

12. Koper W., Jeaman E.J., Hormor R.C. Adenosine effects on hormone-stimulated steroidogenesis in isolated bovine adrenal fasciculata cells // J. Steroid. Biochem. — 1988. — 29, № 2. — P. 179—184.
13. Nicholson S. The influence of adenosine on the pituitary-adrenocortical axis in the rat // J. Physiol. (Gr. Brit.). — 1988. — 396. — P. 126.
14. Ondo J.G., Whit W.M., Wheeler D.D. Central actions of adenosine on petuitary secretion of prolactin, luteinizing hormone and thyrotropin // Neuroendocrinology. — 1989. — 49, № 6. — P. 654—658.
15. Scaccianoce S., Navarra D., Di Sciullo A., et al. Adenosine and pituitary adrenocortical axis activity in the rat // Neuroendocrinology. — 1989. — 50, № 4. — P. 464—468.
16. Shima S. Inhibition by adenosine of ACTH-stimulated adenylate cyclase and steroidogenesis in the adrenal cortex // Moll. and Cell Endocrinol. — 1986. — 47, № 1—2. — P. 35—42.

Ин-т ендокринології та обміну речовин ім. В.П.Комісаренка
АМН України

Матеріал надійшов
до редакції 15.06.93

УДК 612.8

Н.В.Макаренко, Т.И.Борейко

Особенности становления нейродинамических функций у детей раннего школьного возраста

У однієї з тих же дітей молодшого шкільного віку (6-10 років) протягом трьох років навчання у школі вивчали розвиток і динаміку становлення нейродинамічних функцій, індивідуальні особливості прояву рухових реакцій на пред'явлення розумової навантаження різної складності залежно від типологічних властивостей вищої нервової діяльності (ВНД), а також формування зв'язку між властивостями основних нервових процесів і латентними періодами різних рухових актів. Показано швидке зростання параметрів нейродинамічних функцій у дітей цього віку, відсутність чіткої відміни прояву окремих рухових реакцій за середніми значеннями їх показників від типологічних властивостей нервової системи та наявність зв'язку між властивостями основних нервових процесів і латентними періодами складних сенсомоторних реакцій.

Введение

Изучение возрастных особенностей становления нейродинамических функций детей и подростков — одна из важных предпосылок для решения ряда педагогических проблем школы по индивидуализации дифференцированного обучения и воспитания и для понимания формирования интегративной деятельности мозга, базирующейся на сложной динамической организации его различных структурных образований в период онтогенетического развития и задающей определенный тип поведения и деятельности.

В отечественной литературе имеются работы по изучению некоторых характеристик нейродинамических функций людей в отдельные возрастные периоды [1, 2, 5, 6, 11, 13], однако отсутствуют данные о динамике формирования комплекса индивидуальных нейродинамических свойств, связи их между собой и в зависимости от типологических свойств высшей нерв-

ной деятельности (ВНД) у детей раннего школьного возраста. Это и было целью наших исследований.

Методика

Обследовано 60 успевающих школьников (30 учеников, начавших обучение с 6 лет и 30 учеников — с 7 лет) на протяжении трех лет учебы дважды в год: в сентябре и в конце апреля. Регистрацию показателей нейродинамической функции у учеников первых-вторых классов осуществили на втором, третьем и четвертом уроках, а учеников третьих классов в утренние часы с 9 до 11 часов по вторникам, средам и четвергам — дни высокой умственной работоспособности. Медицинское освидетельствование школьников не выявило у них соматических и психических отклонений.

Изучение параметров нейродинамических функций включало характеристики максимальной скорости переработки информации по дифференцированию положительных и тормозных раздражителей — уровень функциональной подвижности нервных процессов — (ФПНП) в режиме «обратная связь» и общее число предъявленных и переработанных сигналов за фиксированное время в этом же режиме — работоспособность головного мозга — (РГМ), а также временные параметры простых зрительно-моторных реакций, временные показатели реакций выбора одного и двух из трех раздражителей, адресованных преимущественно к первосигнальной системе. Для предъявления нагрузки и учета результатов деятельности использовали аппарат ПНН-3-01 [4]. При этом латентный период (ЛП) сенсомоторных реакций измеряли в миллисекундах. Мерой оценки максимальной скорости переработки информации было время выполнения задания (в секундах). О РГМ судили по количеству переработанной информации в течение 5 мин.

Результаты и их обсуждение

Все показатели нейродинамических функций, которые мы регистрировали у учеников первых-третьих классов при переработке ими информации различной степени сложности, улучшались от года к году (рис. 1, 2). Эта за-

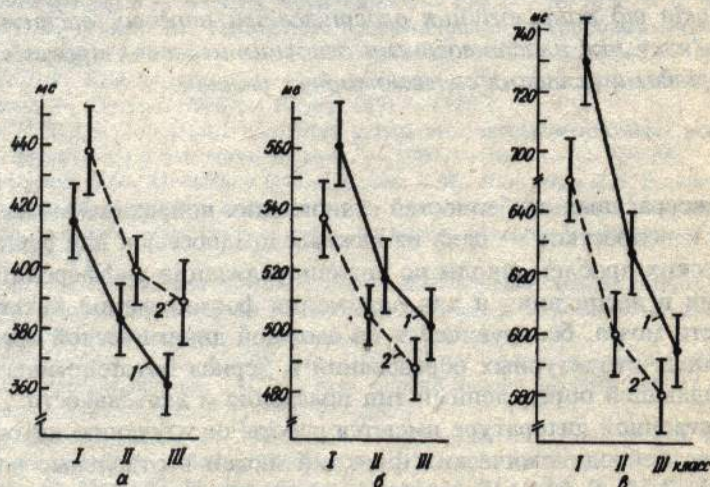


Рис. 1. Латентный период (ЛП) зрительно-моторных реакций (мс) у учеников первых, вторых и третьих классов, начавших обучение с шести лет (1) и семи (2) лет: а — ЛП простой зрительно-моторной реакции, б — ЛП реакции выбора одного — и в — ЛП реакции выбора двух из трех раздражителей. По вертикали — абсолютные значения ЛП.

кономерность относится и к детям, начавшим обучение как с шести («шестилетки»), так и с семи лет («семилетки»).

Исходные (первоначальные) данные средних значений показателей нейродинамических функций у учеников первых классов были очень низкими.

У учеников «шестилеток» ЛП простой двигательной реакции составлял $415 \text{ мс} \pm 12 \text{ мс}$, у учеников «семилеток» — $438 \text{ мс} \pm 15 \text{ мс}$. Дифференцирование одного из трех предъявленных сигналов сказалось еще больше на времени реакции. У учеников «шестилеток» ЛП составлял $561 \text{ мс} \pm 14 \text{ мс}$, у «семилеток» — $537 \text{ мс} \pm 13 \text{ мс}$ (см. рис. 1,б), но различия в средних значениях между классами были недостоверными. Следует отметить, что при нагрузке реакции выбора одного из трех раздражителей у учеников «семилеток» двигательные ответы на 24 мс короче, нежели у «шестилеток», в то время как при простой двигательной реакции у «семилеток» значение и этого показателя были на 23 мс больше, чем у учеников «шестилеток». Такое соотношение временных характеристик сказалось на времени центральной обработки информации, которое у «шестилеток» на 47 мс оказалось больше, чем у «семилеток»; у «шестилеток» оно составляло 146 мс, у «семилеток» — 99 мс. При нагрузке реакции выбора двух положительных из трех предъявленных сигналов, когда испытуемые дифференцировали не только род раздражителей, но и род ответа (левой или правой рукой) с участием и тормозного сигнала, ЛП ответов у учеников обеих групп стал еще более длительным. У школьников «шестилеток» он составлял $734 \text{ мс} \pm 14 \text{ мс}$, у «семилеток» — $691 \text{ мс} \pm 14 \text{ мс}$ (см. рис. 1,а). Различия между учениками «шестилетками» и «семилетками» по данному показателю достоверны. При этом у учеников «шестилеток» на данный вид нагрузки ЛП центральной обработки информации удлинился и составил 319 мс по сравнению с 253 мс у учеников «семилеток».

Изучение максимальной скорости и количества переработки информации свидетельствует о том, что и эти показатели нейродинамических функций у детей этого возраста находятся на низком уровне. У школьников «шестилеток» на переработку 120 сигналов в режиме «обратная связь» затрачено в среднем $115 \text{ с} \pm 2 \text{ с}$, в учеников «семилеток» — $109 \text{ с} \pm 2 \text{ с}$ (см. рис. 2,а). Количество переработанной информации за 5 мин составило 341 сигнал ± 6 сигналов у школьников «шестилеток» и 355 сигнал ± 2 сигнала у «семилеток» (см. рис. 2,б). Различия между учениками «шестилетками» и «семилетками» по показателю количества переработки информации оказались недостоверными, а по скорости переработки информации — достоверными.

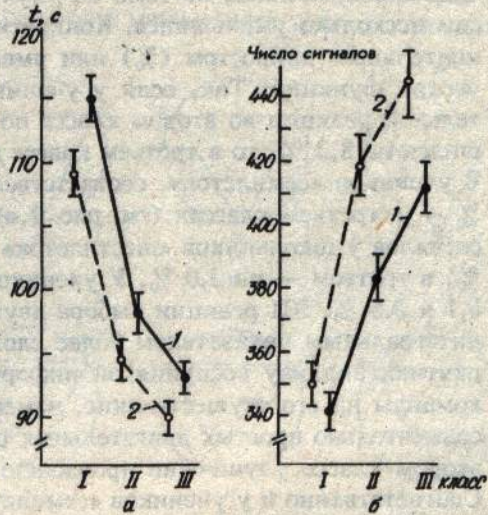


Рис. 2. Средние значения максимальной скорости переработки информации (а) и количества переработанной информации (б) у учеников первого, второго и третьего классов, начавших обучение с шести (1) и семи (2) лет. По вертикали — абсолютные значения показателей.

Изучение максимальной скорости и количества переработки информации свидетельствует о том, что и эти показатели нейродинамических функций у детей этого возраста находятся на низком уровне. У школьников «шестилеток» на переработку 120 сигналов в режиме «обратная связь» затрачено в среднем $115 \text{ с} \pm 2 \text{ с}$, в учеников «семилеток» — $109 \text{ с} \pm 2 \text{ с}$ (см. рис. 2,а). Количество переработанной информации за 5 мин составило 341 сигнал ± 6 сигналов у школьников «шестилеток» и 355 сигнал ± 2 сигнала у «семилеток» (см. рис. 2,б). Различия между учениками «шестилетками» и «семилетками» по показателю количества переработки информации оказались недостоверными, а по скорости переработки информации — достоверными.

Во втором классе у этих же учеников произошло значительное достоверное ($P < 0,01 - 0,001$) улучшение всех показателей исследуемых функций (см. рис. 1, 2).

В третьем классе тенденция к улучшению исследуемых переменных признаков сохранилась, но темп их улучшения по сравнению со вторым классом несколько уменьшился. Конкретно это можно продемонстрировать относительным приростом (%) или уменьшением показателей нейродинамических функций. Так, если у учеников «шестилеток» ЛП простой двигательной реакции во втором классе по сравнению с первым классом уменьшился на 8,3 %, то в третьем классе по сравнению со вторым — на 5,8 %. У учеников «семилеток», соответственно, на 9,8 % — во втором и на 2,6 % — в третьем классах (см. рис. 1,а). ЛП реакции выбора одного из трех сигналов у школьников «шестилеток» во втором классе уменьшился на 8,9 %, в третьем — на 3,0 %. У учеников «семилеток» уменьшение составило 6,1 и 3,5 %. ЛП реакции выбора двух и трех раздражителей, являющейся интегральным показателем более сложной двигательной реакции по восприятию, анализу воспринятой информации, принятию решения и подачи команды на его осуществление, изменился еще более, нежели показатели сравнительно простых двигательных реакций. У учеников «шестилеток» во втором классе улучшение произошло на 17,1 %, в третьем — на 5,4 %. Соответственно и у учеников «семилеток» эти изменения составили 15,2 % во втором классе и 9,4 % — в третьем классе по сравнению с первым.

Такой же характер изменения от года к году сохранился и при изучении максимальной скорости и количества переработки информации. Так, если во втором классе у учеников «шестилеток» максимальная скорость переработки сигналов увеличилась на 17,9 %, а у учеников «семилеток» — на 15,3 %, то в третьем классе по сравнению со вторым темп изменения уменьшился и составил у школьников «шестилеток» 5,4 %, у «семилеток» — 5,0 %. Количество переработанной информации у учеников «шестилеток» по сравнению с учениками первых классов увеличилось на 12,2 %, у учеников «семилеток» — на 17,7 %; у учеников третьих классов по сравнению со вторыми, соответственно, на 8,0 % — у «шестилеток», и на 6,2 % — у «семилеток».

Доказательством улучшения нейродинамических функций у детей являются и результаты сопоставления показателей переработки информации, полученные в третьем классе по сравнению с первым. Так, ЛП простой зрительно-моторной реакции у учеников «шестилеток» уменьшился на 14,6 %, у «семилеток» — на 12,6 %; ЛП реакции выбора одного из трех сигналов, соответственно, на 11,6 % — у учеников «шестилеток» и на 9,8 % — у «семилеток». Значительно улучшены показатели, характеризующие дифференцирование раздражителей и род ответов. У школьников «шестилеток» ЛП реакции выбора двух из трех сигналов уменьшился на 23,4 %, у «семилеток» — на 19,2 %; максимальная скорость переработки информации у учеников «шестилеток» уменьшилась на 23,6 %, у «семилеток» — на 21,1 %; количество переработанной информации у учеников «шестилеток» возросло на 21,2 %, у «семилеток» — на 25,1 %.

Для выявления индивидуальных отличий двигательных реакций от свойств основных нервных процессов все испытуемые были распределены на три группы по ФПНП, для чего был использован метод сигнальных отклонений. Так же были распределены все ученики и по показателю РГМ. Но, получив высоко достоверную корреляцию свойства ФПНП и РГМ ($r = - 0,66$ при $P < 0,01$), мы ограничились в дальнейшем сопоставлением пока-

зателей различных нейродинамических функций со свойством функциональной подвижности.

У «шестилеток» первого класса анализ результатов исследования средних значений ЛП простой зрительно-моторной реакции у групп испытуемых с различными свойствами основных нервных процессов показал отсутствие статистически достоверных различий между ними (рис. 3). Аналогичные результаты получены и у «семилеток» (рис. 4,а). Не было получено достоверных различий между группами у детей «шестилеток» и по значениям ЛП реакции выбора одного из трех сигналов. При этом критерий существенности разницы (t) в группе учеников с высоким уровнем ФПНП был значительно меньше, чем у детей со средним ($t=1,818$) и слабыми ($t=1,991$) свойствами нервных процессов. У учеников «семилеток» различия между группами с сильными и слабыми свойствами нервных процессов оказались достоверными ($t=2,24$ при $P<0,05$, см. рис. 4,б). Более четкие различия между группами учеников «шестилеток» были выявлены при предъявлении им сложной нагрузки — реакции выбора двух из трех сигналов ($t=2,63$ при $P<0,05$, см. рис. 3,в. У «семилеток» различия были достоверными между крайними группами (см. рис. 4в).

Во втором классе у учеников «шестилеток» по значениям времени простой двигательной реакции достоверные различия проявились между группами с высокими и низкими значениями свойств ВНД (см. рис. 3,а). У учеников «семилеток» по этому показателю различия оказались еще и между группами со средними и низкими значениями свойств (см. рис. 4,а). По средним значениям сложных сенсомоторных реакций различия между группами как у учеников «шестилеток», так и «семилеток» увеличились (см. рис. 3,б; 4,а).

В третьем классе по сравнению со вторым при всех видах нагрузки различия между группами значительно изменились и в основном стали такими, какими были в первом классе (см. рис. 3,4). И тем не менее в группе с большими значениями показателей характеризующих свойства ВНД,

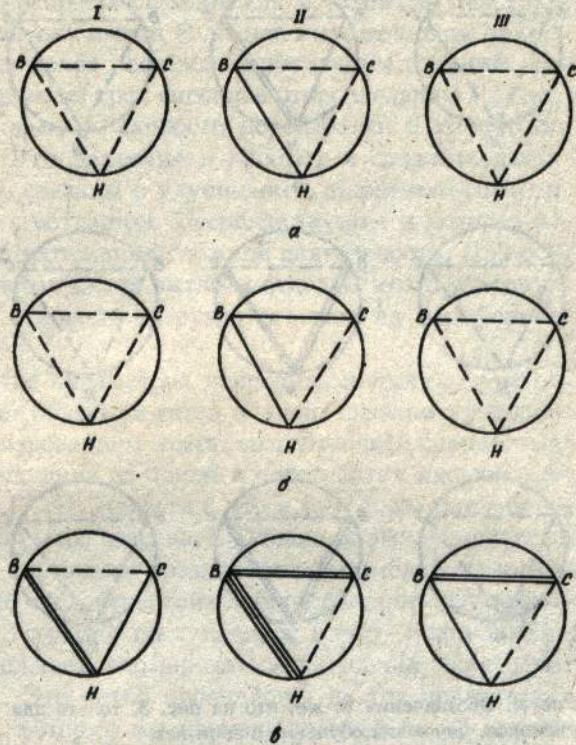


Рис. 3. Вероятность различий средних значений ЛП простых зрительномоторных реакций (а), ЛП реакции выбора одного (б) — и ЛП реакции выбора двух из трех (в) раздражителей у учеников первых (I), вторых (II) и третьих (III) классов, начавших обучение с шести лет: В — высокий, С — средний, Н — низкий уровень функциональной подвижности нервных процессов; пунктирная линия — $P>0,05$; одна прямая — $P<0,05$; две прямые — $P<0,01$; три прямые линии — $P<0,001$.

средние значения сложных двигательных реакций были меньшими, нежели у группы лиц с низкими значениями этих свойств.

Результаты исследования связи характеристик нейродинамических функций с показателями свойств ВНД у первоклассников «шестилеток» позво-

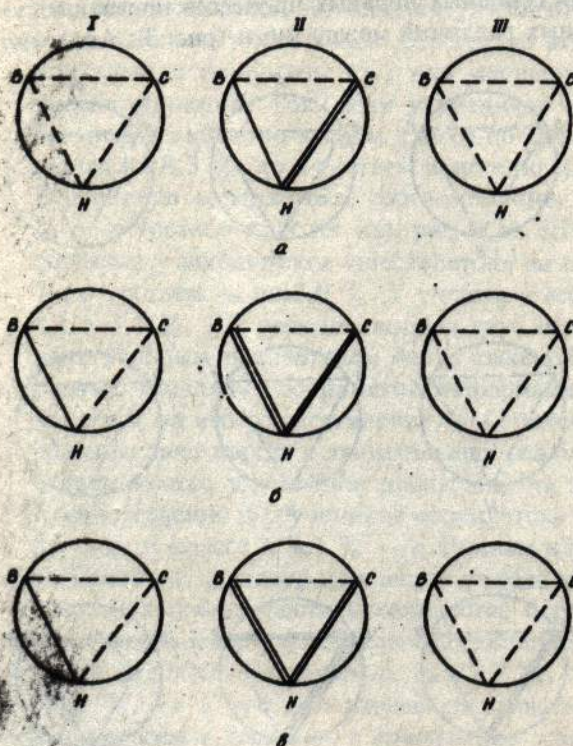


Рис. 4. Обозначения те же, что на рис. 3, только для учеников, начавших обучение с семи лет.

— 0,52 при $P < 0,01$). Между остальными переменными нейродинамических функций и свойств нервных реакций у «шестилеток» проявилась тенденция к корреляции, у учеников «семилеток» — корреляция оказалась достоверной.

На третьем году обучения у учеников «шестилеток» достоверные связи установились между ФПНП и ЛП реакции выбора двух из трех сигналов ($r = 0,48$ при $P < 0,01$), у учеников «семилеток» проявилась тенденция к связи. Сопоставление параметров свойств основных нервных реакций с временными характеристиками простых двигательных реакций и реакций выбора одного из трех сигналов достоверной связи не выявлено.

Исходя из результатов наших исследований видно, что дети в возрасте 6—7 лет имеют низкие показатели нейродинамических функций. Однако в течение трех лет у них происходит быстрое развитие нейродинамических функций. Особенно высокий темп отмечен в увеличении количества переработанной информации и скорости ее пререработки по дифференцированию положительных и тормозных раздражителей, задаваемых в режиме «обратная связь», которые являются индикаторами свойств работоспособности головного мозга (РГМ) и ФПНП. От года к году значения показателей этих свойств достоверно увеличивались. Изменение свойств нервных процессов с возрастом отмечали Хильченко и соавт. [11], Алексейчук и соавт. [1], которые для выявления свойств ВНД применяли методику, близкую к

ают утверждать, что между значениями времени простых сенсомоторных реакций, времени реакции выбора одного из трех сигналов, с одной стороны, и значениями показателей ФПНП — с другой, достоверная корреляция отсутствует. Прямая достоверная связь выявлена между ЛП реакции выбора двух из трех раздражителей и показателями ФПНП ($r = 0,50$ при $P < 0,01$). Такие же результаты получены и у учеников, начавших обучение с семи лет.

Изучение этой зависимости у «шестилеток» и «семилеток» во втором классе показало, что прямая достоверная связь выявлена, как и в первом классе, между параметрами сложных сенсомоторных реакций и характеристиками свойств основных нервных реакций ($r = 0,72$

нашей. Данные авторов [22, 6, 13], которые использовали в своих исследованиях другие методики, также показывают, что у детей раннего школьного возраста значения показателей свойств основных нервных реакций увеличиваются с возрастом.

Нашими исследованиями показано и выравнивание с возрастом временных характеристик различных по сложности двигательных реакций. Причем, ЛП более сложных сенсомоторных реакций как у учеников «шестилеток», так и у учеников «семилеток» имели большую выраженность от года к году, нежели эти показатели более простых двигательных реакций. Изменения ЛП реакции выбора двух из трех сигналов относительно (%) выражении приближались к таковым по скорости переработки и количеству переработанной информации. Эти различия в простых и сложных двигательных актах, надо полагать, связаны с улучшением аналитико-синтетической деятельности, которая с возрастом совершенствуется и которая отвечает в основном за характер протекания сложной деятельности. При осуществлении простых двигательных актов высшим отделам мозга отводится значительно меньшая роль и основная нагрузка ложится на периферическую нервную систему.

Такое интенсивное изменение параметров нейродинамических функций на протяжении первых трех лет обучения детей в школе связано с ускоренным морфофункциональным созреванием мозга, возрастающей специализацией корковых областей, отвечающих за прием и переработку информации различной степени сложности [7, 9]. Известно, что к 6—7 годам кора больших полушарий в значительной мере созревает. Однако, в этом возрасте до конца не сформирована еще клеточная организация ансамблей нейронов эволюционно новой и наиболее «человеческой» лобной области, являющейся важной в переработке и интеграции поступающей в кору мозга информации. Эта организация продолжает формироваться в течение всего периода школьного обучения [10]. Это четко проявляется на тех показателях нейродинамических функций, которые мы изучали у детей 6—10-летнего возраста.

В нашей работе впервые исследована зависимость проявления индивидуальных особенностей нейродинамических функций от свойств основных нервных процессов. При изучении этой зависимости мы не получили таких четких связей, как при формировании характеристик нейродинамических функций. Это проявилось, с одной стороны, в том, что по средним значениям показателей простых сенсомоторных реакций у групп испытуемых с различными типологическими свойствами ВВД за все годы исследования наблюдалась волнообразность различий. В то время, как у учеников «шестилеток» и «семилеток» во втором классе были различия между группами, в первом и третьем классе эти различия не обнаружены. С другой стороны, различия средних значений между группами были достоверными или имели тенденцию к достоверности в тех случаях, когда в качестве умственной нагрузки для нервной системы были предъявлены более сложные задачи — выбор одного и особенно двух из трех предъявленных сигналов. Вероятно, это можно объяснить тем, что в исследуемый возрастной период в мозгу ребенка происходит становление сложных систем внутренних связей как в отдельных областях коры больших полушарий, так и между разными зонами [8, 12]. И доказательством этому являются наши результаты, свидетельствующие о том, что в один возрастной период корреляция отсутствует, потом она появляется, а еще позже — вновь исчезает и т.д. Все это свидетельствует о большой пластичности мозга ребенка и о том, что связи

между структурами мозга продолжают развиваться и что окончательного формирования их не наступило.

Изучение корреляции показателей нейродинамических функций и характеристик индивидуально-типологических свойств ВНД дало следующие результаты. Между ЛП простых двигательных реакций и свойствами основных нервных реакций у учеников «шестилеток» и «семилеток» на протяжении всего периода их раннего онтогенеза (6—10 лет) достоверной связи не выявлено. Такие же данные были получены ранее в наблюдениях за студентами вузов и курсантами военных училищ, возраст которых составлял 17—24 год [3]. Корреляция показателей свойств основных нервных реакций и показателей временных реакций двигательных ответов получена в тех исследованиях, когда центральной нервной системе была предъявлена сложная нагрузка по дифференцированию положительных и тормозных раздражителей. В этих случаях получена высокая достоверная связь между показателями исследуемых переменных признаков.

Выводы

1. У детей 6—7 лет показатели нейродинамических функций по переработке умственной нагрузки различной степени сложности находятся на низком уровне.

2. Период раннего онтогенеза детей (от 6 до 10 лет) характеризуется быстрым формированием нейродинамических функций, что проявляется в развитии свойств основных нервных реакций и улучшении временных характеристик простых и сложных сенсомоторных реакций.

3. Между средними значениями показателей нейродинамических функций у групп испытуемых с различными индивидуально-типологическими свойствами ВНД определенной закономерности не выявлено: наблюдается колебательный процесс, в котором отсутствие достоверных различий в первом классе сменяется наличием их во втором классе, а в третьем классе эти различия становятся снова недостоверными, как и в первом.

4. Установлена достоверная связь между свойствами основных нервных реакций и ЛП сложных двигательных реакций. Связи между свойствами ВНД и ЛП простых двигательных актов не обнаружено.

N.V.Makarenko, T.I.Boreiko

PECULIARITIES OF FORMATION OF NEURODYNAMIC FUNCTIONS IN CHILDREN OF EARLY SCHOOL AGE

The fast increase of neurodynamic functional parameters, absence of marked differences in mean senses of individual values of impellent reactions in candidates with different properties of nervous processes, and connection between individual typological peculiarities of high nervous activity and latent periods of complex sensomotoric reactions were stated in the same children of early school age (6—10 years) examined during three years.

A.A.Bogomoletz Institute of Physiology,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексейчук Ю.М., Коляденко Г.І., Мартиненко М.Г., Харченко Д.М. Формування функціональної рухливості нервових процесів та деяких властивостей функції пам'яті і уваги у школярів різного віку : 36. матер. XIII з'їзду укр. фізіол. тов-ва ім. І.П.Павлова (Харків, 17—21 вересня 1990 р.). — К.: Наук. думка, 1990. — Т. 1. — С. 11.
2. Алымкулов Д.А., Серохвостов А.П. Подвижность основных нервных процессов у детей школьного возраста и подростков жителей низко — (700—800 м), средне — (1700 м) и

- высокогорья (3200 м) Киргизии // XIII съезд Всес. физиол. общ. им. И.П.Павлова, посвящ. 150-летию со дня рожд. И.М.Сеченова: Алма-Ата. — 1979. — Л.: Наука, 1979. — Т. 2. — С. 282—283.
3. Макаренко Н.В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. — К.: Наук. думка, 1991. — 216 с.
 4. Макаренко Н.В., Кольченко Н.В. Использование прибора ПНН-3 для экспресс-диагностики психофизиологических особенностей водителей автомобиля: Тез. докл. конф. по проблеме эксперим. психологии. — Львов, 1983. — С. 72—73.
 5. Малярченко Т.Н., Гаврилов В.И., Краснянский А.Н., Балашов Б.В. Особенности нейродинамики в онтогенезе человека // Сравнит. физиол. ВНД человека и животных: Матер. Всес. конф., посвящ. 80-тию со дня рожд. чл.-корр. АН и АПН СССР Л.Г.Воронина (20—22 сентября 1988 г.). — М., 1988. — Ч. 2. — С. 56—57.
 6. Нетопина С.А. Показатели свойств основных нервных процессов школьников в зависимости от возраста и пола // Гигиена и санитария. — 1988. — № 6. — С. 16—18.
 7. Фарбер Д.А., Бетелеа Т.Г. Структурно-функциональная организация сенсорного обеспечения познавательной деятельности в онтогенезе ребенка // Принципы и механизмы деятельности мозга человека: Тез. докл. 2-й Всес. конф. (Ленинград, декабрь 1989). — Л.: Наука, 1989. — С. 183—184.
 8. Фарбер Д.А., Дубровинская Н.В. Формирование психофизиологических функций в онтогенезе // Механизмы деятельности мозга человека. — Л.: Наука, 1988. — Ч. 1. — С. 426—454.
 9. Фарбер Д.А., Дубровинская Н.В. Функциональная организация развивающегося мозга (возрастные особенности и некоторые закономерности) // Физиол. человека. — 1991. — 17, № 5. — С. 17—27.
 10. Фарбер Д.А., Корниченко И.А., Сонькин В.Д. Физиология школьника. — М.: Педагогика, 1990. — 64 с.
 11. Хильченко А.С., Молдавська С.І., Кольченко Н.В. Рухомість основних нервових процесів у дітей різного віку // Фізіол. журн. — 1962. — 8, № 4. — С. 4456—462.
 12. Хрипкова А.Г., Фарбер Д.А. Физиологические особенности растущего организма // XV съезд Всес. физиол. общ. им. И.П.Павлова. (Кишинев, 1987): Тез. докл. на пленарных засед. симпоз. и заседаниях «круглых столов». — Л.: Наука, 1987. — Т. 1. — С. 76—78.
 13. Черетяйко О.Д., Галантюк С.І., Шуст І.В. і др. // Порівняльна характеристика функціональних особливостей центральної нервової системи першокласників 6—7 річного віку в зв'язку з їх «шкільною зрілістю» і розумовою працездатністю: 36. матер. XIII з'їзду укр. фізіол. тов-ва ім. І.П.Павлова (Харків, 17—21 вересня 1990 р.) — К.: Наук. думка, 1990. — Т. 1. — С. 180.

Ин-т физиологии им. А.А.Богомольца
НАН Украины, Киев

Матеріал надійшов
до редакції 14.07.93