

БИОЛОГИЯ

Сергей Николаевич ТОЛСТОГУЗОВ —
аспирант кафедры анатомии
и физиологии человека и животных
биологического факультета,
Владимир Сергеевич СОЛОВЬЕВ —
проректор по НИР Тюменского
госуниверситета, доктор медицинских
наук, профессор кафедры физиологии
человека и животных биологического
факультета

УДК 612.654.

УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОЛЬНОГО ВНИМАНИЯ И ЕГО ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ КОРРЕЛЯТОВ У ДЕТЕЙ 7 ЛЕТ г. ТЮМЕНИ

АННОТАЦИЯ. В статье приведены результаты исследований свойств произвольного внимания (устойчивости и переключения) у детей 7 лет г. Тюмени, начинающих обучение в 1 классе. Показана положительная корреляция этих свойств с жизненной емкостью легких и отрицательная корреляция с артериальным давлением, а также влиянием симпатической нервной системы.

The article covers the investigation of 7-year old first-graders' directed attention. The results obtained proved to have a positive correlation between directed attention stability and its switching off with lungs' life volume. Directed attention has a negative correlation with artery pressure and sympatic nervous system.

Исследования в области возрастной физиологии человека обычно ограничиваются изучением деятельности отдельных или целого ряда систем организма без учета и характеристики их взаимоотношения [1, 2, 3]. В литературе встречается очень мало работ, в которых бы на единой методической основе прослеживались психологические и физиологические особенности растущего организма [4, 5, 6]. Уместно было предположить, что у детей 7 лет, начинающих обучение в школе, взаимосвязанно и взаимозависимо изменяются и психофизиологические параметры [7].

В период 6 — 7 лет значительно ускоряется рост и созревание всей кардиореспираторной системы, которая принимает активное участие в вегетативном обеспечении организма и является важнейшим звеном в его адаптивной перестройке [8, 9].

Психофизиологическое развитие ребенка 7 лет характеризуется смелой доминирующего полушария с правого на левое [10, 11], завершением формирования ряда речевых функций [12] и становлением показателей произвольности поведения [13, 14], в частности, внимания.

Такой психофизиологический процесс, как внимание, а именно произвольное внимание, осуществляющее координацию и взаимодействие других психических процессов, является объектом пристального изучения как у нас в стране [15, 16], так и за рубежом [17, 18]. Состояние процесса внимания, уровень развития его свойств — устойчивости и переключения, их коррелятивные связи с другими физиологическими процессами играют важную роль в успешности адаптации ребенка к учебной деятельности в школе.

Способность к произвольной регуляции умственной деятельности и поведения прямо связана с установлением и совершенствованием корково-подкорковых отношений. При зрелом типе корково-подкорковых отношений кора больших полушарий, в первую очередь фронтальные доли, приобретает способность управлять восходящими из подкорки активирующими влияниями. Суть этого процесса состоит в том, что активационные влияния, оптимальные по своей интенсивности, направляются «в нужное место в нужный момент времени» (Дубровинская, 1996), мобилизуя нервные центры, необходимые для выполнения данной конкретной деятельности. Этот процесс, получивший название управляемой активации, связан с формированием «системы локальной активации» [19].

В возрасте 7 лет эти процессы еще не достигли окончательной зрелости. Последнее проявляется в неуправляемых ненаправленных активационных воздействиях, которые нередко создают своеобразную избыточность реагирования мозга у детей этого возраста. Только к 9–10 годам процессы управления активацией достигают относительной зрелости, обеспечивая ребенку оптимальные условия для умственной деятельности [20]. По нашему мнению, для успешного и всестороннего изучения возрастной динамики психофизиологического потенциала детского населения необходимо накапливать информацию о состоянии психофизиологических параметров с помощью разнообразных способов и подходов.

В настоящее время оценка свойств внимания у детей чаще всего проводится с помощью некоторых вариантов корректурных проб (таблицы Бурдона, Анфимова), в недостаточной степени дифференцированных по возрастам. Методика Бурдона значительно превосходит прочие по результативности, т. к. слишком проста для детей 7 лет. В то же время тестирование по методике Анфимова, содержащей буквы-символы письменной речи, выполняется ими очень медленно. Мы попытались определить адекватность корректурной методики (кольца Ландольта) для исследования на школьниках 1 класса. Эта методика занимает, на наш взгляд, промежуточное по степени сложности место. Она не требует знания алфавита, но в то же время сложнее «фигурной» методики Бурдона. Психологи и физиологи в практической деятельности по изучению ВНД школьников и дошкольников нередко применяют методику с кольцами Ландольта.

Учитывая многофакторный характер изучаемого явления, целесообразно было использовать корреляционный анализ, т. к. он является одним из основных инструментов, необходимых для построения модели целостной системы организма и выявления соотношения всех аспектов возрастных физиологических сдвигов.

МЕТОДИКА

В эксперименте приняли участие практически здоровые семилетние дети, жители г. Тюмени — девочки (87 человек) и мальчики (104 человека). Обследование проводилось в начале учебного года (в конце сентября — начале октября). В обследуемую выборку вошли дети 1 и 11 групп здоровья. Наблюдение осуществлялось в первой половине дня в помещении с комфортным микроклиматом. Измеряли и рассчитывали базовые показатели деятельности кардиореспираторной системы. Жизненную емкость легких (ЖЕЛ) измеряли методом сухой спирометрии, рассчитывали жизненный индекс (ЖИ) — отношение ЖЕЛ к массе тела. Показатели артериального давления — систолическое (АДС) и диастолическое (АДД) — измеряли по Короткову, частоту сердечных сокращений (ЧСС) — пальпаторно. Рассчитывали вегетативный индекс Кердо (ВИК), по модифицированной формуле Старра высчитывали систолический объем крови (СОК) и минутный объем крови (МОК). Пульсовое давление (ПД) вычисляли как разницу между АДС и АДД.

Устойчивость внимания (умственную работоспособность) определяли с помощью корректурных проб (колец Ландольта). Степень распределения и переключения внимания рассчитывали по формуле [21] и учитывали в балах:

$$S = (0,5N - 2,8n)/t,$$

где S — степень устойчивости, распределения и переключения внимания;

N — количество просмотренных фигур;

n — количество ошибок;

t — время работы.

Очень высокому уровню внимания соответствовали 1,25 балла и выше; высокому уровню — от 1 до 1,25 балла; уровню выше среднего от 0,75 до 1,00 балла; среднему 0,5-0,75 балла; ниже среднего 0,24-0,5 балла и низкому уровню от 0,00 до 0,23 балла.

Полученные материалы обработаны с использованием t -критерия Стьюдента и корреляционного анализа на IBM PC /AT 486.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Устойчивость внимания (умственная работоспособность) не имела достоверных половых отличий и, в целом, при оценке по выше предложенной методике находилась на уровне ниже среднего. Однако в указанной методике (Р. С. Немов, 1995) автор предлагает единую систему оценки свойств внимания как для младших школьников, так и для старшеклассников и взрослых, что, на наш взгляд, не полностью учитывает возрастные различия реальных уровней развития. Таким образом, она вряд ли может быть принята за возрастную норму и для избранного нами контингента. По нашему мнению, требуется экспериментальная оценка адекватности метода для каждого возраста. Большую роль играет степень сформированности свойств ЦНС. Так, у детей 7 лет отмечается недостаточная сформированность мотивационно-волевых установок, а также неустойчивость нервных процессов. Не исключали мы и возможных половых различий (табл. 1).

Распределение и переключение внимания у мальчиков находились на уровне ниже среднего, но, тем не менее, их уровень был достоверно выше, чем у девочек, у которых эти свойства внимания находились на низком уровне. Разница составила 16% ($p < 0,01$), что позволяет говорить о более слабой в этом возрасте нервной системе у девочек по сравнению с мальчиками, а также о большей неуравновешенности у них процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга:

Основные показатели гемодинамики и дыхательной системы находились в рамках возрастной нормы [22, 23] (табл. 1).

Таблица 1

Морфо- и психофизиологические показатели детей 7 лет г. Тюмени (M±m)

Показатель	Мальчики, n = 104	Девочки, n = 87
Устойчивость внимания (умственная работоспособность), балл	0,324±0,017	0,31±0,19
Распределение и переключение внимания, балл	0,25±0,01	0,21±0,01**
Рост, см	122,1±0,77	121,8±0,62
Масса тела, кг	23,7±0,63	21,9±0,49*
ОГК в паузе, см	59,4±0,71	56,6±0,41**
АДС, мм рт. ст.	94,9±0,92	91,7±0,98*
АДС, мм рт. ст.	62,3±0,32	59,1±0,64***
ПД, мм рт. ст.	32,8±0,76	32,7±0,63
ЧСС, уд/мин	90,5±1,11	91,1±1
СОК, мл	41,4±0,72	43,3±0,45*
МОК, мл/мин	1,423±0,023	3961±67,6*
ЖЕЛ, л	60,9±1,51	1,306±0,018***
ЖИ, мл/кг	31,3±1,34	60,7±1,22
ВИК		34,8±1,1*

Примечание. Половые различия достоверны на уровне на уровне * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$.

В ходе исследования были изучены корреляционные отношения между свойствами внимания и некоторыми физиологическими параметрами (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты корреляции свойств внимания с физиологическими параметрами (гху)

Физиологический показатель	Устойчивость внимания		Переключение внимания	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
Рост, см	0,11	-0,01	-0,04	-0,03
Масса тела, кг	0,05	0,16	-0,08	0,15
ОГК в паузе, см	0,06	0,34**	0,01	0,19
АДС, мм рт. ст.	0,05	0,05	-0,22*	-0,02
АДД, мм рт. ст.	-0,01	0,02	-0,27**	0,04
ПД, мм рт. ст.	0,06	0,07	0,09	-0,08
ЧСС, уд/мин	-0,09	-0,11	-0,06	-0,18
СОК, мл	0,04	0,05	0,21*	-0,08
МОК, мл	0,01	-0,06	0,14	-0,15
ЖЕЛ, л	0,21*	0,12	0,06	0,24*
ЖИ, мл/кг	0,05	-0,06	0,16	-0,13
ВИК	-0,04	-0,10	0,01	-0,24*

Примечание. Статистически значимые коэффициенты корреляции * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$.

У мальчиков умственная работоспособность положительно коррелировала с ЖЕЛ, что может означать зависимость устойчивости внимания от объема выдыхаемого воздуха и, соответственно, от насыщения крови кислородом. Распределение и переключение внимания у мальчиков отрицательно коррелировали с артериальным давлением, как АДС, так и АДД, однако напрямую зависели от СОК.

У девочек умственная работоспособность положительно коррелировала с ОГК, что также может быть соотнесено с успешностью функционирования механизма обеспечения кислородного режима детей. Распределение и переключение внимания положительно зависели от ЖЕЛ. Интересно отметить отрицательную зависимость распределения внимания от влияния симпатической нервной системы. Значение ВИК составило 34,8 [24].

Симпатическое воздействие нервной системы у девочек было выражено больше, чем у мальчиков. Это говорит о большей напряженности начального этапа процесса адаптации девочек к школе и находит свое отражение в отрицательном влиянии на функцию распределения внимания. У мальчиков, вероятно, воздействие симпатической нервной системы проявилось в отрицательной корреляции АДС и АДД с распределением и переключением внимания. Такого рода воздействия со стороны нервной системы на психические процессы и, в частности, на произвольное внимание могут расцениваться в развитии ребенка 7 лет как реакция приспособления организма к новым психо-социальным условиям окружающей среды.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что методика корректурной пробы с кольцами Ландольта является адекватной для оценки свойств внимания у детей 7 лет. Для более дифференцированной оценки предлагаем следующую градацию по уровням устойчивости внимания для детей 7 лет: от 0,71 до 1,00 балла — высокий уровень; от 0,46 до 0,70 балла — вышесредний уровень; от 0,30 до 0,45 балла — средний уровень; от 0,20 до 0,29 балла — низесредний уровень; от 0,00 до 0,19 — низкий уровень.

ВЫВОДЫ

1. Устойчивость внимания (умственная работоспособность), установленная нами, может быть принята за возрастную норму у детей 7 лет г. Тюмени, а полученные данные могут использоваться для оценки уровня развития произвольного внимания.

2. Свойства произвольного внимания детей 7 лет г. Тюмени положительно коррелируют с объемом вдыхаемого воздуха и отрицательно коррелируют с уровнем артериального давления и влиянием симпатической нервной системы.

3. У девочек 7 лет симпатическая регуляция сердечно-сосудистой системы выражена сильнее, чем у мальчиков, что позволяет предположить более высокую напряженность процесса адаптации их организма к началу обучения в школе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леутин В. П., Ройфман М. Д., Пичуров А. М., Кривошеков С. Г. Половые различия структуры распределения латеральности у тувинских школьников // Физиология человека. 1997. Т: 23. № 2. С. 132–137.

2. Макаров Л. М. Особенности вариабельности циркадного ритма сердца в условиях свободной активности // Физиология человека. 1998. Т. 24. № 2. С. 56–62.
3. Роцевский М. П., Евдокимов В. Г. и др. Региональные и сезонные особенности функционирования кардиореспираторной системы жителей севера // Физиология человека. 1994. Т. 20. № 6. С. 75–81.
4. Малкин В. Б., Гора Е. П. Физиологические эффекты произвольной задержки дыхания у детей и подростков // Физиология человека. 1998. Т. 24. № 1. С. 46–52.
5. Медведев В. И., Зараковский Г. М. Психофизиологический потенциал как фактор устойчивости в условиях глобальных изменений природной среды и климата // Физиология человека. 1994. Т. 20. № 6. С. 5–6.
6. Тимошук Г. И., Мальцева М. Н., Короткевич В. И. Количественный подход к оценке психофизиологического состояния здоровья учащихся гимназии // Физиология человека. 1995. Т. 21. № 1. С. 111–112.
7. Гуткина Н. В первый класс как в университет // Народное образование. 1998. № 2. С. 140–142.
8. Гуняди Б. К. Кислородные режимы организма в период второго детства. Автореф. канд. дис. Киев, 1971. 18 с.
9. Гуняди Б. К. и др. Физическая работа и кислородные режимы детского организма // Новые исследования по возрастной физиологии. М., 1975. № 2. С. 51–53.
10. Марютина Т. М., Ермолаев О. Ю. Введение в психофизиологию. М.: Изд-во «Флинта», 1997. 240 с.
11. Фишман М. Н. Интегративная деятельность мозга детей в норме и патологии. М.: Педагогика, 1989. С. 7–32.
12. Кольцова М. М. Развитие сигнальных систем действительности у детей. М., 1980. 164 с.
13. Navon D., Gopher D. Task difficulty, resources and dual-task Performance. V. 8/ R. S. Nickerson (Ed.) Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1980. P. 297–318.
14. Asbjornsen A., Bryden MP. Auditory attentional shifts in reading-disabled students: quantification of attentional effectiveness by the Attentional Shift Index // Neuropsychologia. 1998. V. 36 (2). P. 143–148.
15. Дормашев Ю. Б., Романов В. Я. Психология внимания. М.: Тривола, 1995. 352 с.
16. Крутецкий В. А. Психологические особенности младшего школьника // Хрестоматия по возрастной психологии. М.: Межд. педаг. Академия, 1994. 256 с.
17. Myles-Worsley M., Coon H. Genetic and developmental factors in spontaneous selective attention: a study of normal twins // Psychiatry Res. 1997. V. 71 (3). P. 163–174.
18. Kahneman D., Treisman A. Changing views of attention and automaticity // Varieties of Attention / R. Parasuraman, R. Davies (Eds.). Orlando: Academic Press, 1984. P. 29–61.
19. Дубровинская Н. В. Нейрофизиолог в школе // Школа здоровья. 1996. Т. 3. С. 3–7.
20. Бетелеева Т. Г., Дубровинская Н. В., Саакян С. А., Фарбер Д. А. Сенсорные механизмы развивающегося мозга. М.: Наука, 1977. 176 с.
21. Немов Р. С. Психология. М.: Просвещение, 1995. Т. 3. С. 128–129.
22. Адаптация организма школьников к учебным и физическим нагрузкам / Под ред. А. Г. Хрипковой, М. В. Антроповой. М., 1982. С. 3–17.
23. Морфофункциональное созревание основных физиологических систем организма детей дошкольного возраста / Под ред. М. В. Антроповой, М. М. Кольцовой. М., 1983. С. 11–78.
24. Баевский Р. М., Кириллов О. И., Клецкин С. З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. М.: Наука, 1984. 24 с.