

## НАБЛЮДЕНИЯ ИЗ ПРАКТИКИ

Научная статья

УДК 616.093:616.127-002:617-089.844  
<https://doi.org/10.17021/1992-6499-2024-4-85-91>

3.3.8. Клиническая лабораторная диагностика  
(медицинские науки)  
3.1.20. Кардиология (медицинские науки)  
3.1.9. Хирургия (медицинские науки)

### МИКРООРГАНИЗМЫ И ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА У ПАЦИЕНТОВ С ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНДОКАРДИТОМ И COVID-19

Ольга Владимировна Петрова<sup>1,2</sup>, Диана Камильевна Твердохлебова<sup>1</sup>,  
Сергей Александрович Шашин<sup>2</sup>, Дина Максимовна Никулина<sup>2</sup>,  
Владимир Николаевич Колесников<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия

<sup>2</sup>Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

**Аннотация.** У пациентов с инфекционным эндокардитом вид и род микроорганизмов влияет на особенности течения послеоперационного периода. Цель – изучить структуру выделенных из крови микроорганизмов у пациентов с острым инфекционным эндокардитом, ассоциированным с COVID-19, и их взаимосвязь с развитием ранних послеоперационных осложнений. Предпринят ретроспективный анализ историй болезни 14 пациентов (11 мужчин и 3 женщин) с острым инфекционным эндокардитом, ассоциированным с COVID-19. При поступлении в стационар у всех пациентов производили трехкратное взятие крови для микробиологических исследований, которые были осуществлены на бактериологических анализаторах. Частота выделения микроорганизмов составила 28,57 %. Выявленные возбудители были представлены грамположительными (*Enterococcus faecalis*) и грамотрицательными бактериями (*Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli*). У всех пациентов с выделенной микрофлорой послеоперационный период осложнился пневмонией и сепсисом на фоне прогрессирующей сердечной и дыхательной недостаточности, их исход был неблагоприятным. При сопоставлении собственных данных с литературными обнаружено, что у наших пациентов частота выделения микроорганизмов составила 28,57 %, у зарубежных авторов – 100 %; у наших пациентов были выделены грамположительные и грамотрицательные бактерии, в зарубежной литературе – грамположительные; в наших случаях у пациентов с положительной культурой в 100 % случаев послеоперационный период протекал неблагоприятно, у зарубежных авторов – в 40 % случаев.

**Ключевые слова:** инфекционный эндокардит, новая коронавирусная инфекция, микрофлора, послеоперационный период

**Для цитирования:** Петрова О. В., Твердохлебова Д. К., Шашин С. А., Никулина Д. М., Колесников В. Н. Микроорганизмы и особенности течения послеоперационного периода у пациентов с инфекционным эндокардитом и COVID-19 // Астраханский медицинский журнал. 2024. Т. 19, № 4. С. 85–91. <https://doi.org/10.17021/1992-6499-2024-4-85-91>.

## OBSERVATIONS FROM PRACTICE

Original article

### MICROORGANISMS AND FEATURES OF THE COURSE OF THE POSTOPERATIVE PERIOD IN PATIENTS WITH INFECTIVE ENDOCARDITIS AND COVID-19

Ol'ga V. Petrova<sup>1,2</sup>, Diana K. Tverdokhlebova<sup>1</sup>, Sergey A. Shashin<sup>2</sup>,  
Dina M. Nikulina<sup>2</sup>, Vladimir N. Kolesnikov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia

<sup>2</sup>Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

**Abstract.** In patients with infective endocarditis, the type and genus of microorganisms influence the course of the postoperative period. Objective – to study the structure of microorganisms isolated from blood in patients with acute

infective endocarditis associated with COVID-19 and its relationship with the development of early postoperative complications. We retrospectively analyzed the case histories of 14 patients (11 men and 3 women) with acute infective endocarditis associated with COVID-19. On admission to the hospital, all patients underwent 3-fold blood sampling for microbiological studies, which were performed on bacteriological analyzers. The frequency of microorganisms' isolation amounted to 28.57 %. The detected pathogens were represented by Gram-positive (*Enterococcus faecalis*) and Gram-negative bacteria (*Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli*). In all patients with isolated microflora the postoperative period was complicated by pneumonia and sepsis against the background of progressive cardiac and respiratory failure, its outcome was unfavorable. When comparing our own data with literature data, it was found that the frequency of microorganism's isolation in our patients was 28.57 %, in foreign authors – 100 %; gram-positive and gram-negative bacteria were isolated in our patients, in foreign literature - gram-positive bacteria; in our patients with positive culture in 100% of cases the postoperative period was unfavorable, in foreign authors – in 40 % of cases.

**Key words:** infective endocarditis, new coronavirus infection, microflora postoperative period

**For citation:** Petrova O. V., Tverdokhlebova D. K., Shashin S. A., Nikulina D. M., Kolesnikov V. N. Microorganisms and peculiarities of the course of the postoperative period in patients with infective endocarditis and COVID-19. Astrakhan Medical Journal. 2024; 19 (4): 85–91. <https://doi.org/10.17021/1992-6499-2024-4-85-91> (In Russ.).

**Введение.** Инфекционный эндокардит (ИЭ) – заболевание бактериальной природы, характеризующееся преимущественным поражением сердечных клапанов. Частота развития ИЭ составляет около 20 % от всех сердечно-сосудистых заболеваний. Определение этиологического вида и рода возбудителя, циркулирующего в кровеносном русле, а также чувствительности микроорганизмов к лекарственным препаратам имеет важное значение для выбора тактики антибиотикотерапии [1].

В литературе имеются единичные данные о том, что вид возбудителя может влиять на особенности течения послеоперационного периода у пациентов с ИЭ, развитие послеоперационных осложнений и неблагоприятный исход хирургического лечения этого заболевания [2, 3]. Например, у наркоманов стафилококковый ИЭ коррелирует с развитием инфекционно-воспалительных заболеваний в раннем послеоперационном периоде [4, 5].

**Цель** – изучить структуру выделенных из крови микроорганизмов у пациентов с острым инфекционным эндокардитом, ассоциированным с COVID-19, и их взаимосвязь с развитием ранних послеоперационных осложнений.

**Материал и методы.** Был проведен ретроспективный анализ историй болезни 14 пациентов (11 мужчин и 3 женщин) с острым ИЭ, ассоциированным с COVID-19 (средний возраст пациентов составил  $50,94 \pm 3,1$  лет). В период с 2020 по 2023 г. больные находились на лечении в ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России (г. Астрахань).

Все пациенты являлись реконвалесцентами по COVID-19. В среднем около трех месяцев (диапазон от одного до восьми месяцев) назад они перенесли COVID-19-ассоциированную пневмонию средней степени тяжести (КТ1 и КТ2). Диагностика COVID-19 осуществлялась с помощью ПЦР согласно действующим методическим рекомендациям. Подборка больных была сопоставима по возрасту и тяжести инфекционно-воспалительного процесса.

На догоспитальном этапе все пациенты получали антибактериальные препараты.

При поступлении в стационар тяжесть состояния больных была обусловлена выраженностью ИЭ и наличием сердечной недостаточности.

У всех пациентов производили трехкратное взятие крови для микробиологических исследований, которые осуществлялись в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации по работе с возбудителями инфекционных заболеваний человека III–IV групп патогенности [6]. Микробиологические исследования состояли из трех этапов:

- 1 этап – наличие микроорганизмов в крови определяли на бактериологическом анализаторе «Bact/Alert 3D 60» («bioMerieux», Франция) с использованием флаконов со средами;
- 2 этап – дифференцировку выделенных микроорганизмов из крови осуществляли на грамположительные и грамотрицательные бактерии с помощью окраски по Граму;
- 3 этап – идентификацию микроорганизмов до определения вида и рода выполняли на бактериологическом анализаторе «Vitek 2 Compact 30» («bioMerieux», Франция).

Анализ полученных данных был проведен с помощью пакета статистических программ Statistica v.10 (StatSoft Inc., США) и Excel Microsoft. Качественные признаки описаны простым указанием количества и доли в процентах.

**Результаты.** У четырех пациентов с ИЭ и COVID-19 из 14 были выделены из крови микроорганизмы, и они составили 28,57 %. У 10 (71,43 %) пациентов микроорганизмы не обнаружены.

Анализ структуры выделенных из крови микроорганизмов показал, что у двух пациентов (50 %) это оказалась грамположительная бактерия (*Enterococcus faecalis*) и такой же процент случаев (2 пациента, или 50 %) пришелся на граммотрицательные бактерии (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*). То есть частота выделения из крови у пациентов с ИЭ и COVID-19 грамположительных и граммотрицательных бактерий была одинаковой.

Всем пациентам были выполнены операции клапанной коррекции. Анализ течения раннего послеоперационного периода у больных с ИЭ после перенесенного COVID-19 позволил их разделить на три группы (табл. 1).

Первая группа ( $n = 4$ ) – пациенты с неблагоприятным исходом, которые находились в стационаре в среднем  $15,75 \pm 3,83$  суток. Независимо от обнаруженной микрофлоры (табл. 1) послеоперационный период у всех больных в этой группе осложнился сердечно-сосудистой недостаточностью, которая потребовала назначения дополнительных доз кардиотонических препаратов, искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Длительная ИВЛ могла стать одним из факторов возникновения пневмонии с последующим прогрессированием и развитием сепсиса, на фоне которого развилась полиорганная недостаточность, приведшая к летальному исходу.

Вторая группа ( $n = 6$ ) – пациенты с осложненным ранним послеоперационным периодом, но с благоприятным исходом. При исследовании у больных этой группы микроорганизмов из крови выделено не было. Больные пребывали в стационаре в среднем  $15,5 \pm 2,2$  суток. Послеоперационный период у двух человек (33,33 %) осложнился почечно-печеночной недостаточностью, и у четырех (66,66 %) – нарушением ритма сердца.

Третья группа ( $n = 4$ ) – пациенты с благоприятным исходом. Микроорганизмы из крови данной группы больных выделить не удалось. Пациенты пребывали в стационаре в среднем  $9,0 \pm 0,6$  суток. Послеоперационный период протекал без осложнений.

Таблица 1. Микроорганизмы и течение раннего послеоперационного периода у пациентов с ИЭ и COVID-19

Table 1. Microorganisms and course of early postoperative period in patients with infective endocarditis and COVID-19

№ пациента в группе	Микрофлора	Койко-дни	Послеоперационное осложнение	Исход
<i>1 группа пациентов</i>				
1	<i>Enterococcus faecalis</i>	7	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Неблагоприятный. Причина смерти – полиорганная недостаточность
2	<i>Enterococcus faecalis</i>	24	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Неблагоприятный. Причина смерти – полиорганная недостаточность
3	<i>Escherichia coli</i>	20	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Неблагоприятный. Причина смерти – полиорганная недостаточность
4	<i>Klebsiella pneumonia</i>	12	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Неблагоприятный. Причина смерти – полиорганная недостаточность
<i>2 группа пациентов</i>				
1	–	19	Почечно-печеночная недостаточность	Благоприятный
2	–	25	Почечно-печеночная недостаточность	Благоприятный
3	–	12	Нарушение ритма сердца	Благоприятный
4	–	12	Нарушение ритма сердца	Благоприятный
5	–	12	Нарушение ритма сердца	Благоприятный
6	–	13	Нарушение ритма сердца	Благоприятный
<i>3 группа пациентов</i>				
1	–	10	–	Благоприятный
2	–	8	–	Благоприятный
3	–	10	–	Благоприятный
4	–	8	–	Благоприятный

Таким образом, послеоперационные инфекционно-воспалительные заболевания (пневмония, сепсис), повлиявшие на течение и исход послеоперационного периода, развились в 100 % случаев только у пациентов 1 группы. У пациентов 2 и 3 групп послеоперационных инфекционно-воспалительных осложнений не наблюдалось. Вероятно, это в определенной степени повлияло на благоприятный исход лечения (табл. 1).

**Обсуждение.** ИЭ и COVID-19 сами по себе являются фатальными заболеваниями из-за развития и прогрессирования инфекционно-воспалительных осложнений [7]. На дооперационном этапе определить сроки хирургического лечения ИЭ, а также прогнозировать течение послеоперационного периода у таких пациентов очень сложно [2, 3].

Поскольку микробиологическое исследование крови является обязательным диагностическим и прогностическим методом при ИЭ [1], была поставлена цель – изучить не только структуру выделенных микроорганизмов из крови у пациентов с острым ИЭ и перенесенным ранее COVID-19, но и ее взаимосвязь с развитием ранних послеоперационных осложнений.

Исследование позволило выявить, что у пациентов с подтвержденной бактериальной обсемененностью крови в 100 % случаев послеоперационный период был осложнен инфекционно-воспалительными заболеваниями (пневмония, сепсис), что в совокупности с тяжестью течения основного заболевания приводило к неблагоприятному исходу. Развитие этих осложнений у больных с положительным результатом посева на гемокультуру с одинаковой частотой наблюдалось у пациентов как с грамположительной, так и грамотрицательной микрофлорой.

В доступной литературе мы нашли пять публикаций [7–11], посвященных исследованию исходов у пациентов с ИЭ и COVID-19. В них представлен ретроспективный анализ данных 12 пациентов с ИЭ, перенесших COVID-19 в среднем 4,5 месяца (3–8 месяцев) назад. Анализ литературных данных (возбудитель, койко-дни, течение послеоперационного периода и его исход) приведен в таблице 2.

Таблица 2. Данные пациентов, представленные в публикациях зарубежных авторов  
Table 2. Patient data presented in publications of foreign authors

№ пациента	Микрофлора	Койко-дни	Послеоперационное осложнение	Исход
<i>Hussain et al. [7]</i>				
1	<i>Enterococcus faecalis</i>	Не указано	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Благоприятный
<i>Sanders et al. [8]</i>				
2	<i>Enterococcus faecalis</i>	Не указано	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Благоприятный
<i>Hayes et al. [9]</i>				
3	<i>Streptococcus mitis</i>	Не указано	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Благоприятный
<i>Varvodic et al. [10]</i>				
4	<i>Streptococcus pneumonia</i>	1	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Неблагоприятный
<i>Taghizadeh-Waghefi et al. [11]</i>				
5	<i>Enterococcus faecalis</i>	2	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Неблагоприятный
6	<i>Methicillin-susceptible Staphylococcus aureus</i>	26	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Неблагоприятный
7	<i>Methicillin-susceptible Staphylococcus aureus</i>	10	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Благоприятный

Продолжение табл. 2

№ пациента	Микрофлора	Койко-дни	Послеоперационное осложнение	Исход
8	<i>Methicillin-susceptible Staphylococcus aureus</i>	46	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Неблагоприятный
9	<i>Methicillin-susceptible Staphylococcus aureus</i>	4	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Благоприятный
10	<i>Enterococcus faecalis</i>	16	Сердечно-сосудистая недостаточность, дыхательная недостаточность, пневмония, сепсис, почечно-печеночная недостаточность	Благоприятный
11	<i>Enterococcus faecalis</i>	26	Сердечно-сосудистая недостаточность, почечно-печеночная недостаточность	Благоприятный
12	<i>Granulicatella elegans</i>	16	Сердечно-сосудистая недостаточность, почечно-печеночная недостаточность	Благоприятный

При сопоставлении собственных данных с данными других авторов выявлено следующее:

- в нашем анализе частота выделения микроорганизмов составила 28,57 % (у 4 пациентов из 14 пациентов была выделена флора; табл. 1). По данным зарубежных авторов микроорганизмы были выделены у всех пациентов, т. е. 100 % (табл. 2).

- в нашем исследовании возбудители были представлены грамположительными (в 50 % случаев *Enterococcus faecalis* – 2 пациента) и грамотрицательными бактериями (*Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli* присутствовали по 1 случаю; табл. 1). В зарубежных наблюдениях возбудителями были: *Enterococcus faecalis* у 5 (41,66 %) пациентов из 12, и *Methicillin-susceptible Staphylococcus aureus* – у 4 (33,33%) пациентов из 12. Реже выявлялись *Granulicatella elegans*, *Streptococcus mitis* и *Streptococcus pneumoniae* – по 1 случаю (8,33 %). Таким образом, в основном это были грамположительные микроорганизмы.

- у четырех пациентов нашего исследования послеоперационный период осложнился пневмонией и сепсисом на фоне прогрессирующей сердечной и дыхательной недостаточности, исход был неблагоприятным (табл. 1). Из литературных данных следует (табл. 2), что у 10 пациентов из 12 послеоперационный период осложнился пневмонией и сепсисом [7–11], и у 4 пациентов из 10 зафиксирован неблагоприятный исход.

**Заключение.** Анализируя и сопоставляя структуру выделенной микрофлоры у пациентов с острым ИЭ после перенесенного COVID-19 (по собственным данным и данным литературы) с клинической ситуацией, можно предположить, что в 100 % случаев наличие микробной культуры в крови у данной категории пациентов свидетельствует о высоком риске развития инфекционно-воспалительных осложнений в раннем послеоперационном периоде с угрозой летального исхода.

Таким образом, по нашему мнению, пациенты с острым инфекционным эндокардитом, ассоциированным перенесенным ранее COVID-19, с точки зрения тактики лечения на догоспитальном этапе недооценены. Учитывая высокую частоту развития ранних послеоперационных осложнений и высокую летальность, данный контингент больных нуждается в разработке отдельного алгоритма (стандарта) их догоспитального обследования и ведения.

В представленном исследовании получены предварительные результаты, необходимо дальнейшее изучение данной категории больных.

**Раскрытие информации.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Disclosure.** The authors declare that they have no competing interests.

**Вклад авторов.** Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

**Authors' contribution.** The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Источник финансирования.** Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

**Funding source.** The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

#### Список источников

1. Habib G., Lancellotti P., Antunes M. J., Bongiorni M. G., Casalta J. P., Del Zotti F., Dulgheru R., El Khoury G., Erba P. A., Iung B., Miro J. M., Mulder B. J., Plonska-Gosciniak E., Price S., Roos-Hesselink J., Snygg-Martin U., Thuny F., Tornos Mas P., Vilacosta I., Zamorano J. L. ECS Scientific Document Group. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis. The Task Force for the Management of Infective endocarditis of 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) // *European Heart Journal*. 2015. Vol. 3, no. 44. P. 3075–3128. doi: 10.1093/eurheartj/ehv319.
2. El-Dalati S., Cronin D., Shea M., Weinberg R., Riddell J., Washer L., Shuman E., Burke J., Murali S., Fagan C., Patel T., Ressler K., Deeb G. M. Clinical practice update on infections endocarditis // *American Journal of Medicine*. 2020. Vol. 133, no. 1. P. 44–49. doi: 10.1016/j.amjmed.2019.08.022.
3. Петрова О. В. Молекулярные предикторы осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических больных. Астрахань, 2022. 274 с.
4. Butler N. R., Courtney P. A., Swegle J. Endocarditis // *Primary Care*. 2024. Vol. 51, no. 1. P. 155–159. doi: 10.1016/j.pop.2023.07.009.
5. Синицкий М. Ю., Асанов М. А., Тхоренко Б. А., Одаренко Ю. Н., Понасенко А. В. Микрофлора периферической крови пациентов с инфекционным эндокардитом // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2018. Т. 63, № 10. С. 636–640. doi: 10.18821/0869-2084-2018-63-10-636-640.
6. Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней: СанПиН 3.3686-21; утв. постановлением правительства Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 4. URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP\\_infections\\_compressed.pdf](https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP_infections_compressed.pdf).
7. Hussain A., Khan H., Lopez-Marco A., Roberts N., Oo A. Cardiac surgery in patients with confirmed COVID-19 infection: early experience // *Journal of Cardiac Surgery*. 2020. Vol. 35, no. 6. P. 1351–1353. doi: 10.1111/jocs.14657.
8. Sanders D. J., Sutter J. S., Tatoes A., Suboc T. M., Rao A. K. Endocarditis complicated by severe aortic insufficiency in a patient with COVID-19: diagnostic and management implications // *Case Reports in Cardiology*. 2020. Vol. 2020. P. 8844255. doi: 10.1155/2020/8844255.
9. Hayes D. E., Rhee D. W., Hissamoto K., Smith D., Ro R., Vainrid A. F., Bamira D., Zhou F., Saric M. Two cases of acute endocarditis misdiagnosed as COVID-19 infection // *Echocardiography*. 2021. Vol. 38 (5). P. 798–804. doi: 10.1111/echo.15021.
10. Varvodic J., Mikecin V., Hadzibegovic I., Kutlesa M., Coric C., Rudez I. Trying to survive a serious heart condition in time of Covid-19 // *Heart Surgery Forum*. 2021. Vol. 24, no. 2. P. E372–E374. doi: 10.1532/hsf.3815.
11. Taghizadeh-Waghefi A., Petrov A., Wilbring M., Alexiou K., Kappert U., Matschke K., Tugtekin S. M. Cardio Surgery for treatment of Covid-19-associated infectious endocarditis // *Texas Heart Institute Journal*. 2023. Vol. 50, no. 2. P. e227884. doi: 10.14503/THIJ-22-7884.

#### References

1. Habib G., Lancellotti P., Antunes M. J., Bongiorni M. G., Casalta J. P., Del Zotti F., Dulgheru R., El Khoury G., Erba P. A., Iung B., Miro J. M., Mulder B. J., Plonska-Gosciniak E., Price S., Roos-Hesselink J., Snygg-Martin U., Thuny F., Tornos Mas P., Vilacosta I., Zamorano J. L. ECS Scientific Document Group. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis. The Task Force for the Management of Infective endocarditis of 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). *European Heart Journal*. 2015; 3 (44): 3075–3128. doi:10.1093/eurheartj/ehv319.
2. El-Dalati S., Cronin D., Shea M., Weinberg R., Riddell J., Washer L., Shuman E., Burke J., Murali S., Fagan C., Patel T., Ressler K., Deeb G. M. Clinical practice update on infections endocarditis. *American Journal of Medicine*. 2020; 133 (1): 44–49. doi: 10.1016/j.amjmed.2019.08.022.
3. Petrova O. V. Molekulyarnye prediktory oslozhneniy v rannem posleoperacionnom periode u kardiokhirurgicheskikh bolnykh = Molecular predictors of complications in the early postoperative period in cardiac surgery patients. *Astrakhan*; 2022: 274 p. (In Russ).
4. Butler N. R., Courtney P. A., Swegle J. Endocarditis. *Primary Care*. 2024; 51 (1). 155–159. doi: 10.1016/j.pop.2023.07.009.
5. Sinitsky M. Yu., Asanov M. A., TKhorenko B. A., Odarenko Y. N., Ponasenko A. V. Microflora of peripheral blood obtained from patients with infective endocarditis. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Russian Clinical Laboratory Diagnostics*. 2018; 63 (10): 363–340. doi: 10.18821/0869-2084-2018-63-10-636-640 (in Russ).
6. Sanitarно-epidemiologicheskiye trebovaniya po profilaktike infektsionnykh bolezney = Sanitary and epidemiological requirements for the prevention of infectious diseases. URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP\\_infections\\_compressed.pdf](https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP_infections_compressed.pdf).

7. Hussain A., Khan H., Lopez-Marco A., Roberts N., Oo A. Cardiac surgery in patients with confirmed Covid-19 infection: early experience. *Journal of Cardiac Surgery*. 2020; 35 (6). 1351–1353. doi: 10.1111/jocs.14657.
8. Sanders D. J., Sutter J. S., Tatoes A., Suboc T. M., Rao A. K. Endocarditis complicated by severe aortic insufficiency in a patient with Covid-19: diagnostic and management implications. *Case Reports in Cardiology*. 2020; 2020: 8844255. doi: 10.1155/2020/8844255.
9. Hayes D. E., Rhee D. W., Hissamoto K., Smith D., Ro R., Vainrid A. F., Bamira D., Zhou F., Saric M. Two cases of acute endocarditis misdiagnosed as COVID-19 infection. *Echocardiography*. 2021; 38 (5): 798–804. doi: 10.1111/echo.15021.
10. Varvodic J., Mikecin V., Hadzibegovic I., Kutlesa M., Coric C., Rudez I. Trying to survive a serious heart condition in time of Covid-19. *Heart Surg Forum*. 2021; 24 (2). E372–E374. doi: 10.1532/hsf.3815.
11. Taghizadeh-Waghefi A., Petrov A., Wilbring M., Alexiou K., Kappert U., Matschke K., Tugtekin S. M. Cardio Surgery for treatment of Covid-19-associated infectious endocarditis. *Texas Heart Institute Journal*. 2023; 50 (2): e227884. doi: 10.14503/THIJ-22-7884.

### **Информация об авторах**

*О. В. Петрова*, доктор медицинских наук, заведующий клинико-диагностической лабораторией, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия, e-mail: students\_asma@mail.ru;

*Д. К. Твердохлебова*, врач клинической лабораторной диагностики, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия, e-mail: tverdiana@mail.ru;

*С. А. Шашин*, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры хирургических болезней стоматологического факультета, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: shashin\_sergey@mail.ru;

*Д. М. Никулина*, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой биологической химии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: nikulinadina@yandex.ru;

*В. Н. Колесников*, кандидат медицинских наук, главный врач, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия, e-mail: KolesnikovVN@astra-cardio.ru.

### **Information about the authors**

*O. V. Petrova*, Dr. Sci. (Med.), Head of Laboratory, Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia, e-mail: students\_asma@mail.ru;

*D.K. Tverdokhlebova*, physician clinical laboratory diagnostics, Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia, e-mail: tverdiana@mail.ru;

*S.A. Shashin*, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: shashin\_sergey@mail.ru;

*D. M. Nikulina*, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: nikulinadina@yandex.ru;

*V. N. Kolesnikov*, Cand. Sci. (Med.), Chief Physician, Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia, e-mail: KolesnikovVN@astra-cardio.ru.

---

Статья поступила в редакцию 28.03.2024; одобрена после рецензирования 30.10.2024; принята к публикации 11.11.2024.

The article was submitted 28.03.2024; approved after reviewing 30.10.2024; accepted for publication 11.11.2024.