

УДК 577.112:612.017.176/22

**ПРИНЦИП ОТБОРА СТРЕССОУСТОЙЧИВЫХ ОСОБЕЙ
ДЕЛЬФИНОВ-АФАЛИН (*TURSIOPS TRUNCATUS PONTICUS*
BARABASH, 1940)**

Каганова Н.В.

*НИЦ “Государственный Океанариум”, Севастополь, Украина
E-mail: nataliy-andreev@yandex.ru*

Представлена схема отбора черноморских афалин, пригодных к длительному содержанию в условиях океанариума, по результатам сочетанного определения в крови уровня глюкозы и количества эозинофилов. Первичный отбор диких дельфинов проводился непосредственно после отлова и транспортировки к постоянному месту содержания. После окончания трехмесячной краткосрочной адаптации выявлялись стрессоустойчивые особи, пригодные к содержанию в условиях неволи.

Ключевые слова: дельфин-афалина, стресс, адаптация, стрессоустойчивость, глюкоза, эозинофилы.

ВВЕДЕНИЕ

Ценность каждой особи исчезающего вида *Tursiops truncatus* постоянно возрастает, поэтому одной из первоочередных задач современной биологии является сохранение дельфина как вида. Одним из направлений решения поставленной проблемы может быть создание центров спасения и реабилитации диких афалин, где они сталкиваются с рядом непривычных и неблагоприятных факторов, исключить которые невозможно. Решение вышеизложенных задач и потребность в зрелищных мероприятиях, пропагандирующих просветительские знания о дельфинах, диктуют необходимость проведения эпизодических отловов, являющихся первым и самым острым столкновением дельфинов с состоянием напряжения организма в условиях неволи. Практика содержания дельфинов – афалин показала, что послеотловный стресс и, как результат, неадекватная адаптация к ноогенным условиям изменяли значение многих физиологических параметров организма [1-7] и могли быть важнейшими причинами гибели животных на протяжении первого года содержания в неволе. Выявление точных границ продолжительности стресса пленения и правильный выбор стратегии послеотловной адаптации как неотъемлемого условия успешного существования афалин в неволе в ранний, наиболее ответственный период содержания [8-9], определяли дальнейшую выживаемость и способность к воспроизводству отловленных дельфинов. Различие животных по чувствительности к стрессорным раздражителям отлова, транспортировки и содержанию в условиях океанариума послужило основанием разделения совокупности отловленных особей на стрессоустойчивых и стрессонеустойчивых [10]. Дальнейший отбор отловленных афалин к длительному существованию в условиях неволи по критерию стрессоустойчивости способствовал

предупреждению развития болезней адаптации [11, 12] на начальных этапах содержания в искусственно созданных условиях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на черноморских дельфинах – афалинах (*Tursiops truncatus ponticus* Barabasch, 1940), представителях подотряда зубатых китов (*Odontoceti* Flower) семейства дельфинов (*Delphinidae Gray*).

Местом адаптации отловленных диких дельфинов и средой обитания адаптированных особей являлись индивидуальные свайно-сетевые вольеры Научно-исследовательского центра «Государственный океанариум ВМС Украины в Казачьей бухте г. Севастополя.

Материалом исследования была нативная кровь, отражавшая в силу своих структурно-функциональных свойств метаболическое состояние всех органов и систем организма. Выбор крови в качестве материала исследования позволил безтравматично и прижизненно выявить особенности физиологических процессов организма дельфинов, в частности, состояние острого стресса и динамику процесса адаптации к содержанию в условиях неволи. Для выявления состояния напряжения организма дельфинов в экстремальных ситуациях в качестве экспресс-метода использовали динамику сочетанного определения в крови уровня глюкозы [13] и количества эозинофилов [14]. Степень реакции организма диких дельфинов на экстремальные воздействия определяли по величине отклонения содержания в крови эозинофилов и глюкозы от таковых нормативных показателей у здоровых адаптированных особей: уровень глюкозы – $86,6 \pm 10,2$ мг%, количество эозинофилов в мм^3 крови – 1701 ± 67 [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение адаптивных возможностей организма отловленных афалин выявили взаимосвязь между характером и выраженностью метаболических сдвигов в крови и степенью их адаптированности к содержанию в условиях неволи. Результаты исследований позволили приблизиться к решению проблемы отбора животных по критерию стрессоустойчивости с целью дальнейшего успешного содержания в условиях океанариума.

Отбор дельфинов для дальнейшего содержания в условиях дельфинария, океанариума, биостанции включал в себя два этапа. На первом этапе (непосредственно после изъятия животных из естественной среды обитания) производился первичный отбор с выбраковкой особей, заведомо непригодных к содержанию в неволе. Опыт содержания дельфинов в океанариуме позволил выявить следующие типы реакции их организмов на стресс пленения:

а) нормальная реакция – уровень эозинофилов в 1 мм^3 крови отловленных дельфинов составлял $597,9 \pm 67,5$; $n=21$, а концентрация глюкозы увеличивалась до $118,4 \pm 9,2$; $n=21$. Афалины данной группы в течение трехмесячной адаптации справлялись с последствиями экстремальных ситуаций;

б) сильная стресс-реакция – оба параметра значительно отличаются от величин, характерных для нормального ответа организма на стресс отлова: (число эозинофилов в 1 мм^3 крови составлял $251,3 \pm 25,9$ клеток, а уровень глюкозы

соответствовал величине, равной $166,5 \pm 5,9$ мг%, $n=21$. Показано, что у афалин исследуемой группы содержание в крови глюкозы и эозинофилов отличалось от величин аналогичных параметров в крови афалин с нормальной послеотловленной стресс-реакцией. В процессе трехмесячной краткосрочной адаптации эти особи формировали группу с неопределенным адаптационным прогнозом;

в) аномальная стресс-реакция – количество глюкозы и число эозинофилов в крови отловленных дельфинов характеризовалось несогласованностью, т.е. один из параметров не изменялся совсем, изменялся на достаточно значительную величину или оба параметра демонстрировали однонаправленное изменение концентраций.

Результаты обследования диких особей дельфинов свидетельствуют, что организм животных с аномальной реакцией (реагировавших чрезмерно сильно или чрезмерно слабо) на стресс отлова и транспортировки в дальнейшем плохо справлялся или совсем не справлялся с нагрузками содержания в неволе. По-видимому, при воздействии патогенных раздражителей отлова и транспортировки на афалин с аномальным типом развития стресс-реакции их адаптационные возможности оказывались несостоятельными, что способствовало потере резистентности, срыву адаптации и, как крайний вариант, гибели.

Таким образом, в соответствии с послеотловленным уровнем глюкозы и эозинофилов в крови, на первом этапе выявления степени стрессоустойчивости, дельфины условно можно разделить на три группы:

- «П», особи «пригодные» к существованию в океанариуме (с нормальной стресс-реакцией);
- «УП», особи «условно пригодные» к жизни в океанариуме (с сильной стресс-реакцией);
- «НП», особи «не пригодные» к существованию в неволе (с аномальной стресс-реакцией) (таб. 1).

Особи группы «НП», характеризовавшиеся аномальным развитием стресс-реакции организма на начальные этапы содержания в неволе, подлежали выпуску в естественную среду. Статус реабилитационного центра для ослабленных дельфинов, которым обладает научно-исследовательский центр Государственный океанариум, предполагает фармакологическую коррекцию состояния здоровья выпускаемых животных под контролем изменения уровней показателей крови, вплоть до их нормализации.

Таблица 1

Степень стрессоустойчивости у вновь отловленных афалин

Исследуемые параметры в крови диких особей	Группы отловленных дельфинов		
	«П», нормальная реакция	«УП», сильная реакция	«НП», аномальная стресс-реакция
Глюкоза, мг%	$118,4 \pm 9,2$	$166,5 \pm 5,6$	несогласованная динамика изменения в крови уровней определяемых параметров
Эозинофилы, кл в мм ³ крови	$597,9 \pm 67,5$	$251,3 \pm 25,9$	

Второй этап выявления степени стрессоустойчивости проводился по окончании трехмесячной краткосрочной адаптации. В соответствии с динамикой изменения параметров глюкозы и эозинофилов в крови, афалины первичных групп «П» и «УП» подразделялись на группу «А» и группу «Б» (табл. 2).

Таблица 2.
Показатели крови для отбора дельфинов после трехмесячной адаптации

Определяемые параметры крови	Группы дельфинов	
	Группа «А»	Группа «Б»
Глюкоза, мг%	106,3±8,85	125,3±7,4
Эозинофилы, кл в мм ³ крови	1721±295	675,5±162

Группа «А» формировалась из особей дельфинов первичных групп «П» и «УП» с нормальной и удовлетворительной реакцией на стресс отлова и доставки к месту постоянного содержания. Стрессоустойчивые особи группы «А», в дальнейшем, успешно адаптировались к длительному содержанию в условиях неволи.

Группу «Б» составили особи дельфинов, проявившие на начальных этапах неволи значительную, но не критическую реакцию организма на послеотловную адаптацию, что позволило выделить их в группу афалин с неопределенным адаптационным прогнозом. Организм менее стрессоустойчивых особей группы «Б» адаптировался к условиям океанариума с большим напряжением и для предотвращения срыва адаптации требовалась коррекция их состояния при ограничении психофизических нагрузок (рис. 1).

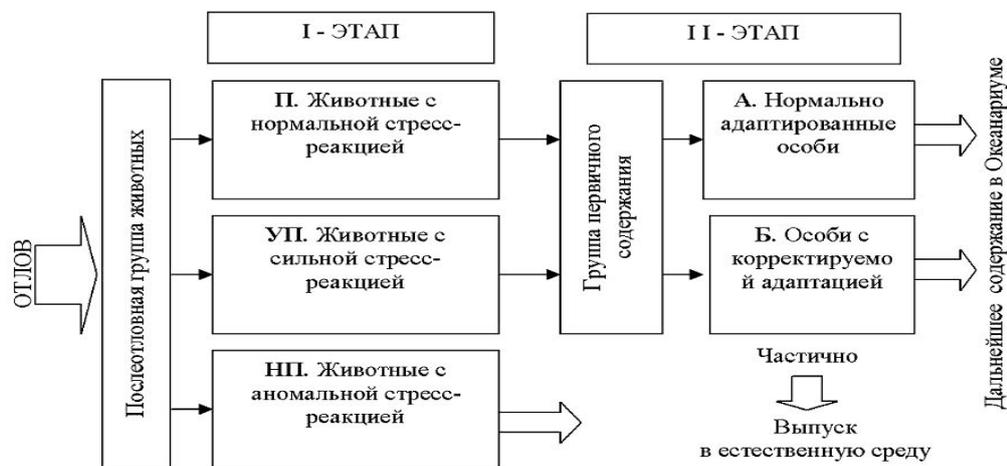


Рис. 1. Схема отбора отловленных афалин для содержания в условиях океанариума.

Предложенная практическая схема позволяет выявлять особей, наиболее пригодных для дальнейшего использования в океанариуме и может быть применена в период отловов, транспортировок, на начальных этапах содержания и в полигонных условиях.

ВЫВОДЫ

1. Степень отклонения в крови отловленных дельфинов уровня глюкозы и количества эозинофилов от соответствующих нормативных параметров у здоровых адаптированных животных выявила неоднородность группы особей по степени стрессоустойчивости к условиям неволи как непосредственно после отлова, так и в процессе краткосрочной трехмесячной адаптации.
2. Отбор дельфинов, пригодных к длительному существованию в условиях неволи, необходимо производить по двухэтапной методике отбора стрессоустойчивых особей.
3. Предложенный принцип отбора отловленных дельфинов позволяет значительно снизить материальные затраты на их дальнейшее содержание и обучение.

Список литературы

1. Bearzi G. First report of a common dolphin (*Delphinus delphis*) death following penetration of a biopsy dart / G. Bearzi // Journ. of Cetacean Research and Manag. – 2000. – V.2, №3. – P. 217–223.
2. Carter N. Effekt of psycho-physiological stress on captive dolphins / N. Carter // Int. j. stady anim. prob. – 1982. – V.3, №3. – P. 193–197.
3. Twenty-five year of rehabilitation of Odontocetes standed in Central and Northern California, 1977 to 2002 / K.A. Zagzebski, F.M.D. Gulland, M. Haulena [et al.] // Aquat. Mamm. – 2006. – V.32, №3. – P. 334–345.
4. River dolphin (*Inea geofrensis*) in captivity / C.J. Bonar, E.O. Boede, M.G. Hartmann [et al.] // J. Zoo Wildl. Med. – 2007. – V.38, №2. – P. 177–191.
5. An approach to the Rehabilitation of Kogia spp / C.A. Manire, H.L Rhinehart, N.B. Barros [et al.] // Aquat. Mamm. – 2006. –V.30, №2. – P. 257–270.
6. Weaver A. Conflict and reconciliation in captive bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* / A. Weaver // Mar. Mamm. Sci.J. – 2003. – V. 19, №4. – P. 836–846.
7. Nowacek S.M. Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida / S.M. Nowacek, R.S. Wells, A.R. Solow // Mar. Mamm. Sci. – 2001. – V.17, №4. – P. 673–668.
8. Белькович В.М. Вопросы отлова и длительного содержания дельфинов в неволе / В.М.Белькович, В.С. Гуревич // Исследования морских млекопитающих. Труды АтлантНИРО. Калининград, 1971. – Вып.34. – С. 286–295.
9. Белькович В.М. Ориентация дельфинов. Механизмы и модели / Всеволод Михайлович Белькович. – Москва: НИЦСХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2001. – 239 с.
10. Кулагин Д.А. Нейрохимические аспекты эмоциональной реактивности и двигательной активности крыс в новой обстановке / Д.А. Кулагин, Б.А. Болондинский // Успехи физиологических наук. – 1986. – №1. – С. 92–110 // цит. по Чуян Е.Н. Поведенческие реакции животных с разным профилем моторной асимметрии в условиях хронического и острого стресса (часть I) / Е.Н. Чуян, О.И. Горная // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2010. – Вып. 23. – С. 194–204.
11. Selye H. Stress and general adaptation syndrome / H. Selye // Br. Med. J – 1950. – V.1. – 1383 p.
12. Кавцевич Н.Н. Отбор и адаптация морских млекопитающих к условиям аквакомплекса / Н.Н. Кавцевич, И.А. Ерохина. – В кн. Экспериментальные исследования морских млекопитающих в условиях Кольского залива. Отв. ред. акад. РАН Матишов Г.Г. Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2007. – С. 85–87.
13. Масленников Д.В. Определение глюкозы по цветной реакции с орто-толуидиновым реактивом / Д.В. Масленников, А.И.Михеева // Лаб. дело. – 1970. – №10. – С. 588.

14. Бакман С.М. К методике подсчета эозинофилов в периферической крови / С.М. Бакман //Лаб. дело. – 1958. – №5. – С. 13–15.
15. Каганова Н.В. Оценка адапционно-компенсаторных возможностей организма черноморской афалины к обитанию в условиях неволи / Н.В. Каганова // Изучение охраны и рациональное использование морских млекопитающих, по материалам IX Всесоюзного совещания. (Архангельск, 9-11 сентября 1986). – Архангельск: АНССР. – 1986. – С.174.

Каганова Н.В. Принцип відбору стресостійких особин дельфінів-афалін (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash, 1940). / Н.В. Каганова // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2010. – Т. 23 (62), № 4. – С. 111-116.

Представлена схема відбору чорноморських афалін, придатних до тривалого утримання в умовах океанаріуму. Двоетапний відбір ґрунтувався на виявленні стресостійких особин за результатами сполученого визначення в крові рівня глюкози і кількості еозинофілів. Первинний відбір диких дельфінів проводився безпосередньо після вилову і транспортування до постійного місця утримання. Після закінчення тримісячної короткострокової адаптації виявлялися стресостійкі особини, придатні до утримання в умовах неволи.

Ключові слова: дельфін-афаліна, стрес, адаптація, стресостійкість, глюкоза, еозинофіли.

Kaganova N.V. Principle of selecting stress-resistant bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash, 1940) / N.V.Kaganova // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2010. – Vol. 23 (62), No 4. – P. 111-116.

The model of selecting Black Sea bottlenose dolphins adequate for long-term keeping in Oceanarium conditions has been presented. Two-stage selection was based on finding stress-resistant individuals on results of associated value of glucose and eosinophils in blood. Initial selection of wild dolphins was carried out directly after capture and transportation to a permanent place of their keeping. After three-month adaptation stress-resistant individuals adequate for keeping in captivity conditions were selected.

Keywords: bottlenose dolphin, stress, adaptation, stress-resistance, glucose, eosinophils.

Поступила в редакцію 22.11.2010 г.