

## ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 612.821.2:591.3

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБНОСТИ РЕШАТЬ ЗАДАЧИ С ВЫБОРОМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР ПО ОБРАЗЦУ У ШИМПАНЗЕ И ДЕТЕЙ ДВУХ–ТРЕХ ЛЕТ**

**И.Ю. Голубева, Т.Г. Кузнецова**

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург

Проведен сравнительный анализ возможностей шимпанзе и детей двух–трех лет решать задачи с выбором цветной геометрической фигуры по реальному цветному и бесцветному образцу, по их цветному и бесцветному изображению и по образцу цвета. Показано, что некоторые дети, как и шимпанзе, не могли при постановке первой задачи уяснить принцип выбора по образцу. После периода обучения все последующие варианты задач испытуемые могли решать сразу.

*Ключевые слова:* дети, шимпанзе, выбор по образцу.

**Введение.** Способность к обобщению является одной из базовых когнитивных операций, лежащих в основе мышления и речи человека. Впервые многочисленные черты сходства поведения и высших когнитивных функций шимпанзе и человека были выявлены В. Келером [3] и Р. Йерксом [2]. Позднее Н.Н. Ладыгина-Котс на детях и шимпанзе [5], а Ж. Пиаже [7] и Л.С. Выготский [2] на детях показали некоторые критические стадии, когда развитие психики ребенка начинает принципиально отличаться от психики антропоидов не только по темпам развития, но и качественно в связи с развитием второй сигнальной системы. Однако до сих пор не проходят дискуссии о сходстве и различии когнитивных способностей антропоидов и ребенка. В нашей лаборатории было показано, что шимпанзе, как и дети младшего дошкольного возраста, успешно справляются с конструированием, выбором по реальному образцу и его рисованному изображению [1; 4; 6; 8; 9].

Данная работа является логическим продолжением сравнительного анализа когнитивных способностей шимпанзе и детей младшего дошкольного возраста. Принципиальное ее отличие и цель исследования заключается в сравнительном анализе решения одинаковых задач на выбор по образцу в сходных экспериментальных условиях шимпанзе и детьми раннего возраста. Задачи исследования были связаны: 1) с выяснением вопроса о способности шимпанзе и детей раннего возраста сразу уяснить принцип выбора по образцу и необходимости периода обучения; 2) с проведением сравнительной

качественной и количественной оценки выполнения однотипных задач по выбору геометрических фигур, отличающихся от образца по одному и/или двум признакам.

**Материал и методика.** Работа выполнена на 32 детях двух–трех лет и на двух взрослых самках шимпанзе. Использовался методический прием – выбор по образцу. Испытуемым последовательно предлагали 6 задач, где для выбора предлагали 14 разных трехмерных геометрических фигур размером 10×10 см, или их цветные изображения. В качестве образцов использовались: 1) цветная геометрическая фигура; 2) бесцветная геометрическая фигура; 3) изображение цветной геометрической фигуры; 4) цветная геометрическая фигура (при выборе из двух цветных изображений); 5) бесцветное изображение геометрической фигуры; 6) образец цвета – лист бумаги, по цвету совпадающий с одной из 2-х цветных фигур. При демонстрации образца для выбора и детям, и шимпанзе давали инструкцию (команду) – «дай такую». При возникновении затруднения в решении задачи дополнительно показывали, как осуществить правильный выбор. При правильном выборе всех поощряли вербально, а шимпанзе иногда дополнительно стимулировали лакомством. В каждый экспериментальный день одна задача предъявлялась по 10 раз, а при достижении 70% уровня правильных решений переходили к следующей задаче.

Статистическая обработка всех материалов исследования проводилась с использованием пакетов прикладных программ «StatSoft STATISTICA 6.0» и «Microsoft Excel 2005». Для анализа данных применялся непараметрический критерий знаков, статистически значимыми принимались различия на уровне  $P < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследования дети поделились на две группы. 27 из 32 детей (первая группа) не нуждались в предварительном обучении выбору по образцу. Уяснив суть задания уже с первой задачи, каждую следующую они сразу решали с высоким процентом правильных ответов (рис. 1А) на фоне доминирования положительных эмоциональных реакций. Второй группе детей (5 человек) потребовалось не менее 10 дополнительных к инструкции демонстраций процедуры сопоставления фигуры и образца для усвоения принципа выявления схожести двух предметов и последующего осуществления выбора (рис. 1Б).

Таким образом, если дети первой группы выполняли каждое задание с первого его предъявления, следуя инструкции, то дети второй группы первую задачу смогли решить только по механизму подражания. Уловив принцип соотнесения двух предметов (их схожести), с последующими заданиями они справлялись самостоятельно.

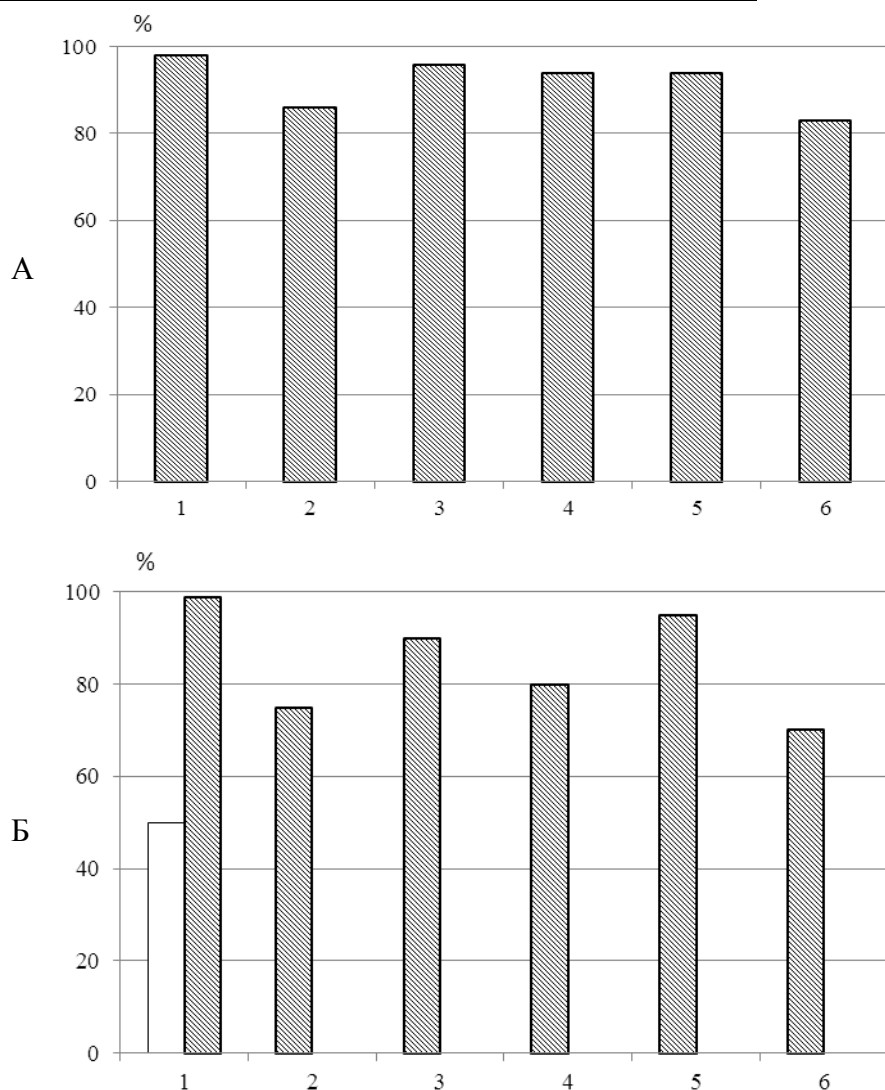


Рис. 1. Успешность выполнения шести различных задач на выбор по образцу детьми первой (А) и второй (Б) групп: по оси абсцисс – номер экспериментальной задачи; по оси ординат – процент правильных решений в каждой экспериментальной сессии; светлые столбики – период обучения; штриховка – критерий обученности

Шимпанзе для усвоения принципа похожести образца и предъявляемой фигуры потребовалось выполнить первые две-три задачи методом «проб и ошибок» и, постепенно наращивая процент правильных ответов в каждой, они осваивали смысл выполнения конкретного задания. Однако последующие задачи решались ими с высоким уровнем успешности уже в первый день предъявления.

Так, первой самке Доне для усвоения принципа решения первой

и второй задач потребовалось по два дня. При этом при предъявлении второй задачи на второй экспериментальный день она достигла 90% правильных решений и с третьим и последующими заданиями она справилась самостоятельно (рис. 2А). В целом для усвоения принципа сопоставления двух объектов, лежащего в основе выбора по образцу, Доне потребовалось 40 предъявлений (4 экспериментальных дня).

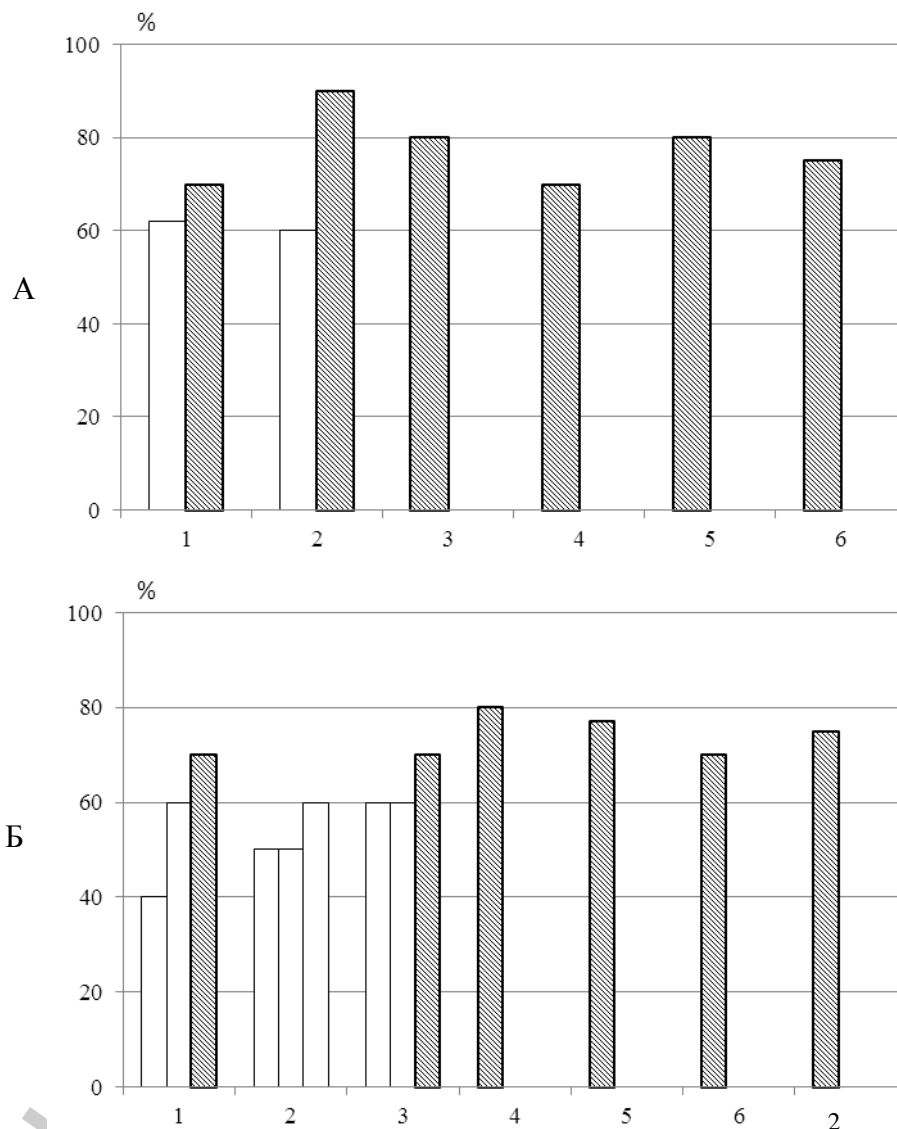


Рис. 2. Успешность выполнения шести различных задач на выбор шимпанзе-самками Доня (А) и Джина (Б): обозначения как на рис. 1

Вторая самка – Джина достигла 70% уровня правильных ответов при решении первой задачи на третий день. Следующую задачу ей предъявляли в течение 4-х дней, в результате чего она отказалась от ее выполнения, так и не достигнув выбранного нами критерия обученности. Для того чтобы не допустить «срыва» высшей нервной деятельности и принципиального отказа от эксперимента вообще, на следующий день ей сменили задачу, предложив выбор геометрической фигуры по цветному образцу-изображению. Новая, третья задача активировала ориентировочный рефлекс и вернула шимпанзе к работе. В результате, постепенно наращивая количество правильных ответов в течение трех следующих дней, после 30 предъявлений этой задачи самка решила задачу с 70% уровнем правильных ответов. Выполнение последующих задач уже не требовало обучения. В целом для усвоения принципа сопоставления двух объектов Джине потребовалось 90 предъявлений образца и выбираемого объектов. В конце исследования этой самке была повторно предложена вторая задача, с решением которой она справилась сразу (рис. 2Б).

Таким образом, усвоение принципа выбора по образцу у шимпанзе произошло в процессе решения 2–3 задач (40–90 предъявлений) при преимущественном использовании метода проб и ошибок, у детей второй группы – при подражании действиям экспериментатора в ходе выполнения первой задачи (около 10 предъявлений), детям первой группы оказалось достаточной только инструкция.

Проводя сравнительный анализ выполнения однотипных задач по выбору геометрических фигур, отличающихся от образца по одному и/или двум признакам, было обнаружено, что задачи, требующие выбора с опорой только на один признак – форму (задача № 2, бесцветная фигура) или цвет (задача № 6, цветной лист бумаги), у большинства детей и у шимпанзе вызывали несколько большее затруднение, чем задачи, где выбор осуществлялся с опорой на два признака (задачи 1, 3, 4, 5). Трудность выполнения задания проявилась как в незначительном снижении уровня правильных решений (рис. 1, столбцы 2 и 6), так и в поведении, особенно у шимпанзе. У них возросло количество реакций саморегуляции (почесываний, частичного избегания и т. д.) и эмоционально отрицательной вокализации. С нашей точки зрения, и у шимпанзе, и у детей этот факт связан с тормозными процессами за счет возникновения ориентировочной реакции на отсутствие цвета (бесцветная геометрическая фигура) или формы (цветной лист бумаги) образца.

Следует подчеркнуть, что в процессе выполнения заданий большинство детей и шимпанзе часто пользовались приемом наложения (совмещения) реальной фигуры на ее изображение в тех задачах, где

применяли рисованные образцы. Однако, если для детей, с легкостью справлявшихся с выбором, подобные совмещения являлись элементами игры, о чем позволил судить анализ видеозаписей поведенческих реакций и их речевого сопровождения, то для шимпанзе и некоторых детей, испытывавших трудности при решении предъявляемых заданий, этот прием явно облегчал принятие решения.

Можно предположить, что у детей на раннем этапе их развития и особенно у шимпанзе подобное совмещение реального предмета с его изображением способствует сенсомоторному переносу и довербальному обобщению, что согласуется с ранее высказанными нами предположениями [4]. Необходимо также отметить, что и дети, и шимпанзе, как правило, исправляли допущенные ошибки после привлечения их внимания экспериментатором – (например, «посмотри, это такой же?»).

Однако у самки Джини при повторных неправильных решениях одой и той же задачи часто развивалась реакция «заикливания». Она не могла переключиться при обращении ее внимания на допущенную ошибку, упорно фиксируя внимание на сделанном выборе и продолжая выбирать неверную фигуру при повторном предъявлении той же задачи. При этом она нервничала, топала ногами, издавала негативные нетерпеливые звуки, требуя подкрепления, игнорируя обращения экспериментатора, что можно объяснить возникновением сильного очага возбуждения и его иррадиации по коре головного мозга, не позволявшего ей переключить внимание на другие раздражители. У детей подобных реакций зарегистрировано не было.

**Заключение.** Сравнительный анализ способности решать задачи с выбором геометрических фигур и их изображений шимпанзе и детьми двух–трех лет показал, что шимпанзе, как и дети, не только успешно справляются с решением конкретных задач на выбор по образцу, но и способны усвоить и обобщить принцип их решения. Шимпанзе в своем когнитивном развитии обладают многими сходными чертами с ребенком раннего возраста, пока у последнего не достаточно развита вторая сигнальная система. Им доступны достаточно сложные задачи, связанные с аналитико-синтетическими процессами. Вместе с этим, в зависимости от уровня индивидуального развития, и детям, и шимпанзе для усвоения и обобщения принципа их решения нередко требуется время и опыт, что необходимо учитывать при составлении обучающих программ для детей.

#### **Список литературы**

1. Веюкова М.А. Кузнецова Т.Г. Сравнительный анализ процесса обучения выбору предмета по реальному образцу и его рисованному

- изображению у детей младшего дошкольного возраста и шимпанзе // Биология XXI века: теория, практика, преподавание: материалы Междунар. конф. Черкассы, 2007. С. 302–303.
2. *Выготский Л.С.* Мышление и речь. М.: Лабиринт, 2008. 352 с.
  3. *Келер В.* Исследование интеллекта человекообразных обезьян. М., 1930. 216 с.
  4. *Кузнецова Т.Г., Сыренский В.И., Гусакова Н.С.* Шимпанзе. Онтогенетическое и интеллектуальное развитие в условиях лабораторного содержания. СПб.: Политехника, 2006. 448 с.
  5. *Ладыгина-Котс Н.Н.* Дитя шимпанзе и дитя человека. М.: Изд-во Государственного Дарвинского музея, 1935. 544 с.
  6. *Молотова Н.Г.* Исследование когнитивной деятельности у шимпанзе подросткового возраста: автореф. ... канд. биол. наук. СПб., 1997. 18 с.
  7. *Пиаже Ж.* Избранные психологические произведения. М.: Педагогика-Пресс, 1967. 527 с.
  8. *Фирсов Л.А.* Физиологическое изучение пластических форм поведения у антропоидов (в порядке постановки проблемы) // Журн. эволюционной биохимии и физиологии. 1973. Т. 9, № 4. С. 433–440.
  9. *Фирсов Л.А.* Экспериментальное изучение функции обобщения у человекообразных обезьян (шимпанзе) // Вопросы антропологии. 1974. Вып. 47. С. 87–96.
  10. *Yerkes R.M.* Chimpanzees: a laboratory colony. New Haven: Yale Univ. Press, 1943. 627 p.

## **CHIMPANZEES AND CHILDREN TWO-THREE YEARS ABILITY'S TO SOLVE TASKS WITH THE CHOICE OF GEOMETRIC FIGURES BY SAMPLE COMPARATIVE ANALYSIS**

**I.U. Golubeva, T.G. Kuznetsova**

Pavlov Institute of Physiology RAS, Saint-Petersburg

The chimpanzees and children two-three years old possibilities to solve the tasks with colored geometric figure choice by the colored and colorless samples, their images and by the sample-color comparatively analyzed. It was found that few children from test group, as well as chimpanzees, can't understand the principle of choosing by sample with the first tasks. After the training period all another tasks they can solve at once.

**Keywords:** *childrens, chimpanzee, choice by the sample.*

*Об авторах:*

ГОЛУБЕВА Инна Юрьевна–младший научный сотрудник лаборатории ВНД, ФГБУ Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, 188680, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, пос. Колтуши, ул. Быкова, д. 36, e-mail: Anthropoid-kiu@yandex.ru

КУЗНЕЦОВА Тамара Георгиевна–доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории ВНД, ФГБУ Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, 188680, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, пос. Колтуши, ул. Быкова, д. 36, e-mail: Tamara-kuznetsova@yandex.ru

Научная библиотека