

76. Gubin A.T., Marennyy A.M., Sakovich V.A., Astafurov V.I., Nefedov N.A., Penezhev A.V. Survey of Areas Serviced by FMBA of Russia, to Determine Radon Indoor Concentrations. *Meditsina ekstremal'nykh situatsiy*. 2012; (4): 77-88. (in Russian)
77. Marennyy A.M., Romanov V.V., Astafurov V.I., Gubin A.T., Kiselev S.M., Nefedov N.A., Survey of the City of Krasnokamensk to Determine the Radon Concentrations Indoors. *Radiatsionnaya gigiena*. 2015; 8(1): 23-9. (in Russian)
78. Marennyy A.M., Kiselev S.M., Titov A.V., Zolotukhina S.B., Astafurov V.I., Dmitriev V.A., et al. Results of radon concentration measurements in some regions of Russia. *Radiatsionnaya gigiena*. 2013; 6(3): 47-52. (in Russian)
79. Marennyy A.M., Nefedov N.A., Vorozhtsov A.S. Results of Radon Concentration Measurements in Some Regions of Russia. *Radiation Measurements*. 1996; 26(1): 649-53.
80. Marennyy A.M., Nefedov N.A., Vorozhtsov A.S., Vereyko S.P., Kokorev P.F. Seasonal Measurement of the Mean Activity Concentration of Radon in Dwellings of the City of Lermontov. In: *Proceedings of «Practice of the Public Protection against Radon Exposure» [Materialy konferentsii «Praktika zashchity naseleniya ot oblucheniya radonom»]*. St. Petersburg; 1996: 30-1. (in Russian)
81. Marennyy A.M., Meshkov N.A., Nefedov N.A., Vorozhtsov A.S., Rusanov A.M., Vereshchagin N.N. Average Activity Concentration of Radon in Dwellings of the Orenburg Region. In: *Proceedings of «Practice of the Public Protection against Radon Exposure» [Materialy konferentsii «Praktika zashchity naseleniya ot oblucheniya radonom»]*. St. Petersburg; 1996: 34. (in Russian)
82. Borisov V.P., Marennyy A.M., Saldan L.P. *Radon in dwellings in Altai region of Russia. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe*. Dubrovnik; 2001.
83. Marennyy A.M., Shinkarev S.M., Penezhev A.V., Frolova A.V., Morozov Yu.A., Okhrimenko S.E., et al. Assessment of exposure to the population of Moscow from natural sources of radiation. In: Sugahara T., Morishima H., Sohrabi M., Sasaki Y., Hayata I., Akiba S., eds. *High Levels of Natural Radiation and Radon Areas: Radiation Doses and Health Effects. Proceedings of the 6th International Conference on high levels of natural radiation and radon areas, held in Osaka, Japan September 6-10, 2004*. Amsterdam; 2005: 356-7.
84. Marennyy A.M. Scriming Studies of Radon Concentrations in Dwellings of Settlements. In: «Health Physics Aspects of the Public Radiation Protection at the Areas with Excessive Radiation Levels» [Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Gigienicheskie aspekty obespecheniya radiatsionnoy bezopasnosti naseleniya na territoriyakh s povysheym urovnem radiatsii»]. St. Petersburg; 2008: 99-101. (in Russian)
85. Marennyy A.M., Andreev N.M., Astafurov V.I., Gubin A.T., Dmitriev V.A., Marennyy M.A., et al. Integral Measurement of the Average Activity Concentration of Radon in Dwellings of the Settlements of the Chelyabinsk Region. In: *The Theses of the Conference «Relevant Issues of Radiation Health Physics» [Tezisy konferentsii «Aktual'nye voprosy radiatsionnoy gigienyy»]*. St. Petersburg; 2010: 98-9. (in Russian)
86. Zhukovskiy M.V., Yarmoshenko I.V. *Radon: Measurement, Doses, Risk Assessment [Radon: Izmerenie, Dozy, Otsenka Riska]*. Ekaterinburg; 1997. (in Russian)
87. Marennyy A.M., Andreev N.M., Gubin A.T., Sakovich V.A., Dmitriev V.A., Kiselev S.M., et al. Long-Term Indoor Radon Measurements in the Chelyabinsk Region, Russia. In: *13th International Congress of the International Radiation Protection Association (IRPA)*. Glasgow; 2012.
88. Ramzaev P.V., ed. *Radiation Doses to the Population of the Russian Federation over 1999: Handbook [Dozy ioniziruyushchego izlucheniya u naseleniya Rossiyskoy Federatsii v 1999 godu: Spravochnik]*. St. Petersburg; 2001. (in Russian)
89. Solov'ev M.Yu., Kalinina M.V., Stamat I.P. Radon Concentration in Air of Newly and Used Buildings of the Rostov Region. *Radiatsionnaya gigiena*. 2010; 3(2): 62-6. (in Russian)
90. Gorskiy G.A., Stamat I.P. On the Assessment of the Effectiveness of Preventive Supervision for the Public Radiation Protection under Exposure to Natural Sources of Ionizing Radiation. *Radiatsionnaya gigiena*. 2008; 1(3): 41-5. (in Russian)
91. Nazaroff W.M., Nero A.V. *Radon and Its Decay Products in Indoor Air*. New York: John Wiley and Sons; 1988.
92. Ruzer L.S. *Radioactive Aerosols [Radioaktivnye aeroli]*. Moscow: Energoatomizdat; 2001. (in Russian)
93. Marennyy A.M., Tsapalov A.A., Miklyaev P.S., Petrova T.B. *Laws of the Radon Field Generation in the Geological Environment [Zakonmernosti formirovaniya radonovogo polya v geologicheskoy srede]*. Moscow: Pero; 2016. (in Russian)

Поступила 03.07.17
Принята к печати 18.10.17

© ШАНДАЛА М.Г., 2018

УДК 614.7:616-092.11

Шандала М.Г.^{1,2}

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ МИКРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЮ

¹ФБУН НИИ дезинфектологии Роспотребнадзора, 111123, Москва;

²ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, 119992, Москва

В статье обосновывается необходимость при проведении дезинфекционной профилактики болезней научного обоснования и практического обеспечения достаточной противомикробной избирательности дезинфекционных воздействий для недопущения явлений «микробиологического геноцида», неоправданных и неблагоприятных нарушений в микроэкологических системах, и, прежде всего, микробиоты людей. Необходимы расшифровка и учёт особенностей чувствительности к различным дезинфицирующим средствам разных видов микрорганизмов в сравнении с сапрофитной, а тем более полезной микрофлорой.

Ключевые слова: дезинфекция; микрорганизмы; микробиота; химиопрофилактика; микробиотические риски; пробиотические средства.

Для цитирования: Шандала М.Г. Некоторые методологические проблемы оптимизации микроэкологических факторов риска здоровью. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(2): 110-112. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-2-110-112>

Для корреспонденции: Шандала Михаил Георгиевич, академик РАН, д-р мед. наук, проф., гл. науч. сотр. ФБУН НИИ дезинфектологии Роспотребнадзора; проф. каф. дезинфектологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. E-mail: info@niid.ru

Shandala M.G.^{1,2}

SOME METHODOLOGICAL PROBLEMS OF THE OPTIMIZATION OF MICROECOLOGICAL RISK FACTORS TO HEALTH

¹ Research Institute of Disinfectology of the Federal Service on Customers' Rights Protection and Human Well-Being Surveillance, Moscow, 117246, Russian Federation;

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, 119991, Russian Federation

In order to prevent the phenomena of "microbiological genocide", unjustified and unfavorable violations in microecological systems, and, first of all, human microbiota during the implementation of the disinfection prevention of diseases, the necessity for the scientific justification and practical provision of sufficient antimicrobial selectivity of disinfecting effects, is substantiated in the article. It is necessary to decode and take into account the susceptibility

of different microbe pathogens to various disinfectants in comparison with saprophyte, and even more so, useful microflora.

Key words: *disinfection; microbe pathogens; microbiota chemoprophylaxis; microbiotic risks; probiotic means*

For citation: Shandala M.G. Some methodological problems of the optimization of microecological risk factors to health. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018; 97(2): 110-112. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-2-110-112>

For correspondence: Mikhail G. Shandala, MD, Ph.D., DSci., Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Chief Researcher of the Research Institute of Disinfectology Federal Agency for Social Protection of the Russian Academy of Medical Sciences, 117246, Moscow, Scientific passage, 18; Professor of the Department of Disinfectology of the First Moscow State Medical University. THEM. Sechenov of the Ministry of Health of Russia. E-mail: info@niid.ru

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

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: 01 June 2017

Accepted: 05 July 2017

Важнейшими слагаемыми экзэкологии – состояния внешней среды в окружении человека в жилых, общественных и производственных помещениях – являются микробиологические факторы, а именно составляющие их многочисленные и разнообразные микробиологические агенты: бактерии, простейшие, вирусы и т. п. в окружающей среде.

Они являются не только важными факторами риска возникновения различных заболеваний, но и значительно влияющими агентами формирования молекулярно-биологических основ сохранения здоровья людей.

Поэтому охрана здоровья требует разработки и эффективного функционирования, в частности, системы антимикробной защиты, важным элементом которой может и должно служить применение в противозидемических целях различных антимикробных средств и технологий [1].

Фактическим содержанием таких профилактических (в том числе и дезинфекционных) мероприятий является устранение (уничтожение или инактивация) микрораздражителей, как вероятно или возможно поступающих в окружающую среду (профилактическая дезинфекция, стерилизация), так и уже находящихся в окружающей среде и на различных её объектах, включая поверхность тела, одежду и т. п. защищаемых контингентов (очаговая текущая и заключительная дезинфекция, стерилизация). Но кроме того, это воздействие на уже проникших в организм человека возбудителей инфекционных болезней (химиофилактика) в целях пресечения развития и генерализации инфекционного процесса, а также уменьшения и даже полного прекращения выделения таких патогенов из организма больного в окружающую среду [2].

Таким образом, в условиях, когда те или иные микробиологические агенты могут оказывать патогенное действие на условия жизни и здоровье людей, бесспорно требуется обеспечение соответствующей микробиологической защиты, с одной стороны, антимикробного характера указанными выше способами [3].

Но, с другой стороны, «микробиологическими агентами» является и нормальная микрофлора (микробиота) человека, населяющая открытые полости тела и насчитывающая около одного триллиона бактерий. Установлено, что в таких сложных биологических системах, как организм человека, различные представители его микробиоты участвуют в обменных процессах и в отдельных клетках, и в органах и тканях организма человека в целом. При этом микробиота играет в организме важную позитивную роль, состоящую в обеспечении колонизационной резистентности желудочно-кишечного тракта, в иммуномодулирующем, антимутагенном и антиканцерогенном действиях, участии в метаболических процессах, регуляции роста эпителиоцитов, защите слизистой оболочки от повреждений и в регуляции местной толерантности [4].

Однако применяемые для микробиологической защиты антимикробные средства во внешней среде (дезинфекция) и на/в теле человека (химиофилактика), по-видимому, неизбежно могут вступать во взаимодействие также и с его нормальной микрофлорой (микробиотой). В связи с этим существенным условием эффективной профилактики не только

непосредственно инфекционных, но и многих признаваемых пока неинфекционными заболеваний людей, представляется, с одной стороны, обеспечение микробиологической безопасности внешней среды, а с другой стороны, – поддержание достаточного уровня противопатогенной устойчивости внутренней среды организма человека.

Таким образом, для обеспечения здоровых условий жизнедеятельности требуется не «огульная антимикробная защита», а рациональное регулирование и оптимизация микробиологической ситуации с возможным использованием и антимикробных, и пробиотических технологий и препаратов. При этом для поддержания или восстановления нарушений структуры микробиоценоза у людей возможно применение ими профилактических препаратов, подразделяемых на пробиотики, пребиотики, синбиотики и метабиотики [5].

Пробиотики – это живые микроорганизмы, оказывающие при естественном способе введения позитивное воздействие на физиологические, биохимические и иммунные реакции организма человека через стабилизацию и оптимизацию функций его нормальной микрофлоры (по дефиниции экспертов ВОЗ, «пробиотики – это живые микроорганизмы, которые при употреблении в необходимом количестве оказывают благоприятное воздействие на здоровье организма хозяина»).

Пребиотики – это препараты немикробного происхождения, способные вызывать позитивные эффекты в организме хозяина через избирательную стимуляцию роста или метаболической активности нормальной микрофлоры кишечника. В эту группу входят препараты, относящиеся к различным фармакотерапевтическим группам, но обладающие общим свойством – стимулировать рост нормальной микрофлоры кишечника.

Синбиотики – это препараты, получаемые путём рациональной комбинации пробиотиков с пребиотиками. Ряд синбиотиков можно позиционировать как пробиотические биологически активные добавки (БАД), содержащие живые бактерии определённых видов, но кроме них и иные различные полезные для поддержания здоровья человека ингредиенты.

Метабиотики – препараты, содержащие микробные метаболиты, которые в совокупности с компонентами бактериальных поверхностных и цитоплазматических структур, ДНК и органическими кислотами оказывают лечебный эффект путём нормализации состава микробиоты кишечника и восстановления водно-электролитного баланса организма хозяина.

Полезность, а может быть и необходимость (в определённых ситуациях) применения подобных вышеупомянутых биотических средств и мероприятий при активной дезинфекционной деятельности может быть связана с опасностями (риском) нарушений в естественной микробиоте у людей.

Таким образом, представляется необходимым к заявленным нами ранее [6] «дезинфекционным рискам» добавить опасность нанесения также микробиотического ущерба и поэтому при проведении дезинфекционных работ, возможно, следует предусматривать соответствующие пробиотические меры [7].

Поэтому важным предметом теоретических дезинфектологических исследований должны являться установление и расшифровка молекулярно-биологических механизмов действия потенциальных дезинфектантов не только на микроразнообразие разной природы, но и на естественную микробиоту человека, и если не на все, то на достаточно многочисленные биологически значимые её составляющие [8]. Необходимо выявление механизмов реагирования микробиоты людей на различные стрессовые воздействия внешней среды (в том числе на дезинфекционные средства), установление и использование возможных факторов, поддерживающих биохимическое, метаболическое и иммунологическое равновесие между макро- и микроорганизмами. Требуется выяснение возможностей использования и оценка профилактического и лечебного действия новых препаратов с пробиотическими свойствами на микробиоту человека [9].

В связи с этим при изыскании дезинфектологически активных агентов физической, химической и биологической природы, их сочетаний и комбинаций должна оцениваться не только их эффективность в отношении устранения целевых объектов дезинфекции и их токсикологическая безопасность для людей и экологическая среда, но также их микробиотические свойства, характер и степень возможного (а может быть и неизбежного) неблагоприятного воздействия на микробиоту человека.

Следовательно, важной задачей дезинфектологической науки и дезинфекционной практики является обеспечение достаточной противомикробной избирательности дезинфекционных воздействий для недопущения микробиологического «геноцида», неоправданных и неблагоприятных нарушений в микроразнообразии систем, и, прежде всего, в микробиоте людей. Необходимо расшифровка особенностей чувствительности к различным дезинфицирующим средствам разных видов микроразнообразия в сравнении с сапрофитной, а тем более полезной микрофлорой [10].

Неодинаковая чувствительность (поражаемость) различных видов микробов разными лекарственными средствами используется в клинике при химиотерапии и клинической химиопрофилактике инфекционных заболеваний. Но, безусловно, необходимо усилить внимание к избирательности также и дезинфекционных средств, а следовательно, к возможной предпосылке тех или иных препаратов при проведении дезинфекционных мероприятий: в связи с тем или иным видом возбудителя, при той или иной эпидемиологической ситуации и т. п.

Существенное снижение токсичности дезинфекционных средств является важной задачей для обеспечения безопасности химиопрофилактических дезинфекционных мероприятий в соответствующих условиях производственной, бытовой и окружающей среды. В этом плане представляется целесообразным позаимствовать у химиотерапии и применять в дезинфектологии (в дезинфекционной химиопрофилактике) некий аналог «химиотерапевтического индекса», — показатель отношения максимально допустимого (как приемлемо безопасного) к минимально необходимому (как достаточно эффективному) уровня внесения соответствующего дезинфекционного средства в обеззараживаемую внешнюю среду.

В этом отношении необходимое совершенствование дезинфекционных средств (препаратов и технологий) должно направляться на достижение у них наибольшего превышения единицы таких «химиопрофилактических индексов», что вполне согласуется с требованием увеличения степени избирательности антимикробного действия соответствующих препаратов.

В связи с вышеизложенным, представляется необходимым при разработке и производстве новых дезинфекционных агентов осуществить направленный поиск наиболее значимых для различных условий и эпидемиологических ситуаций агентов, а также требуется использовать рациональные схемы ротации применения различных таких препаратов, что

представляется важным слагаемым научно-методического и организационного осуществления как антимикробного, так и пробиотического обеспечения здоровой окружающей среды и условий жизни людей.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература (п.п. 7 см. References)

1. Шандала М.Г. *Актуальные вопросы общей дезинфектологии. Избранные лекции.* М.: Медицина; 2009.
2. Покровский В.И., Муратов В.К. Химиопрофилактика. Химиотерапевтические средства. Химиотерапия. Большая медицинская энциклопедия. В кн.: *Советская энциклопедия.* Том 26. М.; 1985: 502-6.
3. Шандала М.Г. Создание единой системы антимикробной и микробной защиты как актуальная гигиеническая проблема. *Гигиена и санитария.* 2015; 94(8): 5-7.
4. Шапошникова Л.И. Микробиота человека как основной физиологический орган. *Успехи современного естествознания.* 2006; (9): 80-2.
5. Бондаренко В.М., Рыбальченко О.В. Анализ профилактического и лечебного действия пробиотических препаратов с позиций новых научных технологий. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* 2015; (2): 90-104.
6. Шестопалов Н.В., Шандала М.Г. Биопатогены как значимый фактор риска здоровью и борьба с ними в окружающей среде, или дезинфекционные риски «в благородном деле» борьбы с инфекционными болезнями. *Анализ риска здоровью.* 2014; (4): 14-9.
8. Шестопалов Н.В., Шандала М.Г. Молекулярно-биологические аспекты дезинфектологии: состояние и задачи углубленной разработки. *Дезинфекционное дело.* 2013; (3): 17-21.
9. Шестопалов Н.В., Шандала М.Г. Дезинфектология как молекулярно-эпидемиологическое направление борьбы с инфекциями. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* 2014; (1): 66-70.
10. Шандала М.Г. Вопросы избирательной токсичности в проблеме безопасности дезинфекционных средств. *Дезинфекционное дело.* 2013; (1): 14-7.

References

1. Shandala M.G. *Actual issues of general disinfectology. Selected lectures [Aktual'nye voprosy obshchey dezinfektologii. Izbrannye lektsii].* Moscow: Meditsina; 2009. (in Russian)
2. Pokrovskiy V.I., Muratov V.K. Chemoprophylaxis. Chemotherapeutic agents. Chemotherapy. Great medical encyclopedia. In: *Soviet Encyclopedia. Volume 26 [Sovetskaya entsiklopediya. Tom 26].* Moscow; 1985: 502-6. (in Russian)
3. Shandala M.G. Creation of a unified system of antimicrobial and microbial protection as an actual hygienic problem. *Gigiena i sanitariya.* 2015; 94(8): 5-7. (in Russian)
4. Shaposhnikova L.I. Human microbiota as the main physiological organ. *Uspexhi sovremennogo estestvoznaniya.* 2006; (9): 80-2. (in Russian)
5. Bondarenko V.M., Rybal'chenko O.V. Analysis of the preventive and curative effect of probiotic drugs from the standpoint of new scientific technologies. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii.* 2015; (2): 90-104. (in Russian)
6. Shestopalov N.V., Shandala M.G. Biopathogens as a significant risk factor for health and their control in the environment, or disinfection risks "in the noble cause" of combating infectious diseases. *Analiz riska zdorov'yu.* 2014; (4): 14-9. (in Russian)
7. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines. Probiotics and prebiotics. Available at: <http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-english-2011.pdf>
8. Shestopalov N.V., Shandala M.G. Molecular-biological aspects of disinfection: state and tasks of in-depth development. *Dezinfektsionnoe delo.* 2013; (3): 17-21. (in Russian)
9. Shestopalov N.V., Shandala M.G. Disinfectology as a molecular-epidemiological direction of the fight against infections. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii.* 2014; (1): 66-70. (in Russian)
10. Shandala M.G. Questions of selective toxicity in the problem of the safety of disinfectants. *Dezinfektsionnoe delo.* 2013; (1): 14-7. (in Russian)