

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2024.1.88>

## Клинический случай инфекционного эндокардита грибковой этиологии у реципиента почечного трансплантата

Д.И. Гавриленко<sup>1</sup>, Е.В. Родина<sup>1</sup>, Н.И. Корженевская<sup>1</sup>, М.Ю. Жандаров<sup>1</sup>,  
Е.А. Свистунова<sup>1</sup>, Е.М. Жандарова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека, г. Гомель, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2024. – Том 23, №1. – С. 88-95.

## Infective fungal endocarditis in a kidney transplant recipient: clinical case

D.I. Haurlyenka<sup>1</sup>, E.V. Rodina<sup>1</sup>, N.I. Korzhenevskaya<sup>1</sup>, M.Yu. Zhandarov<sup>1</sup>,  
E.A. Svistunova<sup>1</sup>, E.M. Zhandarova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Republican Research Center for Radiation Medicine and Human Ecology, Gomel, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Gomel State Medical University, Gomel, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2024;23(1):88-95.

---

### Резюме.

Одним из наиболее распространенных грибов, вызывающих эндокардит, является вид рода *Candida*, выделяемый обычно из хирургически удаленных эмболов или резецированных клапанов. В статье представлено клиническое наблюдение эндокардита протезированного клапана у пациента с трансплантацией почки, принимающего иммуносупрессивные препараты. Эндокардит, вызванный *Candida albicans*, купировали азолом второго поколения – вориконазолом, который был назначен с учетом определения лекарственной чувствительности и резистентности. Задержка противогрибковой терапии чревата прогрессией заболевания и фатальным исходом. Поражение протезированного митрального клапана имело относительно положительную динамику, несмотря на эпизод эмболии. Трудностью ведения пациента являлась его коморбидность, развитие нежелательного явления в виде эозинофилии на фоне начальной эмпирической антибактериальной терапии.

**Ключевые слова:** *грибковый эндокардит, септическая эмболия, вегетации, лекарственная эозинофилия.*

### Abstract.

The most common fungi which cause endocarditis are species of the genus *Candida*, usually isolated from surgically removed emboli or resected valves. In this article a case of prosthetic valve endocarditis in a renal transplant patient on immunosuppressive medications is presented. Endocarditis caused by *Candida albicans*, was managed with a second-generation azole – voriconazole, which was prescribed based on the drug sensitivity and resistance determined. Delay in antifungal therapy is fraught with disease progression and a fatal outcome. Prosthetic mitral valve damage had a relatively positive dynamics, despite an embolic episode. The difficulty in managing the patient was his comorbidity, the development of an adverse event in the form of eosinophilia against the background of the initial empirical antibacterial therapy.

**Keywords:** *fungal endocarditis, septic embolism, vegetations, drug-induced eosinophilia.*

---

### Введение

Инфекционный эндокардит (ИЭ) грибковой этиологии является редкой клинической ситуацией, но сопровождается более высокой смертностью в сравнении с бактериальным ИЭ у им-

мунокомпетентных пациентов [1]. В настоящее время доступно небольшое число публикаций о течении грибкового ИЭ у реципиентов почечного трансплантата.

Приводим клинический случай ИЭ у мужчины 63 лет. Пациенту в 2014 г. выполнена плано-

вая операция трансплантации почки по поводу хронической болезни почек 5 стадии, развившейся по причине хронического калькулезного пиелонефрита с исходом в нефросклероз. Сопутствующий диагноз: ИБС: постинфарктный (2014 г.) и атеросклеротический кардиосклероз. Аортокоронарное шунтирование (АКШ), маммарокоронарное шунтирование, пластика митрального клапана (МК) на опорном кольце, пластика трикуспидального клапана (ТК). Регургитация на аортальном клапане 1 степени, МК 2 степени, ТК 2 степени. Суправентрикулярная экстрасистолия. АВ-блокада 1 степени. Преходящая АВ-блокада 3 степени. Имплантация электрокардиостимулятора (13.07.2014). Артериальная гипертензия 2 степени, риск 4. H2A (класс III по NYHA). Умеренная легочная гипертензия. Реконвалесцент COVID-19 ассоциированной пневмонии от 06.09.21 средней степени тяжести ДН 0. Пациент 04.02.2023 обратился в Центральную районную больницу по месту жительства с жалобами на выраженную слабость, лихорадку (до 39°C), потливость, изменение прозрачности мочи (мутная). Ухудшение состояния расценено как «Хроническая нефропатия почечного трансплантата. Хронический пиелонефрит, обострение». Во время госпитализации в Центральную районную больницу получал антибактериальную терапию (АБТ) (цефотаксим, фурамаг), дезинтоксикационную терапию по поводу основного заболевания. Выписан 15.02.2022 с клиническим улучшением. Спустя неделю указанные выше жалобы появились вновь, в связи с чем 28.02.2022 был госпитализирован в ГУ РНПЦ РМиЭЧ для дообследования и лечения инфекционных осложнений.

При поступлении – жалобы прежние. Общее состояние средней тяжести за счет интоксикационного синдрома. Сознание ясное. Положение активное. Тип телосложения – ближе к гиперстеническому. Статус питания удовлетворительный (индекс массы тела 30,1 кг/м<sup>2</sup>). Кожные покровы и видимые слизистые обычной окраски, теплые, гематомы в области венепункций. Температура тела=38,7°C. Над легкими перкуторно легочной звук, при аускультации дыхание везикулярное, единичные сухие хрипы. Частота дыхательных движений (ЧДД) 18 в мин. Сатурация 98%. Тоны сердца приглушены, ритмичные. Шумы не выслушиваются. Частота сердечных сокращений (ЧСС) 88 в мин. Пульс удовлетворительного наполнения и напряжения. На левом предплечье определяется артериовенозная фистула, при ау-

скультации – характерный систоло-диастолический шум. АД 150/90 мм рт. ст. Живот мягкий, при пальпации безболезненный. Печень и селезенка не пальпируются. Диурез 1700 мл за сутки. Пастозность стоп, голеней.

Из анамнеза известно, что в сентябре-октябре 2021 г. перенес двустороннюю COVID-19-ассоциированную пневмонию. После указанного эпизода сохранялась фебрильная лихорадка в течение 2 месяцев. Постоянно получает иммуносупрессивную терапию: циклоспорин А 100 мг 1 таблетка утром, 1 таблетка – вечером, метилпреднизолон 4 мг утром. Кроме того: амлодипин 5 мг в сутки, небиволол 2,5 мг в сутки, молсидомин 2 мг 2 раза в сутки, розувастатин 10 мг в сутки, ацетилсалициловая кислота 75 мг 1 раз в сутки.

### Результаты лабораторно-инструментального обследования

В первые часы после госпитализации пациенту была выполнена эхокардиография (ЭхоКГ). Обнаружены изменения МК: состояние после пластики, на створках лоцируются подвижные «рыхлые» образования размером 23×8 мм и 18×10 мм, у основания задней створки лоцируется дополнительный поток шириной 3 мм при цветовой доплерографии. Заключение: кальциноз аортального клапана. Дилатация левого предсердия. Гипертрофия миокарда левого желудочка. Состояние после пластики МК (2014 г.). Ускоренный поток на МК с регургитацией 2 степени. Вегетации на створках МК (рис. 1). Перфорация створки? (дренировавшийся абсцесс?). Состояние после пластики ТК (2014 г.). Регургитация на ТК 3 степени. Ускоренный поток на аортальном клапане с незначительной регургитацией. Умеренная легочная гипертензия (систолическое давление в легочной артерии – 44 мм рт.ст.). Нарушение локальной сократимости указанных сегментов. Нормальная глобальная систолическая функция левого желудочка (фракция выброса Teichholz 62%, Simpson 60%). Слева в плевральной полости незначительное количество дополнительной жидкости.

Результаты некоторых параметров общего анализа крови в динамике представлены в таблице 1.

Наблюдались характерные лабораторные изменения: увеличение скорости оседания эритроцитов, незначительный лейкоцитоз, анемия легкой степени, положительная динамика маркеров бактериальной инфекции и сепсиса. По мере стабилизации воспалительного процесса умень-



Рисунок 1 – Эхокардиография от 1.03.2022 г. – апикальный доступ, двухкамерная позиция, вегетации размером 23x8 мм на задней створке митрального клапана

Таблица 1 – Динамика некоторых лабораторных показателей пациента при госпитализации

Параметры	28.02	2.03	7.03	9.03	10.03	19.03	28.03	3.04
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,5	5,44	4,41	4,03	4,6	3,6	4,39	4,31
Гемоглобин, г/л	152	151	131	112	126	101	119	120
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	12,0	11,6	10,9	10,5	9,7	8,1	7,8	10,0
Нейтрофилы, $\times 10^9/л$	7,42	7,55	6,27	5,73	8,02	3,1	3,02	3,99
Лимфоциты, $\times 10^9/л$	1,98	1,82	1,47	1,77	1,3	0,7	2,09	2,7
Эозинофилы, $\times 10^9/л$	1,72	1,56	2,65	2,34	3,4	2,2	2,15	2,43
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	31	17	21	28	20	20	47	37
Креатинин, мкмоль/л (53-115)	230	279	168	149	173	154	152	126
С-реактивный белок, мг/л (0,0-5,0)	25,1	90,7	39,8	34,1	25,6	41,9	9,1	7,6
Прокальцитонин, нг/мл (<0,05)	0,36	0,42	0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-

шалась уремия. Обращает на себя внимание незначительное повышение прокальцитонина. После разрешения эпизода септической эмболии (06.03.2022) уровень прокальцитонина снизился до нормального значения и впоследствии не изменялся.

Исследование крови на стерильность (01.03.2022): выделены *C. albicans*, чувствительные к флюконазолу, вориконазолу, каспифунгину, микафунгину, амфотерицину В, флуцитозину. Микробиологическое исследование мочи (01.03.2022): выделены *E. coli*, чувствительные к

пиперациллину + тазобактам, имипенему, амикацину, котримаксозолу, резистентные к цефотаксиму, цефепиму, амоксициллину+клавулановая кислота, гентамицину, левофлоксацину.

Исследование крови на антитела к цитомегаловирусу (01.03.2022): IgG количественно – 68 положительный, IgM – отрицательный. Исследование тройного назофарингеального мазка методом ПЦР на обнаружение РНК SARS COVID-19 (09.03.2022): результат не обнаружен.

На электрокардиограмме (01.03.2022): синусовый ритм, ЧСС 92 удара в минуту. Электриче-

ская ось сердца отклонена влево. Блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса. АВ-блокада 1 степени.

По данным компьютерной томографии органов грудной клетки признаки незначительного двустороннего гидроторакса.

Эзофагогастродуоденоскопия от 01.03.2022: эритематозная гастропатия. Дуоденопатия. Парапапиллярный дивертикул 12-перстной кишки. Дуодено-гастральный рефлюкс. Патологогистологическое исследование гастробиоптатов (02.03.2022): хронический слабовыраженный активный антральный гастрит со слабой атрофией, без метаплазии, с хроническим эрозивированием, с фовеолярной гиперплазией, *Helicobacter pylori* – отрицательный.

УЗИ органов брюшной полости, почек и надпочечников, трансплантата, мочевого пузыря (02.03.2022): эхоскопические признаки увеличения размеров печени, диффузных изменений печени и поджелудочной железы, двустороннего нефросклероза, конкрементов и кист обеих почек, диффузных изменений предстательной железы, увеличения объема остаточной мочи.

### Этиотропная терапия

В соответствии с критериями DUKE (2015 г.) [2], учитывая клинические данные, результаты лабораторных и инструментальных исследований пациенту выставлен диагноз: поздний протезный инфекционный эндокардит с поражением МК (вегетации), подострое течение, активная фаза. В первые часы после госпитализации была начата эмпирическая АБТ: имицинем 0,5 г 2 раза в сутки, ванкомицин 0,5 г 2 раза в сутки, которая после получения на 3-й день результатов микробиологического исследования крови (*C. albicans* чувствительные к флуконазолу, вориконазолу, каспофунгину, амфотерицину В) была дополнена вориконазолом 0,2 г 2 раза в сутки. Интересной особенностью в приведенном случае является динамика изменений абсолютного числа эозинофилов крови на фоне применения имицинема и ванкомицина (табл. 1). Эозинофилия как нежелательная реакция со стороны системы крови указана в инструкции по медицинскому применению и для ванкомицина, и для имицинема. Одной из тяжелых форм лекарственной гиперчувствительности с эозинофилией, проявлениями на коже и системными симптомами является DRESS-синдром [3]. Учитывая отсутствие роста

при бактериологическом исследовании значимой грамположительной флоры, увеличение в динамике числа эозинофилов крови ванкомицин как потенциальный индуктор реакции гиперчувствительности впоследствии был отменен. Пациент 01.03.2022 и 04.03.2022 консультирован кардиохирургом. Рекомендовано продолжить курс АБТ и противогрибковой терапии, повторная консультация при необходимости. 11.03.2022 произведена смена имицинема на меропенем в дозе 1,0 г 3 раза в сутки.

### Динамика состояния пациента

06.03.2022 утром у пациента внезапно появилась острая интенсивная боль в правой нижней конечности на всем протяжении, «онемение» кожи бедра, голени. При локальном осмотре: кожный покров правой ноги бледной окраски, холодный на ощупь (в сравнении с левой ногой), пульсация на подколенной артерии, артерии тыла стопы справа четко не определяется, пульсация на бедренной артерии снижена в сравнении с левой стороной. Назначено: консультация хирурга *cito*, УЗИ артерий нижних конечностей *cito*. Заключение по результатам УЗИ артерий нижних конечностей: эхоскопические признаки тромбоза общей бедренной артерии, поверхностной бедренной артерии и подколенной артерии справа, атеросклероза артерий нижних конечностей. После осмотра сосудистого хирурга пациент взят в операционную для выполнения тромбэмболектомии из бедренной артерии справа. В ходе операции из поверхностной бедренной артерии и глубокой артерии бедра удалены светло-серые тромбоземболы и темно-вишневые рыхлые тромбы (рис. 2), восстановлен кровоток по указанным артериям.

В этот же день пациенту выполнена повторная ЭхоКГ для оценки состояния вегетаций, учитывая эпизод эмболии. Обнаружено уменьшение количества и размеров вегетаций в сравнении с 01.03.2022 – у основания задней створки лоцируется подвижное образование размером 13×6 мм (рис. 3).

Патологогистологическое исследование тромбоземболов (06.03.2022): в материале тромботические массы с лейкоцитарной инфильтрацией и наличием скоплений грибов (псевдомицелий) типа *Candida* (рис. 4).

Чреспищеводная ЭхоКГ (15.03.2022): митральный клапан: состояние после пластики.



Рисунок 2 – Тромбоэмболы, извлеченные из бедренных артерий

По заднему контуру кольца лоцируются множественные образования, размер большего – 16х6 мм с флотирующим краем (вегетации, недренированный абсцесс?). Регургитация на МК двумя потоками 1 степени, определяется асимметричный поток в плоскости кольца МК 1-2 степени.

22.03.2022 повторно консультирован кардиохирургом: учитывая отсутствие значимого нарушения функции МК, положительное течение вос-

палительного процесса (положительная динамика маркеров воспаления, отрицательные результаты повторного микробиологического исследования крови) на фоне проводимой антиинфекционной терапии, высокий риск инфекционных осложнений на фоне иммуносупрессивной терапии после трансплантации почки, хирургическое лечение инфекционного эндокардита МК на момент консультации не показано. Даны рекомендации по продолжению АБТ и противогрибковой терапии, лабораторному и инструментальному мониторингу. Продолжалась терапия: меропенем 1,0 г 3 раза в сутки и вориконазол 0,2 г 2 раза в сутки. Состояние пациента сохранялось стабильным. Но 02.04.2022 утром пациент пожаловался на нарушение речи. Был осмотрен неврологом. Учитывая появление легкой моторной дисфазии, а также наличие эмболического эпизода в течение госпитализации был заподозрен кардиоэмболический инфаркт головного мозга. При визуализации головного мозга (компьютерная томография и мультиспиральная компьютерная томография головного мозга от 02.04.2022 и 04.04.2022) очаговых изменений и объёмных образований головного мозга не обнаружено. Установлен диагноз: транзиторная ишемическая атака (ТИА) в левом каротидном бассейне. Состояние после атаки с рассеянной микросиптоматикой, моторной дисфазией,

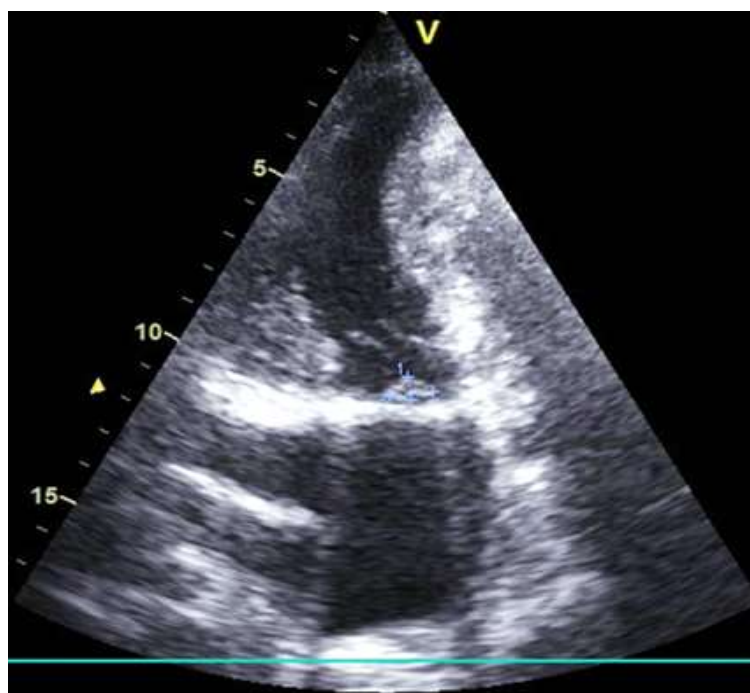


Рисунок 3 – Эхокардиография от 6.03.2022 г. – апикальный доступ, двухкамерная позиция, вегетации размером 13х6 мм на задней створке митрального клапана

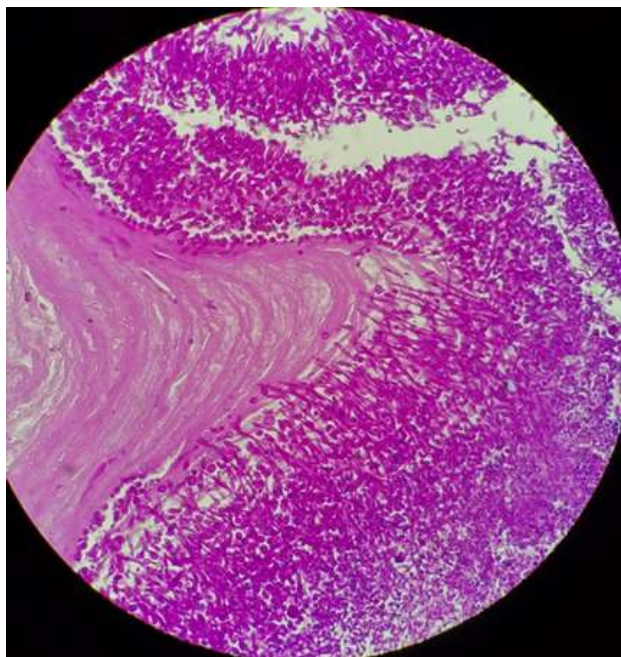


Рисунок 4 – Скопления грибов (псевдомицелий) типа *Candida* в материале тромбозов, извлеченных из бедренных артерий (ШИК-реакция, оригинальное увеличение x600)

церебрастеническим синдромом. На фоне проводимой нейропротективной терапии наблюдалась положительная динамика неврологического статуса – уменьшение дисфазии. Для дальнейшего лечения пациент был переведен в профильное отделение неврологического стационара.

На момент перевода (07.04.2022 г.) у пациента сохранялись жалобы на умеренную одышку при ходьбе, общую слабость. Объективный статус: состояние средней тяжести, обусловлено перенесенным эпизодом ТИА. Кожа бледно-розовая, сухая, теплая. Температура тела=36,6°C. Аускультативно в легких выявляется везикулярное дыхание. ЧДД 17 в 1 мин. Сатурация 96%. Тоны сердца приглушены, ритмичные, появился мягкий систолический шум в 1 точке аускультации. ЧСС 72 в мин. АД 145/85 мм рт. ст. При аускультации фистулы систоло-диастолический шум. Живот мягкий, безболезненный при пальпации. Физиологические отправления без особенностей. Диурез 1900 мл за сутки. Пастозность стоп, голеней.

Диагноз основной:

ТИА в левом каротидном бассейне от 02.04.2022 состояние после атаки, с рассеянной микросимптоматикой, элементами моторной дисфазии, церебростеническим синдромом.

Поздний протезный инфекционный эндокар-

дит с поражением МК (вегетации, парааннулярная фистула), подострое течение с экстракардиальными осложнениями, активная фаза.

ИБС: постинфарктный (2014 г.) кардиосклероз. Пластика МК на опорном кольце, пластика ТК (2014 г.). Артериальная гипертензия 2 степени, риск 4.

Хронический калькулезный пиелонефрит нативных почек с исходом в нефросклероз. Мочекаменная болезнь (камни обеих почек). Хроническая болезнь почек 5 стадия Т. Почечный трансплантат от 05.12.2014. Хроническая нефропатия почечного трансплантата (скорость клубочковой фильтрации 47 мл/мин). Хронический пиелонефрит, ремиссия.

Диагноз сопутствующий:

Недостаточность МК 1 степени, недостаточность ТК 2 степени. АВ-блокада 1 степени. Преходящая АВ-блокада 3 степени. Н2А (класс III по NYHA). Тромбоэмболия бедренных артерий справа, состояние после тромболитомии 06.03.2022.

## Заключение

Данный клинический случай подчеркивает важность микробиологической идентификации потенциального этиологического агента, так как традиционно эмпирическая стартовая терапия включает только антибактериальные препараты. Сложность ведения пациента заключалась в коморбидности, наличии нежелательной реакции в виде эозинофилии на стартовую эмпирическую АБТ, развитии эмболии крупных артерий. В то же время данный случай демонстрирует возможности трансторакальной ЭхоКГ, которая позволила не только выявить поражение митрального клапана, но и оценить динамику процесса (уменьшение размеров вегетации после эмболии).

В соответствии с критериями DUKE у пациента были: 1 большой критерий (визуализация вегетаций) и 4 малых критерия (предрасположенность + лихорадка + сосудистые феномены + микробиологические данные).

При микробиологической диагностике ИЭ следует учитывать высокий риск грибковой этиологии у пациентов после трансплантации органа, на фоне иммуносупрессивной терапии.

В представленном случае наблюдались характерные лабораторные изменения: увеличение скорости оседания эритроцитов, незначительный лейкоцитоз, анемия легкой степени, динамика

уровней С-реактивного белка и прокальцитонина.

Несмотря на отсутствие в настоящее время убедительных данных о связи инфицирования SARS-CoV-2 и развития специфического поражения эндокарда, наличие в анамнезе пациента COVID-19-ассоциированной пневмонии следует рассматривать как отягчающий фактор. Локальные анализы случаев госпитализаций с 2017 по 2022 гг. демонстрируют увеличение числа случаев инфекционного эндокардита за счет пациентов, перенесших инфекцию COVID-19 [4, 5].

### Литература

1. Ioannou, P. Fungal endocarditis in transplant recipients: A systematic review / P. Ioannou, I. Papakitsou, D. P.

### References

1. Ioannou P, Papakitsou I, Kofteridis DP. Fungal endocarditis in transplant recipients: A systematic review. *Mycoses*. 2020 Sep;63(9):952-963. doi: 10.1111/myc.13132
2. Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorni MG, Casalta JP, Zotti FD, 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 Nov;36(44):3075-128. doi: 10.1093/eurheartj/ehv319
3. Young S, Ojaimi S, Dunckley H, Douglas MW, Kok J,

4. Kofteridis // *Mycoses*. 2020 Sep. Vol. 63, N 9. P. 952–963.
2. 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) / G. Habib [et al.] // *Eur. Heart J*. 2015 Nov. Vol. 36, N 44. P. 3075–3128.
3. Vancomycin-associated drug reaction with eosinophilia and systemic symptoms syndrome / S. Young [et al.] // *Intern. Med. J*. 2014 Jul. Vol. 44, N 7. P. 694–696.
4. Некоторые особенности инфекционного эндокардита в период пандемии COVID-19-инфекции / Е. В. Родина [и др.] // *Клин. инфектология и паразитология*. 2023. Т. 12, № 1. С. 33–41.
5. Инфекционный эндокардит и COVID-19: анализ влияния инфицирования SARS-CoV-2 на особенности диагностики, течения, прогноз / Е. О. Котова [и др.] // *Рос. кардиол. журн*. 2023. Т. 28, № 1. С. 5229.

*Поступила 31.01.2024 г.*

*Принята в печать 26.02.2024 г.*

4. Fulcher DA, et al. Vancomycin-associated drug reaction with eosinophilia and systemic symptoms syndrome. *Intern Med J*. 2014 Jul;44(7):694-6. doi: 10.1111/imj.12462
4. Rodina EV, Korzhenevskaya NI, Gavrilenko DI, Korzhenevskiy ZhE, Kadochkina NG. Some features of infective endocarditis during pandemic COVID-19 infection. *Klin Infektologiya Parazitologiya*. 2023;12(1):33-41. (In Russ.). doi: 10.34883/PI.2023.12.1.024
5. Kotova EO, Pisaryuk AS, Kobalava ZhD, Timofeeva YuA, Chipigina NS, Karaulova YuL, i dr. Infective endocarditis and COVID-19: analysis of the impact of SARS-CoV-2 infection on diagnosis, course, and prognosis. *Ros Kardiol Zhurn*. 2023;28(1):5229. (In Russ.). doi: 10.15829/1560-4071-2023-5229

*Submitted 31.01.2024*

*Accepted 26.02.2024*

### Сведения об авторах:

Д.И. Гавриленко – к.м.н, зав. отделением функциональной диагностики, Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека, <https://orcid.org/0000-0001-7496-6164>,

e-mail: [dm.gavrilenko891@gmail.com](mailto:dm.gavrilenko891@gmail.com) – Гавриленко Дмитрий Иванович;

Е.В. Родина – к.м.н, врач функциональной диагностики отделения функциональной диагностики, Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека;

Н.И. Корженевская – врач функциональной диагностики отделения функциональной диагностики, Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека;

М.Ю. Жандаров – врач-патологоанатом лаборатории клеточных технологий, Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека, <https://orcid.org/0000-0002-3123-9263>;

Е.А. Свистунова – врач-нефролог отделения иммунопатологии и аллергологии, Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека;

Е.М. Жандарова – ассистент кафедры внутренних болезней №1 с курсами эндокринологии и гематологии, Гомельский государственный медицинский университет, <https://orcid.org/0000-0002-0587-6832>.

**Information about authors:**

D.I. Haurilenka – Candidate of Medical Sciences, head of the functional diagnostic department, Republican Research Centre for Radiation Medicine and Human Ecology, <https://orcid.org/0000-0001-7496-6164>, e-mail: [dm.gavrilenko891@gmail.com](mailto:dm.gavrilenko891@gmail.com) –Dzmitry I. Haurilenka;

E.V. Rodina – Candidate of Medical Sciences, functional diagnostic doctor of the functional diagnostic department, Republican Research Centre for Radiation Medicine and Human Ecology;

N.I. Korzhenevskaya – functional diagnostic doctor of the functional diagnostic department, Republican Research Centre for Radiation Medicine and Human Ecology;

M.Yu. Zhandarov – pathologist of the laboratory of cell technologies, Republican Research Centre for Radiation Medicine and Human Ecology, <https://orcid.org/0000-0002-3123-9263>;

E.A. Svistunova – nephrologist of the department of immunopathology and allergology, Republican Research Centre for Radiation Medicine and Human Ecology;

E.M. Zhandarova – lecturer of the Chair of Internal Diseases No.1 with the courses of Endocrinology and Hematology, Gomel State Medical University, <https://orcid.org/0000-0002-0587-6832>.