

### **СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ПАВИАНОВ ГАМАДРИЛОВ (*PARIO HAMADRYAS*) И МАКАКОВ РЕЗУСОВ (*MACACA MULATTA*) ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА МАНИПУЛИРОВАНИЕ**

А.Е. Аникаев, В.Г. Чалян, Н.В. Мейшвили

*Институт медицинской приматологии РАН, Сочи*

*Исследование когнитивной деятельности современных приматов является источником информации для решения проблем эволюции психики, и реконструкции ранних стадий антропогенеза. Важнейшим компонентом исследований, дополняющим картину эволюции психики и когнитивных функций приматов, являются исследования манипуляционной активности. Интерес к сравнению когнитивных способностей павианов гамадрилов и макаков резусов обусловлен физиологическими, экологическими и эволюционными различиями этих видов обезьян.*

*Объектом исследования являлись 11 полуторагодовалых подростков павианов гамадрилов и 10 полуторагодовалых подростков макаков резусов. Подбор тестов осуществлялся для различного анализа когнитивных способностей к решению задач, связанных с манипуляционной активностью. Использовались следующие тесты: притягивание приманки за веревку; прозрачный экран; прозрачная трубка.*

*Несмотря на общий высокий уровень активности, проявляемой макаками и, особенно, павианами при предъявлении им тестов, требующих сложного манипулирования, результаты, которые они показали при их решении, сравнительно невысоки и соответствуют результатам, полученным в других исследованиях когнитивных способностей низших обезьян. Имеются некоторые межвидовые различия, они выражаются в более высоких показателях павианов гамадрилов при решении задач на притягивание приманки и в более высоких показателях макаков резусов в задаче, прозрачный экран. Такая противоречивость результатов не позволяет говорить об однозначных преимуществах павианов гамадрилов перед макаками резусами.*

*Ключевые слова: антропология, приматология, павианы гамадрилы, макаки резусы, манипуляционная активность, когнитивные способности*

#### **Введение**

Исследование когнитивной деятельности современных приматов является источником информации для решения проблем эволюции психики, и реконструкции ранних стадий антропогенеза [Зорина, Смирнова, 2011; Черниговская, 2006; Alba, 2010; Byrne, 2000; Deaner et al., 2007; Tomasello, 2000]. Данные, полученные при изучении поведения и психики обезьян, могут быть гипотетически перенесены на предковые формы, позволяя, таким образом, получить представление о ранних этапах становления психики человека. Чрезвычайно важным методическим приемом, при этом, является сравнительный подход. Современные представители приматов демонст-

рируют основные ступени эволюции отряда от полуобезьян к высшим обезьянам. Сопоставление когнитивных способностей современных приматов, находящихся на разных ступенях эволюционного развития и обладающих различными социальными системами, способствует выявлению центральных тенденций в эволюции социальности и когнитивных функций приматов.

Важнейшим компонентом исследований, дополняющим картину эволюции психики и когнитивных функций приматов, являются исследования манипуляционной активности. Манипуляционная активность представляет собой совокупность действий, совершаемых особью с предметом, объектом в разных сферах приспособительного поведения (пищевого, социального, исследова-

тельского). В ходе манипулирования идет обобщение опыта животного на основе получаемой информации. В итоге животное получает комплексную информацию об объекте как едином целом, но обладающем разнокачественными свойствами. В этом проявляется значение манипулирования как основы когнитивных способностей [Моисеева, 2009]. Предпосылками к развитию высокого уровня манипулирования у приматов являются свойственные всем представителям отряда особенности строения тела, выработавшиеся у них, по-видимому, в процессе эволюции в условиях древесного образа жизни. Выраженное развитие головного мозга, тонкое осязание, наличие ключицы и независимая подвижность пальцев позволяют приматам осуществлять манипуляции, недоступные другим животным, и делают их передние конечности настоящими органами исследования предметов. В свою очередь, такие способности приматов являются предпосылкой для формирования орудийной деятельности, основу которой формируют две составляющие – исследовательская и манипуляционная активность. Н.Ю. Войтонис указывал на две ступени, ведущие к развитию орудийной деятельности: стремление к манипулированию и улавливание пространственных взаимоотношений и связей между предметами [цит. по: Новоселова, 2010].

В жизни приматов, как в естественных, так и в искусственных условиях манипуляционная активность может встречаться в самых разных проявлениях. Исследования обезьян в различных условиях показывают, что манипуляции являются неотъемлемыми составляющими индивидуальных и социальных игр, способствуя закреплению определенного статуса в группе [Beck, 1976]. По некоторым данным, обогащение условий обитания различными объектами для манипуляций, положительно влияет на психическое и физическое состояние животных [Westergaard, 1992; Westergaard, Fragaszy, 1985].

Обзор исследований, посвященных изучению когнитивных способностей и манипуляционной активности приматов показывает, что несмотря на существование ряда работ, посвященных павианам (*Papio papio*) [Beck, 1973; Vaclair, Fagot, 1993], капуцинам (*Cebus apella*) [Byrne, Suomi, 1996], гиббонам (*Bunopithecus hoolock*) [Cunningham, Anderson, Mootnick, 2006], макакам резусам (*Macaca mulatta*) [Wise, Wise, Zimmermann, 1974; Hopkins, Washburn, Rumbaugh, 1989], основное внимание исследователей обращено на антропоидов. На сегодняшний день шимпанзе (*Pan troglodytes*) и бонобо (*Pan paniscus*) посвящена значительная доля всех работ по исследованию

когнитивных способностей и манипуляционной активности приматов [Chapelain, Hogervorst, 2009; Havashi, Matsuzawa, 2003; Helme et al., 2006; Llorente, Mosquera, Fabre, 2009; Takeshita, Walraven, 1996; Volter, Call, 2012]. Нами было обнаружено лишь несколько работ посвященных исследованию когнитивных способностей павианов гамадрилов (*Papio hamadryas*), связанных с манипуляционной активностью [Beck, 1972, 1973].

Результаты сравнения разных видов приматов с точки зрения уровня и сложности манипуляций показали различия между видами [Torigoe, 1985], которые связаны, прежде всего, с их анатомическими [Startn, 1990] и физиологическими особенностями, естественным образом отражающимися на репертуаре манипуляций, точности и тонкости выполняемых действий. Самый высокий уровень количественных и качественных показателей манипуляционной активности отмечен у шимпанзе (*Pan sp.*), гориллы (*Gorilla sp.*) и орангутана (*Pongo pygmaeus*) [Дерягина, 1986], то есть у эволюционно наиболее близких к человеку представителей современных приматов, демонстрирующих наивысший, по сравнению с другими животными, уровень способностей к обобщению и научению.

Павианы гамадрилы и макаки резусы представляют собой два процветающих, эволюционно успешных вида низших обезьян. Оба вида обладают огромным резервом пластичности, позволяющим этим животным занимать большой ареал, успешно сосуществовать в тесном соседстве с человеком, а также демонстрировать способности к акклиматизации в новых для себя условиях [Chalyan, Meishvili, 2001].

Как показали наши наблюдения в условиях свободного обитания [Chalyan, Meishvili, 2001], в основе резерва пластичности павианов гамадрилов, лежат не только физиологические особенности их организма [Chalyan, Meishvili, 2003], но и сложность социальной организации [Kummer, 1968], широкий диапазон коммуникативных сигналов, способность к кооперации и социальному научению. Многие аспекты социальных отношений павианов гамадрилов, в частности, их гаремность, используются в качестве модельных при реконструкции социальных отношений ранних гоминид [Lovejoy, 1981].

Интерес к сравнению когнитивных способностей павианов гамадрилов и макаков резусов обусловлен физиологическими, экологическими и эволюционными различиями этих видов обезьян. Павианы гамадрилы – обитатели открытых полупустынь и саванн, живущие большими стадами.

Добывание пищи и воды требует от них необходимости совершать ежедневные многокилометровые переходы и применять различные приемы фуражирования – от сбора плодов на деревьях до раскапывания грунта в поисках съедобных корешков. Социальная организация павианов гамадрилов характеризуется патрилокальностью, многоуровневостью и гаремностью. Макаки резусы обитают в лесах и кустарниковых зарослях, то есть по сравнению с павианами, они в большей степени древесные животные. Кроме того, макаки резусы отличаются выраженной матрилинейной социальной структурой, что соответствует более ранней стадии эволюции социальности у приматов.

Социальная структура приматов может рассматриваться в качестве важного аспекта эволюции когнитивных способностей и психики в целом [Runcie et al., 2013; Silk, 2007]. Имеются данные, свидетельствующие о связи социальных и экологических условий с проявлением манипуляционной активности (использование камня в качестве орудия у японских макаков (*Macaca fuscata*) [Nahallage, Huffman, 2008]). Следует также учитывать, что уровень манипуляционной активности у павианов гамадрилов находится на более высоком уровне, чем у макаков резусов, что связывают с особенностями среды обитания [Дерягина, 1986]. Можно предположить, что павианы гамадрилы и макаки резусы, с их эволюционно сложившимися различиями в условиях обитания и социальной структуре, отличающимся уровнем манипуляционной активности, должны продемонстрировать определенные различия и в уровне когнитивных способностей. Целью нашего исследования является сравнительное изучение когнитивных способностей павианов гамадрилов и макаков резусов при решении задач, в основе которых лежит манипуляционная активность.

### Методика

Объектом исследования являлись 11 полуторагодовалых подростков павианов гамадрилов: шесть самцов и пять самок и 10 полуторагодовалых подростков макаков резусов: пять самцов и пять самок. Перед началом тестирования всех животных отсаживали из больших семейных групп, в которых они выросли. При этом никакого предварительного отбора, позволяющего оценить уровень их когнитивных способностей, не производилось. Отсаженные животные помещались на две недели в условия индивидуального содержа-

ния, где они проходили этап предварительного привыкания к индивидуальному содержанию и постоянному присутствию и близости человека. После двух недель индивидуального содержания начиналось собственно тестирование животных. Для выполнения тестов обезьян помещали в отдельную, специально оборудованную, клетку в изолированном помещении. Наблюдения проводились в отсутствие экспериментатора при помощи видеокамеры. Регистрация результатов осуществлялась путем видеонаблюдения и протоколирования данных.

Перед началом выполнения тестов обезьяна должна была взять приманку, которая использовалась при выполнении тестов. Приманкой служили нарезанные яблоки, то есть хорошо знакомый обезьянам корм, который был для них всегда привлекательным. Как правило, на первое взятие приманки обезьянам требовалось от пятнадцати до тридцати минут. Сразу же после этого начиналось последовательное предъявление тестов. Никакого предварительного обучения обезьян нами не производилось, и все задачи предъявлялись однократно. По завершению процедуры тестирования каждое животное отправлялось назад в родную группу.

Подбор тестов осуществлялся исходя из необходимости анализа когнитивных способностей к решению задач, связанных с необходимостью сложного манипулирования предметами. Для стандартизации процедуры тестирования на решение каждого теста отводилось не более тридцати минут. Такая продолжительность выполнения одним животным каждого теста была избрана на основании наблюдений, показавших, что это время было предельным, в течение которого у животных сохранялся интерес к решению предъявленной задачи. Оценка тестов осуществлялась по двум критериям: приступает – не приступает и решает – не решает. Первое позволило оценить степень активности в приступании к решению задач, второе – непосредственно уровень их способностей к решению этих задач.

Использовались следующие тесты:

**Прозрачный экран** (Occluded reach в оригинале) [Banerjee et al., 2009]. Перед животным помещается прозрачная пластина, за которой располагается приманка, в зоне досягаемости (рис. 1). В нашем случае приманка поочередно помещалась справа (прозрачный экран R) и слева от животного (прозрачный экран L), это позволило дополнительно оценить разницу в предпочтении манипулирования правой и левой конечностью. Верным решением считалось извлечение приманки из-за барьера. Правильное выполнение

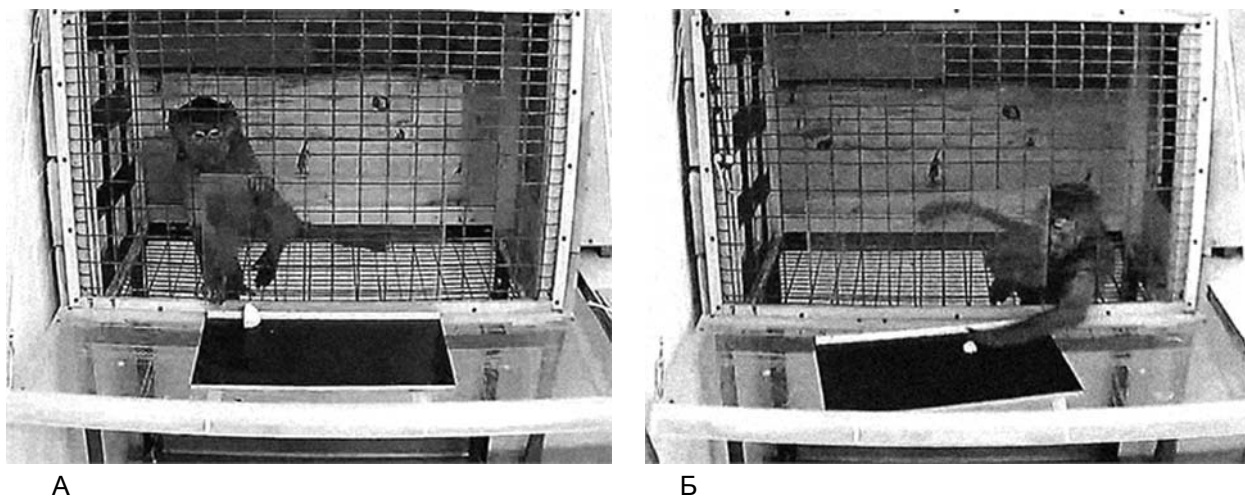


Рис. 1. Тест «Прозрачный экран». А – положение приманки справа. Б – положение приманки слева

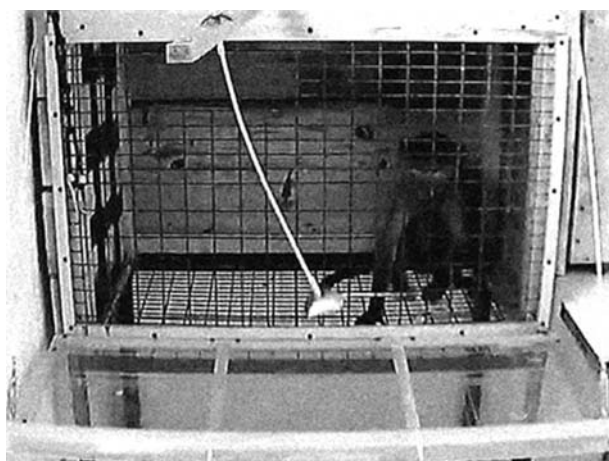


Рис. 2. Тест «Притягивание приманки»



Рис. 3. Тест «Прозрачная трубка»

даже одного предъявления (правого или левого) рассматривалось как верное решение теста.

**Притягивание приманки за веревку (String-Pulling)**; широко известны различные вариации данного эксперимента. Одним из первых исследований в этой сфере считается классическая работа В. Кёлера [Кёлер, 1930]. Приманка прикрепляется к одному концу нити, а другой конец располагается непосредственно перед животным. В эксперименте с павианами метод был модифицирован: конец веревки с приманкой крепился к пружине (рис. 2). Таким образом, мы исключили возможность случайного подтягивания приманки. Верным решением считалось фиксирование веревки и извлечение приманки.

**Прозрачная трубка**; тест известный также под названием опыт Йеркса [Yerkes, 1943]. В нашем эксперименте использовался самый простой вариант данной задачи. Приманку помещают в прозрачную трубку и предлагают в комплексе с шестом (рис. 3). Верным решением считалось извлечение приманки из трубки при помощи шеста.

Все тесты предъявлялись в один день и в следующем порядке: прозрачный экран R, прозрачный экран L, притягивание приманки, прозрачная трубка.

Статистическая обработка полученных осуществлялась путем вычисления значений стандартного отклонения ( $\delta$ ), стандартной ошибки доли ( $s$ ), двустороннего критерия Фишера, критерия Манна-Уитни и коэффициента корреляции Пирсона.

На проведение исследования было получено разрешение Комиссии по этике Института.

## Результаты

**Прозрачный экран.** Общий результат по павианам гамадрилам: приступали к решению теста все животные, верно решили задачу только 4 из них ( $\delta = 0.4$ ,  $s = 0.14$ ) (36%). Общий результат по макакам резусам: приступали 9 животных ( $\delta = 0.3$ ,  $s = 0.09$ ) (90%), верно решили задачу 5 обезьян ( $\delta = 0.5$ ,  $s = 0.16$ ) (50%). Различие между видами по доле приступавших составило 10% (критерий Фишера,  $P = 0.47$ ,  $p > 0.05$ ), по доле верно решивших 14% (критерий Фишера,  $P = 0.39$ ,  $p > 0.05$ ).

**Прозрачный экран R.** По павианам гамадрилам: к решению задачи приступали все животные. Выполнили задачу только 3 ( $\delta = 0.4$ ,  $s = 0.13$ ) (27%). По макакам резусам: приступали 7 обезьян ( $\delta = 0.4$ ,  $s = 0.14$ ) (70%), выполнили 4 ( $\delta = 0.5$ ,  $s = 0.16$ ) (40%).

**Прозрачный экран L.** По павианам гамадрилам: к решению этой задачи приступали только 7 обезьян ( $\delta = 0.4$ ,  $s = 0.15$ ) (63%). Выполнили задачу 3 обезьяны ( $\delta = 0.4$ ,  $s = 0.13$ ) (27%). По макакам резусам: приступали к решению 7 обезьян ( $\delta = 0.4$ ,  $s = 0.14$ ) (70%), верно решили только 2 обезьяны ( $\delta = 0.4$ ,  $s = 0.12$ ) (20%).

Сравнение различий по доле приступавших к решению у павианов гамадрилов в первом и втором варианте теста показало, что в левостороннем варианте теста 37% животных отказалось от его выполнения. Тем не менее, различия в количестве приступавших к выполнению правостороннего и левостороннего вариантов, недостоверны (критерий Фишера,  $P = 0.09$ ,  $p > 0.05$ ). Меньшая активность при левостороннем предъявлении может объясняться тем, что этот тест шел вторым – после правостороннего предъявления, и не приступившие к нему – это те животные, которые не смогли успешно решить задачу при правостороннем варианте.

Отсутствуют также различия по доле павианов, верно решивших задачу в правостороннем и левостороннем предъявлении (критерий Фишера,  $P = 1$ ,  $p > 0.05$ ). Следует отметить, что из тех четырех обезьян, которые смогли решить хотя бы один вариант предъявленного теста, двое животных одинаково успешно орудовали обеими руками и решили оба варианта теста.

Анализ различий у макаков резусов показывает достаточно хаотичный разброс как по доле приступавших, так и по доле верно решивших. Из пяти не приступавших, только одно животное игнорировало оба варианта теста, два животных отказались от правостороннего варианта, но не смогли решить левосторонний вариант, две обезьяны успешно справились с правосторонним вариантом, но отказались от решения левостороннего. По сумме

отказов различий между правым и левым предъявлением нет (критерий Фишера,  $P = 1$ ,  $p > 0.05$ ).

По доле верных решений наблюдается некоторая, однако недостоверная, закономерность в предпочтении правой руки у макаков резусов: правостороннее предъявление решают в два раза чаще, чем левостороннее (критерий Фишера,  $P = 0.62$ ,  $p > 0.05$ ). Только одна обезьяна справилась с обоими вариантами теста.

**Притягивание приманки.** По павианам гамадрилам: к решению задачи приступали 10 животных ( $\delta = 0.3$ ,  $s = 0.08$ ), т.е. 91% всех животных. Способными выполнить эту задачу оказались 7 павианов ( $\delta = 0.5$ ,  $s = 0.15$ ) (63%). По макакам резусам: приступали 8 обезьян ( $\delta = 0.4$ ,  $s = 0.12$ ) (80%), верно решили задачу только 5 ( $\delta = 0.5$ ,  $s = 0.16$ ) (50%). Таким образом, на одно животное больше у павианов гамадрилов как среди приступавших (критерий Фишера,  $P = 0.58$ ,  $p > 0.05$ ), так и среди верно решивших (критерий Фишера,  $P = 0.66$ ,  $p > 0.05$ ).

**Прозрачная трубка.** По павианам гамадрилам: к решению задачи приступали 9 животных ( $\delta = 0.3$ ,  $s = 0.11$ ) (81%). Ни одно животное не справилось с решением данной задачи. По макакам резусам: приступали 5 ( $\delta = 0.5$ ,  $s = 0.15$ ) (50%), верно решивших нет. Среди павианов к задаче приступало на 3 обезьяны больше (критерий Фишера,  $P = 0.34$ ,  $p > 0.05$ ).

### *Общий анализ по всем тестам*

При сравнении результатов активности приступания обезьян к выполнению тестов отмечалась некоторая отрицательная динамика, тесно связанная с порядком предъявления каждого теста. В целом, по всем обезьянам и по всем тестам активность приступания обезьян к тестам составила 84% случаев у павианов гамадрилов и 68% – у макаков резусов. Различие между видами – 16% (критерий Манн-Уитни,  $U = 42$ ,  $m = 20$ ,  $n = 24$ ,  $p > 0.05$ ).

Порядок предъявления тестов не оказывал влияния на их решаемость. Наиболее решаемым был третий по порядку предъявления тест – притягивание приманки. В целом, по всем обезьянам и по всем тестам процент решаемости задач составил 31% случаев.

Установлено, что активность при решении тестов влияет на вероятность верных решений. Имеется довольно высокая корреляция между числом случаев приступания к каждому тесту и числом верных решений как у павианов гамадрилов ( $r = 0.38$ ,  $p > 0.05$ ), так и у макаков резусов ( $r = 0.51$ ,  $p > 0.05$ ).

Анализ различий между самцами и самками среди павианов гамадрилов по сумме случаев приступания ко всем тестам показал, что и самцы и самки демонстрировали практически одинаковую активность приступания (самцы – 83%, самки – 85%). Различия между самцами и самками недостоверны (критерий Манн-Уитни,  $U=13$ ,  $m=20$ ,  $n=24$ ,  $p>0.05$ ). Кроме того, отсутствуют достоверные различия в числе успешно решивших задачи самцов и самок (критерий Манн-Уитни,  $U=13.5$ ,  $m=20$ ,  $n=24$ ,  $p>0.05$ ). Самцы успешно решили в общей сложности 29% тестов, самки – 20% тестов. Анализ среди макаков резусов по сумме случаев приступания ко всем тестам показал: самцы – 70%, самки – 65%. Различия между самцами и самками также недостоверны (критерий Манн-Уитни,  $U=12$ ,  $m=20$ ,  $n=20$ ,  $p>0.05$ ). Среди успешно решивших задачи самцов и самок также отсутствуют достоверные различия (критерий Манн-Уитни,  $U=10.5$ ,  $m=20$ ,  $n=20$ ,  $p>0.05$ ). Самцы успешно решили в общей сложности 30% тестов, самки – 25% тестов.

Анализ индивидуальных различий между животными показал, что и у павианов гамадрилов, и у макаков резусов имеется довольно сильный размах изменчивости в способности решения подобных задач. У исследованных животных были представлены практически все возможные варианты решения всех, либо ни одного теста (за исключением теста «прозрачная трубка», по-видимому, недоступного для выполнения и павианами, и макаками). Самые выдающиеся результаты среди павианов гамадрилов показал один самец, хорошими результатами можно было считать результаты выполнения тестов двумя самками, которые справились с двумя тестами. Большинство обезьян, включая четырех самцов и двух самок, смогло решить только один тест, две обезьяны – самец и самка – не выполнили ни одного теста. Среди макаков резусов самой успешной оказалась одна самка, средний результат – решение двух тестов дали два самца и одна самка, два самца решили по одному тесту и четыре обезьяны: три самки и один самец не решили ни одного теста.

## Обсуждение

При анализе полученных результатов обращает на себя внимание, прежде всего, некоторое преимущество павианов гамадрилов в приступании к решению задач, которое проявлялось не только в большем проценте приступания к решению, но и в особенностях демонстрируемого при

этом поведения. Отмечаемый у павианов в небольшом проценте случаев отказ от решения задачи нельзя объяснить нежеланием получения приманки, поскольку при истечении 30-минутного интервала времени, отведенного каждой обезьяне на решение задачи, корм, свободно предоставленный животному, с удовольствием съедался. Можно предположить, что павианы просто не хотели решать тест, и их отказ не являлся проявлением эмоциональной угнетенности, а свидетельствовал об «интеллектуальном истощении». В отличие от павианов гамадрилов, у макаков резусов при отказе от решения преобладала эмоциональная подавленность, выражавшаяся в форме различных измененных состояний – от депрессивного до агрессивного. Вызывает интерес и тот факт, что павианы проявляли активность и в случае «заведомых» неудач. Представляется, что целью их деятельности в этих и во всех остальных случаях являлось не только достижение приманки, но и просто обследование самой экспериментальной установки. С этой точки зрения, павианы гамадрилы отличались от макаков резусов, у которых такое поведение отмечалось значительно реже. Непосредственным проявлением существования различий в мотивации поведения павианов гамадрилов и макаков резусов, являются данные корреляции между долей приступаний и долей верных решений, показатель которой у резусов немного выше. Все эти факты, вместе взятые, свидетельствуют, прежде всего, о более высоком уровне исследовательского поведения павианов, что, само по себе, является чрезвычайно важной характеристикой. Высокий уровень исследовательской активности павианов гамадрилов можно рассматривать в качестве одной из причин их эволюционной успешности и основы их экологической пластичности. В частности, именно это свойство павианов гамадрилов было, по-видимому, одним из тех главных свойств, которые обеспечили успех предпринятому в 1970-е годы эксперименту по свободному разведению павианов гамадрилов в принципиально отличающихся от африканских экологических условиях двух заказников – Гумистинском и Туапсинском.

Сравнение результатов решений всех тестов показало, что, в целом, и для павианов, и для макаков самой решаемой оказалась задача на притягивание приманки за веревку. Исследования показали, что способности к решению данного теста имеются не только у приматов [Halsey, Bezerra, Souto, 2006; Laidre, 2008], но и у других животных [Bagotskaya, Smirnova, Zorina, 2012; Heinrich, Bugnyar, 2005; Irie-Sugimoto et al., 2008; Osthaus, Lea, Slater, 2005; Pepperberg, 2004; Pfuhl,

2012; Werdenich, Huber, 2006]. При решении данного теста также наблюдается преимущество павианов гамадрилов. Напомним, что для павианов задача была усложнена. Резусам достаточно было просто дернуть веревку, после чего приманка могла оказаться в зоне досягаемости, соответственно, действие подтягивания веревки и добычи приманки не обязательно были взаимосвязаны. В случае с павианами этот недочет был исправлен: для получения корма необходимо было зафиксировать приманку в зоне досягаемости. Поэтому можно предположить, что при предъявлении задачи такого типа резусам, результаты были бы еще более низкими. Если павианы гамадрилы начинали решение теста с подтягивания конца веревки, то резусы дотягивались до максимально приближенной к приманке части веревки. Исходя из этого, нельзя с уверенностью утверждать, что макаки дифференцировали приманку и веревку, а не видели их как одно целое. Исследования павианов анубисов (*Papio anubis*) также показали, что обезьяны семейства мартышковых, даже при правильном решении данной задачи, не всегда в действительности улавливают причинно-следственные связи [Laidre, 2008]. Этот факт подтверждается также экспериментами на более высокоорганизованных приматах [Рогинский, 1948].

При анализе теста «прозрачный экран» обнаружен относительно более низкий уровень оценки расположения объектов и качества предметов у павианов гамадрилов по сравнению с макаками резусами. Многие павианы совершали многократные попытки достать приманку «сквозь» экран. Схожие данные были получены при исследовании тамаринов (*Saguinus oedipus*) [Banerjee et al., 2009]. Макаки резусы с данной задачей справляются успешнее. Однако если у павианов не наблюдалось явного преимущества при правостороннем или левостороннем предъявлении приманки, то для резусов более решаемым оказался тест с предъявлением корма с правой стороны. Исследования в области латеральности у макаков резусов подтверждают предпочтение правой конечности [Hopkins, Washburn, Rumbaugh, 1989; Horster, Ettlinger, 1985], однако работы по исследованию в данной области на других приматах показали, что асимметрия проявляется чаще при решении сложных задач [Blois-Heulin et al., 2006; Lilak, Phillips, 2008; Meunier, Vauclair, 2007; Spinozzi, Castorina, Truppa, 1998; Vauclair, Meguerditchian, Hopkins, 2005; Yerkes, 1943], а также при жестикуляции [Meguerditchian, Vauclair, 2006]. Таким образом, возникает некоторое противоречие: для павианов гамадрилов данная задача оказалась

более сложной, чем притягивание приманки, но при необходимости они свободно манипулировали и правой и левой конечностью, а макаки резусы в большинстве предпочитали правую конечность и при решении простого теста прозрачный экран, и при притягивании приманки. Данная тема, несомненно, требует отдельного рассмотрения с более детальным исследованием, поэтому мы воздержимся от каких-либо выводов.

Тест «прозрачная трубка» оказался не решаем ни для павианов, ни для макаков. И в данном случае между павианами и резусами не наблюдалось никаких явных различий. Можно было бы предположить, что неспособность к выполнению данной задачи связана с дистанционной отстраненностью животных, однако решить тест им не удавалось и в том случае, когда трубка и шест были соединены, и оставалось только выполнить правильное действие. Подобные исследования, проводимые на павианах анубисах, дали схожие результаты [Laidre, 2008]. Интересным является и тот факт, что животных в первую очередь интересовало «орудие», которое обследовалось в течение нескольких минут, и только потом предпринимались попытки извлечения приманки путем разламывания или разгрызания трубки, что также не приводило к положительному результату. Решить подобные задачи различной степени сложности удавалось лишь шимпанзе (*Pan troglodytes*), горилле (*Gorilla gorilla*), орангутану (*Pongo abelii*) и капуцину (*Cebus apella*) [Ладыгина-Котс, 1959; Visalberghi, 1997; Volter, Call, 2012].

При рассмотрении общего результата по всем трем тестам у павианов гамадрилов и макаков резусов не обнаруживается существенных различий между самцами и самками ни по активности приступания, ни по способностям к решению задач. Полученные данные противоречат в этом отношении результатам других исследований, которые показывают, что гендерные различия в сфере когнитивных способностей присутствуют как у обезьян, так и у людей, причем эти различия существенно колеблются в зависимости от возраста и типа представленной задачи [Lacreuse, 1999; Overman, 2004; Overman et al., 1996]. В нашем случае различия можно обнаружить только при индивидуальном анализе результатов. Результаты такого анализа свидетельствуют о существенном размахе индивидуальной изменчивости и у павианов гамадрилов, и у макаков резусов.

## Заключение

Таким образом, несмотря на общий высокий уровень активности, проявляемой макаками и, особенно, павианами при предъявлении им тестов, требующих сложного манипулирования, результаты, которые они показали при их решении, сравнительно невысоки и соответствуют результатам, полученным в других исследованиях когнитивных способностей низших обезьян. Тем не менее, имеются некоторые межвидовые различия в результатах решения двух доступных и для макаков, и для павианов тестов – теста «прозрачный экран» и теста «притягивание приманки». Они выражаются в более высоких показателях павианов гамадрилов при решении задач на притягивание приманки и в более высоких показателях макаков резусов в задачах, связанных с доставкой приманки через прозрачный экран. Такая противоречивость результатов не позволяет говорить об однозначных преимуществах павианов гамадрилов перед макаками резусами в целом при решении задач, связанных со сложным манипулированием, которые можно было бы ожидать, исходя из их относительно более высокого уровня манипуляционной активности [Дерягина, 1986]. Это означает, что свойственные павианам гамадрилам способности к сложным манипуляциям не являются надежным предиктором эффективного выполнения когнитивных тестов. Кроме того, очевидно, что, несмотря на выявленную корреляцию между уровнем исследовательской активности обезьян (активность при выполнении тестов) и их решаемостью, проявление исследовательской активности еще не означает способности обезьяны решить предъявленную задачу и главным для ее решения, по-видимому, является установление причинно-следственных связей. Учитывая, что именно это оказывалось затруднительным для значительной части и павианов, и макаков, можно заключить, что обезьяны этих двух видов, несмотря на существующие между ними различия в экологии и социальной организации, не обнаруживают существенных различий в такого рода способностях.

## Библиография

Дерягина М.А. Манипуляционная активность приматов. М.: МГУ, 1986.  
Зорина З.А., Смирнова А.А. История и методы экспериментального изучения мышления животных // Современная экспериментальная психология. М.: Институт психологии РАН, 2011. С. 62–80.

Кёлер В. Исследование интеллекта человекообразных обезьян. Пер. с нем. М.: Изд-во коммунистической академии, 1930.

Ладыгина-Котс Н.Н. Конструктивная и орудийная деятельность высших обезьян. М.: АН СССР, 1959.

Моисеева Л.А. О природе живого: зоопсихология и сравнительная психология. М.: Институт психоанализа, 2009.

Новоселова С.Л. Развитие интеллектуальной основы деятельности приматов. М.: Изд-во Московского психолого-социального института, 2010.

Рогинский Г.З. Навыки и зачатки интеллектуальных действий у антропоидов (шимпанзе). Л.: Изд-во ЛГУ, 1948.

Черниговская Т.В. Зеркальный мозг, концепты и язык: цена антропогенеза // Физиологический журнал им. И.М. Сеченова, 2006. Т. 92 (1). С. 84–99.

Alba D.M. Cognitive inferences in fossil apes (Primates, Hominoidea): does encephalization reflect intelligence? // J. Anthropol. Sci., 2010. Vol. 88. P. 11–48.

Bagotskaya M.S., Smirnova A.A., Zorina Z.A. Corvidae Can Understand Logical Structure in Baited String-Pulling Tasks // Neuroscience and Behavioral Physiology, 2012. Vol. 42(1). P. 36–42.

Banerjee K., Chabris C.F., Johnson V.E., Lee J.J., Tsao F., Hauser M.D. General Intelligence in Another Primate: Individual Differences across Cognitive Task Performance in a New World Monkey (*Saguinus oedipus*) // Plos ONE, 2009. Vol. 4(6).

Beck B.B. Tool use in captive hamadryas baboons // Primates, 1972. Vol. 13(3). P. 277–295.

Beck B.B. Cooperative tool use by captive hamadryas baboons // Sci., 1973. Vol. 182 (4112). P. 594–597.

Beck B.B. Observation learning of tool use by captive Guinea baboons (*Papio papio*) // Am. J. Phys. Anthropol., 1973. Vol. 38 (2). P. 579–582.

Beck B.B. Tool use by captive pigtailed macaques // Primates, 1976. Vol. 17 (3). P. 301–310.

Blois-Heulin C., Guittou J.S., Nedellec-Bienvenue D., Ropars L., Vallet E. Hand preference in unimanual and bimanual tasks and postural effect on manual laterality in captive red-capped mangabeys (*Cercocebus torquatus torquatus*) // Am. J. Primat., 2006. Vol. 68 (5). P. 429–444.

Byrne G., Suomi S.J. Individual differences in object manipulation in a colony of tufted capuchins // J. Hum. Evol., 1996. Vol. 31 (3). P. 259–267.

Byrne R.W. Evolution of Primate Cognition // Cognitive Sci., 2000. Vol. 24 (3). P. 543–570.

Chalyan V.G., Meishvili N.V. Hierarchical relationships in free-ranging hamadryas baboon males // Baltic. J. Lab. Anim. Sci., 2001. Vol. 11. P. 74–80.

Chalyan V.G., Meishvili N.V. Study of social structure in free-ranging hamadryas baboons // Anthropologie, 2003. Vol. XLI (1-2). P. 25–30.

Chapelain A.S., Hogervorst E. Hand preferences for bimanual coordination in 29 bonobos (*Pan paniscus*) // Behavioural Brain Research, 2009. Vol. 196 (1). P. 15–29.

Cunningham C.L., Anderson J.R., Mootnick A.R. Object manipulation to obtain a food reward in hoolock gibbons,



- Bunopithecus hoolock // *Animal Behaviour*, 2006. Vol. 71 (3). P. 621–629.
- Deaner R.O., Isler K., Burkart J., van Schaik C. Overall Brain Size, and Not Encephalization Quotient, Best Predicts Cognitive Ability across Non-Human Primates // *Brain Behav. Evol.*, 2007. Vol. 70. P. 115–124.
- Halsey L.G., Bezerra B.M., Souto A.S. Can wild common marmosets (*Callithrix jacchus*) solve the parallel strings task? // *Animal Cognition*, 2006. Vol. 9 (3). P. 229–233.
- Havashi M., Matsuzawa T. Cognitive development in object manipulation by infant chimpanzees // *Animal Cognition*, 2003. Vol. 6(4). P. 225–233.
- Heinrich B., Bugnyar T. Testing Problem Solving in Ravens: String-Pulling to Reach Food // *Ethology*, 2005. Vol. 111 (10). P. 962–976.
- Helme A.E., Call J., Clayton N. S., Emery N.J. What do bonobos (*Pan paniscus*) understand about physical contact? // *J. Comparative Psychol.*, 2006. Vol. 120 (3). P. 294–302.
- Irie-Sugimoto T., Kobayashi T., Sato T., Hasegawa T. Evidence of means–end behavior in Asian elephants (*Elephas maximus*) // *Animal Cognition*, 2008. Vol. 11 (2). P. 359–365.
- Hopkins W.D., Washburn D.A., Rumbaugh D.M. Note on hand use in the manipulation of joysticks by rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) and chimpanzees (*Pan troglodytes*) // *J. Comparative Psychol.*, 1989. Vol. 103 (1). P. 91–94.
- Horster W., Ettliger G. An association between hand preference and tactile discrimination performance in the rhesus monkey // *Neuropsychologia*, 1985. Vol. 23 (3). P. 411–413.
- Kummer H. Social organization of Hamadrias baboons. A field study. Basel, New York, 1968.
- Lacreuse A., Herndon J.G., Killiany R.J., Rosene D.L., Moss M.B. Spatial cognition in rhesus monkeys: male superiority declines with age // *Hormones and Behavior*, 1999. Vol. 36(1). P. 70–76.
- Laidre M.E. Spontaneous performance of wild baboons on three novel food-access puzzles // *Animal Cognition*, 2008. Vol. 11 (2). P. 223–230.
- Lilak A.L., Phillips K.A. Consistency of hand preference across low-level and high-level tasks in Capuchin monkeys (*Cebus apella*) // *Am. J. Primatol.*, 2008. Vol. 70 (3). P. 254–260.
- Lorente M., Mosquera M., Fabre M. Manual Laterality for Simple Reaching and Bimanual Coordinated Task in Naturalistic Housed Pan troglodytes // *International J. Primatol.*, 2009. Vol. 30 (1). P. 183–197.
- Lovejoy C.O. The origin of Man // *Science*, 1981. Vol. 211. P. 341–350.
- Meguerditchian A., Vauclair J. Baboons communicate with their right hand // *Behavioural Brain Research*, 2006. Vol. 171 (1). P. 170–174.
- Meunier H., Vauclair J. Hand Preferences on Unimanual and Bimanual Tasks in White-Faced Capuchins (*Cebus capucinus*) // *Am. J. Primatol.*, 2007. Vol. 69. P. 1064–1069.
- Nahallage C.A.D., Huffman M.A. Environmental and social factors associated with the occurrence of stone-handling behavior in a captive troop of *Macaca fuscata* // *International J. Primatol.*, 2008. Vol. 29 (3). P. 795–806.
- Osthaus B., Lea S.E.G., Slater A.M. Dogs (*Canis lupus familiaris*) fail to show understanding of means-end connections in a string-pulling task // *Animal Cognition*, 2005. Vol. 8 (1). P. 37–47.
- Overman W.H. Sex differences in early childhood, adolescence, and adulthood on cognitive tasks that rely on orbital prefrontal cortex // *Brain and Cognition*, 2004. Vol. 55 (1). P. 134–147.
- Overman W.H., Bachevalier J., Schuhmann E., Ryan P. Cognitive gender differences in very young children parallel biologically based cognitive gender differences in monkeys // *Behavioral Neuroscience*, 1996. Vol. 110 (4). P. 673–684.
- Pepperberg I.M. «Insightful» string-pulling in Grey parrots (*Psittacus erithacus*) is affected by vocal competence // *Animal Cognition*, 2004. Vol. 7 (4). P. 263–266.
- Pfuhl G. Two strings to choose from: do ravens pull the easier one? // *Animal Cognition*, 2012. Vol. 15 (4). P. 549–557.
- Runcie D.E., Wiedmann R.T., Archie E.A., Altmann J., Wray G.A., Alberts S.C., Tung J. Social environment influences the relationship between genotype and gene expression in wild baboons // *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 2013. Vol. 368 (1618). P. 20120345.
- Silk J.B. Social components of fitness in primate groups // *Sci.*, 2007. Vol. 317 (5843). P. 1347–1351.
- Spinuzzi G., Castorina M.G., Truppa V. Hand preferences in unimanual and coordinated-bimanual tasks by tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*) // *J. Comparative Psychol.*, 1998. Vol. 112 (2). P. 183–191.
- Startn E.D. Object manipulation by wild red colobus monkeys living in the abuko nature reserve, the Gambia // *Primates*, 1990. Vol. 31 (3). P. 385–391.
- Takeshita H., Walraven V. A comparative study of the variety and complexity of object manipulation in captive chimpanzees (*Pan troglodytes*) and bonobos (*Pan paniscus*) // *Primates*, 1996. Vol. 37 (4). P. 423–441.
- Tomasello M. *Primate Cognition: Introduction to the Issue / Cognitive science*, 2000. Vol. 24 (3). P. 351–361.
- Torigoe T. Comparison of Object Manipulation Among 74 Species of Non-human Primates // *Primates*, 1985. Vol. 26 (2). P. 182–194.
- Vauclair J., Meguerditchian A., Hopkins W.D. Hand preferences for unimanual and coordinated bimanual tasks in baboons (*Papio anubis*) // *Cognitive Brain Research*, 2005. Vol. 25 (1). P. 210–216.
- Vauclair J., Fagot J. Manual and hemispheric specialization in the manipulation of a joystick by baboons (*Papio papio*) // *Behavioral Neuroscience*, 1993. Vol. 107 (1). P. 210–214.
- Visalberghi E. Success and Understanding in Cognitive Tasks: A Comparison Between *Cebus apella* and *Pan troglodytes* // *International J. Primatol.*, 1997. Vol. 18 (5). P. 811–830.
- Volter C.J., Call J. Problem solving in great apes (*Pan paniscus*, *Pan troglodytes*, *Gorilla gorilla*, and *Pongo abelii*): the effect of visual feedback // *Animal Cognition*, 2012. Vol. 15 (5). P. 923–936.
- Werdenich D., Huber L. A case of quick problem solving in birds: string pulling in keas, *Nestor notabilis* // *Animal Behaviour*, 2006. Vol. 71 (4). P. 855–863.
- Westergaard G.C. Object manipulation and the use of tools by infant baboons (*Papio cynocephalus anubis*) // *J. Comparative Psychol.*, 1992. Vol. 106 (4). P. 398–403.

Westergaard G.C., Fragaszy D.M. Effects of manipulatable objects on the activity of captive capuchin monkeys (*Cebus apella*) // *Zoo Biology*, 1985. Vol. 4 (4). P. 317–327.

Wise K.L., Wise L.A., Zimmermann R.R. Piagetian object permanence in the infant rhesus monkey // *Developmental Psychol.*, 1974. Vol. 10 (3). P. 429–437.

Yerkes R.M. *Chimpanzees: A Laboratory Colony*. New Haven: Yale University Press. 1943.

Zhao D., Gao X., Li B. Hand preference for spontaneously unimanual and bimanual coordinated tasks in wild Sichuan snub-nosed monkeys: Implication for hemispheric specialization // *Behavioural Brain Research*, 2010. Vol. 208(1). P. 85–89.

Контактная информация:

Аникаев Алексей Евгеньевич: e-mail: mg\_анукеу@mail.ru;

Чалян Валерий Гургенович: e-mail: vg\_chalyan@mail.ru;

Мейшвили Натела Владимировна: e-mail: natela\_prim@iist.ru.

## A COMPARATIVE RESEARCH OF COGNITIVE CAPABILITIES OF HAMADRYAS BABOONS (*PAPIO HAMADRYAS*) AND RHESUS MONKEYS (*MACACA MULATTA*) IN THE SOLUTION OF PROBLEMS ON MANIPULATION

A.Y. Anikaev, V.G. Chalyan, N.V. Meishvili.

*Institute of Medical Primatology RAMS, Sochi-A.*

*The research of cognitive activity of modern primates, is a source of information to solve the problems of the evolution of the psyche, and the reconstruction of the early stages of anthropogenes. The most important component of research, complementary picture of the evolution of psyche and cognitive functions primate studies, are researches of manipulation activity. Interest to compare the cognitive abilities of hamadryas baboons and rhesus monkeys due to physiological, ecological and evolutionary differences between these types of monkeys.*

*Eleven hamadryas baboons in the age of 1 and a half year and ten rhesus monkeys in the age of 1 and a half year were studied. The tests were selected taking into account the possibility of multifaceted analysis of cognitive abilities to solving the tasks on manipulatory activity in hamadryas baboons. The following tests were used: string pulling, occluded reach, transparent tube.*

*Despite the general high level of activity exhibited macaques and especially baboons upon presentation of tests that require complex manipulation, the results of which are shown at their decision, the relatively low and consistent with the results obtained in other studies of cognitive abilities of the lower apes. There are some species differences, they are expressed in higher indexes of hamadryas baboons in solving problems by string pulling test and higher rates of rhesus monkeys in the occluded reach test. Such contradictory results can not talk about the clear advantages of hamadryas baboons in front of rhesus monkeys.*

*Keywords: anthropology, primatology, hamadryas baboons, rhesus monkeys, manipulatory activity, cognitive abilities*