

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского

Серия «Биология, химия». Том 26 (65). 2013. № 3. С. 3-14.

УДК 579.26 : 57.017.3 : 599.537

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ДЕЛЬФИНОВ АФАЛИН (*TURSIOPS TRUNCATUS*) К УСЛОВИЯМ СОДЕРЖАНИЯ В ОКЕАНАРИУМЕ

Андреева Н.А., Остапчук Т.В., Лискун О.В., Мазовская С.В.

НИЦ ВСУ “Государственный океанариум”, Севастополь, Украина

E-mail: andreeva.54@list.ru

Приведены результаты исследований микрофлоры респираторного тракта, кожных покровов и нижних отделов кишечника дельфинов афалин в процессе адаптации к условиям содержания в океанариуме в целом и при изменении способов содержания (при переводе животных из вольеров в закрытый бассейн). Показаны закономерности формирования микробных ценозов у дельфинов на различных сроках адаптации.

Ключевые слова: микробиологическая адаптация, микрофлора, дельфин афалина.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных сложностей содержания дельфинов в океанариумах является проблема микробиологической адаптации диких особей к условиям неволи. Дельфины, постоянно живущие в водной среде, периодически сталкиваются и взаимодействуют с различными элементами внешнего мира. Поэтому большой интерес для понимания закономерностей процессов жизнедеятельности и, особенно, взаимодействия организма и среды, представляет изучение механизмов адаптации дельфинов при изменении условий обитания [1, 2].

Попадая в неволю, дельфины подвергаются влиянию различных неблагоприятных факторов: гиподинамии, смене пищевого рациона, постоянному присутствию людей, изменению микробиологии окружающей среды и т.д. В результате стресса, полученного при отлове, у морских животных могут резко обостряться хронические заболевания, что может служить причиной их гибели на ранних этапах так называемого “одомашнивания”.

При изучении сложного механизма адаптации дельфинов к условиям неволи большой научный и практический интерес представляет формирование соответствующего микробиологического статуса организма в ответ на воздействие окружающей среды и условий содержания. Одним из показателей, наиболее чутко реагирующим на изменение условий обитания, является микрофлора верхних дыхательных путей дельфинов.

Исследования, проводимые в Севастопольском океанариуме в 80-х годах (Рабочие материалы) показали, что респираторная микрофлора у отловленных дельфинов претерпевает значительные изменения на протяжении первых 3-х месяцев (ранний период адаптации). Окончательное ее формирование идет еще в течение года (поздний период адаптации), а затем наступает период относительной стабильности микробиологического статуса животных. Было выявлено, что у адаптированных особей микробные ассоциации дыхательного тракта по видовому составу значительно разнообразнее, чем у диких. Данные, полученные в результате этих работ свидетельствуют, что закономерности микробиологической и иммунологической адаптации дельфинов являются частными проявлениями общей реакции макроорганизма на содержание в неволе. Новый микробиологический статус, формирующийся у животных, по-существу является **полимикробным бактерионосительством**. При благоприятных условиях это состояние организма совместимо с клиническим здоровьем, но при малейшем нарушении гомеостаза может служить источником дальнейшего самоинфицирования популяции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований являлась микрофлора респираторного тракта, кожных покровов и нижних отделов кишечника черноморских дельфинов-афалин (*Tursiops truncatus ponticus* Varabasch, 1940).

При определении видового и количественного состава микрофлоры дельфинов посев проб выдыхаемого воздуха производился на твердые питательные среды: мясо-пептонный агар (МПА), желточно-солевой агар (среда Чистовича), кровяной агар и среду Плоскирева в трехкратной повторности [3].

При анализе кишечной микрофлоры посев материала осуществляли по 0,1 мл суспензии на поверхность следующих сред в трехкратной повторности: МПА, желточно-солевого агара (среду Чистовича), 5%-ного кровяного агара, среду Сабуро, а также на среды для различных групп энтеробактерий: Плоскирева, висмут-сульфит агар. Для определения анаэробных микроорганизмов посев производился уколом петлей с суспензией до дна пробирки со столбиком железосульфитного агара (среда Вильсон-Блера) [3].

Для исследования кожной микрофлоры брались соскобы эпидермиса около спинного плавника площадью 25 см². Полученный материал помещался в пробирку с 10 мл стерильной морской воды. Посев полученной взвеси осуществлялся поверхностно на плотные среды: МПА, желточно-солевой агар (среда Чистовича), 5%-ный кровяной агар и среду Сабуро в трехкратной повторности [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами было проведено исследование микрофлоры верхних дыхательных путей у дельфинов, отловленных в 1997 и 2000 годах при поступлении их в Океанариум, а также через 3 месяца и через год после их пребывания в условиях неволи. Результаты представлены в табл. 1 и табл. 2.

Таблица 1

Изменение состава микрофлоры респираторного тракта у отловленных дельфинов в процессе адаптации (1997 год)

Номер и пол	Состав микрофлоры при отлове		Состав микрофлоры через 3 месяца		Состав микрофлоры через год	
	ОМЧ, кол/чаш	Видовой состав	ОМЧ, кол/чаш	Видовой состав	ОМЧ, кол/чаш	Видовой состав
1, ♂	64±5,3	<i>St.aureus</i>	–	–	6±0,5	<i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i>
2, ♀	2±0,09	<i>St.aureus</i>	–	–	1000±102,4	<i>Pseudomonas</i> <i>Enterobacteriac</i>
3, ♂	21±3,4	<i>St.aureus</i> , <i>E.coli</i> , <i>Aeromonas</i>	–	–	500±56,7	<i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i> <i>Aeromonas</i> <i>Enterobacter</i>
4, ♂	6±0,5	<i>St.aureus</i> , <i>E.coli</i> , <i>Aeromonas</i>	–	–	1000±99,2	<i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i> <i>Enterobacteriac</i>
5, ♂	19±2,5	<i>St.aureus</i> , <i>E.coli</i> , <i>Aeromonas</i>	10±1,2	<i>Aeromonas</i> , сапрофиты	1000±97,6	<i>Enterobacteriac</i> <i>St.epidermidis</i>
6, ♀	19±1,8	<i>St.aureus</i> <i>Enterococcus</i>	100±9,9	<i>Aeromonas</i> <i>St.epidermidis</i> сапрофиты	1000±111,8	<i>Aeromon.</i> , <i>Enterobacter</i> <i>St.epidermidis</i>
7, ♀	6±0,3	<i>St.epidermidis</i> .	124±8,6	<i>St.epidermidis</i> коринеформ.. <i>Aeromonas</i>	465±45,1	<i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i>
8, ♀	7±0,8	<i>St.aureus</i> , <i>St.epidermidis</i> <i>E.coli</i>	–	–	250±22,2	<i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i> <i>Enterobacter</i>
9, ♀	7±0,6	<i>St.epidermidis</i> .	290±28	<i>Aeromonas</i> , коринеформ. <i>Pseudomonas</i>	–	–
10, ♂	р/н	–	28±3,1	<i>Aeromonas</i> , коринеформ. сапрофиты	–	–

Данные табл. 1 показывают, что общая численность микроорганизмов в дыхательном тракте 10 животных, отловленных в 1997 году была невелика и составляла всего от 2 до 64 кол./чаш. Возможно это связано с низкой микробной обсемененностью природной среды обитания китообразных. Скудность и низкая патогенность представителей микрофлоры морской воды в процессе эволюции дельфинов привела к тому, что инфекционная устойчивость у них обеспечивается

более слабо развитой, по сравнению с наземными млекопитающими, системой иммунитета. В составе микрофлоры выдыхаемого воздуха у диких отловленных животных присутствовали: *Staphylococcus aureus*, *St.epidermidis*, бактерии группы кишечной палочки и *Aeromonas sp.* Ни у одной особи не был выявлен протей.

Через 3 месяца после отлова у 4-х из пяти исследованных дельфинов этой группы количество микробных тел в выдыхаемом воздухе увеличилось на 1–2 порядка. Кроме того, в процессе ранней адаптации произошло качественное изменение микробных ассоциаций: исчез *St.aureus*, но появились *Pseudomonas sp.* и некоторые представители сапрофитной микрофлоры. Через 12 месяцев у семи животных из восьми (2 животных погибли) наблюдалось дальнейшее увеличение численности респираторной микрофлоры. Только у одной особи этот показатель оставался неизменно низким. В период поздней адаптации продолжалось также изменение качественного состава микрофлоры (табл. 1), в частности, исчезли сапрофитные микроорганизмы. Микробные ассоциации в основном стали идентичны микробиоценозам респираторного тракта дельфинов, длительное время обитающих в неволе.

Нами также проводились микробиологические исследования выдыхаемого воздуха 10 животных, отловленных в 2000 году во время поступления, через 3 и 12 месяцев адаптации (табл. 2).

Отлов осуществлялся в два этапа в двух районах акватории Черного моря. Как показали данные по составу микрофлоры, у первой группы дельфинов (1–5) в микробиоценозы респираторного тракта входили 1–2 вида микробов в незначительном количестве, причем у 2-х животных выдохи были стерильными.

У второй группы отловленных животных (6–10) микрофлора респираторного тракта характеризовалась более высоким микробным числом – от 14 до 590 кол./чаш. Это, вероятно, связано с неблагоприятной экологической обстановкой среды их обитания вследствие расширения курортно-санаторной зоны на побережье, загрязнением акватории бытовыми и промышленными отходами и более частыми контактами с человеком. У этих дельфинов отмечалось также увеличение видового разнообразия микрофлоры респираторного тракта. В целом, основными компонентами микробиоценозов верхних дыхательных путей десяти отловленных животных являлись несколько представителей сем. *Enterobacteriaceae* и *Staphylococcus epidermidis*.

В процессе ранней адаптации, через 3 месяца, в первой группе дельфинов (1–5) наблюдалось увеличение микробного числа в выдохе, кроме особи 2, у которой в воздухе полностью отсутствовала микрофлора. Во второй группе (6–10), напротив, произошло снижение общей численности микроорганизмов, за исключением особи 7 (увеличилось микробное число).

Видовой состав микрофлоры в период ранней адаптации изменялся незначительно: у одних особей исчез *St.epidermidis*, а у других появился *Pseudomonas sp.* У дельфина 7 на фоне общего увеличения микробного числа был выявлен *Proteus mirabilis*, что свидетельствовало о значительном снижении иммунитета животного.

Таблица 2

Изменение состава микрофлоры респираторного тракта у отловленных дельфинов в процессе адаптации (2000 год)

Номер и пол	Состав микрофлоры при отлове		Состав микрофлоры через 3 месяца		Состав микрофлоры через год	
	ОМЧ, кол/чаш	Видовой состав	ОМЧ, кол/чаш	Видовой состав	ОМЧ, кол/чаш	Видовой состав
1, ♀	11±0,9	Enterobacter. <i>St.epidermidis</i>	286±26,5	Enterobacter. <i>Proteus sp.</i>	250±23,9	<i>Pr.mirabilis</i> , неид.Гр ⁻ палоч.
2, ♂	р/н	–	р/н	–	1208±133,2	<i>St.epidermidis</i> пастерелопод. <i>Pseudomonas</i>
3, ♀	р/н	–	141±15,4	<i>Enterobacter</i> неид.Гр ⁻ палоч	1±0,7	<i>Pseudomonas</i>
4, ♀	1±0,04	<i>St.epidermidis</i>	171±20,3	<i>Enterobacter</i> неид.Гр ⁻ палоч	470±45,5	<i>Pseudomonas</i> <i>Pr.mirabilis</i>
5, ♀	2±0,1	<i>St.epidermidis</i>	1±0,09	<i>St.epidermidis</i>	1000±98,9	<i>Enterobacter</i> <i>Pr.mirabilis</i>
6, ♀	590±64,8	Enterobacter. <i>St.epidermidis</i>	9±0,8	Enterobacter. <i>Pseudom.sp.</i>	224±21,6	<i>Pseudomonas</i> коринеформ.
7, ♂	55±6,3	Enterobacter. <i>St.epidermidis</i>	451±43,1	<i>Pseudom.sp.</i> , <i>Pr.mirabilis</i>	1208±129,1	<i>St.epidermidis</i> пастерелопод. <i>Pr.mirabilis</i>
8, ♂	258±24,1	Enterobacter. <i>St.epidermidis</i>	4±0,6	Enterobacter.	827±76,7	<i>St.epidermidis</i> пастерелопод. <i>Pr.mirabilis</i>
9, ♂	14±1,3	Enterobacter. <i>St.epidermidis</i>	37±3,3	<i>St.epidermidis</i> <i>Pseudom.sp.</i>	730±71,2	<i>St.epidermidis</i> пастерелопод. <i>Pr.mirabilis</i>
10, ♀	57±5,9	Enterobacter. <i>St.epidermidis</i>	43±4,7	<i>Pseudom.sp.</i> Enterobacter.	203±19,4	<i>Pseudomonas</i> коринеформ.

В поздний период адаптации (через 12 месяцев) у всех 10 особей также как и у животных, отловленных в 1997 году, количество и видовой состав микроорганизмов в респираторном тракте значительно возросли. В шести случаях в микрофлоре присутствовал *Pr.mirabilis*, что наряду с повышенным количественным показателем (> 450 кол./чаш.) потребовало медикаментозной коррекции состояния этих животных. Дальнейшее наблюдение и микробиологический контроль состояния животных позволили предположить, что у большинства особей адаптация прошла успешно. У них сформировались устойчивые постоянные микробиоценозы респираторного тракта, характерные для адаптированных дельфинов.

Изменение условий обитания для диких отловленных дельфинов влечет за собой также качественные и количественные перестройки микрофлоры кожи. Данные показатели наряду с микрофлорой респираторного тракта свидетельствуют об иммунном статусе организма и позволяют контролировать протекание

адаптационного процесса. В табл. 3 представлены результаты исследования кожной микрофлоры этих 10 дельфинов в процессе адаптации.

Таблица 3

Изменение состава микрофлоры на единице поверхности кожи у отловленных дельфинов в процессе адаптации, кл./см² (2000 год)

Номер и пол	Состав микрофлоры при отлове		Состав микрофлоры через 3 месяца		Состав микрофлоры через год	
	Бактерии	Дрожжи	Бактерии	Дрожжи	Бактерии	Дрожжи
1, ♀	16±1,3	20±2,1	760±77,2	612±60,9	184±18,8	136±11,7
2, ♂	36±3,5	60±5,6	348±33,3	448±46,0	44±3,9	56±5,3
3, ♀	220±22,5	368±38,1	768±68,4	188±20,3	324±31,1	144±15,8
4, ♀	44±4,2	64±7,3	92±10,4	100±12,5	–	–
5, ♀	64±5,8	20±1,9	411±40,1	640±77,0	112±10,7	176±19,6
6, ♀	1424±150,1	1776±166,8	204±23,5	128±11,7	–	–
7, ♂	316±31,7	676±65,2	444±42,9	4±0,5	–	–
8, ♂	1148±137,4	820±81,0	228±25,2	332±32,4	–	–
9, ♂	764±75,7	880±89,3	348±34,9	200±21,6	108±9,9	24±2,5
10, ♀	1748±162,2	1800±194,2	32±2,7	20±2,5	204±18,2	124±14,3

Как видно из таблицы, численность микроорганизмов на единице поверхности кожи дельфинов сразу после отлова колебалась от нескольких десятков до 1800 клеток, причем также как и в случае респираторной микрофлоры, кожа животных 6–10 была обсеменена значительно сильнее, чем у животных 1–5.

Через 3 месяца после отлова (в период ранней адаптации) произошло изменение количества микроорганизмов на поверхности кожи обеих групп животных: в первой группе оно возросло, а во второй – снизилось и достигло величины, соответствующей иммунному статусу конкретной особи. Таким образом проявилось гармонизирующее действие одинаковых условий существования животных.

После 12 месяцев нахождения в Океанариуме у четырех из шести исследованных дельфинов наблюдалось снижение численности микробов на коже, а у двух, напротив, количество их увеличилось, что также могло свидетельствовать о физиологическом состоянии макроорганизма.

В Севастопольском океанариуме дельфины содержались как в открытых прибрежных вольерах, так и в закрытых бассейнах. Эти две экосистемы (полуискусственная и искусственная) характеризовались различием физико-химических параметров и разной микробиологической нагрузкой. Так, в воде бассейна наблюдалось быстрое накопление аммония и фосфатов, причем содержание этих компонентов зависело от концентрации метаболитов животных [4]. Это в свою очередь приводило к более активному развитию отдельных групп микроорганизмов в воде бассейна по сравнению с открытым вольером. Нами было показано, что в закрытом бассейне значительно возрастала численность аммонифицирующих бактерий, группы МАФА (мезофильных аэробов и

факультативных анаэробов), а также, в некоторых случаях, лактозоположительной кишечной палочки. Кроме того, при трансформации органических субстратов в воде бассейна снижалось количество растворенного кислорода, что приводило к созданию восстановленных условий [4].

Было исследовано изменение состава микрофлоры респираторного тракта у 10 дельфинов, длительное время обитающих в открытых вольерах при перемещении их в закрытый бассейн. Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Изменение количественного и качественного состава микрофлоры респираторного тракта адаптированных дельфинов в течение 1 месяца после помещения в закрытый бассейн

Животные	Вольер		Бассейн	
	ОМЧ кол./чаш.	Видовой состав	ОМЧ кол./чаш.	Видовой состав
Дельфин №2	712±68,8	Пастереллоподобные <i>Pr.mirabilis</i> , дрожжи	291±34,2	Коринеформные, <i>Pr.mirabilis</i>
Дельфин №3	1316±135	Коринеф., <i>Pseudomonas</i> , <i>Pr.mirabilis</i> , дрожжи	1472±121	<i>Pseudomonas sp.</i> , <i>Pr.mirabilis</i> , дрожжи
Дельфин №5	203±19,7	Коринеформные, <i>Pseudomonas sp.</i>	285±30,3	<i>Pseudomonas sp</i>
Дельфин №6	48±5,0	Коринеформные, Enterobacteriaceae	224±23,4	Коринеформные, <i>Pseudomonas sp.</i>
Дельфин №8	1200±108	Коринеформные, <i>Pr.mirabilis</i>	1892±194	<i>Pseudomonas</i> актиномицеты, <i>Pr.mirabilis</i>
Дельфин №9	268±25,5	<i>Pr.mirabilis</i> , дрожжи	1254±119	<i>Pseudomonas sp.</i> , <i>Pr.mirabilis</i> , дрожжи
Дельфин №10	38±3,6	Неидент.Гр– палочка, <i>Pr.mirabilis</i>	191±18,8	Enterobacteriaceae, <i>Pr.mirabilis</i> , дрожжи
Дельфин №21	946±92,5	<i>St.epidermidis</i> , Enterobacteriaceae <i>Pr.mirabilis</i>	327±29,1	Enterobacteriaceae, <i>St.epidermidis</i>
Дельфин №22	229±22,4	Enterobacteriaceae, <i>St.epidermidis</i>	325±35.8	<i>Aeromonas</i> <i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i>
Дельфин №41	717±63,5	<i>St.epidermidis</i> , Enterobacteriaceae <i>Pr.mirabilis</i>	145±14.2	Enterobacteriaceae, <i>Pr.mirabilis</i>

Как показали данные, при перемещении животных в закрытый бассейн в 7 случаях из 10 наблюдалось возрастание общего микробного числа (ОМЧ) в выдыхаемом воздухе. У трех животных ОМЧ в условиях бассейна снижалось, причем сокращался и видовой состав микрофлоры. Очень чутко на изменение условий содержания реагировала кожная микрофлора (табл. 5).

Таблица 5
Изменение количественного и качественного состава микрофлоры на единицу кожного покрова адаптированных дельфинов в течение 1 месяца после помещения в закрытый бассейн

Животные	Вольер		Бассейн	
	ОМЧ кл./см ² .	Видовой состав	ОМЧ кл./см ² .	Видовой состав
Дельфин №10	184±18,9	Enterobacteriaceae, Pseudomon., дрожжи	4000±402	Aeromon.sp., Pseudomon. дрожжи(2в.), миц.грибы
Дельфин №11	64±6,7	Pseudomonas sp., актиномиц., дрожжи	1088±105	Aeromon.sp., Pseudomon. дрожжи(2в.), миц.грибы

При пересадке животных в закрытый бассейн количество микроорганизмов на единице поверхности кожи возросло на 1–2 порядка. Кроме того, у дельфинов, при перемещении в закрытый бассейн в составе кишечной микрофлоры обнаруживалась *E.coli* и выявлялась там в течение всего времени обитания животного в этих условиях [5] (рис. 1).

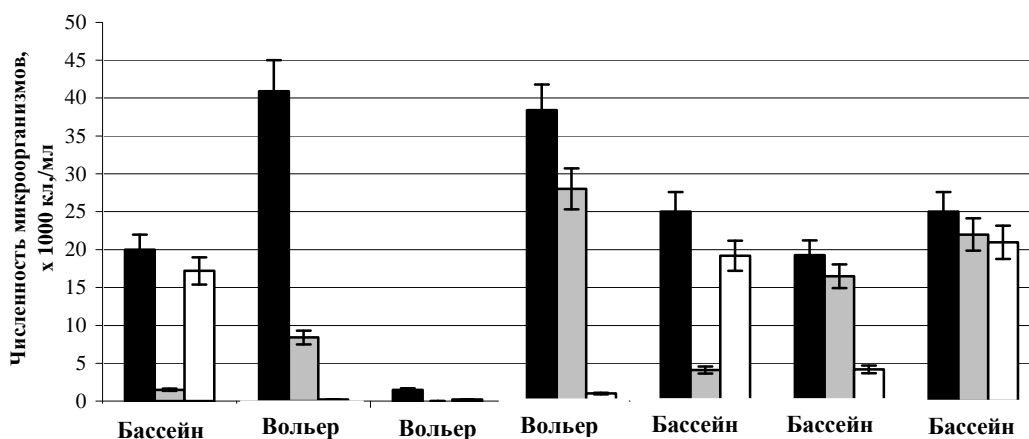


Рис.1. Численность различных групп микроорганизмов в кишечнике дельфина-афалины в период содержания в прибрежном вольере и закрытом бассейне

■ – общая численность микроорганизмов □ – численность *Escherichia coli*
 ■ – численность бактерий сем. Enterobacteriaceae

У нас появилась уникальная возможность исследовать микрофлору детенышей черноморского дельфина-афалины, рожденных в Океанариуме, в период “двойной” адаптации: отделение их от матерей и перемещение из открытого вольера в закрытый бассейн [6]. Первые результаты по микрофлоре респираторного тракта двухлетних детенышей (самки и самца) получили еще до отлучения их от самок (табл. 6).

Таблица 6

Количественный (кол./чаш.) и качественный состав микрофлоры респираторного тракта у детенышей дельфинов при адаптации к условиям бассейна закрытого типа

Пол детеныша	Вольер с матерью	Бассейн, через 2 недели	Бассейн, через 3 недели	Бассейн, через 2 месяца	Бассейн, через 3 месяца
Самец	5 ± 0,4 <i>Pseudomonas</i>	670 ± 68,1 <i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i>	950 ± 96,6 <i>Pseudomonas</i>	173 ± 16,9 <i>Pseudomonas</i>	161 ± 17,0 <i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i>
Самка	4 ± 0,3 <i>Pseudomonas</i>	1026±100,7 <i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i>	874 ± 83,5 <i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i>	37 ± 3,2 <i>Pseudomonas</i>	21 ± 1,9 <i>Pseudomonas</i> <i>St.epidermidis</i>

Сразу же после отделения детенышей от матерей, они были помещены в бассейн. Мониторинг санитарного состояния воды бассейна во время адаптации животных показал благоприятную микробиологическую обстановку среды в этот период. Полученные результаты дали возможность проследить динамику микрофлоры респираторного тракта детенышей при изменении условий их обитания. Выявлено (табл. 6), что количество микробных тел в выдыхаемом воздухе обоих детенышей в период обитания в вольере с матерями было невелико, а видовой состав отличался однородностью – всего один вид, представленный *Staphylococcus epidermidis*. Это указывает на сильный иммунитет малышей вследствие вскармливания материнским молоком. Через две недели после отлучения от матерей и помещения в бассейн у детенышей, особенно у самочки, в выдыхаемом воздухе резко возросло количество микроорганизмов. Еще через неделю титр микробных тел у самца продолжал увеличиваться, тогда, как у самки наблюдалось некоторое снижение этого показателя. В течение последующего времени происходило формирование постоянного микробного сообщества респираторного тракта и через 2 месяца количество микроорганизмов в респираторном тракте обоих животных значительно снизилось и достигло величины, характерной для здоровых животных, длительное время содержащихся в Океанариуме. На этом же уровне численность микрофлоры оставалась и при исследовании выдыхов детенышей через 3 месяца после помещения их в бассейн.

В процессе адаптации животных происходило также некоторое изменение видового состава микрофлоры респираторного тракта. Так, через две недели помимо *Pseudomonas sp.* у обоих дельфинов появился *Staphylococcus epidermidis*. Через 3 недели в выдыхаемом воздухе у самца перестал обнаруживаться стафилококк, а через 2 месяца он исчез и у самки. Последний анализ, проведенный через 3 месяца показал вторичное появление *St.epidermidis* в респираторном тракте обоих животных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Микробиологическая адаптация у животных сопровождалась качественной и количественной перестройкой микрофлоры верхних дыхательных путей, кожных покровов и нижних отделов кишечника. Перестройка происходила в два этапа и включала период ранней адаптации (в течение 3-х месяцев) и период поздней адаптации (до 1 года). В течение года происходила постепенная реорганизация микробного пейзажа.
2. Закономерности микробиологической адаптации дельфинов являлись частными проявлениями общей реакции макроорганизма на содержание в неволе. Новый микробиологический статус, формирующийся у животных, по-существу являлся полимикробным бактерионосительством. При благоприятных условиях это состояние организма совместимо с клиническим здоровьем, но при малейшем нарушении гомеостаза может служить источником дальнейшего самоинфицирования популяции.
3. При изменении условий содержания (перемещение из открытых вольеров в закрытый бассейн) у адаптированных дельфинов также наблюдалась перестройка микробиоценозов дыхательного тракта и кожных покровов, как правило, в сторону увеличения численности микроорганизмов и сокращения количества видов. Период адаптации при изменении условий содержания длился всего 3 месяца. Наиболее сильное влияние в этом случае испытывала кожная микрофлора.
4. Практически у всех особей при перемещении в бассейн в составе кишечной микрофлоры появлялась *E.coli* и обнаруживалась там в течение всего времени пребывания в данных условиях.
5. В процессе “двойной” адаптации (отлучение от самок и перемещение из открытого вольера в закрытый бассейн) была прослежена динамика микрофлоры респираторного тракта двухлетних детенышей. Выявлено, что процесс адаптации в данном случае сначала протекает подобно таковому у диких отловленных дельфинов, но окончательное формирование микробных ценозов завершается уже по истечении трех месяцев.

Список литературы

1. Глазко В.И. Агроэкологический аспект биосферы: проблема генетического разнообразия / В.И. Глазко. – Киев, 1998. – 208 с.
2. Журид Б.А. Мы понимаем друг друга / Б.А. Журид, С.А. Верижникова. – Севастополь, 1997. – С. 81–122.
3. Андреева Н.А. Микробиологические методы исследования морских животных и среды их обитания / Н.А. Андреева [Под ред. академика УААН В.Ф. Патыки]. – Севастополь, 2010. – 81 с.
4. Смирнова Л.Л. Выбор оптимального режима водообмена при бассейновом содержании морских млекопитающих / Л.Л. Смирнова, Е.П. Башинский // Морські біотехнічні системи: [зб. наук.статей]. – Вип.2. – Севастополь, 2002. – С. 208–214.
5. Лискун О.В. Влияние условий содержания на микрофлору пищеварительного тракта дельфинов / О.В. Лискун, Н.А. Андреева // Мат-лы науч.конф. “Ломоносовские чтения” 2008 года и Межд.науч.конф. студентов, аспирантов и мол.ученых “Ломоносов-2008”. – Севастополь: ННЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2008. – С. 56–57.

6. Андреева Н.А. Микробиологическая адаптация дельфинов-афалин (*Tursiops truncatus*) при изменении условий обитания / Н.А. Андреева // Тез.докл. Всерос. науч.-практ. конф. "Морские физиологические и биотехнические системы двойного назначения". (г. Ростов-на-Дону, 15 – 17 июня 2005г.). – Ростов н/Д.: ООО "ЦВВР", 2005. – С. 12–13

Андреева Н.О. Мікробіологічна адаптація дельфінів афалін (*Tursiops truncatus*) до умов утримання в океанаріумі / Н.О. Андреева, Т. В. Остапчук, О. В. Ліскун, С. В. Мазовська // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2013. – Т. 26 (65), № 3. – С. 3-14.

Наведені результати досліджень мікрофлори респіраторного тракту, шкіряних покривів і нижніх відділів кишечника дельфінів афалін в процесі адаптації до умов океанаріуму в цілому і при зміні способів утримання (при переведенні тварин з вольєру у критий басейн). Показані закономірності формування мікробних ценозів у дельфінів на різних строках адаптації.

Ключові слова: мікробіологічна адаптація, мікрофлора, дельфін афаліна.

MICROBIOLOGICAL ADAPTATION OF BOTTLENOSE DOLPHINS (*TURSIOPS TRUNCATUS*) TO LIFE IN CAPTIVITY

Andreeva N.A., Ostapchuk T.V., Liskun O.V., Mazovska S.V.

*State Oceanarium of Ukraine, Sevastopol, Ukraine
E-mail: andreeva.54@list.ru*

This study has been realized in Research Center "State Oceanarium", Sevastopol. We've demonstrated microbiologic status of dolphins as a response to environmental impact and housing conditions. The work presents respiratory tract microflora findings, cutaneous covering and lower bowl segments analysis results in bottlenose dolphins while adapting to housing conditions in whole and at change of these conditions (after transportation of the animals to the indoor pool). The results obtained proved that microbiological adaptation features demonstrate usually overall reaction of the macroorganism to life in captivity. The new microbiological status being formed in the animals was polymicrobial bacteria carrying. Mechanism of forming the microbial cenosis in respiratory tract, cutaneous covering and lower bowl segments in various stages of adaptation is shown. It is revealed that microbiological adaptation in animals was accompanied by quantitative and qualitative microflora rearrangement. This arrangement was realized in two stages and involved a period of early adaptation (during three months) and a period of late adaptation (up to one year). It's been studied respiratory tract microflora of dolphin calves in dynamics at change of housing conditions in the process of "double" adaptation. We've revealed that the process of adaptation was formed like in wild dolphins being just captured but the final forming of microbial cenosis was completed three months later.

Keywords: microbiological adaptation, microflora, bottlenose dolphin.

References

1. V.I. Glazko Agroecological aspect of biosphere: problem of genetic diversity. Kyiv. 1998. P.208
2. B.A Zhurid., S.A Verizhnicova. Our understanding is reciprocal. Sevastopol. 1997. P. 81–122.
3. N.A Andreeva. Microbiological methods of analyzing sea animals and their habitat. Edit. acad. UAAS V.P. Patyka. Sevastopol. 2010. 81 p.
4. L.L Smirnova., E.P Bashinsky. Choice of an optimum mode of water exchange while keeping sea mammals in pool. Morsky bioteknichni systemy. (Zb.nauk.statey). Vol.2. Sevastopol. 2002. P. 208–214.
5. O.V.Liskun, N.A.Andreeva Influence of housing conditions on microflora of dolphin digestive tract. Materialy nauch.konph. “Lomonosovskye chteniya” 2008 i Mezhdunar.nauch.konph. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh “Lomonosov-2008”. Sevastopol. NPC ‘EKOSI-Gidrophyzika”. 2008. P. 56–57.
6. Andreeva N.A. Microbiological adaptation of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) at change of their habitat conditions. Tez.dokl.Vseros. nauch.-prakt. konph. “Morskiye phiziologicheskiye i biotekhnicheskiye sistemy dvoynogo naznacheniya”. Rostov n/D.: OOO “CVVR”. 2005. P. 12–13.

Поступила в редакцию 12.08.2013 г.