

УДК 612.821.2:599.88

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ

© 2006 Т.Г. Кузнецова,¹ В.Е. Кузьмина, М.В. Радченко²

У детей дошкольного возраста изучали поведенческие реакции в ситуации решения ими трудной задачи — достижение цели, приближающейся с различными скоростями. Показано, что при смене скоростей меняется доминирование включения активационных систем ориентировочного рефлекса, мотивации достижения цели, положительных и отрицательных эмоций. Выделены наиболее благоприятные комплексы взаимодействия этих систем в отношении удовлетворения потребности достижения цели, которые не приводят к развитию психоэмоционального напряжения, и неблагоприятные, обуславливающие формирование такового.

Введение

Изучение функциональной организации целенаправленного поведения и стремления к достижению цели, как одной из основных его составляющих, относится к приоритетным направлениям физиологии высшей нервной деятельности [1, 2, 4, 6, 9, 10], поскольку позволяет проанализировать целостное поведение организма на базе активного его отношения к воздействиям внешней и внутренней сред, формирующих это поведение [6]. Известно, что целенаправленное поведение немыслимо без участия и взаимодействия активационных систем ориентировочного рефлекса, мотивации достижения цели и эмоций [3, 7, 9, 10], обусловленное, в свою очередь, уровнем развития и характером соотношения указанных систем на каждом этапе онтогенеза [3, 12]. С последним непосредственно связана проблема усиления различного рода нагрузок на детей дошкольного возраста, что ведет к их психоэмоциональному напряжению и даже неврозам [13]. Сказанное аргументирует необходимость поиска факторов ослабления этого напряжения

¹Кузнецова Тамара Георгиевна, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, набер. Макарова, 6

²Кузьмина Вера Ефимовна, Радченко Мария Владимировна, кафедра физиологии человека и животных Самарского государственного университета, 443011, Россия, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

и оптимизации последующего обучения в школе. Цель настоящей работы заключалась в исследовании поведенческих реакций у детей дошкольного возраста на предмет включения и доминирования активационных систем мозга в процессе достижения ими цели в условиях применения экспериментальной модели выполнения сложного задания — достижение цели, приближающейся с различными скоростями [10].

1. Методика исследования

Исследование проведено на 21 ребенке 5–6 лет, у которых изучали поведенческие реакции с использованием методики приближающейся цели на специальной установке [10]. Установку составляют: лентопротяжное устройство длиной 1000 мм, на которое помещают цель-лакомство, движущуюся к испытуемому с определенной скоростью, и два пульта управления. Один расположен перед экспериментатором и позволяет ему задавать скорость движения ленты, равной 250, 125, 50, 25, 10 и 5 мм/с, определяя тем самым время достижения цели в 4, 8, 20, 40, 100 и 200 с. Второй — перед испытуемым для запуска транспортера с уже заданной скоростью. Экспериментатор и испытуемый находятся на противоположных концах установки.

Перед началом эксперимента с каждым ребенком проводили инструктаж, суть которого заключалась в следующем. По команде экспериментатора “Работай” дети должны нажимать на кнопку пульта и тем самым приводить в движение лентопротяжное устройство, на которое в 1000 мм от ребенка помещали цель-лакомство (глазированное семя подсолнечника). Как только оно достигнет конца транспортера и выпадет в лоточек, испытуемый может его взять и съесть. Скорости предъявляли в следующей убывающей последовательности: 250–125–50–25–10–5 мм/с. Для предупреждения развития у детей психоэмоционального напряжения в течение всего эксперимента, который длился 30–40 мин, высокую скорость (250 мм/с) предъявляли в среднем три раза в начале опыта и после меньших скоростей (125, 50, 25, 10 и 5 мм/с). Принципиальная цепь предъявлений скоростей выглядела следующим образом: 250–125–250; 250–50–250; 250–25–250; 250–10–250; 250–5–250 мм/с. Каждый ребенок участвовал в эксперименте один раз. Мотивация участия в эксперименте практически у всех дошкольников была высокой. Процедуру запуска транспортера дети осваивали с первого предъявления задания. Если же в ходе исследования у ребенка возникало нежелание продолжать работу, ее на этом этапе завершали. По ходу эксперимента вели видеозапись поведенческих реакций, что создавало возможность последующего их анализа и определения доминирования включения активационных систем мозга для каждого эпизода достижения цели.

Показателями включения активационных систем мозга являлись ориентировочный рефлекс, реакция сосредоточения (мотивация достижения

цели) и эмоциональные реакции. Проявление ориентировочного рефлекса определяли по различным движениям глаз, поворотам головы и туловища; реакции сосредоточения — по непрерывному слежению за целью; положительных эмоций — по улыбке и словесным оценкам типа "хорошо", "понравилось"; отрицательных эмоций — по недовольству (надуванию и закусыванию губ, подергиванию щекой, сведению бровей), расстройству (печальному взгляду, готовности расплакаться) и словесным оценкам типа "не понравилось", "неприятно, медленно движется", "вообще не едет". Определенным отражением мотивации достижения цели и эмоционального состояния являлось также изменение тактик поведения детей [3, 5] от нажатия на кнопку постоянно и прерывисто одной рукой, постоянно и прерывисто двумя руками, до привлечения в процесс нажатия, для его усиления, локтя и торса. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью статистического пакета SigmaStat 3.1. Достоверность полученных результатов определяли с использованием методов непараметрической статистики с расчетом критерия Фишера и z-теста для ориентировочного рефлекса и реакции сосредоточения и теста Мак Нимара для эмоциональных реакций.

2. Результаты исследования

В условиях достижения цели со скоростями в убывающей последовательности (250, 125, 50, 25, 10 и 5 мм/с) проявление ориентировочного рефлекса (рис. 1) в двух из трех эпизодов (50 и 25 мм/с) зарегистрировано практически у одного и того же количества детей — 33,3%. При приближении цели с низкими скоростями, равными 10 и 5 мм/с, имело место увеличение случаев проявления ориентировочной реакции до 57,1% ($p < 0,05$). Применение высокой скорости приближения цели после менее высоких (125, 50, 25 мм/с) и низких (10 и 5 мм/с) способствовало формированию ориентировочного рефлекса у меньшего (статистически незначимого во всех случаях) количества детей: 14,3; 19,1; 9,5; 9,5 и 14,3% соответственно против 33,3% на начало эксперимента.

Реакция сосредоточения, как и ориентировочный рефлекс, проявилась в ситуации достижения цели с каждой из скоростей, предъявляемых в убывающей последовательности (рис. 2). При этом минимальное количество случаев проявления реакции сосредоточения (19,1%) зарегистрировано в начале эксперимента при первом применении скорости 250 мм/с. Все последующие достижения цели как с менее высокими, так и низкими скоростями характеризовались увеличением проявления анализируемой реакции в сравнении с исходным: на 76,2% ($p < 0,05$); 95,2% ($p < 0,05$); 76,2% ($p < 0,05$); 76,2% ($p < 0,05$) и 47,6% ($p > 0,05$) соответственно. Применение высокой скорости приближения цели после менее высоких и низких также способствовало увеличению числа включения реакции сосредоточения, но в мень-

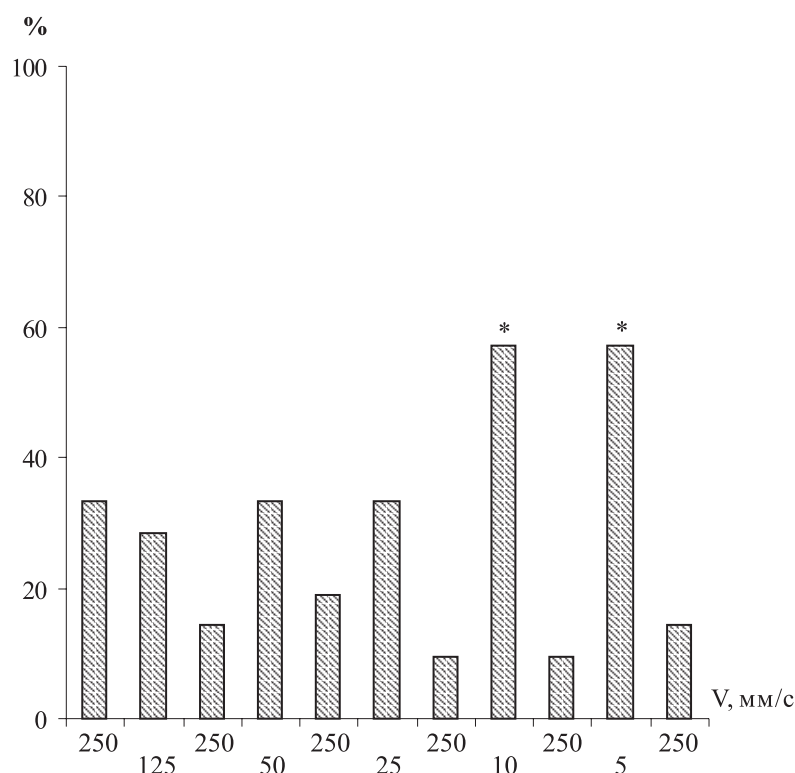


Рис. 1. Динамика проявляемости ориентировочного рефлекса при достижении детьми цели, приближающейся с различной скоростью. Обозначения: в этом и всех остальных рисунках. по оси абсцисс — скорость (V) движения цели в мм/с; по оси ординат — проявляемость реакции в процентах от числа участвовавших в исследовании детей; * — $p < 0,05$

шей степени: 47,6% ($p > 0,05$); 57,1% ($p < 0,05$); 42,9% ($p > 0,05$); 57,1% ($p < 0,05$) и 38,1% ($p > 0,05$) против 19,1% на начало эксперимента.

Результаты анализа проявления эмоционального компонента поведенческих реакций в процессе достижения цели с различными скоростями даны на рис. 3. При первом достижении цели, приближающейся со скоростью 250 мм/с, доминировало эмоционально неокрашенное (нейтральное) реагирование, имевшее место в 66,7% случаев. Преимущественное включение его сохранялось и при последующих приближениях цели со скоростями 125 мм/с и 50 мм/с: 71,4% ($p < 0,05$) и 57,1% ($p < 0,05$) соответственно. На весь дальнейший период эксперимента при использовании низких (25, 10 и 5 мм/с) скоростей приближения цели число случаев нейтрального эмоционального реагирования уменьшалось и было равным 42,9% ($p < 0,05$) во всех трех эпизодах. При включении высокой скорости приближения цели после таких скоростей, как 50 и 25 мм/с, данный тип эмоционального реагирования имел место у несколько меньшего количества детей — 52,4% ($p > 0,05$) и 38,1% ($p > 0,05$) соответственно, а после низких (10 и 5 мм/с) —

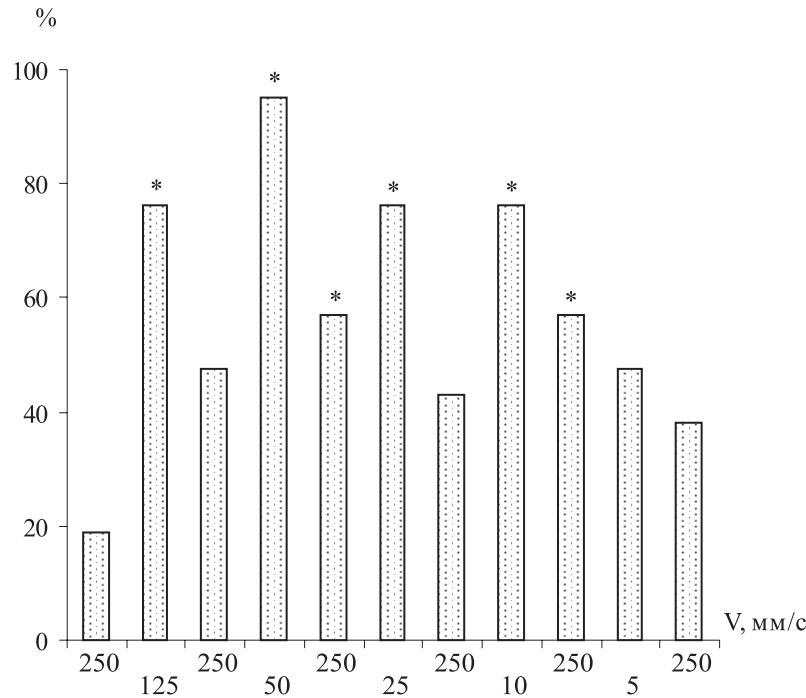


Рис. 2. Динамика проявляемости реакции сосредоточения при достижении детьми цели, приближающейся с различной скоростью. Обозначения те же, что и на рис. 1

у несколько большего — 57,1% ($p > 0,05$) и 52,4% ($p > 0,05$) в сравнении с эффектом применения предыдущей скорости.

Эмоционально позитивное реагирование при первом приближении цели с высокой скоростью (250 мм/с) зарегистрировано у 33,3% дошкольников. В ситуации применения скоростей 125, 50 и 25 мм/с количество случаев его проявления уменьшалось с 33,3% до 19,1% ($p > 0,05$); 9,5% ($p < 0,05$) и 9,5% ($p < 0,05$) соответственно. В условиях достижения цели с очень низкими скоростями (10 и 5 мм/с) данная форма эмоционального реагирования отсутствовала. При применении высокой скорости приближения цели после менее высоких и низких скоростей эмоционально положительное реагирование имело место у большего (статистически незначимого во всех случаях) числа детей в сравнении с исходным: 33,3; 47,6; 52,4; 38,1; 47,6% соответственно.

Отрицательные эмоциональные реакции в 9,5% случаев впервые зарегистрированы в условиях достижения цели со скоростью 125 мм/с с одновременным начальным уменьшением количества положительного эмоционального реагирования до 19,1% ($p > 0,05$). В дальнейшем, при достижении цели со скоростями 50, 25, 10 мм/с, число случаев негативного эмоциональ-

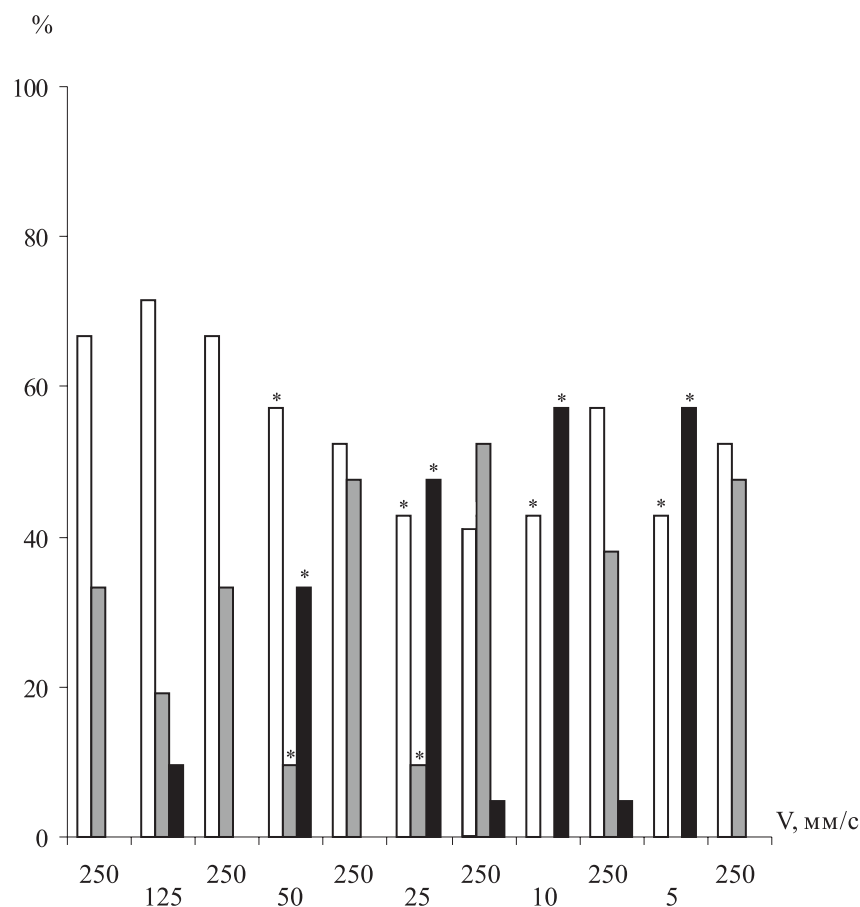


Рис. 3. Динамика проявления эмоционально неокрашенного (нейтрального) реагирования, положительных и отрицательных эмоциональных реакций при достижении детьми цели, приближающейся с различными скоростями. Обозначения: белые столбики — эмоционально неокрашенное реагирование; серые столбики — положительные эмоциональные реакции; черные столбики — отрицательные эмоциональные реакции

ного реагирования увеличивалось, достигая максимума — 57,1% ($p < 0,05$) при приближении цели со скоростью 5 мм/с с параллельным исчезновением положительных эмоциональных реакций. Применение высокой скорости приближения цели после скоростей 125 и 50 мм/с исключило проявление у детей отрицательных эмоций. В ситуации достижения цели со скоростями 25 и 10 мм/с такой тип эмоционального реагирования имел место только в 4,8% ($p > 0,05$) случаев.

Сопоставительный анализ проявления различных видов эмоциональных реакций позволил зарегистрировать смену доминирования положительных на отрицательные, которая произошла при приближении цели со скоростью 50 мм/с. При этом превышение количества отрицательных реакций над положительными составило 23,8% ($p < 0,05$). В условиях приближения цели

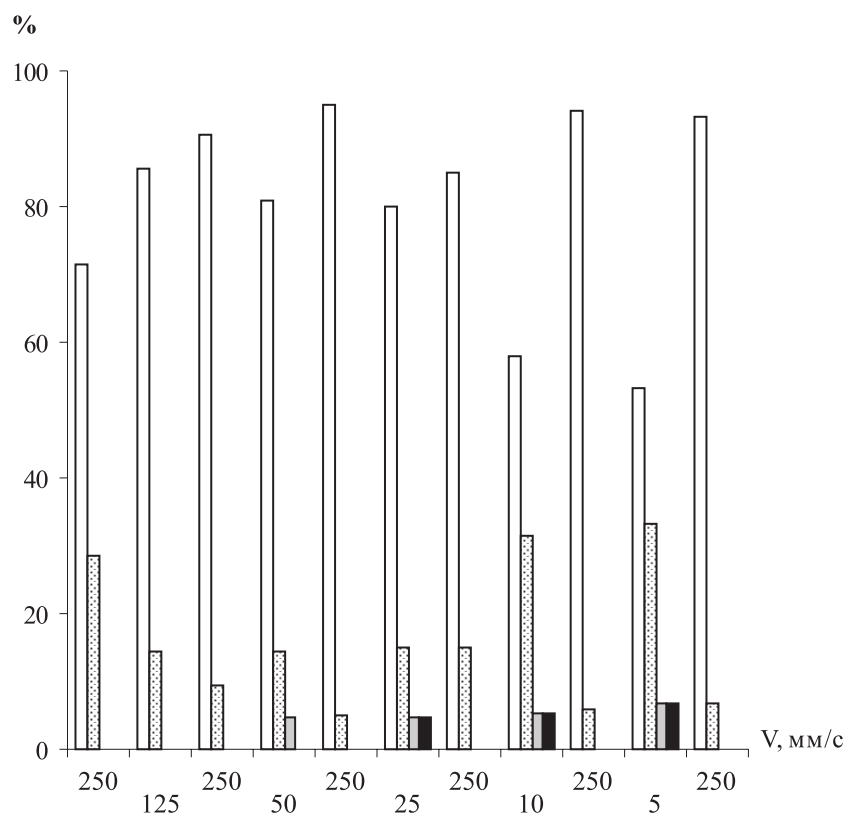


Рис. 4. Динамика проявляемости различных тактик поведения, используемых детьми при достижении ими цели, приближающейся с различными скоростями. Обозначения: белые столбики — нажатие одной рукой постоянное; столбики с точками — нажатие одной рукой прерывистое; серые столбики — нажатие двумя руками постоянное, усиленное участием локтя и торса; черные столбики — нажатие двумя руками прерывистое

со скоростью 25 мм/с это превышение составило уже 38,1% ($p < 0,05$), со скоростью 10 и 5 мм/с (в ситуации отсутствия эмоционально положительных реакций) — соответственно 47,6% ($p < 0,05$) и 57,1% ($p < 0,05$).

Результаты анализа формирования различных тактик поведения у детей при достижении ими цели, приближающейся с различными скоростями, представлены на рис. 4.

Из рис. 4 видно, что в течение всего эксперимента при достижении цели, приближающейся с различными в убывающей последовательности скоростями, у значительного количества детей — минимально у 53,3% и максимально у 95,0% — зарегистрировано постоянное нажатие на кнопку одной рукой. В ситуации применения низких скоростей (10 и 5 мм/с) данная тактика поведения имела место у несколько меньшего числа дошкольников: 58,0% ($p > 0,05$) и 53,3% ($p > 0,05$) против 71,4% на начало эксперимента. Тактика прерывистого нажатия на кнопку одной рукой в сравнении с по-

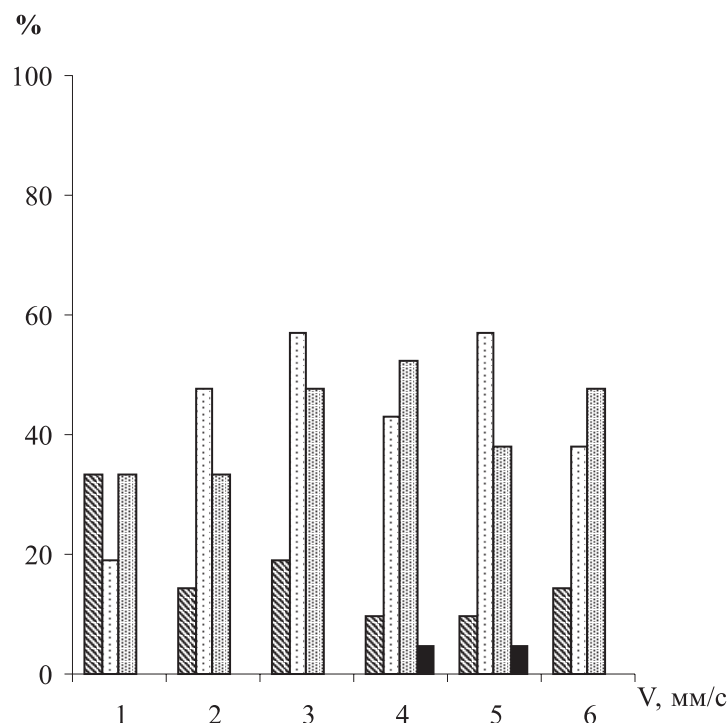


Рис. 5. Динамика проявления ориентировочного рефлекса, реакции сосредоточения и эмоциональных реакций у детей дошкольного возраста при достижении ими цели, приближающейся с высокой скоростью (250 мм/с). Обозначения: 1 — первое предъявление скорости 250 мм/с; 2 — после скорости 125 мм/с; 3 — после скорости 50 мм/с; 4 — после скорости 25 мм/с; 5 — после скорости 10 мм/с; 6 — после скорости 5 мм/с; столбики с диагональной штриховкой — ориентировочный рефлекс; столбики с точками — реакция сосредоточения; серые столбики — положительные эмоциональные реакции; черные столбики — отрицательные эмоциональные реакции

стоянным проявилась в существенно меньшем проценте случаев. Но, как и постоянное нажатие, она использовалась детьми при включении в убывающей последовательности всех скоростей приближения цели. При этом достижение цели со скоростями 125, 50 и 25 мм/с характеризовалось меньшим количеством случаев наличия этой тактики поведения, а достижение цели со скоростями 10 и 5 мм/с — большим, но в пределах числа случаев на начало эксперимента. При достижении цели, движущейся со скоростями 50, 25, 10 и 5 мм/с, некоторые дети начинали постоянно нажимать на кнопку двумя руками, надавливать на нее локтем и припадать к нему торсом. Проявление данных тактик поведения не превышало 6,7% ($p > 0,05$) даже в условиях приближения цели с очень низкими скоростями. В условиях достижения цели с низкими скоростями имело место уже прерывистое нажатие на кнопку двумя руками. Применение высокой скорости (250 мм/с)

приближения цели после низких исключило использование детьми тактик нажатия двумя руками: как постоянного, усиленного участием локтя или торса, так и прерывистого.

Поскольку скорость приближения цели, равную 250 мм/с, предъявляли до начала эксперимента и в ходе него после менее высоких и низких, то есть чаще других, было проанализировано действие именно этой скорости приближения цели на включение активационных систем мозга (рис. 5).

Из рис. 5 видно, что достижение цели с высокой скоростью, используемой после менее высоких и низких скоростей, в сравнении с эффектом ее первого предъявления, способствовало увеличению случаев проявления реакции сосредоточения и положительных эмоций, уменьшению случаев включения ориентировочного рефлекса, а также отсутствию отрицательного эмоционального реагирования в трех из пяти ее применений.

3. Обсуждение результатов

Сопоставительный анализ проявления ориентировочного рефлекса, реакции сосредоточения и эмоциональных реакций позволил выявить доминирование включения их для каждого эпизода достижения цели (рис. 6).

Данные рис. 6 свидетельствуют о том, что в начале эксперимента при достижении цели с высокой скоростью доминировало наличие ориентировочного рефлекса и положительных эмоций. Первое, вероятно, обусловлено началом эксперимента (ситуацией новизны), второе — быстрым достижением цели и, следовательно, удовлетворением потребности.

В условиях приближения цели со скоростями 125, 50, 25 и 10 мм/с у большего количества детей имела место уже реакция сосредоточения, значительно превышая проявляемость других реакций и иллюстрируя тем самым базисную роль мотивации в осуществлении рефлекса цели [2, 3, 7]. В анализируемых условиях имело место увеличение случаев отрицательного эмоционального реагирования с одновременным либо уменьшением количества проявления, либо отсутствием положительного.

В ситуации достижения цели с очень низкой скоростью (5 мм/с) вновь доминировало включение системы ориентировочного рефлекса, но в совокупности не с положительными, а отрицательными эмоциями. Большее проявление этих поведенческих реакций детерминировано медленным приближением цели и, следовательно, уменьшением вероятности удовлетворения потребности достижения цели.

Итак, наиболее благоприятными условиями для удовлетворения потребности достижения цели в наших экспериментах явился комплекс взаимодействия активационных систем ориентировочного рефлекса, мотивации достижения цели, положительных и отрицательных эмоций, проявившийся в эпизоде достижения цели со скоростью 125 мм/с. Об этом свидетельствует максимальное число случаев включения реакции сосредоточения в сочета-

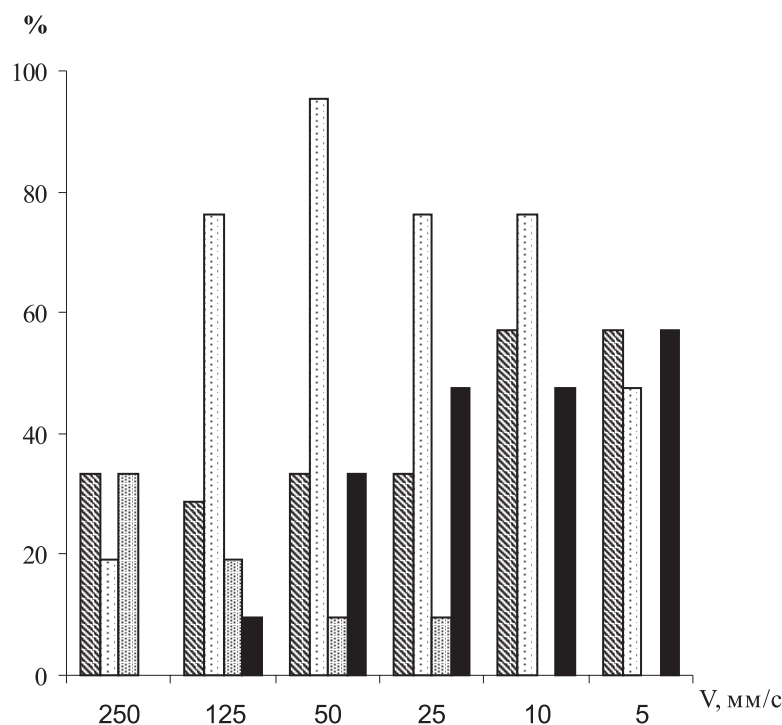


Рис. 6. Динамика проявления ориентировочного рефлекса, реакции сосредоточения, положительных и отрицательных эмоциональных реакций у детей дошкольного возраста при достижении ими цели, приближающейся с различными скоростями. Обозначения: столбики с диагональной штриховкой — ориентировочный рефлекс; столбики с точками — реакция сосредоточения; серые столбики — положительные эмоциональные реакции; черные столбики — отрицательные эмоциональные реакции

нии с положительными эмоциями, меньшее количество проявления ориентировочного рефлекса и минимум отрицательных эмоциональных реакций.

Наиболее неблагоприятные (которые могут привести к развитию психоэмоционального напряжения) — комплексы взаимодействия активационных систем, проявившиеся при достижении цели с очень низкими скоростями (10 и 5 мм/с), поскольку имело место максимальное число случаев ориентировочного рефлекса и отрицательных эмоций в отсутствие положительных. Показателем развития у детей психоэмоционального напряжения явилось также изменение тактик достижения цели с постоянного нажатия на кнопку одной рукой на более частое (прерывистое) двумя руками с привлечением локтя и торса. Это заключение находится в согласии с данными литературы [5], в которых при изучении ситуационных условных рефлексов у собак отмечено усиление двигательной активности животных, препятствовавшее развитию экспериментального невроза. В дальнейшем этот факт стал рассматриваться в качестве одного из поведенческих механиз-

мов саморегуляции, направленного на снижение нервного напряжения при решении трудных задач [11].

Пограничным комплексом взаимодействия активационных систем в наших экспериментах был тот, который зарегистрирован при достижении цели со скоростью 50 мм/с. Для него наиболее характерной чертой явилась смена доминирования положительных эмоций на отрицательные.

Фактором, снижающим психоэмоциональное напряжение, как и следовало ожидать, явилось более частое использование высокой скорости приближения цели — увеличение вероятности удовлетворения потребности ее достижения [10]. Показано, что применение высокой скорости после менее высоких и низких закономерно увеличивало число случаев проявления реакции сосредоточения (мотивации достижения цели) в сочетании с положительными эмоциями. И то, и другое, как известно [7, 8, 10], способствует снижению психоэмоционального напряжения, обусловленного, в первую очередь, доминированием эмоционально отрицательного реагирования. Физиологический механизм частого применения высокой скорости достижения цели кроется, вероятно, в том, что при стереотипном применении условных раздражителей в больших полушариях происходит последовательное повышение возбудимости по отношению к очередному положительному условному раздражителю. Это повышение возбудимости, по существу, является рефлексом на время достижения цели (на текущую реальную предметную действительность), механизмом предваряющего возбуждения, подготавливающего наиболее благоприятную интенсивность очередного процесса возбуждения больших полушарий [5].

Заключение

Результаты проведенного анализа поведенческих реакций у детей дошкольного возраста в сложной ситуации достижения ими цели позволили выделить различные комплексы включения и доминирования активационных систем ориентировочного рефлекса, мотивации достижения цели и эмоций. Система эмоций оказалась наиболее пластичной, определившей, главным образом, характер поведения, и ключевой в развитии психоэмоционального напряжения. Фактором его ослабления было укорочение времени (увеличение вероятности) достижения цели.

Литература

- [1] Агаян, Г.Ц. Квантовая модель системной организации целенаправленной деятельности человека / Г.Ц. Агаян. Ереван: Айстан, 1991. 224 с.

- [2] Анохин, П.К. Рефлекс цели как объект физиологического анализа / П.К. Анохин // Журн. высш. нерв. деят. 1962. Т. 12. Вып. 1. С. 7–21.
- [3] Батуев, А.С. Высшие интегративные системы мозга / А.С. Батуев. Л.: Наука, 1981. 225 с.
- [4] Кузнецова, Т.Г. Достижение цели, активационные системы и реакции саморегуляции у детей дошкольного возраста / Т.Г. Кузнецова, М.В. Радченко, А.Н. Чернов, В.Т. Шуваев // Механизмы функционирования висцеральных систем. Тез. докл. IV Всеросс. конф. с междунар. участ., посвящ. 80-летию Ин-та физиол. им. И.П. Павлова РАН. СПб., 2005. С. 129–130.
- [5] Купалов, П.С. Механизмы замыкания временной связи в норме и патологии / П.С. Купалов. М.: Медицина. 1978. 264 с.
- [6] Павлов, И.П. Рефлекс цели / И.П. Павлов // Рефлекс свободы. СПб.: Питер, 2001. С. 68–75.
- [7] Симонов, П.В. Мотивированный мозг / П.В. Симонов. М.: Наука, 1987. 270 с.
- [8] Симонов, П.В. Адаптивные функции эмоций / П.В. Симонов // Физиол. чел. 1996. Т. 22. №2. С. 5–9.
- [9] Судаков, К.В. Системная организация целостного поведенческого акта / К.В. Судаков // Физиология поведения: нейробиологические закономерности. Л.: Наука, 1986. С. 406–448.
- [10] Сыренский, В.И. Рефлекс цели у приматов / В.И. Сыренский, Т.Г. Кузнецова. Л.: Наука, 1990. 118 с.
- [11] Хананашвили, М.М. Экспериментальная патология высшей нервной деятельности / М.М. Хананашвили. М.: Наука, 1978. 368 с.
- [12] Хризман, Т.П. Развитие функций мозга ребенка / Т.П. Хризман Л.: Наука, 1978. 128 с.
- [13] Эмоциональный стресс: теоретические и клинические аспекты / под общ. ред. К.В. Судакова и В.И. Петрова. Волгоград, 1997. 168 с.

Поступила в редакцию 23/1/2006;
в окончательном варианте — 23/1/2006.

FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE BEHAVIOUR REACTIONS OF PRE-SCHOOL CHILDREN UNDER DIFFICULT CIRCUMSTANCES OF AIM ACHIEVEMENT

© 2006 T.G. Kuznetsova,³ V.E. Kuzmina,⁴ M.V. Radchenko⁵

In the paper the behavioural reactions of pre-school children on making a decision in difficult situation — achievement the aim approaching at different speed is studied. We found that after changing the speed, the dominance of on-switching the activation systems of the orientation reflex, aim achievement motivation, positive and negative emotions change. The most appropriate complexes of interaction of such systems in satisfaction the need of aim achievement, that do not lead to psycho-emotional tension, and not appropriate ones.

Paper received 23/I/2006.

Paper accepted 23/I/2006.

³Kuznetsova Tamara Georgievna (tkuznets@infran.ru), Institute of Physiology, Pavlov, Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg.

⁴Kuzmina Vera Efimovna (kuzmina@ssu.samara.ru), Dept. of Human and Animals Physiology, Samara State University, Samara, 443011, Russia.

⁵Radchenko Mariya Vladimirovna, Samara State University, Samara, 443011, Russia.