

ОЦЕНКА ГИГИЕНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ И МОРСКИХ КРУПНОТОННАЖНЫХ АКВАРИУМОВ НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА СОДЕРЖАНИЯ КОЛИФОРМНЫХ БАКТЕРИЙ

^{1,2} К.Н. Баженова, ² Е.Ю. Дмитриева

Океанариум ООО «Планета Нептун» г. Санкт-Петербург¹,

Санкт-Петербургский Государственный Университет²

В руководствах по аквариумистике часто уделяется внимание технике безопасности, главным образом это касается вопросов работы с многочисленным аквариумным оборудованием, т.е. электробезопасности. При этом не менее важный аспект, такой, как микробиологическая безопасность, остается незатронутым. Данная работа посвящена проблеме санитарно-гигиенического состояния воды аквариумов и связанным с этим риском для здоровья человека.

В настоящее время в России наряду с любительской, стремительно развивается профессиональная крупнотоннажная аквариумистика. Во многих крупных городах появляются океанариумы.

Обслуживание подобных объектов осуществляется аквариумистами и зачастую требуется введение в штат океанариума профессиональных водолазов, которые ежедневно совершают погружения для обслуживания крупных аквариумов.

Водная среда больших аквариумов с многочисленными обитателями, также как и вода природных поверхностных водоемов при купании, плавании или занятии дайвингом, характеризуется рядом микробиологических «рисков».

В естественных водоемах, в первую очередь пресноводных, в прибрежной зоне сильно ощущается микробиологическое загрязнение в результате сброса необеззараженных бытовых и канализационных стоков. Опасность таких сбросов состоит в том, что канализационные стоки содержат значительное количество микроорганизмов-возбудителей кишечных заболеваний (бактерий и вирусов). Эти патогены попадают в стоки из пищеварительного тракта людей и животных-носителей.

В настоящее время отмечается тенденция увеличения количества людей-носителей патогенов, возрастает вероятность заражения мест купания, водозаборных зон. Опасные инфекции, уносившие когда-то тысячи жизней, такие как холера, дизентерия, брюшной тиф, сейчас все чаще проходят у большинства людей в мягкой, стертой форме и не вызывают серьезного опасения даже у заболевшего человека. После такой легкой формы заболевания наиболее вероятно формирование носительства, когда внешне здоровый человек или животное становится источником заражения патогенными микроорганизмами внешней среды через свои экскременты и грязные руки, а некоторые люди и даже носители инфекции могут подвергаться опасности заболеть.

Все осложняется тем, что некоторые возбудители кишечных инфекций (кишечные палочки, сальмонеллы, листерии), при попадании в воду не погибают, а постепенно приспосабливаются к сапрофитному образу жизни, поселяются на поверхности водных объектов, в кишечнике животных. Таким образом, водные животные: рыбы, моллюски, креветки, кораллы и др. – также являются носителями болезнетворных микроорганизмов.

Купание, погружение, случайное, даже незначительное попадание воды в рот может стать причиной заражения людей кишечными инфекциями. По этой причине служба Роспотребнадзора осуществляет контроль за микробиологической безопасностью и санитарно-гигиеническим состоянием зон купания, часто из-за превышения допустимых пределов по микробиологическим показателям безопасности запрещает купание на некоторых пляжах.

Аналогичный вид микробиологической опасности формируется в аквариумах, особенно крупнотоннажных, в которые погружаются водолазы, производится обслуживание аквариумистами. В данном случае возникновение этой опасности формируется другим путем.

Действительно, большой аквариум с его обитателями не контактирует с внешней средой и канализационными стоками. Только персонал, опускающий в него руки или погружающийся в аквариум, способен принести из внешней среды на руках, костюме, инвентаре, казалось бы, незначительное количество кишечных бактерий.

Таким образом, мы, люди, работающие с водными животными, являемся связующим звеном между аквариумом с его обитателями и

внешней средой – мегаполисом с его общественными туалетами и ужасающими сточными канализационными реками.

Также возможно внесение болезнетворных микроорганизмов в аквариум с кормом и новыми гидробионтами, особую опасность здесь представляют кораллы и живые камни, поскольку часто на них содержится широкий спектр условно-патогенных бактерий.

Кроме того, известно, микрофлора гидробионтов соответствует микрофлоре водной среды, так что попадание патогенов в аквариум, в замкнутую систему, может формировать носительство у объектов аквариумистики и заражение персонала. Поэтому силами сотрудников океанариума ведется контроль безопасности воды на уровне требований, предъявляемых к открытым водоемам рекреационного типа. Основным руководящим документом служат Санитарные Нормы и Правила (СанПиН) 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Основным показателем микробиологической безопасности воды рекреационных водоемов в соответствии с указанным документом является содержание колиформных бактерий в пределах КОЕ/100 мл ≤ 500 (это международно-признанный санитарно-гигиенический показатель, которым широко пользуются все страны для оценки микробиологической безопасности воды и пищевых продуктов). Колиформные бактерии – это кишечные бактерии, которые имеются у каждого человека, у теплокровных и даже иногда у холоднокровных водных животных. Их присутствие в воде выше допустимого предела косвенно указывает на высокую вероятность фекального загрязнения, т.е. загрязнения энтеробактериями и вирусами. Кроме того, высока вероятность, что при повышенном содержании колиформных бактерий в воде также возможно увеличение содержания и других, опасных для человека бактерий, таких как различные вибрионы, синегнойная палочка и др.

Помимо кишечных инфекций через воду обслуживающий персонал может столкнуться и с другими возбудителями заболеваний, перечень некоторых из них представлен в таблице.

Таблица. Заболевания и их возбудители, передаваемые через воду

Заболевание	Возбудитель
1. Заболевания, обусловленные проникновением возбудителя в ЖКТ	
Кишечные инфекции, гастроэнтериты и пр.	- Колиформные бактерии (бактерии родов <i>Enterobacter, Citrobacter, Escherichia</i>) - Бактерии рода <i>Vibrio</i> (<i>V. cholerae, V. vulnificus, V. parahaemolyticus, V. fluvialis, V. hollisae, V. mimicus</i>)
Сальмонеллез	- <i>Salmonella sp.</i>
Ботулизм	- <i>Clostridium botulinum</i>
2. Заболевания, обусловленные проникновением возбудителя через поврежденные кожные покровы – раневые инфекции	
Септицемии, бактериемии, гангрены и пр.	- Синегнойная палочка (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>) - Бактерии рода <i>Vibrio</i> (<i>V. vulnificus, V. parahaemolyticus, V. alginolyticus, V. furnishhi, V. fluvialis, V. harveyi, V. hollisae, V. mimicus</i> и др.)
Лептоспироз	- <i>Leptospira sp.</i>
Целлюлит	- <i>V. mimicus</i>
Столбняк	- <i>Clostridium tetani</i>
Заболевание	Возбудитель
Рожистое воспаление	- <i>Streptococcus pyogenes</i>
3. Заболевания, обусловленные проникновением возбудителя через носоглотку	

Отит	- Синегнойная палочка (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>) - <i>V. alginolyticus</i> , <i>V. mimicus</i> , <i>V. vulnificus</i>
Менингит	- <i>V. cincinnatiensis</i> , <i>V. vulnificus</i>

Из представленных в таблице данных видно, что все заболевания можно разделить на три группы:

1. Заболевания, обусловленные проникновением возбудителя в ЖКТ – к ним, помимо кишечных инфекций, относятся гастроэнтериты, сальмонеллез, холера, ботулизм. Возбудителем перечисленных инфекций являются колиформные бактерии, представители рода *Vibrio*, *Salmonella*, *Clostridium botulinum*.

2. Заболевания, обусловленные проникновением возбудителя через поврежденные кожные покровы, т.е. раневые инфекции. К данной категории относятся септицемии, гангрены, лептоспироз, рожистое воспаление и даже целлюлит. Причины перечисленных заболеваний разнообразны: синегнойная палочка, лептоспира, представители *Vibrio*, инфекционные стрептококки.

3. Заболевания, обусловленные проникновением возбудителя через носоглотку – это отиты и менингиты, причиной которых являются уже упомянутые синегнойная палочка и некоторые виды рода *Vibrio*.

Таким образом, очевидно, что работа с таким обычно не вызывающим опасений объектом, как аквариум, весьма небезопасна. Обслуживание аквариумов требует соблюдения определенных мер и техники безопасности.

В нашем Океанариуме показатель «колиформы» контролируется для крупных морских и пресноводных аквариумов на протяжении уже нескольких лет и накоплен достаточный материал для анализа ситуации.

Давно стало ясно, что замкнутая система аквариума с его системой очистки далеко не всегда способна быстро освободить воду от кишечных бактерий, поступающих с экскрементами животных и заносимых персоналом. Соблюдать санитарные показатели в пресноводных

аквариумах – наиболее трудная задача. Чтобы снизить численность колиформных бактерий до установленного предела и не повредить биофильтры требуется оптимизировать систему озонирования и УФ-обработки воды, работа которых ежедневно контролируется при помощи ОРР показателей и еженедельных анализов на содержание колиформ.

Литература

Беркли Р. И. и др. Определитель бактерий Берджи. 1997 – М.: Мир.

Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований // под ред. А.С. Лабинской и др. 2004. – М.: Медицина.

Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. // Санитарные Нормы и Правила (СанПиН) 2.1.5.980-00.

Buller N. Bacteria from Fish and Other Aquatic Animals // CABI Publishing, 2004.

Nyholm V., Stabb V., Rube G. Establishment of an animal-bacterial association: recruiting symbiotic vibrios from the environment // 2000, V. 97, № 18.

Pace J., Chai T. Comparison of *Vibrio parahaemolyticus* grown in estuarine water and rich medium // App. and env. Microbiol. 1989, V. 55, № 8.