

## ПРИРОДНЫЕ ОЧАГИ САПРОНОЗОВ В ГИДРОЭКОСИСТЕМЕ ВОЛГО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА

© 2010 Л.В. Ларцева<sup>1</sup>, О.В. Обухова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Астраханский государственный университет

<sup>2</sup> Астраханский государственный технический университет

Поступила в редакцию 29.09.2010

Установлена частая встречаемость условно-патогенной микрофлоры в различных гидробионтах и воде Волго-Каспийского региона. Доминантами были представители сем. Enterobacteriaceae, Vibrionaceae и Pseudomonaceae. Они обладали комплексом факторов патогенности и множественной антибиотикорезистентностью. Полученные данные свидетельствуют о том, что они отвечают всем критериям природно-очаговых сапронозных инфекциям.

Ключевые слова: вода, рыба, микрофлора, патогенность, мониторинг, антибиотики

Природные очаги могут быть представлены водными экосистемами. Единственный и специфический компонент любого природного очага – популяция возбудителей и возможных хозяев. Сегодня концепция природной очаговости болезней – одно из современных направлений симбиотологии. При этом природные очаги составляют обязательную триаду: возбудитель – переносчик – носитель. Факторы внешней среды учитываются обязательно, т.к. они благоприятствуют формированию и существованию компонентов очага. Природная очаговость свойственна многим болезням животных, в частности, рыбам (вibriоз, аэромоназ, псевдомоназ, цитробактериоз и др.) [3]. Представления о сапронозах как о природно-очаговых болезнях многие годы подвергались уничтожающей критике или замалчивались. Только в два последние десятилетия целенаправленные исследования по экологии патогенных микроорганизмов в окружающей среде принесли множество новых фактов, совокупность которых не оставляет сомнений в том, что сапронозы в полной мере отвечают критериям природно-очаговых инфекций [5, 6].

Микроорганизмы характеризуются широким диапазоном толерантности к абиотическим факторам почв и водоемов, адаптации к низким и высоким температурам, миксотрофией и возможностью автотрофного типа питания во внешней среде. Яркое своеобразие природной очаговости сапронозов состоит в многообразных связях возбудителей с другими

сочленами, например, водных биот, многие из которых служат их естественными хозяевами [3, 11]. Так, результаты санитарно-гигиенического мониторинга, проводимого в Волго-Каспийском регионе с 1983 г. показали широкое персистирование в различных гидробионтах (промысловые виды рыб, объекты аквакультуры, морские млекопитающие, желетелье-гребневики) различных возбудителей водных сапронозов – аэромонады, вибрионы, псевдомонады, многие виды энтеробактерий и др. Анализ многолетних данных показал доминирование в воде (речной и морской) и исследуемых гидробионтах представителей сем. Enterobacteriaceae, Vibrionaceae и Pseudomonaceae [2, 7-9]. Учитывая особую значимость в современной инфекционной патологии нозоформ, вызываемых условно-патогенными бактериями, изучение их экологии с позиции природной очаговости следует признать весьма актуальным. В связи с этим, наличие в гидроэкосистемах условно-патогенных микроорганизмов из числа мутуалистов, комменсалов или сапрофитов делает неубедительным, что паразитами являются организмы, существование которых возможно только в составе паразитарной системы [6, 12]. При этом возбудители сапронозов, хотя и являются обычными компонентами различных гидроэкосистем, регулярно или эпизодически выходят в наземные экосистемы, проявляясь в виде эпизоотических вспышек у теплокровных, как это было с тюленем в 2001 г. в Северном Каспии. Например, бактерии родов *Aeromonas* и *Vibrio*, представители сем. Enterobacteriaceae играют существенную роль в структуре диарейных инфекций людей. Так, в дельте Волги в эпидемический период (в летне-осенние месяцы) доля острых кишечных инфекций

Ларцева Любовь Владимировна, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности  
Обухова Ольга Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент кафедры гидробиологии и общей экологии. E-mail: lartsevaolga@mail.ru

(ОКИ), обусловленных аэромонадами составляла 23%, а вибрионами – 13,7% от всех диарей. Наиболее частыми этиологическими агентами ОКИ были *V. fluvialis*, *V. costicola*, *V. damsela*, *A. hydrophila*, *A. sobria*, *Citrobacter breundii*, *Proteus vulgaris*. Симптоматично, что именно эти же виды бактерий доминировали в бактериоценозе воды и рыбы в Волго-Каспийском регионе [1-3, 7]. Следует отметить, что наиболее высокая экологическая пластичность характерна только для возбудителей природно-очаговых сапронозов, основной и первичной средой обитания которых служат гидроэкосистемы. Их адаптации к данным условиям наиболее совершенны, разносторонни и имеют характер преадаптации [4]. В структуре рода *Aeromonas* нами отдифференцированы виды, выделенные от рыб: *A. sobria* – 32,9%, *A. hydrophila* – 31,9%, *A. caviae* – 28,2%, *A. salmonicida* – 2,2%, *Aeromonas* sp. – 4,8% проб. В воде доминировали *A. caviae* – 42,5%, *A. sobria* – 32,9% и *A. hydrophila* – 16,4% от всех выделенных аэромонад. Симптоматично, что у больных людей обнаружены аналогичные виды аэромонад. Причем *A. hydrophila* у взрослых людей обнаруживалась в 44,0%, а *sobria* – в 41,2% случаев. Выделенные от рыб вибрионы отдифференцированы до *Vibrio* sp, составили в среднем 1,4%, превалируя у стерляди – 3,3% проб; от осетровых изолировали *V. Costicola* – 2,5%, *V. fluvialis* – 2,2% проб от всей выделенной микрофлоры.

В значительной мере аспекты функционирования во внешней среде обусловлены наличием у возбудителей сапронозов ряда маркеров патогенности: гемолизина, лецитиназы, протеазы, ДНКазы, способности к росту при +37°C. При этом по результатам многолетних микробиологических исследований выявлено, что зачастую водные штаммы бактерий обладали более высокими показателями маркерами патогенности, чем выделенные от рыб. Общеизвестны факты усиления вирулентности многих патогенных бактерий при пассировании через организмы. Есть убедительные данные о том, что условно-патогенная гидромикрофлора в море и реках Волго-Каспийского бассейна не изменяла своих показателей патогенности. Выделенные нами представители сем. *Vibrionaceae* и *Enterobacteriaceae* независимо от сезонов года проявляли жизнеспособность при 37°C от 88,0 до 100% проб, псевдомонады – только в 50,0% случаев. Однако протеаза микрофлоры, выделенная от рыб, возрастала от весны к осени в 1,5; лецитиназа, гемолизин и ДНКазы – в 1,3 раза [7, 8], что, по-видимому, обуславливает их эпидемическую значимость в ранне-осенний период.

Независимо от экологической ниши, вся условно-патогенная микрофлора гидроэкосистемы Волго-Каспия имела значительную антибиотикорезистентность, в среднем 88,0% штаммов [2, 7, 8]. Так, выделенная из воды и гидробионтов условно-патогенная микрофлора проявляла максимальную чувствительность к левомицетину от 2,7 до 15,0% штаммов; тетрациклину – от 9,7 до 20,0%; стрептомицину – от 15,6 до 18,0%; фурадонину – от 16,5 до 50,0%; ампицилину – от 69,0 до 79,5%; к бензилпеницилину – от 86,0 до 96,0% штаммов. При этом у речных и морских изолятов в многолетней динамике выявлена тенденция к увеличению их устойчивости и обладанию множественной антибиотикорезистентности [7, 8].

Большинство штаммов аэромонад и вибрионов, обсеменяющих рыбное сырье и воду в местах промысла, имело высокую галотолерантность, сохраняя в 30% случаях свою жизнеспособность даже в 10% растворе с хлоридом натрия. Водные штаммы этих бактерий в такой концентрации соли выживали от 16,0 до 20,0% случаев, то есть соленость среды не является для них лимитирующим фактором, что согласуется с результатами ранее проведенных исследований. К тому же экосистемные механизмы регуляции (хищничество, например, бделловибрионов, конкуренция энтеробактерий в сообществах бактерий, абиотические факторы) прямо или опосредованно воздействуют как на популяцию возбудителей, так и на популяцию их хозяев, например, гидробионты. В конечном счете, распространение определенного возбудителя как любого биологического вида зависит от наличия необходимых биотических и абиотических условий. Последние, в частности, температурные, обуславливают сезонную динамику и сукцессию всего бактериоценоза гидроэкосистем дельты Волги и Северного Каспия [2, 7, 8]. Не последнюю роль играет и биотический фактор, например, иммунный статус самого гидробионта. Установлено, что при заболеваниях рыб (язвенное поражение сазана, дерматофибросаркома судака, стресс-фактор у килек) аэромонады, цитробактеры, бактерии группы протей обсеменяли их чаще, чем клинически здоровых. Кроме того, рыбы, приуроченные к пелагиали, контаминированы аэромонадами и энтеробактериями в среднем в 15,9% и 34,5% случаев, а к бентали – в 22,3% и 65,5% случаев, соответственно. Это согласуется с литературными данными, что любая цепь циркуляции возбудителя ограничена во времени и пространстве [6]. Однако здесь успешно «работает» схема циркуляции «вертикального» канала передачи по трофическим цепям по

мнению В.Ю. Литвина с соавт (1998): бактерии – вода – фито- зоопланктон – рыбы – человек.

**Выводы:** многие актуальные эпидемиологические проблемы, такие как пищевые инфекции, токсикоинфекции, обусловленные, в частности, аэромонадами, вибриофлорой и энтеробактериями имеют несомненную причинную связь с природной очаговостью болезней, которая будет только увеличиваться в ходе дальнейшей урбанизации. В связи с этим и вышеизложенным одной из задач профилактики инфекционных заболеваний различных гидробионтов, обусловленных возбудителями сапронозов, является выявление объектов окружающей среды – источников и носителей сапронозов. Вместе с тем, с учетом выхода на внешний рынок с экспортом рыбы и рыбопродукции, для обеспечения ее конкурентоспособности целесообразно при микробиологическом анализе сырья и продукции определять видовую идентификацию аэромонад, вибриофлоры и энтеробактерий, чтобы по своему качеству она отвечала бы мировым стандартам.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Бойко, А.В.* Микробиологические и экологические аспекты паразитизма вибриофлоры и аэромонад / *А.В. Бойко* // Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Челябинск, 1998. 43 с.
2. *Ларцева, Л.В.* Гигиеническая оценка по микробиологическим показателям рыбы и рыбных продуктов Волго-Каспийского региона / *Л.В. Ларцева* // Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 1998. 44 с.
3. *Ларцева, Л.В.* Микрофлора рыб и других гидробионтов: Учебное пособие / *Л.В. Ларцева, О.В. Обухова, И.А. Лисицкая* // Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2008. 108 с.
4. *Литвин, В.Ю.* Эпидемиологические аспекты экологии бактерий / *В.Ю. Литвин, А.Л. Гинцбург, В.И. Пушкарева* и др. // М., 1998. 256 с.
5. *Литвин, В.Ю.* Природные очаги сапронозов – новое в концепции Е.Н. Павловского // Тез. докл. XII Всес. конф. по природн. очаговости болезней. М. 1989. С. 98-99.
6. *Литвин, В.Ю.* Природная очаговость болезней: развитие концепции к исходу века / *В.Ю. Литвин, Э.И. Коренберг* // Паразитология. 1999, №3, 33. С. 179-191.
7. *Лисицкая, И.А.* Бактериальные сообщества некоторых компонентов экосистемы дельты Волги и Северного Каспия / *И.А. Лисицкая* // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Астрахань, 2008. 23 с.
8. *Обухова, О.В.* Бактериоценоз воды и судака (*Stizostedion lucioperca*) в дельте Волги / *О.В. Обухова* // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2004. 23 с.
9. *Обухова, О.В.* Санитарно-микробиологическая оценка гидрэкосистемы дельты Волги при антропогенном загрязнении / *О.В. Обухова, Л.В. Ларцева, И.А. Лисицкая* // Гигиена и санитария. 2009, №1. С. 23-25.
10. *Сомов, Г.П.* Психрофильность патогенных бактерий / *Г.П. Сомов, Т.Н. Варвашевич, Н.Ф. Тимченко* // Новосибирск, 1991. 202 с.
11. *Сомов, Г.П.* О миксотрофии патогенных бактерий / *Г.П. Сомов, Л.С. Бузолева, С.А. Черкасова* // Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунологии. 1994. №5. С. 3-6.
12. *Чайка, С.Ю.* Паразитизм – существование организмов в составе паразитарных систем // Паразитология. 1998. Т.32. С. 3-10.

## NATURAL CENTERS OF SAPRONOSES IN HYDROECOSYSTEM OF VOLGA-CASPIAN REGION

© 2010 L.V. Lartseva<sup>1</sup>, O.V. Obuhova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Astrakhan State University

<sup>2</sup> Astrakhan State Technical University

Frequent occurrence of conditional-pathogenic microflora in various hydrobionts and water of Volga-Caspian region is established. Majorants were representatives of family Enterobacteriaceae, Vibrionaceae and Pseudomonaceae. They possessed a complex of pathogenical factors and plural antibiotal resistance. Obtained data testify that they answer all criteria natural-focal sapronoses infections.

Key words: *water, fish, microflora, pathogenicity, monitoring, antibiotics*

*Lyubov Lartseva, Doctor of Biology, Professor at the Department of Ecology and Safety of Vital Activity*

*Olga Obuhova, Candidate of Biology, Associate Professor at the Department of Gydrobiology and Common Ecology. E-mail: lartsevaolga@mail.ru*