



# ВАРИАНТЫ ЦИТОПЕНИИ У ЛЮДЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ СТАДИЯМИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ

Д.В. Барышникова<sup>1</sup>, А.В. Мордык<sup>1</sup>, Л.В. Пузырева<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет МЗ РФ, г. Омск, Россия

<sup>2</sup> БУЗОО Инфекционная клиническая больница № 1 им. Далматова Д.М., г. Омск, Россия

**Резюме.** ВИЧ-инфекция и ее осложнения уже много лет являются одной из наиболее обсуждаемых проблем в мире. Вирус иммунодефицита человека не только приводит к ослаблению иммунной системы, но и нарушает нормальный гемопоэз: проявлением данного патологического процесса является цитопения (анемии, тромбоцитопении и нейтропении). *Материалы и методы.* Проведен ретроспективный анализ случаев сочетания ВИЧ-инфекции и угнетения кроветворения по данным гемограмм у пациентов, поступивших на лечение в БУЗОО ИКБ № 1 имени Далматова Д.М., г. Омск. Критерием включения было наличие при госпитализации в развернутом анализе крови (с подсчетом уровня гемоглобина, количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов) цитопении. В исследование вошли пациенты различного возраста: 27 пациентов (24,6%) — от 20 до 29 лет, 69 пациентов (62,7%) — от 30 до 39 лет, 13 пациентов (11,8%) — от 40 до 49 лет и 1 пациент (0,9%) старше 50 лет. У всех пациентов наблюдалось угнетение хотя бы одного кроветворного ростка. Анемией считалось снижение гемоглобина менее 130 г/л у мужчин и менее 120 г/л у женщин. Эритроцитопенией считалось снижение эритроцитов менее  $4,76 \times 10^{12}/л$ . Лейкопению определяли как снижение общего числа лейкоцитов менее  $4,0 \times 10^9/л$ , при этом нейтропенией считалось снижение абсолютного количества нейтрофилов менее 1000 клеток/мкл. Тромбоцитопения определялась при снижении тромбоцитов менее  $150 \times 10^9/л$ . *Результаты.* Все пациенты имели угнетение хотя бы одного ростка кроветворения. У 6 пациентов со 2 стадией имелись односторонние цитопении, у 7 — двухсторонние. При анализе полученных результатов можно сделать вывод о том, что у пациентов со 2 стадией ВИЧ преобладают угнетения эритроидного и тромбоцитарного ростков, при этом тромбоцитопения достигала IV степени. У пациентов с 3 стадией имелось угнетение каждого из ростков кроветворения, но оно носило изолированный характер. У 46 пациентов с 4 стадией имелось угнетения одного из ростков кроветворения, у 44 пациентов отмечены двухлинейные цитопении. Для пациентов с 4 стадией ВИЧ характерно снижение в гемограмме количества всех клеточных элементов крови, эти нарушения имеют более тяжелый и стойкий характер.

**Ключевые слова:** ВИЧ-инфекция, цитопения, анемия, тромбоцитопения, лейкопения, иммунодефицит.

## HUMAN CYTOPENIA VARIANTS AT DIVERSE HIV INFECTION STAGES

Baryshnikova D.V.<sup>a</sup>, Mordyk A.V.<sup>a</sup>, Puzyreva L.V.<sup>a, b</sup>

<sup>a</sup> Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

<sup>b</sup> Dalmatov D.M. Infectious Diseases Clinical Hospital No. 1, Omsk, Russian Federation

**Abstract.** Over decades, HIV infection and its complications have been one of the most debated problems in the world. The human immunodeficiency virus not only weakens the immune system, but also disrupts normal hematopoiesis

### Адрес для переписки:

Барышникова Дарья Владимировна  
644099, Россия, г. Омск, ул. Ленина, 12,  
Омский государственный медицинский университет.  
Тел.: 8 (3812) 24-12-09 (служебн.), 8 906 991-17-02 (моб.).  
E-mail: dashenkabar@mail.ru

### Contacts:

Daria V. Baryshnikova  
644099, Russian Federation, Omsk, Lenina str., 12,  
Omsk State Medical University.  
Phone: +7 (3812) 24-12-09 (office), +7 906 991-17-02 (mobile).  
E-mail: dashenkabar@mail.ru

### Для цитирования:

Барышникова Д.В., Мордык А.В., Пузырева Л.В. Варианты цитопении у людей с различными стадиями ВИЧ-инфекции // Инфекция и иммунитет. 2022. Т. 12, № 1. С. 179–184. doi: 10.15789/2220-7619-HCV-1652

### Citation:

Baryshnikova D.V., Mordyk A.V., Puzyreva L.V. Human cytopenia variants at diverse HIV infection stages // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2022, vol. 12, no. 1, pp. 179–184. doi: 10.15789/2220-7619-HCV-1652

manifested as cytopenia (anemia, thrombocytopenia and neutropenia). *Materials and methods.* A retrospective analysis of cases of combined HIV infection and inhibited hematopoiesis was carried out according to hemogram data of patients admitted for treatment at the Infectious Clinical Hospital No. 1 named after D. Dalmatov, Omsk. The inclusion criteria were cytopenia during hospitalization detected in detailed blood test (by calculating hemoglobin level, counts of erythrocytes, leukocytes, platelets). The age of the patients included in the study differed: from 20 to 29 years — 27 patients (24.6%), from 30 to 39 years — 69 patients (62.7%), from 40 to 49 years — 13 patients (11.8%), over 50 years old 1 patient (0.9%). All patients had suppression of at least one hematopoietic cell lineage. Anemia was considered as decreased hemoglobin level below than 130 g/l in men and 120 g/l in women. Erythrocytopenia was considered as decreased erythrocyte count below  $4.76 \times 10^{12}/L$ . Leukopenia was defined as decreased total count of leukocytes below  $4.0 \times 10^9/L$ , while a decrease in the absolute count of neutrophils below 1000 cells/ $\mu L$  was considered as neutropenia. Thrombocytopenia was determined as decreased platelet count below  $150 \times 10^9/L$ . *Results.* All patients had suppression of at least one hematopoietic cell lineage. 6 patients with stage 2 had one-cell lineage cytopenias, 7 — two-cell lineages. While analyzing the data obtained, it can be concluded that in patients with stage 2 HIV, inhibition of erythroid and platelet cell lineage predominates, whereas thrombocytopenia reached grade IV. At stage 3 HIV, all 7 patients had inhibition of only one cell lineage. In this group, the inhibition of hematopoiesis had a lighter degree in all hematopoietic cell lineages. In 46 patients with stage 4, there were various oppression of one of the hematopoietic cell lineages, in 44 patients there were two-cell lineage cytopenias. For patients with a more advanced stage of HIV, a decrease in the number of all cellular elements of the blood in the hemogram is characteristic; these disorders are more severe and persistent.

**Key words:** HIV infection, cytopenia, anemia, thrombocytopenia, leukopenia, immunodeficiency.

## Введение

ВИЧ-инфекция и ее осложнения уже много лет являются одной из наиболее обсуждаемых проблем в мире. Вирус иммунодефицита человека не только приводит к ослаблению иммунной системы, но и нарушает нормальный гемопоэз. Проявлением данного патологического процесса является цитопения (анемии, тромбоцитопении и нейтропении) [1, 5].

Множественные взаимодействующие факторы способствуют развитию гематологических проявлений ВИЧ-инфекции. Вирус иммунодефицита человека влияет на все клоны гемопоэтических клеток, приводя к целому ряду гематологических аномалий. Даже при отсутствии других патологических процессов морфология костного мозга не соответствует норме, часто имеют место анемия, нейтропения и тромбоцитопения. Интеркуррентные оппортунистические инфекции могут вызывать угнетение костного мозга или специфические цитопении. Терапия, применяемая для лечения ВИЧ-инфекции, также может рассматриваться как причина гематологической дисфункции и часто дает миелотоксические побочные эффекты [5, 6].

Развитие цитопении у пациентов с ВИЧ-инфекцией на фоне антиретровирусной терапии и без нее вызывает большой интерес. У пациентов с ВИЧ-инфекцией в стадии вторичных заболеваний с цитопенией в гемограмме после высокоактивной антиретровирусной терапии наблюдается восстановление иммунитета, сопровождающееся увеличением количества лейкоцитов, тромбоцитов, эритро-

цитов и уровня гемоглобина, при этом в костном мозге могут сохраняться специфические аномалии [4, 6].

Цель работы — выявить особенности цитопений у пациентов в зависимости от стадии ВИЧ-инфекции.

## Материалы и методы

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. Выполнен ретроспективный анализ случаев сочетания у пациентов ВИЧ-инфекции и цитопении по данным развернутого анализа крови при госпитализации в БУЗОО Инфекционная клиническая больница № 1 имени Долматова Д.М. Главным критерием для включения в исследование было наличие в гемограмме при поступлении в стационар цитопении (анемии, лейкопении, тромбоцитопении). Всего было отобрано 110 человек: 89 мужчин (81%) и 21 женщина (19%). Распределение по стадиям выглядело следующим образом: у 4 человек (3,6%) установлена 2Б стадия ВИЧ-инфекции, у 9 человек (8,0%) — 2В стадия, 7 пациентов (6,4%) имели 3 стадию ВИЧ, у 40 человек (36,0%) установлена 4А стадия, у 41 человека (37,0%) — 4Б стадия и у 9 пациентов (8,0%) — 4В стадия. Пациенты распределялись на группы по возрасту: 27 пациентов (24,6%) — от 20 до 29 лет, 69 пациентов (62,7%) — от 30 до 39 лет, 13 пациентов (11,8%) — от 40 до 49 лет и 1 пациент (0,9%) старше 50 лет. Время от момента установления диагноза ВИЧ до включения в анализ было различным и со-

ставляло от 4 до 20 лет. Для оценки иммунного статуса у всех пациентов за время госпитализации проводилась оценка уровня CD4<sup>+</sup> лимфоцитов. Их уровень колебался от 6 до 697 кл/мкл, с медианой значений 291 кл/мкл ( $d = 0,13884$ ,  $p < 0,05$ ).

Диагноз хронического вирусного гепатита С подтверждали обнаружением в сыворотке крови маркеров методом ИФА: наличие anti-HCV IgG. Для подтверждения положительного результата обязательным являлось определение антител к индивидуальным белкам вируса гепатита С (core, NS3, NS4, NS5), а также количественное определение РНК вируса методом ПЦР. До поступления в стационар пациенты с хроническим гепатитом С не получали противовирусную терапию.

Наличие вредных привычек оценивалось на основании опроса больных и регистрации анамнеза жизни в истории болезни. На момент включения в анализ или ранее 82 пациента (90,2%) употребляли различные наркотические вещества, 64 пациента (69,3%) злоупотребляли алкогольными напитками.

У всех пациентов в гемограмме имелась цитопения: одна-, двух- или трехростковая. Анемией считалось снижение гемоглобина менее 130 г/л у мужчин и менее 120 г/л у женщин. Эритроцитопенией считалось снижение эритроцитов менее  $4,76 \times 10^{12}/л$ . Лейкопению определяли как снижение общего числа лейкоцитов менее  $4,0 \times 10^9/л$ , снижение абсолютного количества нейтрофилов менее 1000 клеток/мкл решено было считать нейтропенией. Тромбоцитопения диагностировалась при снижении уровня тромбоцитов менее  $150 \times 10^9/л$ .

Анализ цитопений проводился по стадиям ВИЧ-инфекции, без учета фазы (прогрессирования или ремиссии) и подгрупп (А, Б, В). При установлении диагноза «ВИЧ-инфекция»

использовали Российскую классификацию ВИЧ-инфекции.

Статистические расчеты выполнялись с помощью программы Statistica 12.0. Проводился анализ показателей описательной статистики, достоверность различий величин и признаков в группах определяли с помощью критерия  $\chi^2$ , критерия Манна–Уитни. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

## Результаты

При распределении всех пациентов по стадиям ВИЧ-инфекции в каждой группе преобладали мужчины: 2 стадия — 12 мужчин, 1 женщина; 3 стадия — 6 мужчин, 1 женщина; 4 стадия — 70 мужчин, 20 женщин. При оценке факторов, которые, как и ВИЧ-инфекция, могут оказывать влияние на развитие цитопений, мы выделили употребление наркотических веществ, злоупотребление алкоголем, хронический вирусный гепатит С. В каждой из выделенных групп имелись пациенты с вредными привычками (употребление наркотических веществ, алкоголизм), при этом у части больных имелись обе. Так, 9 пациентов со 2 стадией ВИЧ-инфекции страдали алкоголизмом, 11 употребляли наркотические вещества, из больных с 3 стадией 7 из 7 употребляли наркотики, 6 злоупотребляли алкоголем, пациенты с 4 стадией также имели зависимости: алкогольную — 49 человек, наркотическую — 66 человек. При анализе заболеваемости хроническим вирусным гепатитом С выявили, что 10 человек со 2 стадией ВИЧ-инфекции страдали хроническим вирусным гепатитом С, у пациентов с 3 стадией хронический вирусный гепатит С выявлен не был, 63 из 90 человек с 4 стадией имели подтвержденный хронический вирусный гепатит С. Антитретровирусную

**Таблица 1. Особенности пациентов с ВИЧ, имеющих нарушения в системе кроветворения, при распределении их по стадиям**

Table 1. Features of HIV patients with disorders in the hematopoietic system and their distribution by stages

Стадия ВИЧ HIV stage	Количество пациентов, абс. (%) Number of patients, abs. (%)	Мужчины/женщины, абс. (%) Men/Women, abs. (%)	Злоупотребляющие алкоголем/страдающие наркоманией, абс. (%) Alcohol abusers/Drug addicts, abs. (%)	Страдающие вирусным гепатитом С/ВИЧ без гепатита Viral hepatitis C/HIV without hepatitis, abs. (%)	Получающие АРВТ/не получающие терапию, абс. (%) ARVT users/Not receiving therapy, abs. (%)
2 стадия Stage 2	13 (11, 8%)	12 (92,3%)/1 (7,7%)	9 (69,2%)/11 (84,6%)	10 (76,9%)/3 (23,1%)	2 (15,4%)/11 (84,6%)
3 стадия Stage 3	7 (6,4%)	6 (85,7%)/1 (14,3%)	6 (85,7%)/7 (100%)	0 (0%)/7 (100%)	6 (85,7%)/1 (14,3%)
4 стадия Stage 4	90 (81,85%)	70 (77,8%)/20 (22,2%)	49 (54,4%)/66 (73,3%)	63 (70%)/27 (30%)	14 (15,6%)/76 (84,4%)

**Таблица 2. Характер депрессии кроветворения у пациентов с различными стадиями ВИЧ**

Table 2. The nature of hematopoietic depression in patients with different stages of HIV

Стадия ВИЧ HIV stage	Количество пациентов с односторостковой цитопенией, абс. (%) Number of patients with single germ cytopenia, abs. (%)	Количество пациентов с двухростковой цитопенией, абс. (%) Number of patients with double-growth cytopenia, abs. (%)	Уровень гемоглобина Hemoglobin level (Me; 25%; 75%)	Количество эритроцитов Number of erythrocytes (Me; 25%; 75%)	Количество лейкоцитов Number of leukocytes (Me; 25%; 75%)	Количество тромбоцитов Number of platelets (Me; 25%; 75%)
2 стадия Stage 2	6 (46,2%)	7 (53,8%)	99; 92; 119	3,45; 3,35; 4,0	11,0; 7,68; 26,9	113; 65; 145
3 стадия Stage 3	7 (100%)	0	117; 124; 147	4,98; 4,63; 5,2	5,92; 4,2; 15,07	165; 117; 196
4 стадия Stage 4	46 (51,1%)	44 (48,9%)	90; 81; 127	3,79; 3,15; 4,58	5,8; 3,5; 8,51	104; 82; 132

терапию (АРВТ) при поступлении в стационар получали 2 пациента со 2 стадией ВИЧ-инфекции, 6 пациентов с 3 стадией и 14 с 4 стадией. За время нахождения в стационаре АРВТ была назначена всем пациентам.

У всех пациентов наблюдалось угнетение хотя бы одного ростка кроветворения. У 6 пациентов со 2 стадией имелись односторостковые цитопении, у 7 — двухростковые. В гемограммах при поступлении в стационар медиана уровня эритроцитов была равна  $3,45 \times 10^{12}/л$  (25% —  $3,35 \times 10^{12}/л$ , 75% —  $4,0 \times 10^{12}/л$ ), медиана уровня гемоглобина — 99 г/л (25% — 92 г/л, 75% — 129 г/л), медиана количества лейкоцитов составила  $11,0 \times 10^9/л$  (25% —  $7,68 \times 10^9/л$ , 75% —  $26,9 \times 10^9/л$ ), медиана количества тромбоцитов —  $113 \times 10^9/л$  (25% —  $65 \times 10^9/л$ , 75% —  $145 \times 10^9/л$ ). При анализе полученных результатов можно сделать вывод о том, что у пациентов со 2 стадией ВИЧ-инфекции преобладают угнетения эритроидного и тромбоцитарного ростков, при этом тромбоцитопения достигала IV степени.

При 3 стадии ВИЧ-инфекции у всех 7 пациентов имелось угнетение только одного ростка. Так, медиана уровня гемоглобина составила 117 г/л (25% — 124 г/л, 75% — 147 г/л), медиана уровня эритроцитов —  $4,98 \times 10^{12}/л$  (25% —  $4,63 \times 10^{12}/л$ , 75% —  $5,2 \times 10^{12}/л$ ), медиана уровня лейкоцитов —  $5,92 \times 10^9/л$  (25% —  $4,2 \times 10^9/л$ , 75% —  $15,07 \times 10^9/л$ ), тромбоцитов —  $165 \times 10^9/л$  (25% —  $117 \times 10^9/л$ , 75% —  $196 \times 10^9/л$ ). У данной группы угнетения кроветворения имели более легкую степень во всех ростках кроветворения.

У 46 пациентов с 4 стадией имелись различные угнетения одного из ростков кроветворения, у 44 пациентов — двухлинейные цитопении. Медиана количества эритроцитов равна  $3,79 \times 10^{12}/л$  (25% —  $3,15 \times 10^{12}/л$ , 75% —  $4,58 \times 10^{12}/л$ ), лейкоцитов —  $5,8 \times 10^9/л$  (25% —  $3,5 \times$

$10^9/л$ , 75% —  $8,51 \times 10^9/л$ ), медиана уровня тромбоцитов  $104 \times 10^9/л$  (25% —  $82 \times 10^9/л$ , 75% —  $132 \times 10^9/л$ ). Для уровня гемоглобина медиана была равна 90 г/л (25% — 81 г/л, 75% — 127 г/л). Для пациентов с 4 стадией ВИЧ-инфекции характерно снижение в гемограмме количества всех клеточных элементов крови, эти нарушения имеют более тяжелый и стойкий характер.

## Обсуждение

ВИЧ-ассоциированные нарушения кроветворения встречаются на различных стадиях заболевания и могут быть связаны не только с прогрессированием болезни, приемом лекарственных препаратов, но и с наличием сопутствующей патологии (хронический вирусный гепатит С), вредных привычек, с особенностями питания.

Выраженность цитопений (кроме тромбоцитопении) у пациентов, инфицированных ВИЧ, обычно ассоциируется с прогрессирующим течением заболевания [6].

ВИЧ-ассоциированная анемия как анемия хронического заболевания чаще всего является железодефицитной, но у пациентов, злоупотребляющих алкоголем, не менее частой причиной развития тяжелой анемии и цитопении может быть дефицит витамина В12.

Анемия — самая частая цитопения, наблюдаемая у ВИЧ-инфицированных пациентов. Она может сочетаться с другими цитопениями [6].

Снижение уровня гемоглобина у пациентов с ВИЧ-инфекцией изучалось в большом количестве клинических исследований. Установлено, что при снижении гемоглобина до уровня менее 100 г/л прослеживается прямая сильная корреляция со снижением уровня выживаемости данной группы пациентов. При анализе группы пациентов с гемоглобином менее 80 г/л и ВИЧ-

инфекцией выявлен самый высокий риск смерти. Это свидетельствует о высоком прогностическом значении анемии, в том числе у пациентов, получающих АРВТ [3, 4, 8].

При анализе пациентов, вошедших в наше исследование, анемия была выявлена на всех стадиях ВИЧ-инфекции, с преобладанием тяжелых форм у больных с 4 стадией. Также стоит отметить, что наличие анемии средней и тяжелой степени влияет на снижение уровня жизни пациентов значительно больше, чем снижение уровня лейкоцитов и тромбоцитов. Своевременная коррекция анемии (назначение заместительной терапии препаратами железа или витамина В12, назначение АРВТ) сможет улучшить качество жизни пациентов.

Снижение уровня лейкоцитов может быть частым следствием течения ВИЧ-инфекции и развивается у 75% пациентов с 4 стадией. Лейкопения редко бывает изолированной и наиболее часто выявляется у людей с терминальными стадиями ВИЧ-инфекции, тем самым неблагоприятно влияя на прогноз [3]. Снижение лейкоцитов не является специфичным, может проявляться поражением как лимфоидного, так и миелоидного ростков кроветворения [6, 7].

Снижение уровня лейкоцитов ухудшает прогноз ввиду высокого риска присоединения тяжелой бактериальной инфекции. Прогноз для жизни у пациентов при сочетании 4 стадии ВИЧ-инфекции и бактериальных осложнений крайне неблагоприятный. При анализе случаев лейкопении в гемограммах у пациентов изучаемой группы 4 стадия ВИЧ-инфекции определялась у подавляющего большинства.

Если сравнивать случаи выявления у пациентов анемии, лейкопении и тромбоцитопении, то последняя, вне зависимости от степени тяжести, может выявляться в развернутом анализе крови на начальных стадиях ВИЧ-инфекции и быть первым гематологическим проявлением заболевания. Снижение уровня тромбоцитов

может наблюдаться не только при прогрессировании ВИЧ-инфекции. Так, тромбоцитопения легкой и средней тяжести может выявляться у 3–8% пациентов на бессимптомной стадии ВИЧ-инфекции и у 30–45% пациентов с 4 стадией. В большинстве случаев после назначения АРВТ количество тромбоцитов и их функциональные качества восстанавливаются. Связь тромбоцитопении у пациентов с ВИЧ-инфекцией и сопутствующими вирусными патологиями, такими как хронические вирусные гепатиты В и С, выявлена многими авторами [4]. Нами было подтверждено наличие тромбоцитопении у пациентов во всех анализируемых группах, при этом тяжесть тромбоцитопении значительно варьировала независимо от стадии ВИЧ-инфекции. Хронический вирусный гепатит С, как правило, утяжеляет течение и затрудняет возможность коррекции тромбоцитопении.

## Заключение

Таким образом, у пациентов с ВИЧ-инфекцией развиваются цитопении, этиология которых часто оказывается сочетанной, связанной не только с наличием ВИЧ-инфекции. Наиболее частым и ранним проявлением угнетения кроветворения является тромбоцитопения, что нашло подтверждение в нашем исследовании. У больных ВИЧ-инфекцией часто обнаруживается угнетение эритроидного ростка, проявляющееся в виде анемии, при этом снижение гемоглобина нарастает по мере степени выраженности иммунодефицита. Лейкопении являются наиболее редкими проявлениями цитопений у больных ВИЧ-инфекцией и преимущественно сопровождают поздние стадии заболевания. Своевременное выявление и коррекция угнетений кроветворения у пациентов с ВИЧ-инфекцией позволит улучшить их качество жизни и прогноз течения заболевания.

## Список литературы/References

1. Бартлетт Дж., Галлант Дж., Фам П. Клинические аспекты ВИЧ-инфекции. М.: Р. Валент, 2012. С. 189–211. [Bartlett J., Gallant J., Pham P. Clinical aspects of HIV infection. Moscow: R. Valent, 2012, pp. 189–211. (In Russ.)]
2. ВИЧ-инфекция и СПИД: национальное руководство / Под ред. В.В. Покровского. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 608 с. [HIV infection and AIDS: national guidelines. Ed. by V.V. Pokrovskiy. Moscow: GEOTAR-Media, 2013. 608 p. (In Russ.)]
3. Канестри В.Г. Нарушение функционального состояния системы кроветворения у больных с ВИЧ-инфекцией // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2017. Т. 9, № 2. С. 7–15. [Kanestri V.G. Disorders of hemopoiesis in HIV patients. *VICH-infektsiya i immunosupressii = HIV Infection and Immunosuppressive Disorders*, 2017, vol. 9, no. 2, pp. 7–15. (In Russ.)] doi: 10.22328/2077-9828-2017-9-2-7-15
4. Канестри В.Г., Кравченко А.В. Гематологические нарушения у больных ВИЧ-инфекцией, получающих антиретровирусную терапию // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2013. Т. 5, № 3. С. 63–70 [Kanestri V.G., Kravchenko A.V. Hematologic disorders in HIV patients receiving antiretroviral therapy. *VICH-infektsiya i immunosupressii = HIV Infection and Immunosuppressive Disorders*, 2013, vol. 5, no. 3, pp. 63–70. (In Russ.)]
5. Dikshit B., Wanchu A., Sachdeva R.K., Sharma A., Das R. Profile of hematological abnormalities of Indian HIV infected individuals. *BMC Blood Disord.*, 2009, vol 9: 5. doi: 10.1186/1471-2326-9-5

6. Durandt C., Potgieter J.C., Mellet J., Herd C., Khoosal R., Nel J.G., Rossouw T., Pepper M.S. HIV and haematopoiesis. *S. Afr. Med. J.*, 2019, vol. 109, no. 8, pp. 41–46. doi: 10.7196/SAMJ.2019.v109i8b.13829
7. Harris R.J., Sterne J.A., Abgrall S. Prognostic importance of anaemia in HIV type-1-infected patients starting antiretroviral therapy: collaborative analysis of prospective cohort studies. *Antivir. Ther.*, 2008, vol. 13, no. 8, pp. 959–967.
8. Moses A.V., Williams S., Heneveld M.L. Human immunodeficiency virus infection of bone marrow endothelium reduces induction of stromal hematopoietic growth factors. *Blood*, 1996, vol. 87, no. 3, pp. 919–925. doi: 10.1182/blood.V87.3.919.bloodjournal873919

---

**Авторы:**

**Барышникова Д.В.**, аспирант кафедры фтизиатрии, фтизиохирургии и инфекционных болезней ФГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет МЗ РФ, г. Омск, Россия;

**Мордык А.В.**, д.м.н., профессор, зав. кафедрой фтизиатрии, фтизиохирургии и инфекционных болезней ФГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет МЗ РФ, г. Омск, Россия;

**Пузырева Л.В.**, к.м.н., доцент кафедры фтизиатрии, фтизиохирургии и инфекционных болезней ФГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет МЗ РФ, г. Омск, Россия.

**Authors:**

**Baryshnikova D.V.**, Postgraduate Student, Department of Phthisiology and Infectious Diseases, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation;

**Mordyk A.V.**, PhD, MD (Medicine), Professor, Head of the Department of Phthisiology and Infectious Diseases, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation;

**Puzyreva L.V.**, PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Phthisiology and Infectious Diseases, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation.

---

Поступила в редакцию 06.12.2020  
Отправлена на доработку 31.10.2021  
Принята к печати 05.11.2021

---

Received 06.12.2020  
Revision received 31.10.2021  
Accepted 05.11.2021