

О МЕТОДИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ПО ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ В СИСТЕМЕ ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России, 119991, Москва

Проведен анализ соответствия утвержденных методов паразитологических исследований целям обеспечения эффективной системы санитарно-гигиенического мониторинга и контроля паразитарной безопасности окружающей среды. Установлено несоответствие методических процедур международным стандартам лабораторных технологий и отставание в обеспечении нормативно-правовых требований. Одним из направлений в решении проблем практической службы здравоохранения является совершенствование материально-технической и методической базы паразитологических лабораторий, внедрение высокотехнологических роботизированных микроскопов-анализаторов и методов исследований, основанных на применении иммуносорбентов – методы иммуномагнитной сепарации (ИМС), адаптированного к паразитологическим исследованиям объектов окружающей среды различного природного происхождения. Методы исследований ИМС основаны на применении иммуносорбентов.

Ключевые слова: *методы лабораторного контроля; стандартизированные процедуры; паразитарные показатели; санитарная и экологическая паразитология; биологическая безопасность; объекты окружающей среды.*

Для цитирования: Асланова М.М., Кузнецова К.Ю., Синицына О.О., Загайнова А.В. О методическом обеспечении гигиенических нормативов по паразитологическим показателям в системе гигиенического мониторинга окружающей среды. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(10): 980-982. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-980-982>

Для корреспонденции: Асланова Мария Михайловна, ст. науч. сотр. лаб. санитарной бактериологии и паразитологии ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России, 119991, Москва. E-mail: milkbacterialab@list.ru

Aslanova M.M., Kuznetsova K.Yu., Sinitsyna O.O., Zagaynova A.V.

THE EFFECTIVENESS AND ADEQUACY OF METHODOLOGICAL SUPPORT FOR HYGIENIC STANDARDS FOR PARASITOLOGICAL INDICES IN THE SYSTEM OF STATE ENVIRONMENTAL MONITORING

Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks, Moscow, 119991, Russian Federation

There was performed the analysis of the correspondence of approved methods of parasitological research to goals of ensuring an effective system of sanitary and hygienic monitoring and control of parasitic environmental safety. There has been established the discrepancy between the methodological procedures and the international standards of laboratory technologies and the backlog in the provision of regulatory and legal requirements. One of directions in solving the problems of the practical health service is the improvement of the material and technical and methodological basis of parasitological laboratories, the introduction of high-tech robotic microscope analyzers and research methods based on the use of immunosorbents - methods of immunomagnetic separation (IMS), adapted to parasitological studies of environmental objects of various natural origin. IMS methods of investigation are based on the use of immunosorbents.

Key words: *methods of the laboratory control; standardized procedures; parasitic indices; sanitary and environmental Parasitology; biological safety; environmental objects.*

For citation: Aslanova M.M., Kuznetsova K.Yu., Sinitsyna O.O., Zagaynova A.V. The effectiveness and adequacy of methodological support for hygienic standards for parasitological indices in the system of state environmental monitoring. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(10): 980-982. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-980-982>

For correspondence: Marya M. Aslanova, MD, senior researcher of the Laboratory of Sanitary Bacteriology and Parasitology of the Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks, Moscow, 119 991, Russian Federation. E-mail: milkbacterialab@list.ru

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment: The study had no sponsorship.

Received: 6 March 2017

Accepted: 05 July 2017

Введение

Современное состояние методического обеспечения лабораторного контроля паразитарного загрязнения объектов окружающей среды значительно отстаёт от аналоговых международных стандартов. В докладе комитета экспертов ВОЗ по биологической стандартизации сформулирован перечень рекомендуемых критериев для оценки качества лабораторного контроля, среди которых были упомянуты: точность, воспроизводимость; оценка параллелизма результатов исследования анализируемых параметров; сопоставление результатов определения анализируемого вещества, полученных разными методами [7, 11]. Однако действующие на территории РФ методы контроля и санитарно-паразитологического анализа объектов окружающей среды отстают от предъявляемых ха-

рактеристик международных стандартов к лабораторным исследованиям [6, 8].

Целью исследования является анализ эффективности и достаточности методического обеспечения гигиенических нормативов по паразитологическим показателям в системе биологического контроля безопасности окружающей среды и рисков для здоровья населения.

Материал и методы

Применены методы сравнительного анализа, основанные на факторизации международных и национальных правовых актов; использованы сведения федеральной статистической отчетности о санитарном состоянии объектов окружающей среды, об инфекционной и паразитарной заболеваемости населения Российской Федерации.

Сравнительные данные эффективности и трудоёмкости утверждённых методов паразитологических исследований

Метод	Объект исследования	Время пробоподготовки	Учёт результатов исследования одной пробы	Воспроизводимость исследований	Определение стандартного количества исследований из одной пробы	Чувствительность методов по обнаружению видового разнообразия возбудителей		
						яйца гельминтов	цисты <i>L.intestinalis</i>	ооцисты <i>C.parvum</i>
Романенко	Смывы с поверхностей	30 мин	3–5 мин	Отсутствует	Нет	Не более 65%	Не более 65%	Не обнаруживает
Романенко	Почва	2 ч	Не более 15 мин	"	"	70% <i>p. Nematodae</i>	Не обнаруживает	
Падченко	Почва	До 3 сут	3–5 мин	"	"	Не обнаруживает	Не более 53%	
Последовательной фильтрации	Вода питьевая, вода водоисточников	6 ч	Не менее 2 ч	"	"	100%	15%	
Эфир-формалиновой седиментации (ВОЗ)	Биологический материал (кал)	15 мин	3–5 мин	"	1 исследование	100%	80%	

Результаты и обсуждение

Утверждённые методы санитарно-паразитологических исследований не унифицированы и определяют наличие яиц гельминтов, личинок гельминтов, цисты кишечных простейших в различных объектах окружающей среды отдельно по таксономическим группам патогенов. Например, для определения паразитарного загрязнения почвы применяют 3 разных метода исследования: определение яиц гельминтов – по методу Романенко, личинок гельминтов – по методу Бермана, цист патогенных кишечных простейших – по методу Падченко. Метод определения ооцист криптоспоридий (*Cryptosporidium species*), нормируемых в СанПиН 3.2.3215–14 «Профилактика паразитарных болезней», не разработан. В связи с чем временные затраты на исследование одной пробы почвы увеличиваются в 4 раза, трудозатраты на одно исследование составляют более 24 часов, что ограничивает производительность и эффективность работы паразитологических лабораторий по номенклатуре, объёму и качеству проводимых исследований (табл.).

Многоэтапность исследований, применение ручного труда, длительность подготовительных процедур, избирательное определение разных видов возбудителей на практике приводят к субъективизации полученных результатов в зависимости от квалификации и профессиональных качеств исследователя. Замена ручного труда в лабораторных технологиях роботизированными системами управления этапами пробоподготовки и микроскопирования является общим мировым трендом [5, 8]. Одним из направлений в решении проблем практической службы здравоохранения, с точки зрения авторов этой статьи, является совершенствование материально-технической и методической базы паразитологических лабораторий, внедрение высокотехнологических роботизированных микроскопов-анализаторов и методов исследований, основанных на применении иммуносорбентов ИМС [1]. Так, по данным С.Н. Власовой, В.Н. Закатова, В.Е. Ларина (2013) при исследовании 300 проб воды открытых водных объектов Московской области методом ИМС ооцисты *C.parvum* обнаружены в 8 пробах (2,7%), цисты *L.intestinalis* – в 12 пробах (4%), тогда как утверждённые методы свидетельствовали об отсутствии цист патогенных кишечных простейших. В результате анализа данных, полученных санитарно-паразитологической лабораторией ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» Республики Башкортостан, где в 2014 г. для анализа воды плавательных бассейнов, поверхностных водных объектов и питьевой воды применяли параллельно методы ИМС и последовательной фильтрации. Было установлено, что выявляемость цист *L.intestinalis* и ооцист *C.parvum* значительно выше при использовании метода ИМС. Так, в 5 из 347 проб воды плавательных бассейнов методом ИМС обнаружены цисты *L.intestinalis* (1,44%), в 7 пробах – ооцисты *C.parvum* (2%); в 12 из 224 проб воды открытых водных объектов обнаружены цисты *L.intestinalis* (5,4%), в 10 пробах – ооцисты *C.parvum* (4,47%); в 2 из 50 проб питьевой воды обнаружены ооцисты *C.parvum* (4%). В то же время утверждённым методом цисты *L.intestinalis* и ооцисты *C.parvum* ни в одной пробе не обнаружены [4]. В собственных натуральных исследованиях 16 проб воды плавательных бассейнов методом ИМС в трёх пробах авторами статьи были получены аналогич-

ные результаты: обнаружены цисты *L.intestinalis* (18,7%), в четырёх – ооцисты *C.parvum* (25%), методом последовательной фильтрации с использованием аналитических трековых мембран цисты *L.intestinalis* и ооцисты *C.parvum* не обнаружены. В данном контексте улучшение лабораторного контроля качества воды по паразитологическим показателям является одним из методов оптимизации системы государственного мониторинга водных объектов, обеспечивающим биологическую безопасность страны [2, 3]. Следовательно, технологическое переоснащение лабораторий позволит создать условия для объективизации и воспроизводимости этапов паразитологических исследований, их стандартизации и организации производственных процедур на уровне мировых стандартов.

Заключение

Применяемые в лабораторной службе здравоохранения РФ методы контроля паразитарной безопасности объектов окружающей среды не соответствуют международным стандартам биологического контроля по объективности, воспроизводимости, точности и результативности. Одним из направлений в решении проблем практической службы здравоохранения, с точки зрения авторов этой статьи, является совершенствование материально-технической и методической базы паразитологических лабораторий, внедрение высокотехнологических роботизированных микроскопов-анализаторов и методов исследований, основанных на применении иммуносорбентов – метода иммуномагнитной сепарации, адаптированного к паразитологическим исследованиям объектов окружающей среды различного природного происхождения.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература (п.п. 13 см. References)

1. Асланова М.М., Кузнецова К.Ю., Морозов Е.Н. Эффективная лабораторная диагностика – основа мониторинга паразитарных болезней. *Здоровье населения и среда обитания*. 2016; (1): 34–7.
2. Асланова М.М., Сыскова Т.Г., Черникова Е.А. Паразитологический мониторинг как составная часть эпидемиологического надзора за гельминтозами в Российской Федерации. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. 2014; (1): 13.
3. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года. М.; 2009.
4. Информационный сборник статистических и аналитических материалов. М.; 2014.
5. Медовый В.С., Панов С.А., Кузнецова К.Ю., Асланова М.М., Шихбабаева Ф.М. Технологии цифровой и сканирующей микроскопии для анализов паразитологической экспертизы. *Медицина и высокие технологии*. 2016; (1): 71–6.
6. Онищенко Г.Г. Критерии опасности загрязнения окружающей среды. *Гигиена и санитария*. 2003; 82(6): 3–4.
7. Постановление Правительства Российской Федерации N 761 «Об обеспечении гармонизации российских санитарно-эпидемиологических требований, ветеринарно-санитарных и фитосанитарных мер с международными стандартами». М.; 2009.
8. Рахманин Ю.А., Журавлев П.В., Алешня В.В., Панасовцев О.П., Артемова Т.З., Загайнова А.В. и др. Научное обоснование совершенствования санитарно-бактериологического мониторинга при питьевом водопользовании. *Гигиена и санитария*. 2014; 93(6): 68–72.

9. ВОЗ. Руководство по обеспечению качества питьевой воды. Том 1. Рекомендации. Женева; 2004.
10. Всемирная организация здравоохранения. Available at: <http://www.who.int/ru/>
11. Сергиев В.П., Успенский А.В., Романенко Н.А., Горохов В.В., Супряга В.Г., Старкова Т.В., Черникова Е.А. и др. «Новые и возвращающиеся» гельминтозы как потенциальный фактор социально-эпидемических осложнений в России. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. 2005; (4): 6–8.
12. Скрябин К.И., Шихобалова Н.П., Петров А.М., Левашов М.М. *Строительство гельминтологической науки и практики в СССР. Том 1*. М.: Академия наук СССР; 1962.

References

1. Aslanova M.M., Kuznetsova K.Yu., Morozov E.N. Effective laboratory diagnosis is the basis for monitoring parasitic diseases. *Zdorov'e naseledeniya i sreda obitaniya*. 2016; (1): 34–7. (in Russian)
2. Aslanova M.M., Syskova T.G., Chernikova E.A. Parasitological monitoring as an integral part of epidemiological surveillance of helminthiasis in the Russian Federation. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*. 2014; (1): 13. (in Russian)
3. Water Strategy of the Russian Federation for the period until 2020. Moscow; 2009. (in Russian)
4. Information collection of statistical and analytical materials. Moscow; 2014. (in Russian)

5. Medovyy V.S., Panov S.A., Kuznetsova K.Yu., Aslanova M.M., Shikhbabaeva F.M. Technologies of digital and scanning microscopy for parasitological examination. *Meditina i vysokie tekhnologii*. 2016; (1): 71–6. (in Russian)
6. Onishchenko G.G. Criteria for the risk of environmental pollution. *Gigiena i sanitariya*. 2003; 82(6): 3–4. (in Russian)
7. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 761 «On ensuring the harmonization of Russian sanitary and epidemiological requirements, veterinary-sanitary and phytosanitary measures with international standards». Moscow; 2009. (in Russian)
8. Rakhmanin Yu.A., Zhuravlev P.V., Aleshnya V.V., Panasovets O.P., Artemova T.Z., Zagaynova A.V., et al. Scientific substantiation of the improvement of sanitary-bacteriological monitoring in drinking water use. *Gigiena i sanitariya*. 2014; 93(6): 68–72. (in Russian)
9. WHO. Guidelines for the quality of drinking water. Vol. 1. Recommendations. Geneva; 2004. (in Russian)
10. World Health Organization. Available at: <http://www.who.int/en/>
11. Sergiev V.P., Uspenskiy A.V., Romanenko N.A., Gorokhov V.V., Supryaga V.G., Starkova T.V., Chernikova E.A., et al. «New and recurring» helminthiasis as a potential factor of social and epidemic complications in Russia. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*. 2005; (4): 6–8. (in Russian)
12. Skryabin K.I., Shikhobalova N.P., Petrov A.M., Levashov M.M. *Construction of Helminthological Science and Practice in the USSR. Vol. 1 [Stroitel'stvo gel'mintologicheskoy nauki i praktiki v SSSR. Tom 1]*. Moscow: Akademiya nauk SSSR; 1962. (in Russian)
13. WHO expert committee on biological standardization. World health organization technical report series 658/33. Geneva; 1981.

Поступила 06.03.17
Принята к печати

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 612.12.084

Железняк Е.В., Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Коганова З.И., Зыкова И.Е., Гришин Д.А., Ревазова Т.Л.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДФПГ-ТЕСТА ДЛЯ ОЦЕНКИ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ СЫВОРОТКИ КРОВИ В НАТУРНОМ ГИГИЕНИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ

ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России, 119991, Москва

Метод оценки антиоксидантной активности (АОА) образцов по их способности восстанавливать стабильный радикал 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (ДФПГ-тест) широко применяется в фармакологической и пищевой химии, был использован в ряде работ клиницистов для оценки суммарной активности низкомолекулярных антиоксидантов сыворотки крови, но никогда ранее не применялся в токсикологических и гигиенических исследованиях. Авторами статьи разработана модификация ДФПГ-теста с заменой органического растворителя на водный раствор неионного детергента, совместимый с нативной сывороткой. Модифицированная тест-система апробирована в пяти токсикологических экспериментах на лабораторных животных («Гигиена и санитария». 2016(9): 884–890) и в данном исследовании влияния загрязнений атмосферного воздуха на состояние организма жителей Москвы (142 чел. в возрасте 43,5 ± 11,8 лет). Антиоксидантная активность (АОА) сыворотки крови обследованных лиц, измеренная с помощью ДФПГ-теста, имела близкое к нормальному распределение без половых различий, медленно снижалась с возрастом со скоростью около 0,4 % в год и была связана достоверной положительной связью с содержанием в сыворотке катаболического антиоксиданта – мочевой кислоты ($R = 0,257$; $p = 0,002$). Влияние загрязнений атмосферного воздуха по месту проживания обследованных лиц изучали двумя способами: 1) путем деления территории Москвы на 2 зоны по архивным данным Росгидромета; 2) методом картографической «привязки» адресов проживания лиц к ближайшему из 46-ти маршрутных постов Роспотребнадзора. Не найдено достоверных различий по использованным 12-ти биохимическим показателям состояния организма, включая данные ДФПГ-теста, между жителями двух выделенных зон города. Найдена достоверная связь между АОА сыворотки обследованных жителей в ДФПГ-тесте и среднегодовой содержанием бензола в атмосферном воздухе ($R = 0,342$; $p = 0,00003$) при индивидуальной оценке экспозиций по данным маршрутных постов. По результатам множественного регрессионного анализа, вклады двух основных предикторов величины АОА сыворотки в ее общую дисперсию (содержание в воздухе бензола и содержание в сыворотке мочевой кислоты) были независимыми и составляли 14 и 8,5 % ($p = 0,000002$ и $p = 0,00018$ соответственно).

Ключевые слова: окислительный стресс; сыворотка крови; антиоксидантная активность; 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил; ДФПГ-тест; жители Москвы; загрязнения атмосферного воздуха.

Для цитирования: Железняк Е.В., Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Коганова З.И., Зыкова И.Е., Гришин Д.А., Ревазова Т.Л. Использование ДФПГ-теста для оценки антиоксидантной активности сыворотки крови в натурном гигиеническом исследовании. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(10): 982–986. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-982-986>

Для корреспонденции: Хрипач Людмила Васильевна, д-р биол. наук, зав. лаб. биохимии с группой иммунологии ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России, 119991, Москва. E-mail: lkhrpach@mail.ru

Zheleznyak E.V., Khrpach L.V., Knyazeva T.D., Koganova Z.I., Zykova I.E., Grishin D.A., Revazova T.L.

DPPH TEST APPLICATION THE FOR EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT SERUM ACTIVITY IN FIELD ENVIRONMENTAL STUDY

Center for Strategic Planning and Management of Medical and Biological Health Risks, Moscow, 119991, Russian Federation

The method of the evaluation of the antioxidant activity (AOA) with a help of stable radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl test (DPPH test) widely applied in pharmacological and food chemistry, was used also in some clinic investigations for the assessment of the total activity of serum low-molecular-weight antioxidants, but never was applied earlier for