



БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ

Голубева И.Ю.¹⁾, Кузнецова Т.Г.¹⁾, Мейшвили Н.В.²⁾, Чалян В.Г.²⁾

¹⁾ ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук, ул. Быкова, д. 36, Ленинградская обл., Всеволожский район; Колтушское сельское поселение, село Павлово, 188680, Россия,

²⁾ Курчатовский комплекс медицинской приматологии НИЦ «Курчатовский институт», ул. Мира, 177, Краснодарский край, г. Сочи, Адлерский р-н, с. Веселое, 354376, Россия

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ И ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ПОВЕДЕНИИ ПОДРОСТКОВ МАКАК РЕЗУСОВ (*MACACA MULATTA*), ОБЪЕДИНЕННЫХ В НОВУЮ СОЦИАЛЬНУЮ ГРУППУ

Введение. Групповое содержание обезьян в лабораторных условиях позволяет проследить широкий спектр поведения, соответствующий их естественному репертуару. Изучение поведения обезьян, объединенных в новую социальную группу в раннем возрасте, представляет интерес для понимания социальной организации детей дошкольного возраста, а также для антропологии в целом. **Цель работы** заключалась в выявлении индивидуальных и половых различий в поведенческой активности неродственных подростков макак резусов (*Macaca mulatta*), объединенных в группу в новых условиях лабораторного содержания.

Материалы и методы. Проводили фокальные наблюдения за поведением макак в течение первых двух месяцев их пребывания в лаборатории с последующим анализом индивидуальных и половых различий в проявлении двигательной, исследовательской и социальной активности.

Результаты. Выявлены индивидуальные особенности макак по каждому виду поведенческой активности, при этом группа оказалась наиболее разнородной по степени выраженности исследовательского поведения. Показано, что исследовательская активность самок была достоверно более выражена, чем у самцов, а социальная активность преобладала у самцов за счет большего количества дружелюбных реакций. Половых различий в проявлении агрессии не обнаружено, однако самцы в одинаковой мере проявляли агрессию и подвергались агрессивным нападениям, тогда как самки достоверно чаще подвергались агрессии, чем проявляли ее сами. У большинства макак преобладали дружелюбные реакции, в сравнении с агрессивными, за исключением двух особей, у которых частота проявления этих видов активности не различалась. Половых различий по количеству локомоторных реакций не выявлено.

Заключение. Проведенный анализ позволил проследить базовые формы поведенческой активности подростков макак в условиях формирования новой социальной группы, что дает представление об особенностях их адаптации к социуму с учетом половых различий и позволяет глубже понять механизмы организации социального поведения у приматов.

Ключевые слова: макаки резусы; подростки; индивидуальные и половые различия; поведение; формирование социальных групп; агрессия

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-3-10

Введение

Макаки резусы (*Macaca mulatta*) являются наиболее востребованными экспериментальными моделями в биологии и медицине. Результаты, получаемые в медицинских, психофизиологических и социальных исследованиях, могут

быть без существенной коррекции экстраполированы на человека [Лапин, Данилова, 2020].

Проблема формирования физически и социально здоровых групп лабораторных животных является актуальной для создания исследовательских моделей, где необходима оценка влияния среды обитания на развитие особей

[Мейшвили с соавт., 2015; Hannibal et al., 2017; Wooddell et al., 2017]. В работе [Charbonneau et al., 2022] показано значение социального контекста для аффективной реактивности обезьян, используемых для моделирования нейропсихиатрических расстройств [Charbonneau et al., 2022]. Изучение социального поведения обезьян дает возможность глубже понять взаимосвязь здоровья, старения и социальности у людей [Rothwell et al., 2023].

Макаки резусы – социальные животные, в природе живущие большими группами (в среднем 20–30 животных). Их сообщество представляет собой закрытую систему, члены которого проявляют агрессию на чужих обезьян, однако при этом могут образовываться более мелкие и подвижные группировки [Southwick et al., 1965; Lindburg, 1971; Teas et al., 1980; Shoma, Feeroz, 2016]. В естественных условиях макаки резусы тратят значительную часть времени на перемещение к местам кормления и добывание пищи, а также на уход друг за другом, который является важным механизмом для создания и поддержания социальных отношений [Jablonski, 2021]. Характерно, что аллогруминг наиболее выражен у взрослых самок [Lindburg, 1971; Teas et al., 1980].

В ряде работ [Липина с соавт., 2014; Lindburg, 1971; Devinney et al., 2001] показано, что макаки резусы сохраняют длительную связь между матерью и детенышем, при этом в течение первого года жизни сокращается время, затрачиваемое на общение с матерью. Со второго года самки продолжают поддерживать тесную связь с матерью и обычно остаются в своей нательной группе, тогда как самцы присоединяются к игровым группировкам, при этом большинство самцов-подростков покидают свою группу до достижения половой зрелости.

Показано, что отдельные особи макак резусов в группе различаются между собой по эмоциональности, уровню социальности, склонности к рискованному поведению и т.п. [Lutz, Novak, 2005a], что обусловлено взаимодействием наследственных факторов с окружающей средой и определяют дальнейшее существование особи [Suomi, 2006]. По мнению Л. Робинсон и А. Вайс [Robinson, Weiss, 2023], учет индивидуальных профилей поведения лабораторных обезьян способствует не только повышению качества их жизни в неволе и на протяжении участия в исследованиях, но и повышению качества научных результатов. Например, животные с высокими показателями исследовательской активности демонстрируют

лучшие результаты при решении когнитивных задач, чем животные с более низкими показателями [Capitanio, 2017].

Подход, основанный на групповом содержании, позволяет обезьянам проявлять широкий спектр моделей поведения, которые соответствуют их естественному поведенческому репертуару. В работах ряда авторов [Чалян, Мейшвили, 2019; Bernstein et al., 1991; Lutz, Novak, 2005b; Thierry, 2007; Baker, Dettmer, 2017] показано, что в лабораторных условиях оптимальным для формирования нормальной социальной среды обитания и предотвращения конфликтов у макак резусов является наличие в группе нескольких самцов и нескольких самок, при этом одним из способов измерения благополучия обезьян является оценка их поведения [Lutz, Baker, 2023]. В работах [Bernstein, Ehardt, 1985; Kulik et al., 2015] показано, что пол и возраст макак влияет на их агонистическое поведение, однако особенности формирования новых социальных групп у молодых макак изучены недостаточно. В частности, мало исследованы индивидуальные и половые различия в поведении неродственных обезьян, объединенных в новую социальную группу в раннем возрасте, что может представлять интерес не только для организации «ясельных групп» в питомниках и лабораториях, но и для понимания социальной организации детей дошкольного возраста, впервые попадающих в детское учреждение, а также для возрастной психологии и антропологии в целом. Учитывая это, была поставлена цель – провести анализ индивидуальных и половых различий в поведении неродственных макак резусов при адаптации их к новым условиям обитания. В задачи исследования входили:

1. Анализ индивидуальных особенностей и половых различий в проявлении двигательного, исследовательского и социального поведения в первые два месяца пребывания макак в новых условиях.

2. Анализ индивидуальных и половых различий особей в соотношении агрессивного и дружелюбного поведения.

Материалы и методы

Изучали поведение девяти неродственных макак резусов (4 самца и 5 самок) в возрасте 14–18 месяцев (15.7 ± 1.3) в течение первых двух месяцев после их объединения в одном вольере (380 см × 310 см × 550 см), общее время наблюдений составило 80 часов. Содержание животных

соответствовало протоколу обращения с лабораторными животными ИФ РАН, основанного на Директиве 86/609/ЕЕС Европейского сообщества по защите животных, использующихся в экспериментах и других научных целях (European Union Directive 86/609/EEC on the Protection of Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes).

За каждой особью в случайном порядке велись 10 минутные фокальные наблюдения с использованием модифицированных матриц М.А. Дерягиной [Дерягина, Бутовская, 1992]. Для каждой особи регистрировали: 1) общую двигательную активность – количество перемещений по элементам вольера; 2) исследовательскую активность – манипуляции с любыми объектами; 3) социальную активность – агрессивные и дружелюбные взаимодействия между особями. Анализировали индивидуальные различия и половые различия макак с применением one-way ANOVA и Unpaired t test (для выборок с нормальным распределением), а также Kruskal-Wallis Test и Mann-Whitney Test (для выборок с ненормальным распределением). Статистический анализ проводился в программе StatSoft STATISTICA 12.

Результаты

Анализ двигательной активности макак выявил неоднородность группы по количеству перемещений (one-way ANOVA: $F(8, 114)=2.7$, $P<0.01$). Наиболее активным был самец № 4, который совершал в среднем около 40 перемещений за 10 минут наблюдений. Это достоверно ($P<0.05$, Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test) превышало степень двигательной активности самок № 8 и № 9, среднее количество переходов которых было около 15 (рис. 1А).

Достоверных различий по количеству проявлений двигательного поведения между самцами и самками не выявлено ($P=0.14$, Unpaired t test, рис. 1Б).

Наиболее существенные различия между особями в группе проявились при анализе исследовательского поведения (one-way ANOVA: $F(8, 134)=10.83$, $P<0.001$). Так, самка № 7 и самец № 4 достоверно чаще проявляли исследовательское поведение в сравнении с остальными особями (рис. 2А). Наименее выраженным исследовательское поведение было у самца № 1 (в среднем 4 реакции за 10 минут), что также имело достоверные отличия от других макак, за исключением самцов № 5 и № 6, а также самок № 8.

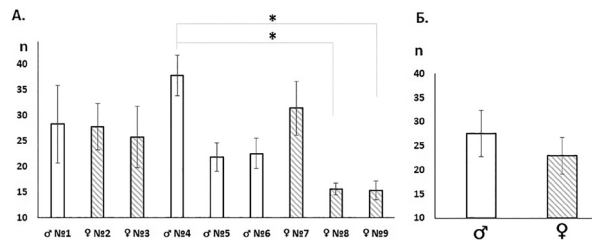


Рисунок 1. Общая двигательная активность подростков макак, объединенных в новых лабораторных условиях. А. Индивидуальные различия. Б. Половые различия

Figure 1. General motor activity of adolescent macaques united in new laboratory conditions. A. Individual differences. B. Sex differences

Примечания. Обозначения: белые столбики – самцы, заштрихованные столбики – самки; по оси ординат – количество перемещений (среднее арифметическое \pm 95 % доверительный интервал) по элементам вольера (n); по оси абсцисс (А) – номера особей, (Б) – пол. Достоверные различия обозначены как *, $P<0.05$ (Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test).

Notes. Designations: white bars – males, shaded bars – females; on the Y axis – the number (n) of movements along the elements of the enclosure (arithmetic mean \pm 95% confidence interval), on the X axis – (A) individual identifiers, (B) sex. Significant differences are indicated as * $P < 0.05$ (Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test).

Установлено, что самки достоверно чаще проявляли исследовательскую активность (Unpaired t test: $P<0.05$, $t=2.42$, $df=133$) в сравнении с самцами (рис. 2Б).

Неоднородной группа оказалась и по количеству социальных контактов между особями (one-way ANOVA: $F(8, 134)=5.99$, $P<0.001$). Количество социальных взаимодействий за 10 мин наблюдений варьировало от 3 до 40 реакций у разных особей. Наиболее социально активными были самцы №4, №1, №5 и самка №3, а наименее активными – самки №7, №8 и №9. Достоверные различия между этими особями показаны на рисунке 3А.

Установлено, что самцы имели достоверно больше социальных контактов (Unpaired t test: $P<0.001$, $t=6.56$, $df=133$) в сравнении с самками (рис. 3Б).

Далее был проведен детальный анализ основных проявлений социальной активности макак, которая включала в себя дружелюбные контакты (груминг, игра, следование друг за другом, любая иная совместная деятельность) и агрессивные контакты между особями (угрозы, драки, укусы, изгнание с места, погоня и т.п.), при этом агрессивные

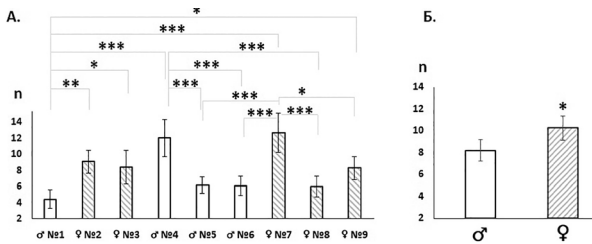


Рисунок 2. Исследовательская активность подростков макак, объединенных в новых лабораторных условиях. А. Индивидуальные различия. Б. Половые различия

Figure 2. Exploratory activity of adolescent macaques united in new laboratory conditions. A. Individual differences. B. Sex differences

Примечания. Обозначения: по оси ординат – количество исследовательских реакций; остальные обозначения как на рис. 1. Достоверные различия обозначены как * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ и *** $P < 0.001$, Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test (A) и Unpaired t test (B).

Notes. Designations: on the Y axis the number (n) of research reactions; other designations are as in Fig. 1. Significant differences are indicated as * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, and *** $P < 0.001$, Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test (A) and Unpaired t test (B).

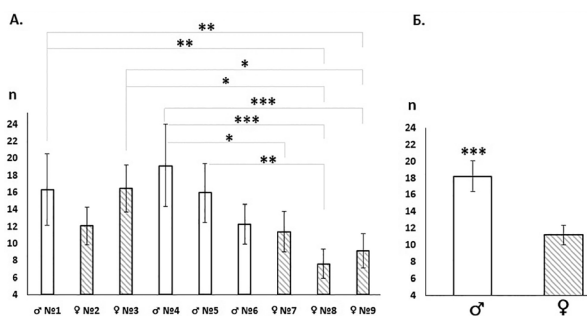


Рисунок 3. Социальная активность подростков макак, объединенных в новых лабораторных условиях. А. Индивидуальные различия. Б. Половые различия. Обозначения: по оси ординат – количество (n) социальных контактов; остальные обозначения как на рисунках 1 и 2

Figure 3. Social activity of adolescent macaques united in new laboratory conditions. A. Individual differences. B. Sex differences. Designations: on the Y axis – the number (n) of social contacts; other designations are as in Figures 1 and 2

контакты рассматривались с учетом вектора поведения (агрессия **на** другую особь; агрессия **от** другой особи).

Статистический анализ указанных проявлений социального поведения у каждой макаки, выполненный с помощью Kruskal-Wallis Test с Dunn's Multiple Comparisons Test (рис.4А) показал, что у всех подростков макак дружелюбие проявлялось чаще в сравнении с агрессией на других особей ($P < 0.05$ для самки № 1, $P < 0.01$ для самца № 4 и $P < 0.001$ для остальных особей). Исключение составили самец № 1 и самка №3, у которых количество проявлений агрессивного и дружелюбного поведения не различалось ($P = 0.57$ и $P = 0.11$ соответственно). Характерно, что две особи в группе (самец №1 и самка №2) совсем не испытывали агрессии от других особей, тогда как все остальные члены группы подвергались агрессивным нападениям.

Показано, что у самки №3 все изучаемые социальные проявления достоверно не различались ($P = 0.11$), в то время как остальные особи в равной степени испытывали на себе агрессию от других макак и проявляли дружелюбные реакции ($P > 0.05$). Самка №9 подвергалась агрессии **от** других особей достоверно реже ($P < 0.05$) в сравнении с проявлениями дружелюбного поведения (рис. 4А).

Анализ половых различий в соотношении вышеуказанных социальных взаимодействий выявил значимую разницу как у самцов (Kruskal-Wallis test: $H(2, N = 180) = 60.28, P < 0.001$), так и у самок (Kruskal-Wallis test: $H(2, N = 225) = 48.06, P < 0.001$). Установлено, что у обоих полов дружелюбие было представлено значимо чаще в сравнении с агрессией **на** других и **от** других особей ($P < 0.001$, Dunn's Multiple Comparisons Test). Однако при этом у самцов не было различий в проявлениях разнонаправленной агрессии, в то время как самки значимо чаще подвергались агрессии со стороны других особей, чем проявляли агрессивное поведение сами ($P < 0.05$, Dunn's Multiple Comparisons Test).

Показано, что половых различий в количестве агрессивных реакций **на** других и **от** других особей не было ($P = 0.09$ и $P = 0.35$ соответственно, Mann-Whitney Test), однако самцы достоверно чаще проявляли дружелюбные реакции в сравнении с самками ($P < 0.001$, Mann-Whitney Test, рис. 4Б).

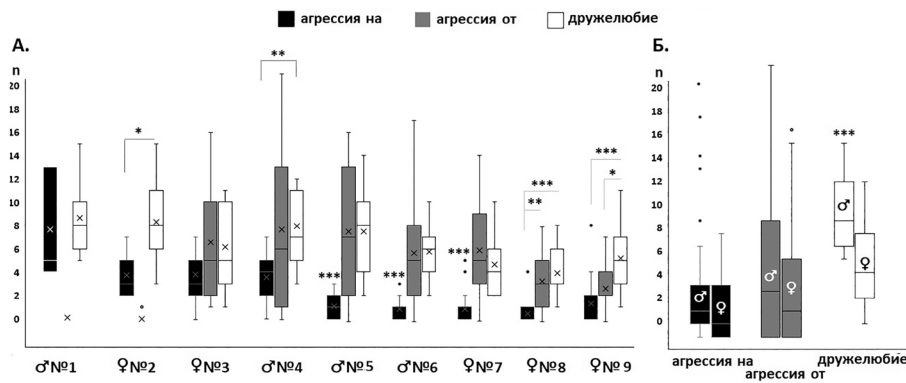


Рисунок 4. Соотношение агрессивного и дружелюбного поведения подростков макак, объединенных в новых лабораторных условиях. А. Индивидуальные различия. Б. Половые различия

Figure 4. Ratio of aggressive and friendly behavior of adolescent macaques united in new laboratory conditions. A. Individual differences. B. Sex differences

Примечания. Обозначения: По оси ординат – количество (n) агрессивных реакций на других особей (черные столбики), агрессивных реакций от других особей (серые столбики) и дружелюбных реакций (белые столбики). Прямоугольники – межквартильный диапазон (25-75% значений); линия, пересекающая прямоугольник – медиана, крестики – средние значения; кружки – выбросы. Достоверные различия обозначены как * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ и *** $P < 0.001$, Dunn's Multiple Comparisons Test (A) и Mann-Whitney Test (B).

Notes. Designations: on the Y axis – the number (n) of aggressive reactions to other individuals (black bars), aggressive reactions from other individuals (gray bars) and friendly reactions (white bars). Rectangles - interquartile range (25-75% values); the line intersecting the rectangle is the median, the crosses are the average values; circles are outliers. Significant differences are indicated as * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ and *** $P < 0.001$, Dunn's Multiple Comparisons Test (A) and Mann-Whitney Test (B).

Обсуждение

В работе проанализирован начальный период адаптации к совместному пребыванию в новых лабораторных условиях неродственных подростков макак резусов.

Социальное поведение является краеугольным камнем при формировании и поддержании отношений в группе, что является важнейшим компонентом обеспечения физического здоровья и психологического благополучия особей [Мейшвили с соавт., 2015; Rothwell et al., 2023]. Несмотря на то, что объединение подростков самцов и самок из разных семей событие не естественное и, вероятно, не встречается в природе, подобная практика необходима для формирования новых групп экспериментальных животных. Хотя лабораторная обстановка не может полностью воссоздать естественную физическую и социальную среду для обезьян, групповое содержание позволяет им проявлять широкий спектр поведенческих паттернов, соответствующих естественному репертуару, повышая надежность экспериментальных данных [Lutz, Baker, 2023].

В работе проанализированы три блока поведенческой активности макак: двигательной, исследовательской и социальной, при этом учи-

тывались факты возникновения поведенческих реакций для последующего количественного анализа поведения особей с учетом индивидуальных и половых различий.

В результате проведенной работы выявлены индивидуальные особенности макак по каждому из видов изученного поведения, при этом некоторые особи выделялись повышенной/пониженной активностью. Так, самец №4 проявлял максимальное количество двигательных, исследовательских и социальных реакций, а самка №8 напротив, отличалась наименьшим проявлением всех этих видов поведения; самка №7 выделялась повышенной двигательной и исследовательской активностью, а самка №9 – слабо выраженным двигательным и социальным поведением. Таким образом, в поведенческих паттернах данных особей отразились уникальные способы реагирования на события окружающей среды, которые следует учитывать как для улучшения благосостояния лабораторных обезьян, так и для повышения качества получаемых экспериментальных результатов, что отмечено и другими авторами [Robinson, Weiss, 2023].

С нашей точки зрения, значительный интерес представляет факт наибольшей вариации

бельности группы в отношении исследовательской активности в сравнении с двигательным и социальным поведением. Можно предположить, что исследовательское поведение в большей степени обусловлено индивидуальными генетическими особенностями, тогда как социальное и двигательное поведение в большей степени является видоспецифическим.

В работе показано, что общая двигательная активность была одинаково представлена у самок и самцов, тогда как исследовательская активность самок была достоверно выше, чем у самцов, а социальная активность, напротив, была достоверно выше у самцов. Последнее проявлялось только в отношении дружелюбных реакций, в то время как агрессия была одинаково представлена у особей обоих полов. Тот факт, что у подростков макак при адаптации к условиям совместного содержания самки отличались более активным исследовательским поведением, а самцы – социальным, согласуется с исследованиями в естественных условиях обитания [Lindburg, 1971]. Так, в природе самцы после первого года жизни присоединяются к игровым группам, тогда как самки продолжают поддерживать тесную связь с матерью. Некоторое сходство в поведении можно отметить у детей дошкольного и младшего школьного возраста. Например, исследование игрового поведения показало, что мальчики чаще опираются на дальнее зрение - бегают друг за другом, бросают предметы в цель и т. д., используя при этом все предоставленное им пространство, тогда как девочки чаще опираются на ближнее зрение и играют в ограниченном пространстве, раскладывая перед собой объекты [Доронова, 2009].

Вместе с этим, у большинства особей подростков макак дружелюбие было значимо чаще представлено, в сравнении с агрессией, за исключением двух особей, у которых эти виды активности не различались, что в целом может свидетельствовать о благополучной адаптации макак к новым условиям группового содержания.

В работе найдены половые различия в соотношении разнонаправленной агрессии. Так, самки достоверно чаще подвергались агрессии, чем проявляли ее, а у самцов количество проявлений этих видов поведения не различалось. По литературным данным, проявление социальной активности у самцов и самок макак может зависеть от условий воспитания

[Wallen, 1996]. Так, показано, что самцы, воспитанные в раннем возрасте без матерей или короткими периодами взаимодействия со сверстниками, были более агрессивными, а самки чаще проявляли подчинение, что отчасти может объяснить данные, полученные в настоящей работе.

Проведенный анализ позволил проследить основные формы поведенческой активности подростков макак в условиях объединения их в новую группу, что дает представление об особенностях адаптации особей к социуму с учетом половых различий и позволяет глубже понять закономерности формирования социальных групп у приматов. Полученные результаты представляют интерес для понимания биологической основы формирования социальной организации у детей раннего дошкольного возраста, впервые попадающих в дошкольное детское учреждение.

Ограничением данного исследования является небольшая выборка обезьян, а также тот факт, что изучена активность одной группы в небольшом промежутке времени. Для уточнения полученных результатов необходимо расширить выборку и изучить другие группы макак резусов. Кроме этого, в наших будущих исследованиях планируется проследить динамику поведенческой активности особей данной группы в онтогенезе.

Выводы

1. При создании нового социального сообщества выявлены индивидуальные особенности макак в проявлении двигательной, исследовательской и социальной активности, при этом группа оказалась наиболее разнородной по степени проявления исследовательского поведения.
2. Исследовательская активность самок была достоверно выше, чем у самцов.
3. Социальная активность была достоверно выше у самцов за счет преобладания дружелюбных реакций, тогда как агрессия была одинаково выражена у особей обоих полов.
4. У самцов количество агрессивных реакций на других особей и от других особей было представлено равномерно, тогда как самки достоверно чаще подвергались агрессии, чем проявляли ее.

Благодарности

Работа поддержана средствами федерального бюджета в рамках государственного

задания ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН (№1021062411645-5-3.1.8).

The study was supported by the State funding allocated to the Pavlov Institute of Physiology Russian Academy of Sciences (№ 1021062411645-5-3.1.8).

Авторы выражают благодарности зам. директора ИФ РАН Е.Н. Хорошевой и Д.В. Кузнецову за помощь в организации перевозки макак и создания условий для объединения детенышей в новых условиях, зав. лаб. д.м.н. П.Е. Музиенко за поддержку начатой работы, а также сотрудников Антропоидника Т.М. Ронгонен и А.П. Сенцову, обеспечивших возможность выполнения ежедневных наблюдений за макаками.

Библиография

Дерягина М.А., Бутовская М.Л. Этология приматов. М.: Издательство МГУ. 1992. 190 с.

Доронова Т.Н. Пол или гендер? (девочки налево, мальчики направо!) // Обучение: образование, ребенок, ученик, 2009. № 3. С. 3-6.

Лапин Б.А., Данилова И.Г. Перспективные направления экспериментального использования обезьян // Вестник РАН, 2020. Т. 90. № 1. С. 40-46.

Липина Я.Ю., Мейшвили Н.В., Чалян В.Г. Взаимоотношения самцов и детенышей у макаков и павианов (сравнительное исследование) // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2014. №. 2. С. 99-108.

Мейшвили Н.В., Чалян В.Г., Липина Я.Ю., Пачулия И.Г. Сравнительное исследование поведения самцов макак-резусов в условиях индивидуального и группового содержания // От истоков к современности: сборник научных статей. М.: "Когито-Центр". 2015. Т. 5. С. 422-424.

Чалян В.Г., Мейшвили Н.В. Павианы-гамадрилы в лесах черноморского побережья Кавказа. М.: Языки славянской культуры (ЯСК). 2019. 307 с.

Информация об авторах

Голубева Инна Юрьевна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0003-3698-9036; golubeva@infran.ru;

Кузнецова Тамара Георгиевна, д.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-0196-0519; dr.tamara.kuznetsova@gmail.com;

Мейшвили Натела Владимировна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-1414-4887; natela_prim@list.ru;

Чалян Валерий Гургенович, д.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-5062-5469; vg_chalyan@mail.ru.

Поступила в редакцию 28.04.2024,
принята к публикации 13.05.2024.

Golubeva I.U.¹⁾, Kuznetsova T.G.¹⁾, Meishvili N.V.²⁾, Chalyan V.G.²⁾

¹⁾ Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, Bykova st., 36, Leningrad region, Vsevolozhsk district; Koltushskoe settlement, Pavlovo village, 188680, Russia.

²⁾ Kurchatov Complex of Medical Primatology, Mira st, 177, Krasnodar region, Sochi, Adler district, Vesele village, 354376, Russia

INDIVIDUAL AND SEX DIFFERENCES IN THE BEHAVIOR OF ADOLESCENTS MACAQUE RHESUS (*MACACA MULATTA*) UNITED INTO A NEW SOCIAL GROUP

Introduction. *Primates living in groups in the laboratory can exhibit a wide range of behaviors consistent with their natural behavioral repertoire. The study of adolescent macaques' behavior grouped together in new social group is of interest for understanding the social organization of preschool children, as well as for anthropology in general. The goal of the work is to reveal the individual and sex differences of behavioral activity of unrelated adolescent rhesus monkeys (*Macaca mulatta*), grouped in new laboratory conditions.*

Materials and methods. *We conducted focal observations recording the behavior activity of each macaque in the first two months of their cohabitation. We analyzed individual and sex differences in the manifestation of locomotor, exploratory and social behavior.*

Results. Individual characteristics of macaques for each type of behavior were identified. The group turned out to be the most heterogeneous in the degree of manifestation of exploratory behavior. The exploratory activity of females was significantly higher than that of males. Social activity was significantly higher in males due to the predominance of friendly reactions, although aggression was equally demonstrated in both sexes. However, females were significantly more often exposed to aggression from other individuals than they showed it themselves. As for males, aggression towards other individuals and aggression from other individuals did not differ significantly. Most individuals in the group demonstrated more friendliness reactions than aggression, but two macaques showed these types of behavior equally. There were no differences in the number of locomotor reactions between males and females.

Conclusion. The analysis made it possible to trace the basic forms of behavioral activity of adolescent macaques in context of the new social group formation. The obtained results give us better understanding of the mechanisms of primates' social behavior organization.

Keywords: rhesus monkeys; adolescents; individual and sexual differences; behavior; formation of a social group; aggression

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-3-10

References

- Deryagina M.A., Butovskaya M.L. *Etologiya primatov* [Ethology of primates]. Moscow, Moscow State University Publishing House, 1992. 190 p. (In Russ.).
- Doronova T.N. Pol ili gender? (devochki nalevo, mal'chiki napravo!) [Sex or gender? (Girls to the left, boys to the right!)]. *Obuchenie: obrazovanie, rebenok, uchenik* [Training: education, child, student], 2009, 3, pp. 3-6. (In Russ.).
- Lapin B.A., Danilova I.G. Perspektivnye napravleniya eksperimental'nogo ispol'zovaniya obez'yan [Promising directions for the experimental use of monkeys]. *Vestnik RAN* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 2020, 90 (1), pp. 40-46. (In Russ.).
- Lipina Ya.Yu., Meishvili N.V., Chalyan V.G. Vzaimootnosheniya samcov i detenyshej u makakov i pavianov (sravnitel'noe issledovanie) [Interactions of adult male and infants in macaques and baboons (comparative study)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Anthropologiya], 2014, 2, pp. 99-108. (In Russ.).
- Meishvili N.V., Chalyan V.G., Lipina Ya.Yu., Pachuliya I.G. Sravnitel'noe issledovanie povedeniya samcov makak-rezusev v usloviyah individual'nogo i gruppovogo soderzhaniya [Comparative study of the behavior of male rhesus macaques in conditions of individual and group keeping]. *Ot istokov k sovremennosti: sbornik nauchnykh statej* [From origins to modern times: collection of scientific articles]. Moscow, Kogito-Centr Publ., 2015, 5, pp. 422-424. (In Russ.).
- Chalyan V.G., Meishvili N.V. *Paviany-gamadrily v lesah chernomorskogo poberezh'ya Kavkaza* [Hamadryas baboons in the forests of the Black Sea coast of the Caucasus]. Moscow, YAzyki slavyanskoj kultury Publ., 2019. 107 p. (In Russ.).
- Baker K.C., Dettmer A.M. The Well-Being of Laboratory Non-Human Primates. *American Journal Primatology*, 2017, 79 (1), pp. 1-5. DOI:10.1002/ajp.22520.
- Bernstein I.S., Ehardt C.L. Age-sex differences in the expression of agonistic behavior in rhesus monkey (*Macaca mulatta*) groups. *Journal of Comparative Psychology*, 1985, 99 (2), pp. 115-132. DOI:10.1037/0735-7036.99.2.115.
- Bernstein I.S., Ruehlmann T.E., Judge P.G., Lindquist T., Weed J.L. Testosterone changes during the period of adolescence in male rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *American Journal of Primatology*, 1991, 24, pp. 29-38. DOI: 10.1002/ajp.1350240104.
- Capitanio J.P. Variation in biobehavioral organization S.J. Schapiro (Ed.), *Handbook of Primate Behavioral Management*, Taylor & Francis, Boca Raton, 2017, pp. 55-74 DOI:10.1201/9781315120652.
- Charbonneau J.A., Amaral D.G., Bliss-Moreau E. Social housing status impacts rhesus monkeys' affective responding in classic threat processing tasks. *Scientific Reports*, 2022, 12, pp. 4140. DOI:10.1038/s41598-022-08077-4.
- Devinney B.J., Berman C.M., Rasmussen K.L.R. Changes in yearling rhesus monkeys' relationships with their mothers after sibling birth. *American journal of primatology*, 2001, 54, pp. 193-210. DOI:10.1002/ajp.1030.
- Jablonski N.G. Social and affective touch in primates and its role in the evolution of social cohesion. *Neuroscience*, 2021, 464, pp. 117-125. DOI:10.1016/j.neuroscience.2020.11.024.
- Hannibal D.L., Bliss-Moreau E., Vandeleest J., McCowan B., Capitanio J. Laboratory Rhesus Macaque Social Housing and Social Changes: Implications for Research. *American Journal Primatology*, 2017, 79 (1), pp. 1-14. DOI:10.1002/ajp.22528.
- Kulik L., Amici F., Langos D., Widdig A. Sex Differences in the Development of Social Relationships in Rhesus Macaques (*Macaca mulatta*). *International Journal Primatology*, 2015, 36 (2), pp. 353-376. DOI:10.1007/s10764-015-9826-4.
- Lindburg D.G. *The rhesus monkey in north India: an ecological and behavior study. Primate Behaviour: Developments in Field and Laboratory Research*. Rosenblum L.A. (Ed.). Academic Press: New York, 1971, pp. 1-106.
- Lutz C.K., Novak M.A. Environmental Enrichment for Nonhuman Primates: Theory and Application. *ILAR journal*, 2005a, 46, pp. 178-91. DOI:10.1093/ilar.46.2.178.
- Lutz C.K., Novak M.A. Primate Natural History and Social Behavior: Implications for Laboratory Housing.

Handbook of Experimental Animals. *The Laboratory Primate*. Chapter 9. Wolfe-Coote S. (Ed.). In Academic Press, 2005b. pp. 133-142. DOI:10.1016/B978-012080261-6/50009-X.

Lutz C.K., Baker K.C. Using Behavior to Assess Primate Welfare. In: Robinson L.M., Weiss A. (eds) *Nonhuman Primate Welfare*. Springer, Cham., 2023. DOI:10.1007/978-3-030-82708-3_8.

Robinson L.M., Weiss A. Primate personality and welfare. *Nonhuman primate welfare: from history, science, and ethics to practice*. Cham: Springer International Publishing, 2023, pp. 395-411.

Rothwell E.S., Carp S.B., Bliss-Moreau E. The importance of social behavior in nonhuman primate studies of aging: A mini-review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2023, 154, pp. 105422. DOI:10.1016/j.neubiorev.2023.105422.

Shoma S.F., Feeroz M.M. Population organization and ranging pattern of Rhesus macaque (*Macaca mulatta*) at Bandar, Narayanganj. *Jahangirnagar University Journal of Biological Sciences*, 2016, 3 (1), pp. 27-35. DOI:10.3329/jujbs.v3i1.28275.

Southwick C., Beg M.A., Siddiqi M.R. *Rhesus monkeys in North India. Primate Behavior*. DeVore I. (Ed.); New York Holt, Rinehart, and Winston, 1965, pp. 111-159.

Suomi S.J. Risk, Resilience, and Gene × Environment Interactions in Rhesus Monkeys. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2006, 1094, pp. 52-62. DOI:10.1196/annals.1376.006.

Teas J., Richie T., Taylor H., Southwick C. Population patterns and behavioral ecology of rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) in Nepal. In: Lindburgh D.G. (Ed.). *The*

Macaques: Studies in Ecology, Behavior and Evolution. Van Nostrand Reinhold, New York, 1980, pp. 247-262.

Thierry B. Unity in diversity: lessons from macaque societies. *Evolutionary Anthropology Issues News and Reviews*, 2007, 16, pp. 224-238. DOI:10.1002/evan.20147.

Wallen K. Nature Needs Nurture: The Interaction of Hormonal and Social Influences on the Development of Behavioral Sex Differences in Rhesus Monkeys. *Hormones and Behavior*, 1996, 30 (4), pp. 364-378. DOI:10.1006/hbeh.1996.0042.

Wooddell L.J., Kaburu S.S.K., Murphy A.M., Suomi S.J., Dettmer A.M. Rank acquisition in rhesus macaque yearlings following permanent maternal separation: The importance of the social and physical environment. *Developmental Psychobiology*, 2017, 59, pp. 863-875. DOI:10.1002/dev.21555.

Information about the authors

Golubeva Inna U., Ph.D.; ORCID ID: 0000-0003-3698-9036; golubevaiu@infran.ru;

Kuznetsova Tamara G., Ph.D. DSc.; ORCID ID: 0000-0002-0196-0519; dr.tamara.kuznetsova@gmail.com;

Meishvili Natela V., Ph.D.; ORCID ID: 0000-0002-1414-4887; natela_prim@list.ru;

Chalyan Valeri G., Ph.D. DSc., ORCID ID: 0000-0002-5062-5469; vg_chalyan@mail.ru.

© 2024. This work is licensed under a CC BY 4.0 license