентов и связанные с ними мобильные приложения. Они позволяют непрерывно или регулярно отслеживать показатели состояния здоровья (уровень глюкозы, артериальное давление, ЭКГ и др.) и передавать их лечащему врачу или в информационную систему для анализа. Сроки реализации проекта – 2021–2030 гг.

Машинное обучение и распознавание медицинских изображений. Машинное обучение сегодня применяется в самых разных областях медицины и здравоохранения: от классификации патологий по результатам диагностики (например, по рентгеновским снимкам) до прогнозирования эпидемий и подбора терапии для конкретных пациентов при самых различных заболеваниях с учетом данных медицинской статистики.

Для применения машинного обучения в каждой конкретной предметной области требуется одно неперемное условие: наличие больших и качественных наборов данных. Так, для обучения нейросети, классифицирующей рентгенограммы, требуется база данных, содержащая от 25 до 50 тыс. снимков.



В зависимости от качества изображений (чем выше качество, тем больше места необходимо для такой базы данных на запоминающем устройстве или в облаке), такая база данных может занимать до 1 Гбайта и более.

Основные задачи, решаемые с помощью искусственных нейронных сетей (НС) в медицине, – это классификация изображений (рентгеновских снимков, результатов ультразвуковых исследований и т.д.) и аудиосигналов, например, при пульсовой диагностике или диагностике шумов в сердце. По сравнению с некоторыми другими методами машинного обучения, НС обладают рядом преимуществ: устойчивостью к «шуму» в данных и универсальностью, то есть возможностью их применения практически в любой области.

К недостаткам НС относят высокую требовательность к вычислительным мощностям. Желательно использование суперкомпьютера, сервера, кластера или облачных вычислительных платформ, так как при работе с малопроизводительными ресурсами обучение на качественных данных занимает значительно больше времени. Также присуща высокая требовательность к объемам и разнообразию обучающих данных. При этом необходимо отметить, что НС в норме допускают от 5% до 20% ошибок при распознавании, в зависимости от качества обучения. Это особенно важно при медицинских исследованиях, поскольку НС генерируют не только верные, но и ошибочные классификации и диагнозы, поэтому все результаты их работы должны быть проверены врачом.

Чувашская Республика включена в перечень пилотных регионов по апробации подключения к сервисам платформы «МосМедИИ», реализующим распознавание медицинских изображений.

По данным Министерства здравоохранения Чувашии, на апрель 2025 г. в республике с использованием нейросетей сервисов «МосМедИИ» было обработано более 10 тыс. результатов различных медицинских исследований: более 8200 маммографических записей для выявления рака молочной железы, более 500 компьютерных томографий (КТ) органов грудной клетки, 962 флюорографии, 92 рентгенографии и более 850 результатов КТ головного мозга [1].

Среди западных разработчиков медицинских ИИ-решений в области распознавания различных медицинских изображений хорошо известны компании «Zebra Medical Vision» и «Aidos», специализирующиеся на распознавании рентгеновских снимков, КТ и магнитно-резонансной томографии (МРТ). Также стоит отметить «PathAI», работающую в области распознавания онкологических заболеваний по образцам тканей.

Среди российских разработчиков следует выделить «Botkin.AI» с платформой для выявления патологий по результатам рентгенологических исследований, КТ и МРТ. Также заслуживают упоминания «СберМедИИ» и «Третье мнение» с платформой обработки медицинских данных и анализа видеопотока. Компания «Цельс» ведет исследования не только в медицине, но и в других направлениях машинного обучения.

Инженерия медицинских данных и знаний. Инженерия медицинских данных – это компьютерное представление и анализ медицинских сведений, в том числе больших и сильно структурированных массивов. Такая работа фактически является работой со знаниями, например, анализом возможных исходов болезни на основе историй болезни разных пациентов.



Действительно, медицина и здравоохранение генерируют огромные объемы данных, потенциально превосходя по этому показателю все другие области. Учитывая, что население планеты, а следовательно, и число пациентов, достигло 7,5 млрд человек и продолжает увеличиваться, а все данные по каждому пациенту в настоящее время вносятся в цифровые базы данных.

В 2020 г. в мире было произведено 2314 эксабайт медицинских данных. Для сравнения: по сведениям [9], в 2011 г. объем показателей в системе здравоохранения США составил 150 эксабайт (1 эксабайт = 1 млрд гигабайт), а в ближайшее время в этой системе ожидается достижение 1021 эксабайта и более.

По данным Минздрава России, в Единой государственной информационной системе здравоохранения (ЕГИСЗ) к концу 2024 г. содержалось 1,7 млрд электронных медицинских документов – это в 22 раза больше, чем в 2021 г. К 2027 г. прогнозируется рост этого показателя до 2,5 млрд [8]. Однако объем данных ЕГИСЗ в байтах не указан, поэтому провести прямое сравнение объемов данных в разных системах невозможно.

Следует отметить, что население США почти в 3 раза больше, чем в России, а информатизация здравоохранения началась там почти на 20 лет раньше. Также в США базируются крупнейшие фармакологические и медицинские компании, которые аккумулируют данные и из других стран. Большую роль в увеличении объемов информации играют многочисленные страховые компании, то есть частный сектор медицины. В России эта информация находится в основном в государственном ведении, а на долю частного сектора приходится лишь 3–5% данных от общего объема (всего в стране около 100 тыс. частных клиник). Это связано с тем, что частные клиники активизировали подключение к ЕГИСЗ de-facto только в 2023 г. – после принятия мер по контролю за выполнением Постановления Правительства № 852 от 2021 г. [10].

Таким образом, доля частного сектора в медицине России пока не велика по сравнению с США, где насчитывается около 784 626 частных клиник (по данным сайта export.nso.ru). Однако в России наблюдаются высокие темпы роста объемов электронных медицинских баз данных. В целом объем данных в российском здравоохранении вырос в 59 раз с 2019 г. Так, согласно portalу Минздрава РФ, за 2019 г. было зарегистрировано около 4 млн медицинских документов, а за 10 месяцев 2022 г. – 238 млн.

К этим данным относятся все больничные записи, медицинские претензии административного характера, данные клинических испытаний, данные с диагностических носимых устройств, таких как RFID-устройства и устройства для считывания сердцебиения, а также данные омиксных исследований (геномика, протеомика, метаболомика и т.д.). В частности, именно омиксные исследования, а также исследования в области психологии ведут к наибольшему росту больших данных в медицине [8, 4, 11].

Медицинские данные, представленные в Интернете, относятся к так называемой категории «deep data», то есть глубоких данных, поскольку их нельзя получить с помощью простого поиска в браузере и поисковых системах [12].

В некоторых источниках медицинские данные разделяют на три категории:

- 1) большое количество образцов, но небольшое количество параметров;
- 2) небольшое количество образцов и небольшое количество параметров;
- 3) большое количество образцов и большое количество параметров [8].



Хотя данные первой категории могут быть проанализированы классическими методами, такая обработка приведет к неполной, зашумленной и непоследовательной очистке данных. Данные третьей категории могут быть очень объемными и требовать расширенной аналитики. Большие данные невозможно проанализировать в реальном времени традиционными аналитическими методами [13]. Для этого используют облачные и туманные технологии [14], то есть распределенные вычисления с помощью локальной или глобальной сети на множестве компьютеров или даже серверов и суперкомпьютеров [15].

Все данные о здоровье можно также разделить на визуальные (текстовые), графические, аудио- и видеоданные. Все эти данные, если они логически связаны, то есть относятся к одному пациенту, заболеванию или исследованию, принято называть наборами данных. В эти наборы данных включают истории болезни пациентов, результаты лабораторных исследований, медицинские изображения и протоколы лечения. Наборы медицинских данных, как правило, организованы в коллекции данных, представляющие собой тщательно отобранные репозитории – большие по объему базы данных, предназначенные для исследований, общественного здравоохранения и клинического использования.

В качестве таковых можно указать репозитории Инициативы по нейровизуализации болезни Альцгеймера (ADNI) и Атлас генома рака (TCGA). В России работа по созданию подобных репозиториев только началась. Пока можно отметить лишь несколько таких примеров: «SibMed Clinical Data Repository» – репозиторий СибГМУ, который является первым уникальным русскоязычным хранилищем обезличенных данных пациентов, и база данных Башкирского государственного медицинского университета.

Подобные структурированные системы хранения дают возможность научным и научно-практическим группам проводить исследования в области машинного обучения медицинских моделей. Пользователями таких репозиториев являются и фармацевтические компании. Анализ этих данных для получения значимой информации и постановки диагнозов может зависеть от выбора инструментов – программного обеспечения (ПО). Как уже отмечалось, большинство проблем анализа больших данных связано с размером наборов данных и требует параллельной обработки. Эффективный и своевременный анализ этих данных потенциально может спасти множество жизней. Например, в онкологии очень востребовано ПО, позволяющее при лечении пациентов искать в глобальных репозиториях медицинские наборы данных, сходные по параметрам, и выбирать на основе результатов этого поиска оптимальную стратегию терапии. Задачи применения компьютерных технологий при анализе медицинских данных заключаются в их очистке, нормализации, идентификации, уменьшении размерности, а также в биологической контекстуализации, статистической проверке, хранении, совместном использовании данных множеством организаций и архивировании.

Особо следует выделить обработку больших данных в таких омиксных областях, как геномика, транскриптомика, протеомика, метаболомика, метагеномика, феномика [4]. Здесь требования к анализу данных включают в себя выполнение и других задач, таких как идентификация биомолекул и биологическая контекстуализация.

Проблемы аналитики больших данных – это не только вычислительная сложность, масштабируемость и визуализация, но и вопросы информационной безопасности [16]. Риски в этой сфере увеличиваются пропорционально росту объема информации. В данной области



для обеспечения информационной безопасности при использовании медицинских данных широко используют технологию блокчейн [16].

Перечислим некоторые из современных технологий: Spark, Hadoop, MapReduce, R, Data Lakes и NoSQL. Они появились специально для анализа больших данных.

По данным Министерства здравоохранения Чувашии, по состоянию на апрель 2025 г. все результаты инструментальных исследований, включая данные, полученные с помощью искусственного интеллекта, передаются в электронную медицинскую карту пациента через Государственную информационную систему «РМИС ЧР». Это обеспечивает доступ к указанной информации для всех врачей республики и способствует более слаженной работе медицинских учреждений [1, 2], а также позволяет использовать эти сведения в научных исследованиях.

Разработка информационных медицинских систем. Информационная система (ИС) – это совокупность содержащейся информации в базе данных (набор связанных между собой таблиц), и программных средств, обеспечивающих ее обработку (поиск, сортировку, выборку, учет изменений, классификацию) и хранение. ИС позволяет представлять выбранные сведения в удобном для пользователя виде: графическом, табличном или текстовом.

ИС основаны на создании базы данных, где организованы связи по общим полям для отдельных таблиц, что позволяет исключить дублирование информации. Если определенные сведения уже были внесены ранее, нет необходимости в их повторном вводе при создании новых таблиц, в которых они используются.

Медицинские информационные системы, помимо указанных возможностей, призваны снизить документационную нагрузку на медперсонал, синхронизировать работу врачей разных специальностей, обеспечить быстрый поиск необходимой информации по истории болезни пациента и предоставить доступ к необходимой справочной информации.

В Чувашской Республике, помимо Государственной информационной системы «РМИС ЧР», внедрена также региональная система «ОНЛП», разработанная чебоксарской компанией «Алькона». Она отслеживает процесс обеспечения населения лекарственными препаратами (заявки на льготные рецепты, регистры льготников и движение лекарственных препаратов в регионе), защищает граждан от фальсифицированной продукции, а также позволяет потребителям проверять легальность, находящихся в обороте лекарств.

В Чувашской Республике в настоящее время актуально внедрение программного обеспечения в области онкологии и неврологии, позволяющего лечащим врачам при ведении пациентов искать в глобальных репозиториях медицинские наборы данных, сходные по заданным параметрам. Это особенно востребовано в онкологии при лечении рака молочной железы и быстротекущих форм онкологических заболеваний, а в неврологии – при лечении болезни Альцгеймера, различных быстро прогрессирующих форм деменции и шизофрении.

Также перспективным является создание программ для голосового ввода данных в электронную медицинскую карту пациента, что позволит существенно снизить документационную нагрузку на персонал.

Разработка интеллектуальных медицинских систем. Интеллектуальные медицинские системы – это ПО, предназначенное для поддержки принятия решений в сфере здравоохранения. Необходимость их применения обусловлена психологическим фактором:



человек, даже самый интеллектуально развитый и имеющий отличную память, не способен одновременно удерживать в памяти и учитывать при принятии решений более 7–10 фактов, а на практике это число ограничено пятью фактами. При выборе терапии во многих областях медицины требуется учитывать гораздо большее число фактов и правил.

С появлением первых компьютеров в 50-х гг. XX в. данное направление было представлено экспертными системами – программами с вопросно-ответным интерфейсом, в которые закладывались знания опытных врачей. Для их разработки требовалось совместное участие специалистов в области программирования и медицины. Врачебные знания в таких системах базировались на методах математической логики и булевой алгебры в виде правил логического вывода «ЕСЛИ Условие, ТО Вывод, ИНАЧЕ Вывод_к» (англ. IF ... THEN ... ELSE ...), где заранее определенные выводы/ответы системы относительно состояний пациента и применения методов лечения выражались в виде двух значений: «истинно» (англ. true) и «ложно» (англ. false). Диалог с системой строился путем ввода исходных параметров, полученных в ходе диагностики.

Пример подобного правила вывода: «ЕСЛИ температура тела пациента $>36,7^{\circ}\text{C}$, ТО воспалительный процесс = «истинно», ИНАЧЕ воспалительный процесс = «ложно». То есть, при истинности условия «температура тела пациента $>36,7^{\circ}\text{C}$ » система делает вывод о том, что в организме пациента протекает воспалительный процесс. Здесь «температура тела пациента» – параметр состояния, а «температура тела пациента $>36,7^{\circ}\text{C}$ » – условие для вывода «воспалительный процесс = «истинно». При этом условия и выводы могли быть множественными и комбинироваться с помощью логических операторов «И» (англ. AND), «ИЛИ» (англ. OR), «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» (англ. XOR) и «НЕ» (англ. NOT).

Таким образом, экспертные системы изначально опирались на набор входных параметров, описывающих состояние пациента по результатам анализов, опроса и наблюдений, а также набор условий – значений, которые были необходимы для тех или иных выводов при диагностике заболеваний. Рекомендация терапии также базировалась на правилах логического вывода, с помощью которых (на основе диагноза, симптомов и синдромов) система делала выбор из заранее составленного программистом и врачом набора готовых схем терапии. Кроме того, была предусмотрена возможность формирования новых комплексных протоколов лечения путем комбинаций простых схем терапии отдельными препаратами на основе различных симптомов и синдромов.

Следующий этап в развитии экспертных систем связан с появлением фреймов и многомерных структур данных в 70–80-е гг. XX в. Это позволило представлять в электронном виде уже не просто разрозненную информацию, а знания – высокоструктурированные данные.

С развитием нейросетей и машинного обучения в конце XX в. экспертные системы стали называть интеллектуальными системами, и при их разработке стали применять машинное обучение. Среди российских разработчиков в этой области следует упомянуть компанию «Webiomed», создавшую систему прогнозной аналитики и поддержки врачебных решений.

Омиксные исследования. В настоящее время одним из передовых направлений применения информатики в биологии, медицине и сельском хозяйстве является биоинформатика, включающая в себя, в том числе, и омиксные исследования. Биоинформатика – это отрасль информатики, которая, используя компьютерные технологии



и методы, занимается анализом, хранением, организацией и визуализацией биологических и омиксных данных, а также разработкой новых алгоритмов и методов работы с биологическими данными. Биологические данные – это данные, полученные в результате идентификации белков и биомолекул, тогда как омиксные данные являются результатом секвенирования генома живых организмов (человека, животных, растений, насекомых, бактерий и вирусов) или анализа экспрессии генов. Эти процессы осуществляются с помощью секвенаторов ДНК (электрофорезных или микрочиповых). В ходе исследования из биоматериала (например, слюны или соскоба эпителия) экстрагируются нити ДНК, РНК или белка. Затем они амплифицируются в ПЦР-амплификаторе и подаются на секвенатор – прибор, который разрезает их на отдельные, достаточно короткие фрагменты и распознает последовательности нуклеотидов.

Результаты анализа представляют собой массив текстовых строк, каждая из которых является условным представлением нуклеотида или целого фрагмента ДНК, РНК или белка.

В настоящее время в республике отсутствуют медицинские лаборатории биоинформатики и омиксных исследований. Имеется лишь сельскохозяйственная лаборатория секвенирования ДНК в «Центре компетенции по хмелеводству» Чувашского государственного аграрного университета. В Республиканском онкодиспансере ведут прием врачи-генетики, и при необходимости осуществляется забор биологического материала опухоли для последующей отправки на анализ в лаборатории других регионов.

Открытие подобной лаборатории способствовало бы не только научным исследованиям в этой области, но и позволило бы проводить обучение врачей-генетиков в рамках как основной специализации, так и дополнительного образования и повышения квалификации. Целесообразно создать такую лабораторию при Институте усовершенствования врачей Минздрава Чувашии.

Обсуждение. Цели применения ИИ и компьютерных технологий в медицине и здравоохранении России и Чувашии заключаются в улучшении качества и эффективности работы врачей при диагностике и лечении заболеваний, профилактике заболеваний у пациентов, оптимизации процессов лечения и управления в медицинских учреждениях, а также в контроле за эпидемиологической обстановкой. Применение данных технологий направлено на защиту жизни и здоровья пациентов от различных угроз, снижение смертности, увеличение продолжительности жизни и повышение качества жизни каждого пациента, населения страны и республики в целом.

В связи с этим необходимо решить целый ряд задач по разработке и внедрению ПО в области медицины и здравоохранения, что возможно только при тесном сотрудничестве государственных органов и медицинских учреждений с региональными и федеральными компаниями.

В Чувашской Республике накоплен успешный опыт внедрения систем классификации медицинских изображений, а также разработки и эксплуатации информационных систем в области медицинского документооборота. Все это создает благоприятные условия не только для дальнейшего использования существующих ИТ-решений в медицине и здравоохранении региона, но и для разработки новых технологий непосредственно в Чувашской Республике. В республике функционируют как минимум две ИТ-компании, на базе которых возможна



реализация подобных проектов: это «Алькона» (группа компаний «Iserv») и филиал российской компании «Cognitive Technologies». При этом «Алькона» уже обладает опытом успешной разработки и внедрения медицинского ПО в области электронного документооборота.

Актуальным на региональном уровне является создание ПО в области онкологии и неврологии, позволяющего врачам в процессе терапии осуществлять поиск сходных по параметрам медицинских наборов данных в глобальных репозиториях. Это особенно востребовано в онкологии при лечении рака молочной железы, а в неврологии – при лечении болезни Альцгеймера. Следует отметить, что в используемых в Чувашской Республике медицинских системах электронного документооборота отсутствует ПО, позволяющее отделять личные данные пациентов от сопровождающих их наборов медицинских данных. Это препятствует использованию указанных наборов данных в научных исследованиях и созданию Республиканского репозитория медицинских данных. Поэтому актуальна разработка подобного дополнительного ПО, например, на основе блокчейна [16]. Также востребовано создание программ для голосового ввода данных в электронную медицинскую карту пациента, что снизит документальную нагрузку на медперсонал. Для реализации этих проектов необходима организационная поддержка Министерства здравоохранения Чувашской Республики.

Заключение. В целом, в области ИТ-технологий в Чувашии намечаются следующие перспективные направления:

- 1) создание моделей развития заболеваний в онкологии и неврологии;
- 2) формирование репозитория медицинских данных;
- 3) разработка вспомогательного информационного ПО для анализа и обработки медицинских данных;
- 4) проведение омиксных исследований с акцентом на медицинской генетике.

В плане внедрения уже существующих технологий актуально использование медицинских роботов для дезинфекции помещений в клиниках и применение частичной автоматизации в инструментальной терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Искусственный интеллект обработал более 10 тысяч лучевых исследований в Чувашии в 2023 году. URL: <https://medicin.cap.ru/news/2025/04/02/iskusstvennij-intellekt-o/> (дата обращения: 10.12.2025).
2. Тарасова Л.И. Использование информационных технологий в Чувашской Республике – один из ключевых факторов обеспечения доступности и качества медицинской помощи. URL: <https://opchr21.ru/novosti/larisa-tarasova-ispolzovanie-informatsionnykh-tehnologiy-v-chuvashskoy-respublike-odin-iz-klyuchevykh-faktorov-obespecheniya-dostupnosti-i-kachestva-meditsinskoj-pomoshchi/> (дата обращения: 10.12.2025).
3. Телемедицина в Чувашской Республике. URL: <https://medicin.cap.ru/action/activity/informacionnie-tehnologii/telemedicina-v-chuvashskoj-respublike> (дата обращения: 10.12.2025).
4. Yamin M. IT applications in healthcare management: a survey. *Int J Inf Technol.* 2018;10(4):503–509. DOI: 10.1007/s41870-018-0203-3
5. Tsai CW, Lai CF, Vasilakos AV. Future Internet of Things: Open Issues and Challenges. *Wireless Networks.* 2014;20:2201–2217. DOI: 10.1007/s11276-014-0731-0
6. Whitmore A, Agarwal A, Li DX. The Internet of Things – A Survey of Topics and Trends. *Inf Syst Front.* 2015;17(2):261–274. DOI: 10.1007/s10796-014-9489-2



7. Gubbi J, Buyya S, Marusic M, Palaniswami M. Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions. *Future Gen Comput Syst.* 2013;29(7):1645–1660. DOI: 10.1016/j.future.2013.01.010
8. Информация здорового человека. URL.: <https://www.kommersant.ru/doc/8161858> (дата обращения: 10.12.2025).
9. Gareth M. How much data is on the internet? *ScienceFocus.com.* URL: <https://www.sciencefocus.com/future-technology/how-much-data-is-on-the-internet/>
10. Нестик Т.А. Перспективы использования больших данных в психологических исследованиях. Психология человека как субъекта познания, общения и деятельности: сборник научных трудов. 2018:776–782.
11. Mae R. The deep web is the 99% of the internet you can't google. URL: <https://brilliantlearning.in/the-deep-web-is-the-99-of-the-internet-you-cant-google/>
12. Елизарова В.А., Юдина О.В. Аналитика больших данных. В кн.: Проблемы развития предприятий: теория и практика. 2022;1–2:232–236.
13. Ахметов Р.Р. Облачные вычисления: приложения и будущие разработки в ИТ. *Вестник науки.* 2023;8(65):157–165.
14. Мельник Э.В., Иванов Д.Я., Орда-Жигулина М.В. Применение технологий туманных вычислений в системе мониторинга и прогнозирования опасных природных явлений. *Известия Тульского государственного университета. Технические науки.* 2019;2:300–311.
15. Радюкова Я.Ю., Колесниченко Е.А., Епифанова С.О. Блокчейн: перспективы развития и проблемы внедрения. *Известия Юго-Западного государственного университета.* 2018;22(3):120–127.

REFERENCES

1. Artificial intelligence processed over 10,000 imaging studies in Chuvashia in 2023. Available from: <https://medicin.cap.ru/news/2025/04/02/iskusstvennij-intellekt-o/> (accessed: 10.12.2025).
2. Tarasova L. Use of information technologies in the Chuvash Republic as a key factor in ensuring accessibility and quality of medical care. Available from: <https://opchr21.ru/novosti/larisa-tarasova-ispolzovanie-informatsionnykh-tehnologiy-v-chuvashskoy-respublike-odin-iz-klyuchevy/> (accessed: 10.12.2025). (In Russ.)
3. Telemedicine in the Chuvash Republic. Available from: <https://medicin.cap.ru/action/activity/informacionnie-tehnologii/telemedicina-v-chuvashskoj-respublike> (accessed: 10.12.2025).
4. Yamin M. IT applications in healthcare management: a survey. *Int J Inf Technol.* 2018;10(4):503–509. DOI: 10.1007/s41870-018-0203-3
5. Tsai CW, Lai CF, Vasilakos AV. Future Internet of Things: Open Issues and Challenges. *Wireless Networks.* 2014;20:2201–2217. DOI: 10.1007/s11276-014-0731-0
6. Whitmore A, Agarwal A, Li DX. The Internet of Things – A Survey of Topics and Trends. *Inf Syst Front.* 2015;17:261–274. DOI: 10.1007/s10796-014-9489-2
7. Gubbi J, Buyya S, Marusic M, Palaniswami M. Internet of things (IoT): a vision, architectural elements, and future directions. *Future Gener Comput Sys.* 2013;29(7):1645–1660. DOI: 10.1016/j.future.2013.01.010
8. Information from a healthy person. Available from: <https://www.kommersant.ru/doc/8161858> (accessed: 10.12.2025).
9. Gareth M. How much data is on the internet? *ScienceFocus.com.* URL: <https://www.sciencefocus.com/future-technology/how-much-data-is-on-the-internet/>
10. Nestik TA. Prospects of using big data in psychological research. In: *Psychology of the Human Being as a Subject of Cognition, Communication and Activity: Collection of Scientific Papers.* 2018:776–782. (In Russ.)
11. Mae R. The deep web is the 99% of the internet you can't google . *brilliantlearning.in.* URL: <https://brilliantlearning.in/the-deep-web-is-the-99-of-the-internet-you-cant-google/>



12. Elizarova VA, Yudina OV. Big data analytics. Problemy Razvitiya Predpriyatij: Teoriya i Praktika = Problems of Enterprise Development: Theory and Practice. 2022;1–2:232–236. (In Russ.)
13. Akhmetov RR. Cloud computing: applications and future developments in IT. Vestnik Nauki = Science Bulletin. 2023;8(65):157–165. (In Russ.)
14. Melnik EV, Ivanov DY, Orda-Zhigulina MV. Application of fog computing technologies in the monitoring and forecasting system for hazardous natural phenomena. Izvestiya Tulskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Tekhnicheskie Nauki = Bulletin of Tula State University. Technical Sciences. 2019;2:300–311. (In Russ.)
15. Radyukova YY, Kolesnichenko EA, Epifanova SO. Blockchain: prospects for development and challenges of implementation. Izvestiya Yugo-Zapadnogo Gosudarstvennogo Universiteta = Bulletin of the South-West State University. 2018;22(3):120–127. (In Russ.)



УДК 616.314.26

© Коллектив авторов, 2026

Поступила 30.01.2026 г.

**В.Н. БОРИСОВ¹, К. ХАДЖИХОССЕЙНИ²,
М. АХМАД², А.М. АЛЬБАДАРИН², А.Х. МАХАЛИ²**

ОРТОПЕДИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БРЕКЕТОВ: ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

¹Городская стоматологическая поликлиника,

²Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, Чебоксары

Борисов Владислав Николаевич

главный врач АУ «Городская стоматологическая поликлиника», главный внештатный специалист-стоматолог Минздрава Чувашии

Хаджихоссейни Кимиа

студент 5 курса стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», Чебоксары

Ахмад Мохаммад

студент 5 курса стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», Чебоксары

Альбадарин Абдалла Мохаммад

студент 5 курса стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», Чебоксары

Махали Амир Хоссейн

студент 5 курса стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», Чебоксары

Адрес для переписки:

428006, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. М. Горького, д. 11А

Тел.: +7 (8352) 23-58-08

E-mail: gspcheb@med.cap.ru

**V.N. BORISOV¹, K. KHADZHIKHOSSEINI²,
M. AKHMAD², A.M. ALBADARIN², A.KH. MAKHALI²**

ORTHOPEDIC COMPLICATIONS WHEN USING BRACES: DIAGNOSIS AND TREATMENT

¹Municipal Dental Polyclinic,

²I.N. Ulianov Chuvash State University, Cheboksary

Borisov Vladislav Nikolaevich

Chief physician of the AI «Municipal Dental Polyclinic», chief consultant dentist of the Health Ministry of Chuvashia

Khadzhikhosseini Kimia

5th year student of the Stomatological Faculty at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University»

**Akhmad Mokhammad**

5th year student of the Stomatological Faculty at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University»

Albadarin Abdullah Mokhammad

5th year student of the Stomatological Faculty at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University»

Makhali Amir Khossein

5th year student of the Stomatological Faculty at the FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University»

Address for correspondence:

428006, 11A, M. Gorkogo str., Cheboksary, the Chuvash Republic

Tel.: +7 (8352) 23-58-08

E-mail: gspcheb@med.cap.ru

Аннотация. В статье систематизированы современные данные об ортодонтических осложнениях при лечении брекет-системами. Предметом исследования являются диагностические, профилактические и лечебные подходы, объектом – пациенты, получающие ортопедическое лечение с использованием брекет-систем. Проанализированы клинические и инструментальные методы оценки твердых тканей зубов, пародонта и височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Установлено, что основные осложнения – корневая резорбция, пародонтальные изменения, дисфункция ВНЧС, ятрогенные повреждения эмали и соседних зубов. Риск их возникновения зависит от индивидуальных факторов, техники и длительности лечения. Подчеркнута необходимость комплексной предлечевой диагностики, индивидуального планирования, междисциплинарного подхода, регулярного мониторинга и своевременных вмешательств. Сделан вывод о важности современных профилактических и корригирующих методов для обеспечения безопасности и долгосрочной стабильности результатов. Требуется дальнейшие исследования прогностических критериев и оптимизации ведения пациентов.

Ключевые слова: ортодонтия, брекет-системы, осложнения, резорбция корней, пародонтит, ВНЧС, деминерализация, профилактика, диагностика.

Abstract. The article systematizes current data on orthodontic complications in the treatment by braces. The subject of the study is diagnostic, preventive and therapeutic approaches, the object is patients receiving braces therapy. The clinical and instrumental methods for assessing dental hard tissues, periodontium and the temporomandibular joint (TMJ) were analyzed. The main complications are established to be are root resorption, periodontal changes, the TMJ dysfunction and iatrogenic damage to the enamel and adjacent teeth, the risk of which depends on individual factors, technique and duration of treatment. The need for comprehensive pre-medical diagnostics, individual planning, an interdisciplinary approach, regular monitoring and timely interventions is emphasized. The conclusion is made about the importance of modern preventive and corrective methods for safety and long-term stability of the results. Further studies of prognostic criteria and optimization of patient management are required.

Keywords: orthodontics, braces, complications, root resorption, periodontitis, the TMJ, demineralization, prevention, diagnosis.

Ортодонтическое лечение является востребованным и эффективным методом коррекции зубочелюстных аномалий, направленным на улучшение эстетики улыбки, функции



жевания, речи и общего здоровья полости рта. Распространенность использования брекет-систем в современной стоматологии постоянно растет, что обусловлено их доказанной эффективностью в достижении оптимального окклюзионного и эстетического результата [1]. Однако, как и любое медицинское вмешательство, ортодонтическое лечение сопряжено с определенными рисками и потенциальными осложнениями, которые могут затрагивать различные компоненты зубочелюстной системы.

Термин «ортодонтические осложнения» в контексте ортодонтии следует трактовать широко, подразумевая нежелательные изменения, затрагивающие костную ткань челюстей, альвеолярный отросток, корни зубов, пародонт, ВНЧС и другие поддерживающие структуры. Эти осложнения могут быть обусловлены как индивидуальными особенностями пациента, так и спецификой применяемых биомеханических сил, длительностью лечения и качеством гигиены полости рта [2, 3]. Понимание механизмов их развития, своевременная диагностика и адекватное лечение являются краеугольными камнями успешной и безопасной ортодонтической практики. Недооценка или игнорирование потенциальных рисков может привести к необратимым последствиям, ухудшению прогноза лечения и снижению качества жизни пациента.

Ортодонтическое лечение, несмотря на свои преимущества, может вызывать ряд нежелательных побочных реакций со стороны зубочелюстной системы. Эти осложнения можно разделить на несколько основных категорий: изменения твердых тканей зубов, изменения пародонта, нарушения в ВНЧС, а также общие скелетные и дентоальвеолярные реакции.

1. Резорбция корней зубов (External Apical Root Resorption – EARR) является одним из наиболее частых и потенциально серьезных осложнений ортодонтического лечения. По данным Alam и соавт. (2023) оно встречается с различной степенью выраженности у многих пациентов [3].

Развитие EARR – многофакторный процесс, включающий как генетическую предрасположенность, так и механические факторы. Длительность лечения, величина и направление прилагаемых сил, характер перемещения зубов (например, интрузия), а также индивидуальные анатомические особенности корней (например, короткие, конические или истонченные корни) являются значимыми факторами риска [4]. Исследования показывают, что непрерывные силы, превышающие физиологический порог, могут вызывать ишемию периодонта, приводя к образованию кластоцитов, которые разрушают твердые ткани корня.

EARR чаще всего протекает бессимптомно и диагностируется рентгенологически. Наиболее информативными методами являются прицельные периапикальные снимки и ортопантомография (ОПТГ), позволяющие оценить степень укорочения корней. В сложных случаях, при необходимости трехмерной оценки объема резорбции, может применяться конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) [5]. Регулярный рентгенологический мониторинг (каждые 6–12 месяцев) необходим для раннего выявления прогрессирующей резорбции.

Профилактика EARR включает применение легких, прерывистых сил, тщательный анализ корневой морфологии на этапе планирования, а также периоды «отдыха» от активного перемещения зубов. При выявлении умеренной резорбции рекомендуется временно прекратить ортодонтическое лечение на 2–3 месяца для репарации тканей, после чего, при необходимости,



возобновить лечение с использованием более легких сил [6]. В случае значительной резорбции, угрожающей стабильности зуба, может потребоваться досрочное завершение лечения.

2. Пародонтальные осложнения. Здоровье пародонта является критически важным для успешного ортодонтического лечения. Брекеты-системы могут создавать условия для накопления зубного налета, затрудняя гигиену полости рта и повышая риск развития пародонтальных заболеваний [7].

Основными факторами, способствующими развитию осложнений, являются неадекватная гигиена полости рта, наличие пародонтита в анамнезе, а также чрезмерные ортодонтические силы, которые могут вызывать травму тканей пародонта, нарушать кровоснабжение и приводить к потере костной ткани [8]. И.Р. Ганжа с соавт. (2020) подчеркивают важность планирования лечения и профилактики слизисто-десневых осложнений на всех этапах ортодонтической реабилитации, особенно в случаях с исходно компрометированным пародонтом [8].

Типы осложнений:

1. Гингивит – наиболее распространенное осложнение, характеризующееся воспалением десны, кровоточивостью и отеком.

2. Рецессия десны – может усугубляться при неправильном положении зубов (например, при вестибулярном смещении корней и образовании дегисценций альвеолярной кости) или при избыточных силах.

3. Потеря прикрепления и пародонтит – в тяжелых случаях, особенно у пациентов с предрасположенностью, ортодонтическое лечение может спровоцировать или усугубить прогрессирование пародонтита.

Диагностика: клинический осмотр с оценкой гигиенических индексов, индекса кровоточивости, глубины пародонтальных карманов. Рентгенологический контроль (прицельные снимки, ОПТГ) позволяет оценить уровень костной ткани.

Лечение и профилактика: основное внимание уделяется строгой гигиене полости рта, обучению пациента правильной чистке зубов с брекетами, использованию дополнительных средств гигиены (ершики, ирригаторы, фторсодержащие ополаскиватели). Регулярные профессиональные гигиенические чистки (каждые 3–4 месяца) обязательны. В случае развития гингивита – усиление гигиены и применение противовоспалительных средств. При рецессиях или прогрессирующей потере прикрепления может потребоваться консультация пародонтолога [9], коррекция ортодонтических сил или даже временное прерывание лечения.

3. Осложнения со стороны ВНЧС. Взаимосвязь между ортодонтическим лечением и дисфункцией ВНЧС остается предметом дискуссий. Хотя ортодонтия часто используется для лечения некоторых видов дисфункций ВНЧС, в редких случаях, особенно при неадекватном планировании, могут возникать новые или усугубляться существующие симптомы дисфункции [10].

Факторы, которые могут влиять на ВНЧС во время ортодонтического лечения, включают изменения окклюзионных взаимоотношений, создание нефизиологических контактов, изменение положения нижней челюсти, а также индивидуальные особенности пациента, такие как аномалии развития сустава, мышечные дисфункции или психоэмоциональный стресс [11].

Клинические проявления: боль в области сустава и/или жевательных мышц, щелчки, хруст при открывании рта, ухудшение подвижности нижней челюсти, головные боли.



Диагностика: тщательный сбор анамнеза, клинический осмотр с пальпацией суставов и жевательных мышц, аускультация. Функциональный анализ окклюзии, регистрация движений нижней челюсти. В некоторых случаях могут быть показаны дополнительные методы исследования, такие как магнитно-резонансная томография для оценки состояния суставного диска и мягких тканей, или компьютерная томография для оценки костных структур [12].

Прежде всего, необходима тщательная предлечебная диагностика состояния ВНЧС у всех пациентов. При наличии симптомов дисфункции ВНЧС до начала ортодонтического лечения может потребоваться предварительная терапия, например, использование окклюзионных шин, физиотерапия. В процессе лечения важно избегать создания неблагоприятных окклюзионных условий, использовать сбалансированные силы и регулярно контролировать состояние ВНЧС. При появлении симптомов – консультация гнатолога, временное снятие ортодонтических аппаратов, использование релаксирующих шин, медикаментозная терапия [13].

4. Ятрогенные повреждения твердых тканей зубов – нежелательные изменения, прямо или косвенно вызванные ортодонтическим лечением или манипуляциями [1]. Деминерализация эмали (белые пятна) и кариес возникают из-за ретенционных зон вокруг брекетов, лигатур и дуг, особенно при недостаточной гигиене. Диагностика включает визуальный осмотр, трансиллюминацию и рентгенографию для выявления фиссурного и межзубного кариеса.

Профилактика и лечение преимущественно направлены на усиление гигиены, применение фторсодержащих паст, ополаскивателей, гелей и специализированных фторлаковых покрытий. Ранняя реминерализация возможна с помощью инфильтрации смолами (методика Icon) или препаратов на основе фосфатов кальция. При развитии кариеса применяют стандартное терапевтическое пломбирование. Повреждение эмали при дебондинге связано с неправильной техникой снятия, чрезмерными усилиями или неподходящими инструментами и проявляется отколами, трещинами или частичной потерей эмали. Предотвращают это использованием специализированных инструментов, контролируемым давлением и подбором адгезивных систем. При незначительных дефектах достаточно полировки, при крупных – композитной реставрации [14].

Повреждение соседних зубов может происходить при сепарации или при проведении **интерпроксимальной редукции** без защиты; для профилактики необходима осторожность, использование защитных клиньев и строгое соблюдение техники. Травматически и эндодонтически леченные зубы требуют отдельного подхода: они имеют повышенный риск анкилоза, корневой резорбции, переломов и обострения хронических процессов. Диагностика включает тщательный анамнез, тесты жизнеспособности пульпы и детальное рентгенологическое исследование. Лечение и ведение предполагают мягкие, прерывистые ортодонтические силы, частый рентген-контроль и, в ряде случаев, отказ от перемещения зуба вообще [2].

5. Ятрогенные изменения скелетных и дентоальвеолярных параметров. Хотя ортодонтия направлена на коррекцию скелетных аномалий, в некоторых случаях могут возникать нежелательные или избыточные изменения, особенно при неправильной диагностике или некорректном выборе механики. А.В. Силин и Т.Ю. Окунева (2017) подчеркивают сложность ведения пациентов с сочетанными дефектами и деформациями зубных рядов, где планирование должно быть максимально точным для предотвращения ухудшения ситуации [15].



Этиология: неверная оценка роста и развития челюстей, чрезмерное или недостаточное влияние на рост, неадекватная механика, приводящая к нежелательным наклонам зубов или смещению скелетных базисов.

Диагностика: цефалометрический анализ (в боковой и прямой проекциях), 3D-КЛКТ, анализ диагностических моделей.

Профилактика и лечение: тщательная диагностика на основе комплексного анализа, включающего лицевые и скелетные параметры. Использование современных методов планирования (например, на основе 3D-технологий). Регулярный мониторинг динамики лечения, своевременная коррекция плана при необходимости. В клинически сложных ситуациях может потребоваться комбинированное ортодонтическое и хирургическое лечение, а также дальнейшая реабилитация [16].

М. Алам и др. (2023) в своем систематическом обзоре и мета-анализе подчеркивают, что большинство осложнений можно предотвратить или минимизировать при адекватном подходе [3]. К. Зарыцка-Когут с соавт. (2014) также дают общие рекомендации по профилактике и минимизации рисков [17]:

1) комплексная предлечебная диагностика: сбор анамнеза (в том числе семейного), клинический осмотр (оценка гигиены, состояния пародонта, ВНЧС, асимметрии лица), рентгенологические методы (ОПТГ, телерентгенограмма, КЛКТ по показаниям), фотопротокол, анализ диагностических моделей;

2) индивидуализированное планирование лечения: учет всех факторов риска, выбор оптимальной механики и аппаратуры, прогнозирование возможных осложнений;

3) обучение пациента и повышение комплаентности: подробное информирование о необходимости строгой гигиены, диетических ограничениях, важности регулярных визитов к врачу;

4) регулярный мониторинг: систематическая оценка состояния зубов, пародонта, ВНЧС, рентгенологический контроль по показаниям;

5) раннее выявление и своевременное вмешательство: любые отклонения от нормы требуют немедленной оценки и коррекции плана лечения;

6) мультидисциплинарный подход: сотрудничество с пародонтологами, терапевтами, хирургами, гнатологами для комплексного ведения пациентов со сложными проблемами.

Заключение. Ортодонтическое лечение с использованием брекет-систем, несмотря на свою высокую эффективность, сопряжено с риском развития различных ортодонтических осложнений. Ключевыми из них являются резорбция корней зубов, пародонтальные изменения (гингивит, рецессии, потеря прикрепления), дисфункции ВНЧС, а также поражения твердых тканей зубов, включая ятрогенные повреждения при дебондинге и деминерализацию эмали на фоне ортодонтического лечения. Особую группу риска составляют пациенты с ранее травмированными и эндодонтически лечеными зубами.

Эффективная профилактика и своевременная диагностика этих осложнений критически важны для обеспечения безопасности и долгосрочной стабильности результатов лечения. Это требует от ортодонта глубоких знаний этиологии и патогенеза осложнений, владения современными методами диагностики (включая лучевые), умения индивидуализировать



план лечения, а также тесного сотрудничества с пациентом и другими специалистами стоматологического профиля. Непрерывное образование и внедрение новых технологий позволяют минимизировать риски и повысить качество ортодонтической помощи. Дальнейшие исследования должны быть направлены на выявление генетических маркеров предрасположенности к осложнениям и разработку еще более персонализированных протоколов лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Alani A, Kelleher M. Restorative complications of orthodontic treatment. *Br Dent J.* 2016;221(7):389–400. DOI: 10.1038/sj.bdj.2016.725
2. Bakari A, Bin Salamah F. Updated Guidelines for the Orthodontic Management of Traumatized and Endodontically Treated Teeth: A Review Study. *Cureus.* 2022;14(9):e28943. DOI: 10.7759/cureus.28943
3. Alam M, Kanwal B, Abutayyem H, Alswairki H, Al Fawzan A, Shqaidef A, Almakrami L, Alaqidi S, Alaskar A, Almutairi I, Alotaibi A, Shrivastava D, Srivastava KC. Complications Arising Due to Orthodontic Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Appl. Sci.* 2023;13(6):4035. DOI: 10.3390/app13064035
4. Weltman B, Vig KW, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(4):462–472. DOI: 10.1016/j.ajodo.2009.06.021
5. Deng Y, Sun Y, Xu T. Evaluation of root resorption after comprehensive orthodontic treatment using cone beam computed tomography (CBCT): a meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2018;18(1):116–120. DOI: 10.1186/s12903-018-0579-2
6. Darendeliler MA. Root resorption in orthodontics. Part 1: Basic mechanisms. *Aust Orthod J.* 2009;25(2):114–123.
7. Kwon TH, Salem DM, Levin L. Periodontal considerations in orthodontic treatment: A review of the literature and recommended protocols. *Semin Orthod.* 2024;30:80–88. DOI: 10.1053/j.sodo.2024.01.011
8. Ганжа И.Р., Постников М.А., Модина Т.Н. Планирование лечения и профилактики слизисто-десневых осложнений на этапах ортодонтической реабилитации. *Тихоокеанский мед. журн.* 2020;2(80):71–73.
9. Qgaard B., Lee A. White spot lesions during orthodontic treatment: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(1):31–40.
10. Michelotti A, Friel S. Sheldon Friel Memorial Lecture 2025—Orthodontics and Temporomandibular Disorders: evolving views on risk factors, diagnosis, and management. *Eur J Orthod.* 2025;47(6):cjaf092. DOI: 10.1093/ejo/cjaf092
11. Rossouw E. Translational mini-screw implant research. *J Orthod.* 2014;41(1):8–14. DOI: 10.1179/1465313314y.0000000109
12. Al-Ani M ZR, Davies SJ, Gray RJM, Sloan P, Glennly AM. Stabilisation splint therapy for temporomandibular pain dysfunction syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;1:CD002778. DOI: 10.1002/14651858.cd002778.pub2
13. Галевская К.Ю. Современный взгляд на вопросы этиологии и лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Учен. зап. СпбГМУ им. И.П. Павлова.* 2015;22(4):8–12.
14. Asrar S. Periodontal considerations in orthodontic treatment. *Indian J Orthod Dentofacial Res.* 2017;3(1):18–22.
15. Силин А.В., Окунева Т.Ю. Клинические проявления и тактика ортодонтического лечения пациентов с включенными дефектами, сочетающимися с деформациями зубных рядов. *Российский стоматологический журнал.* 2017;3:147–151.
16. Гурьянова Е.А., Клейменова Е.М., Кузьмина М.Г., Голубева Л.А. Корректирующие технологии медицинской реабилитации: курортное лечение. Конспект лекций. 2013. 104 с.



17. Zarzycka-Kogut K, Pucek M, Szymańska J. Orthodontic Treatment – Complications and Preventive Measures. *J Public Health*. 2014;124(3):131–135.

REFERENCES

1. Alani A, Kelleher M. Restorative complications of orthodontic treatment. *Br Dent J*. 2016;221(7):389–400. DOI: 10.1038/sj.bdj.2016.725
2. Bakari A, Bin Salamah F. Updated Guidelines for the Orthodontic Management of Traumatized and Endodontically Treated Teeth: A Review Study. *Cureus*. 2022;14(9):e28943. DOI: 10.7759/cureus.28943
3. Alam M, Kanwal B, Abutayyem H, Alswairki H, Al Fawzan A, Shqaidef A, Almakrami L, Alaqidi S, Alaskar A, Almutairi I, Alotaibi A, Shrivastava D, Srivastava KC. Complications Arising Due to Orthodontic Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Appl. Sci*. 2023;13(6):4035. DOI: 10.3390/app13064035
4. Weltman B, Vig KW, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(4):462–472. DOI: 10.1016/j.ajodo.2009.06.021
5. Deng Y, Sun Y, Xu T. Evaluation of root resorption after comprehensive orthodontic treatment using cone beam computed tomography (CBCT): a meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):116–120. DOI: 10.1186/s12903-018-0579-2
6. Darendeliler MA. Root resorption in orthodontics. Part 1: Basic mechanisms. 2009;25(2):114–123.
7. Kwon TH, Salem DM, Levin L. Periodontal considerations in orthodontic treatment: A review of the literature and recommended protocols. *Semin Orthod*. 2024;30:80–88. DOI: 10.1053/j.sodo.2024.01.011
8. Ganzha IR, Postnikov MA, Modina TN. Planning of treatment and prevention of mucogingival complications at the stages of orthodontic rehabilitation. *Tikhookeanskii Meditsinskii Zhurnal = Pacific Medical Journal*. 2020;2(80):71–73. (In Russ.)
9. Qgaard B, Lee A. White spot lesions during orthodontic treatment: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134(1):31–40.
10. Michelotti A, Friel S. Sheldon Friel Memorial Lecture 2025–Orthodontics and Temporomandibular Disorders: evolving views on risk factors, diagnosis, and management. *Eur J Orthod*. 2025;47(6):cjaf092. DOI: 10.1093/ejo/cjaf092
11. Rossouw E. Translational mini-screw implant research. *J Orthod*. 2014;41(1):8–14. DOI: 10.1179/1465313314y.0000000109
12. Al-Ani M ZR, Davies SJ, Gray RJM, Sloan P, Glennly AM. Stabilisation splint therapy for temporomandibular pain dysfunction syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;1:CD002778. DOI: 10.1002/14651858.cd002778.pub2
13. Galebskaya KY. Modern approach to the etiology and treatment of temporomandibular joint dysfunction. *Uchenye Zapiski Sankt-Peterburgskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta imeni I.P. Pavlova = Proceedings of the I.P. Pavlov Saint Petersburg State Medical University*. 2015;22(4):8–12. (In Russ.)
14. Asrar S. Periodontal considerations in orthodontic treatment. *Indian J Orthod Dentofacial Res*. 2017;3(1):18–22.
15. Silin AV, Okuneva TY. Clinical manifestations and orthodontic treatment approaches in patients with included defects combined with dental arch deformities. *Rossiyskiy Stomatologicheskiy Zhurnal = Russian Dental Journal*. 2017;3:147–151. (In Russ.)
16. Gur'yanova EA, Kleymenova EM, Kuz'mina MG, Golubeva LA. Corrective Technologies in Medical Rehabilitation: Spa Treatment. *Lecture Notes*. 2013. 104 p. (In Russ.)
17. Zarzycka-Kogut K, Pucek M, Szymańska J. Orthodontic Treatment – Complications and Preventive Measures. *Pol. J. Public Health*. 2014;124(3):131–135.



УДК 618.145-07

© Коллектив авторов, 2026

Поступила 12.02.2026 г.

*Д.И. ТРУХАН, П.В. ШУГАНОВА,
Д.С. ИВАНОВА, А.М. ПОЛТАВЦЕВА*

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЙ РИСК ПРИ ЭНДОМЕТРИОЗЕ

Омский государственный медицинский университет, Омск

Трухан Дмитрий Иванович

доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры поликлинической терапии и внутренних болезней ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России

Шуганова Полина Витальевна

ассистент кафедры поликлинической терапии и внутренних болезней ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России

Иванова Дарья Сергеевна

кандидат медицинских наук, доцент кафедры поликлинической терапии и внутренних болезней ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России

Полтавцева Анастасия Максимовна

ассистент кафедры поликлинической терапии и внутренних болезней ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес для переписки:

644043, г. Омск, ул. Ленина, д. 12.

Тел.: +7 (381) 295-72-77

E-mail: dmitry_trukhan@mail.ru

*D.I. TRUKHAN, P.V. SHUGANOVA,
D.S. IVANOVA, A.M. POLTAVTSEVA*

CARDIOVASCULAR RISK IN ENDOMETRIOSIS

Omsk State Medical University, Omsk

Trukhan Dmitry Ivanovich

Dr. Habil. in Medical Sciences, Associate Professor, Professor of Outpatient Therapy and Internal Diseases Department at the FSBEI of HE «Omsk State Medical University» under the Health Ministry of Russia

Shuganova Polina Vitalievna

assistant at Outpatient Therapy and Internal Diseases Department at the FSBEI of HE «Omsk State Medical University» under the Health Ministry of Russia

Ivanova Darya Sergeevna

PhD in Medical Sciences, Associate Professor at Outpatient Therapy and Internal Diseases Department at the FSBEI of HE «Omsk State Medical University» under the Health Ministry of Russia

**Poltavtseva Anastasia Maksimovna**

assistant at Outpatient Therapy and Internal Diseases Department at the FSBEI of HE «Omsk State Medical University» under the Health Ministry of Russia

Address for correspondence:

12 Lenin Street, Omsk, 644043

Tel.: +7 (381) 295-72-77

E-mail: dmitry_trukhan@mail.ru

Аннотация. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) занимают ведущее место в структуре хронической неинфекционной патологии взрослого населения. Эндометриоз – патологический процесс, характеризующийся наличием ткани, по морфологическим и функциональным свойствам подобной эндометрию, вне полости матки [2]. Данным заболеванием страдают 10% (около 190 миллионов) женщин репродуктивного возраста во всем мире; в России этот показатель составляет около 2 млн.

Эндометриоз, традиционно рассматриваемый как гинекологическая патология, все чаще признается системным заболеванием со значительными сердечно-сосудистыми последствиями. Исследования последнего десятилетия показывают, что женщины с эндометриозом подвержены повышенному риску развития атеросклероза и других ССЗ вследствие хронического системного воспаления, эндотелиальной дисфункции, окислительного стресса и метаболических нарушений. Цель обзорной статьи – анализ и систематизация данных международных исследований о взаимосвязи эндометриоза и сердечно-сосудистого риска. При подготовке статьи использованы материалы рецензируемых публикаций, индексируемых в базах данных PubMed и Scopus за период с 01.01.2016 по 10.02.2026.

Представленный обзор подтверждает наличие повышенного сердечно-сосудистого риска у пациенток с эндометриозом. Результаты эпидемиологических исследований и метаанализов свидетельствуют о высокой вероятности развития ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда, артериальной гипертензии, инсульта, аритмий и серьезных сердечно-сосудистых событий в целом. Следует отметить, что в ряде исследований повышенный сердечно-сосудистый риск выявлен в более молодом возрасте, чем в популяции без эндометриоза. Этот факт подчеркивает важность междисциплинарного подхода к курации таких пациенток с привлечением гинекологов, кардиологов и терапевтов. Молодые женщины с эндометриозом должны рассматриваться как целевая группа для ранней оценки сердечно-сосудистого риска и проведения профилактических мероприятий.

Ключевые слова: эндометриоз, сердечно-сосудистый риск, неблагоприятные сердечно-сосудистые события, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, артериальная гипертензия, инсульт, нарушения ритма, профилактика.

Abstract. Cardiovascular diseases (CVD) occupy a leading place in the structure of chronic non-communicable pathology of the adult population. Endometriosis is a pathological process characterized by the presence of tissue, morphologically and functionally similar to the endometrium, outside the uterine cavity [2]. This disease affects 10% (about 190 million) of women of reproductive age worldwide; in Russia, this indicator is about 2 million.

Endometriosis, traditionally considered as a gynecological pathology, is increasingly recognized as a systemic disease with significant cardiovascular consequences. Research over the past decade has shown that women with endometriosis are at increased risk of developing atherosclerosis and other CVDs due to chronic systemic inflammation, endothelial dysfunction,



oxidative stress and metabolic disorders. The purpose of this review article is to analyze and systematize international research data on the relationship between endometriosis and cardiovascular risk. The materials of peer-reviewed publications indexed in PubMed and Scopus databases for the period from 01.01.2016 to 10.02.2026 were used to prepare the article.

The presented review confirms the presence of increased cardiovascular risk in patients with endometriosis. The results of epidemiological studies and meta-analyses indicate a high probability of developing coronary heart disease, myocardial infarction, hypertension, stroke, arrhythmias and serious cardiovascular events in general. It should be noted that a number of studies identified an increased cardiovascular risk at a younger age than in the population free from endometriosis. This fact stresses the importance of an interdisciplinary approach to the care of such patients involving gynecologists, cardiologists and therapists. Young women with endometriosis should be considered as a target group for early assessment of cardiovascular risk and implementation of preventive measures.

Key words: *endometriosis, cardiovascular risk, adverse cardiovascular events, coronary heart disease, myocardial infarction, arterial hypertension, stroke, rhythm disturbances, prevention.*

ССЗ занимают ведущее место в структуре хронической неинфекционной патологии взрослого населения, являясь основной причиной ранней инвалидизации и преждевременной смертности в большинстве экономически развитых стран [1]. В Российской Федерации (РФ), по данным Росстата, в 2023 г. общее число смертей, вызванных болезнями системы кровообращения, составило 814,4 тыс. человек, что составило 46% всех случаев [2, 3].

Эндометриоз и факторы риска ССЗ. В недавнем обзоре польских интернистов и кардиологов [6] отмечается связь эндометриоза с хроническим воспалением и атерогенным липидным профилем – состояниями, повышающими риск атеротромботических осложнений.

В исследовании иранских эндокринологов [7] приняли участие 976 женщин в возрасте 20–45 лет, участвовавших в Тегеранском исследовании липидов и глюкозы. Из 976 участниц исследования у 161 женщины (16,5%) был подтвержден диагноз «эндометриоз». Наличие заболевания более чем в 2 раза увеличивало вероятность низкого уровня ЛПВП (скорректированное отношение шансов [OR] 2,07; 95% доверительный интервал [ДИ] 1,02–4,20); после корректировки на **конфаундеры** это увеличение оставалось значимым (P=0,03). Распространенность метаболического синдрома (МС) была значительно выше в группе женщин с эндометриозом по сравнению с группой без эндометриоза (21,9% против 14,9%). Также было установлено, что заболевание ассоциировано с увеличением окружности талии (OR 1,58; 95% ДИ 1,06–2,37; P=0,02).

В исследовании пакистанских ученых [8] (81 женщина с эндометриозом, диагностированным лапароскопически, и контрольная группа из 80 здоровых женщин без патологии органов малого таза) у всех пациенток с эндометриозом наблюдалось повышение уровня воспалительных маркеров и цитокинов (С-реактивного белка, фибриногена, гомоцистеина, интерлейкина-17 и интерлейкина-33) по сравнению с контрольной группой (P<0,001). Результаты свидетельствуют о формировании гиперкоагуляционного состояния на фоне хронического воспаления, что инициирует развитие атеросклероза.

Американские эпидемиологи [9] оценили связь лапароскопически подтвержденного эндометриоза с гиперхолестеринемией и артериальной гипертензией (АГ) в крупном



проспективном когортном исследовании. В 1989 г. 116 430 медсестер в возрасте от 25 до 42 лет заполнили базовую анкету, после чего за ними наблюдали в течение 20 лет. Авторами были применены многофакторные модели пропорциональных рисков Кокса. На момент начала исследования (1989 г.) лапароскопически подтвержденный эндометриоз был выявлен у 4 244 женщин, а 91 554 участницы составили группу контроля.

После проспективной корректировки с учетом демографических, антропометрических факторов, семейного анамнеза, репродуктивного анамнеза, диетических факторов и образа жизни, у женщин с эндометриозом было отмечено повышение риска развития гиперхолестеринемии (относительный риск RR: 1,25; 95% ДИ: 1,21–1,30) и АГ (RR: 1,14; 95% ДИ: 1,09–1,18) по сравнению с женщинами без эндометриоза. Выявлена и обратная связь: у пациенток с гиперхолестеринемией риск развития эндометриоза был выше (RR: 1,22; 95% ДИ: 1,15–1,31), чем у лиц с нормальным уровнем холестерина. Аналогично, АГ была ассоциирована с повышенной вероятностью развития эндометриоза (RR: 1,29; 95% ДИ: 1,18–1,41) по сравнению с нормотензивными женщинами. Таким образом, проспективное наблюдение в течение продолжительного периода времени продемонстрировало связь лапароскопически подтвержденного эндометриоза с повышенным риском гиперхолестеринемии и АГ. И наоборот, гиперхолестеринемия и АГ были проспективно связаны с более высоким риском лапароскопически подтвержденного эндометриоза.

Клинические исследования взаимосвязи эндометриоза и ССЗ. В исследовании американских ученых [10] рассмотрена проспективная связь между подтвержденным лапароскопически эндометриозом и последующим развитием ишемической болезни сердца (ИБС) среди 116 430 участниц Nurses' Health Study II (1989–2009 гг.). По сравнению с группой контроля, у женщин с подтвержденным эндометриозом наблюдался более высокий риск инфаркта миокарда (ИМ) (RR: 1,52; 95% ДИ: 1,17–1,98), стенокардии, подтвержденной ангиографически (RR: 1,91; 95% ДИ: 1,59–2,29), операции коронарного шунтирования/ коронарной ангиопластики/стентирования (RR: 1,35; 95% ДИ: 1,08–1,69) или совокупности всех этих конечных точек ИБС (RR: 1,62; 95% ДИ: 1,39–1,89), независимо от потенциальных демографических, антропометрических факторов, семейного анамнеза, репродуктивных факторов и образа жизни.

Примечательно, что риск развития комбинированной ИБС был самым высоким среди женщин в возрасте ≤ 40 лет (RR: 3,08; 95% ДИ: 2,02–4,70) и закономерно снижался по мере увеличения возраста: «40 < возраст ≤ 50 лет» (RR: 1,65; 95% ДИ: 1,35–2,02); «50 < возраст ≤ 55 лет» (RR: 1,44; 95% ДИ: 1,07–1,94) и «возраст > 55 лет» (RR: 0,98; 95% ДИ: 0,56–1,72). Перенесенная гистерэктомия/оофорэктомия была связана с более высоким риском развития комбинированной ИБС по сравнению с отсутствием гистерэктомии/оофорэктомии (RR: 1,51; 95% ДИ: 1,34–1,71).

Британские врачи первичной медико-санитарной помощи провели когортное исследование [11] на основе данных о населении. В исследовании использовалась база данных The Health Improvement Network (56 090 женщин с эндометриозом и 223 669 женщин контрольной группы без эндометриоза). За женщинами в возрасте 16–50 лет проводилось наблюдение с 1995 по 2018 г. Заболеваемость эндометриозом составляла 12,3 на 10 000 человеко-лет



в 1998 г. и 11,5 на 10 000 человеко-лет в 2017 г. Распространенность эндометриоза увеличилась с 119,7 на 10 000 населения в 1998 г. до 201,3 на 10 000 населения в 2017 г.

У женщин с эндометриозом по сравнению с женщинами без эндометриоза отмечено повышение рисков сердечно-сосудистых исходов: развития комбинированных ССЗ (отношение рисков HR: 1,24; 95% ДИ: 1,13–1,37); ИБС (HR: 1,40; 95% ДИ: 1,22–1,61); цереброваскулярных заболеваний (HR: 1,19; 95% ДИ: 1,04–1,36); аритмии (HR: 1,26; 95% ДИ: 1,11–1,43); АГ (HR: 1,12; 95% ДИ: 1,07–1,17).

В общенациональном тайваньском популяционном исследовании [12] междисциплинарная группа ученых выявила 13 988 женщин с впервые диагностированным эндометриозом (контрольную группу составили 13988 женщин без эндометриоза). ИБС за период наблюдения развилась у 358 участниц. Показатель заболеваемости в группе женщин с эндометриозом был выше, чем в группе без эндометриоза (1,8 на 1000 человеко-лет против 1,3 на 1000 человеко-лет) в течение периода наблюдения. Скорректированное отношение рисков (HR) развития ИБС для группы пациенток с эндометриозом составило 1,52 (95% ДИ: 1,23–1,87, $P < 0,001$) после корректировки с учетом демографических характеристик, сопутствующих заболеваний, хирургических вмешательств, частоты амбулаторных посещений и принимаемых лекарств.

Целью проспективного исследования [13], проведенного междисциплинарной группой американских ученых, было изучение связи между эндометриозом, подтвержденным лапароскопически, и риском развития инсульта в течение 28 лет наблюдения. Участницы когортного исследования Nurses' Health Study II наблюдались учеными с 1989 года, когда им было от 25 до 42 лет, до 2017 года на предмет развития инсульта (ишемического и геморрагического). За период наблюдения, составивший 2 770 152 человеко-лет, было зарегистрировано 893 случая инсульта. У женщин с подтвержденным лапароскопически эндометриозом риск инсульта был на 34% выше в многофакторных скорректированных моделях (HR: 1,34; 95% ДИ: 1,10–1,62) по сравнению с женщинами без анамнеза эндометриоза.

Канадские гинекологи провели популяционное когортное исследование [14], в котором участвовали 166 835 пациенток с эндометриозом и 333 706 женщин без эндометриоза. У пациенток с эндометриозом наблюдалась более высокая частота госпитализаций по поводу ССЗ (195 госпитализаций на 100 000 человеко-лет) по сравнению с контрольной группой (163 госпитализации на 100 000 человеко-лет). Аналогично, частота вторичных сердечно-сосудистых событий была выше среди пациенток с эндометриозом (292 случая на 100 000 человеко-лет), чем среди контрольной группы (224 случая на 100 000 человеко-лет). У женщин с эндометриозом наблюдался повышенный риск госпитализации (HR: 1,14; 95% ДИ: 1,10–1,19) и вторичных сердечно-сосудистых событий (HR: 1,26; 95% ДИ: 1,23–1,30).

В общенациональное исследование [15], проведенное датскими кардиологами и гинекологами, были включены 60 508 женщин с эндометриозом и 242 032 женщины из контрольной группы (средний возраст 37,3 года). Женщины с эндометриозом чаще страдали сопутствующими заболеваниями и принимали больше лекарственных препаратов, чем женщины из контрольной группы. У женщин с эндометриозом наблюдался значительно повышенный риск развития аритмий (нескорректированное HR: 1,24; 95% ДИ: 1,20–1,28 и скорректированное HR: 1,21; 95% ДИ: 1,17–1,25) и сердечной недостаточности



(нескорректированное HR: 1,16; 95% ДИ: 1,09–1,22 и скорректированное HR: 1,11; 95% ДИ: 1,05–1,18) по сравнению с контрольной группой.

Обзоры и метаанализы взаимосвязи эндометриоза и ССЗ. В систематическом обзоре канадских гинекологов и кардиохирургов [16] указано, что, по данным проспективных когортных исследований, у женщин с эндометриозом отмечена более высокая частота ИМ (RR: 1,52), стенокардии, подтвержденной ангиографией (RR: 1,91), или необходимости проведения операции коронарного шунтирования (RR: 1,35). В 10 исследованиях (407 пациенток с хирургически подтвержденным эндометриозом и 557 контрольных лиц) отмечено повышение относительного риска развития гиперхолестеринемии (RR: 1,25) и АГ (RR: 1,14), при этом у женщин с эндометриозом были обнаружены более высокие уровни сывороточного липопротеина А.

В систематический обзор и метаанализ португальских кардиологов и гинекологов [17] были включены шесть когортных исследований с общим числом участников 254 929 человек. Метаанализ показал, что эндометриоз связан со значительным повышением риска развития ИБС (HR: 1,50; 95% ДИ: 1,37–1,65) и цереброваскулярных заболеваний (HR: 1,17; 95% ДИ: 1,07–1,29). Авторы отмечают, что эндометриоз связан со значительным повышением риска ССЗ, а именно ИБС и цереброваскулярных заболеваний [18]. Систематический обзор (5401 статья) и метаанализ (9 исследований) американских интернистов [18] показали повышенную распространенность ИБС (OR: 1,22; 95% ДИ: 0,74–2,02), цереброваскулярных заболеваний (OR: 1,28; 95% ДИ: 1,07–1,53) и заболеваний периферических артерий (OR: 1,55; 95% ДИ: 1,35–1,78). Объединенный анализ также показал повышенную частоту серьезных сердечно-сосудистых событий MACE (объединенное HR: 1,23; 95% ДИ: 1,14–1,33), ИБС (объединенное HR: 1,43; 95% ДИ: 1,28–1,59) и цереброваскулярных заболеваний (объединенное HR: 1,20; 95% ДИ: 1,11–1,30).

Систематический обзор (3141 статья) и метаанализ (9 когортных исследований; 1 670 589 женщин; период наблюдения 7–28 лет), проведенные индонезийскими гинекологами [19], показали, что наличие эндометриоза было связано с повышением вероятности возникновения MACE на 24% (OR: 1,24; 95% ДИ: 1,18–1,31). Кроме того, наличие эндометриоза увеличивало вероятность инсульта на 49% (OR: 1,49; 95% ДИ: 1,20–1,85), ИБС на 64% (OR: 1,64; 95% ДИ: 1,31–2,05), ИМ на 53% (OR: 1,53; 95% ДИ: 1,18–1,98), аритмий на 24% (OR: 1,24; 95% ДИ: 1,12–1,37) и сердечной недостаточности на 13% (OR: 1,13; 95% ДИ: 1,03–1,25).

Метаанализ международной группы ученых [20] включал семь исследований, охватывающих в общей сложности 1 407 875 женщин. У пациенток с эндометриозом был выявлен значительно повышенный риск цереброваскулярных заболеваний (HR: 1,19; 95% ДИ: 1,13–1,24; $P < 0,00001$) и ИБС (HR: 1,35; 95% ДИ: 1,32–1,39; $P < 0,00001$). Кроме того, значительно повысился риск MACE (HR: 1,15; 95% ДИ: 1,13–1,19; $P < 0,00001$) и аритмий (HR: 1,21; 95% ДИ: 1,17–1,25; $P < 0,00001$). Метаанализ [21] иранских ученых (6 исследований) показал, что у женщин с эндометриозом риск развития ССЗ был на 23% выше (RR: 1,23; 95% ДИ: 1,16–1,31) по сравнению с женщинами без эндометриоза. Кроме того, риск АГ был на 13% выше среди женщин с эндометриозом (RR: 1,13; 95% ДИ: 1,10–1,16).

Систематический обзор (использовались публикации с момента появления первых данных до 31 марта 2025 года в базах данных MEDLINE и EMBASE) и метаанализ



(10 исследований) французских гинекологов [22] продемонстрировали, что в пяти исследованиях сообщалось о повышенном риске инсульта при эндометриозе (RR: 1,18; 95% ДИ: 1,13–1,22). В четырех исследованиях отмечен повышенный риск ИБС при эндометриозе (RR: 1,36; 95% ДИ: 1,32–1,40). В четырех исследованиях выявлен повышенный риск комбинированного ССЗ при эндометриозе (RR: 1,16; 95% ДИ: 1,12–1,20).

Обсуждение. Эндометриоз традиционно подразделяют на генитальный и экстрагенитальный [4]. В редких случаях эндометриоз может поражать внетазовые области, такие как диафрагма или перикард, проявляясь циклическими болями в груди или одышкой и имитируя ССЗ или бронхолегочные заболевания. Эти атипичные проявления зачастую задерживают диагностику и подчеркивают необходимость повышения клинической осведомленности [6, 23, 24].

В целом, представленный обзор свидетельствует о повышенном сердечно-сосудистом риске у женщин с эндометриозом, связанном с общими молекулярными механизмами эндометриоза и ССЗ, включая метаболические нарушения [6, 7, 9] и провоспалительные цитокины [6, 8]. Результаты эпидемиологических исследований, обзоров и метаанализов указывают на повышенный риск развития у женщин с эндометриозом ИБС, ИМ, АГ, инсульта, аритмии и серьезных сердечно-сосудистых событий в целом. Следует отметить, что в ряде исследований повышенный сердечно-сосудистый риск выявлен в более молодом возрасте, чем отмечается в популяции без эндометриоза [7, 9, 10, 15].

Для подтверждения этих результатов необходимы дальнейшие исследования. Однако полученные данные подчеркивают важность рассмотрения стратегий первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний у женщин с эндометриозом.

Заключение. Наличие повышенного кардиоваскулярного риска у женщин [22, 26] с эндометриозом демонстрирует важность междисциплинарного подхода к курации пациенток с эндометриозом с участием гинекологов, кардиологов и терапевтов/врачей общей практики. Молодые женщины с эндометриозом являются потенциальной целевой группой для оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний и их профилактики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, et al.; ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Eur Heart J. 2023;44(38):3720–3826. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad191
2. Росстат. Режим доступа: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Wum_Man_2024.pdf (дата обращения 05.02.2026).
3. Эндометриоз. Данные Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) от 15.10.2025. Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/endometriosis> (дата обращения 10.02.2026).
4. Эндометриоз. 2024. Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/259_2_Endometriosis.2024 (дата обращения 10.02.2026).
5. Улумбекова Г.Э., Худова И.Ю. Оценка демографического, социального и экономического эффекта применения гормональной терапии при эндометриозе и аномальных маточных кровотечениях. ОРГЗДРАВ: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ. 2022;8(1):82–113. DOI: 10.33029/2411-8621-2022-8-1-82-113



6. Szpila G, Szczotka J, Suchodolski A, Szulik M. Endometriosis and Cardiovascular Disease: Exploring Pathophysiological Interconnections and Risk Mechanisms. *Diagnostics (Basel)*. 2025;15(12):1458. DOI: 10.3390/diagnostics15121458
7. Saei Ghare Naz M, Noroozadeh M, Ardebili SN, Mousavi M, Azizi F, Ramezani Tehrani F. Cardio-Metabolic Risk Profile of Women with Endometriosis: A Population-Based Study. *Endocrinol Diabetes Metab*. 2024;7(6):e70008. DOI: 10.1002/edm2.70008
8. Rafi U, Ahmad S, Bokhari SS, Iqbal MA, Zia A, et al. Association of Inflammatory Markers/ Cytokines with Cardiovascular Risk Manifestation in Patients with Endometriosis. *Mediators Inflamm*. 2021;2021:3425560. DOI: 10.1155/2021/3425560
9. Mu F, Rich-Edwards J, Rimm EB, Spiegelman D, Forman JP, Missmer SA. Association Between Endometriosis and Hypercholesterolemia or Hypertension. *Hypertension*. 2017;70(1):59–65. DOI: 10.1161/hypertensionaha.117.09056
10. Mu F, Rich-Edwards J, Rimm EB, Spiegelman D, Missmer SA. Endometriosis and Risk of Coronary Heart Disease. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2016;9(3):257–64. DOI: 10.1161/circoutcomes.115.002224
11. Okoth K, Wang J, Zemedikun D, Thomas GN, Nirantharakumar K, Adderley NJ. Risk of cardiovascular outcomes among women with endometriosis in the United Kingdom: a retrospective matched cohort study. *BJOG*. 2021;128(10):1598–1609. DOI: 10.1111/1471-0528.16692
12. Wei CH, Chang R, Wan YH, Hung YM, Wei JC. Endometriosis and New-Onset Coronary Artery Disease in Taiwan: A Nationwide Population-Based Study. *Front Med (Lausanne)*. 2021;8:619–664. DOI: 10.3389/fmed.2021.619664
13. Farland LV, Degan WJ 3rd, Bell ML, Kasner SE, Liberman AL, et al. Laparoscopically Confirmed Endometriosis and Risk of Incident Stroke: A Prospective Cohort Study. *Stroke*. 2022;53(10):3116–3122. DOI: 10.1161/strokeaha.122.039250
14. Blom JN, Velez MP, McClintock C, Shellenberger J, Pudwell J, et al. Endometriosis and cardiovascular disease: a population-based cohort study. *CMAJ Open*. 2023;11(2):E227–E236. DOI: 10.9778/cmajo.20220144
15. Havers-Borgersen E, Hartwell D, Ekelund C, Butt JH, Østergaard L, et al. Endometriosis and long-term cardiovascular risk: a nationwide Danish study. *Eur Heart J*. 2024;45(44):4734–4743. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae563
16. Tan J, Taskin O, Iews M, Lee AJ, Kan A, et al. Atherosclerotic cardiovascular disease in women with endometriosis: a systematic review of risk factors and prospects for early surveillance. *Reprod Biomed Online*. 2019;39(6):1007–1016. DOI: 10.1016/j.rbmo.2019.05.021
17. Poeta do Couto C, Policiano C, Pinto FJ, Brito D, Caldeira D. Endometriosis and cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2023;171:45–52. DOI: 10.1016/j.maturitas.2023.04.001
18. Okoli U, Charoengam N, Ponvilawan B, Jaroenlapnopparat A, Mettler S, Obiejesie O. Endometriosis and Risk of Cardiovascular Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Womens Health (Larchmt)*. 2023;32(12):1328–1339. DOI: 10.1089/jwh.2023.0091
19. Igs W, Immanuel SS, Leonardo L, Rinaldi FX, Tandecxi G, Wijaya R. Examining the interplay between endometriosis and later-life cerebro-cardiovascular diseases: A systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Narra J*. 2025;5(1):e1935. DOI:10.52225/narra.v5i1.1935
20. Saad M, Ansari I, Ibrahim ZS, Batool RM, Ahsan SI, et al. Increased risk of cardiovascular disease in women with endometriosis: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2025;312:114081. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2025.114081
21. Parsa S, Noroozpoor R, Dehghanbanadaki H, Khateri S, Moradi Y. Endometriosis and risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2025;25(1):245. DOI: 10.1186/s12889-025-21486-0
22. Cavadias I, Maitrot-Mantelet L, Perol S, Bourdon M, Santulli P, et al. Risk of cardiovascular disease and mortality among women with endometriosis: A systematic review and meta-analysis. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2026;105(2):225–237. DOI: 10.1111/aogs.70104



23. Трухан Д.И., Филимонов С.Н., Темникова Е.А. Болезни сердечно-сосудистой системы: клиника, диагностика и лечение. Гериатрические аспекты в кардиологии. Санкт-Петербург: СпецЛит; 2022. 365 с.
24. Гурьянова Е.А., Шамитова Е.Н. Эффективность кардиореабилитации пациентов с острым инфарктом миокарда в условиях санатория. Современные проблемы науки и образования. 2020;4:135.

REFERENCES

1. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, et al.; ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2023;44(38):3720–3826. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad191
2. Rosstat. Available at: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Wum_Man_2024.pdf (accessed: 05.02.2026).
3. Endometriosis. World Health Organization (WHO) fact sheet, 15 October 2025. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/endometriosis> (accessed: 10.02.2026).
4. Endometriosis. Clinical guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2024. Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/259_2 (accessed: 10.02.2026). (In Russ.)
5. Ulumbekova GE, Khudova IY. Assessment of demographic, social and economic impact of hormonal therapy in endometriosis and abnormal uterine bleeding. *ORGZDRAV: Novosti. Mneniya. Obuchenie. Vestnik VShOUZ = Health Care Management Journal.* 2022;8(1):82–113. DOI: 10.33029/2411-8621-2022-8-1-82-113 (In Russ.)
6. Szpila G, Szczotka J, Suchodolski A, Szulik M. Endometriosis and Cardiovascular Disease: Exploring Pathophysiological Interconnections and Risk Mechanisms. *Diagnostics (Basel).* 2025;15(12):1458. DOI: 10.3390/diagnostics15121458
7. Saei Ghare Naz M, Noroozzadeh M, Ardebili SN, Mousavi M, Azizi F, Ramezani Tehrani F. Cardio-Metabolic Risk Profile of Women with Endometriosis: A Population-Based Study. *Endocrinol Diabetes Metab.* 2024;7(6):e70008. DOI: 10.1002/edm2.70008
8. Rafi U, Ahmad S, Bokhari SS, Iqbal MA, Zia A, et al. Association of Inflammatory Markers/ Cytokines with Cardiovascular Risk Manifestation in Patients with Endometriosis. *Mediators Inflamm.* 2021;2021:3425560. DOI: 10.1155/2021/3425560
9. Mu F, Rich-Edwards J, Rimm EB, Spiegelman D, Forman JP, Missmer SA. Association Between Endometriosis and Hypercholesterolemia or Hypertension. *Hypertension.* 2017;70(1):59–65. DOI: 10.1161/hypertensionaha.117.09056
10. Mu F, Rich-Edwards J, Rimm EB, Spiegelman D, Missmer SA. Endometriosis and Risk of Coronary Heart Disease. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2016 May;9(3):257–64. DOI: 10.1161/circoutcomes.115.002224
11. Okoth K, Wang J, Zemedikun D, Thomas GN, Nirantharakumar K, Adderley NJ. Risk of cardiovascular outcomes among women with endometriosis in the United Kingdom: a retrospective matched cohort study. *BJOG.* 2021;128(10):1598–1609. DOI: 10.1111/1471-0528.16692
12. Wei CH, Chang R, Wan YH, Hung YM, Wei JC. Endometriosis and New-Onset Coronary Artery Disease in Taiwan: A Nationwide Population-Based Study. *Front Med (Lausanne).* 2021;8:619–664. DOI: 10.3389/fmed.2021.619664
13. Farland LV, Degnan WJ 3rd, Bell ML, Kasner SE, Liberman AL, et al. Laparoscopically Confirmed Endometriosis and Risk of Incident Stroke: A Prospective Cohort Study. *Stroke.* 2022;53(10):3116–3122. DOI: 10.1161/strokeaha.122.039250
14. Blom JN, Velez MP, McClintock C, Shellenberger J, Pudwell J, et al. Endometriosis and cardiovascular disease: a population-based cohort study. *CMAJ Open.* 2023;11(2):E227–E236. DOI: 10.9778/cmajo.20220144
15. Havers-Borgersen E, Hartwell D, Ekelund C, Butt JH, Østergaard L, et al. Endometriosis and long-term cardiovascular risk: a nationwide Danish study. *Eur Heart J.* 2024;45(44):4734–4743. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae563



16. Tan J, Taskin O, Iews M, Lee AJ, Kan A, et al. Atherosclerotic cardiovascular disease in women with endometriosis: a systematic review of risk factors and prospects for early surveillance. *Reprod Biomed Online*. 2019;39(6):1007–1016. DOI: 10.1016/j.rbmo.2019.05.021
17. Poeta do Couto C, Policiano C, Pinto FJ, Brito D, Caldeira D. Endometriosis and cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2023;171:45–52. DOI: 10.1016/j.maturitas.2023.04.001
18. Okoli U, Charoenngam N, Ponvilawan B, Jaroenlapnopparat A, Mettler S, Obiejesie O. Endometriosis and Risk of Cardiovascular Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Womens Health (Larchmt)*. 2023;32(12):1328–1339. DOI: 10.1089/jwh.2023.0091
19. I Gs W, Immanuel SS, Leonardo L, Rinaldi FX, Tandecxi G, Wijaya R. Examining the interplay between endometriosis and later-life cerebro-cardiovascular diseases: A systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Narra J*. 2025;5(1):e1935. DOI: 10.52225/narra.v5i1.1935
20. Saad M, Ansari I, Ibrahim ZS, Batool RM, Ahsan SI, et al. Increased risk of cardiovascular disease in women with endometriosis: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2025;312:114081. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2025.114081
21. Parsa S, Noroozpoor R, Dehghanbanadaki H, Khateri S, Moradi Y. Endometriosis and risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2025;25(1):245. DOI: 10.1186/s12889-025-21486-0
22. Cavadias I, Maitrot-Mantelet L, Perol S, Bourdon M, Santulli P, et al. Risk of cardiovascular disease and mortality among women with endometriosis: A systematic review and meta-analysis. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2026;105(2):225–237. DOI: 10.1111/aogs.70104
23. Trukhan DI, Filimonov SN, Temnikova EA. *Cardiovascular Diseases: Clinical Features, Diagnosis and Treatment. Geriatric Aspects in Cardiology*. Saint Petersburg: SpetsLit; 2022. 365 p.
24. Gur'yanova EA, Shamitova EN. Effectiveness of cardiac rehabilitation in patients with acute myocardial infarction in a sanatorium setting. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education*. 2020;4:135. (In Russ.)