

ОБ ИНФИЦИРОВАНИИ КРОВИ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

В.М.Катола

Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения РАН, 675000,
г. Благовещенск, пер. Релочный, 1

РЕЗЮМЕ

В кратком обзоре литературы приведены результаты исследований многочисленных авторов, доказывающих с помощью культуральных, биохимических, иммуно-гистохимических, молекулярно-генетических и электронно-микроскопических методов постоянное существование микроорганизмов, в частности, L-форм бактерий в плазме и форменных элементах крови у здоровых людей. Как представляется, разногласия по поводу «стерильности» или «нестерильности» крови вызваны различным пониманием «здоровья» («нормы») у каждого отдельного человека. Субъективно индивидуум не всегда ощущает свою иммунокомпromетированность – развивающуюся предболезнь, наличие очагов латентной инфекции и патогенных изменений, существенно не оказывающих влияния на самочувствие, работоспособность и пр. Именно по этим причинам у таких «практически здоровых людей» и выявляется скрытая бессимптомная бактериемия.

Ключевые слова: бактериальное инфицирование крови, L-формы бактерий в плазме и форменных элементах крови у здоровых и больных людей, микробиологические методы исследования крови.

SUMMARY

ABOUT BLOOD INFECTING IN THE NORM AND PATHOLOGY

V.M.Katola

Institute of Geology and Nature Management of Far Eastern Branch RAS, 1 Relochniy Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation

A brief review of literature shows the results of researches done by many authors to prove the constant existence of microorganisms, in particular, L-forms bacteria in plasma and blood cell counts in healthy people by cultural, biochemical, immuno-histochemical, molecular-genetic and electronic microscopic methods. It seems that the controversy over the «sterility» or «non-sterile» of the blood is caused by different understanding of «health» («norm») for each individual. The individual himself does not always feel the threat to his immune system: developing symptoms of a disease, the nidus of latent infection and pathogenic changes which substantially do not affect the health and working performance, etc. For these reasons the hidden asymptomatic bacteremia is revealed in these «healthy people».

Key words: bacterial blood infecting, L-forms of bacteria in plasma and blood cell counts in healthy and sick people, microbiologic methods of blood study.

В 1873 г. Луи Пастер объявил, что кровь стерильна. С тех пор прошло 140 лет, но его утверждение осталось незыблемым до сих пор. Между тем, уже в 1916 г. зоолог и микробиолог G.Enderlein, просматривая в темнопольном микроскопе кровь практически здоровых людей, выявил в ней палочковидные бактерии, водоросли и грибы *Mucor racemosus*, *Aspergillus niger* и *Penicillium*. Выделенные из крови бактерии теряли клеточную стенку, грибы изменяли морфологическую структуру. В статье, опубликованной в журнале «Friends of Natural Research», G.Enderlein писал, что кровь не стерильна и служит «игровой площадкой» для патогенных и непатогенных микроорганизмов [35, 36]. В дальнейшем он сформулировал эндобионтную теорию, где научно обосновывал явление полиморфизма и невозможность мономорфизма, поскольку природа не создает статических, неизменных жизненных форм, и существование различных стадий, фаз и форм развития и репродукции микроорганизмов в организме человека. По его мнению, именно *Mucor racemosus*, который инфицирует все органы и ткани, включая сперматозоиды и яйцеклетки млекопитающих, провоцирует заболевания крови и венозной системы, тогда как *Aspergillus niger* – рак. В связи с этим уместно отметить, что на основании обширной информации, полученной при изучении микробиологии рака, Всемирная Организация Здравоохранения в 1996 г. признала паразитарную теорию этого заболевания.

Через 20 лет после исследований G.Enderlein в микробиологической науке произошли важнейшие события, позволившие более пристально исследовать инфицированность цельной крови и ее компонентов. В 1935 г. немецкий микробиолог E.Klieneberger-Nobel, работая с культурой *Streptobacillus moniliformis*, выделила варианты, растущие мелкими колониями из нитевидных, шаровидных, волокнистых и колбасовидных образований, среди которых были субмикроскопические фильтрующиеся структуры размером 0,2-0,5 мкм. Все морфотипы не росли на стандартных питательных средах, главное, полностью или частично утрачивали клеточную стенку. Поэтому E.Klieneberger-Nobel в честь института им. Листера, где работала, назвала их «L-формами». Сама же пользовалась терминами «L-фаза бактерий», «варианты L-фазы бактерий», тем самым подчеркивая, что бесстеночным бактериям присущ определенный и закономерный жизненный цикл развития [33]. Однако справедливости ради напомним, что еще в 1894-1896 гг. микробиолог и эпидемиолог В.Ф.Гамалея описал превращение на средах с хлористым литием холерного вибриона, дифтерийных и тифозных бактерий в огромные шары, спирали и длинные нити, названные им гетероморфными [12, 13]. Спустя год R.Pfeiffer заметил отсутствие у них клеточной стенки, а A.Bechamp в клетках крови обнаружил

неидентифицированные крошечные гранулы [33]. Изучение L-трансформации сразу же превратилось в самостоятельный раздел микробиологии, ее признали универсальным способом адаптации бактерий к неадекватной среде обитания. При благоприятных условиях L-формы могут реверсировать в классические бактерии с восстановлением основных биологических свойств, включая патогенность. В случае необратимого нарушения генетического контроля за синтезом клеточной стенки по своим морфологическим, культуральным и иным признакам они неотличимы от микоплазм. По мере усовершенствования методов окраски и культивирования бактерий, применения электронной и флуоресцентной микроскопии, иммуногистохимических, молекулярно-генетических и других методов, L-формы были выделены из природной среды и любого клинического, биоптического и других материалов.

Многочисленные авторы именовали L-формы «микоплазмами», «плотными телами», «атипичными бактериями», «плеоморфными бактериями», «нанобактериями» и пр. Особый ажиотаж среди специалистов разных направлений, включая космобиологов, вызвали нанобактерии. Эти округлые либо овальные структуры размером 0,2-0,3 мкм были обнаружены геологом из Техасского университета R.L.Folk [21] при исследовании минералов скальных пород и вулканического туфа и принявшего их за клетки неизвестных бактерий. Еще до окончательного выяснения их природы появились публикации о циркуляции в крови человека и животных, им даже отводилась роль в этиологии и патогенезе ревматоидного артрита, болезни Альцгеймера, разных форм рака, образования камней в почках и желчном пузыре, старении и т.д. [15, 24, 25]. Сейчас установлено, что «нанобактерии» не содержат ни ДНК, ни белка, а являются аморфными наночастицами из кристаллов апатита, широко распространенных в окружающей среде, из которой попадают в макроорганизм, где связываются с белками, способными соединяться с кальцием и апатитом, и увеличиваются в размерах. Несмотря на это, некоторые авторы упорно считают их живыми [1, 10, 16]. Все старые и новые названия L-форм создавали среди исследователей путаницу, споры и непонимание, поэтому G.J.Domingue и H.B.Woody [18] предложили новый термин: CWDB (*cell wall-deficient/defective bacteria* – бактерии с отсутствующей/дефектной клеточной стенкой), что наиболее полно соответствует морфологическим, серологическим и биохимическим свойствам. Предложение было принято большинством микробиологов, и L.Mattman [28, 29] под этим термином объединила понятия «L-формы», «L-стадии», «сферопласты» и «протопласты». Но правомочность привычного названия «L-формы» сохранена. Факторы и условия индукции, культивирование, морфология, свойства и персистенция L-форм в клетках высших организмов исчерпывающе представлены в монографиях В.Д.Тимакова и Г.Я.Каган [12, 13], С.В.Прозоровского и соавт. [9], L.Mattman [30].

Хотя морфогенез L-форм (CWDB) многообразен и неодинаков для разных видов бактерий [12], в крови

людей в норме и при патологии преимущественно визуализируются субмикроскопические кокковидные бесстеночные тела, названные P.E.Pease и J.E.Tallack [32] «человеческими бактериальными эндопаразитами». E.Wirostko представил микрофото микоплазматических организмов (L-форм) в лимфоцитах внутриглазной жидкости от больных ревматоидным артритом, саркоидозом и болезнью Крона [33]. Мелкие «электронноплотные тела» (рис. 5) были обнаружены G.J.Domingue и соавт. [19, 20, 34] в крови 7% здоровых людей и 71% больных, в почечных фибробластах и моче при рецидивах мочеполовых инфекций. В опытах с *Escherichia coli* авторы показали, что L-формы способны терять клеточную стенку не полностью, а лишь частично, переходя при этом внутри клеток и экстрацеллюлярно в персистентное состояние в виде электронноплотных тел. Ранее подобные сферические тела внутри эритроцитов здоровых людей и окрашенных гистологических срезах тканей при карциноме наблюдал E.Kalfin. Посеяв кровь на сложную многокомпонентную питательную среду, он получил рост мелких сферических колоний, трудно различимых невооруженным глазом [23]. A.Cantwell [16, 17] визуализировал выход сферических тел из эритроцитов в плазму крови и их присутствие в препаратах из тканей при саркоидозе кожи, лимфатических узлов и легких, карциноме, у больных с гломерулонефритом, интерстициальным циститом, идиопатической гематурией и ВИЧ-инфекцией. Он же выделил из крови кислотоустойчивые кокковидные формы. G.G.Tedeschi и соавт. [37, 38] изолировали из эритроцитов здорового человека коринеподобные бактерии, из тромбоцитов – *Staphylococcus epidermidis*. В 2002 г. R.W.McLaughlin и соавт. [26, 27], сторонники стерильности крови, с удивлением обнаружили микроорганизмы, которые циркулировали в крови здоровых людей. Усовершенствованные методы выращивания CWD-форм, L.Mattman выделила из крови больных эндокардитом *Streptococcus faecalis*, в эритроцитах пациентов с болезнью Паркинсона и рассеянным склерозом обнаружила два различных вида *Borrellia burgdorferi* [28, 29]. P.Schneider [36] сообщает, что примерно у 30% здоровых людей из эритроцитов выделены различные стафилококки, *Bacillus licheniformis*, *Chlamydia pneumonia*, при туберкулезе и саркоидозе – *Mycobacteria*, болезни Крона – *Mycobacteria* и *Pseudomonas*, болезни Капоши – микроскопические грибы. Кроме того, в эритроцитах здоровых доноров выявлен генетический материал бактерий семейства *Pseudomonadaceae* [30, 31]. В других исследованиях [6, 7] показано (рис. 1-4), что плазма крови 77,6% жителей г. Благовещенска (доноры крови, студенты, военнослужащие и др.), признанных медицинской комиссией практически здоровыми, содержит элементарные тельца L-форм неидентифицированных бактерий. Независимо от пола и возраста обследуемых частота и численность элементарных телец колебалась от единиц и нескольких десятков до сотни. Часть из них делилась, чаще почкованием (рис. 4), а это исключает их кратковременное пребывание в плазме. Численность однотипных структур возрастает при остром абсцессе и туберкулезе легких (рис. 6, 7).

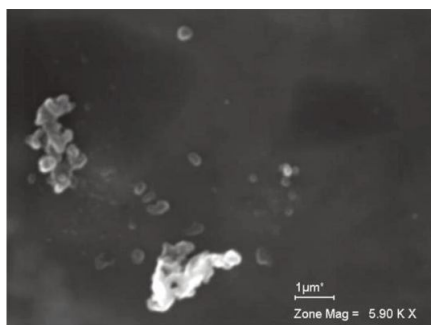


рис. 1

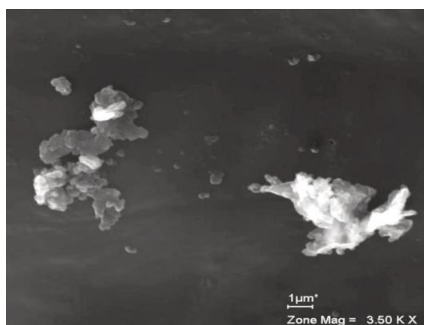


рис. 2

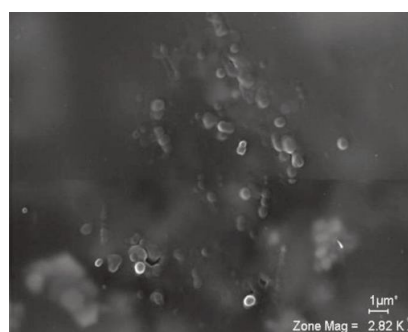


рис. 3



рис. 4

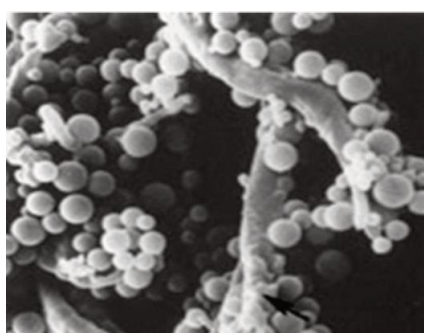


рис. 5

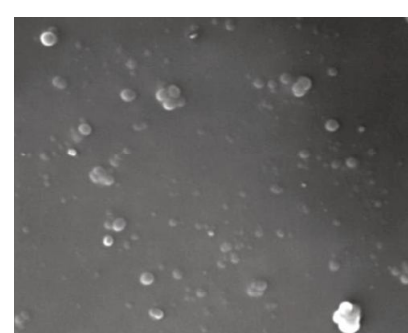


рис. 6

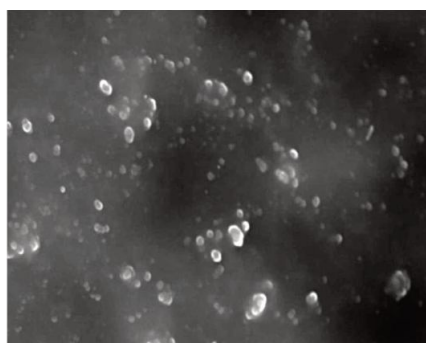


рис. 7

Рис. 1-7. Сканирующая электронная микроскопия: рис. 1, 2, 3 – элементарные тельца в плазме крови доноров ($\times 5900$, 3500 и 2820 , соответственно); рис. 4 – деление элементарных телец почкованием; рис. 5 – элементарные тельца в крови здоровых людей (сканмикрото G.J.Domingue); рис. 6 – элементарные тельца в плазме крови при остром абсцессе легких ($\times 6840$); рис. 7 – элементарные тельца в плазме крови при фиброзно-кавернозном туберкулезе легких ($\times 6000$).

Бактериемию вызывают неферментирующие бактерии родов *Burkholderia*, *Balneatrix*, *Bordetella* [3]. По данным В.В.Тец [11] во время приема пищи она наблюдается в 0-55% случаев, при чистке зубов – в 24-26%, удалении зубного камня – в 30-70%, экстракции зуба – в 9-100%. Допускается ее появление у здоровых людей при стрессе, тяжелой физической нагрузке и бессоннице. Важным доказательством длительного существования микробиоты в крови являются такие факты, как ежегодное заражение миллионов практически здоровых людей сифилисом, ВИЧ-инфекцией, малярией, вирусными гепатитами В и С, цитомегавирусом и другими инфекциями посредством гемотрансфузии или попадания брызг крови на поврежденные кожу, слизистые оболочки, а также инфицирование трети населения Земли микобактериями туберкулеза, которые годами и десятилетиями выживают в организме, не причиняя ему вреда [4, 22]. Наконец, кровь представляет собою наилучшую питательную среду для микроорганизмов. Таким образом, бактериемия у здоровых людей – явление частое, если не постоянное. И в этом нет ничего удивительного. В процессе эволюции микроорганизмы освоили все экологические ниши Земли, в том числе с экстремальными значениями Ph, давле-

ния, радиации, высокими и низкими температурами, содержанием солей, тяжелых металлов и других повреждающих факторов [2]. Они колонизируют абсолютно все живые организмы. Человек как целостная биосистема состоит из 10% собственных клеток и 90% бактерий, вирусов и грибов, из них 150 видов представляют прямую угрозу здоровью [14, 23]. По сведениям О.В.Бухарина и соавт. [8], чтобы длительно персистировать в организме, бактерии включают механизмы, позволяющие им уклоняться от факторов защиты хозяина – трансформируются в L-формы, используют антигенную мимикрию, изменяют темпы деления, управляют апоптозом клеток хозяина, проявляют выраженную антилизосомную, антикомplementарную, антииммуноглобулиновую, антиинтерфероновую активность и др. [8]. В опытах *in vitro* на культуре тканей смоделировано: паразитирование *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* в макрофагах; *Legionella pneumophila* – в макрофагах, нейтрофилах и моноцитах; *Streptococcus pyogenes* и *Brucella abortus* – в лейкоцитах; *Neisseria gonorrhoeae* – в нейтрофилах; *Mycobacterium tuberculosis* и *Nocardia asteroides* – в фагоцитах; *Pseudomonas aeruginosa* – в эндотелии сосудов и эпителиоцитах и т.

д. [8]. В лейкоцитах размножаются *Anaplasma phagocytophilum* (возбудители гранулоцитарного анаплазмоза), в моноцитах, реже в лимфоцитах и нейтрофилах – бактерии группы *Ehrlichiosis*, вызывающие моноцитарный эрлихиоз.

Считается, что вирусы, бактерии и микроскопические грибы, их токсины и антигены проникают в кровь только при инфекционных и тяжелых соматических заболеваниях, сепсисе, хирургических вмешательствах, лучевых и ожоговых поражениях, повреждениях кожи, слизистых оболочек, миндалин и кишечной стенки. В случае их попадания в кровь здорового человека они нейтрализуются в течение нескольких часов, реже – дней, благодаря фагоцитозу, гуморальным защитным факторам, выведению слюнными железами, почками, печенью. Однако на электронно-микроскопическом уровне такой исход не прослеживался.

Как представляется, разногласия о «стерильности» – «нестерильности» крови, которые являлись предметом острых дискуссий на протяжении XX века и остаются не решенными до сих пор, вызваны различным пониманием «здоровья» («нормы») у каждого отдельного человека. В свое время П.И.Калыо [5] проанализировал 79 определений здоровья в различных странах и предложил ряд обобщающих признаков, включающих нормальную функцию организма на всех уровнях его организации, нормальное течение физических и биохимических процессов, способствующих индивидуальному выживанию и воспроизводству, динамическое равновесие функций организма и факторов окружающей среды и др. Теперь в научной литературе количество определений здоровья возросло. Всемирная Организация Здравоохранения детерминирует здоровье как состояние полного физического, душевного и социального благополучия, понимая при этом отсутствие расстройств и заболеваний на индивидуальном уровне, а на популяционном – процесс снижения показателей заболеваемости, смертности и инвалидности. С таким определением здоровья не все согласны. Во-первых, оно может быть лишь в идеальных условиях. Во-вторых, субъективно человек не всегда ощущает свою иммунокомпрометированность, то есть, развивающуюся предболезнь, присутствие очагов латентной инфекции и патогенных изменений, существенно не оказывающих влияния на самочувствие и работоспособность и пр. Именно по этим причинам у таких «практически здоровых людей» и выявлялась ранее и выявляется в настоящее время скрытая бессимптомная бактериемия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Н.Н. Исследование биоминерализованного геоэкологического фактора в подземных водах Томского района: автореф. дис. ... канд. геолого-минерал. наук. Томск, 2006. 29 с.
2. Жизнь микробов в экстремальных условиях: пер. с англ. / под ред. Д.Кашнера. М.: Мир, 1981. 519 с.
3. Зубков М.Н. Неферментирующие бактерии: классификация, общая характеристика, роль в патологии человека. Идентификация *Pseudomonas spp.* и сходных микроорганизмов // Инфекции и антимикр. терапия. 2003. Т.5, №1. С.24–30.
4. Зуева Л.П., Яфаев Р.Х. Эпидемиология. СПб.: Фолиант, 2005. 752 с.
5. Калыо П.И. Сушностная характеристика понятия «здоровье» и некоторые вопросы перестройки здравоохранения: обзорная информация. М.: Медицина, 1988. 248 с.
6. Катола В.М. Бактериальные формы в плазме крови здоровых людей // Дальневост. журн., инфекц. патол. 2011. №19. С.41–44.
7. Катола В.М. Особенности бессимптомной бактериемии у практически здоровых людей // Авиакосмич. и экологич. медицина. 2012. №2. С.67–69.
8. Механизмы выживания бактерий / О.В.Бухарин [и др.] М.: Медицина, 2005. 363 с.
9. Прозоровский С.В., Кац Л.Н., Каган Г.Я. L-формы бактерий (механизм образования, структура, роль в патологии). М.: Медицина, 1981. 236 с.
10. Смирнов Г. В., Волкова Н.Н. Нанобактерии – как биоиндикатор экологического неблагополучия среды или заболевания человека // Изв. Томск. политех. ун-та. 2006. Т.309, №8. С.179–182.
11. Тец В.В. Роль микрофлоры полости рта в развитии заболеваний человека // Стоматология. 2008. №3. С.21–24.
12. Тимаков В.Д., Каган Г.Я. Биология L-форм бактерий. М.: Медгиз, 1961. 233 с.
13. Тимаков В.Д., Каган Г.Я. L-формы бактерий и семейство *Mycoplasmataceae* в патологии. М.: Медицина, 1973. 391 с.
14. Pathogenesis of influenza virus induced pneumonia: involvement of both nitric oxide and oxygen radicals / T.Akaike [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1996. Vol.93, №6. P.2448–2453.
15. Akerman K.K., Kuronen I., Kajander E.O. Scanning electron microscopy of nanobacteria-novel biofilm producing organisms in blood // Scanning. 1993. Vol.15, Suppl.3. P. 90–91.
16. Cantwell A. Bacteria in Sarcoidosis and a Rationale for Antibiotic Therapy in this Disease // Journal Of Independent Medical Research. 2003. Vol.1, №3. P.2.
17. Cantwell A. All Human Blood Is Infected With Bacteria // Medical Journal. 2007. №8. P.2–7. URL: <http://rense.com/general77/dblooder.htm>
18. Domingue G.J., Schlegel J.U. Novel bacterial structures in human blood: cultural isolation // Infect. Immun. 1977. Vol.15, №2. P.621–627.
19. Domingue G.J., Woody H.B. Bacterial Persistence and Expression of Disease // Clin. Microbiol. Rev. 1997. Vol.10, №2. P.320–344.
20. Domingue G.J. Demystifying pleomorphic forms in persistence and expression of disease: Are they bacteria, and is peptidoglycan the solution? // Discov. Med. 2010. Vol.10, №52. P.234–246.
21. Folk R. L. SEM imaging of bacteria and nanobacteria in carbonate sediments and rocks // J. Sediment. Petrol. 1993. Vol.63. P.990–999.
22. Jasmer R.M., Nahid P. Hopewell P.C. Clinical practice. Latent tuberculosis infection // N. Engl. J. Med. 2002.

Vol.347, №23. P.1860–1866.

23. Kalfin E. Is There Normal Blood Flora? // Internet Journal of Microbiology. 2007. Vol.3, №1. doi: 10.5580/873.

24. Comparison of Staphylococci and novel Bacteria-Like Particles from Blood / E.O.Kajander [et al.] // Zbl. Bakt. 1994. Suppl.26. P.147–149.

25. Kajander E., Ciftcioglu N. Nanobacteria: an alternative mechanism for pathogenic intra- and extracellular calcification and stone formation // Proc. Natl. Acad. Sci USA. 1998. Vol.95, №14. P.8274–8279.

26. McLaughlin R.W. Naturally occurring pleomorphic microorganisms in human blood / In: G.S.Jensen (ed.). Pleomorphic microbes in health and disease. Quebec: Hudson, 1999. Vol.1. P.31–39.

27. Are there naturally occurring pleomorphic bacteria in the blood of healthy humans? / R.W.McLaughlin [et al.] // J. Clin. Microbiol. 2002. Vol.40, №12. P.4771–4775.

28. Mattman L.H. Cell Wall Deficient Forms: Stealth Pathogens, 2nd ed. CRC Press, 1993. P.329–355.

29. Mattman L.H. Cell Wall Deficient Forms: Stealth Pathogens, 3rd ed. CRC Press, 2001. 448 p.

30. Polymerase chain reaction detection of bacterial 16S rRNA gene in human blood // K.Moriyama [et al.] / Microbiol. Immunol. 2008. Vol.52, №7. P.375–382.

31. Does blood of healthy subjects contain bacterial ribosomal DNA? / S.Nikkari [et al.] // J. Clin. Microbiol. 2001. Vol.39, №5. P.1956–1959.

32. Pease P.E., Tallack J.E. A permanent endoparasite of man. 1. The silent zoogeal/symploasm/L-form phase // Microbios. 1990. Vol.64, №260–261. P.173–180.

33. Proal A. A History of Cell Wall Deficient Bacteria: A Selection of Researchers Who Have Worked with the L-form. URL: bacteriality.com/2007/08/18/history/ (дата обращения: 10.01.2013).

34. Proal A. Gerald Dominique: Pioneer of Atypical Bacteria. URL: bacteriality.com/2007/08/22/domingue/ (дата обращения: 10.01.2013).

35. Schneider P. Professor Enderlein's Forschung aus heutiger Sicht // Sanum-Post. 2001. Bd.56. S.2–11.

36. Schneider P. The Tubercular Constitution as a Common Cause of Chronic Diseases and its Treatment with Naturopathic «Regulation Therapie». Hoya: Semmelweis-Institut. 2005. 20 p.

37. Staphylococcus epidermidis in the circulating blood of normal and thrombocytopenic human subjects: immunological data / G.G.Tedeschi [et al.] // Experientia. 1976. Vol.32, №12. P.1600–1602.

38. Electron microscopical evidence of the evolution of corynebacteria-like microorganisms within human erythrocytes / G.G.Tedeschi [et al.] // Experientia. 1978. Vol.34, №4. P.458–460.

REFERENCES

1. Volkova N.N. *Issledovanie biomineralizovannogo geoeekologicheskogo faktora v podzemnykh vodakh Tomskogo rayona: avtoreferat dissertatsii kandidata geologo-mineralogicheskikh nauk* [The study of biomineralized and geoeological factor of underground waters of Tomsk area:

abstract of thesis...candidate of geology-mineralogical science]. Tomsk; 2006.

2. Kushner D.J., editor. Microbial Life in Extreme Environments. London: Academic Press; 1978.

3. Zubkov M.N. *Infektsii i antimikrobnaya terapiya* 2003; 5(1):24–30.

4. Zueva L.P., Yafaev R.Kh. *Epidemiologiya* [Epidemiology]. St. Petersburg: Foliant; 2005.

5. Kal'yu P.I. *Sushchnostnaya kharakteristika ponyatiya «zdorov'e» i nekotorye voprosy perestroyki zdavookhraneniya: obzornaya informatsiya* [Essential characteristics of «health» concept and some of the issues of health care institution changes: overview]. Moscow: Meditsina; 1988.

6. Katola V.M. *Dal'nevostochnyy zhurnal infektsionnoy patologii* 2011; 19:41–44.

7. Katola V.M. *Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina* 2012; 2:67–69.

8. Bukharin O.V., Gintsburg A.L., Romanova Yu.M., El'-Registan G.I. *Mekhanizmy vyzhivaniya bakteriy* [Mechanisms of bacteria survival]. Moscow: Meditsina; 2005.

9. Prozorovskiy S.V., Kats L.N., Kagan G.Ya. *L-formy bakteriy (mekhanizm obrazovaniya, struktura, rol' v patologii)* [L-form bacteria (the mechanism of formation, structure, and the role in pathology)]. Moscow: Meditsina; 1981.

10. Smirnov G.V., Volkova N.N. *Izvestiya Tomskogo politehnicheskogo universiteta* 2006; 309(8):179–182.

11. Tets V.V. *Stomatologiya* 2008; 3:21–24.

12. Timakov V.D., Kagan G.Ya. *Biologiya L-form bakteriy* [Biology of L-form bacteria]. Moscow: Medgiz; 1961.

13. Timakov V.D., Kagan G.Ya. *L-formy bakteriy i semeystvo Mycoplasmataceae v patologii* [L-form bacteria and Mycoplasmataceae family in pathology]. Moscow: Meditsina; 1973.

14. Akaike T., Noguchi Y., Ijiri S., Setoguchi K., Suga M., Zheng Y.M., Dietzschold B., Maeda H. Pathogenesis of influenza virus induced pneumonia: involvement of both nitric oxide and oxygen radicals. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 1996; 93(6):2448–2453.

15. Akerman K.K., Kuronen I., Kajander E.O. Scanning electron microscopy of Nanobacteria-novel biofilm producing organisms in blood. *Scanning* 1993; 15(Suppl.3):90–91.

16. Cantwell A. Bacteria in Sarcoidosis and a Rationale for Antibiotic Therapy in this Disease. *JOIMR* 2003; 1(3):2.

17. Cantwell A. All Human Blood Is Infected With Bacteria. *Medical Journal* 2007; 8:2–7. Available at: <http://rense.com/general77/dblooder.htm>

18. Domingue G.J., Schlegel J.U. Novel bacterial structures in human blood: cultural isolation. *Infect. Immun.* 1977; 15(2):621–627.

19. Domingue G.J., Woody H.B. Bacterial Persistence and Expression of Disease. *Clin. Microbiol. Rev.* 1997; 10(2):320–344.

20. Domingue G.J. Demystifying pleomorphic forms in persistence and expression of disease: Are they bacteria, and is peptidoglycan the solution? *Discov. Med.* 2010;

10(52):234–246.

21. Folk R.L. SEM imaging of bacteria and nanobacteria in carbonate sediments and rocks. *J. Sediment. Petrol.* 1993; 63:990–999.

22. Jasmer R.M., Nahid P., Hopewell P.C. Clinical practice. Latent tuberculosis infection. *N. Engl. J. Med.* 2002; 347(23):1860–1866.

23. Kalfin E. Is There Normal Blood Flora? *Internet Journal of Microbiology* 2007; 3(1): doi: 10.5580/873

24. Kajander E.O., Tahvanainen E.K., Kuronen I., Ciftcioglu N. Comparison of Staphylococci and novel Bacteria-Like Particles from Blood. *Zbl. Bakt.* 1994; 26(Suppl.):147–149.

25. Kajander E., Ciftcioglu N. Nanobacteria: an alternative mechanism for pathogenic intra- and extracellular calcification and stone formation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 1998; 95(14):8274–8279.

26. McLaughlin R.W. Naturally occurring pleomorphic microorganisms in human blood / In: Jensen G.S., editor. *Pleomorphic microbes in health and disease*. Quebec: Hudson; 1999; 1:31–39.

27. McLaughlin R.W., Vali H., Lau P.C., Palfree R.G., De Ciccio A., Sirois M., Ahmad D., Villemur R., Desrosiers M., Chan E.C. Are there naturally occurring pleomorphic bacteria in the blood of healthy humans? *J. Clin. Microbiol.* 2002; 40(12):4771–4775.

28. Mattman L.H. *Cell Wall Deficient Forms: Stealth Pathogenes*. 2nd ed. CRC Press; 1993.

29. Mattman L.H. *Cell Wall Deficient Forms: Stealth Pathogens*. 3rd ed. CRC Press; 2001.

30. Moriyama K., Ando C., Tashiro K., Kuhara S., Okamura S., Nakano S., Takagi Y., Miki T., Nakashima Y., Hirakawa H. Polymerase chain reaction detection of bacterial 16S rRNA gene in human blood. *Microbiol. Immunol.* 2008; 52(7):375–382.

31. Nikkari S., McLaughlin I.J., Bi W., Dodge D.E., Relman D.A. Does blood of healthy subjects contain bacterial ribosomal DNA? *J. Clin. Microbiol.* 2001; 39(5):1956–1959.

32. Pease P.E., Tallack J.E. A permanent endoparasite of man. 1. The silent zooglyph/sytoplasm/L-form phase *Microbios* 1990; 64(260-261): P.173–180.

33. Proal A. A History of Cell Wall Deficient Bacteria: A Selection of Researchers Who Have Worked with the L-form. Available at: bacteriality.com/2007/08/18/history/.

34. Proal A. Gerald Domingue: Pioneer of Atypical Bacteria. Available at: bacteriality.com/2007/08/22/domingue/

35. Schneider P. Professor Enderlein's Forschung aus heutiger Sicht. *Sanum-Post*. 2001; 56: 2–11.

36. Schneider P. The Tubercular Constitution as a Common Cause of Chronic Diseases and its Treatment with Naturopathic «Regulation Therapie». Hoya: Semmelweis-Institut; 2005.

37. Tedeschi G.G., Amici D., Sprovieri G., Vecchi A. Staphylococcus epidermidis in the circulating blood of normal and thrombocytopenic human subjects: immunological data. *Experientia* 1976; 32(12):1600–1602.

38. Tedeschi G.G., Bondi A., Paparelli M., Sprovieri G. Electron microscopical evidence of the evolution of corynebacteria-like microorganisms within human erythrocytes. *Experientia* 1978; 34(4):458–60.

Поступила 06.02.2013

Контактная информация

Виктор Моисеевич Катола,

кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник,

Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения РАН,

675000, г. Благовещенск, пер. Рельсний, 1.

E-mail: katola-amur@list.ru

Correspondence should be addressed to

Viktor V. Katola,

MD, PhD, Leading staff scientist,

Institute of Geology and Nature Management of Far Eastern Branch RAS,

1 Relochniy Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation.

E-mail: katola-amur@list.ru