

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРВОКЛАССНИКОВ В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ В ШКОЛЕ

© 2014 В.В. Горбунова, Д.И. Анисимова, М.А. Булычева, О.В. Сивкова

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь

Поступила 11.06.2014

В статье рассмотрены психофизиологические аспекты характеристики детей, обучающихся в первом классе школ г. Перми, с точки зрения их влияния на адаптацию, увеличения или снижения напряжения адаптационного процесса и предупреждения срыва адаптации.

Ключевые слова: регуляторные процессы, напряжение адаптации, сердечный ритм

Единого мнения о том, как проходит процесс адаптации к обучению в первом классе, сколько времени требуется на физиологическую, психологическую и социальную адаптации; как они соотносятся друг с другом; какие факторы в большей степени сказываются на темпах и характере адаптационного процесса, а также по множеству других вопросов как не было, так и нет. А нет, прежде всего, потому, что дети – разные [2].

Даже если полностью унифицировать процесс подготовки к школьному обучению, создать некие «идеальные» условия обучения в первом классе, «выровнять» детей по уровню знаний, умений и навыков, применить новейшие технологии и решить еще массу самых разных задач, ничего не изменится: и учиться, и вести себя на уроках, и строить отношения с учителем и сверстниками дети будут по-разному.

Целью исследования является выявление психофизиологических закономерностей при адаптации к обучению в первом классе.

Задачи исследования:

а) проанализировать степень напряжения регуляторных процессов у детей с разным уровнем адаптационного потенциала;

б) установить связь между физиологическими, психологическими и социальными параметрами адаптации к обучению в первом классе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 98 первоклассников 2-х школ г. Перми – школы «ООШ» – общеобразовательная и школы «ООШС» – со-

спортивным уклоном. Дети проходили обследование с согласия родителей во время учебного дня с 9 до 12 часов. Измерялись следующие параметры: рост (см), вес (кг), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД и ДАД, мм рт.ст.). У каждого ребенка после 10-минутного отдыха производилась регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) в I или II стандартном отведении в положении сидя в течение 2 – 2,5 мин для получения вариационного ряда кардиоинтервалов с целью статистической обработки этого ряда. Определялись такие показатели как средняя длительность кардиоинтервала (R-R, мс), наиболее часто встречающийся кардиоинтервал (Mo, мс), частота этого интервала (AMo, %), среднеквадратичное отклонение в ряду (SDNN, мс), вариационный размах (R-Rmax-R-Rmin, мс), коэффициент вариации (CV, у.е.), индекс напряжения (ИН или SI – стресс-индекс, у.е.). Эти данные позволяют судить о степени напряжения регуляторных механизмов в процессе адаптации к обучению. Для определения баланса возбуждения и торможения в ЦНС осуществлялась регистрация реакции на движущийся объект (РДО, компьютерный вариант рефлексометрии), учитывалось количество и время запаздывающих и опережающих реакций при задании остановить движение полоски, заполняющей ограниченное пространство, на определенной метке.

В другие дни дети подвергались психологическому тестированию для выявления психометрических – готовность к обучению, познавательный и эмоционально-волевой компоненты (ПК и ЭВК), школьная мотивация (ШМ), ситуативная и личностная тревожность (СТ и ЛТ) и социометрических – учебная активность (УА), поведение на уроках и в перемену (ПВДу, ПВД п), отношение к учителю и одноклассникам (О/у, О/д) показателей. Психометрические и социометрические данные регистрировались трижды – в октябре, ноябре, декабре. Использовались методики: измерение социально - психологической адаптации по Э.М. Александровской [1]; оценки уровня школьной мотивации по Н. Лускановой [9]; определение уровня тревожности по Ч.Д. Спил-

Горбунова Виктория, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, физиологии и медицины; *Анисимова Дарья*, магистрант факультета психологии; *Булычева Марина*, старший лаборант кафедры анатомии, физиологии и медицины; *Сивкова Оксана*, студентка естественно-научного факультета

Работа выполнена в рамках фундаментального исследовательского проекта 024-Ф «Интегральная индивидуальность школьника и ее развитие на разных ступенях образования (начального, основного, старшего) в современных социокультурных условиях». Руководитель – чл. корр. РАО, проф. Б.А. Вяткин

бергеру в адаптации Ю.Л. Ханина [11]. Школьная готовность определялась по методике НОЦ «Психодиагностика» Южно-Уральского университета «Диагностика готовности к обучению в школе» [8].

Обработка полученных результатов проводилась с применением пакета программ Statistica 6.0 for Windows. Использовались Т-критерий Стьюдента для связанных и несвязанных групп, критерий Манна-Уитни для несвязанных и Sign-тест для связанных ранжированных значений показателей. Различие признавалось достоверным при уровне значимости $p < 0,05$. Корреляционный анализ осуществлялся методом непараметрической статистической процедуры – корреляционной матрицы Спирмена, использующей ранговые значения показателей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица. Показатели социально-психологической адаптации в школах ООШ и ООСШ

Показатель	Школа ООШ М (n=54)	Школа ООСШ М (n=41)	T-уровень	p
Готовность, у.е.	77,54	71,13	2,69	0,007
ПК (познавательный компонент), у.е.	75,61	69,23	3,70	0,002
УА (учебная активность), у.е.	3,82	3,33	2,31	0,023
ПВД (поведение октябрь), у.е.	4,26	3,74	2,19	0,031
ПВД (поведение декабрь), у.е.	4,44	3,72	2,58	0,012

В основе этих различий, возможно, лежат особенности требований при отборе в школу и стиль работы учителей с детьми. Такой вывод, на наш взгляд, правомерен, поскольку готовность определялась в самом начале обучения, а параметры учебной активности и поведения, измерявшиеся трижды, во втором и третьем измерениях выше у школьников школы «ООШ». Поскольку сами эти параметры не являются показателями адаптированности (хотя и могут влиять на течение адаптации), мы будем придерживаться деления на группы по ИФИ. Для разделения использовался центильный метод. Представлены группы:

- с удовлетворительной адаптацией – $ИФИ \leq 1,80$ – группа 1_{ИФИ}, 20 детей;
- с разной степенью напряжения механизмов адаптации – ИФИ от 1,81 до 2,21 – группа 2_{ИФИ}, 53 ребенка;
- с неудовлетворительной адаптацией – $ИФИ > 2,21$ – группа 3_{ИФИ}, 25 детей.

Следует отметить, что при разбросе коэффициента адаптации – ИФИ – от 1,39 до 2,53 12 детей (по 6 из каждой школы) имеют показатель ИФИ, соответствующий состоянию срыва адаптационных процессов ($ИФИ > 2,3$) [4]. Этот факт заставил нас поделить 3 группу на две – 3_{ИФИ}, ИФИ от 2,22 до 2,29 (13 детей) и 3*_{ИФИ}, с $ИФИ > 2,29$, то есть группу, условно находящуюся в состоянии «срыва адаптации» (12 детей). Выделение такой подгруппы целесообразно по той при-

чине, что позволяет более четко проследить за соответствием напряжения регуляции и состоянием регулирующих систем организма детей. Сравнение показателей антропо- и кардиометрии позволило сделать вывод о том, что с точки зрения физиологических параметров адаптации группы выделены верно так как напряжение адаптационных процессов существенно отличается между группами почти по всем показателям.

На рис. 1 представлены ранжированные значения симпатического, парасимпатического и центрального компонентов регуляции. Ранжирование потребовалось для возможности объединения разных по величине и единицам измерения показателей в блоки, отражающие степень вклада каждого компонента регуляции – симпатического, парасимпатического и центрального. В качестве параметров симпатической регуляции взята сумма рангов показателей диастолического давления (ДАД, мм РТ.ст), частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) и двойного произведения (ДП, у.е), отражающего энергетические траты миокарда и существенно зависящего от симпатической активности [12]. Для оценки парасимпатического вклада в регуляторные процессы использовались показатели: вариационный размах ряда кардиоинтервалов, среднее квадратичное отклонение этого ряда и длительность модального интервала ($R-R_{max}-R-R_{min}+SDNN+Mo$, все в мс), представленные рангами абсолютных значений показате-

лей. Эти параметры, по мнению большинства исследователей, отражают напряжение парасимпатического компонента регуляции [13]. Наконец, центральный компонент – сумма рангов систолического давления крови (САД, мм РТ.ст), плотности распределения модального интервала в вариационном ряду кардиоинтервалов (АМ₀,%) и

индекса напряжения (ИН, у.е.). Для определения шага при ранжировании использовалась формула Стерджесса: $N=1+3,32*\lg(n)$, где N – количество рангов, n – величина выборки. В нашем случае N – 7,6, что позволило применить 8-шаговое ранжирование.

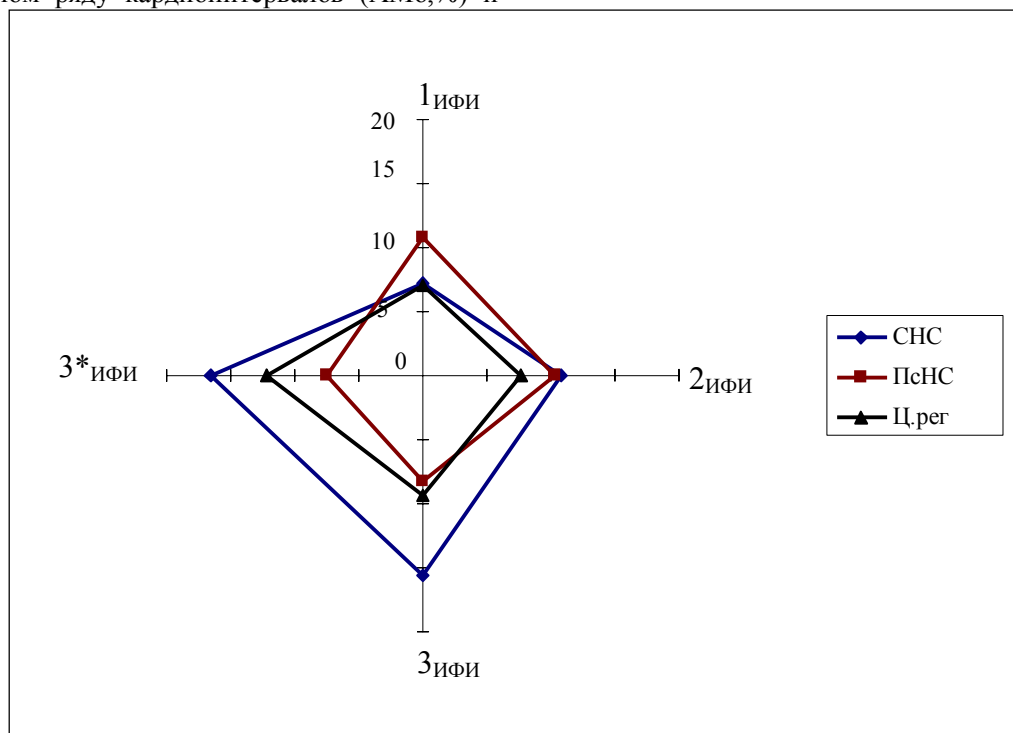


Рис. 1. Соотношение симпатического (СНС), парасимпатического (ПсНС) и центрального (Ц.рег.) компонентов регуляции у детей с разным уровнем адаптационного потенциала

1_{ИФИ} – удовлетворительный уровень адаптации; 2_{ИФИ} – незначительное напряжение;

3_{ИФИ} – значительное напряжение; 3*_{ИФИ} – состояние, близкое к срыву адаптации.

Различие между напряжением симпатической и парасимпатической регуляции

значимо при: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$;

Напряжение симпатической регуляции больше, чем в группе 1 при: *** $p < 0,001$;

Напряжение центральной регуляции меньше, чем в группе 4 при: † $p < 0,05$; ††† $p < 0,001$

В ряду возрастания значений ИФИ от группы с самым высоким адаптационным потенциалом – 1_{ИФИ} до группы с самым низким адаптационным резервом – 3*_{ИФИ} происходит очевидное перераспределение соотношения симпатической и парасимпатической регуляции с одновременным повышением вклада центрального компонента регуляции в общее напряжение этого процесса (рис. 1). Если в группе 1_{ИФИ} парасимпатическая регуляция существенно преобладает над симпатической, во второй – 2_{ИФИ} – они вносят одинаковый вклад в регуляторный процесс, то в группах 3_{ИФИ} и 3*_{ИФИ} симпатическая регуляция значительно более выражена, чем парасимпатическая. Между группами отличия вклада отдельных компонентов регуляции также существенны. В частности, сим-

патическая регуляция в группе 1_{ИФИ} меньше, чем в остальных группах, а центральная в наибольшей степени выражена в подгруппе 3*_{ИФИ}. Отмеченные различия – свидетельство того, что адаптивные возможности организма тесно связаны с перераспределением вклада компонентов регуляции в общее напряжение регуляторного процесса, причем существенное преобладание симпатической и центральной регуляции отражается на состоянии адаптационных резервов отрицательно, а парасимпатической – положительно.

Анализ корреляционных связей между показателями психометрического и социометрического статуса детей и компонентами регуляции (рис. 2) позволил выявить следующие закономерности:

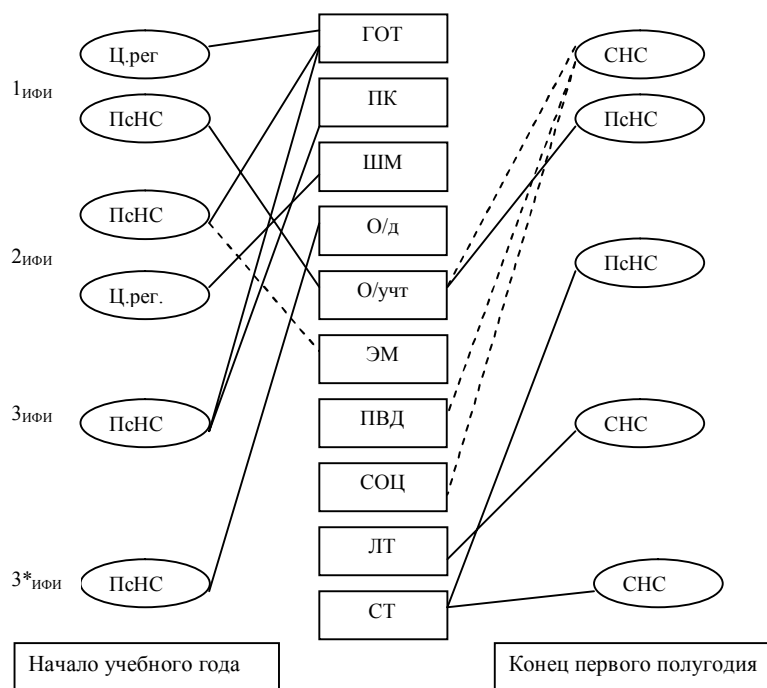


Рис. 2. Корреляционные связи между психо- и социометрическими параметрами и активностью компонентов регуляции – симпатическим (СНС), парасимпатическим (ПсНС) и центральным (Ц.рег.) у детей с разным уровнем адаптационного потенциала. Показаны статистически значимые связи: слева в начале учебного года, справа – в конце. Сплошная линия – положительные; штрихованная линия – отрицательные

Существенные различия в начале учебы и конце первого полугодия.

В начале учебного года проявляются связи преимущественно парасимпатической регуляции с готовностью к обучению в школе (Гот), познавательным компонентом (ПК), школьной мотивацией (ШМ), отношением с детьми (О/д), отношением к учителю (О/учт) и эмоциональным благополучием (ЭМ). В конце учебного полугодия связи между симпатическим показателем и поведенческим компонентом, социализацией и тревожностью – личностной (ЛТ) и ситуативной (СТ).

В начале учебного года связи распределены более-менее равномерно в разных группах – по 2-3 в каждой. При этом отрицательная связь – только с эмоциональным благополучием (ЭМ). В декабре 4 связи в первой группе – 1_{ифи} и по одной в каждой из других групп.

Сущность этих связей состоит в следующем: у 2/3 детей (65 человек, группы 2_{ифи} и 3_{ифи}) готовность к школе тесно связана с парасимпатической активностью, то есть дети, имеющие более выраженный адаптационный резерв, проявляют и большую готовность к обучению. При этом во второй группе (2_{ифи}) эта же активность сопровождается снижением эмоционального благополучия (отрицательная связь с ЭМ). Объяснение этого факта – самое простое: такая связь проявилась только в начале учебного года, у детей с оптимальным балансом симпатической и парасимпатической активности. Небольшие отклонения от

этого баланса, например, в сторону усиления парасимпатической активности, могут снижать эмоциональный комфорт, пока ребенок еще не полностью освоился в новой среде. В группе 3_{ифи} соотношение симпатической и парасимпатической регуляции сдвинуто в сторону симпатической активности. Именно поэтому усиление парасимпатического влияния, то есть сдвиги в сторону сбалансированности отделов вегетативной нервной системы, положительно сказываются на успешности выполнения тестов проверки школьной готовности.

В группах 1_{ифи} и 2_{ифи} выражены также связи между центральным компонентом регуляции и готовностью к учебе и школьной мотивацией. Надо помнить, что речь идет о группах с относительно низким уровнем напряжения центрального контура регуляции. В то же время для интеллектуальной деятельности, которая и оценивается в данных тестах, центральный компонент регуляции чрезвычайно важен. Поэтому данная связь является подтверждением роли высших уровней регуляции в процессах учебы.

Что касается группы детей, которые оцениваются как практически неадаптированные – 3*_{ифи}, то здесь лишь одна положительная и легко интерпретируемая связь – парасимпатической регуляции и отношений с детьми. Действительно, в группе, где явное преобладание симпатической и центральной регуляций, усиление парасимпатической является способом приблизиться к балансу

су регуляторных процессов. И то, что этот баланс положительно сказывается на отношениях ребенка с другими детьми, является полезным знанием с точки зрения воспитательной стратегии и улучшения адаптационных процессов у детей с небольшими адаптационными резервами. Вполне возможно, что и само по себе улучшение взаимоотношений между детьми будет способствовать развитию баланса процессов регуляции.

К концу полугодия острый период адаптации – позади, однако, дети могут испытывать утомление и в связях между изучаемыми параметрами обнаруживаются иные закономерности. Прежде всего, из компонентов регуляции на первое место вышел симпатический. В частности дети первой группы – 1_{ифи} имеют больше всего связей. В этих связях проявляется и баланс симпатической и парасимпатической регуляций, и отрицательное влияние усиления симпатической активности на поведение, и зависимость взаимодействия ребенка с окружающими (СОЦ – успешность социальных контактов; О/учт – отношение к учителям) от напряжения симпатической регуляции.

У школьников группы 2_{ифи} – одна значимая связь, по своей сути не отличающаяся от уже обсуждавшейся связи, зарегистрированной в начале года (между парасимпатической активностью и эмоциональным благополучием). В декабре это связь парасимпатического компонента регуляции с ситуативной тревожностью (СТ). Дети группы 3_{ифи} и 3*_{ифи} также обнаруживают связь с тревожностью, однако эти связи вполне прогнозируемы: чем выше напряжение симпатической регуляции, тем выше тревожность и наоборот.

На наш взгляд более полной характеристика групп может быть при анализе не только связей с компонентами регуляции, но и связей с уравновешенностью нервной системы [10]. Возраст 7-8 лет – это как раз время установления баланса между процессами возбуждения и торможения, в том числе и баланса этих процессов по силе. Реакция на движущийся объект – общепринятая методика оценки этого баланса [7]. Ребенку предлагалось 20 раз остановить на определенной метке, заполняющую прямоугольное пространство синюю полосу, движущуюся слева направо. Учитывалось несколько показателей реакции ребенка: среднее время ошибки (Тош) без учета того раньше или позже ребенок остановил движение полоски на экране компьютера; суммарное время опережающих (Топер) и суммарное время запаздывающих (Тзап) реакций. Была предпринята также попытка вычислить коэффициент уравновешенности (КУР) по формуле; $KUR = (Toper/n1)/(Tzap/n2)$, где n1 и n2 – количество опережающих и запаздывающих реакций, соответственно. В этом случае, чем ближе показатель к 1, тем более сбалансированы возбуждательный и тормозной процессы; превышение 1 –

преобладание возбуждения; значение меньше 1 – преобладание торможения.

Были обнаружены как положительные связи (в группах 1_{ифи}, 2_{ифи}), так и отрицательные (1_{ифи}, 3*_{ифи}). Положительные связи означают, что рост регуляторного или психометрического показателя сопровождается ростом той или иной ошибки, то есть снижением точности выполняемого задания; отрицательные, напротив, свидетельство более точной работы при повышении связанного с этой работой показателя.

Из рис. 3 видно, что в группах 1_{ифи} и 2_{ифи} напряжение симпатической и центральной регуляции «вредит» точности работы – среднее время ошибки (Тош) в группе 1_{ифи} и время опережающих реакций (Топер) в группе 2_{ифи} возрастало при усилении напряжения регуляции симпатического и центрального компонентов; усиление же парасимпатического напряжения сопровождалось снижением ошибки за счет уменьшения длительности запаздывающей реакции (Тзап). Не вполне ясны положительные связи между длительностью опережения и запаздывания, с одной стороны и школьной мотивацией (ШМ) и успешностью социальных контактов (СОЦ) и социально-психологической адаптацией в целом, с другой. Тем не менее, можно предположить, что здесь имеет место, во-первых, присущая детям этого возраста, тенденция к преобладанию возбуждения; во-вторых, влияние психо-социальных параметров на нервную деятельность; в-третьих, принцип школьной жизни – «лучше раньше, чем позже».

В группах 3_{ифи} и 3*_{ифи} связи сосредоточены, преимущественно, на социальных и психологических параметрах. Очевидно, что избыточная тревожность может сказываться на ошибке при выполнении задания (отрицательные связи Тош, Тзап с личностной и ситуативной тревожностью – ЛТ и СТ). Может проявиться и влияние школьной мотивации, и степени социализации на величину ошибки в тесте РДО. При этом все показатели – ЛТ, СТ, ШМ, СОЦ мобилизуют нервную систему, ограничивая ошибочность реакций. Тем не менее, на данном этапе развития баланс возбуждения и торможения еще не сформирован и выявленные закономерности, скорее всего, через некоторое время изменятся.

На основании проведенных анализов можно дать характеристику групп.

Группа 1_{ифи} высокоадаптированные с физиологической позиции дети, с преобладанием парасимпатической нервной системы; усвоение норм школьного поведения, взаимодействие с учителем и другие социальные контакты протекают у них без значительных усилий и без излишнего напряжения. Напряжение может только помешать их социализации, однако и усиление социальных контактов может негативно сказаться на качестве деятельности, отвлекая от учебы.

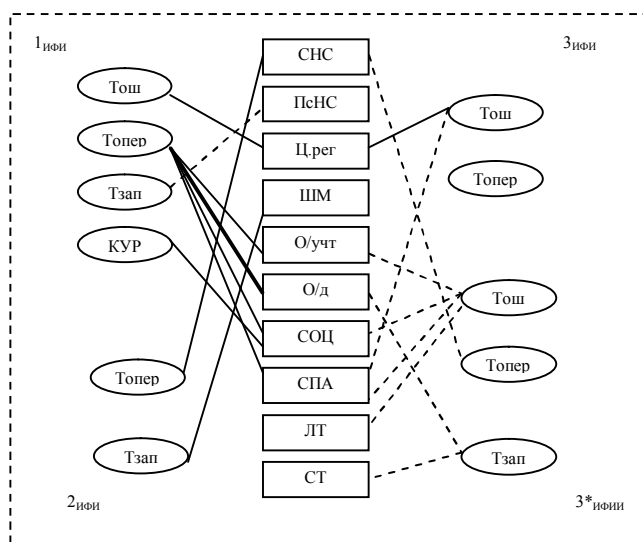


Рис. 3. Корреляционные связи между психо- и социометрическими параметрами, компонентами регуляции и параметрами уравновешенности нервной системы у детей с разным уровнем адаптационного потенциала. Показаны статистически значимые связи: Сплошная линия – положительные; штрихованная линия – отрицательные

Группа 2ИФИ. Дети, имеющие выраженный баланс симпатической и парасимпатической регуляции. Эмоциональное благополучие у этих детей требует некоторого снижения активности парасимпатической нервной системы, а в поддержании интереса к школьной жизни и учебе необходимо напряжение центрального контура регуляции. Активность симпатического компонента сопровождается усилением возбуждательного процесса, который существенно преобладает над тормозным. Увеличение же времени запаздывания и связанная с этим параметром школьная мотивация могут рассматриваться как звенья цепочки – формирование баланса возбуждения и торможения – усиление школьной мотивации.

Группа 3ИФИ. Группа с резким преобладанием симпатической регуляции над парасимпатической

и центральной. Такое соотношение – большой риск срыва адаптации и у части, выделенной нами в группу 3*ИФИ, этот риск достиг критического уровня. Тревожность у этих детей поддерживается симпатической нервной деятельностью так же, как и симпатическое напряжение усиливается тревогой. Такое состояние создает некий «заколдованный круг», что и приводит к срыву адаптации. Организм пытается «выстоять» в этих условиях, ни физиологическая, ни социально-психологическая адаптация (СПА) не являются успешными, особенно в группе 3*ИФИ, во всяком случае, это единственная группа, в которой к концу учебного полугодия параметры СПА остались низкими (рис. 4).

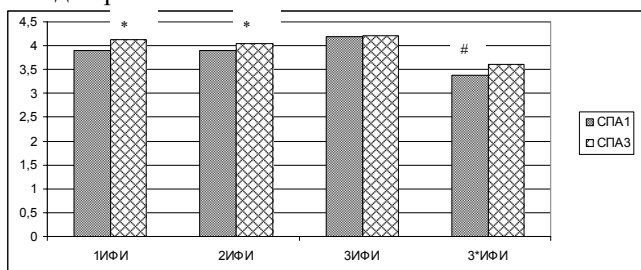


Рис. 4. Уровень социально-психологической адаптации в группах с разным адаптационным потенциалом в начале учебного года и в конце первого полугодия

СПА 1 – октябрь; СПА 3 – декабрь. * – различия достоверны между СПА1 и СПА3 при $p < 0,05$; # – различия достоверны между 3*ИФИ и остальными группами при $p < 0,05$

ВЫВОДЫ

- У детей 7-8 лет проявляется хорошо выраженное различие между соотношением симпатической, парасимпатической и центральной регуляции в группах, имеющих разный адаптационный потенциал. У детей с высоким адаптацион-

ным потенциалом резко преобладает парасимпатическая регуляция, с низким – симпатическая и центральная. В наибольшей степени симпатический и центральный компоненты выражены у детей в состоянии «срыва адаптации».

- Социально-психологическая адаптация в группах с разным уровнем адаптационного по-

тенциала протекает по-разному: у детей с высоким адаптационным потенциалом за счет усиления симпатической и центральной регуляции, в группах с низким адаптационным потенциалом, преимущественно за счет усиления парасимпатического компонента. Таким образом, чем более сбалансированы компоненты регуляции, тем более эффективной является социально-психологическая адаптация, и тем более успешным может быть пребывание ребенка в школе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александровская Э.М. Социально-психологические критерии адаптации к школе // Школа и психическое здоровье учащихся. М., 1988. С. 12-27.
2. Амонашвили Ш.А. Школе нужны учителя света (Интервью с Ш.А. Амонашвили // Начальная школа плюс До и После. М., 2010, № 1. С. 3-7.
3. Анисимова Д.И., Горбунова В.В., Булычева М.А., Сивкова О.В. Психолого-физиологическая характеристика адаптации первоклассников в школе с дополнительным уроком плавания // Актуальные проблемы подготовки и сохранения здоровья спортсменов: Мат. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Челябинск: УралГУФК, 2013. С. 3-10.
4. Баевский Р.М., Берсенева А.П., Палеев Р.Н. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения при массовых профилактических обследованиях населения // Экспресс-информация / ВНИИМИ. М., 1987. 65 с.
5. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997. 265 с.
6. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. Учебник. 5-е изд. Под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2005. 657 с.
7. Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека. СПб.: Питер, 2005. 412 с.
8. Конева О.Б. Психологическая готовность детей к школе: Учебное пособие.
9. Лусканова Н.Г. Диагностика школьной дезадаптации. Для школьных психологов и учителей начальных классов системы компенсирующего обучения. М., 1995. 155 с.
10. Мерлин В.С. Очерк интегрального исследования индивидуальности. М.: Педагогика, 1986. 256 с.
11. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие. Самара: "БАХРАХ-М", 2001. 105 с.
12. Смирнов А.Д., Чурина С.К. «Двойное произведение» в диагностике состояния сердечно-сосудистой системы // Физиология человека. 1991. Т. 17, № 3. С. 64-66. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. 32 с.
13. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use // Circulation. 1996. Vol. 93. P. 1043-1065.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE FIRST-GRADE PUPILS IN THE PERIOD OF SCHOOL ADAPTATION

© 2014 V.V. Gorbunova, D.I. Anisimova, M.A. Bulycheva, O.V. Sivkova

Perm state humanitarian-pedagogical university, Perm

The article discusses the psychophysiological characteristics of children attending the first forms of schools in Perm, Russia. The influence of these dimensions on the adaptation, increased or reduced efforts of the adaptation process and prevention of adaptation breakdown is examined.

Key words: regulatory processes, adaptation efforts, heart rate