REVIEWS

ОБЗОРЫ

УДК 616.126-002-07+616.127-073.4
https://doi.org/10.56871/MTP.2025.41.98.005

ИНФЕКЦИОННЫЙ ЭНДОКАРДИТ: СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД ДИАГНОСТА НА ПРОБЛЕМУ

© Татьяна Викторовна Найден[1, 2], Светлана Юрьевна Бартош-Зеленая[2], Олеся Андреевна Гусева[2, 3], Ольга Петровна Мамаева[3], Виктор Николаевич Федорец[4], Татевик Тиграновна Асатрян[2], Александр Андреевич Бартош-Зеленый[2, 5]

[1] Клиническая больница «РЖД-Медицина» в Санкт-Петербурге, 195271, г. Санкт-Петербург, пр. Мечникова, д. 27, Российская Федерация
[2] Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, Российская Федерация
[3] Городская больница № 40, 197706, г. Санкт-Петербург, Сестрорецк, ул. Борисова, д. 9А, Российская Федерация
[4] Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация
[5] Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, 197341, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2, Российская Федерация

Контактная информация: Татьяна Викторовна Найден — к.м.н., врач функциональной диагностики «РЖД-Медицина» в Санкт-Петербурге; доцент кафедры функциональной диагностики СЗГМУ им. И.И. Мечникова. E-mail: tatianan86@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-9770-472X; SPIN: 6640-7608

Для цитирования: Найден Т.В., Бартош-Зеленая С.Ю., Гусева О.А., Мамаева О.П., Федорец В.Н., Асатрян Т.Т., Бартош-Зеленый А.А. Инфекционный эндокардит: современный взгляд диагноста на проблему. Медицина: теория и практика. 2025;10(3):43–59. https://doi.org/10.56871/MTP.2025.41.98.005

Поступила: 09.04.2025 ***Одобрена: 03.06.2025*** ***Принята к печати: 30.09.2025***

РЕЗЮМЕ. Предметом настоящего обзора явилась эволюция представлений об инфекционном эндокардите (ИЭ) в клинической практике. В статье рассматриваются вопросы этиологии и патогенеза, необходимые клиницисту, в трактовке современной концепции иммунотромбоза (тромбовоспалительного заболевания эндокарда), отражающей взаимосвязь между системой гемостаза и врожденным иммунитетом. Обсуждаются возможности современной визуализации сердца при ИЭ. Представлены современные модифицированные критерии и алгоритмы диагностики ИЭ нативных, протезированных клапанов, а также ИЭ, ассоциированного с внутрисердечными устройствами. Приводятся предикторы неблагоприятного исхода, которые подлежат обязательному выявлению при поступлении пациентов с ИЭ и могут повлиять на тактику ведения (своевременное хирургическое вмешательство). Обзор основан на материале отечественных и международных рекомендаций Российского кардиологического общества (2021), а также Европейского общества кардиологов (European Society of Cardiology, 2023) и крупных рандомизированных исследований.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инфекционный эндокардит, критерии диагностики, внутрисердечные устройства, эхокардиография

INFECTIVE ENDOCARDITIS: A MODERN DIAGNOSTICIAN'S VIEW OF THE PROBLEM

© *Tatiana V. Nayden[1, 2], Svetlana Yu. Bartosh-Zelenaya[2], Olesya A. Guseva[2, 3], Olga P. Mamaeva[3], Victor N. Fedorets[4], Tatevik T. Asatryan[2], Alexander A. Bartosh-Zeleny[2, 5]*

[1] Clinical hospital "RZhD-Medicine" in Saint Petersburg, 27 Mechnikov ave., Saint Petersburg, 195271, Russian Federation
[2] North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41 Kirochnaya str., Saint Petersburg, 191015, Russian Federation
[3] City Hospital No. 40, 9A Borisov str., Saint Petersburg, Sestroretsk, 197706, Russian Federation
[4] Saint Petersburg State Pediatric Medical University, 2 Lithuania, Saint Petersburg, 194100, Russian Federation
[5] Almazov National Medical Research Center, 2 Akkuratov str., Saint Petersburg, 197341, Russian Federation

Contact information: Tatiana V. Nayden — Cand. Sci. (Med.), doctor of functional diagnostics "Russian Railways-Medicine" in Saint Petersburg; Associate Professor of the Department of Functional Diagnostics of NWSMU named after I.I. Mechnikov. E-mail: tatianan86@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-9770-472X; SPIN: 6640-7608

For citation: Nayden T.V., Bartosh-Zelenaya S.Yu., Guseva O.A., Mamaeva O.P., Fedorets V.N., Asatryan T.T., Bartosh-Zeleny A.A. Infective endocarditis: a modern diagnostician's view of the problem. Medicine: Theory and Practice. 2025;10(3):43–59. (In Russian). https://doi.org/10.56871/MTP.2025.41.98.005

Received: 09.04.2025 ***Revised: 03.06.2025*** ***Accepted: 30.09.2025***

ABSTRACT. The subject of this review is the evolution of concepts of infective endocarditis (IE) in clinical practice. The article considers the issues of etiology and pathogenesis, necessary for the clinician, in the interpretation of the modern concept of immunothrombosis (thrombotic inflammatory disease of the endocardium), reflecting the relationship between the hemostasis system and innate immunity. Modern modified criteria and algorithms for diagnosing IE of native, prosthetic valves, as well as IE associated with intracardiac devices are presented. Predictors of an unfavorable outcome are given, which must be identified upon admission of patients with IE and can affect the tactics of management (surgical intervention). The review is based on the Russian and international guidelines of the Russian Society of Cardiology (2021), European Society of Cardiology (2023) and large randomized trials.

KEYWORDS: infective endocarditis, diagnostic criteria, intracardiac devices, echocardiography

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

По определению Российского кардиологического общества (РКО, 2021), инфекционный эндокардит — это инфекционно-воспалительное заболевание эндокарда клапанных структур, пристеночного эндокарда и искусственных внутрисердечных устройств (ВСУ): электрокардиостимуляторов (ЭКС), имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов (ИКД) и ЭКС, имплантируемых для сердечной ресинхронизирующей терапии (СРТ/ИКД), обусловленное инвазией микроорганизмами (бактериями, грибами), с развитием полипозно-язвенного поражения структур сердца, протекающее с системным воспалением, прогрессирующей сердечной недостаточностью (СН), тромбогеморрагическими и иммунокомплексными экстракардиальными проявлениями.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Инфекционный эндокардит представляет собой серьезную проблему для общественного здравоохранения. По оценкам исследования глобального бремени болезней (Global burden of disease study, 2019) заболеваемость ИЭ составляла 13,8 случая на 100 000 человек в год; 66 300 смертей во всем мире приходилось на долю ИЭ [1].

По данным российских и зарубежных источников, заболеваемость ИЭ варьирует от 46,3 до 150 человек на 1 млн жителей в год, увеличиваясь с возрастом: у лиц старше 50 лет — 150 случаев, старше 80 лет — 220 случаев на 1 млн человек [2–5]. В России в 2020 г. госпитальная летальность от ИЭ достигла 23% [2, 6, 7].

Рост заболеваемости ИЭ связан с увеличением числа кардиохирургических вмешательств

по поводу пороков сердца, установки ВСУ, аортокоронарного шунтирования, стентирования и других инвазивных медицинских процедур (в том числе установка сосудистых катетеров). Кроме того, в нашей стране сохраняется высокая доля ИЭ, связанного с внутривенным употреблением психоактивных веществ.

В последние десятилетия растет доля первичного ИЭ (31–57,4%). Среди заболеваний сердца, предрасполагающих к присоединению (развитию) вторичного ИЭ, наблюдается увеличение роли протезированных клапанов сердца (21%) и дегенеративных пороков сердца у лиц пожилого возраста (15,7%). Превалирует изолированное поражение аортального (АК, 38,7–55,8%) и митрального (МК, 26–37%) клапанов. Частота поражения трикуспидального клапана (ТК) в общей популяции составляет 2,6–5,3%, а при ИЭ у наркоманов возрастает до 59–82,7%. Многоклапанное поражение, преимущественно комбинация МК и АК, выявляется не более чем у 20% [8].

Входные ворота инфекции удается установить только у 34–58,6% больных ИЭ. Выделяют следующие предшествующие факторы: стоматологические манипуляции (7,5–19% пациентов), врожденные пороки сердца (26,1–37,2%), инфекции кожи (абсцессы, стрептопиодермии, 2–19,5%), инфекции мочевыводящих путей (1,5–12,6%), ятрогенные причины, особенно у пациентов с ИЭ протезированных клапанов, внутрисосудистые катетеры (1–10,6%), заболевания желудочно-кишечного тракта (1,4–9%). Следует отметить важную роль транзиторной бактериемии, которая после удаления зубов отмечается у 40% пациентов. Летальность при ИЭ остается высокой: госпитальная — 15–30%, годичная — 30–40% [7].

ЭТИОЛОГИЯ

Инфекционный эндокардит является полиэтиологическим заболеванием. В настоящее время известно более 130 возбудителей заболевания, наиболее часто из которых выявляются грамположительные кокки — стафилококки (*S. aureus*, коагулазонегативные стафилококки, CoNS, 27,1–67,9%), стрептококки, (*S. viridans*, 11,8–29%), энтерококки (*Enterococci* spp., 10,0–21,4%), грамотрицательные представители группы HACEK (*Haemophilus*, *Aggregatibacter*, *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens*, *Kingella*, 2–10% случаев). Значительно реже ИЭ вызывают бактерии не из группы HACEK (3,1–10,2%), анаэробные бактерии (0,9–1,2%) и грибы (2–3%). К редким возбудителям ИЭ могут быть отнесены *Coxiella burnetii*, *Bartonella* spp., *Chlamydia* spp., *Legionella* spp. В последнее время отмечается тенденция к увеличению роли *S. aureus* и CoNS, а также анаэробных грамотрицательных бактерий и грибов, и уменьшению частоты выявления зеленящего стрептококка.

Этиология ИЭ зависит от формы заболевания и предрасполагающих к бактериемии ситуаций и состояний: при врожденных пороках сердца возбудителем часто является *S. viridans*, при ИЭ протезированных клапанов — эпидермальный стафилококк, грамотрицательные возбудители и грибы; у внутривенных наркоманов до 68% случаев ИЭ вызывает золотистый стафилококк (чаще метициллинчувствительный золотистый стафилококк, MSSA); при ИЭ ВСУ наиболее частыми возбудителями служат золотистый и эпидермальный стафилококки, возможна также полимикробная этиология заболевания.

Инфицирование *S. aureus* или коагулазоотрицательными стафилококками (CoNS, Coagulasenegative staphylococci), выделенными в лечебных учреждениях, ассоциировано с более тяжелым течением ИЭ и высокой летальностью (25–50%), тогда как стрептококковая инфекция, напротив, связана с низким риском неблагоприятного исхода. Летальность при грибковом ИЭ достигает 36–40%, а при ИЭ, вызванном грамотрицательными микроорганизмами, — до 24% [9, 10].

ПАТОГЕНЕЗ

Инфицирование эндокарда происходит путем прямой колонизации и инвазии возбудителей из кровотока при бактериемии, в том числе транзиторной. Бессимптомную бактериемию у человека чаще всего вызывает микрофлора полости рта после стоматологических процедур. Поступлению микроорганизмов в кровоток способствуют инфекции и травмы кожи, ожоги, хронические воспалительные заболевания или опухоли кишечника, органов мочеполовой системы, внутривенное введение психоактивных веществ наркоманами. Бактериемия наблюдается при многих инвазивных медицинских процедурах. Наиболее частые возбудители бактериемии при нестоматологических медицинских вмешательствах — *S. aureus*, CoNS и энтерококки.

Считается, что в неповрежденном состоянии эндокард устойчив к инфицированию. Дегенеративные процессы (фиброз, кальциноз), турбулентный ток крови, возникающий при клапанных пороках, механическое повреждение

при имплантации любого ВСУ могут вызывать микроповреждения эндокарда с последующим образованием микроскопических тромбов. Циркулирующие микроорганизмы фиксируются в области данных повреждений или к воспалительно-измененному эндокарду при отсутствии механического повреждения.

В настоящее время ИЭ рассматривается как уникальная модель тромбовоспалительного заболевания эндокарда, отражающая тесную взаимосвязь между системой гемостаза и врожденным иммунитетом, которую обозначают термином «иммунотромбоз» [11]. Иммунотромбоз представляет собой патологический процесс активации эндотелиального, тромбоцитарного и плазменного звеньев гемостаза, приводящий к высвобождению нейтрофильных внеклеточных ловушек (NETs), служащих для захвата и уничтожения бактерий, попавших в кровоток. Формирование вегетаций связано с дальнейшим отложением на их поверхности фибрина, микроорганизмов и форменных элементов крови. Активная инфекция может распространяться на прилегающие соединительные ткани, приводя к их деструкции, что проявляется пролабированием и отрывом створок клапанов и сухожильных нитей. Вегетации или их фрагменты связаны с эндокардом непрочно, по этой причине более чем у 1/3 пациентов возникают тромбоэмболические осложнения. Эмболии могут развиваться в любом периоде заболевания, но чаще всего наблюдаются еще до начала антибиотикотерапии при крупных подвижных вегетациях. Фиксирующиеся на клапанах микроорганизмы, бактериемия с массивным поступлением бактериальных токсинов и антигенов в кровоток вызывают системное воспаление и интоксикацию, а также образование антител (специфических и ряда аутоантител) и иммунных комплексов (у 90–95% больных ИЭ), которые способны привести к иммуновоспалительному повреждению почек, кожных сосудов и других органов и тканей [12].

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ

Первое упоминание об ИЭ относится к началу XVI в. и связано с именем лейбмедика короля Генриха II Жана Франсуа Фернеля (фр. Jean Fernel). Описание ИЭ, обнаруженного при аутопсии, датируется 1646 г. и принадлежит Лазару Ривьере (фр. Lazare Rivière): «У пациента, обратившегося с жалобами на сердцебиение и одышку, на вскрытии были обнаружены маленькие круглые выросты, самый большой из которых был размером с лесной орех и закрывал выходной тракт левого желудочка».

Термин «вегетация» впервые использовал личный медик Наполеона Жан-Николя Корвизар (фр. Jean-Nicolas Corvisart-Desmarets) при описании инфекционного поражения митрального клапана, указав на возможное их сифилитическое происхождение и вызываемую ими обструкцию. На рубеже XVIII–XIX столетий ученик Корвизара Рене Теофиль Гиацинт Лаэннек (фр. René-Théophile-Hyacinthe Laënnec) изобрел стетоскоп, благодаря чему стала возможна диагностика осложнений инфекционного эндокардита с помощью аускультации.

Термин «эндокардит» впервые предложил Жан Батист Буйо (фр. Jean-Baptiste Bouillaud) в 1834 г., описав три стадии поражения клапана: 1) образование кровяных сгустков; 2) их размягчение, изъязвление и нагноение; 3) организация и фиброз отдельных участков, уплотнение и кальцификация с сужением клапанного отверстия или без формирования клапанного стеноза.

В течение XIX столетия произошло накопление данных об этиологии, патологоанатомических и клинических проявлениях, дифференциальной диагностике, осложнениях, прогнозе и возможностях лечения ИЭ (Уильям Киркес (англ. William Kirkes), Биром Брамвелл (англ. Byrom Bramwell)).С этого времени складывается представление об ИЭ как о «проявлении общего гнойного септического процесса».

Большой вклад в современное представление об инфекционном эндокардите внес канадский врач Уильям Ослер (англ. William Osler). В 1881 г. он опубликовал статью, в которой выразил мнение, что причиной развития эндокардита могут быть так называемые микрококки, для обнаружения которых ученый использовал уже известный тогда метод окрашивания по Граму. Именно У. Ослеру принадлежит труд по патологоанатомической и клинической характеристике более 200 наблюдений, в том числе собственных, ИЭ митрального, аортального и трикуспидального клапанов, а также их сочетания.

В 1908 г. У. Ослер опубликовал свой труд о длительном течении эндокардита у 10 пациентов (продолжительность заболевания составляла от 4 до 13 месяцев), в современном понимании — подострого бактериального эндокардита, также называемого эндокардитом Ослера. Наиболее частым возбудителем подострого бактериального эндокардита являлся стрептококк.

Таким образом, к концу XIX — началу XX в. было сформировано представление об ИЭ как о болезни, вызванной циркулирующими в крови

микроорганизмами, связанной с исходной клапанной патологией и сопровождающейся лихорадкой и внесердечными проявлениями. Отражением данного представления стали термины «***инфекционный*** эндокардит», предложенный М. Тейлером (англ. Max Theiler) в 1936 г., и «***септический*** эндокардит», предложенный Г.Ф. Лангом в 1932 г., который подчеркивал связь заболевания с сепсисом.

В 1924 г. Эмануэль Либман (англ. Emanuel Libman) и Бенджамин Сакс (англ. Benjamin Sacks) представили первое описание иммуноопосредованного поражения клапанов сердца (например, при системной красной волчанке) с образованием небактериальных вегетаций. Этот тип эндокардита стал известен как «болезнь Либмана–Сакса».

Несмотря на достаточно подробные представления о клинической картине и этиологии ИЭ, сформировавшиеся в начале XX в., эффективного метода лечения заболевания так и не существовало. Революцию в лечении бактериальных инфекций, в том числе ИЭ, произвело открытие пенициллина. С именами нобелевских лауреатов Александра Флеминга, Говарда Флори (англ. Howard Florey) и Эрнста Чейна (англ. Ernst Boris Chain) неразрывно связано начало эры эффективного лечения ИЭ.

С этого времени ИЭ перестал быть неизлечимым заболеванием. Вместе с тем отмечались случаи неконтролируемой инфекции, устойчивой к антибактериальным препаратам, что привело к формированию гипотезы о возможности прямого вмешательства на сердце с целью удаления очага инфекции. В 1963 г. провели первое в мире протезирование АК по поводу ИЭ, что не только увенчалось успехом (в послеоперационном периоде уменьшились симптомы сердечной недостаточности и все культуры крови были отрицательными в течение 15 месяцев наблюдения после операции), но и позволило оценить вегетации и перфорацию створки *in vivo*. Двумя годами позже было проведено первое протезирование МК у больного с активным инфекционным процессом.

Важным этапом изучения ИЭ стало открытие метода прижизненной визуализации вегетаций: в 1970-х годах Харви Фейгенбаум представил серию наблюдений, в которой обращалось внимание на визуализацию вегетаций при эхокардиографии (ЭхоКГ) в М-режиме.

Разработка критериев диагностики ИЭ началась с 1980-х годов, когда были предложены критерии Beth Israel, или критерии фон Рейна, основанные на клинической картине, однако не учитывавшие данные ЭхоКГ и позволявшие установить диагноз ИЭ только при аутопсии. В 1994 г. Дэвид Дюрак (англ. David Durack) с соавторами предложили заменить критерий гистологического обнаружения вегетации на диагностику с помощью визуализации. Авторы выделили определенный, возможный и отвергнутый диагноз ИЭ на основании двух групп критериев: больших и малых. Таким образом, данные ЭхоКГ и культура крови имели одинаковый вес в диагностике ИЭ и служили большими критериями. Два больших критерия или один большой критерий в сочетании с тремя малыми давали основание для диагностики «определенного» ИЭ, а не вероятного, как при использовании критериев фон Рейна. Это привело к увеличению чувствительности в диагностике ИЭ.

В XX в. основными возбудителями ИЭ были стрептококки и стафилококки, к концу столетия возросла доля стафилококков, что отражало распространение внутривенной наркомании и увеличение числа ВИЧ-инфицированных пациентов. При дальнейшем изучении спектра возбудителей ИЭ была выделена группа грамотрицательных бактерий, названная HACEK (аббревиатура по первым буквам микроорганизмов *Haemophilus aphrophilus*, *Actinobacillus actinomycetem comitans*, *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens*, *Kingella kingae*), а также *Bartonella* spp., *Coxiella burnetii*. В конце XX в. на первый план вышли другие этиологические факторы: увеличилась частота грибкового эндокардита у оперированных пациентов, внутривенных наркоманов и пациентов с иммунодефицитом [9, 11]. Вместе с тем возросла устойчивость возбудителей ИЭ к антибактериальным препаратам, что привело к созданию и внедрению в практику различных препаратов групп резерва.

В 1997 г. Американская ассоциация сердца (American Heart Association, AHA) выпустила первые рекомендации по антибактериальному лечению ИЭ, за которыми последовали Британские национальные рекомендации (1998) и рекомендации по антибактериальному и хирургическому лечению эндокардита Европейской рабочей группы по ИЭ Общества внутренних болезней и клинической фармакологии (1998).

С тех пор рекомендации регулярно пересматриваются и обновляются. В частности, за последние 10 лет, с момента публикации Руководства ESC по ведению инфекционного эндокардита (2015) [10], были опубликованы важные новые данные, потребовавшие обновления рекомендаций. Во-первых, увеличилась популяция, подверженная риску ИЭ, и появились новые

данные об ИЭ в различных клинических сценариях (внутривенная наркомания, гемодиализ, парентеральное введение препаратов). Во-вторых, вызывает обеспокоенность возникающая и растущая устойчивость среди стрептококков к пероральным антибиотикам. Использование диагностических инструментов, в том числе трансторакальной (ТТ) и чреспищеводной (ЧП) эхокардиографии (ЭхоКГ), компьютерной томографии (КТ), а также методов ядерной визуализации, очевидно, вносит важный вклад в рост заболеваемости ИЭ, особенно среди пациентов с протезами клапанов и имплантируемыми сердечными устройствами.

В 2020–2022 гг. потенциально тяжелая острая респираторная инфекция, вызванная вирусом SARS-CoV-2, привела к значительным изменениям в течении ИЭ, усугубляя факторы риска и повышая количество полиорганных осложнений и неблагоприятный прогноз.

B. Cosyns и соавт. (2020) наблюдали увеличение неблагоприятных событий у пациентов с диагнозом ИЭ во время пандемии: так, частота церебральной эмболии составляла 18,5% в 2019 году против 56% в 2020 году [9]. Внутрибольничная смертность от ИЭ достигла 61% во время пандемии по сравнению с 31% в 2019 году, что соответствует данным реестра EURO-ENDO (Европейский регистр инфекционных эндокардитов) [13]. Непосредственное влияние на повышение смертности оказывает увеличение сроков проведения хирургического вмешательства у пациентов с осложненным ИЭ.

В качестве возможных механизмов более тяжелого и осложненного течения ИЭ у пациентов с SARS-CoV-2 исследователи приводят разрушение эндотелия и иммунную модуляцию [14]. Факторы риска тяжелого течения ИЭ сегодня хорошо известны, изучение данных факторов для инфекции SARS-CoV-2 продолжается [13].

КЛАССИФИКАЦИЯ

Приводимые в современной литературе классификации представлены в таблице 1.

Таблица 1

Классификации инфекционного эндокардита (ESC, 2023)

Table 1

Classification of infective endocarditis (ESC, 2023)

Критерий классификации / Classification criterion	Классификация / Classification
Сторона поражения сердца / Side of the heart lesion	• левых отделов / left chambers; • правых отделов / right chambers
Исходное состояние клапана / Initial state of the valve	• первичный (ИЭ нативных клапанов) / primary (IE of native valves); • вторичный (ИЭ поврежденных, видоизмененных вследствие различных процессов клапанов)* / secondary (IE of damaged valves, modified due to various processes)*
Характер течения / Clinical course	• острый / acute; • подострый / subacute
Наличие ИЭ в анамнезе / History of IE	• рецидивирующий (повторный эпизод ИЭ, вызванный тем же микроорганизмом менее чем через 6 месяцев после первичного инфицирования) / recurrent (recurrent episode of IE caused by the same microorganism less than 6 months after the primary infection); • повторный (повторный эпизод ИЭ, вызванный другим возбудителем или тем же возбудителем, но через 6 месяцев и более после первичного инфицирования) / repeated (recurrent episode of IE caused by a different pathogen or by the same pathogen, but 6 months or more after the primary infection)
Пораженный участок эндокарда / Affected area of the endocardium	• нативный клапан (клапаны) / native valve(s); • пристеночный эндокард / parietal endocardium; • механический/биологический протез АК, МК или ТК / mechanical/biological prosthesis of the AV, MV or TV; • электрод (ЭКС/ИКД) / electrode (pacemaker/ ICD); • заплата МПП или МЖП / patch of the IVS or IAS; • сосудистый протез (гомографт/аллографт) / vascular prosthesis (homograft/ allograft)

Окончание табл. 1 / Ending of the Table 1

Критерий классификации / Classification criterion	Классификация / Classification
Форма приобретения	• ИЭ, ассоциированный с оказанием медицинской помощи / IE associated with the provision of health care; • нозокомиальный ИЭ (развитие симптомов через 48 ч после госпитализации) / nosocomial IE (development of symptoms in 48 hours after hospitalization); • внебольничный ИЭ / community-acquired IE; • ИЭ, ассоциированный с внутривенным введением наркотических препаратов (ИЭ у активного внутривенного наркомана без других источников инфицирования / IE associated with intravenous drug use (IE in an active intravenous drug users without other sources of infection)

* Определяется клиническими проявлениями и зависит от предшествующего состояния клапана, вида возбудителя и состояния иммунного ответа организма пациента.

Примечание: АК — аортальный клапан; ИКД — имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор; ИЭ — инфекционный эндокардит; МЖП — межжелудочковая перегородка; МК — митральный клапан; МПП — межпредсердная перегородка; ТК — трикуспидальный клапан; ЭКС — электрокардиостимулятор.

* Is determined by clinical manifestations and depends on the previous state of the valve, the type of pathogen and the state of the patient's immune response.

Note: AV — aortic valve; ICD — implantable cardioverter-defibrillator; IE — infective endocarditis; IVS — interventricular septum; MV — mitral valve; IAS — interatrial septum; TV — tricuspid valve.

Таблица 2

Клинические симптомы инфекционного эндокардита (ESC, 2023)

Table 2

Clinical symptoms of infective endocarditis (ESC, 2023)

Неспецифические симптомы / Non-specific symptoms	Симптомы со стороны сердца / Cardiac symptoms	Внесердечные проявления / Extracardiac symptoms
Лихорадка (температура тела >38 °C), озноб, спленомегалия, уменьшение массы тела / Fever (body temperature >38 °C), ague, splenomegaly, weight loss	• Вновь появившийся шум клапанной регургитации (систолический — при митральной или трикуспидальной локализации, протодиастолический — при аортальной локализации) / Newly appeared valvular regurgitation noise (systolic — with mitral or tricuspid localization, protodiastolic — with aortic localization); • симптомы сердечной недостаточности: одышка, реже — отеки нижних конечностей / symptoms of heart failure: shortness of breath, less often — swelling of the lower extremities	• Ишемический или геморрагический инсульт, менингоэнцефалит, абсцесс мозга, арахноидит / Ischemic or hemorrhagic stroke, meningoencephalitis, brain abscess, arachnoiditis; • абсцесс и/или инфаркт почки / renal abscess and/or infarction; • узелки Ослера / Osler nodes; • гломерулонефрит / glomerulonephritis; • васкулит / vasculitis; • артрит / arthritis

ГРУППЫ КЛИНИЧЕСКИХ СИМПТОМОВ

Клиническая картина ИЭ полиморфна, что создает большие трудности в диагностике заболевания. Клинические симптомы ИЭ можно разделить на несколько групп (табл. 2).

Неспецифические общие симптомы при ИЭ обусловлены системным воспалением и бактериемией, тогда как кардиальные симптомы связаны с образованием вегетаций и деструктивными изменениями клапана. Внесердечные проявления же обусловлены или кардиогенными эмболиями, или иммуновоспалительными процессами (табл. 2).

Анамнез заболевания при ИЭ имеет важное значение, варьируя в широких пределах в зависимости от вызвавшего его микроорганизма, наличия или отсутствия предшествующего заболевания сердца, протезированных клапанов или имплантированных устройств, а также формы клинической манифестации. ИЭ может проявиться остро как быстро прогрессирующий инфекционный процесс, а также как подострое

или хроническое заболевание без лихорадки и с неспецифическими симптомами, которые зачастую вызывают сложности в диагностике. Часто возникает необходимость проведения дифференциальной диагностики с ревматологическими, гематологическими, неврологическими и аутоиммунными заболеваниями, а также злокачественными опухолями. И поэтому длительно лихорадящим пациентам показана консультация не только врача-инфекциониста, но и кардиолога.

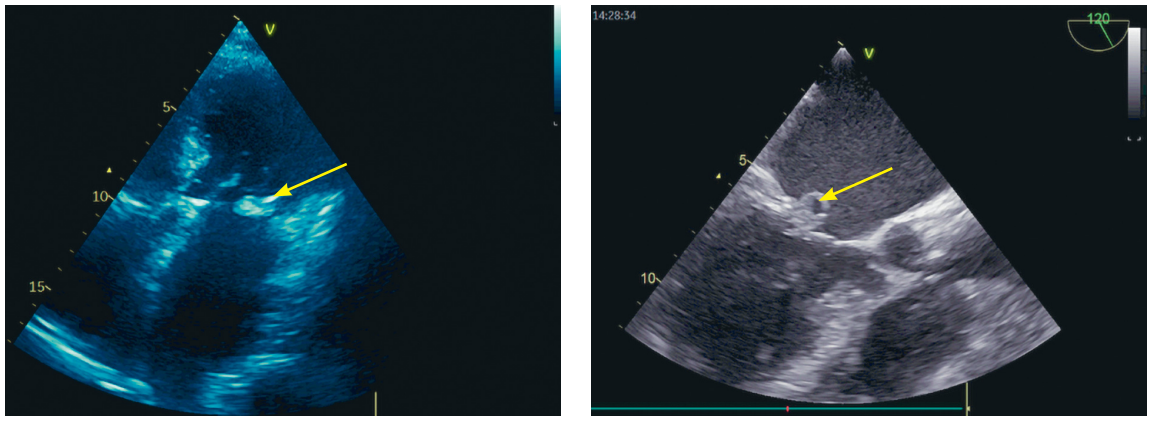
Основным симптомом ИЭ является повышение температуры тела до 37,5–39,5 °С с ознобами и проливными потами. Длительное повышение температуры встречается у 90% больных и сопровождается ознобами, плохим аппетитом, потерей веса. Шумы в сердце при ИЭ выслушиваются у 85% больных. Классические признаки ИЭ по-прежнему можно встретить в развивающихся странах. При подострых формах ИЭ периферические признаки заболевания встречаются все реже, так как большинство пациентов оказываются в медицинском учреждении на поздних стадиях заболевания.

Симптомы СН в дебюте заболевания выявляются у 7,5% больных; на фоне прогрессирования заболевания застойная СН III–IV функционального класса по NYHA (New York Heart Association, Нью-Йоркская кардиологическая ассоциация) отмечается у 46,6% больных ИЭ. Спленомегалия является наиболее частым экстракардиальным проявлением ИЭ (14,8–53,7%).

Около половины пациентов страдают от эмболических осложнений, поэтому исключать ИЭ необходимо у любого пациента с лихорадкой и эмболическими событиями. Эмболии в головной мозг, легкие или селезенку обнаруживают у 30% пациентов, они часто являются первичной манифестацией заболевания [15]. Клиническая картина эмболических осложнений ИЭ определяется мишенью поражения (табл. 2).

Гистологическое заключение на основании выявленной в удаленном тромбе инфильтрации лейкоцитами и микроорганизмами позволяет верифицировать эмболические осложнения ИЭ. Иммунологические феномены (конъюнктивальные кровоизлияния, пятна Рота и гломерулонефрит) встречаются редко.

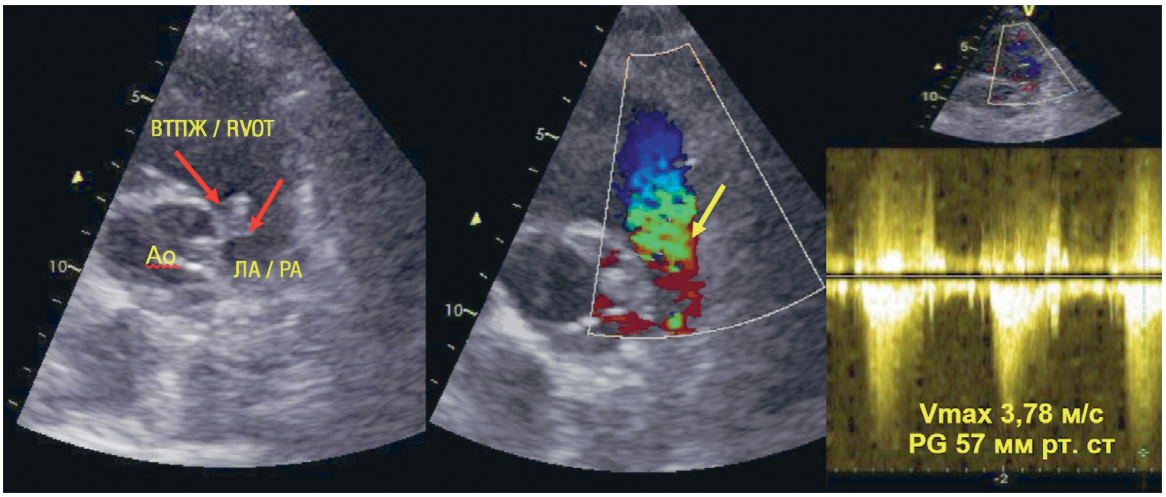
У лихорадящего пациента диагностическое подозрение усиливается после обнаружения лабораторных признаков инфекции, например повышения концентрации С-реактивного белка (СРБ), прокальцитонина, скорости оседания эритроцитов (СОЭ), лейкоцитоза, анемии, а также нефротического синдрома (микрогематурии, протеинурии, лейкоцитурии). Но эти признаки неспецифичны и потому не включены в диагностические критерии заболевания. Атипичная клиническая картина чаще встречается у пожилых или иммунодефицитных пациентов [15, 16]. При подозрении на ИЭ показано целенаправленное обследование с применением лабораторных и визуализирующих методов в группах пациентов высокого риска: у больных с врожденными пороками сердца или протезированными клапанами, чтобы исключить ИЭ на ранних стадиях заболевания.



а/a *б/b*

Рис. 1. Эхограмма пациента С. 54 лет: *а* — вегетация на задней створке митрального клапана (трансторакальная эхограмма); *б* — абсцесс задней створки митрального клапана (чреспищеводная эхограмма) (вегетации и полость абсцесса на задней створке митрального клапана отмечены стрелками)

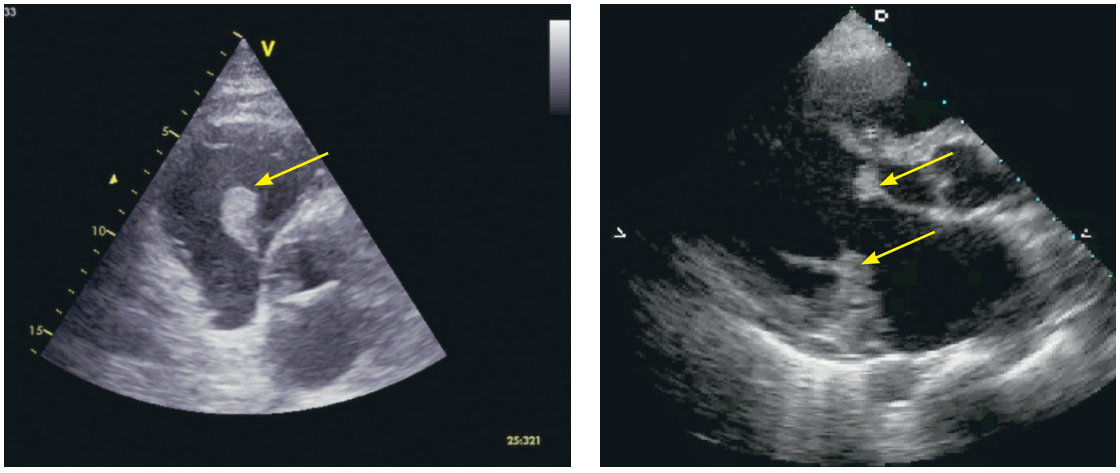
Fig. 1. Echogram of patient S., 54 years old: *a* — vegetation on the posterior leaflet of the mitral valve (transthoracic echogram); *b* — abscess of the posterior leaflet of the mitral valve (transesophageal echogram) (vegetations and the abscess cavity on the posterior leaflet of the mitral valve are marked with arrows)



а/a *б/b*

Рис. 2. Эхограмма пациентки А., 32 года: *а* — вегетации на пульмональном клапане (отмечены красными стрелками) на фоне врожденного умеренного стеноза (*б*, *в*; отмечен желтой стрелкой). Ао — аорта; ВТПЖ — выносящий тракт правого желудочка; ЛА — легочная артерия, Vmax — максимальная скорость; PG — максимальный градиент на пульмональном клапане

Fig. 2. Echogram of patient A., 32 years old: *a* — vegetations on the pulmonary valve (marked with red arrows) against the background of congenital moderate stenosis (*b*, *c*; marked with a yellow arrow). Ao — aorta; RVOT — right ventricular outflow tract; PA — pulmonary artery;Vmax — maximum velocity, PG — maximum gradient on the pulmonary valve



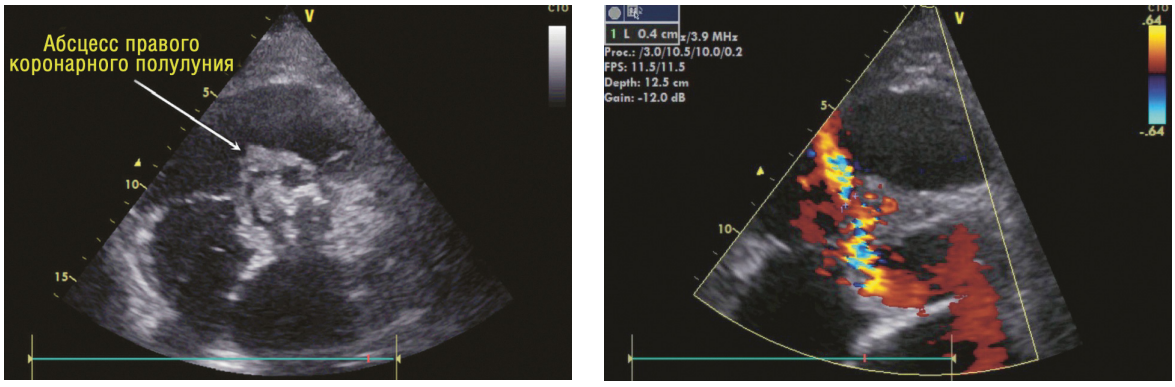
а/a *б/b*

Рис. 3. Эхограмма пациента В., 20 лет, внутривенного наркомана: вегетация на септальной створке трикуспидального клапана (*а*). Эхограмма пациента 68 лет: вегетации на створках митрального клапана (*б*)

Fig. 3. Echogram of patient V., 20 years old, intravenous drug user: vegetation on the septal leaflet of the tricuspid valve (*a*). Echogram of patient 68 years old: vegetation on the leaflets of the mitral valve (*b*)

МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ ЭНДОКАРДИТЕ

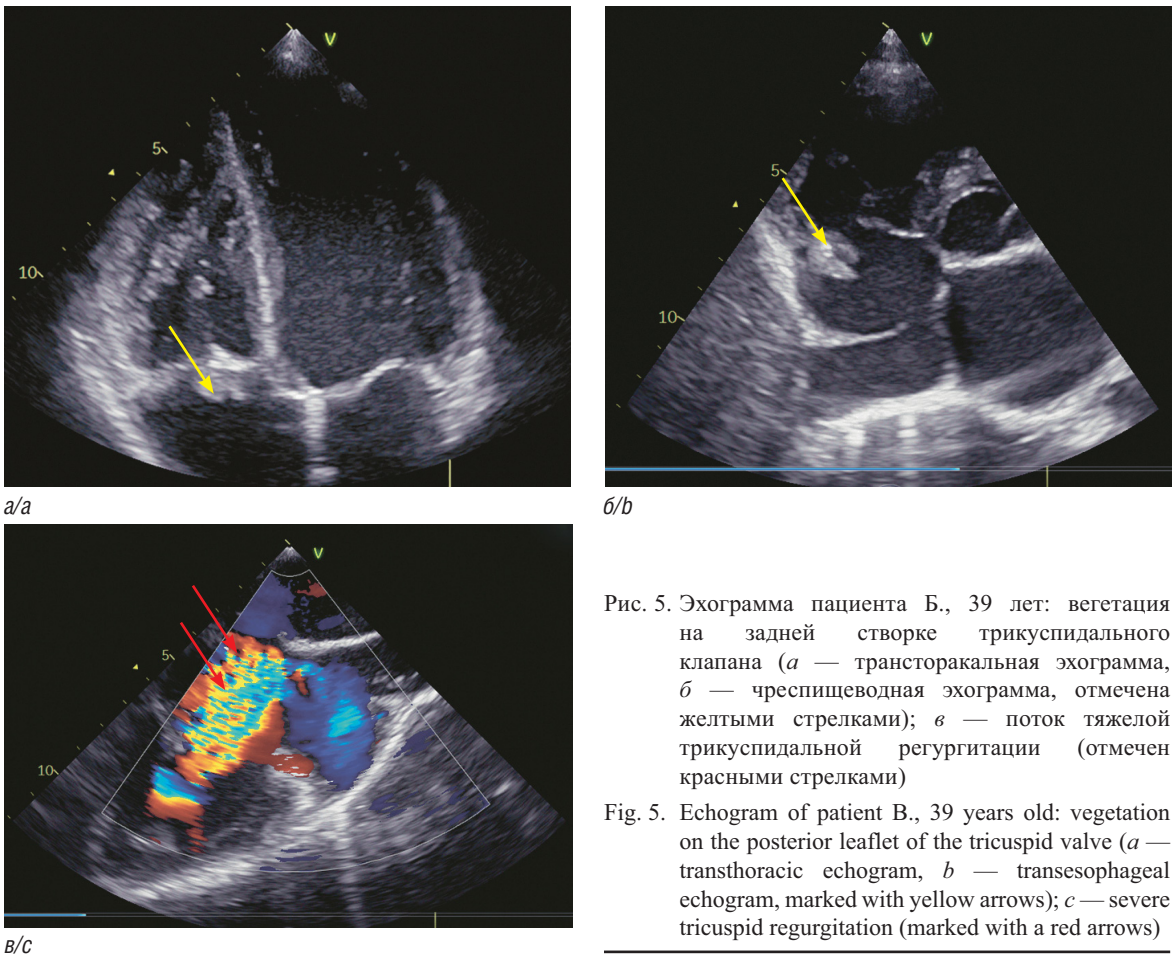
Трансторакальная ЭхоКГ является методом визуализации первой линии для диагностики ИЭ и оценки структурных и функциональных повреждений сердца. ЭхоКГ-мониторинг является неотъемлемой частью антибиотикотерапии, а также периоперационного и послеоперационного ведения [17, 18]. В некоторых клинических ситуациях необходимы другие методы визуализации, такие как КТ, ядерная визуализация и магнитно-резонансная томография (МРТ), для подтверждения или исключения диагноза ИЭ, для характеристики степени сердечных поражений и диагностики экстракардиальных осложнений. Использование оптимальной стратегии визуализации зависит от доступности и опыта применения каждой методики, но при



а/a *б/b*

Рис. 4. Эхограмма пациента Ш., 44 года: абсцесс правого коронарного полулуния (*а*, отмечен стрелкой); турбулентный поток на аортальном клапане (*б*)

Fig. 4. Echogram of patient Sh., 44 years old: abscess of the right coronary cusp (*a*, marked with arrow); turbulent flow on the aortic valve (*b*)



а/a *б/b* *в/c*

Рис. 5. Эхограмма пациента Б., 39 лет: вегетация на задней створке трикуспидального клапана (*а* — трансторакальная эхограмма, *б* — чреспищеводная эхограмма, отмечена желтыми стрелками); *в* — поток тяжелой трикуспидальной регургитации (отмечен красными стрелками)

Fig. 5. Echogram of patient B., 39 years old: vegetation on the posterior leaflet of the tricuspid valve (*a* — transthoracic echogram, *b* — transesophageal echogram, marked with yellow arrows); *c* — severe tricuspid regurgitation (marked with a red arrows)

наличии показаний подход с использованием мультимодальной визуализации имеет важное значение для пациентов с подозрением на ИЭ.

Основными ЭхоКГ-находками для диагностики и оценки кардиальных осложнений ИЭ являются характеристика и размер вегетации (рис. 1–3, 5, 6), осложнения со стороны клапанов (абсцесс (рис. 1, 4), псевдоаневризма, новая частичная дегисценция протезированного клапана, т.е. формирование щели между кольцом клапана и кольцом протеза), внутрисердечные свищи и перфорация створок. Важно отметить, что размер вегетации, т.е. ее максимальная

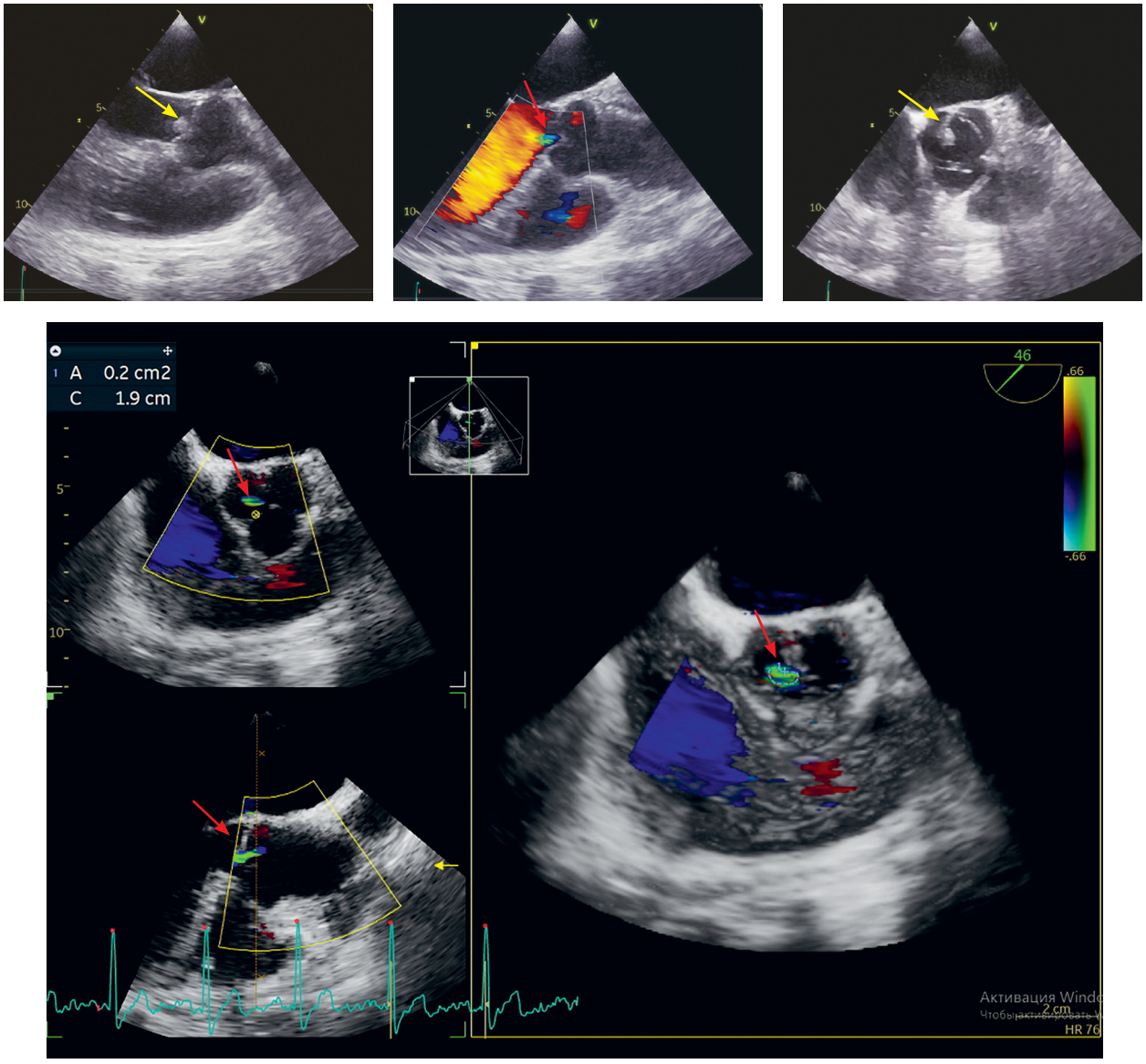


Рис. 6. Эхограмма пациента Р., 47 лет: вегетация на некоронарном полулунии аортального клапана (вверху справа и слева, отмечена желтыми стрелками); в центре и внизу — поток аортальной регургитации (отмечен красными стрелками)

Fig. 6. Echogram of patient R., 47 years old: vegetation on the non-coronary leaflet of the aortic valve (up right and left, marked with yellow arrows); in the center and down — aortic regurgitation (marked with red arrows)

длина, является ключевым параметром, определяющим показания к хирургической операции. Диагностика ИЭ нативных, а также протезированных клапанов с помощью ТТ ЭхоКГ обладает более низкой чувствительностью, но более высокой специфичностью по сравнению с чреспищеводной ЭхоКГ.

Чреспищеводная ЭхоКГ является альтернативой ТТ ЭхоКГ для диагностики клапанных осложнений, небольших вегетаций, при ИЭ клапанных протезов и при установленных кардиостимуляторах. Проведение ЧП ЭхоКГ рекомендуется пациентам с неоднозначными результатами ТТ ЭхоКГ.

ЭхоКГ-визуализацию при подозрении на ИЭ следует проводить без отлагательств. Увеличение времени до первоначальной ЭхоКГ-оценки ассоциировано с повышением степени повреждения клапанов, частоты периферических эмболических событий и числом проводимых хирургических вмешательств на клапанах. В случае первоначальной нормальной или неубедительной картины и сохранении подозрений на ИЭ, а также у пациентов с диагностированным ИЭ и высоким риском осложнений (агрессивные микроорганизмы, протезированные клапаны) исследование необходимо повторить через 5–7 дней [15].

Таблица 3

Модифицированные критерии Дьюка с дополнениями ESC (2015, 2023)

Table 3

Modified Duke Criteria with ESC Supplements (2015, 2023)

Большие критерии / Major criteria
Положительная культура крови / Positive blood culture Типичные для ИЭ микроорганизмы, полученные из двух отдельно взятых культур крови / Typical organisms for IE obtained from two separate blood cultures: a) *Oral streptococci*, *Streptococcus gallolyticus (bovis)*, группа HACEK, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, или / *Oral streptococci*, *Streptococcus gallolyticus (bovis)*, HACEK group, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, или b) Микроорганизмы, полученные из постоянно положительной культуры крови / Organisms obtained from persistently positive blood culture: • две и более положительные культуры из образцов крови, взятых с интервалом больше 12 ч, или / two or more positive cultures from blood samples collected more than 12 hours apart, или; • все три или большая часть четырех отдельно взятых культур крови (с первым и последним образцом, полученными с интервалом в 1 ч и более), или / all three or more of four separate blood cultures (with the first and last samples collected 1 hour or more apart) или c) Единичная положительная культура крови на *Coxiella burnetti* или титр антител IgG 1 фазы >1:800 / Single positive blood culture for Coxiella burnetti or IgG phase 1 antibody titer >1:800
Методы визуализации / Imaging methods a) Данные ЭхоКГ / Echocardiography findings: • вегетация / vegetation; • абсцесс, псевдоаневризма, внутрисердечная фистула / abscess, pseudoaneurysm, intracardiac fistula; • перфорация или аневризма клапана / perforation or aneurysm of the valve; • вновь появившаяся частичная несостоятельность протезированного клапана / New partial failure of the prosthetic valve. b) Патологическое накопление радиофармпрепарата или меченых лейкоцитов в зоне имплантации протеза, по данным ПЭТ-КТ или ОФЭКТ-КТ (если протез был установлен более 3 месяцев назад). / Pathological accumulation of radiopharmaceuticals or labeled leukocytes in the area of prosthesis implantation, according to PET-CT or SPECT-CT (if the prosthesis was installed more than 3 months ago). c) Выраженное паравальвулярное поражение (по данным КТ) / Severe paravalvular lesion (according to CT)
Малые критерии / Minor criteria
1. Предрасположенность (патология сердца в анамнезе или инъекционное употребление наркотиков). / Predisposition (history of cardiac disease or injection drug use). 2. Лихорадка (температура тела выше 38 °C). / Fever (body temperature above 38°C). 3. Сосудистые явления: массивные артериальные эмболии, гематогенные костно-суставные септические осложнения (спондилодисцит), септические легочные инфаркты, инфекционные (микотические) аневризмы, внутричерепные кровоизлияния, конъюнктивальные кровоизлияния и пятна Джейнуэя. / Vascular manifestations: massive arterial emboli, hematogenous osteoarticular septic complications (spondylodiscitis), septic pulmonary infarctions, infectious (mycotic) aneurysms, intracranial hemorrhages, conjunctival hemorrhages and Janeway spots. 4. Иммунологические проявления: узелки Ослера, пятна Рота и ревматоидный фактор. / Immunologic manifestations: Osler nodes, Roth spots and rheumatoid factor. 5. Микробиологические признаки: положительная культура крови, не соответствующая большому критерию, или серологические признаки активной типичной для ИЭ инфекции / Microbiologic features: positive blood culture that does not meet the major criterion or serologic evidence of active infection typical of IE

Примечание: ИЭ — инфекционный эндокардит; КТ — компьютерная томография; ОФЭКТ-КТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с компьютерной томографией; ПЭТ-КТ — позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной томографией; ЭхоКГ — эхокардиография; HACEK — *Haemophilus*, *Aggregatibacter*, *Cardiobacterium*, *Eikenella* and *Kingella*.

Note: IE — infective endocarditis; CT — computed tomography; SPECT-CT — single-photon emission computed tomography combined with computed tomography; PET-CT — positron emission tomography combined with computed tomography; HACEK — *Haemophilus*, *Aggregatibacter*, *Cardiobacterium*, *Eikenella* and *Kingella*.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ

С 2000 г. клинические, микробиологические и визуализационные данные были объединены в модифицированные критерии Дьюка, которые продемонстрировали общую чувствительность в диагностике ИЭ 80%. Однако клиническая картина ИЭ может быть весьма изменчивой, а некоторые основные ограничения модифицированных

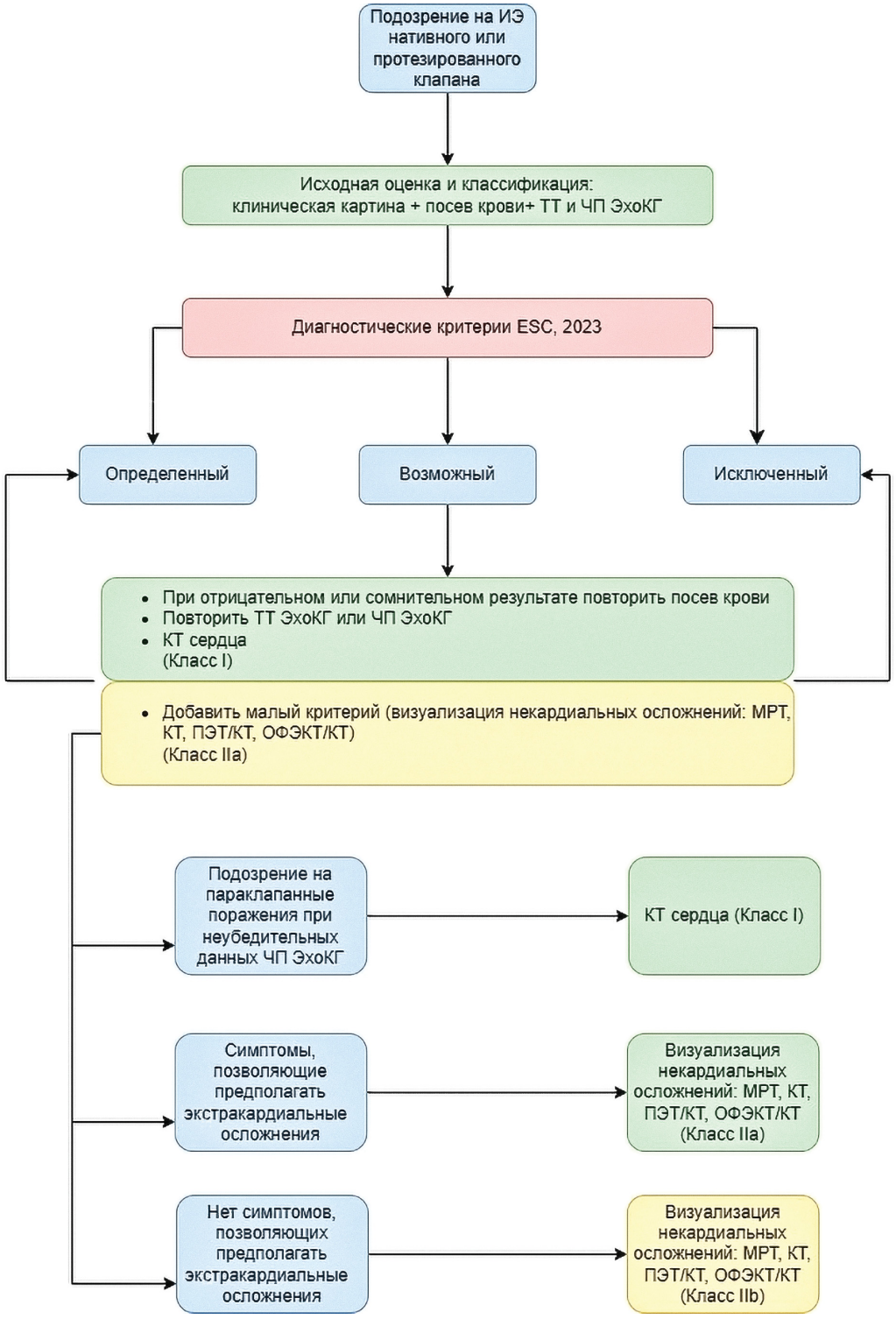


Рис. 7. Алгоритм диагностики инфекционного эндокардита нативных и протезированных клапанов (ESC, 2023). ИЭ — инфекционный эндокардит; КТ — компьютерная томография; МРТ — магнитно-резонансная томография; ОФЭКТ-КТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с компьютерной томографией; ПЭТ-КТ — позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной томографией; ТТ и ЧП ЭхоКГ — трансторакальная и чреспищеводная эхокардиография

Fig. 7. Algorithm for diagnosing infective endocarditis of native and prosthetic valves (ESC, 2023). IE — infective endocarditis; CT — computed tomography; MRI — magnetic resonance imaging; SPECT-CT — single-photon emission computed tomography combined with computed tomography; PET-CT — positron emission tomography combined with computed tomography; TT and TE EchoCG — transthoracic and transesophageal echocardiography

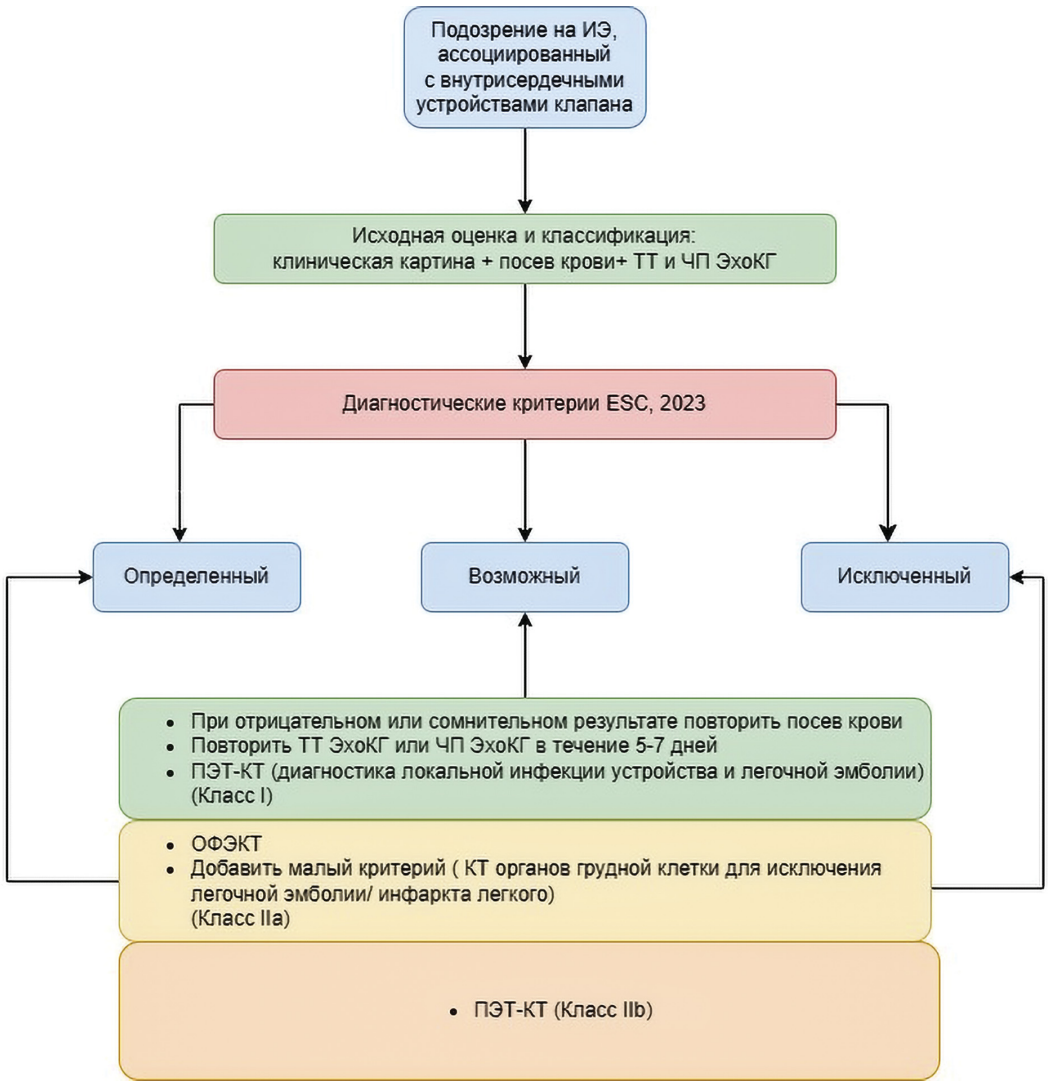


Рис. 8. Алгоритм диагностики инфекционного эндокардита, ассоциированного с внутрисердечными устройствами (ESC, 2023). ИЭ — инфекционный эндокардит; КТ — компьютерная томография; МРТ — магнитно-резонансная томография; ОФЭКТ-КТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с компьютерной томографией; ПЭТ-КТ — позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной томографией; ТТ и ЧП ЭхоКГ — трансторакальная и чреспищеводная эхокардиография

Fig. 8. Algorithm for the diagnosis of infective endocarditis associated with intracardiac devices (ESC, 2023). IE — infective endocarditis; CT — computed tomography; MRI — magnetic resonance imaging; SPECT-CT — single-photon emission computed tomography combined with computed tomography; PET-CT — positron emission tomography combined with computed tomography; TT and TE EchoCG — transthoracic and transesophageal echocardiography

критериев Дьюка становятся очевидными, особенно при наличии клапанных протезов, аортальных трансплантатов, внутрисердечных устройств и врожденных пороков сердца. В перечисленных ситуациях данные ЭхоКГ могут быть неубедительными в 30% случаев, несмотря на наличие ИЭ. В связи с этим в 2015 г. рабочей группой Европейского общества кардиологов (European Society of Cardiology) были предложены диагностические критерии, основанные на мультимодальной визуализации (ЭхоКГ, компьютерная, магнитно-резонансная, позитронно-эмиссионная и однофотонная эмиссионная компьютерная томография). Этот новый подход продемонстрировал свое превосходство над традиционными диагностическими критериями (табл. 3). В соответствии с данными критериями диагноз ИЭ считается верифицированным при наличии двух больших критериев или одного большого и трех малых критериев или пяти малых критериев. Возможным же диагноз ИЭ следует считать при наличии

Таблица 4

Предикторы неблагоприятного исхода у пациентов с инфекционным эндокардитом

Table 4

Predictors of poor outcome in patients with infective endocarditis

Характеристики пациента / Patient characteristics
• Пожилой возраст. / Old age. • Инфекционный эндокардит протезированного клапана. / Infective endocarditis of the prosthetic valve. • Гемодиализ. / Hemodialysis. • Противопоказания к хирургическому вмешательству. / Contraindications to surgical intervention. • Сахарный диабет. / Diabetes mellitus. • Высокий индекс коморбидности Charlson. / High Charlson comorbidity index
Клинические осложнения / Clinical complications
• Сердечная недостаточность. / Heart failure. • Церебральные осложнения. / Cerebral complications • Септический шок. / Septic shock • Почечная недостаточность / Renal failure
Микробиологические данные / Microbiological data
• *S. aureus*. • Грибковая инфекция. / Fungal infection • Не-HACEK (*Haemophilus*, *Aggregatibacter*, *Cardiobacterium*, *Eikenella* and *Kingella*) грамотрицательные палочки. / Non-HACEK (*Haemophilus*, *Aggregatibacter*, *Cardiobacterium*, *Eikenella* and *Kingella*) gram-negative rods. • Стойкая бактериемия / Persistent bacteremia
Эхокардиографические находки / Echocardiographic findings
• Перианулярные осложнения. / Periannular complications. • Левосторонний инфекционный эндокардит. / Left-sided infective endocarditis. • Размер вегетации >10 мм. / Vegetation size >10 mm. • Тяжелая регургитация на аортальном или митральном клапане. / Severe aortic or mitral valve regurgitation. • Снижение фракции выброса левого желудочка. / Decreased left ventricular ejection fraction. • Легочная гипертензия. / Pulmonary hypertension. • Дисфункция протезированного клапана. / Prosthetic valve dysfunction • Тяжелая диастолическая дисфункция или эхокардиографические признаки повышенного давления наполнения левого желудочка / Severe diastolic dysfunction or echocardiographic evidence of elevated left ventricular filling pressure

одного большого и одного малого критерия или трех малых критериев [10, 11, 16].

Адаптированные диагностические алгоритмы при подозрении на ИЭ нативных, протезированных клапанов, а также внутрисердечных устройств приведены на рисунках 7 и 8 соответственно.

ПРОГНОЗ

Уровень внутрибольничной смертности пациентов с ИЭ в XXI в. составляет 15–30%. Предикторы неблагоприятного исхода, которые подлежат обязательному выявлению при поступлении пациентов с ИЭ и могут повлиять на тактику ведения (хирургическое вмешательство), приведены в таблице 4 [11, 19–23].

Таким образом, современная диагностика ИЭ основана на клиническом предположении, результатах посева крови и данных визуализации. Эхокардиография обычно является первым методом визуализации для диагностики ИЭ. Использование других методов может иметь своей целью оценку поражения сердца (КТсердца, ФДГ-ПЭТ/КТ или ОФЭКТ/КТ с лейкоцитами), в особенности при наличии протезированных клапанов и внутрисердечных устройств, либо диагностику отдаленных поражений (МРТ головного мозга, КТ всего тела и/или ПЭТ/КТ).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

ЛИТЕРАТУРА

1. Momtazmanesh S., Saeedi Moghaddam, Malakan Rad E., Azadnajafabad S., Ebrahimi N., Mohammadi E. et al. Global, regional, and national burden and quality of care index of endocarditis: the global burden of disease study 1990–2019. Eur J Prev Cardiol. 2022;29:1287–1297. DOI: 10.1093/eurjpc/zwab211.
2. Демин А.А., Кобалава Ж.Д., Скопин И.И. и др. Инфекционный эндокардит и инфекция внутрисердечных устройств. Клинические рекомендации 2021. Российский кардиологический журнал. 2022;27(10):5233. DOI: 10.15829/1560-4071-2022-5233.
3. Тюрин В.П. Инфекционные эндокардиты. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012.
4. Шевченко Ю.Л. Инфекционный эндокардит. Руководство по кардиологии в четырех томах. Т. 4: Заболевания сердечно-сосудистой системы (II). М.: Практика; 2014.
5. Ambrosioni J., Hernandez-Meneses M., Téllez A. et al. The Changing Epidemiology of Infective Endocarditis in the Twenty-First Century. Curr Infect Dis Rep. 2017;19:21. DOI: 10.1007/s11908-017-0574-9.
6. Моисеев В.С., Кобалава Ж.Д., Писарюк А.С. и др. Инфекционный эндокардит: клиническая характеристика и исходы (7-летний опыт лечения и наблюдения в многопрофильной городской больнице). Кардиология. 2018;58(12):66–75. DOI: 10.18087/cardio.2018.12.10192.
7. Federal State Statistics Service (Rosstat). Федеральная служба государственной статистики. Available from: https://rosstat.gov.ru.
8. Martínez-Sellés M., Muñoz P. Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Prognosis of Infective Endocarditis. J Clin Med. 2023;12(17):5705. DOI: 10.3390/jcm12175705.
9. Habib G., Erba P.A., Iung B. Clinical presentation, etiology and outcome of infective endocarditis. Results of the ESC-EORP EURO-ENDO (European infective endocarditis) registry: a prospective cohort study. Eur Heart J. 2019;40:3222–3232.
10. Habib G., Lancellotti P., Antunes M.J., Bongiorni M.G., Casalta J.P., Del Zotti F. et al. 2015 ESC guidelines for the management of infective endocarditis: the Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of nuclear medicine (EANM). Eur Heart J. 2015;36:3075–3128. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv319.
11. Delgado V., Marsan N.A., Waha S. et al. 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis: Developed by the task force on the management of endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Association of Nuclear Medicine (EANM). European Heart Journal. 2023;44:3948–4042. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad193/.
12. Liesenborghs L., Meyers S., Vanassche T., Verhamme P. Coagulation: At the heart of infective endocarditis. J Thromb Haemost. 2020;18(5):995–1008. DOI: 10.1111/jth.14736.
13. Cosyns B., Motoc A., Arregle F., Habib G. A Plea Not to Forget Infective Endocarditis in COVID-19 Era. JACC Cardiovasc Imaging. 2020;13(11):2470–2471. DOI: 10.1016/j.jcmg.2020.07.027.
14. Bele A., Wagh V., Munjewar P.K. A Comprehensive Review on Cardiovascular Complications of COVID-19: Unraveling the Link to Bacterial Endocarditis. Cureus. 2023;15(8):44019. DOI: 10.7759/cureus.44019.
15. Jain V., Wang TKM., Bansal A., Farwati M., Gad M., Montane B. et al. Diagnostic performance of cardiac computed tomography versus transesophageal echocardiography in infective endocarditis: a contemporary comparative meta-analysis. J Cardiovasc Comput Tomogr. 2021;15:313–321. DOI: 10.1016/j.jcct.2020.11.008.
16. Fowler V.G., Durak D.T., Selton-Suty C. et al. The 2023 Duke-ISCVID Criteria for Infective Endocarditis: Updating the Modified Duke Criteria. CID. 2023.
17. Burke A. Cunha. Diagnostic Reasoning and Clinical Problem Solving. Cheston B. Cunha, Burke A. Cunha. Infectious Diseases and Antimicrobial Stewardship in Critical Care Medicine. 4th. Boca Raton: CRC Press; 2020:3–13.
18. John Brusch. Infectious Endocarditis. Cunha. Schlossberg Cln infectious disease. 3. NY,NY: Oxford. 2022;3:243–254.
19. Popovich K.J., Weinstein R.A. Questioning Old Staphylococcus aureus Beliefs With New Technology. J Infect Dis. 2023;227(9):1028–1030.
20. Li M., Kim J.B., Sastry BKS., Chen M. Infective endocarditis. Lancet. 2024;404(10450):377–392. DOI: 10.1016/S0140-6736(24)01098-5.
21. El-Dalati S., Cronin D., Riddell J. 4th, Shea M., Weinberg R.L., Stoneman E. et al. A step-by-step guide to implementing a multidisciplinary endocarditis team.

22. Alnabelsi T.S., Sinner G., Al-Abdouh A., Marji M., Viquez K., Abusnina W. et al. The Evolving Trends in Infective Endocarditis and Determinants of Mortality: a 10-year Experience From a Tertiary Care Epicenter. Curr Probl Cardiol. 2023;48(6):101673.
23. Mayer S., Bonhag C., Jenkins P., Cornett B., Watts P., Scherbak D. Probiotic-Associated Central Venous Catheter Bloodstream Infections Lead to Increased Mortality in the ICU. Crit Care Med. 2023.

REFERENCES

1. Momtazmanesh S., Saeedi Moghaddam, Malakan Rad E., Azadnajafabad S., Ebrahimi N., Mohammadi E. et al. Global, regional, and national burden and quality of care index of endocarditis: the global burden of disease study 1990–2019. Eur J Prev Cardiol. 2022;29:1287–1297. DOI: 10.1093/eurjpc/zwab211.
2. Demin A.A., Kobalava Zh.D., Skopin I.I. et al. Infective endocarditis and infection of intracardiac devices. Clinical guidelines 2021. Russian Journal of Cardiology. 2022;27(10):5233. (In Russian). DOI: 10.15829/1560-4071-2022-5233.
3. Tjurin V.P. Infective endocarditis. Moscow: GEOTAR-Media; 2012. (In Russian).
4. Shevchenko Ju.L. Infective endocarditis. Rukovodstvo po kardiologii v chetyreh tomah. Tom 4: Zabolevanija serdechno-sosudistoj sistemy (II). Moscow: Praktika. (In Russian).
5. Ambrosioni J., Hernandez-Meneses M., Téllez A. et al. The Changing Epidemiology of Infective Endocarditis in the Twenty-First Century. Curr Infect Dis Rep. 2017;19:21. DOI: 10.1007/s11908-017-0574-9.
6. Moiseev V.S., Kobalava Zh.D., Pisarjuk A.S. i dr. Infective endocarditis: clinical characteristics and outcomes (7-year experience of treatment and observation in a multidisciplinary city hospital). Kardiologija. 2018;58(12):66–75. (In Russian). DOI: 10.18087/cardio.2018.12.10192.
7. Federal State Statistics Service (Rosstat). Federal State Statistics Service. Available from. (In Russian). https://rosstat.gov.ru.
8. Martínez-Sellés M., Muñoz P. Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Prognosis of Infective Endocarditis. J Clin Med. 2023;12(17):5705. DOI: 10.3390/jcm12175705.
9. Habib G., Erba P.A., Iung B. Clinical presentation, etiology and outcome of infective endocarditis. Results of the ESC-EORP EURO-ENDO (European infective endocarditis) registry: a prospective cohort study. Eur Heart J. 2019;40:3222–3232.
10. Habib G., Lancellotti P., Antunes M.J., Bongiorni M.G., Casalta J.P., Del Zotti F. et al. 2015 ESC guidelines for the management of infective endocarditis: the Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of nuclear medicine (EANM). Eur Heart J. 2015;36:3075–3128. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv319.
11. Delgado V., Marsan N.A., Waha S. et al. 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis: Developed by the task force on the management of endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Association of Nuclear Medicine (EANM). European Heart Journal. 2023;44:3948–4042. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad193/.
12. Liesenborghs L., Meyers S., Vanassche T., Verhamme P. Coagulation: At the heart of infective endocarditis. J Thromb Haemost. 2020;18(5):995–1008. DOI: 10.1111/jth.14736.
13. Cosyns B., Motoc A., Arregle F., Habib G. A Plea Not to Forget Infective Endocarditis in COVID-19 Era. JACC Cardiovasc Imaging. 2020;13(11):2470–2471. DOI: 10.1016/j.jcmg.2020.07.027.
14. Bele A., Wagh V., Munjewar P.K. A Comprehensive Review on Cardiovascular Complications of COVID-19: Unraveling the Link to Bacterial Endocarditis. Cureus. 2023;15(8):44019. DOI: 10.7759/cureus.44019.
15. Jain V., Wang TKM., Bansal A., Farwati M., Gad M., Montane B. et al. Diagnostic performance of cardiac computed tomography versus transesophageal echocardiography in infective endocarditis: a contemporary comparative meta-analysis. J Cardiovasc Comput Tomogr. 2021;15:313–321. DOI: 10.1016/j.jcct.2020.11.008.
16. Fowler V.G., Durak D.T., Selton-Suty C. et al. The 2023 Duke-ISCVID Criteria for Infective Endocarditis: Updating the Modified Duke Criteria. CID. 2023.
17. Burke A. Cunha. Diagnostic Reasoning and Clinical Problem Solving. Cheston B. Cunha, Burke A. Cunha. Infectious Diseases and Antimicrobial Stewardship in Critical Care Medicine. 4th. Boca Raton: CRC Press; 2020:3–13.
18. John Brusch. Infectious Endocarditis. Cunha. Schlossberg Cln infectious disease. 3. NY,NY: Oxford. 2022;3:243–254.
19. Popovich K.J., Weinstein R.A. Questioning Old Staphylococcus aureus Beliefs With New Technology. J Infect Dis. 2023;227(9):1028–1030.
20. Li M., Kim J.B., Sastry BKS., Chen M. Infective endocarditis. Lancet. 2024;404(10450):377–392. DOI: 10.1016/S0140-6736(24)01098-5.
21. El-Dalati S., Cronin D., Riddell J. 4th, Shea M., Weinberg R.L., Stoneman E. et al. A step-by-step guide to implementing a multidisciplinary endocarditis team.
22. Alnabelsi T.S., Sinner G., Al-Abdouh A., Marji M., Viquez K., Abusnina W. et al. The Evolving Trends in Infective Endocarditis and Determinants of Mortality: a 10-year Experience From a Tertiary Care Epicenter. Curr Probl Cardiol. 2023;48(6):101673.
23. Mayer S., Bonhag C., Jenkins P., Cornett B., Watts P., Scherbak D. Probiotic-Associated Central Venous Catheter Bloodstream Infections Lead to Increased Mortality in the ICU. Crit Care Med. 2023.