

МЕДИЦИНСКАЯ ОКЕАНОГРАФИЯ

УДК 551.46.09:504.42.054:665.6:574.5

О. Г. МИРОНОВ

МОРСКАЯ САНИТАРНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНСКАЯ ОКЕАНОГРАФИЯ

Сделана попытка связать результаты санитарно-биологических исследований с развитием работ по медицинской океанографии.

Сформированные более тридцати лет назад основные направления исследований морской санитарной гидробиологии позволили решить часть важных вопросов, касающихся взаимодействия морских организмов и их сообществ с загрязнением. Результаты исследований по влиянию загрязнений на морские организмы и о роли последних в процессах самоочищения морской воды легли в основу прикладных разработок, в частности по целенаправленному использованию морских организмов для создания искусственных гидробиологических систем очистки морской воды и санации прибрежных акваторий.

Возросшее в последние годы внимание к экологическому состоянию прибрежной зоны стимулирует поиск путей расширения работ в этом направлении и их интеграции с другими научными дисциплинами. На наш взгляд, в этом отношении перспективно использование наработок в области морской санитарной гидробиологии для решения, например, вопросов медицинской океанографии.

Термин "медицинская океанография" как научной дисциплины введен проф. В.А.Яковенко [7]. Он отмечал, что с медицинской и гигиенической точек зрения интерес к морской воде не ограничивается только вопросами ее загрязнения и той опасности, которую оно наносит здоровью человека. Существуют другие стороны изучения морских вод, которые заслуживают тщательной разработки. К ним относятся:

1. Лечебное значение морской воды при наружном и внутреннем употреблении.
2. Диетическое значение морской воды. В обоих случаях морская вода находит применение как минеральная вода.
3. Токсическое действие морской воды.
4. Пищевые ресурсы моря.
5. Интрузия (проникание) морских вод в водоносные горизонты и подземные воды приморского района.

Рассмотрим эти направления в несколько иной последовательности, поскольку степень их связи с наработками морской санитарной гидробиологии различна.

Интрузия (проникание) морских вод в подземные водоносные горизонты приморских районов представляет большую проблему в водоснабжении последних, но не имеет прямых выходов на работы, проводимые в настоящее время морской санитарной гидробиологией.

Токсическое действие морской воды может проявляться только при многократном приеме ее внутрь в больших количествах. Материалы свидетельствуют, что потребление морской воды для питья потерпевшими бедствие и находившимися на спасательных шлюпках в открытом океане продолжительностью до 3 суток, способствовало повышению смертности людей от 4 до 40%.

Токсическое действие морской воды для человека объясняется следующим образом. Соленость морской (океанической) воды - в пределах 3,3-3,8%, а концентрация солей в моче - около 2 %. Потребление большого количества морской воды способствует повышению общей концентрации солей в организме и увеличению

© О.Г. Миронов, 1998

осмотического давления в межклеточной жидкости. Последнее вызывает выход жидкости из клеток в межклеточное пространство. Все это ведет к опасной дегидратации (обезвоживанию) тканевых клеток и смерти организма.

Однако подобные случаи могут иметь место при аварийных ситуациях в открытом море (океане) вдали от берега, где интенсивное загрязнение морской воды, в частности патогенной микрофлорой, практически отсутствует.

Пищевые ресурсы моря. Здесь имеются точки соприкосновения, но пока не на прямую с медицинской океанографией как научной дисциплиной, а с направлениями медицины, связанными с вопросами питания и канцерогенеза. Наши работы по изучению накопления углеводов в морских организмах, в том числе относящихся к пищевым продуктам [6], вызвали интерес в Институте питания и Институте канцерогенеза Российской Академии Медицинских Наук, что в дальнейшем вылилось в ряд совместных исследований, включая разработку унифицированных методов анализа [1,10]. Кроме того, изучение химических компонентов морских гидробионтов в процессе их взаимодействия с загрязнением может давать сведения о пищевой ценности морепродуктов [3]. Через морепродукты, наряду с токсичными химическими соединениями, возможна передача патогенной микрофлоры.

В раздел "пищевые ресурсы" следует добавить подраздел или даже выделить в отдельное направление работы по получению из моря лекарственных препаратов и использованию морепродуктов в качестве сырья для развития различных отраслей промышленности, например, парфюмерной. Естественно, что использование загрязненных акваторий для этой цели либо ограничено, либо невозможно.

Таким образом, из последних трех направлений медицинской океанографии только одно - "пищевые ресурсы моря" имеет связь с работами морской санитарной гидробиологии.

Первые же два направления для краткости изложения можно объединить в одно - "Лечебное значение морской воды при наружном и внутреннем употреблении". При этом морская вода рассматривается как минеральная хлоридно-натриевого типа.

Каждая лечебная вода обладает суммарным действием отдельных составных частей, которые содержатся в ней в фармакологически действующих количествах. Фармакологическим действием в морской воде обладает комплекс катионов "кальций-калий-магний-натрий". Он имеет большое значение для протекания многих жизненных процессов: проводимости в нервной и мышечной ткани, тонуса гладкой и поперечно-полосатой мускулатуры, структуры сосудов и т.д. Это свидетельствует о перспективности проведения толасотерапии - приема морской воды внутрь. Что касается наружного применения, то оно известно с глубокой древности. Ещё Гиппократ рекомендовал применять морскую воду для орошения ран и лечения кожных заболеваний.

Одним из важнейших факторов, препятствующих использованию морской воды в медицинских целях, является ее загрязнение и, в частности, наличие в ней патогенной микрофлоры. Единичные сообщения о выделении патогенных бактерий из загрязненных участков моря можно обнаружить в литературе уже конца прошлого столетия и в обширных публикациях наших дней, включающей также сведения о патогенных вирусах.

Большинство исследователей считают, что микроорганизмы, попавшие в море со сточными водами, в морской воде не размножаются. Однако имеются отдельные работы, указывающие на возможность подобного процесса.

В морской воде, наряду с бактериями и вирусами, присутствуют яйца гельминтов. Н.В.Красовская и Н.А.Шагурина [2] - одни из первых сообщили о выделении из загрязненных прибрежных морских вод яиц гельминтов. Однако яйца гельминтов обнаруживаются в пробах морской воды весьма редко и только в непосредственной

близости от мест загрязнения [4]. В воде загрязненного морского побережья нередко встречаются патогенные дрожжевые грибы *Candida*, вызывающие заболевания людей и животных.

В этой связи необходимо развивать работы по вопросам самоочищения и искусственного усиления этих процессов, о чем говорилось в самом начале статьи, и прежде всего работы по изучению бактерицидности морской воды, которые пока не получили должного развития.

Гиаха [8] был, по-видимому, одним из первых исследователей, указавших на возможность присутствия в морской воде биологически бактерицидного агента. Так, холерный вибрион, будучи помещен в сырую морскую воду, быстро исчезал, но в простерилизованной морской воде жил 36 дней. Бактерии брюшного тифа в сырой морской воде сохраняли жизнеспособность только 9 дней, а в прогретой выживали до 25 сут.

Бактериальное самоочищение моря, т.е. процесс освобождения от аллохтонной сапрофитной и патогенной микрофлоры, в значительной мере определяется взаимоотношениями, которые устанавливаются между нею и автохтонным населением морских вод (микробный антагонизм). Продуцирование антибиотического вещества является постоянной функцией жизнедеятельности микроба-антагониста, независимо от контакта с патогенными бактериями. По-видимому, антибиотические вещества, продуцируемые сапрофитами, способны блокировать ряд основных ферментативных процессов, обеспечивающих жизнедеятельность бактерий различных видов.

Есть основания полагать, что в процессе естественного самоочищения водоемов определенную роль играет бактериофагия. Однако роль морского бактериофага не ограничивается только прямым влиянием на патогенную микрофлору. Фаги автохтонного происхождения могут влиять на процессы самоочищения опосредованно, воздействуя, например, на бактерий - антагонистов к патогенной микрофлоре. Гибели аллохтонной микрофлоры в море способствуют и продуцируемые планктонными организмами (фитопланктон) вещества, обладающие бактерицидными свойствами, а также деятельность инфузорий.

Однако естественные процессы самоочищения не могут справиться с потоком загрязнений в прибрежной зоне. Поэтому эти процессы необходимо стимулировать.

При решении вопроса об использовании гидробиологических систем для улучшения экологической обстановки в прибрежной зоне моря основное внимание уделялось трансформации нефтяных углеводородов [5,9]. Однако загрязнение прибрежной акватории идет, в основном, от береговых источников, канализационные выбросы и ливневые стоки которых содержат массу органического вещества с обильной микрофлорой, включая патогенную, а также яйца многих гельминтов, опасных для человека. В этой связи были выполнены работы по взаимодействию некоторых элементов гидробиологической системы с бактериями; по санитарным показателям проведена оценка изменения качества морской воды в районе выхода ливневых стоков в море, где была развернута экспериментальная установка системы гидробиологической очистки. Показана высокая эффективность этой установки по удалению из морской воды взвешанных и эмульгированных загрязняющих веществ. В 1997 г. были сняты некоторые параметры, характеризующие санитарное состояние акватории. Результаты анализа показали, что, по сравнению со стоком, количество взвеси уменьшалось в 1,3 раза, микробное число - в 10 раз, гетеротрофных бактерий - в 21 раз, биохимическое потребление кислорода за 5 сут (БПК 5) - в 6 раз.

Это указывает на целесообразность использования гидробиологических систем для решения вопросов очистки морской воды в районах локальных прибрежных комплексов и, в первую очередь, медицинского направления. В данном случае открываются возможности использования морской воды в лечебных целях и развития совместных исследований медицинской океанографии и морской санитарной гидробиологии.

1. Воробьева Л.Ш., Медведев Ф.А., Ушакова Т.М., Чернышева О.Н., Хесина А.Я., Кривошеева Л.В., Писарева Н.А., Миронов О.Г., Щекатурина Т.Л., Петров Ю.М. Разработка унифицированных методов анализа углеводородов нефти и полициклических ароматических углеводородов в морских организмах // Морская санитарная гидробиология. - Севастополь: ЭКОСИ - Гидрофизика, 1995. - С. 49-59.
2. Красовская Н.В., Шагурина Н.А. Яйца глист как показатель загрязнения водоемов // Тр. Всесоюзного института экспериментальной медицины, -1934.-1, в. 2.- С. 55-64.
3. Миронов О.Г. Гигиеническая оценка некоторых морских беспозвоночных Черного моря как продуктов питания // Вопросы питания.-1959.- N 5.- С. 83-84.
4. Миронов О.Г. Материалы к санитарной характеристике акватории Феодосийского курорта // Гигиена и санитария.- 1961.- N 4.- С. 96-97.
5. Миронов О.Г. Взаимодействие морских организмов с нефтяными углеводородами - Л.: Гидрометиздат, 1985.- 127 с.
6. Миронов О.Г., Щекатурина Т.Л., Выхристюк В.Н. Ароматические углеводороды в черноморских мидиях // ДАН УССР, серия Б.-1986.- N 10.- С. 62-63.
7. Яковенко В.А. Медицинская океанография // Санитарная охрана прибрежной полосы моря - Киев: Госмедиздат, 1959.- С. 11-18.
8. Giaux V. Uber das Verheltnis einiger pathogenen Microorganismen in Meerwasser // Z. Hyg.-1989.-N 6.- P. 162-164.
9. (Миронов О.Г.) Mironov O.G. Hydrocarbons in the Black Sea ecosystem // Black Sea Foundation: Istanbul, 1994.- P. 93-100.
10. (Щекатурина Т.Л., Хесина А.Л., Миронов О.Г., Кривошеева Л.Г.) Shchekaturina T.L., Khesina A.L., Mironov O.G., Krivosheeva L.G. Carcenogenic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Mussels from the Black Sea // Marine Poll. Bull.- 1995.- 30, N 1.- P. 38-40.

Получено 2.10.98

O. G. MIRONOV

THE SEA SANITARY HYDROBIOLOGY AND THE MEDICAL OCEANOGRAPHY

Summary

An attempt to connect a results of sanitary-biological investigations with medical oceanography was made.