

---



---

**Biological sciences**  
**Биологические науки**

---



---

УДК 612.821.1

**РОЛЬ МОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ В ВЫЯВЛЕНИИ НАРУШЕНИЙ  
РАЗВИТИЯ РЕЧИ У ДЕТЕЙ 6–7 ЛЕТ**

Т.Г. Кузнецова<sup>1</sup>, М.В. Горбачева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> доктор биологических наук, главный научный сотрудник, <sup>2</sup> кандидат биологических наук, научный сотрудник  
ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Россия, г. Санкт-Петербург

***Аннотация.** Исследованы поведенческие и моторные показатели процесса достижения объекта, с целью найти способы ранней диагностики нарушений развития речи у дошкольников. При кратком времени достижения цели у этих детей способность к концентрации внимания сохранялась. Они реже меняли способы (тактики) нажатия на кнопку, но время ЛП ответной реакции у них, в сравнении с группой детей с нормально развитой речью, оказалось длиннее. Высказано предположение, что торможение моторной реакции в дошкольном возрасте может указывать на нарушения в развитии речи ребенка.*

***Ключевые слова:** нарушение речи, дети 6–7 лет, латентный период инструментальной реакции.*

**Введение.** Речь человека, по выражению И. П. Павлова, «высший регулятор человеческого поведения» [8], – сложившаяся в процессе эволюции форма общения, предполагает как формирование и формулирование мыслей для передачи информации, так и восприятие, и понимание языковых конструкций в сообществе людей.

Речевое развитие ребенка зависит от индивидуальных особенностей, среды обитания, пола ребенка и многих других факторов, а наиболее благоприятным и интенсивным периодом в развитии детской речи являются первые 3 года его жизни.

Для формирования речи необходима согласованная работа обоих полушарий мозга при условии правильных взаимоотношений первой (воспринимающей информацию через органы чувств) и второй (речевой) сигнальных систем, а, следовательно, гармоничное развитие как правого полушария, ответственного за эмоционально-образную сферу, пространственное мышление и интуицию, так и левого полушария, ведающего рационально-логическим мышлением.

Кроме этого важнейшим условием является и нормальное развитие ответственных за речь центров Вернике (распознавание смысла поступающей информации) и Брока, обеспечивающего речедвигательную функцию (произнесение слов), расположенного в нижних отделах лобной доли, в непосредственной близости от проекции в коре моторных центров руки и пальцев и организацию ритмики и интонации речи. По мнению В. И. Галунова [4], существуют два вида обработки речевой информации: целостная, за которую отвечает правое полушарие, и сегментная (в левом полушарии). В действительности же задействованы оба способа обработки речевой информации, но только при наличии в памяти (зона *girus angularis*) акустических образов слов. При этом правое полушарие в большей степени отвечает за эмоциональную (интонация, выразительность, громкость), а левое – за смысловую составляющую речи. Оба полушария соединены между собой нервными волокнами, при этом у мальчиков пучок нервных волокон, соединяющих правое и левое полушария, тоньше, чем у девочек, и развивается медленнее, что затрудняет обмен информацией между полушариями и мешает мальчикам облекать свою мысль в форму грамматически правильного высказывания. Этим определяется некоторая функциональная задержка становления речи и колебания в ту или иную сторону в пределах 2–3 месяцев, причем для мальчиков допустимо отставание до 4–5 месяцев по сравнению с девочками. Задержка общего психомоторного развития (удерживание головки, способность сидеть и ходить, частые падения, длительное приучение к горшку и др.) может стать одной из причин задержки речевого развития.

Помимо этого, необходимо и правильное взаимодействие второй сигнальной системы с первой, двигательной активности малыша и, особенно, развития мелкой моторики [5].

Учитывая сказанное, была поставлена **задача** – попытаться найти способы ранней диагностики функциональных нарушений развития речи у детей дошкольного возраста с **целью** обратить **внимание** взрослых не только на плохое понимание ребенком речи окружающих и бедность его словарного запаса, но и на заторможенность двигательных реакций.

**Методика.** Для решения задачи была использована разработанная нами ранее методика приближающейся цели (МППЦ), связанная с необходимостью достижения приближающегося с различной (от 1 до 400 мм/с) скоростью объекта [6].

МПЦ представляет собой лентопротяжное устройство длиной 1000 мм, где размещается цель-объект. У испытуемого и экспериментатора имеются пульты управления. Испытуемый, нажимая на кнопку, может запустить устройство, а экспериментатор имеет возможность менять скорость движения стимула от 1 до 400 мм/с.

В проведенном исследовании использовались скорости движения стимула (подкрепления) 250 и 125 мм/с у детей с нормально развитой речью (НРР) и с ее функциональной задержкой. В исследовании принимали участие (с письменного разрешения родителей) интеллектуально сохранные, праворукие дети 6–7 лет с нормально развитой речью (НРР) из подготовительной группы (10 человек) и 10 детей этого же возраста из логопедической группы с нарушением развития речи детского сада г. Санкт-Петербурга.

Исследование состояло из трех блоков. В первом и третьем блоках были использованы скорости движения объектов, подаваемые отдельно и равные 250 или 125 мм/с (по 11 предъявлений скорости). Во втором эти скорости чередовались, что требовало переключения внимания на изменение порядка следования стимулов.

В ходе эксперимента велась видеозапись, позволившая количественно анализировать время латентного периода (ЛП) инструментальной реакции, как время от момента постановки цели-объекта и команды экспериментатора, до начала инструментальной деятельности; длительность реакции сосредоточения (слежения) на цели во время ее движения и оценивать способы (тактики) ее достижения.

Длительность реакции сосредоточения вычислялась как процентное отношение реального времени слежения за движущимся объектом к нормативному, необходимому для достижения цели на данной скорости.

Преимущественным способом достижения цели было постоянное нажатие на кнопку указательным пальцем правой руки, при снижении скорости движения объекта постоянные нажатия сменялись прерывистыми, и определялось их процентное соотношение в данной ситуации.

Рассматриваемые показатели статистически обрабатывались в программе Stat Soft Statistic 6.0 с использованием непараметрического Т-критерия Вилкоксона, значимыми считались различия на уровне  $P < 0,05$ .

**Результаты эксперимента.** Анализ времени слежения за объектом при его приближении с указанными скоростями показал, что дети обеих групп при достижении цели, приближающейся со скоростью 250 мм/с стабильно удерживали внимание на ней, а время слежения составило не менее 80–84 % от нормативного.

Чередование скоростей (250 или 125 мм/с) привело к достоверному снижению времени слежения за объектом (до 65 %) только в ответ на скорость движения объекта равную 125 мм/с, при этом различия между двумя группами детей отсутствовали.

Время концентрации внимания на приближающемся объекте со скоростью 125 мм/с еще более сократилось, как относительно первой скорости ( $p < 0,05$ ), так и в ситуации чередования скоростей ( $p = 0,02$ ) и составило 48,5 % от общего времени достижения цели в обеих группах детей, но и здесь не выявились достоверные различия между двумя группами детей.

Таким образом, снижение активации системы сосредоточения было обусловлено, в первую очередь, скоростью достижения объекта, а не степенью развития двигательных возможностей и речи у детей и их нозологическим диагнозом. Этот факт еще раз подтвердил ранее выдвинутую гипотезу, что стремление к достижению цели определяется скоростью ее достижения не зависимо от вида, возраста и функционального состояния испытуемых. При этом достижение цели, приближающейся с высокими скоростями, активировало систему положительных эмоций, при снижении скоростей движения цели-объекта, в начале, проявлялась ориентировочная реакция, а затем развивались негативные эмоциональные реакции [9].

Процедуру запуска установки испытуемые выполняли путем нажатия на кнопку, расположенную у них под рукой. Как правило, это осуществлялось указательным пальцем правой руки.

При снижении скорости движения достигаемого объекта, т. е. при активации системы негативных эмоциональных реакций, способы нажатия на кнопку изменялись: постоянное нажатие сменялось прерывистым, нередко дети подтягивали ленту транспортера другой рукой, пытались нажимать на кнопку ладонью и т. д.

Действительно, в обеих группах испытуемых на протяжении всего исследования независимо от скорости двигающегося объекта преобладало постоянное нажатие на кнопку.

Анализ тактик показал достоверное увеличение количества постоянных нажатий у детей с нарушением развития речи в ситуации чередования скоростей. Эти дети в сравнении с детьми с НРР в 2 раза реже меняли тактику инструментальных реакций, проявляя *большую* стереотипность в достижении цели, что привело к заключению о тенденции к стереотипии в осуществлении двигательной реакции у этой группы детей.

Наиболее информативным, с точки зрения различия между двумя исследуемыми группами детей, оказалось время ЛП двигательной реакции. Выяснилось, что у детей с нарушением развития речи этот показатель на 0,20–0,25сек достоверно длиннее по сравнению с детьми с нормально развитой речью, независимо от ожидаемой скорости движения объекта (рис.).

Иными словами, у детей с нарушением развития речи двигательная реакция запаздывала, была более заторможенной по сравнению с детьми с НРР.

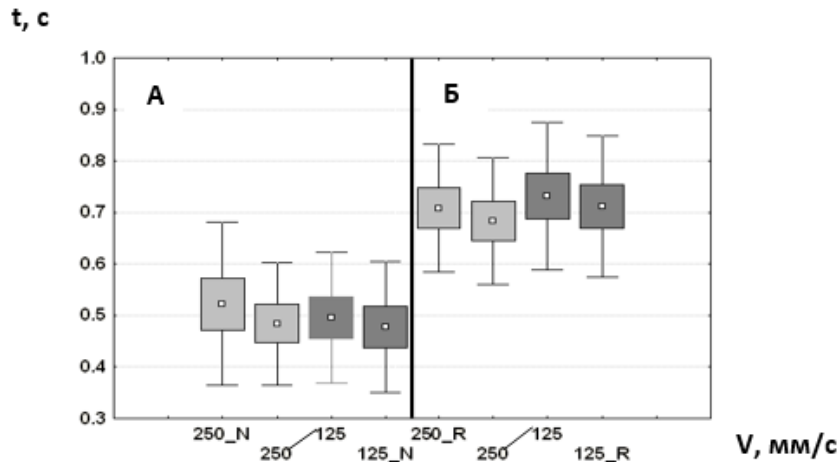


Рисунок. Изменение времени ЛП инструментальной реакции у детей при достижении цели, приближающейся со скоростями 250, 125 мм/с и при их чередовании

Обозначения: ось ординат – время ЛП инструментальной реакции в секундах, ось абсцисс – используемые скорости приближения объекта в мм/с и их последовательность; А – ЛП у детей с НРР; Б – ЛП у детей с ЗРР. Прямоугольники – средняя  $\pm$  стандартная ошибка; светлые точки внутри них – средняя величина ЛП; вертикальные линии – средняя  $\pm$  стандартное отклонение

В результате было выявлено, что при кратком времени достижения цели (высокая скорость ее достижения) активация системы сосредоточения (внимания) у детей с нарушением развития речи страдала в меньшей степени. Они могли недолго удерживать внимание на движущемся объекте, но моторные реакции, в сравнении с группой детей с НРР, у них оказались более стереотипными. Для достижения цели эти дети реже меняли способы (тактики) достижения цели при большем времени ЛП ответной реакции.

Таким образом, детям с функциональными нарушениями развития речи оказались свойственны более стереотипные моторные реакции, они труднее переключаются на новые задачи, но вполне успешно концентрируют внимание при кратковременной подаче информации.

**Обсуждение.** По психолингвистическим показателям развития и усвоения языка 6-7-летний возраст детей считается критическим [3]. Однако уже на первом году жизни ребенка происходит усиление моторного контроля над артикуляционными механизмами [10]. И именно недостаточность развития и функционирования двигательной (моторной) сферы, наряду с недостаточным общением ребенка со взрослыми, является причиной недоразвития (отставания) и нарушения речевого развития [7].

Среди типов нарушения развития речи выделяются дислалия, дизартрия, заикание, алалия и др., проявляющиеся тогда, когда ребенок начинает говорить. Задержка речевого развития не подразумевает отставание умственного развития ребенка в отличие от задержки психоречевых нарушений общеинтеллектуального характера.

При отставании в развитии речи у ребенка страдают память, восприятие окружающего мира, выявляется синдром дефицита внимания с гиперактивностью, появляются отклонения в эмоциональной и/или поведенческой сферах в целом [1, 2], что в свою очередь затрудняет обучение ребенка в школе (возникает дислексия, дисграфия и т. д.).

Уже в первые месяцы и годы жизни ребенка (исключив грубую патологию, например, глухоту), следует обратить внимание на общее моторное развитие ребенка – его координацию, в том числе артикуляцию, и, особенно, на мелкую моторику пальцев рук. Характерным для детей с нарушением развития речи является наличие указательного жеста, который является основным способом выражения потребностей ребенка и его общения с окружающими [7].

Трудности речевого общения ребенка осложняют адаптацию, что может стать причиной его депривации в коллективе, отрицательно сказаться на развитии познавательных навыков ребенка. Однако с этими трудностями можно успешно справиться или достичь удовлетворительных результатов, если их во время диагностировать.

Отсюда **ранняя** диагностика задержки моторных реакций и использованный экспериментальный подход, равно как и различные методики, требующие активации мелкой моторики [5] могут помочь детям дошкольного, особенно, раннего возраста, справиться с проблемой задержки развития речи, учитывая, что моторные центры речи и мелких движений пальцев руки анатомически расположены рядом и занимают большую площадь в премоторной зоне коры.

Именно поэтому, полученные нами данные, могут послужить практической рекомендацией для педагогов, воспитателей и родителей детей, страдающих нарушениями в развитии речи, нестабильностью внимания и гиперактивностью. Этим детям следует подавать информацию кратковременно, мелкими порциями, постепенно, тренируя функцию концентрации внимания и переключения, при обязательном учете их индивидуальных

особенностей, доминировании левой или правой руки (и соответственно, полушарий мозга), памятью при этом об особенностях взаимодействия первой и второй сигнальных систем.

При *задержке речевого развития* навыки речи у такого ребенка появляются, но со сдвигом во времени, и, как правило, в полном объеме по сравнению со здоровыми детьми. Поэтому необходимо как можно раньше начинать работу по преодолению задержек в развитии речи у малышей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадалян, Л. О. Невропатология / Л. О. Бадалян. – М. : Академия, 2000. – 382 с.
2. Баттерворт, Дж. Принципы психологии развития : пер. с англ. / Дж. Баттерворт, М. Харрис. – М. : Когито-Центр, 2000. – 350 с.
3. Белянин, В. П. Введение в психолингвистику / В. П. Белянин. – 2-е изд., испр. и допол. – М. : ЧеРо, 2001. – 128 с.
4. Галунов, В. И. Бионическая модель системы распознавая речи / В. И. Галунов // Исследование моделей речеобразования и речевосприятия. – Л. : Наука, 1981. – С. 36–52.
5. Кольцова, М. М. Развитие сигнальных систем действительности у детей / М. М. Кольцова. – Л. : Наука, 1980. – 165 с.
6. Кузнецова, Т. Г. Способ определения целеустремленности / Т. Г. Кузнецова, В. И. Сыренский, Б. А. Наулайнен // Открытия. Изобретения. 1988. – № 27. – С. 44–46.
7. Ляксо, Е. Е. Развитие речи. От первых звуков до сложных фраз / Е. Е. Ляксо. – СПб. : Речь, 2010. – 190 с.
8. Павлов, И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности животных / И. П. Павлов / Полное собр. соч. – М. ; Л. : АН СССР, 1951. – Т. 3. – Кн. 1. – С. 306–313.
9. Сыренский, В. И. Рефлекс цели у приматов / В. И. Сыренский, Т. Г. Кузнецова. – Л. : Наука, 1990. – 120 с.
10. Stark, R. E. Stages of speech development in the first year of life / R. E. Stark // Child Phonology, 1: Production / Eds. G. Yenikomshian, J. F. Kavanagh, C. A. Ferguson. – N-Y : Academic Press, 1980. – 210 p.

*Материал поступил в редакцию 05.06.14.*

### ROLE OF MOTOR RESPONSE IN DETECTING OF DEVELOPMENTAL SPEECH DISORDERS IN CHILDREN 6–7 YEARS OLD

**T.G. Kuznetsova<sup>1</sup>, M.V. Gorbacheva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher, <sup>2</sup> Phd of Biological Sciences, Researcher  
I.P. Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences (St. Petersburg), Russia

**Abstract.** Behavioral and motor performances of the object achievement process are investigated in order to find ways of early diagnosis of developmental disorders of speech in children 6–7 years old. The ability to concentrate remained of the children with impaired speech development during the brief time achieving. They rarely changed their strategies of pressing the button and the time of the latent period of the response they had longer, compared with a group of children with normally developed speech. Suggested that inhibition of motor response be able indicate on abnormalities of the child's ability to speak development.

**Keywords:** speech disorder, children 6–7 years old, latent period of the instrumental response.