

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 616.98:578.828.6]-092:612.017.1.064]-06:616.34-022.7]-078

Корогодская Е.Г.¹, Умбетова К.Т.¹, Белая О.Ф.¹, Юдина Ю.В.¹, Белаия Ю.А.², Зуевская С.Н.¹, Волчкова Е.В.¹**ШИГА-ТОКСИН У БОЛЬНЫХ ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ В ПРИСУТСТВИИ МОНО- И МИКСТМАРКЕРОВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ**

¹ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; ²ФГБУ «Федеральный научно-исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, 123098, г. Москва, ул. Гамалеи, д. 18

Цель – изучить частоту выявления и уровни Шига-токсина в кале у больных ВИЧ-инфекцией на стадии вторичных заболеваний в присутствии моно- и микст-О-антигенов кишечных бактерий.

Материалы и методы. В 2012–2014 гг. обследовано 123 больных ВИЧ-инфекцией 4А, 4Б, 4В, без диареи. Средний возраст больных 36,8±7,8 года. Контрольная группа – 40 доноров крови. В парных пробах кала в реакции коаггутинации на стекле тестировали липополисахарид/О-антигены в качестве маркеров возбудителей основных кишечных инфекций, антиген Шига-токсина и уровни IgG-иммунных комплексов (IgG-ИК в РКА на планшетах) у больных с моно- и микст-О-антигенами в кале.

Результаты. Установлены превышение частоты выявления и титров антигена Шига-токсина в кале у больных ВИЧ-инфекцией в сравнении с донорами, рост этих показателей при микстинфекции и тенденция к снижению при моноинфекции. Уровни IgG иммунных комплексов в кале были значительно ниже, чем у доноров крови ($p \leq 0,01$).

Заключение. Выявление моно- и микст-О-антигенов в кале больных ВИЧ-инфекцией, нарастание титров и частоты выявления антигена Шига-токсина, сниженные уровни IgG-ИК в кале свидетельствуют о выраженном дисбиозе кишечника и нарушении продукции специфических антител у больных ВИЧ-инфекцией на стадии вторичных заболеваний.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция; Шига-токсин; липополисахарид/О-антигены; кишечные бактерии; иммунные комплексы; коаггутинация.

Для цитирования: Эпидемиология и инфекционные болезни. 2015; 20 (6): 12–15.

Korogodskaya E.G.¹, Umbetova K.T.¹, Belaya O.F.¹, Yudina Yu.V.¹, Belaia Yu.A.², Zuevskaya S.N.¹, Volchkova E.V.¹

SHIGA TOXIN IN PATIENTS WITH HIV INFECTION IN THE PRESENCE OF MONO AND MIXED MARKERS OF INTESTINAL INFECTIONS

¹I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, 8/2, Trubetskaya str., Moscow, Russian Federation, 119991

²Research Center of Epidemiology and Microbiology Center named after Honorary Academician N.F. Gamaleya, 16, Gamaleya Str., Moscow, Russian Federation, 123098

The goal - to study the frequency of detection and levels of Shiga toxin in the feces of patients with HIV infection at the stage of secondary diseases in the presence of mono and mixed O-antigens of intestinal bacteria.

Materials and methods In 2012–2014 there were examined 123 patients with 4A, 4B, 4C- HIV infection, without diarrhea. The average age of patients accounted for 36,8 ± 7,8 years. The control group was consisted of 40 blood donors. In paired stool samples by means of the reaction of coagglutination (RCA) on slides there were tested LPS/O-antigens as markers of causal pathogens of major intestinal infections, Shiga toxin antigen and levels of IgG-immune complexes (IgG-IC in RCA on the plates) in patients with mono and mixed O-antigen in feces.

Results There were established the excess of detection rate and titers of antigen Shiga toxin in stool in patients with HIV in comparison with donors, an gain of these indices in mixed infection, and a downward trend of IgG-IC levels in the feces in all cases of HIV-infection if compared with blood donors ($p \leq 0.01$).

Conclusion Detection of mono- and mixed-O-antigens in the feces of patients with HIV infection, an gain in titers and the frequency of the detection of Shiga toxin antigen, declined IgG-IC levels in feces indicate to pronounced intestinal dysbiosis and disturbed production of specific antibodies in patients with HIV infection at the stage of secondary diseases.

Key words: HIV infection; Shiga toxin; lipopolysaccharide /O-antigens; intestinal bacteria; immune complexes; coagglutination.

For citation: Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni. 2015; 20(6): 12–15. (In Russ.)

For correspondence: Belaya O.F., e-mail: ofbelaya@mail.ru

Received 23.10.15

Введение

ВИЧ-инфекция в настоящее время является важнейшей медико-социальной проблемой в Российской Федерации. Активизация оппортунисти-

ческих инфекций – одна из наиболее частых причин смерти ВИЧ-инфицированных больных. Возбудители кишечных инфекционных заболеваний наряду с другими микроорганизмами могут определять особенности течения и прогноз заболевания [1–3]. Между тем у больных ВИЧ-инфекцией даже с диареей вероятность выявления энтеробактерий традиционным бактериологическим методом недостаточно высока и еще ниже – у больных

Для корреспонденции: Белая Ольга Федоровна, доктор мед. наук, проф., зав. лаб. по изучению токсических и септических состояний НИЦ ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, e-mail: ofbelaya@mail.ru

без диареи, причем эти исследования немногочисленны [4].

Выраженные изменения в кишечнике (атрофия ворсинок и ассоциированной с кишечником лимфоидной ткани) (GALT), снижение секреции IgA, гибель иммунокомпетентных клеток при ВИЧ-инфекции способствуют инфицированию патогенными энтеробактериями, ухудшают течение основного заболевания и снижают эффективность лечения ВИЧ и сопутствующих инфекций [5–7].

Эндотоксины/липополисахариды (ЛПС) грамотрицательных бактерий оказывают разнообразные биологические эффекты как напрямую, так и опосредованно через клетки-мишени, в том числе в малых дозах, являются причиной развития воспаления, усугубляют тяжесть клинического течения многих других заболеваний [8].

У энтеробактерий наиболее часто встречающимися и мощными экзотоксинами являются Шига-токсины [8–10]. Среди штаммов, принадлежащих к различным видам и родам семейства *Enterobacteriaceae*, антиген Шига-токсина обнаруживался у всех штаммов *S. dysenteriae* 1 и их О-мутантов, различных *E. coli*, *S. flexneri* различных сероваров, кроме VI, сальмонелл и йерсиний псевдотуберкулеза и не выявлялся у S-форм *S. flexneri* VI (Ньюкасл), *S. boydii*, *S. sonnei*, *S. dysenteriae* 2 и *S. typhi* [9].

Проведенные нами ранее исследования показали, что у больных ВИЧ-инфекцией на стадии вторичных заболеваний без диареи с высокой частотой выявляются маркеры патогенных энтеробактерий – ЛПС/О-антигены в кале и ЦИК сыворотки крови – шигелл, сальмонелл, йерсиний, а также кампилобактерий [3]. Присутствие такого важного фактора патогенности этих бактерий, как Шига-токсин, практически не изучено у этих больных. Между тем Шига-токсин может оказывать токсическое и летальное воздействие на множество клеток организма, включая иммунокомпетентные, причем даже в субтоксических дозах [10]. В связи с этим представляется актуальным изучение присутствия в организме больных ВИЧ-инфекцией Шига-токсина на фоне циркуляции в организме ЛПС/О-антигенов возбудителей распространенных кишечных инфекций в качестве факторов, лежащих в основе синдрома интоксикации, воспаления и возможной декомпенсации основного патологического процесса.

Цель – изучить частоту выявления и уровни Шига-токсина в кале у больных ВИЧ-инфекцией на стадии вторичных заболеваний в присутствии моно- и микст-О-антигенов кишечных бактерий.

Материалы и методы

В течение 2012–2014 гг. обследовано 123 больных ВИЧ-инфекцией 4А-, 4Б-, 4В-стадий без диареи, которые находились на лечении во 2-й ИКБ Департамента здравоохранения

г. Москвы. Средний возраст больных $36,8 \pm 7,8$ года. Диагноз заболевания установлен на основании анамнестических, эпидемиологических, клинических и лабораторных данных, стадии заболевания определены согласно Российской клинической классификации ВИЧ-инфекции в новой редакции [11]. В качестве контрольной группы обследованы здоровые доноры крови (40 человек).

У всех больных ВИЧ-инфекцией, включенных в исследование, в парных пробах кала в иммунологической реакции коаггутинации (РКА) на стекле с использованием соответствующих диагностикумов выявлены ЛПС/О-антигены возбудителей кишечных инфекций (*S. sonnei*, *S. flexneri* 1–5, 6, *Salmonella* sgr. B, C1, C2, D, E, *Y. pseudotuberculosis* I, III, *Y. enterocolitica* 03, 09, *Campylobacter* (*C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*), в виде единичных моноантигенов или в виде их сочетаний (микст). Также мы определяли частоту выявления, уровни антигена Шига-токсина и общие уровни среднемолекулярных IgG-иммунных комплексов (IgG-ИК в РКА на планшетах) в группах больных с моно- и микст-О-антигенами в кале. Методики подготовки биопроб и постановки РКА на стекле и планшетах подробно описаны ранее [9, 12, 13].

Результаты и обсуждение

У большего числа обследованных больных ВИЧ-инфекцией найдены единичные О-антигены тех или иных возбудителей (63,4%), у остальных – различные сочетания О-антигенов (см. таблицу). Частота выявления моноантигенов составила в кале 33,6%, микстантигенов – 89,2% ($p \leq 0,01$). Интересно отметить, что частота повторного выявления идентичных антигенов при моноинфекции отмечена всего у 3,57% больных, а при микстинфекции – у 54,35% больных ($p \leq 0,01$), что свидетельствовало о более длительном сохранении О-антигенов кишечных бактерий у больных микстинфекцией. У доноров крови

Частота выявления и уровни антигена Шига-токсина и IgG-иммунных комплексов в кале больных ВИЧ-инфекцией на стадии вторичных заболеваний без диареи

Характер выявления О-антигенов	Антиген Шига-токсина		IgG-иммунные комплексы	
	1-й анализ кала	2-й анализ кала	1-й анализ кала	2-й анализ кала
Моно	50%	40%		
	0,876 \pm 0,087*	0,647 \pm 0,09*	1,759 \pm 0,125*	1,987 \pm 0,176*
	(n = 78)	(n = 40)	(n = 77)	(n = 40)
Микст	68,2%	75,7%		
	0,916 \pm 0,09*	1,367 \pm 0,136*#	1,920 \pm 0,184*	1,798 \pm 0,197*
	(n = 45)	(n = 37)	(n = 45)	(n = 36)
Отсутствуют, контрольная группа – доноры крови (n = 40)	8%			
	0,039 \pm 0,029		2,974 \pm 0,036	

Примечание. * – достоверность различий с донорами крови ($p \leq 0,01$); # – достоверность различий с моноинфекциями и с 1-м анализом ($p \leq 0,01$).

в кале О-антигены кишечных бактерий из перечня выше найдены не были.

Уровни антигена Шига-токсина в кале достоверно превышали уровни Шига-токсина в кале у доноров крови, в то время как уровни IgG-иммунных комплексов у больных ВИЧ-инфекцией были достоверно снижены ($p \leq 0,01$).

При моноинфекции динамика уровней антигена Шига-токсина в парных пробах кала имела тенденцию к снижению, при микстинфекции уровни достоверно повышались ($p \leq 0,01$).

Частота выявления антигена Шига-токсина в условно-диагностическом титре 1:8 и выше при моноинфекции в 1-м и 2-м анализах кала имела тенденцию к снижению (50 и 40% соответственно; $p \geq 0,05$), а при микстинфекции – тенденцию к повышению (68,2 и 75,7% соответственно; $p \geq 0,05$).

Уровни IgG-иммунных комплексов практически не изменялись в ходе заболевания.

Полученные впервые данные свидетельствуют, что ВИЧ-инфицированные на стадии вторичных заболеваний, несмотря на отсутствие диареи, имеют в кишечнике ЛПС/О-антигены шигелл, сальмонелл, йерсиний и кампилобактерий, причем как в виде моноантигенов – 63,4% больных, так и в виде микстантигенов, которые дольше сохраняются в кишечнике и, несомненно, оказывают большую токсическую нагрузку на организм больных ВИЧ-инфекцией.

Впервые выявленные особенности динамики уровней антигена Шига-токсина в парных пробах кала (тенденция к снижению уровней при моноинфекции и достоверное повышение уровней при микстинфекции) свидетельствуют о нарастании продукции Шига-токсина в кишечнике у больных ВИЧ-инфекцией на стадии вторичных заболеваний в случае присутствия у них микст-О-антигенов и соответствующих нескольких патогенных кишечных бактерий.

Общий уровень среднемолекулярных IgG-иммунных комплексов у больных ВИЧ-инфекцией в кале был достоверно ниже, чем в кале у доноров крови, что свидетельствовало в целом о сниженной продукции специфических антител на фоне высокой циркуляции в организме ЛПС/О-антигенов кишечных патогенов, продуцирующих Шига-токсин.

В целом выявление моно- и микст-О-антигенов в кале больных ВИЧ-инфекцией, нарастание титров и частоты выявления антигена Шига-токсина, сниженные уровни IgG-ИК в кале свидетельствуют о выраженном дисбиозе кишечника и нарушении продукции специфических антител у больных ВИЧ-инфекцией.

Полученные данные показывают возможность использования достаточно простого метода (РКА) с целью быстрого выявления кишечных патогенов по их О-антигенам и продукции Шига-токсина в качестве маркеров значительных дисбиотических сдвигов микрофлоры кишечника, что перспективно для дальнейших исследований их влияния на иммунную систему, характер течения и эффективность антиретровирусной терапии у больных ВИЧ-инфекцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Feasey N.A., Healey P., Gordon M.A. Review article: the aetiology, investigation and management of diarrhoea in the HIV-positive patient. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2011; 34 (6): 587–603.
2. Скачков М.В., Михайлова Н.Р., Михайлов С.П. Микробный биоценоз кишечника у больных с ВИЧ-инфекцией. *Эпидемиология и иммунопрофилактика*. 2007; 6 (37): 14–6.
3. Корогодская Е.Г., Умбетова К.Т., Белая О.Ф., Мазус А.И., Юдина Ю.В., Белая Ю.А. и др. Разнообразие ЛПС/О-антигенов возбудителей кишечных инфекций у больных ВИЧ-инфекцией на стадии вторичных заболеваний. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2015; 20 (1): 4–7.
4. Uppal B., Kashyap B., Bhalla P. Enteric pathogens in HIV/AIDS from a tertiary care hospital. *Indian J. Commun. Med.* 2009; 34 (3): 237–42.
5. Nazli A., Chan O., Dobson-Belaire W.N., Ouellet M., Tremblay M.J., Gray-Owen S.D. et al. Exposure to HIV-1 directly impairs mucosal epithelial barrier integrity allowing microbial translocation. *PLoS Pathog.* 2010; 6 (4): e1000852.
6. Lichtman S.M. Bacterial translocation in humans. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2001; 33 (1): 1–10.
7. Klatt N.R., Funderburg N.T., Brenchley J.M. Microbial translocation, immune activation and HIV disease. *Trends Microbiol.* 2013; 21 (1): 6–13.
8. Пак С.Г., Белая О.Ф., Малов В.А., Волчкова Е.В., Еровиченков А.А. Опыт и перспективы изучения синдрома интоксикации в инфекционной патологии. *Журнал инфектологии (СПб.)*. 2009; 1 (1): 9–17.
9. Белая Ю.А., Кудрявцева Л.Ю., Петрухин В.Г., Белая О.Ф. Выявление антигена Шига-токсина в связи с другими факторами вирулентности – О- и К-антигенами энтеробактерий. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 1993; 4: 13–20.
10. Siegler R.L., Pyshter T.J., Lou R., Tesh V.L., Taylor F.B. Jr. Response to Shiga toxin-1, with and without lipo-polysaccharide, in a primate model of hemolytic uremic syndrome. *Am. J. Nephrol.* 2001; 21 (5): 20–5.
11. Приказ МЗиСР РФ № 166 от 17.03.2005 г.
12. Белая О.Ф., Черкасов В.Л., Белая Ю.А., Быстрова С.М., Ценева Г.Я., Вяльба Е.В. Реакция коагуляции при кишечных инфекционных заболеваниях: Методические рекомендации. М.: МЗ СССР; 1990.
13. Белая Ю.А., Белая О.Ф., Быстрова С.М., Петрухин В.Г., Прокофьева Е.М. Способ получения диагностикума для выявления термостабильных антигенов кампилобактеров. Патент РФ № 2086984, 10 августа 1997 г.

REFERENCES

1. Feasey N.A., Healey P., Gordon M.A. Review article: the aetiology, investigation and management of diarrhoea in the HIV-positive patient. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2011; 34 (6): 587–603.
2. Skachkov M.V., Mikhaylova N.R., Mikhaylov S.P. Microbial intestinal biocenosis in patients with HIV infection. *Epidemiologiya i infeksionnye bolezni*. 2007; 6 (37): 14–6. (in Russian)
3. Korogodskaya E.G., Umbetova K.T., Belaya O.F., Mazus A.I., Yudina Yu.V., Belaya Yu.A. et al. Diversity of LPS/O-antigens of causative agents of intestinal infections in HIV-infected patients at the stage of secondary diseases. *Epidemiologiya i infeksionnye bolezni*. 2015; 20 (1): 4–7. (in Russian)
4. Uppal B., Kashyap B., Bhalla P. Enteric pathogens in HIV/AIDS from a tertiary care hospital. *Indian J. Commun. Med.* 2009; 34 (3): 237–42.
5. Nazli A., Chan O., Dobson-Belaire W.N., Ouellet M., Tremblay M.J., Gray-Owen S.D. et al. Exposure to HIV-1 directly impairs mucosal epithelial barrier integrity allowing microbial translocation. *PLoS Pathog.* 2010; 6 (4): e1000852.
6. Lichtman S.M. Bacterial translocation in humans. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2001; 33 (1): 1–10.
7. Klatt N.R., Funderburg N.T., Brenchley J.M. Microbial translocation, immune activation and HIV disease. *Trends Microbiol.* 2013; 21 (1): 6–13.
8. Pak S.G., Belaya O.F., Malov V.A., Volchkova E.V., Erovichen-

- kov A.A. Experience and prospects of studying intoxication syndrome in infectious pathology. *Zhurnal infektologii (SPb.)*. 2009; 1 (1): 9–17. (in Russian)
9. Belaya Yu.A., Kudryavtseva L.Yu., Petrukhin V.G., Belaya O.F. The detection of the Shiga toxin antigen in connection with other virulence factors—the O and K antigens of enterobacteria. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 1993; (4): 13–20. (in Russian)
10. Siegler R.L., Pysher T.J., Lou R., Tesh V.L., Taylor F.B. Jr. Response to Shiga toxin-1, with and without lipopolysaccharide, in a primate model of hemolytic uremic syndrome. *Am. J. Nephrol.* 2001; 21 (5): 20–5.
11. Order of the Russian Federation № 166 Ministry of Health and Social Development from 17.03.2005.
12. Belaya O.F., Cherkasov V.L., Belaya Yu.A., Bystrova S.M., Tseneva G.Ya., Vyal'ba E.V. *Coagglutination Reaction in Intestinal Infectious Diseases: Guidelines*. Moscow: HM USSR; 1990. (in Russian)
13. Belaya Yu.A., Belaya O.F., Bystrova S.M., Petrukhin V.G., Prokof'eva E.M. *A method of Producing Diagnosticum to Detect Campylobacter Thermostable Antigens*. Patent RU 2086984, August 10, 1997. (in Russian)

Поступила 23.10.15

Сведения об авторах:

Корогодская Екатерина Геннадьевна, аспирант каф. инфекционных болезней МПФ ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова»; **Умбетова Карина Туракбаевна**, доктор мед. наук, проф. каф. инфекционных болезней МПФ ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова»; **Юдина Юлия Владимировна**, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. лаб. по изучению токсических и септических состояний НИЦ ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова»; **Белая Юлия Александровна**, доктор мед. наук, проф., руководитель группы иммунологии энтеральных инфекций ГБУН ФНИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи; **Зуевская Светлана Николаевна**, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. лаб. по изучению токсических и септических состояний НИЦ ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова»; **Волчкова Елена Васильевна**, доктор мед. наук, проф., зав. каф. инфекционных болезней МПФ ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова».

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2105

УДК 616.98:578.828.6]-092:612.017.1.064]-036.22

Науменко В.В., Сологуб Т.В., Цветков В.В., Цыбалова Л.М.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ВЕДУЩИХ ФАКТОРОВ РИСКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ КРУПНОГО МЕГАПОЛИСА

ФГБУ «НИИ гриппа» Минздрава России, 197376, г. Санкт-Петербург, Россия, ул. профессора Попова, д. 15/17

Пандемия ВИЧ-инфекции продолжается уже почти 30 лет, по своей характеристике она является гетерогенной, динамичной и высокорезистентной к мерам противодействия. Ленинградская область и Санкт-Петербург на сегодняшний день относятся к наиболее пораженным субъектам Российской Федерации, так как почти 1% населения этого города имеет ВИЧ-положительный статус. Несмотря на снижение заболеваемости ВИЧ-инфекцией постоянно проживающего населения Центрального района, эпидемиологическая ситуация по ВИЧ-инфекции остается напряженной, что обусловлено ростом кумулятивного числа ВИЧ-инфицированных и больных СПИДом, ростом заболеваемости и смертности больных сочетанной инфекцией ВИЧ/туберкулез, активизацией выхода эпидемии из уязвимых групп населения в общую популяцию. Вместе с тем продолжает формироваться когорта больных ВИЧ-инфекцией с высоким риском позднего выявления туберкулеза.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция; эпидемия ВИЧ-инфекции; ВИЧ; СПИД; туберкулез; пути передачи ВИЧ-инфекции.

Для цитирования: Эпидемиология и инфекционные болезни. 2015; 20 (6): 15–18.

Naumenko V.V., Sologub T.V., Tsvetkov V.V., Tsybalova L.M.

CHARACTERISTICS OF THE EPIDEMIC PROCESS AND THE LEADING RISK FACTORS FOR HIV INFECTION IN CONDITIONS OF A LARGE METROPOLIS.

Research Institute of Influenza, 15/17, Professora Popova str., Saint-Petersburg, Russian Federation, 197376

The HIV epidemic has been going on for nearly thirty years, it is a heterogeneous, dynamic and highly resistant to countermeasures. The Leningrad Region and the city of St. Petersburg today are referred to the most affected regions of the Russian Federation, as nearly 1% of the population of this city has HIV positive status. Despite the decline in the HIV infection incidence of the resident population of the Central District, the epidemiological situation for HIV infection remains to be tense, due to the increase in the cumulative number of HIV-infected and AIDS patients, the increase of the morbidity rate and mortality in co-infected patients with HIV/tuberculosis, activation of the output of the epidemic in vulnerable groups into the general population. At the same time, a cohort of HIV-infected patients with a high risk of late detection of tuberculosis continues to form

Key words: HIV infection; HIV infection epidemic; HIV; AIDS; tuberculosis; ways of transmission of HIV infection.

For citation: *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni*. 2015; 20(6): 15–18. (In Russ.)

For correspondence: *Naumenko V.V.*, mail: vitali.naumenko@gmail.com

Received 07.10.15

Для корреспонденции: *Науменко Виталий Владимирович*, научный сотрудник ФГБУ «НИИ гриппа» Минздрава России, E-mail: vitali.naumenko@gmail.com