



Оригинальное исследование
УДК 614.2,616.9
<http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2024-3-4>

АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИОННОГО ПЕНИТЕНЦИАРНОГО СИНДРОМА

Елена Леонидовна Аверьянова^{1✉}, Сергей Борисович Пономарев²

¹✉Псковский государственный университет; Ижевская государственная медицинская академия, Псков, Россия, averyanova8@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7925-6639>

²Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний России, Москва; Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Россия, docmedsb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9936-0107>

Аннотация. Для диагностики инфекционного пенитенциарного синдрома в работе предлагается оригинальный алгоритм, учитывающий данные, касающиеся туберкулёза, ВИЧ-инфекции, хронических вирусных гепатитов. С помощью указанного алгоритма возможно обследовать больных туберкулёзом, содержащихся в местах лишения свободы. В качестве основных параметров, принимаемых во внимание при использовании алгоритма рассмотрены: наличие астении, гепатоспленомегалии, генерализованной лимфаденопатии, длительного субфебрилитета. Кроме того, в алгоритме задействованы такие показатели, как повышение уровня трансаминаз, лимфоцитоз, наличие выраженной анемии. Из иммунологических показателей учитываются: снижение CD4, тромбоцитопения. Кроме того, обращено внимание на такие параметры, как наличие оппортунистических инфекций и обострение герпетической инфекции, наличие множественной лекарственной устойчивости к возбудителю туберкулёза, бактериовыделение микобактерии туберкулеза. Эффективность алгоритма опробована на практике.

Ключевые слова: инфекционный пенитенциарный синдром, туберкулёз, вирус иммунодефицита человека, хронические вирусные гепатиты, алгоритм, пенитенциарная система

Для цитирования: Аверьянова Е.Л. Алгоритм диагностики инфекционного пенитенциарного синдрома / Е.Л. Аверьянова, С.Б. Пономарев // Дальневосточный медицинский журнал. – 2024. – № 3. – С. 26-31. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2024-3-4>.

ALGORITHM FOR DIAGNOSIS OF INFECTIOUS PENITENTIAL SYNDROME

Elena L. Averyanova^{1✉}, Sergey B. Ponomarev²

¹✉Pskov State University, Pskov; Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia, averyanova8@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7925-6639>

²Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Moscow; Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia, docmedsb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9936-0107>

Annotation. To diagnose infectious penitentiary syndrome, the work proposes an original algorithm that takes into account data regarding tuberculosis, HIV infection, and viral hepatitis. Using this algorithm, it is possible to examine tuberculosis patients held in places of deprivation of liberty. The main parameters taken into account when using the algorithm are: the presence of asthenia, hepatomegaly, generalized lymphadenopathy, and prolonged low-grade fever. In addition, the algorithm includes indicators such as increased levels of transaminases, lymphocytosis, and the presence of severe anemia. Immunological indicators take into account: decreased CD4, thrombocytopenia. In addition, attention was paid to such parameters as the presence of opportunistic infections and exacerbation of herpes infection, the presence of multiple drug resistance to the tuberculosis pathogen, and the presence of bacterial excretion mycobacterium tuberculosis. The effectiveness of the algorithm has been tested in practice.

Keywords: Infectious penitentiary syndrome, tuberculosis, human immunodeficiency virus, chronic viral hepatitis, algorithm, penitentiary system

For citation: Averyanova E.L. Algorithm for diagnosis of infectious penitential syndrome / E.L. Averyanova, S.B. Ponomarev // Far Eastern medical journal. – 2024. – № 2. – P. 26-31. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2024-3-4>.



Известно, что в местах лишения свободы отмечается высокая концентрация людей, имеющих коморбидные инфекции (ВИЧ, туберкулёз (ТБ), хронические вирусные гепатиты (ХВГ) [1, 2]. Исследованиями установлено, что специфическое для пенитенциарного пространства сочетание эндогенных и экзогенных факторов индуцирует явление патоморфоза – процесса изменения признаков нозологии, ведущее к изменению ряда медицинских статистических показателей [3, 4].

В литературе неоднократно подчеркивалось, что туберкулёз у ВИЧ-инфицированных больных представляет собой качественно новый вид патологии, клиническая картина и течение которой усугубляется в учреждениях исправительной системы особенностями пенитенциарного пространства, среди которых можно выделить: гиподинамию, пенитенциарный стресс, недостаток свежего воздуха, дефицит инсоляции и др. [5, 6, 7].

Так, например, мощным фактором патоморфоза в условиях мест лишения свободы является пенитенциарный стресс [8]. В этом явлении можно выделить два основных аспекта: первый – это психологическая составляющая, связанная с высокой нервно-эмоциональной напряжённостью, изменением стереотипа поведения, социальной и сенсорной депривацией. Второй аспект – это физиологические стрессовые изменения, связанные с иммуносупрессией, нарушением регуляции и функционирования основных систем организма.

Сочетание неблагоприятных факторов пенитенциарного пространства приводит к особому течению заболевания, признаками которого являются: развитие множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ), бактериовыделение микобактерии туберкулёза (МБТ) ускоренное прогрессирование болезни, вызванной ВИЧ, быстрое развитие терминального состояния с большой вероятностью летального исхода. Изменение общей клинической картины объясняется в первую очередь синергическими взаимодействиями возбудителя туберкулёза и ВИЧ. Риск возникновения туберкулезной инфекции на два порядка выше у ВИЧ-инфицированных, чем у неинфицированных лиц. При этом в группу максимальной уязвимости входят лица, ранее употреблявшие наркотики и имеющие хронический вирусный гепатит. Эти люди составляют значительную долю лиц, осуждённых за совершённые преступления и отбывающих срок в местах лишения свободы.

Таким образом, течение патологического процесса у пациентов с коинфекцией «ВИЧ+ТБ+ХВГ» в условиях мест лишения свободы происходит на фоне иммуносупрессии, связанной с наличием сразу нескольких патогенных агентов. Этот процесс усиливается за счет специфических пенитенциарных факторов. Явление иммунодефицита у таких больных усугубляется также

и за счет токсического воздействия наркотических и психоактивных веществ, потребителями которых, как правило, являются отбывающие наказание представители определённых слоёв общества.

В лабораторных показателях пациентов, содержащихся в местах лишения свободы, при сравнении с аналогичной выборкой у больных, стоящих на учете у инфекциониста по месту жительства, отмечаются более выраженные изменения в анализах крови: лейкопения, лимфоцитоз, тромбоцитопения, анемия. [9]. Для течения коинфекции «ВИЧ+ТБ+ХВГ» в условиях мест лишения свободы характерны поражения печени, спленомегалия, нарушения сердечного ритма [10].

Среди пациентов с коинфекцией «ВИЧ+ТБ+ХВГ» отбывающих наказание, в два раза чаще, чем среди больных, проходящих лечение по месту жительства, наблюдаются остро прогрессирующие формы ТБ и высокая частота смертельного исхода заболевания: около 80 % в местах лишения свободы против около 40 % в системе Минздрава [9].

Таким образом проявления патоморфоза для лиц с коинфекцией «ВИЧ+ТБ+ХВГ», содержащихся в местах лишения свободы, заключаются в ускоренном прогрессировании туберкулезного процесса с формированием открытых форм туберкулёза, присоединением оппортунистических инфекций, атипичным течением заболевания, наличием внелёгочных и генерализованных форм туберкулёза [9]. Всё сказанное позволяет говорить о наблюдающемся в условиях мест лишения свободы явлении патоморфоза данных заболеваний и формировании в связи с этой коморбидностью специфического инфекционного пенитенциарного синдрома [6, 7].

Отличительными признаками инфекционного пенитенциарного синдрома (ИПС) являются:

- 1) развитие его в популяции лиц, находящихся в местах лишения свободы;
- 2) подверженность его развитию когорты, состоящей из потребителей инъекционных наркотических препаратов, пациентов с алкогольной зависимостью, лиц, инфицированных ВИЧ и вирусным гепатитом;
- 3) быстрым прогрессированием и нетипичным течением туберкулёза;
- 4) развитием туберкулёза с МЛУ;
- 5) наличием внелёгочных и генерализованных форм туберкулезного процесса;
- 6) присоединением оппортунистических инфекций;
- 7) повышенным риском летального исхода.

Актуальность вопросов содержания ВИЧ-инфицированных, больных туберкулёзом и ХВГ в местах лишения свободы не вызывает сомнений. Всё изложенное требует изменения подхода к содержанию и лечению больных, подверженных действию инфекционного пенитенциарного синдрома, в условиях исправительного учреждения [6, 7].

Материалы и методы

Как видно из изложенного, диагностика ИПС в условиях мест лишения свободы зависит от сочетания множества факторов, основными из которых являются наличие у пациента туберкулёза, ВИЧ-инфекции и ХВГ. Но это далеко не значит, что у любого человека, имеющего подобное сочетание болезней, можно диагностировать ИПС. Признаки, по которым можно определить ИПС, условно следует разбить на несколько групп.

Среди клинических признаков прежде всего следует выделить: 1) наличие астении длительностью более 3 месяцев, 2) гепатомегалию (размер печени больше 10 см по срединно-ключичной линии по методике М.Г. Курлова), спленомегалию, 3) генерализованную лимфаденопатию (увеличение не менее 2 лимфоузлов, не менее чем в двух, не связанных между собой, группах (за исключением паховых), до размера более 1 см, сохраняющееся не менее 3 месяцев), 4) длительный субфебрилитет (не менее 3 месяцев).

Из лабораторных показателей следует отметить 1) значительное повышение трансаминаз: цифры АЛТ и АСТ выше 3 нормативных значений, 2) лимфоцитоз (более 40 %), 3) наличие выраженной анемии (уровень гемоглобина менее 105 г/л).

Иммунологические показатели при ИПС соответствуют следующим критериям: 1) снижение CD4 менее 200 клеток в 1 мкл, 2) значительная тромбоцитопения (менее $150 \times 10^9/\text{л}$).

Особенности патогенеза при ИПС характеризуются: 1) присоединением оппортунистических инфекций, 2) обострением герпетической инфекции (вирус герпеса 1/2 типов), 3) наличием МЛУ к возбудителю туберкулёза.

Принимая во внимание возможные трудности определения ИПС, нами был разработан алгоритм его диагностики, исходя из наличия или отсутствия ведущих признаков, отражающих состояние пациента при сочетании туберкулёза, ВИЧ и ХВГ. Основные этапы указанного алгоритма представлены на рисунках 1-4. Как видно из алгоритма, на первых этапах определяется значимость факторов, характерных для всех трёх составляющих ИПС. Это: 1) значимость фактора «Туберкулёз», 2) значимость фактора «ВИЧ», 3) значимость фактора «ХВГ». Наличие ИПС устанавливается при сочетании значимости всех трёх факторов.

Для определения значимости фактора «туберкулёз» учитываются следующие признаки: 1) субфебрилитет более 3 месяцев, 2) наличие МЛУ, 3) наличие бактериовыделения МБТ. Вклад фактора «туберкулёз» в ИПС признаётся значимым при сочетании всех трёх указанных факторов (рис. 1).

Для определения значимости фактора «ВИЧ» учитываются следующие признаки: 1) концентрация CD4 менее 200 кл в 1 мкл, 2) наличие генерализованной лимфаденопатии, 3) присоединение оппортунистических инфекций. Вклад фактора «ВИЧ» в ИПС

признаётся значимым при сочетании всех трёх факторов (рис. 2).



Рис. 1. Алгоритм определения значимости фактора «Туберкулёз» при диагностике ИПС

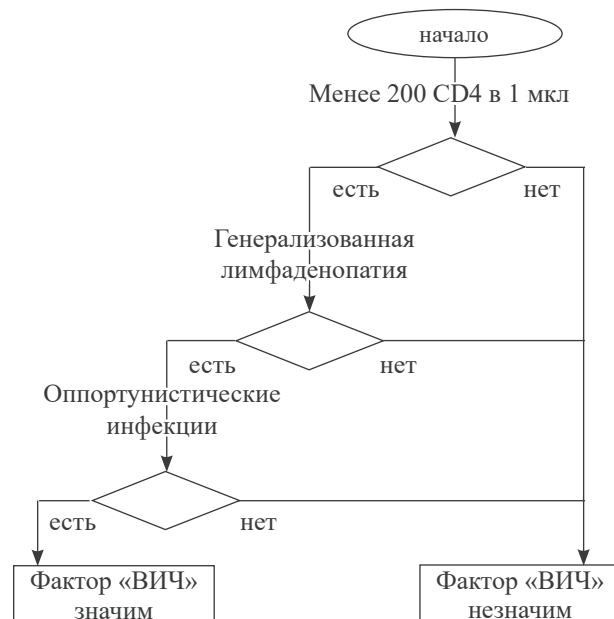


Рис. 2. Алгоритм определения значимости фактора «ВИЧ» при диагностике ИПС

Для определения значимости фактора «ХВГ» учитываются следующие признаки: 1) наличие гепатоспленомегалии, 2) тромбоцитопения менее $150 \times 10^9/\text{л}$, 3) значительное повышение уровня АЛТ, АСТ (более трёх нормативных значений). Вклад фактора «ХВГ» в ИПС признаётся значимым при сочетании всех трёх факторов (рис. 3).

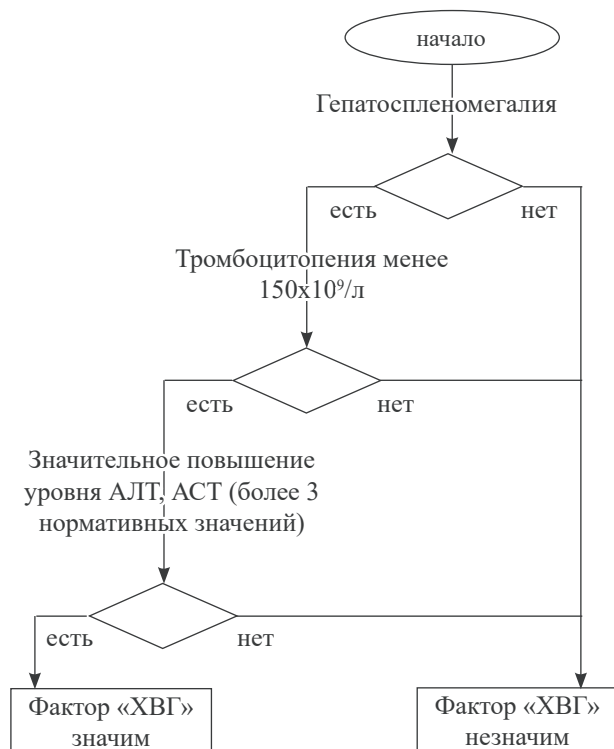


Рис. 3. Алгоритм определения значимости фактора «ХВГ» при диагностике ИПС

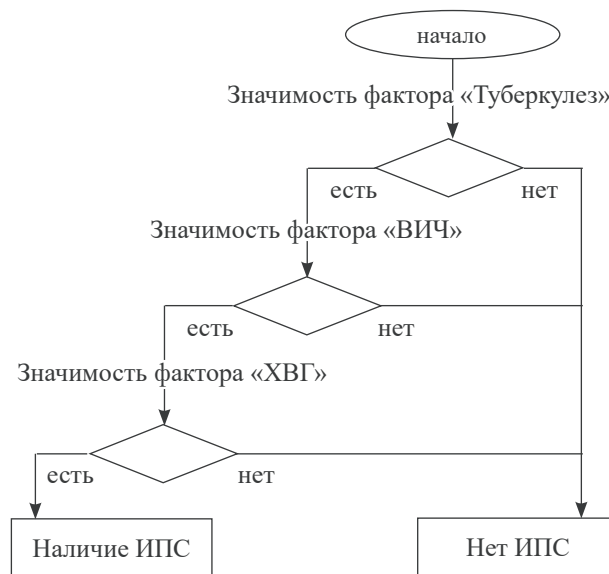


Рис. 4. Алгоритм диагностики ИПС с учетом факторов «Туберкулез», «ВИЧ» и «ВГ»

Заключительным этапом предлагаемого алгоритма является определение наличия ИПС. Согласно предлагаемому алгоритму ИПС можно диагностировать при сочетании значимости всех трёх слагаемых: «туберкулёз», «ВИЧ» и «ХВГ» (рис. 4).

Результаты и обсуждение

Эффективность предлагаемого алгоритма была проверена на практике. Было обследовано 53 человека – заключённых, имеющих коморбидную инфекционную патологию: сочетание туберкулёза, ВИЧ и ХВГ. По предлагаемому алгоритму было определено наличие у больных ИПС. При этом с помощью формализованного подхода было установлено наличие ИПС у 15 человек, отсутствие такового – у 38 человек. Наличие ИПС кодировалось цифрой «1», его отсутствие – цифрой «0». На следующем этапе пяти специалистам-медикам было предложено на основании анализа данных историй болезней сделать заключение о предполагаемом неблагоприятном прогнозе жизни и злокачественном течении болезни у каждого из обследуемых больных. Мнение специалистов кодировалось с помощью бинарной переменной: 1 – «прогнозируется тяжёлое течение болезни с возможностью неблагоприятного для жизни исхода», 0 – «прогнозируется стабильное течение болезни с отсутствием угрозы для жизни пациента». При анализе ответов экспертов в группе пациентов с диагностированным с помощью предложенного алгоритма ИПС было получено среднее значение формализованных ответов экспертов, равное $0,80 \pm 0,18$ ед. В группе пациентов без ИПС (диагностированного с помощью предложенного алгоритма) было получено среднее значение формализованных ответов экспертов, равное $0,24 \pm 0,2$ ед. При сравнении значений с помощью критерия Стьюдента было получено $p < 0,001$, $t = 2,04$ при $t_{крит} = 2,66$. Далее были высчитаны точность, чувствительность

и специфичность предлагаемого алгоритма. Для этого требовалось определить число и соотношение ошибок первого и второго рода, сделанных при сопоставлении мнения экспертов с результатами, полученными при реализации алгоритма. Воспользовавшись методом бисекции, по формуле:

$$A = M_1 + \frac{(M_2 - M_1)}{2} \quad (1),$$

где А – значение оценки мнения экспертов, принятое за критическое при смене мнения эксперта,

M_1 – математическое ожидание оценки мнения экспертов для группы пациентов без диагностированного ИПС,

M_2 – математическое ожидание оценки мнения экспертов для группы пациентов с диагностированным ИПС,

получаем, что $A = 0,53$.

После этого было подсчитано число ложно-положительных (ошибки первого рода) и ложно-отрицательных (ошибки второго рода) результатов. Затем по формулам:

$$\text{Точность} = \frac{\text{ИП} + \text{ИО}}{\text{ИП} + \text{ИО} + \text{ЛП} + \text{ЛО}} \cdot 100 \quad (2)$$

$$\text{Чувствительность} = \frac{\text{ИП}}{\text{ИП} + \text{ЛО}} \cdot 100 \quad (3)$$



$$\text{Специфичность} = \frac{ИО}{ИО + ЛП} \cdot 100 \quad (4),$$

где ИП – число истинно-положительных значений,
ИО – число истинно-отрицательных значений,
ЛП – число ложно-положительных значений,
ЛО – число ложно-отрицательных значений,
были определены точность, чувствительность
и специфичность метода.

При этом точность предлагаемого алгоритма составила 90,56 %, чувствительность – 93,75 %, специфичность – 90,48 %. Мощность критерия составила 0,89. Был рассчитан также коэффициент ассоциации Йула, применяемый для определения корреляции между бинарными величинами. В первую сравниваемую группу входили результаты, полученные с помощью описанного алгоритма, во вторую – итоги опроса экспертов-медиков.

Коэффициент ассоциации Йула рассчитывался по формуле:

$$Y = (ad - bc) / (ad + bc) \quad (5),$$

где a – число истинно-положительных значений,
b – число ложно-отрицательных значений (число ошибок второго рода),

c – число ложно-положительных значений (число ошибок первого рода),

d – число истинно-отрицательных значений.

Коэффициент ассоциации Йула оказался равным $Y=0,9$, что свидетельствует о достаточной эффективности предлагаемого алгоритма.

Дополнительно был высчитан коэффициент контингенции по формуле:

$$C = (ad - bc) / \sqrt{((a+b)(c+d)(a+c)(b+d))} \quad (6)$$

Расчеты показали, что коэффициент контингенции равен $C=0,42$ (значение коэффициента контингенции более 0,3 свидетельствует о наличии значимой связи между выборками, содержащих бинарные категориальные переменные).

Как видим, в ходе проверки информативности предлагаемого алгоритма были получены данные, свидетельствующие о его эффективности. В связи с изложенным представляется целесообразным изменение условий содержания больных с ВИЧ-инфекцией в зависимости от выявленного ИПС с помощью описанной методики. В частности, необходима разработка комплексной схемы лечения и направление этих больных только в те исправительные учреждения, где есть штатные врачи-инфекционисты и фтизиатры.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о достаточной информативности предлагаемого алгоритма выявления ИПС. Представляется целесообразным изменение условий содержания ВИЧ-инфицированных больных, исходя из информации, полученной в ходе использования предлагаемого алгоритма. В частности, необходимы разработка комплексной схемы лечения и направление этих больных в те исправительные учреждения, где есть штатные врачи-инфекционисты и фтизиатры.

Список источников

1. Громов А.В., Михайлова Ю.В., Стерликов С.А. Теоретическое обоснование организации выявления случаев а и ВИЧ-инфекции в изоляторах временного содержания территорий с низкой плотностью населения // Менеджер здравоохранения. – 2023. – № 7. – С. 42-48. DOI 42-48.10.21045/1811-0185-2023-7-42-48.
Gromov A.V., Mikhailova Yu.V., Sterlikov S.A. Theoretical substantiation of the organization of detection of cases of a and HIV infection in temporary detention facilities in territories with low population density // Health care manager. – 2023. – № 7. – P. 42-48. DOI 42-48.10.21045/1811-0185-2023-7-42-48.
2. Лисовский С.Н. Научное обоснование медико-организационных мероприятий по совершенствованию преемственности лечения больных ом на пенитенциарном и постпенитенциарном этапах: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2023. – 22 с.
Lisovsky S.N. Scientific substantiation of medical and organizational measures to improve the continuity of treatment of patients with OM at the penitentiary and post-penitentiary stages: abstract. diss. ... Candidate of Medical Sciences. – М., 2023. – 22 p.
3. Коломиец В.М. Пенитенциарный туберкулез: патоморфоз и эффективность реабилитации. – Курск: КГМУ, 2014. – 248 с.
Kolomiets V.M. Penitentiary tuberculosis: pathomorphosis and the effectiveness of rehabilitation. – Kursk: KSMU, 2014. – 248 p.
4. Коломиец В.М., Шалуев И.Н. Проблемы организации специализированной медицинской помощи в пенитенциарных учреждениях при патоморфозе туберкулеза // Пенитенциарная медицина в России и за рубежом: Сборник материалов, посвященный 15-летию филиала (г. Ижевск) ФКУ НИИ ФСИН России. – М.: ФКУ НИИ ФСИН России, 2020. – С. 140-146.
Kolomiets V.M., Shaluev I.N. Problems of organization of specialized medical care in penitentiary institutions with tuberculosis pathomorphosis // Penitentiary medicine in Russia and abroad: A collection of materials dedicated to the 15th anniversary of the branch (Izhevsk) of the Federal Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia. – М.: Federal Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, 2020. – P. 140-146.



5. Пшеничникова-Пеленёва И.М., Цгоева Е.А. Динамика летальности от а среди осуждённых в специализированной больнице ФСИН // Уральский медицинский журнал. – 2018. – № 8. – С. 101-106. DOI 10.25694/URMJ.2018.05.65.
Pshenichnikova-Peleneva I.M., Tsgoeva E.A. Dynamics of mortality from a among convicts in a specialized hospital of the Federal Penitentiary Service // Ural Medical Journal. – 2018. – № 8. – P. 101-106. DOI 10.25694/URMJ.2018.05.65.
6. Аверьянова Е.Л. Инфекционный пенитенциарный синдром как проблема организации медицинской помощи в уголовно-исполнительной системе // Профессиональное юридическое образование и наука. – 2022. – № 1 (5). – С. 5-7.
Averyanova E.L. Infectious penitentiary syndrome as a problem of organization medical care in the penal enforcement system // Professional legal education and science. – 2022. – № 1 (5). – P. 5-7.
7. Аверьянова Е.Л. К вопросу о формировании инфекционного пенитенциарного синдрома // Пенитенциарная медицина в России и за рубежом: Сборник материалов, посвященный 15-летию филиала (г. Ижевск) ФКУ НИИ ФСИН России. – М.: ФКУ НИИ ФСИН России, 2020. – С. 118-121.
Averyanova E.L. On the issue of the formation of infectious penitentiary syndrome // Penitentiary medicine in Russia and abroad: A collection of materials dedicated to the 15th anniversary of the branch (Izhevsk) of the Federal Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia. – M.: Federal Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, 2020. – P. 118-121.
8. Пономарев С.Б., Половникова А.А., Тоцкий С.И., Чубаров А.Л. Синдром тюремной социальной депривации в молодом возрасте. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 148 с.
Ponomarev S.B., Polovnikova A.A., Totsky S.I., Chubarov A.L. The syndrome of prison social deprivation at a young age. – Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2008. – 148 p.
9. Вострокнутов М.Е. Совершенствование организации медицинской помощи в пенитенциарных учреждениях пациентам с коинфекцией ВИЧ: дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2020. – 148 с.
Vostroknutov M.E. Improving the organization of medical care in penitentiary institutions for patients with HIV co-infection: diss. ... Candidate of Medical Sciences. – M., 2020. – 148 p.
10. Ватутин Н.Т., Калинина Н.В., Лагуненкова О.И., Шевелек А.Н. Поражение сердечно-сосудистой системы при ВИЧ-инфекции // Сердце и сосуды. – 2013. – № 4. – С. 116-122.
Vatutin N.T., Kalinina N.V., Lagunenkov O.I., Shevelek A.N. Damage to the cardiovascular system in HIV infection // The heart and blood vessels. – 2013. – № 4. – P. 116-122.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья принята к публикации 12.07.2024.

The article was accepted for publication 12.07.2024.

