

УДК 616.8-002.+616.98

<http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2021-13-1-53-58>

## ХАРАКТЕРИСТИКИ СПИННОМОЗГОВОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ПАЦИЕНТОВ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ

© <sup>1,3</sup>А. М. Пантелеев\*, <sup>2</sup>О. С. Соколова, <sup>2</sup>А. В. Зонова, <sup>3</sup>С. А. Пантелеева, <sup>4</sup>А. В. Луценко<sup>1</sup>Городской противотуберкулезный диспансер, Санкт-Петербург, Россия<sup>2</sup>Городская туберкулезная больница № 2, Санкт-Петербург, Россия<sup>3</sup>Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия<sup>4</sup>Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

*Цель.* Провести анализ характеристик и выявить особенности изменений лабораторных показателей спинномозговой жидкости (СМЖ) у больных туберкулезом центральной нервной системы (ЦНС) на фоне ВИЧ-инфекции.

*Материалы и методы.* Проведено обследование 206 пациентов с туберкулезом ЦНС на фоне ВИЧ-инфекции, проходивших лечение в ГБУЗ «Городская туберкулезная больница № 2» Санкт-Петербурга в период с 2006 по 2018 г.

*Результаты и их обсуждение.* Установлено, что средний уровень белка в СМЖ составил  $1,6 \pm 0,1$  г/л и был достоверно повышен у больных с туберкулезным менингоэнцефаломиелитом. При снижении количества CD4-лимфоцитов в крови наблюдается повышение содержания белка в спинномозговой жидкости. При увеличении цитоза в нем повышалась доля нейтрофилов. У пациентов с туберкулезным менингитом наблюдали более выраженный плеоцитоз по сравнению с пациентами с менингоэнцефалитом. В 47% случаев регистрировали нейтрофильный характер клеточного состава СМЖ. При этом доля нейтрофилов в СМЖ повышалась по мере снижения CD4-лимфоцитов. Снижение уровня глюкозы в СМЖ отмечалось у большинства пациентов с туберкулезом ЦНС независимо от степени иммуносупрессии и объема поражения головного мозга.

**Ключевые слова:** ВИЧ-инфекция, туберкулез ЦНС, спинномозговая жидкость

\*Контакт: Пантелеев Александр Михайлович, [alpanteleev@gmail.com](mailto:alpanteleev@gmail.com)

## CHARACTERISTICS OF CEREBROSPINAL FLUID UNDER TUBERCULOSIS IN PATIENTS WITH HIV-INFECTION

© <sup>1,3</sup>Alexander M. Panteleev\*, <sup>2</sup>Olga S. Sokolova, <sup>2</sup>Anastasia V. Zonova, <sup>3</sup>Sophia A. Panteleeva, <sup>4</sup>Alexey V. Lutsenko<sup>1</sup>City TB dispensary, Saint-Petersburg, Russia<sup>2</sup>City Tuberculosis Hospital No. 2, Saint Petersburg, Russia<sup>3</sup>Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia<sup>4</sup>S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

*Purpose.* To carry out an analysis of characteristics and to reveal the peculiarities of laboratory changes of cerebrospinal fluid (CSF) in patients with tuberculosis of central nervous system associated with HIV-infection.

*Materials and methods.* Analysis of 206 patients with CNS tuberculosis associated with HIV-infection who were treated in State Budgetary Healthcare Institution «City tuberculosis hospital No. 2» of Saint Petersburg during the period from 2006 to 2018 was conducted.

*Results and discussion.* It was concluded that a mean protein level in CSF was  $1,6 \pm 0,1$  g/l and was significantly increased in patients with tubercular meningoencephalomyelitis. When decreasing the amount of CD4-lymphocytes, increasing of protein level in cerebrospinal fluid is observed. As cytositis increases, the amount of neutrophils increases too. Patients with tuberculous meningitis showed remarkable pleocytosis in comparison with patients with meningocephalitis. In 47% of cases, neutrophilic cell composition of CSF was registered. Therewith, the rate of neutrophils in CSF increased as the rate of lymphocytes decreased. Reducing of glucose in CSF was observed in the majority of patients with CNS tuberculosis independently of severity of immunosuppression and extent of brain injury.

**Key words:** HIV-infection, CNS tuberculosis, cerebrospinal fluid

\*Contact: Panteleev Alexander Mikhaylovich, [alpanteleev@gmail.com](mailto:alpanteleev@gmail.com)

**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Пантелеев А.М., Соколова О.С., Зонова А.В., Пантелеева С.А., Луценко А.В. Характеристики спинномозговой жидкости при туберкулезе центральной нервной системы у пациентов с ВИЧ-инфекцией // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2021. Т. 13, № 1. С. 53–58, <http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2021-13-1-53-58>.

**Conflict of interest:** the authors stated that there is no potential conflict of interest.

**For citation:** Panteleev A.M., Sokolova O.S., Zonova A.V., Panteleeva S.A., Lutsenko A.V. Characteristics of cerebrospinal fluid under tuberculosis in patients with HIV-infection // *HIV Infection and Immunosuppressive Disorders*. 2021. Vol. 13, No. 1. P. 53–58, <http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2021-13-1-53-58>.

**Введение.** На фоне ВИЧ-инфекции повышается риск развития генерализованных и внелегочных форм туберкулеза. Одной из наиболее сложных с точки зрения диагностики и лечения локализаций туберкулеза является поражение ЦНС. Среди всех внелегочных локализаций туберкулез ЦНС характеризуется максимально острым прогрессированием и наибольшей летальностью [1, 2]. Быстрое распознавание туберкулеза ЦНС имеет решающее значение, так как задержка лечения влечет за собой плохой исход. Туберкулез ЦНС на фоне ВИЧ-инфекции может быть представлен в виде менингита, менингоэнцефалита и менингоэнцефаломиелита.

Важнейшую роль в установлении диагноза туберкулезного поражения ЦНС играет исследование СМЖ. Типичным для анализа СМЖ при туберкулезном поражении ЦНС считается лимфоцитарный характер плеоцитоза, повышение уровня белка и снижение уровня глюкозы.

Исследованию спинномозговой жидкости при туберкулезе на фоне ВИЧ-инфекции посвящено небольшое количество статей. Результаты данных исследований довольно противоречивы. В СМЖ у пациентов с туберкулезом на фоне ВИЧ-инфекции уровень белка был более низким по сравнению с пациентами без иммунодефицита. При этом снижение уровня глюкозы в ликворе происходило независимо от уровня иммуносупрессии [3, 4]. В других работах при анализе СМЖ у пациентов с иммунодефицитом и без него, не было найдено различий в клеточном составе ликвора и уровне белка [5–7]. Не отмечено также различий в составе спинномозговой жидкости при туберкулезе у пациентов с ВИЧ-инфекцией и без нее [8]. В ряде случаев СМЖ при туберкулезе у пациентов с ВИЧ-инфекцией может иметь нейтрофильный плеоцитоз [9].

**Цель:** провести анализ характеристик и выявить особенности лабораторных изменений в СМЖ у больных туберкулезом центральной нервной системы на фоне ВИЧ-инфекции.

**Материалы и методы.** Проведен анализ 206 пациентов с туберкулезом ЦНС на фоне ВИЧ-инфекции, проходивших лечение в ГБУЗ «Городская туберкулезная больница № 2» Санкт-Петербурга в период с 2006 по 2018 г.

Критериями включения в группу исследования были обнаружение микобактерии туберкулеза (МБТ) в СМЖ бактериологическим или молекулярно-генетическим методом либо гистологическое подтверждение туберкулезной природы поражения ЦНС при проведении аутопсии, а также наличие ВИЧ-инфекции. Из исследования были исключены пациенты с комбинированным поражением ЦНС, вызванным одновременно несколькими патогенами.

В исследуемой группе преобладали мужчины — 82,5% (170 из 206 больных). Средний возраст пациентов составил 34 года. Большая часть больных (87,4%) не имели постоянного места работы. Половина больных (49,0%) ранее отбывали заключение под стражей. Употребление наркотиков отмечено у 138 (67,0%) больных, причем активное наркопотребление в период развития туберкулеза ЦНС было зарегистрировано у 89 из них (64,5% числа наркопотребителей).

Туберкулез ЦНС был диагностирован при обнаружении МБТ в спинномозговой жидкости у 56 (27,2%) пациентов, только на аутопсии — у 79 (38,3%) пациентов. У 71 больного (34,5%) туберкулез ЦНС подтвержден и бактериологически, и гистологически.

Среди пациентов исследуемой группы данные о лекарственной устойчивости МБТ имелись в 147 случаях. Лекарственная устойчивость МБТ была установлена у подавляющего большинства из них (130 больных — 88,4%).

Поражение ЦНС у пациентов исследуемой группы в 76 (36,9%) случаях было представлено менингитом, в 128 (62,1%) — менингоэнцефалитом. У двух (1,0%) пациентов был выявлен туберкулезный менингоэнцефаломиелит.

Соотношение сроков выявления туберкулеза и ВИЧ-инфекции было типичным для эпидемиологической ситуации по сочетанной инфекции в Санкт-Петербурге:

- только у 6 (2,9%) больных туберкулез предшествовал заражению ВИЧ-инфекцией;
- одновременное выявление двух инфекций было зарегистрировано у 59 (28,6%) больных;
- большинство в исследуемой группе составляли пациенты с длительно существовавшей ВИЧ-инфекцией и развившемся на ее фоне туберкулезе (141 больных — 68,5%);
- у 186 больных исследуемой группы (90,3%) поражение ЦНС развилось в ходе первичной генерализации туберкулеза;
- только у 20 (9,7%) пациентов генерализация с вовлечением в воспалительный процесс центральной нервной системы развивалась как вторичная волна диссеминации микобактерий туберкулеза;
- течение туберкулеза ЦНС закончилось благополучно только в 42 (20,4%) случаях.

Данные о содержании CD4-лимфоцитов в крови в период развития туберкулеза ЦНС имелись у 190 из 206 пациентов. Средний уровень CD4-лимфоцитов составил  $100,8 \pm 8,5$  кл/мкл.

Антиретровирусная терапия (АРВТ) назначена 124 из 206 (60,2%) пациентам исследуемой группы. Однако в период развития и течения туберкулеза ЦНС АРВТ продолжали получать только 85 (68,5%) из них.

Проанализированы стандартные параметры, определяемые при исследовании СМЖ (содержание белка, соотношение глюкозы СМЖ и периферической крови, клеточный состав СМЖ) у пациентов, в зависимости от уровня CD4-лимфоцитов, типа поражения ЦНС (менингит, менингоэнцефалит, менингоэнцефаломиелит). В ходе проведения исследования также соотнесена давность развития туберкулеза ЦНС по отношению к другим локализациям туберкулезного процесса.

**Результаты и их обсуждение.** В норме содержание белка в СМЖ составляет 0,05–0,35 г/л [10]. В наших исследованиях концентрация белка в СМЖ у пациентов исследуемой группы составила  $1,6 \pm 0,1$  г/л с колебаниями от 0,1 до 12,0 г/л.

У 28 (13,6%) пациентов уровень белка в СМЖ не превышал нормальных значений. В данной подгруппе туберкулезный менингоэнцефалит регистрировали в 17 (60,7%) случаях. Среднее содержание CD4-лимфоцитов в крови у таких пациентов составляло  $101 \pm 27$  кл/мкл. Поражение ЦНС

в 75,0% случаев реализовывалось в ходе первичной гематогенной генерализации.

При наличии повышенного уровня белка в СМЖ туберкулезный менингоэнцефалит диагностирован в 113 (63,5%) случаях. Средний уровень CD4-лимфоцитов в крови у таких пациентов составил  $100 \pm 9$  кл/мкл, достоверно не отличаясь от уровня у пациентов с менингитом ( $p > 0,05$ ). Поражение ЦНС в 74,7% случаев реализовывалось в ходе первичной гематогенной генерализации. Корреляционный анализ между уровнем белка в ликворе и количеством CD4-лимфоцитов установил наличие слабой связи между этими параметрами ( $r = -0,29$ ).

У пациентов с туберкулезным менингитом среднее содержание белка в СМЖ составило  $1,6 \pm 0,2$  г/л, при туберкулезном менингоэнцефалите —  $1,5 \pm 0,14$  г/л. Обращает на себя внимание крайне высокий уровень белка в СМЖ у пациентов с туберкулезным менингоэнцефаломиелитом, —  $8,0 \pm 3,5$  г/л. Данный параметр у больных с поражением, вовлекшим спинной мозг, был достоверно выше, чем у пациентов с менингитом и менингоэнцефалитом ( $p < 0,01$ ).

Также обращает на себя внимание достоверно более высокий уровень белка в СМЖ у пациентов с первично-генерализованным туберкулезом по сравнению с пациентами, у которых поражение ЦНС развилось на фоне длительно существующего туберкулеза других локализаций ( $1,7 \pm 0,1$  и  $0,9 \pm 0,1$  г/л соответственно,  $p < 0,05$ ).

Таким образом, уровень белка зависел от иммунного статуса пациента. Не установлена зависимость уровня белка в СМЖ от объема поражения головного мозга. Значительное повышение уровня белка в СМЖ у пациентов с туберкулезным менингоэнцефаломиелитом можно объяснить.

Нормальный уровень плеоцитоза в СМЖ при туберкулезном поражении ЦНС составляет до  $6 \times 10^6$ /л [10]. Средний уровень плеоцитоза в ликворе у пациентов исследуемой группы составил  $225,8 \pm 29,5 \times 10^6$ /л.

Установлена определенная зависимость количества клеток в СМЖ от уровня белка ( $r = 0,289$ ):

- чем более высоким было количество клеток в СМЖ, тем больше была вероятность нейтрофильного ее характера ( $r = 0,360$ );

- чем выше было количество клеток в СМЖ, тем ниже был уровень глюкозы в ней ( $r = -0,254$ ).

Не установлено зависимости между уровнем плеоцитоза и количеством CD4-лимфоцитов ( $r = 0,053$ ).

Плеоцитоз в СМЖ у пациентов с туберкулезным менингитом был достоверно выше, чем у пациентов с менингоэнцефалитом ( $246,0 \pm 15,7$  и  $216,1 \pm 4,2 \times 10^6/\text{л}$ ,  $p > 0,05$ ).

В исследуемой группе пациентов данные о характере клеточного состава СМЖ имелись в 149 случаях. Лимфоцитарный характер СМЖ выявлен менее чем в половине случаев (93 пациента, 47,0%). В 90 (45,5%) случаях СМЖ имела нейтрофильный состав. В оставшихся 15 случаях (7,6%) СМЖ имела смешанный лимфоцитарно-нейтрофильный характер.

У пациентов с лимфоцитарным составом СМЖ средний уровень CD4-лимфоцитов составил  $120 \pm 14$  кл/мкл, у пациентов с преобладанием нейтрофилов в СМЖ он был равным  $80 \pm 11$  кл/мкл, достоверно отличаясь ( $p < 0,05$ ), а у пациентов со смешанным характером цитоза в спинномозговой жидкости —  $88 \pm 17$  кл/мкл. При проведении корреляционного анализа установлена крайне слабая связь между характером клеточного состава СМЖ и уровнем CD4-лимфоцитов ( $t = -0,15$ ). Повышение количества нейтрофилов в СМЖ у пациентов с низким содержанием CD4-лимфоцитов в крови обусловлено патогенетическими механизмами развития иммунного ответа на микобактериальную инфекцию в условиях иммуносупрессии, при котором в условиях отсутствия специализированных лимфоцитов в иммунном ответе преимущественно участвуют клетки неспецифического иммунного ответа — нейтрофилы.

У пациентов с менингитом СМЖ имела лимфоцитарный характер в 41,1% случаев, нейтрофильный — в 49,3%, смешанный — в 9,6% случаев. При развитии менингоэнцефалита соотношение характера клеточного состава спинномозговой жидкости было аналогичным: лимфоцитарный характер отмечался у 49,6% больных, нейтрофильный — у 43,9%, смешанный — у 6,5% пациентов. Во всех случаях менингоэнцефаломиелимита СМЖ имела лимфоцитарный состав. Зависимости между составом СМЖ и объемом поражения ЦНС (менингит/менингоэнцефалит) не было ( $r = 0,059$ ).

У пациентов с первично-генерализованным туберкулезом с поражением ЦНС лимфоцитарный состав СМЖ наблюдался в 47,3% случаев, не отличаясь от такового у пациентов с вторичной генерализацией с поражением центральной нервной системы.

Таким образом, среди факторов, повлиявших на увеличение доли нейтрофильного состава

СМЖ, наибольшее значение имеет уровень CD4-лимфоцитов в крови при развитии туберкулеза ЦНС. По мере нарастания иммуносупрессии в СМЖ при туберкулезе ЦНС увеличивается количество нейтрофилов.

Средние показатели содержания глюкозы в спинномозговой жидкости у пациентов исследуемой группы составил  $1,8 \pm 0,1$  г/л. Корреляции с уровнем иммуносупрессии не отмечено ( $r = 0,058$ ). Не выявлено различий в уровне глюкозы в СМЖ у пациентов с туберкулезным менингитом и с менингоэнцефалитом ( $1,8 \pm 0,1$  и  $1,8 \pm 0,2$  г/л соответственно). Снижение содержания глюкозы в СМЖ более чем в два раза по сравнению с уровнем в крови является одним из основных опосредованных химических маркеров туберкулезного поражения центральной нервной системы. Данные о соотношении уровня глюкозы в крови и в СМЖ имелись у 149 пациентов. В большинстве случаев (82,6%) наблюдали снижение глюкозы в СМЖ по отношению к уровню в периферической крови более чем в два раза.

Анализ выявил корреляцию между уровнем белка и глюкозы в СМЖ у пациентов с туберкулезом ЦНС ( $r = -0,273$ ).

Бактериовыделение в СМЖ выявлено у 127 пациентов (61,6%). В 11 случаях (8,7%) оно обнаружено при микроскопии осадка, в 73 (57,5%) при посеве СМЖ, у трех пациентов при проведении молекулярно-генетического исследования (ПЦР), у 40 (31,5%) микобактерии туберкулеза в ликворе выявлены несколькими способами одновременно.

У 15 пациентов при наличии клинических проявлений поражения ЦНС изменений в ликворе ни по одному исследуемому параметру найдено не было. Диагноз туберкулеза был подтвержден при аутопсийном исследовании. Анализ данной подгруппы в сравнении с пациентами, у которых наблюдали патологические изменения в СМЖ, не выявил существенных различий. Средний уровень CD4-лимфоцитов в первой подгруппе был несколько ниже, но без достоверности в различиях ( $87,1 \pm 16,2$  и  $101,8 \pm 8,7$  кл/мкл). Изолированное поражение только оболочек головного мозга имелось в равных долях в обеих подгруппах (40,0 и 36,6% соответственно).

При проведении корреляционного анализа установлена отрицательная связь средней силы ( $r = -0,534$ ,  $p < 0,01$ ) между характером СМЖ и развитием туберкулеза ЦНС в ходе первичной/вторичной генерализации МБТ. При первично-генерализо-

ванном туберкулезе с поражением ЦНС ликвор чаще носил нейтрофильный характер, при развитии туберкулеза ЦНС в ходе вторично развивавшейся гематогенной генерализации МБТ он чаще был лимфоцитарным. Данный феномен можно объяснить формированием иммунного ответа в ходе длительно существующего туберкулезного процесса, при котором наблюдается более активное вовлечение специализированных лимфоцитов. У пациентов с первично-генерализованным туберкулезом, в ходе которого произошел ранний гематогенный прорыв с поражением ЦНС, наблюдается выраженное подавление специфического иммунитета и защита реализуется путем стимуляции неспецифического (нейтрофильного) характера иммунитета.

**Заключение.** Обнаружено, что повышение уровня общего белка наблюдается у пациентов независимо от объема поражения ЦНС, однако оно значительно более выражено у пациентов

с туберкулезным менингоэнцефаломиелитом. У пациентов с более низким уровнем CD4-лимфоцитов в крови наблюдается более высокое содержание белка в СМЖ. При туберкулезе ЦНС СМЖ имела умеренный плеоцитоз, который коррелировал с уровнем белка, а по мере увеличения уровня цитоза в нем повышалась доля нейтрофилов. У пациентов с туберкулезным менингитом наблюдали более высокий плеоцитоз по сравнению с пациентами с менингоэнцефалитом. При туберкулезе ЦНС более чем в половине случаев регистрировали нейтрофильный характер клеточного состава ликвора. Доля нейтрофилов в СМЖ повышалась по мере нарастания степени снижения иммунного статуса. Традиционный признак туберкулезного поражения ЦНС — снижение уровня глюкозы в СМЖ — характерен и для пациентов с ВИЧ-ассоциированным туберкулезом независимо от степени иммуносупрессии.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Torok M.E. Tuberculous meningitis: advances in diagnosis and treatment // *Br. Med. Bull.* 2015. Vol. 113 (1). P. 117–131.
2. Chin J.H. Tuberculous meningitis: Diagnostic and therapeutic challenges // *Neurology Clin. Pract.* 2014, Vol. 4 (3). P. 199–205.
3. Cecchini D., Ambrosioni J., Brezzo C. et al. Tuberculous meningitis in HIV-infected and non-infected patients: comparison of cerebrospinal fluid findings // *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2009. Vol. 13. P. 269–271.
4. Katrak S.M., Shembalkar P.K., Bijwe S.R. et al. The clinical, radiological and pathological profile of tuberculous meningitis in patients with and without human immunodeficiency virus infection // *J. Neurol. Sci.* 2000 Vol. 181 (1–2). P. 118–126.
5. Bossi P., Reverdy O., Caumes E., Mortier E. et al. Tuberculous meningitis: clinical, biological and x-ray computed tomographic comparison between patients with or without HIV infection // *Presse Med.* 1997. Vol. 26 (18). P. 844–847.
6. Van der Weert E.M., Hartgers N.M., Schaaf H.S. et al. Comparison of diagnostic criteria of tuberculous meningitis in human immunodeficiency virus-infected and uninfected children // *Pediatr. Infect. Dis. J.* 2006, Vol. 25(1). P. 65–69.
7. Thwaites G.E., Duc Bang N., Huy Dung N. The influence of HIV infection on clinical presentation, response to treatment, and outcome in adults with tuberculous meningitis // *J. Infect. Dis.* 2005. Vol. 192 (12). P. 2134–2141.
8. Новицкая О.Н. Проблемы лечения ВИЧ-позитивных больных с генерализованным туберкулезом и поражением оболочек головного мозга // *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2007. № 6. С. 50–54. [Novitskaya O.N. Problems of treatment of HIV-positive patients with generalized tuberculosis and lesions of the membranes of the brain. *Siberian Medical Journal (Irkutsk)*, 2007, No. 6, pp. 50–54 (In Russ.).]
9. Новицкая О.Н., Филиппова Т.П., Кая О.В., Гавриленко В.В. Особенности клинико-патоморфологических проявлений туберкулеза центральной нервной системы у больных с ВИЧ-инфекцией // *Туберкулез и болезни легких*. 2011. № 5. С. 77. [Novitskaya O.N., Filippova T.P., Kaya O.V., Gavrilenko V.V. Features of clinical and pathomorphological manifestations of central nervous system tuberculosis in patients with HIV infection. *Tuberculosis and lung diseases*, 2011. No. 5, p. 77 (In Russ.).]
10. Марданлы С.Г., Первушин Ю.В., Иванова В.Н. *Спинально-мозговая жидкость, лабораторные методы исследования и их клинико-диагностическое значение: учебное пособие для специалистов по клинической лабораторной диагностике*. Электргорск: ЗАО «ЭКОлаб», 2011. 72 с. [Mardanly S.G., Pervushin Yu.V., Ivanova V.N. *Cerebrospinal fluid, laboratory research methods and their clinical and diagnostic value: a textbook for specialists in clinical laboratory diagnostics*. Electrogorsk: CJSC «EKOlab», 2011, 72 p. (In Russ.).]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 25.03.2019 г.

#### Авторство:

Вклад в концепцию и план исследования — Пантелеева С.А., Пантелеев А.М. Вклад в сбор данных — Пантелеева С.А., Луценко А.В., Соколова О.С., Зонова А.В.  
Вклад в анализ данных и выводы — Пантелеева С.А., Луценко А.В., Пантелеев А.М. Вклад в подготовку рукописи — Пантелеева С.А., Пантелеев А.М., Луценко А.В., Соколова О.С., Зонова А.В.

**Сведения об авторах:**

*Пантелеев Александр Михайлович* — доктор медицинских наук, главный врач государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городской противотуберкулезный диспансер»; 196142, г. Санкт-Петербург, ул. Звездная 12; профессор кафедры социально-значимых инфекций и фтизиопульмонологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: alpantelev@gmail.com;

*Соколова Ольга Сергеевна* — врач-фтизиатр отделения туберкулеза и ВИЧ-инфекции государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская туберкулезная больница № 2»; 194214, Санкт-Петербург, пр. Тореза, д. 93; e-mail: helgaaster@mail.ru;

*Зонова Анастасия Владимировна* — врач-фтизиатр отделения туберкулеза и ВИЧ-инфекции государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская туберкулезная больница № 2»; 194214, Санкт-Петербург, пр. Тореза, д. 93; e-mail: nasty2208@gmail.com;

*Пантелеева Софья Александровна* — Клинический ординатор по специальности «Эндокринология» факультета послевузовского образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: panteleva.sofja@yandex.ru;

*Луценко Алексей Владимирович* — Слушатель ординатуры по специальности «Терапия» 1 факультета федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda2019@mail.ru.