

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ РАЗМЕРА И ФОРМЫ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

© Д.Л. Тихонравов¹, В.Б. Войтенков², И.Ю. Голубева³, А.П. Герасимов⁴, А.Ю. Пашков²

¹ ФГБУН «Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова» РАН (ИЭФБ РАН), Санкт-Петербург;

² ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней» Федерального медико-биологического агентства, Санкт-Петербург;

³ ФГБУН «Институт физиологии им. И.П. Павлова» РАН (ИФ РАН), Санкт-Петербург;

⁴ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Для цитирования: Тихонравов Д.Л., Войтенков В.Б., Голубева И.Ю., и др. Применение методики формирования понятий размера и формы у детей дошкольного возраста в клинических исследованиях // Педиатр. – 2019. – Т. 10. – № 6. – С. 45–52. <https://doi.org/10.17816/PED10645-52>

Поступила: 11.10.2019

Одобрена: 12.11.2019

Принята к печати: 23.12.2019

Цель настоящего исследования заключалась в отработке методики формирования или актуализации довербальных понятий в условиях самостоятельного поиска решения задачи испытуемыми для ее применения в клинической практике. Условия отсутствия инструкций со стороны исследователя позволяют: а) проводить сравнения в онтогенетическом и клиническом аспектах; б) развивать навыки самостоятельного поиска решений в проблемных ситуациях у испытуемых; в) совершенствовать творческий потенциал ребенка; г) развивать способности к достижению цели. Преимущество использования довербальных понятий размера и формы заключается в том, что данная методика может быть применена на детях младшего дошкольного возраста и детях с задержкой речевого развития. Для отработки методики были выбраны 7 здоровых детей среднего дошкольного возраста. Первой задачей являлось формирование или актуализация понятия большего или меньшего размера предметов у детей при одновременном предъявлении 4 плоских или объемных фигур. Вторая задача: формирование или актуализация понятия объемного или плоского предмета среди 4 фигур одного размера (малого, среднего или большого), которые предъявлялись одновременно. Для получения подкрепления при формировании обоих понятий ребенку необходимо было выбрать фигуру, отличную от трех других в пробе. В обеих задачах фиксировали количество проб, необходимых для однократного достижения или превышения 70% уровня правильной реализации задачи по каждому типу обучения. Результаты показали, что скорости обучения при формировании понятий большего/меньшего размера и объемной/плоской формы не отличаются друг от друга. Можно предположить, что эти понятия равнозначно важны для детей в возрасте 4–5 лет. Проведенное исследование показало, что модель формирования понятий является удобным психологическим методом тестирования уровня развития высших когнитивных функций у испытуемых и ее применение возможно в клинической практике с параллельной записью мозговой активности у детей (электроэнцефалография, вызванные потенциалы и др.) в процессе выполнения ими когнитивной задачи. Описанная модель перспективна для выявления задержек интеллектуального развития у детей дошкольного возраста и может использоваться для тестирования детей с различными когнитивными отклонениями.

Ключевые слова: формирование понятий; дети дошкольного возраста; самостоятельный поиск решения задачи; рас-судок; интеллект; клинические методы исследования.

USE OF THE METHOD FOR THE FORMATION OF THE CONCEPTS OF SIZE AND SHAPE IN PRESCHOOL CHILDREN FOR CLINICAL RESEARCH

© D.L. Tikhonravov¹, V.B. Voitenkov², I.U. Golubeva³, A.P. Gerasimov⁴, A.Yu. Pashkov²

¹ Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia;

² Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, Saint Petersburg, Russia;

³ Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia;

⁴ Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

For citation: Tikhonravov DL, Voitenkov VB, Golubeva IU, et al. Use of the method for the formation of the concepts of size and shape in preschool children for clinical research. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2019;10(6):45-52. <https://doi.org/10.17816/PED10645-52>

Received: 11.10.2019

Revised: 12.11.2019

Accepted: 23.12.2019

The goal of the present study was to test the method of forming or actualizing preverbal concepts in the conditions of an independent search for a task solution in order to use the method in clinical practice. The conditions of the absence of researcher's instructions allow: 1) to compare in ontogenetic and clinical aspects; 2) to develop the skills of an independent

search for solutions in problem situations; 3) to improve the creative potential of a child; 4) to develop the ability to achieve a goal. The advantage of using the preverbal concepts of size and shape is that this method can be applied to children of primary preschool age and children with a delay in speech development. To test the method, 7 healthy children of the middle preschool age (4-5-year-old children) were selected. The first task was to form or actualize the concept of a bigger or smaller size in children during the simultaneous presentation of 4 flat or volume geometrical figures. The second task was to form or actualize the concept of a flat or volumetric object among simultaneously presented 4 figures of the same size (small, medium or big). To get reward children should have chosen the figure, which was different from the other 3 ones in a trial during the formation of both the concepts. In the both tasks, we calculated the quantity of trials, which were needed for the single attainment or excess of the 70% level of the correct task performance per each type of learning. The behavioral results showed that the learning speeds during the formation of the concepts of the bigger/smaller size and flat/volumetric shape did not significantly differ from each other. It could be suggested that those concepts were equally important for the 4-5-year-old children. The study showed that the concept formation model is a convenient psychological method for testing the level of the development of the higher cognitive functions in participants and its use is possible in clinical practice with the parallel recording of the brain activity (EEG, evoked potentials etc.) in children in the process of their performing cognitive tasks. The described model is promising for identifying intellectual developmental delays in preschool children and can be used to test children with various cognitive abnormalities.

Keywords: forming concepts; preschool children; independent search for a task solution; abstract thinking; intellect; clinical research methods.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на многолетние исследования, проблема изучения интеллектуального развития ребенка остается одной из главных задач современной клинической психологии. Существуют методы оценки сохранности интеллекта, но эти методы обычно предполагают инструкцию со стороны исследователя (например, тест Равена, выбор по образцу и др.) и эти методы основаны на вербальных ответах испытуемых. В настоящей работе мы используем обучение испытуемых без инструкций, которое предполагает, что испытуемые вынуждены самостоятельно искать решение в когнитивной задаче. Условия обучения без инструкций позволяют: а) проводить сравнения в онтогенетическом и клиническом аспектах; б) развивать навыки самостоятельного поиска решений в проблемных ситуациях у испытуемых; в) совершенствовать творческий потенциал ребенка; г) развивать способности к достижению цели. Преимущество использования довербальных понятий размера и формы заключается в том, что данная методика может быть применена на детях младшего дошкольного возраста (3–4 года) и детях с задержкой речевого развития. Для отработки методики мы решили взять детей среднего дошкольного возраста (4–5 лет).

И. Кант писал, что существуют 3 составляющие интеллекта: рассудок, способность суждения и разум [3]. Таким образом, интеллект — это сложная мыслительная организация когнитивных функций, обеспечивающая процесс принятия решений с помощью трех высших специфических когнитивных функций — рассудка (его индуктивной функции), способности суждения (дедуктивной функции рассудка) и разума. В настоящей работе мы рассмотрим индуктивную функцию рассудка, ответственную

за синтез отдельных эмпирических представлений (наглядных образов), ведущего к формированию эмпирических понятий, а именно: относительных довербальных понятий большего/меньшего размера и плоской/объемной формы.

В научной литературе имеется значительное количество экспериментальных работ, посвященных изучению формирования понятий рассудка в результате синтеза представлений у детей разного возраста [1, 4, 5, 8–12, 14]. Однако не существует специальных работ с участием 4–5-летних детей, в которых бы в одних и тех же условиях проводился детальный сравнительный анализ количества проб, необходимых для формирования понятия размера и понятия формы, что крайне важно для адекватной интерпретации получаемых результатов обучения. Подобное исследование ранее проводилось авторами [6] на макаках-резусах. Полученные данные свидетельствуют, что макаки способны к выработке названных понятий. Это позволило нам предположить, что модель формирования понятий может использоваться в клинической практике и служить удобным психологическим методом тестирования детей младшего дошкольного возраста, а также детей с различными когнитивными отклонениями.

Цель настоящего исследования заключалась в отработке методики формирования или актуализации довербальных понятий в условиях самостоятельного поиска решения задачи для применения в клинической практике. Для этого был проведен анализ количества проб, необходимых для достижения 70 % уровня правильного решения задачи, при формировании понятия размера (большой/меньший) и понятия формы (плоский/объемный) у детей 4–5 лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект и условия исследования

Работа выполнялась в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта» с поправками 2013 г. [7] и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003, № 266¹.

Изучение способности синтеза уже сформированных эмпирических понятий проводилось у 7 детей (средний возраст — 4 года 4 месяца: минимальный возраст — 3 года 7 месяцев, максимальный возраст — 6 лет 1 месяц) на базе ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства». Дети участвовали в исследовании только после получения письменного согласия, подписанного их родителями. Вместе с ребенком в комнате находились трое взрослых, хорошо знакомых ребенку — мать, ассистент и исследователь. Мать находилась в комнате позади ребенка. Ассистент находился с ребенком, но, во избежание невольной подсказки, старался не смотреть в сторону фигур при решении ребенком задачи. Исследователь был скрыт от испытуемого ширмой и наблюдал за работой ребенка при помощи веб-камеры и монитора компьютера. Ребенку не давалась никакой инструкции по выбору предметов, кроме того, что в игровой форме было сказано, что пираты спрятали клад и его/ее задача найти этот клад. Если ребенок правильно указывал на фигуру, то ассистент выдавал ему/ей наклейку (часть клада), а если неправильно, то клад оставался собственностью пирата.

Экспериментальная установка

Экспериментальная установка состояла из следующего оборудования:

- стол с системой двух экранов из непрозрачного и прозрачного материала, которые исследователь мог отодвигать один за другим. За экранами исследователем выставлялись одновременно 4 геометрические фигуры;
- ширма из фанеры, отгораживавшая ребенка от исследователя, для предотвращения любых невольных подсказок во время опыта с его стороны;

- персональный компьютер с веб-камерой для онлайн видеонаблюдения за поведением ребенка во время эксперимента. Информация с веб-камеры сохранялась в компьютере для последующего детального анализа после окончания эксперимента.

Геометрические фигуры для выбора

Плоские (толщина была 8 мм) и объемные геометрические фигуры различной конфигурации были изготовлены из специального нетоксического пластика. Все одинакового зеленого цвета, но разные по размеру: большие (высота 120 мм), средние (высота 80 мм) и малые (высота 40 мм), ставились на экспериментальный стол вертикально. Таким образом, по высоте большие фигуры отличались от малых в 3 раза, средние от малых — в 2 раза и большие от средних — в 1,5 раза. Количество фигур было достаточно большим для того, чтобы они как можно реже повторялись во время опыта (по 15–16 штук на каждый тип фигур и, соответственно, общее количество фигур составляло 93 фигуры). Расстояние от ребенка до фигур составляло около 30 см. Дети могли без труда дотянуться до каждой из четырех фигур при открытии обоих экранов. У детей формировали (или актуализировали, если они имелись) 2 понятия размера — «большого» или «меньшего» и 2 понятия формы — «плоской» или «объемной».

Описание пробы

Любая проба (определенное сочетание четырех фигур при одновременном их предъявлении) начиналась с того, что вначале отодвигался в сторону непрозрачный экран: ребенок при этом мог/ла видеть в ряд стоящие вдоль экранов 4 фигуры, но не мог/ла до них дотянуться. Затем, через 10 с отодвигался прозрачный экран, и ребенок мог/ла выбрать любую из этих четырех фигур путем сдвигания ее пальцем. Если ребенок выбирал/а правильную фигуру, то он/а получал/а подкрепление в этой пробе (ассистент выдавал бумажную наклейку). Если ребенок ошибался/ась, то он/а не получал/а подкрепления в этой пробе. Четыре фигуры в каждой пробе располагали в псевдослучайном порядке, чтобы предотвратить формирование рефлекса на определенную фигуру и/или на ее место в ряду. Примеры геометрических фигур в пробах на формирование понятия «большого/меньшего» размера ($a-c$) и понятия «плоской/объемной» формы ($d-g$) представлены на рис. 1.

¹ Приказ Министерства здравоохранения РФ от 1 апреля 2016 г. № 200н «Об утверждении правил надлежащей клинической практики».

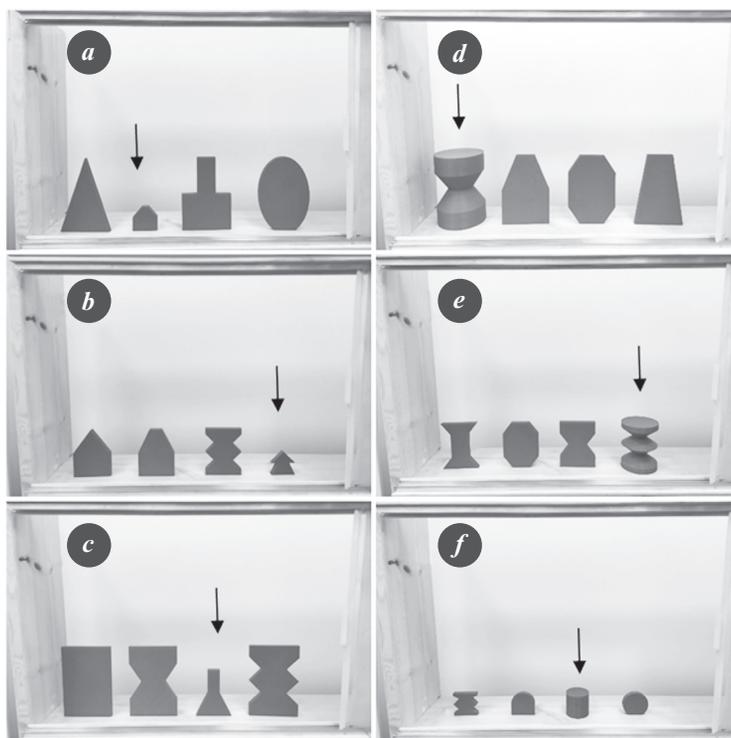


Рис. 1. Примеры геометрических фигур в пробах на формирование понятия «большого/меньшего» размера (в данном случае, меньшего размера среди плоских фигур — *a–c*) и понятия «плоской/объемной» формы (в данном случае, объемной формы среди трех плоских фигур одного размера — *d–f*). Стрелкой указан правильный выбор фигуры для ребенка

Fig. 1. The examples of geometric figures in trials for forming a bigger/smaller-sized concept (in this case, the smaller-sized concept among the other three flat figures — *a–c*) and a flat/volumetric shape concept (in this case, the volumetric shape concept among the other three flat figures of the same size — *d–f*). The arrow shows the correct choice in a child

Формирование понятия «большого/меньшего» размера

Исследовали выбор одной фигуры из четырех возможных. В каждой пробе предъявляли только два размера фигур. При формировании (актуализации) понятия размера — «большой» или «меньший» — использовали либо 4 плоских, либо 4 объемных фигуры, которые демонстрировались ребенку одновременно в пробе. Были возможны следующие 6 видов проб:

- 1) 1 большая и 3 малых фигуры;
- 2) 1 малая и 3 больших фигуры (рис. 1, *a*);
- 3) 1 средняя и 3 малых фигуры;
- 4) 1 малая и 3 средних фигуры (рис. 1, *b*);
- 5) 1 большая и 3 средних фигуры;
- 6) 1 средняя и 3 больших фигуры (рис. 1, *c*).

При данном обучении в нечетных видах проб правильным ответом считался выбор большей фигуры, а в четных видах — меньшей. 1-й и 2-й виды проб составляли выбор из больших и малых фигур (тип обучения — «большие/малые»); 3-й и 4-й виды проб — тип обучения «средние/малые»; 5-й и 6-й виды проб — тип обучения «большие/средние».

Формирование понятия «плоской/объемной» формы

При формировании (актуализации) понятия формы — «плоская» или «объемная» — использовали 4 фигуры одинакового размера, которые одновременно демонстрировали ребенку в пробе. В этом обучении были возможны следующие 6 видов проб:

- 1) 1 малая объемная и 3 малых плоских фигуры (рис. 1, *f*);
- 2) 1 малая плоская и 3 малых объемных фигуры;
- 3) 1 средняя объемная и 3 средних плоских фигуры (рис. 1, *e*);
- 4) 1 средняя плоская и 3 средних объемных фигуры;
- 5) 1 большая объемная и 3 больших плоских фигуры (рис. 1, *d*);
- 6) 1 большая плоская и 3 больших объемных фигуры.

При данном обучении в нечетных видах проб правильным ответом считался выбор объемной фигуры, а в четных — плоской фигуры. 1-й и 2-й виды проб составляли выбор из малых

плоских и малых объемных фигур (тип обучения с участием малых плоских/объемных фигур); 3-й и 4-й виды проб — тип обучения с участием средних плоских/объемных фигур; 5-й и 6-й виды проб — тип обучения с участием больших плоских/объемных фигур.

В один опытный день каждому ребенку предъявлялось не более 21 пробы, которые в себя включали 2–3 вида при обучении либо понятию «размера», либо понятию «формы». Процесс обучения шел попарно: сначала формировали первое понятие размера (например, «большого»), а затем, начиная со следующего дня, формировали первое понятие формы (например, «объемной»). Обучение каждой пары занимало 2–5 дней. Исследование может быть проведено несколько раз с формированием новых понятий (например, «меньшего» и «плоского») после временного интервала от 1 недели для частичного угашения сформированных навыков, полученных от предыдущего обучения.

Критерий обученности при формировании (актуализации) понятий

Мы обучали детей ежедневно до однократного достижения или превышения ими 70 % уровня выполнения задачи за 1 опытный день. Каждый опытный день подсчитывали число проб с правильными и неправильными ответами и суммировали пробы только в те дни, когда уровень правильных ответов не достигал 70 % критерия. В опытный день, когда данный критерий достигался или превышался,

количество проб, которые были в течение этого дня, не учитывали. Таким образом, если, например, ребенок достигал 70 % критерия реализации задачи в первый же опытный день, то, согласно выбранному нами алгоритму, количество проб, необходимых для достижения этого критерия, составляло 0, показывая тем самым, что критерий достигался практически сразу (в течение одного опытного дня).

Критерий 70 % уровней правильного решения задачи выбран не случайно. С одной стороны, необходимо, чтобы ребенок успешно справлялся с поставленной задачей, но, с другой стороны, важно, чтобы выполнение задачи не превратилось в инструментальный рефлекс, то есть не было сильно заученным, так как сильное заучивание понятия тормозит выработку следующего понятия.

Статистическая обработка материала

При анализе данных использовали статистический пакет программ Graph Pad InStat. Было установлено, что все выборки данных прошли тест нормальности, и поэтому для обработки поведенческого материала применяли однофакторный критерий ANOVA и непарный *t*-критерий.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенное исследование показало, что все испытуемые были мотивированы на выполнение заданий и успешно справлялись с формированием понятия «размер» и «форма». На рис. 2, *a*

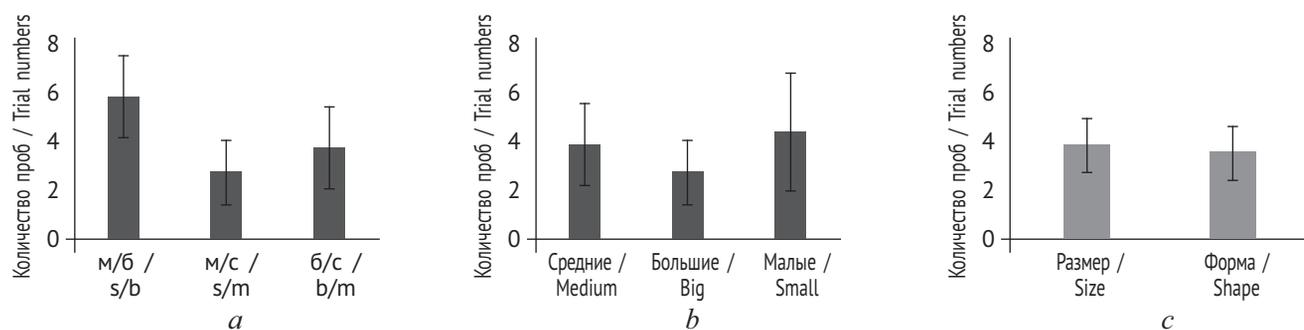


Рис. 2. Сравнение количества проб, необходимых для однократного достижения или превышения 70 % критерия правильного выполнения задач. По оси ординат: количество проб (среднее арифметическое + стандартная ошибка среднего). *a* – сравнение количества проб при формировании понятия «размер» (меньшей или большей фигуры) в следующих типах обучения: малые/большие (м/б), малые/средние (м/с) и большие/средние (б/с). *b* – сравнение количества проб при формировании понятия «форма» (плоской или объемной) в ходе выбора среди малых, средних или больших фигур. *c* – сравнение усредненных значений по всем типам обучения при формировании понятия «размер» с таковыми при формировании понятия «форма»

Fig. 2. The comparison of trial numbers which were needed for the single attainment or excess of the 70% level of the correct task performance. Y-axis: trial numbers (Mean + SEM). *a* – the comparison of trial numbers during forming the concept of size (smaller- or bigger-sized figures) in the following types of learning: small/big (s/b), small/medium (s/m) and big/medium (b/m). *b* – the comparison of trial numbers during forming the concept of shape (flat or volumetric shape figures) in the process of choosing among Small, Medium or Big figures. *c* – the comparison of the averaged values of trial numbers per all of the types of learning during forming the concept of Size with those during forming the concept of Shape

представлены данные по количеству проб, необходимых для достижения или превышения 70 % уровня реализации задачи при формировании понятия «размера» с участием следующих типов обучения: малые/большие (м/б, 6 + 2 пробы), малые/средние (м/с, 3 + 1 проба) и большие/средние (б/с, 4 + 2). Скорость формирования понятия «размер» достоверно не отличалась в этих трех типах обучения (однофакторный критерий ANOVA: $p = 0,4510$, $F_{2,21} = 0,8272$; Tukey-Kramer post hoc test).

На рис. 2, *b* представлены данные по количеству проб, необходимых для достижения или превышения 70 % уровня реализации задачи при формировании понятия «форма» с участием следующих типов обучения: малые плоские /малые объемные (малые, 5 + 3 пробы), средние плоские / средние объемные (средние, 2 + 2 пробы) и большие плоские /большие объемные (большие, 3 + 2 пробы). Скорость формирования понятия формы достоверно не отличалась в этих трех типах обучения (однофакторный критерий ANOVA: $p = 0,7867$, $F_{2,14} = 0,2441$; Tukey-Kramer post hoc test).

Поскольку мы доказали, что 3 типа обучения при формировании понятия «размер» не отличаются друг от друга и аналогичная ситуация имеет место с тремя типами обучения при формировании понятия «форма», то справедливо будет совместить эти типы в одну выборку количества проб при формировании понятия «размер» и подобную при формировании понятия «форма». На рис. 2, *c* представлены усредненные данные всех типов обучения в количестве проб при формировании понятия «размер» и «форма». Скорость обучения при формировании этих понятий недостоверна ($p = 0,7562$, непарный *t*-тест).

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что все испытуемые успешно формировали понятия в условиях самостоятельного поиска решения задачи. Полученные данные свидетельствуют, что для достижения или превышения 70 % уровня реализации задачи скорость формирования понятия размера в среднем по трем типам составляла 4–5 проб, а скорость формирования понятия формы также в среднем по трем типам составляла около 3–4 проб. Таким образом, скорость формирования обоих понятий («размер» и «форма») у 4–5-летних детей примерно одинакова, что может свидетельствовать, что эти понятия равнозначно важны в этом возрасте. В работе [2] показано, что дети того же возрас-

та в среднем в течение 38 проб были способны выявить общие признаки контурных изображений, что, с нашей точки зрения, является основой для формирования понятий. Авторы выделили простые признаки, для обнаружения которых детям было достаточно 10–15 проб, и сложные признаки, которые требовали в 4 раза больше проб для достижения 75 % критерия выполнения задачи. Таким образом, формирование понятий с использованием реальных предметов (плоских и объемных геометрических фигур) осуществляется как минимум в два раза быстрее, по сравнению с использованием контурных изображений, что делает метод более приемлемым для клинических исследований. Вероятно, использование реальных предметов в качестве стимулов при формировании понятий «размер» и «форма» требует меньшего уровня воображения по сравнению с таковым уровнем у испытуемых с использованием контурных изображений.

И. Кант отводил важную роль воображению при формировании рассудочных понятий. При синтезе отдельных представлений воображение формирует обобщенный образ, который затем с помощью рассудка преобразуется в общее понятие. В исследованиях [13, 15] показана положительная корреляция между игрой с воображаемым компаньоном и уровнем психического развития у детей. Таким образом, на уровне синтеза представлений воображение, без сомнения, имеет место даже у животных.

Если сравнивать скорости формирования указанных понятий у 4–5-летних детей в настоящем исследовании и макак-резусов [6], то дети (вид человек разумный — *Homo sapiens*, семейство люди — *Hominidae*) формировали понятия в среднем в 2–3 раза быстрее макак-резусов (вид *Macaca mulatta*, семейство мартышковые — *Cercopithecidae*). Известно, что после трех лет у ребенка происходит резкое повышение способностей к установлению причинно-следственных связей между отдельными явлениями [1], так называемый «логический взрыв». Возрастной период 3–5 лет является этапом в развитии, когда ребенок становится способным к детальному уровню представления мира, дифференцируя части предметов, что знаменует переход к полноценному человеческому мышлению [4].

Таким образом, исходя из нашего исследования, скорость формирования понятий «размер» и «форма» может служить количественным признаком для выявления задержек психического развития и отклонений в когнитивной сфере у детей младшего и среднего дошкольного возраста.

ВЫВОДЫ

1. Испытуемые дети 4–5 лет способны успешно формировать понятия в условиях самостоятельного поиска решения задачи.
2. Скорости обучения при формировании понятий большего/меньшего размера и объемной/плоской формы не отличаются друг от друга и для достижения критерия 70 % уровня правильных ответов детям 4–5 лет достаточно примерно четырех проб.
3. Разработанный экспериментальный психологический подход может быть использован в клинической практике для изучения динамики психического развития ребенка и выявления задержек психического развития и отклонений в когнитивной сфере у детей младшего и среднего дошкольного возраста.

Работа выполнена в рамках государственного задания № 075-00776-19-02 и по Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук, направление 63, тема № 0134-2019-0005. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выготский Л.С. Избранные психологические исследования: Мышление и речь. – М.: АПН РСФСР, 1956. [Vygotский LS. Izbrannye psikhologicheskie issledovaniya: Myshlenie i rech'. Moscow: APN RSFSR; 1956. (In Russ.)]
2. Голубева И.Ю., Кузнецова Т.Г., Шуваев В.Т. и др. Выявление значимой информации детьми 4–9 лет // Приложение международного научного журнала «Вестник психофизиологии». – 2018. – № 2. – С. 15–18. [Golubeva IY, Kuznetsova TG, Shuvaev VT, et al. Vyavlenie znachimoy informatsii det'mi 4–9 let. *Prilozhenie mezhdunarodnogo nauchnogo zhurnala "Vestnik psikhofiziologii"*. 2018;(2):15-18. (In Russ.)]
3. Кант И. Критика чистого разума. – М.: Мысль, 1994. [Kant I. Kritika chistogo razuma. Moscow: Mysl'; 1994. (In Russ.)]
4. Кошелев А.Д. О качественном отличии человека от антропоида. В кн.: Разумное поведение и язык. Коммуникативные системы животных и язык человека. Проблема происхождения языка. Выпуск 1. – М.; 2008. – С. 193–230. [Koshelev AD. O kachestvennom otlichii cheloveka ot antropoida. In: Razumnoe povedenie i yazyk. Kommunikativnye sistemy zhivotnykh i yazyk cheloveka. Problema proiskhozhdeniya yazyka. Vypusk 1. Moscow; 2008. p. 193-230. (In Russ.)]
5. Пиаже Ж. Речь и мышление ребенка. – М.: Педагогика-Пресс, 1999. [Piazhe Zh. Rech' i myshlenie rebenka. Moscow: Pedagogika-Press; 1999. (In Russ.)]
6. Тихонравов Д.Л., Дубровская Н.М., Журавин И.А. Сравнительный анализ процесса формирования понятий размера и формы у низших обезьян (*Macaca mulatta*) // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2018. – Т. 54. – № 3. – С. 205–211. [Tikhonravov DL, Dubrovskaya NM, Zhuravin IA. The notions of size and shape in old world monkeys: a comparative analysis of the formation process. *Zh Evol Biokhim Fiziol*. 2018;54(3):205-211. (In Russ.)]
7. acto-russia.org [интернет]. Хельсинкская декларация Всемирной медицинской ассоциации: Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта. Принята на 18-й Генеральной Ассамблее ВМА, Хельсинки, Финляндия, июнь 1964 г. Последние изменения внесены на 64-й Генеральной Ассамблее ВМА, Форталеза, Бразилия, октябрь 2013 г. [доступ от 26.12.2019]. Доступно по http://acto-russia.org/index.php?option=com_content&task=view&id=21 [acto-russia.org [Internet]. Khel'sinskaya deklaratsiya Vsemirnoy meditsinskoj assotsiatsii: Eticheskie printsipy provedeniya nauchnykh meditsinskikh issledovaniy s uchastiem cheloveka v kachestve sub'ekta. Prinyata na 18-oy General'noy Assamblee VMA, Khel'sinki, Finlyandiya, iyun' 1964 g. Poslednie izmeneniya vneseny na 64-oy General'noy Assamblee VMA, Fortaleza, Braziliya, oktyabr' 2013 g. [cited 26 Dec 2019]. Available from: http://acto-russia.org/index.php?option=com_content&task=view&id=21. (In Russ.)]
8. Karg K, Schmelz M, Call J, Tomasello M. Differing views: Can chimpanzees do Level 2 perspective-taking? *Anim Cogn*. 2016;19(3):555-564. <https://doi.org/10.1007/s10071-016-0956-7>.
9. Kovacs AM, Teglas E, Endress AD. The social sense: susceptibility to others' beliefs in human infants and adults. *Science*. 2010;330(6012):1830-1834. <https://doi.org/10.1126/science.1190792>.
10. Lyn H, Greenfield PM, Savage-Rumbaugh S, et al. Nonhuman Primates do Declare! A Comparison of Declarative Symbol and Gesture Use in Two Children, Two Bonobos, and A Chimpanzee. *Lang Commun*. 2011;31(1):63-74. <https://doi.org/10.1016/j.langcom.2010.11.001>.
11. Moll H, Tomasello M. 12- and 18-month-old infants follow gaze to spaces behind barriers. *Dev Sci*. 2004;7(1): F1-9. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00315.x>.
12. Murai C, Kosugi D, Tomonaga M, et al. Can chimpanzee infants (*Pan troglodytes*) form categorical representa-

- tions in the same manner as human infants (*Homo sapiens*)? *Dev Sci.* 2005;8(3):240-254. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00413.x>.
13. Roby AC, Kidd E. The referential communication skills of children with imaginary companions. *Dev Sci.* 2008;11(4):531-540. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00699.x>.
 14. Schwier C, Van Maanen C, Carpenter M, Tomasello M. Rational imitation in 12-month-old infants. *Infancy.* 2006;10(3):303-311.
 15. Taylor M, Carlson SM. The Relation between Individual Differences in Fantasy and Theory of Mind. *Child Dev.* 1997;68(3):436-455. <https://doi.org/10.2307/1131670>.

◆ Информация об авторах

Дмитрий Леонидович Тихонравов – канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории сравнительной физиологии и патологии. ФГБУН «Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова» РАН, Санкт-Петербург. E-mail: d_tikhonravov@yahoo.com.

Владислав Борисович Войтенков – канд. мед. наук, зав. отделением функциональных методов диагностики. ФГБУ «Детского научно-клинического центра инфекционных болезней» ФМБА России, Санкт-Петербург. E-mail: vlad203@inbox.ru.

Инна Юрьевна Голубева – канд. биол. наук, научный сотрудник лаборатории физиологии ВНД, ФГБУН «Институт физиологии им. И.П. Павлова» РАН, Санкт-Петербург. E-mail: golubevaiu@infran.ru.

Александр Павлович Герасимов – научный сотрудник, НИГ «Эпигенетики и метагеномики в перинатологии и педиатрии», ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург; научный сотрудник, НИЛ Эпилептологии «Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова» – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: APGerasimow@rambler.ru.

Артем Юрьевич Пашков – врач отделения реабилитации. ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней» ФМБА России, Санкт-Петербург. E-mail: pashkovay@gmail.com.

◆ Information about the authors

Dmitrii L. Tikhonravov – Ph.D., Senior researcher, Laboratory of Comparative Physiology and Pathology of the Central Nervous System. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia. E-mail: d_tikhonravov@yahoo.com.

Vladislav B. Voitenkov – MD, Ph.D., Head of the Department of Functional Diagnostic Methods. Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases Saint Petersburg, Russia. E-mail: vlad203@inbox.ru.

Inna U. Golubeva – Ph.D., Researcher, Laboratory of Physiology of the Higher Nervous Activity. Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia. E-mail: golubevaiu@infran.ru.

Alexander P. Gerasimov – Researcher, Group of Epigenetics and Metagenomics in Perinatology and Pediatrics, Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg; Researcher, Laboratory of Epileptology, Polenov Neurosurgical Institute, Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia. E-mail: APGerasimow@rambler.ru.

Artem Y. Pashkov – Doctor, Rehabilitation Department. Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, Saint Petersburg, Russia. E-mail: pashkovay@gmail.com.