

На правах рукописи

ПЛОТНИКОВА Марина Васильевна

**СВОЙСТВА ВЫСШЕЙ
НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
У ДЕТЕЙ 6-17 ЛЕТ СЕВЕРНОГО ГОРОДА**

03.00.13 – физиология человека и животных

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Тюмень 1998

Диссертация выполнена на кафедре анатомии и физиологии человека и животных Тюменского государственного университета

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

доктор медицинских наук,
профессор **Владимир Сергеевич Соловьев**

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

доктор биологических наук,
профессор **Александр Петрович Исаев**
доктор медицинских наук,
профессор **Виктор Александрович Демидов**

ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:

Тюменская государственная медицинская академия

Защита состоится "5" ноября 1998 года в 10 часов на заседании диссертационного совета К 064. 23. 08 по присуждению ученой степени кандидата биологических наук в Тюменском государственном университете по адресу: 625043, Тюмень, ул. Пирогова, 3

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки Тюменского государственного университета

Автореферат разослан "1" октября 1998 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук

 **Н. Н. Гребнева**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. На севере Тюменской области идет интенсивный процесс формирования новой человеческой популяции. В основе лежит создание нового биологогенетического стереотипа и психофизиологического потенциала. Столь многофакторный механизм заставляет исследовать большое количество показателей состояния человека, отражающих его эндоэкологию, а также учитывать экзэкологические параметры.

Сейчас на севере области уже появилось на свет второе поколение. Эти дети, родившиеся в условиях Западной Сибири, несут в себе накопленный предками положительный и отрицательный адаптационный потенциал.

В большинстве случаев сочетания антропогенных и природных факторов носят дискомфортный или экстремальный характер, заставляющий организм человека в течение нескольких поколений функционировать в состоянии адаптационного напряжения. В первую очередь перенапряжение и срывы возникают в системе организации высших форм поведения человека.

На первых этапах освоения нефтегазового комплекса детальному изучению подвергалось взрослое производительное население. Недостаток внимания детям на начальном этапе становления медико-биологической науки Тюменского региона привел к тому, что онтогенез и филогенез, фундаментальные механизмы развития человека, роль семьи, школы, других социальных факторов в этих процессах и на настоящий момент изучены недостаточно.

Практически отсутствуют данные об особенностях состояния и развития высшей нервной деятельности детей тюменской популяции. С целью компенсации недостатка сведений социально-физиологического и социально-психологического характера, кафедрой анатомии и физиологии человека и животных Тюменского госуниверситета в течение последних 10 лет проводятся целенаправленные комплексные исследования роста, развития и функционального состояния детей дошкольных и школьных учреждений на территориях северных округов и юга Тюменской области.

Исследования проводились на протяжении 1994-1998 гг. в различных образовательных учреждениях г. Когалыма Ханты-Мансийского автономного округа.

Цель и задачи исследования. Цель исследования заключалась в изучении некоторых параметров высшей нервной деятельности и свойств нервных процессов дошкольников и школь-

ников г. Когалыма в зависимости от длительности проживания на Севере.

Для достижения цели исследования были поставлены и решены следующие задачи:

1. Изучить психоэмоциональное состояние (ПС), функциональную асимметрию полушарий (ФАП), подвижность-инертность торможения и возбуждения, время простых сенсомоторных реакций (ВЗМР и ВСМР) детей северной популяции.

2. Исследовать у детей подвижность нервных процессов для дифференцировки в условиях северного города и с помощью этих данных определить соотношение подвижных и медлительных школьников различного возраста.

3. Исследовать влияние длительности проживания на Севере на состояние ЦНС и ВНД детей.

4. Оценить возможное влияние микросоциальных условий в дошкольных и школьных учреждениях на состояние вышеперечисленных параметров путем сравнения свойств ВНД и ЦНС у детей из разных образовательных учреждений г. Когалыма.

5. Оценить адекватность применения комплексного прибора "активациометр АЦ-6У" для изучения свойств ВНД и ЦНС детей северного города.

Научная новизна исследования. Впервые определены физиологические и психофизиологические показатели состояния и возрастной динамики ВНД у детей нестабильной популяции с 6 до 17 лет, развивающихся в условиях малого северного города. Впервые установлено, что у детей дошкольного и младшего школьного возраста скорость сенсомоторных реакций обычно ниже в сравнении с принятой возрастной нормой. Показано, что у старших школьников ВЗМР практически сравнивается с аналогичными параметрами у школьников европейского севера, а ВСМР остается на более низком уровне. Дети ДОО и школ северного города характеризовались высокими значениями психоэмоционального состояния и сдвигом показателя вегетативной регуляции в симпатическую сторону. Впервые для изучения высшей нервной деятельности и свойств центральной нервной системы на Севере использовался комплексный прибор активациометр. Установлена адекватность прибора для исследования физиологических и психофизиологических свойств ВНД детей в образовательных учреждениях на Севере.

Практическая значимость исследования. Получены объективные данные о региональных психофизиологических показа-

телях детей, которые могут стать базисом для разработки региональных критериев развития и состояния ЦНС и ВНД детей северной популяции. Оценочные таблицы использованы в образовательных учреждениях г. Когалыма. Разработана методика выявления медлительных и подвижных детей. Показана целесообразность практического применения некоторых методов для изучения и коррекции психофизиологических свойств северных детей в образовательных учреждениях с различной степенью социальной состоятельности. Обосновано включение в число изучаемых показателей мониторинга развития детей дошкольного и школьного возраста на Севере параметров ВНД с помощью активациометра.

Исследования выполнены по приоритетному направлению 4: 4.3.1. и 4.3.5. фундаментальных исследований по теме: "Разработка и внедрение системы непрерывного мониторинга и коррекции развития и здоровья детей", входящей в программу "Интеграция" РАН и Министерства общего и профессионального образования РФ в рамках ЕЗН Министерства общего и профессионального образования. Грант "Изучение физиологических и морфологических закономерностей физического развития и функционального состояния детей-аборигенов I, II поколений", регистрационный номер 01. 9. 70 009232.

Работа является частью комплексных программ "Создание системы оценки, контроля и непрерывной коррекции здоровья населения нестабильной популяции в экологических условиях Севера" и "Школа добра, здоровья и радости" (осуществляется в школе № 1 г. Когалыма), реализуемых в рамках региональной программы "Здоровье детей на Севере".

Положения, выносимые на защиту.

1. Основные отличия показателей ВНД и ЦНС детей г. Когалыма в сравнении с принятой возрастной нормой состоят в более низких показателях анализаторных функций и более высоких показателях вегетативных функций и их регуляции.

2. Школьники г. Когалыма характеризуются высоким психоэмоциональным напряжением. У старших детей уровень психоэмоционального состояния ниже. У мальчиков, родившихся на Севере, уровень ПС выше, чем у мальчиков, проживающих на Севере менее трех лет.

3. Количество медлительных детей среди школьников г. Когалыма практически равняется общепринятому. У медлительных детей г. Когалыма в сравнении с детьми со средней и

большой подвижностью нервных процессов чаще встречаются симпатические варианты ВИК (Вегетативный индекс Кердо).

4. На состояние ВНД детей г. Когалыма оказывают влияние социальные факторы, так как в менее социально благополучных образовательных учреждениях параметры ВНД были хуже, чем в более социально благополучных школах и ДОУ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, главы собственных исследований и их обсуждения и выводов. Список цитируемой литературы включает 292 источника, в том числе 30 на иностранных языках. Работа изложена на 165 страницах, иллюстрирована 46 таблицами, 4 рисунками и 16 приложениями.

Апробация работы. Основные положения работы представлены на семинаре "Социально-гигиенический мониторинг в Тюменской области" (Тюмень, 1997), международном научном симпозиуме "Дети и олимпийское движение" (Тюмень, 1997), научно-практической конференции "Здоровый образ жизни: реабилитация, физическая культура и спорт в условиях Крайнего Севера и Сибири" (Надым, 1997), всероссийской научно-практической конференции "Социокультурная динамика ХМАО сегодня и в перспективе 21 века: федеральный и региональный аспект" (Сургут, 1998), на XVII съезде Всероссийского физиологического общества им. И. П. Павлова (Ростов-на-Дону, 1998), на международной конференции «Адаптация организма к природным и экосоциальным условиям среды» (Бишкек, 1998).

По результатам работы опубликованы 8 тезисов и 1 статья.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе приняли участие 1583 ребенка в возрасте от 6 до 17 лет. Дети были разделены на группы в зависимости от пола и возраста. Дети обучались в ДОУ "Березка", ДОУ "Почемучка", начальной школе №4 и средних школах № 1, № 3, № 8 г. Когалыма. Школы №№ 3, 8 и ДОУ "Почемучка" расположены непосредственно в г. Когалыме. Школы № 1, № 4 и ДОУ "Березка" расположены в рабочем поселке, где проживают в основном семьи рабочих промышленных предприятий, а также семьи рабочих, трудящихся по вахтовому методу. Социальные условия в поселке намного хуже. Здесь расположены старые дома, качество воды не соответствует санитарным нормативам, плохо развита социальная инфраструктура. Школа № 4 – на-

чальная, окончив 3-й или 4-й класс дети переходят в школу № 1. В школе № 1 разработана и реализуется долгосрочная комплексная медико-биологическая и педагогическая программа под названием “Школа добра, здоровья и радости”. В нее входят, в частности, увеличение двигательного режима детей, дифференцированный подход к обучению, дети получают в школе витамины и адаптогены (имеется фитобар) и т. п. Школа № 8 – гимназия, расположенная в новом, хорошо оборудованном здании, учатся здесь дети из семей достаточно обеспеченных. Школа № 3 – обычная общеобразовательная школа.

Основной массив фактических данных нами был получен с помощью комплексного прибора активациометра (патент РФ № 2000082 на изобретение “Устройство для физиологических исследований” и патент РФ № 2018265 на изобретение “Способ оценки психофизиологических процессов”). Он включает в себя 6 устройств, позволяющих осуществить широкий спектр психологической и медицинской диагностики. Нами использовались два: устройство для определения активации и функциональной асимметрии полушарий головного мозга; кинематометр, использующийся для определения подвижности-инертности нервной системы и баланса нервных процессов.

Для исследования функционального состояния нервной системы детей применялись следующие методы:

1. Исследование психоэмоционального состояния, осуществлявшееся с помощью активациометра АЦ-6У;

2. Исследование функциональной асимметрии полушарий, осуществлявшееся с помощью активациометра АЦ-6У (в основе метода лежит сравнение КГР на обеих ладонях);

3. Исследование подвижности-инертности нервных процессов, проводившееся с помощью кинематометра, входящего в комплект прибора АЦ-6У;

4. Исследование уравновешенности нервных процессов, проводившееся путем сравнения подвижности-инертности процесса возбуждения и процесса торможения;

5. Исследование времени простой зрительно-моторной и слухомоторной реакций с помощью хронорефлексометра;

6. Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы на примере регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы (расчет ВИК)

Дополнительно нами была разработана методика для выявления детей с различной подвижностью нервных процессов (медлительных и подвижных).

В связи с поставленными задачами дети были разделены на группы в зависимости от пола, возраста, образовательного учреждения, срока проживания на Севере, подвижности нервных процессов. В каждой группе рассчитывались средние значения параметров, а также ошибка средней арифметической, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации. Выявление межгрупповых различий производили при помощи коэффициента Стьюдента. Дополнительно рассчитывались корреляционные связи между параметрами.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Результаты исследования ФАП

ФАП – одна из фундаментальных особенностей работы головного мозга, в основе которой лежит различная химическая, структурная и пространственно-временная организация сенсорных и двигательных систем правого и левого полушарий мозга, их неоднозначные связи с подкорковыми структурами, заложенные генетически и развивающиеся в процессе онтогенеза (Пожарская Е. Н., 1996; Лукьянова В. Н., 1996).

Многие авторы указывают на различные роли каждого полушария в адаптационных процессах (Хаснулин В. И., 1992; Летуин В. П., 1992, 1997).

В таблице 1 представлены результаты исследования ФАП у мальчиков и девочек в зависимости от возраста. Как видно из таблицы, возрастных и половых различий по этому признаку не выявлено. Для большинства обследованных групп характерна межполушарная уравновешенность.

Влияния условий обучения и северного стажа на показатель ФАП нами не выявлено.

Таблица 1

Значения показателя ФАП у детей 6-17 лет г. Когалыма, М±т

Пол		Мальчики	Девочки
Возраст			
	1	2	3
6 лет		-10,33±2,345 n=31	-6,90±2,53 n=18
7 лет		-4,06±1,85 n=99	-4,05±1,17 n=95
8 лет		-4,36±2,28 n=93	-2,06±1,36 n=62

1	2	3
9 лет	0,0±3,24 n=82	-5,52±1,95 n=83
10 лет	-2,53±1,53 n=93	-2,82±1,23 n=111
11 лет	-2,29±1,81 n=56	-5,05±1,75 n=56
12 лет	-6,30±2,34 n=34	-4,87±2,18 n=43
13 лет	-4,86±2,03 n=32	-2,60±1,43 n=48
14 лет	-3,0±1,68 n=32	-2,26±1,77 n=74
15 лет	-8,82±1,93 n=83	-5,75±1,66 n=129
16 лет	-3,39±1,99 n=48	-4,98±1,82 n=63
17 лет	-5,15±2,64 n=29	-1,51±1,59 n=54

3.2. Результаты исследования ПС

Процесс адаптации осуществляется на основе формирования функциональной системы с участием многих интегральных компонентов, в том числе специфических – сенсорного, моторного, физического, интеллектуального; неспецифических – уровня активации ЦНС, эмоционального тонуса, вегетативного обеспечения и др. (Юревиц А. Ж., Бриедис Ю. Э., Кашкина Л. А. и др., 1985).

Как видно из таблицы 2, для всех возрастных групп были характерны высокие и очень высокие значения ПС.

На основании анализа полученных данных мы выделили следующие характерные особенности психоэмоционального состояния у детей г. Когалыма: практически во всех возрастно-половых группах значения ПС соответствовали высокому и очень высокому уровню; наибольшие значения ПС наблюдались у младших школьников (7-10 лет), у старших детей уровень снижался; у девочек не выявлено влияния на уровень ПС северного стажа или условий обучения (за одним исключением – у девочек-дошкольниц ПС ниже, чем у первоклассниц); у мальчиков-дошкольников ПС также было более низким, чем у первоклассников, уровень ПС у старших мальчиков из школы № 3 был ниже, чем в школах № 1 и № 8; во многих случаях у мальчиков, родившихся на Севере, уровень ПС выше, чем у детей в

начальные сроки жизни в условиях Севера.

Таблица 2

Значения показателя ПС у детей 6-17 лет г. Когалыма, $M \pm m$, усл. ед.

Возраст \ Пол	Мальчики	Девочки
6 лет	126,0 $\pm$ 11,79 n=31	107,08 $\pm$ 12,85 n=18
7 лет	165,05 $\pm$ 11,98 * n=99	155,65 $\pm$ 10,22 ** n=95
8 лет	175,37 $\pm$ 13,27 n=93	165,09 $\pm$ 11,31 n=62
9 лет	180,18 $\pm$ 18,06 n=82	137,67 $\pm$ 13,19 • n=83
10 лет	162,25 $\pm$ 9,15 n=93	154,56 $\pm$ 8,98 n=111
11 лет	153,08 $\pm$ 9,56 n=56	138,73 $\pm$ 7,75 n=56
12 лет	134,44 $\pm$ 11,11 n=34	146,46 $\pm$ 12,97 n=43
13 лет	122,25 $\pm$ 10,53 n=32	129,20 $\pm$ 8,89 n=48
14 лет	120,32 $\pm$ 11,89 n=52	145,84 $\pm$ 10,46 n=74
15 лет	129,0 $\pm$ 9,17 n=83	112,11 $\pm$ 6,64 ** n=129
16 лет	111,43 $\pm$ 8,01 n=48	106,24 $\pm$ 8,585 n=63
17 лет	121,30 $\pm$ 15,27 n=29	129,85 $\pm$ 9,245 * n=54

Примечание: * — достоверность возрастных различий при $p < 0.05$; ** — достоверность возрастных различий при $p < 0.01$; • — достоверность половых различий при $p < 0.05$

Известно, что реализация мотиваций в форме полноценной физиологической эмоции проходит через стадию эмоционального состояния. Эмоциональное состояние, таким образом, позволяет предполагать степень функциональной готовности центральных нервных механизмов предстоящей эмоции у школьников. Если учесть, что наиболее признанной является информационная теория П. В. Симонова, становится очевидным, что уровень психоэмоционального состояния будет в большей мере характеризовать способность ребенка оценивать и усваивать обучающую информацию.

Столь высокие значения ПС можно объяснить напряжением регуляторных механизмов у детей. Здесь сказываются суровые

климатические условия (Грибанов А. В., Волокитина Т. В., Самодова О. В., 1995; Быстров А. Н., 1997).

В обследованных нами ДОУ и школах присутствовали все основные негативные факторы (информационная перегрузка, дефицит времени, высокая мотивация учащихся, компьютеризация и др.), способные вызвать информационные неврозы, неблагоприятные санитарно-гигиенические условия (пыль, шум, искусственное освещение, гипокинезия, несоответствие мебели росту учащихся и др.), осложненные неблагоприятным влиянием на организм климатогеографических условий Севера.

О роли климатогеографических условий Севера в развитии различных психоэмоциональных, аффективных расстройств сообщают и многие иностранные авторы (Hellekson C. J., 1989; LaCoste V., Wirz-Justice A., 1989; Putilov A. A., Danilenko K. V., Volf N. V. et al., 1991).

Во многих работах говорится о несовершенстве, генерализованности регуляторных активирующих систем у детей. Установлено, что основным онтогенетическим направлением формирования системной организации структур мозга является переход от их генерализованного вовлечения к избирательному функциональному взаимодействию нервных центров и локальной активации. В 7-10-летнем возрасте в ситуации ожидания сигнала (готовности к действию) отмечена генерализованная активация по данным ЭЭГ; к 16-17 годам складывается взрослый тип локальной активации (Фарбер Д. А., Дубровинская Н. В., 1991, 1993, 1997; Шеповальников А. Н., Цицерошин М. Н., Погосян А. Л., 1997). Приведенные данные совпадают по временным границам с нашими результатами.

С другой стороны, мы не можем исключить и приобретенного тренирующего эффекта учебного процесса на показатели ВНД школьников.

3.3. Результаты исследования ВИК

Этот индекс оценивает баланс влияний симпатического и парасимпатического отделов вегетативной НС в регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС). СССР – лимитирующая система организма, обладающая большим значением в осуществлении адаптационных процессов. Поэтому по вегетативному индексу Кердо можно оценить состояние организма в целом и вегетативной НС в частности.

В таблице 3 приведены результаты исследования ВИК у детей г. Когалыма.

Таблица 3

Значения показателя ВИК у детей 6-17 лет г. Когалыма, $M \pm m$

Возраст \ Пол	Мальчики	Девочки
6 лет	20,91 $\pm$ 3,62 n=31	13,115 $\pm$ 4,57 n=18
7 лет	28,45 $\pm$ 4,53 n=99	32,124 $\pm$ 1,60 *** n=95
8 лет	29,10 $\pm$ 1,53 n=93	27,48 $\pm$ 2,09 * n=62
9 лет	22,29 $\pm$ 1,09 *** n=82	27,10 $\pm$ 1,29 ** n=83
10 лет	24,47 $\pm$ 1,46 n=93	26,94 $\pm$ 1,09 n=111
11 лет	24,62 $\pm$ 2,05 n=56	27,94 $\pm$ 1,76 n=56
12 лет	25,01 $\pm$ 2,21 n=34	22,92 $\pm$ 2,23 n=43
13 лет	13,09 $\pm$ 2,71 ** n=32	19,88 $\pm$ 2,21 n=48
14 лет	8,78 $\pm$ 2,10 n=52	10,28 $\pm$ 1,73 *** n=74
15 лет	4,58 $\pm$ 1,68 n=83	7,75 $\pm$ 1,28 n=129
16 лет	-0,33 $\pm$ 3,15 n=48	4,69 $\pm$ 2,505 n=63
17 лет	0,10 $\pm$ 2,28 n=29	10,58 $\pm$ 2,16 n=54

Примечание: * — достоверность возрастных различий при $p < 0.05$; ** — достоверность возрастных различий при $p < 0.01$; *** — достоверность возрастных различий при $p < 0,001$; • - достоверность половых различий при $p < 0.01$

На основании проведенного анализа данных мы выявили следующие особенности вегетативной регуляции деятельности CCC у детей г. Когалыма: у младших школьников высокие значения ВИК свидетельствовали о значительном преобладании симпатического влияния в регуляции гемодинамики; с возрастом наблюдалось уменьшение количества симпатических вариантов ВИК среди детей обоего пола; у девочек всех возрастов симпатическое влияние было более выражено, чем у мальчиков. Не выявлено влияние северного стажа на характер вегетативной регуляции. Влияния на показатели ВИК условий обучения не обнаружено.

Высокий уровень функционирования симпатического звена характеризует напряжение механизмов адаптации у школьников-северян, особенно на начальном этапе обучения. Уместно предположить, что это результат совместного влияния условий обучения и климатогеографических условий Севера. Роль школы, видимо, особо значима в сглаживании стрессовой ситуации.

3.4. Результаты исследования подвижности нервных процессов с помощью кинематометрической методики

В большинстве обследованных групп величины показателей подвижности-инертности возбуждения и подвижности-инертности торможения свидетельствовали о высокой и средней инертности этих процессов. В большинстве случаев подвижность нервных процессов среди мальчиков была несколько выше, чем среди девочек. Возрастных изменений, на которые указывал Е. П. Ильин, нами не выявлено.

Нужно отметить, что детям-дошкольникам не всегда удавалось справиться с заданием. Даже многим семилетним дошкольникам это не удалось, в то время как большинство семилетних первоклассников с заданием справилось. Следовательно, даже непродолжительное обучение в школе значительно развивает в детях способность следовать инструкции. На основании полученных нами данных мы считаем, что использование этой методики для работы с детьми младше 7 лет и не обучающимися в школе, нецелесообразно.

В ходе анализа результатов кинематометрии мы выявили следующие характерные черты показателей подвижности-инертности торможения и возбуждения у детей г. Когалыма: большинство детей обладало инертными процессами (длительное сохранение очага возбуждения или торможения); большинство детей продемонстрировали уравновешенность нервных процессов. Мы не выявили достоверного влияния на показатели подвижности-инертности возбуждения и торможения ни условий обучения, ни северного стажа.

Показатели подвижности-инертности возбуждения и торможения у детей когалымцев отличались столь значительной вариабельностью, что это ставит под сомнение целесообразность использования этой методики для характеристики особенностей ВНД детей северной популяции. Тем не менее, кинематометрическая методика оказалась весьма полезной для составления индивидуального портрета каждого ребенка.

3.5. Результаты исследования времени сенсомоторных реакций

В таблице 4 приведены результаты исследования ВЗМР, а в таблице 5 – значения ВСМР у детей г. Когалыма.

Таблица 4

Значения времени ЗМР у детей 6-17 лет г. Когалыма, М±т, мс

Возраст \ Пол	Мальчики	Девочки
6 лет	476,56±22,27 *** n=31	537,40±39,725 ** n=18
7 лет	361,10±10,69 *** n=99	396,97±9,92 *** • n=95
8 лет	345,76±7,20 n=93	371,08±12,13 n=62
9 лет	320,48±5,18 ** n=82	350,10±6,90 *** n=83
10 лет	307,81±5,28 n=93	330,36±5,73 * ** n=111
11 лет	306,08±7,65 * n=56	325,24±8,81 n=56
12 лет	282,63±8,50 * n=34	321,94±10,415 ** n=43
13 лет	259,27±7,44 n=32	305,30±9,40 *** n=48
14 лет	261,28±6,38 n=52	278,40±7,065 * n=74
15 лет	260,47±9,17 n=83	277,52±5,30 n=129
16 лет	251,44±6,33 n=48	279,14±5,52 ** n=63
17 лет	280,55±7,99 ** n=29	277,41±5,82 n=54

Таблица 5

Значения времени СМР у детей 6-17 лет г. Когалыма, М±т, мс

Возраст \ Пол	Мальчики	Девочки
1	2	3
6 лет	507,84±21,09 *** n=31	546,02±30,46 n=18
7 лет	409,69±10,76 * n=99	443,31±9,09 ** n=95
8 лет	375,31±7,33 *** n=93	411,62±13,10 n=62

1	2	3
9 лет	341,05±6,83 n=82	369,86±7,83 **• n=83
10 лет	338,20±7,36 n=93	363,66±6,82• n=111
11 лет	312,26±6,71 * n=56	365,21±8,025•• n=56
12 лет	302,58±8,21 n=34	341,49±10,95• n=43
13 лет	308,66±9,11 n=32	333,70±10,04 n=48
14 лет	287,14±6,79 n=52	299,25±7,26 ** n=74
15 лет	285,60±6,25 n=83	294,31±6,28 n=129
16 лет	278,24±6,98 n=48	294,27±5,64 n=63
17 лет	299,35±11,99 n=29	300,08±7,405 n=54

Примечание (к табл. 4 и 5): * — достоверность возрастных различий при $p < 0,05$; ** — достоверность возрастных различий при $p < 0,01$; *** — достоверность возрастных различий при $p < 0,001$; • — достоверность половых различий при $p < 0,05$; •• — достоверность половых различий при $p < 0,01$; ••• — достоверность половых различий при $p < 0,001$

В развитии подвижности нервных процессов в зрительном анализаторе мы наблюдали 4 этапа: рост подвижности от 6 к 10 годам; отсутствие изменений в 10-11 лет у мальчиков и 10-12 лет у девочек; затем снова заметный прирост в 11-13 лет у мальчиков и в 12-14 лет у девочек; отсутствие изменений в старших возрастных группах (у 17-летних юношей результаты несколько ухудшались).

На графике (рис. 1) виден очевидный параллелизм становления усредненных величин латентных периодов ЗМР у мальчиков и девочек от 6 до 11 лет. Но в дальнейшем подвижность у мальчиков и девочек развивалась не одинаково: у девочек наблюдалось отставание на год в начале очередных этапов.

В развитии подвижности нервных процессов в слуховом анализаторе мы также наблюдали 4 этапа, но выраженных менее четко: заметный рост подвижности от 6 к 9 годам; отсутствие изменений у мальчиков в 9-10 лет, в 9-11 лет у девочек; увеличение подвижности к 14 годам и у мальчиков, и у девочек; отсутствие изменений в старших возрастных группах. В 10-14 лет также наблюдалось отставание девочек от мальчиков в начале следующего этапа развития.

Любопытно, что и у мальчиков, и у девочек к 17 годам результаты снижались (особенно ВЗМР у юношей). Л. М. Бажанова, Н. В. Огарышева (1996) указывали на снижение интенсивности умственной работы и у мальчиков, и у девочек к 11 классу и объясняли это незавершением развития нейрцитологии высших отделов мозга и связанным с этим несовершенством регуляторных механизмов, обеспечиваемых названными высшими нервными структурами.

Таким образом, наибольшие различия между мальчиками и девочками по показателю длительности латентных периодов простых реакций наблюдались в 10-14-летнем возрасте. Что касается межаNALизаторных различий, то практически во всех возрастно-половых группах наблюдалась большая подвижность в зрительном анализаторе, что хорошо видно на рисунке 1. Учитывая новизну полученных данных и слабую изученность вопроса считаем важным провести краткий анализ путем сравнения собственных результатов со сведениями, приводимыми другими авторами. Так, наши результаты не совпадают с данными В. Н. Лукьяновой (1996) и Ю. Г. Солонина (1998), которые обнаружили, что подвижность нервных процессов в слуховом анализаторе выше, чем в зрительном.

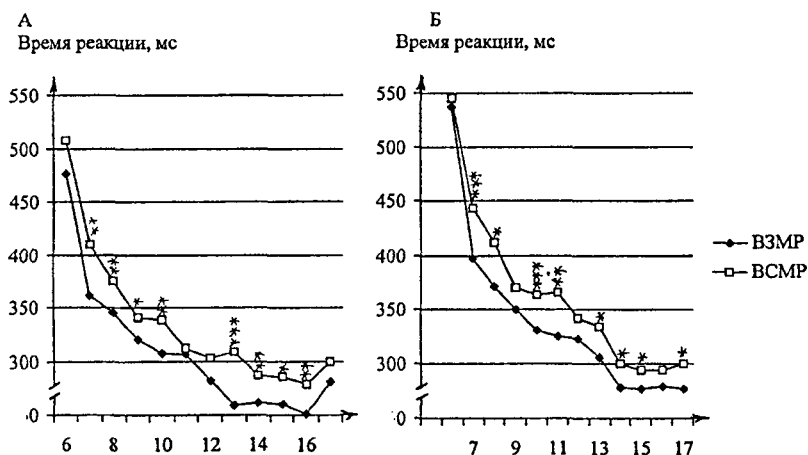


Рис. 1. Значения показателей ВЗМР и ВСМР у детей г. Когалыма 6-17 лет; А — мальчики, Б — девочки

Примечание: * — достоверность межаNALизаторных различий при $p < 0,05$; ** — при $p < 0,01$; *** — при $p < 0,001$

В статье В. И. Агаркова (1987) приведены данные по показателю ВЗМР у младших школьников г. Донецка. Величина ВЗМР составляла от $228,3 \pm 1,7$ до $244,1 \pm 3,0$ мс. Результаты младших школьников г. Когалыма достоверно ниже ($p < 0,001$).

В литературе имеются сведения о величине ВЗМР у уральских мальчиков и юношей (Филатова Н. П., Горская И. Ю., Сунгулова Л. А., 1997; Филатова Н. П., Судат М. И., Герман Л. С., 1997). Проведя сравнение, мы выявили достоверно более низкие результаты у мальчиков и юношей г. Когалыма.

В статьях Солонина Ю. Г. (1996а, 1996б) указывается на замедление сенсомоторных реакций, особенно СМР, у школьников-северян, жителей Респ. Коми. В статье за 1998 год Ю. Г. Солонин приводит данные обследования постоянных жителей севера (Респ. Коми, $65^{\circ}1'$ с. ш.), в том числе школьников 9-17 лет. Результаты когалымских детей по ВЗМР и ВСМР достоверно хуже, чем у детей Респ. Коми ($p < 0,001$). Особенно велика разница в скорости СМР.

И у мальчиков, и у девочек в 7-8 лет значения ВЗМР в начальные сроки (1-3 года) и в дальнейшем (4-7 лет) не отличались, а ВСМР с увеличением срока ухудшалось. У 8-летних детей, проживающих на Севере более 7 лет, результаты были хуже, чем в предыдущей группе, но не отличались от результатов детей с малым сроком проживания на Севере. В старших возрастных группах с увеличением срока проживания на Севере ВЗМР и ВСМР, как правило, либо не изменялись, либо улучшались. Результаты детей, родившихся на Севере, от результатов других групп заметно не отличались, за исключением 10-11-летних девочек, у которых ВЗМР и ВСМР были намного ($p < 0,01$) хуже, чем у девочек, проживших на Севере более 7 лет. Можно предположить, что влияние Севера больше сказывается на СМР.

Большая часть детей обладала средней подвижностью нервных процессов как в зрительном, так и в слуховом анализаторах. Детей с очень высокой подвижностью нервных процессов в зрительном или слуховом анализаторах практически не обнаружено. Дети с очень низкой подвижностью в зрительном анализаторе имелись почти во всех возрастно-половых группах и составляли от 2,15 до 7,41% среди мальчиков и от 1,61 до 6,25% среди девочек. Детей с очень низкой подвижностью нервных процессов в слуховом анализаторе также было мало, но они

встречались практически во всех возрастно-половых группах и составляли от 1,85 до 10,34% среди мальчиков и от 1,79 до 6,25% среди девочек. Детей с подвижностью нервных процессов выше и ниже среднего выявлено примерно одинаковое количество (от 10 до 20%). Половых и возрастных различий мы не выявили, а это означает, что во всех возрастных группах имелись дети, нуждающиеся в особом внимании педагога.

В последние годы появилось много работ, посвященных детям с различной подвижностью нервных процессов и трудностям, испытываемым ими в обучении (Горев А. С., Параничева Т. М., 1989; Антропова М. В., Бородкина Г. В., Кузнецова Л. М. и др., 1997).

В работах М. В. Антроповой с соавторами выделяются две противоположные группы – медлительные и подвижные дети. Авторы указывают, что подобное разделение сохранялось на всем протяжении обучения в школе, а также в дошкольном возрасте. Эти группы характеризовались различными уровнями и динамикой их умственной работоспособности, утомления и показателями вегетативного обеспечения. Значения вариант условно-рефлекторных, психофизиологических и психологических показателей у медлительных детей находятся за пределами М-σ, тогда как у их подвижных сверстников – за границей М+ σ (Антропова М. В., Манке Г. Г., Бородкина Г. В. и др., 1994).

Навязывание высокого темпа работы, подачи информации учителем существенно снижает производительность труда медлительных школьников, приводит к выраженному и резко выраженному их утомлению, тогда как на подвижных учащихся особого отрицательного воздействия не оказывает.

В работах М. В. Антроповой с соавт. в качестве объективных признаков, подтверждающих педагогические характеристики двигательных и учебных действий (ДД) каждого школьника, были взяты показатели умственной работоспособности и ВЗМР. Во всех возрастных группах была установлена четкая зависимость величин латентных периодов сенсомоторных реакций от педагогических характеристик ДД.

На основании этого свою методику выявления медлительных и подвижных детей, описанную в главе 2 настоящей работы, мы построили на определении ВЗМР.

В связи с этим мы сочли необходимым исследовать состояния изучаемых параметров в 3 группах: детей, которые в дальнейшем

мы будем называть: подвижные, медлительные и средние.

В первую очередь мы рассмотрели значения скорости сенсомоторных реакций. И медлительные, и подвижные дети отличались от средних очень значительно, достоверность этих различий доказана на очень высоком уровне значимости ($p < 0,001$).

Достоверных различий по показателю подвижности-инертности возбуждения и торможения получено не было, но мы уже упоминали о том, что этот признак отличался большой вариабельностью.

Высокие значения ПС в группах подвижных мальчиков и девочек в младших и средних возрастных группах мы склонны объяснять напряжением психоэмоциональной регуляции вследствие необходимости выстраивать свое поведение в соответствии с инструкцией, правилами. Связь инертности нервных процессов и высокая способность следовать инструкции известна давно. Но ПС у медлительных детей с возрастом изменялось мало, что свидетельствовало о состоянии напряжения.

В группах подвижных мальчиков 7-9 и 10 лет наблюдались самые высокие значения ВИК. В дальнейшем (12-17 лет) у подвижных мальчиков отмечались минимальные значения ВИК среди сравниваемых групп. В группах средних мальчиков значения ВИК также были средними по отношению к другим группам. В группах медлительных мальчиков 6-9 лет значения ВИК были самыми низкими. В дальнейшем в этой группе регистрировались самые высокие среди сравниваемых групп значения этого показателя. Среди девочек наблюдались примерно такие же соотношения, но не столь четко выраженные.

Мы полагаем, что полученные результаты объясняются теми же причинами: в младших классах наибольшее напряжение испытывают более подвижные дети вследствие необходимости контролировать свое поведение в соответствии с навязанной инструкцией и резким ограничением двигательной активности; с возрастом умение следовать инструкции совершенствуется и на первый план выходит напряжение, испытываемое медлительными детьми в попытках успеть за слишком быстрым для них темпом процесса обучения и необходимостью усваивать слишком большие блоки информации (величина информационного блока, который способен переработать и усвоить ребенок, также зависит от подвижности нервных процессов).

ВЫВОДЫ

1. Параметры функционального состояния высших нервных механизмов у детей г. Когалыма отличаются от принятых возрастных нормативов. У детей дошкольного и младшего школьного возраста показатели анализаторных функций (ВЗМР и ВСМР) обычно ниже в сравнении с принятой возрастной нормой. Напротив, ПС и ВИК имеют более высокий уровень. У старших школьников ВЗМР практически сравнивается с аналогичными параметрами у школьников европейского севера, а ВСМР остается на более низком уровне.

2. Показатель вегетативной регуляции (ВИК) у школьников г. Когалыма находился на уровне симпатической границы физиологической нормы. Преобладание симпатического регулирования больше выражено у девочек. От младшего к старшему школьному возрасту происходило приближение ВИК к нейтральному уровню гомеостатирования. Симпатическая регуляция заметнее превалировала у девочек по сравнению с мальчиками. У старших школьников наряду с симпатическим преобладанием нарастает число парасимпатических вариантов ВИК.

3. Для детей г. Когалыма, особенно младших школьников, были характерны высокие значения показателя ПС, свидетельствующие о наличии эмоционально-психического напряжения. У 7-летних мальчиков и девочек уровень ПС был выше, чем у 6-летних, что, видимо, связано с обучением в школе. У старших детей уровень ПС был ниже, чем у семилетних, сохраняясь на уровне выше оптимального. Длительность проживания на Севере влияет на уровень ПС: у мальчиков, родившихся в г. Когалыме, уровень ПС был выше, чем у мальчиков, проживающих на севере менее 3 лет.

4. Состояние анализаторных систем у школьников г. Когалыма демонстрировало биологически закономерную оптимизацию их функций. Прирост скорости ЗМР от 1-го к 11 классу составил 41,13% у мальчиков и 48,38% у девочек, СМР соответственно — 41,05% и 45,04%.

5. Медлительные дети среди школьников г. Когалыма встречались с той же частотой, как и в других популяциях. У медлительных детей с возрастом количество симпатических вариантов ВИК было больше, чем у подвижных детей.

6. У большинства детей г. Когалыма выявлялась межполушарная уравновешенность или отмечалось небольшое преобладание функциональной активности правого полушария.

7. Социальный фактор оказывал влияние на вегетативную регуляцию функций школьников. В более благоприятных социально-гигиенических условиях школы № 8 и ДОУ "Березка" симпатическое преобладание было выражено меньше, чем у сверстников из менее благополучных по социальным характеристикам школ № 1, № 3 и ДОУ "Почемучка". Выявлена зависимость уровня ПС от социальных условий. Так, в наименее благополучной среди обследованных школ № 3 уровень ПС у младших школьников был выше, а у старших школьников ниже, чем у их сверстников из других школ.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Плотникова М. В. Роль физиолога и психолога в системе оздоровления детей обучающихся учреждений на севере Тюменской области // 2-й съезд физиологов Сибири и Дальнего Востока. Тезисы науч. сообщений. Ч. 2. Новосибирск, 1995. С. 409-410. Соавторы: Соловьев В. С., Ливкутная Л. Н., Липина Л. П. и др.
2. Плотникова М. В. Морфология и функциональные показатели детей г. Когалыма // Здоровый образ жизни: реабилитация, физическая культура и спорт. Мат-лы межрегион. научно-практ. конф. Омск: СибГАФК, 1997. Ч. 1. С. 99-100. Соавторы: Соловьев В. С., Ковязина О. Л., Лепунова О. Н. и др.
3. Плотникова М. В. Функциональные показатели детей северной популяции // Дети и олимпийское движение: Тезисы докладов и сообщений междунар. науч. симпозиума. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1997. С. 168-169. Соавторы: Соловьев В. С., Липина Л. П., Елифанов А. В. и др.
4. Плотникова М. В. Исследования экологии человека новой популяции // 3-й съезд физиологов Сибири и Дальнего Востока. Тезисы докладов. Новосибирск, 1997. С. 220. Соавторы: Соловьев В. С., Липина Л. П., Кичигин А. В. и др.
5. Плотникова М. В. Физкультурный блок в образовательно-оздоровительной программе // Состояние и перспективы совершенствования физической культуры в системе образования. Мат-лы межрегион. научно-практ. конф. Ч. 2. Омск, 1998. С. 87-88. Соавторы: Соловьев В. С., Липина Л. П., Личкун Ю. М. и др.
6. Плотникова М. В. Система оценки, мониторинга и коррекции здоровья детей северного города // Социокультурная динамика Ханты-Мансийского автономного округа сегодня и в перспективе XXI века: Федеральный и региональный аспекты. Сборник тезисов к Всероссийской научно-практ. конф. Ч. 3. Сургут, 1998. С. 87-88. Соавторы: Соловьев В. С., Липина Л. П., Ковязина О. Л. и др.
7. Плотникова М. В. Функционально-морфологический мониторинг и коррекция здоровья детей нестабильной популяции // Адаптация

организма к природным и экосоциальным условиям среды. Мат-лы междунар. конф. Ч. 2. Магадан, 1998. С. 81-82. Соавторы: Соловьев В. С., Ковязина О. Л., Вагнер Л. В. и др.

8. Плотникова М. В. Фундаментальные и прикладные аспекты исследований детей новой популяции // 17 съезд Всероссийского физиологического общества им. И. П. Павлова. Тезисы докладов. Ростов-на-Дону, 1998. С. 458. Соавторы: Соловьев В. С., Виноградова Е. А., Вагнер Л. В. и др.
9. Плотникова М. В. Комплексные исследования развития и функционального состояния школьников северного города // Вестник ТГУ. 1998. № 2. Соавторы: Соловьев В. С., Ковязина О. Л. (в печати).



ЛР № 020405 от 14.05.97

Подписано в печать 25.09.98. Формат 60х84/16.

Объем 1,0 уч.-изд. л. Тираж 100. Заказ № 377.

Издательство Тюменского государственного университета
625003, г. Тюмень, ул. Семакова, 10