

УДК 612.65+613.955+371.71

АДАПТАЦИЯ ОРГАНИЗМА РЕБЕНКА К ОБУЧЕНИЮ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

© 2024 г. В. Д. Сонькин^{1, *}, И. В. Ермакова¹, Л. В. Макарова¹, Т. М. Параничева¹

¹ФГБНУ “Институт возрастной физиологии РАО”, Москва, Россия

*E-mail: sonkin@mail.ru

Поступила в редакцию 18.07.2023 г.

После доработки 29.09.2023 г.

Принята к публикации 04.10.2023 г.

В систематическом обзоре литературы представлены данные о факторах школьной среды, а также о психологических, социальных и физиологических аспектах адаптации ребенка к обучению в начальной школе. Критериями успешной адаптации в этом аспекте служат успеваемость, поведение и включенность ребенка в социальную среду, а также умеренные сдвиги физиологических показателей. Описаны современные подходы к изучению физиологических реакций, связанных с адаптацией к школе, базирующиеся, в первую очередь, на динамике кортизола в слюне и вариабельности биологических ритмов. Подчеркнута роль здоровья и представлены данные по адаптации к школе детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Показана важная роль матери и внутрисемейных отношений на характер и эффективность адаптационных процессов.

Ключевые слова: дети младшего школьного возраста, адаптация к школе, психологические факторы адаптации, физиологические показатели адаптации, дети с ОВЗ.

DOI: 10.31857/S0131164624020104, **EDN:** EFFOWZ

Адаптация как научная проблема

Проблема адаптации, т.е. приспособления живой системы к условиям окружающей среды, решаемая на уровне популяций, легла в основу теории Ч. Дарвина о происхождении видов и, начиная с 3-й четверти 19 века, занимала центральное место в исследованиях эволюционистов, достигнув расцвета в середине 20 века [1]. В это же время произошло осознание важности проблемы адаптации для отдельного организма, и начались исследования форм и механизмов физиологической адаптации, приведшие к представлениям о двух относительно независимых контурах адаптационного процесса — специфической (уникальной) и неспецифической (универсальной) адаптации, получившей название “общего адаптационного синдрома” [2].

Наряду с этим, были выявлены существенные различия в динамике адаптационных изменений в зависимости от длительности экспозиции стрессогенного фактора. При этом некоторые авторы рассматривают срочную и долговременную адаптацию как последовательные ступени единого процесса [3, 4], тогда как другие понимают их как относительно независимые и нередко разнонаправленные векторы, из которых только один, а именно долговременная адаптация, реа-

лизуется через активацию генома и радикальную перестройку структур и функций организма [5].

Другой вопрос, связанный с современным пониманием индивидуальной адаптации, состоит в том, возможны ли иные, кроме адаптации, способы взаимодействия организма с окружающей средой. Традиционное представление психологов и психофизиологов состоит в том, что индивидуальная адаптация может включать в себя компоненты деятельности, направленной на изменение и благоустройство окружающей среды, либо на ее избегание [6, 7]. Однако есть и другая точка зрения: адаптация и деятельность могут рассматриваться как две различные и независимые, хотя и взаимовлияющие, формы взаимодействия организма и среды его обитания, причем адаптация — пассивная форма подчинения организма среде, тогда как деятельность — активная форма преобразования среды [8]. Разумеется, всякая адаптация может включать в себя определенные виды деятельности, а деятельность, в свою очередь, требует специфической адаптации организма к ее осуществлению [6], но нельзя не видеть, что это разные формы взаимодействия организма и среды. В абиогенной и гетерогенной среде деятельность человека может превращаться в различные формы трудовой активности, а в условиях внутривидового сообщества деятельность прояв-

ляется, в том числе, в виде разных форм социального поведения, адаптивно изменяющегося в зависимости от условий и обстоятельств.

Ученичество — одна из форм трудовой деятельности человека, возникающая вскоре после рождения и продолжающаяся много лет. Этап школьного обучения в этом ряду чрезвычайно важен потому, что на нем закладываются точки роста дальнейшего развития, реализуемые далее на протяжении всей жизни. Адаптация к этому этапу имеет принципиально важное значение, формируя условия для эффективного включения в социум и достижение индивидуальных целей развития [9]. Успешность или неуспешность адаптации к школе на начальном этапе образовательной траектории формирует образ востребованного будущего, последовательное достижение элементов которого составляет основу социально-психологического благополучия (или неблагополучия) индивидуума. Этот образ не является фатумом, и может быть со временем изменен и улучшен, но такое преобразование потребует значительных усилий и не имеет гарантий успеха. Поэтому так важно понимать, что происходит с ребенком, когда он приходит впервые в школу, и чем ему можно помочь.

Адаптация к школе: факторы и механизмы

Адаптация к школе — один из важных моментов в развитии человека, сопровождающий его переход в широкую социальную среду с множеством новых возможностей и требований, к которым, собственно, и нужна соответствующая адаптация. На уровне персональной адаптации реализуются физиологические и психофизиологические приспособления организма, обеспечивающие адекватное восприятие среды и уверенный уровень взаимодействия с ней. В течение школьной адаптации выделяют три важнейших вектора [10] (рис. 1).

При этом отчетливо видно на рис. 1, что второй и третий векторы включают не только пассивную физиологическую адаптацию, но и перестройку деятельности, которая, как правило, сопровождается адаптацией психологическую [7]. Изменение поведения ребенка — одно из узловых преобразований в процессе школьной адаптации, и в определенном смысле — его цель.

Адаптация всегда протекает неравномерно, фазно, что хорошо известно из данных физиологических и психофизиологических исследований [6]. Применительно к школьной адаптации первоклассников выделяют [11]:

1) Первый этап — ориентировочный (ярко выраженные ответные реакции организма ребенка на новые влияния и требования). Длительность — 2–3 нед.

2) Второй этап — нестойкое приспособление (поиск со стороны организма компромиссных ответных реакций на влияния и требования среды). Охватывает 4–6 нед. обучения.

3) Третий этап — период относительно стойкого приспособления (найжены наиболее комфортные варианты и пути реагирования на учебную нагрузку и новые требования среды). Проявляется после 6–8 нед. обучения.

Важно, что считать успешной адаптацией к школе — т.е. определить критерии, и в соответствии с ними — уровни развития адаптации [12]. В частности, Э.М. Александровская предлагает в качестве критериев адаптации оценивать эффективность учебной деятельности (успеваемость), усвоение школьных норм поведения, успешность социальных контактов, а также такой субъективный показатель как эмоциональное благополучие [13]. Тем не менее, структура и компоненты школьной адаптации в настоящее время все еще остаются недостаточно изученными, и являются объектом экспериментального изучения [14]. Один из интересных аспектов рассматриваемого

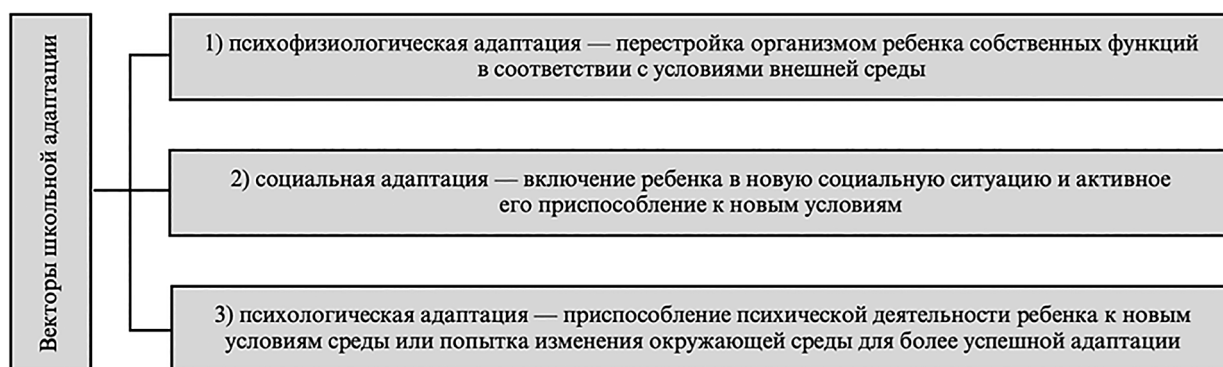


Рис. 1. Векторы школьной адаптации (по [10]).

эксперимента состоит в выявленном авторами противоречии в оценках родителями и самими детьми роли психического напряжения, возникающего в процессе адаптации: родители оценивают его положительно, тогда как дети отмечают негативное влияние напряжения на успешность их адаптации.

К критериям успешности адаптации нередко относят формирование позитивной мотивации к учебному процессу [15]. Этот критерий может быть соотнесен с характерными для социальной адаптации школьников формами взаимодействия с окружающими [16]. Признаками неблагоприятной адаптации является низкий уровень школьной мотивации и успеваемости, нарушение функционирования органов и систем организма, низкая физическая работоспособность, быстрая утомляемость, тревожность, поведенческие проблемы [17].

Е.С. Штанько и М.М. Шубович [18] подчеркивают специфику школьной адаптации в условиях цифровизации, достигшей высокого уровня в определенной мере благодаря пандемии COVID-19. Авторы обращают внимание на то, что дети, с раннего возраста погруженные в информационное пространство и привыкшие к мгновенному получению интересующей информации, при поступлении в школу не отказываются от этих привычек. С одной стороны, это помогает в обучении, поскольку дети более самостоятельны в поиске и усвоении информации, более избирательны, однако, с другой стороны, возможность легко и быстро получать информацию приводит к трудностям запоминания и уменьшению попыток самостоятельно разобраться в сути проблемы.

Еще одним аспектом, который затрагивает процесс цифровизации, является личностное развитие. Общение в социальных сетях позволяет ребенку находиться в постоянном контакте с друзьями, заводить новые знакомства, искать единомышленников, что положительно влияет на процесс межличностного общения. Однако процесс цифровизации нередко сопровождается ростом чувства одиночества среди детей, поскольку эмоциональные реакции оказываются заменены техникой, что не дает в полной мере сформироваться эмоциональной сфере ребенка [19].

Немаловажным фактором, влияющим на здоровье ребенка, является экранное время работы с различными электронными устройствами [20]. По результатам аналитического обзора мировой литературы, авторы обнаружили, что среднее экранное время школьников в возрасте от 6 до 14 лет составляло 2,77 ч в день, а 46,4% из них имели среднее экранное время ≥ 2 ч в день, доля которых во время пандемии COVID-19 возросла до 59,4%. Основными видами экранного времени были просмотр программ по телевизору, на ком-

пьютере, мобильном телефоне и планшете. Целями времяпрепровождения за электронными устройствами было развлечение, обучение и общение [20].

Наконец, цифровизация ведет к расширению практики использования современных приборов и оборудования для оздоровительного воздействия на детей, особенно важного в периоды острой адаптации. В частности, широкое применение в школе находят средства биологической обратной связи и подобные им тренажеры, позволяющие, по мнению авторов, достаточно эффективно снижать тревожность у младших школьников, а обучение навыкам саморегуляции с помощью биологической обратной связи улучшает результативность социально-психологического тренинга [21].

Психологические аспекты школьной адаптации

Ведущие психологи отмечают, что успешная социально-психологическая адаптация младшего школьника возможна при условии, когда педагог владеет информацией о психическом развитии ребенка и опирается на нее при взаимодействии с ним. Одним из важных факторов, оказывающих влияние на скорость и качество адаптации первоклассника, является уровень его мышления [22]. Однако не меньшее влияние на протекание адаптации оказывают эмоциональный комфорт и психологическое здоровье. На основании собственных экспериментальных данных, Н.В. Жигинас и Н.И. Сухачёва [23] утверждают, что процесс адаптации первоклассников к школьному обучению зависит от особенностей эмоционально-волевой и личностной сфер, что и составляет основу психического здоровья.

В работе И.Ю. Кулагиной и М.А. Кравцовой [24] экспериментально (на основе опросника “Академическая саморегуляция” и проективных методик) показано, что характер школьной мотивации оказывает существенное влияние на достижение психологического благополучия, а следовательно — достаточно высокого уровня адаптированности младших школьников. При этом школьная мотивация снижается от 1 к 3 классу, а в 4-м вновь повышается, и параллельно этому происходят сходные изменения в уровне психологического благополучия.

Интересно отметить, что разные модальности мотивации неодинаково сочетаются с выраженностью в выборках высокого и низкого уровней психологического благополучия. Авторы также подчеркивают, что при развивающем обучении мотивация и удовлетворенность обучением выше, чем при традиционном. Таким образом, на процесс школьной адаптации влияют как эндогенные (личностные), так и экзогенные фак-

торы. Среди эндогенных факторов важную роль играет самооценка.

В исследовании И.А. Куницыной и др. [25] выявлено, что у обучающихся 1–3 классов самооценка коррелирует с показателями адаптации: дети с высокой самооценкой обладают большей уверенностью в положительном отношении к ним окружающих, в том числе родителей, одноклассников и учителей. Также они имеют высокие показатели успеваемости и более мотивированы на получение знаний. При этом у них выявляются меньшие показатели проявлений тревожности, например, переживание прошлых неудач [25].

Эмоциональная адаптация — важный компонент психологического здоровья младших школьников. В начале систематического обучения дети испытывают целый спектр различных эмоций, и для успешной адаптации они должны обладать такими навыками, как способность понимать эмоции других детей, проявлять сочувствие и решать проблемы с друзьями [26].

Проведено исследование эмоциональной адаптации, эмоционального отношения к школе и школьным предметам у детей 7–8 лет из г. Архангельска [27]. На фоне высокого уровня положительного эмоционального отношения к школе, классу и учителю (выше 90%), было выявлено значительно меньшее число положительных оценок отдельных школьных уроков (отрицательные оценки — от 19 до 30%). При этом успешность адаптации фиксируется у 53% детей. Возможно, такой противоречивый результат отражает незрелость эмоциональной сферы детей — учащихся 1 класса.

По определению *P. Salovey* и *J.D. Mayer* [28], эмоциональный интеллект, в отличие от привычного всем понятия интеллекта, — это “способность отслеживать собственные и чужие чувства и эмоции, различать их и использовать эту информацию для направления мышления и действий”.

В исследовании *P. Skyberg et al.* [29] выявлена функциональная связь между миндалевидным телом и медиальной префронтальной корой (мПФК), которая была идентифицирована как нейронный субстрат регуляции эмоций. Этот агломерат претерпевает изменения на протяжении всего развития, а зрелый профиль обычно проявляется в 10-летнем возрасте.

В исследовании *A.G. Bottaccioli et al.* [30] дети в возрасте 6–8 лет выполняли тест на понимание эмоций и проективный тест “Человек под дождем” для выявления способности преодолевать стрессовые ситуации, противостоять и адаптироваться к ним. Разделив выборку детей на две группы, в экспериментальной проводили тренинг по регуляции эмоций. Параллельно с тренингом собирали пробы слюны для определения концентрации кортизола (в октябре, феврале и мае).

Уровень кортизола в экспериментальной группе снижался с течением времени, а в контрольной группе в конце года был выше, чем у детей, которых обучали регуляции эмоций. Таким образом, с помощью программы “Дидактика эмоций”, можно снизить концентрацию утреннего кортизола у первоклассников.

Интересны данные о влиянии эмоционального интеллекта на показатели сердечного ритма (СР) младших школьников [31]. В статье представлены результаты исследования взаимосвязи показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) и эмоционального интеллекта (ЭИ) детей 7–8 лет ($n = 150$). Для диагностики эмоционального интеллекта использовались следующие методики: “Эмоциональная пиктограмма”, “Дорисовывание: мир вещей — мир людей — мир эмоций”, “Три желания”. Оказалось, что эмоциональный интеллект оказывает влияние на особенности регуляции СР младших школьников: чем выше эмоциональный интеллект, тем выше показатели активности парасимпатического отдела автономной нервной системы. Автор полагает, что эмоциональный интеллект отражает регуляцию внутреннего эмоционального состояния, и чем выше уровень ЭИ, тем эффективнее регуляция в процессе эмоциональной нагрузки [31].

Одним из мощных факторов дезадаптации является тревожность, создающая психологическое напряжение и вызывающая функциональные сдвиги в организме детей.

Экспериментальное исследование, проведенное на основе проективной методики А.М. Прихожан [32] для диагностики школьной тревожности выявило у первоклассников гендерные различия в уровне тревожности и в характере ее влияния на адаптационный процесс [33]. Оказалось, что высокая тревожность встречается у мальчиков и девочек примерно поровну, тогда как средняя и низкая чаще отмечаются у мальчиков. В целом из представленных данных можно сделать вывод, что мальчики чаще проявляют тревожность в школе, чем девочки. При этом проявляются гендерные различия в формировании разных стратегий психосоциальной адаптации. Так, успешная стратегия адаптации мальчиков строится на высокой самооценке, способности рассчитывать на собственные силы при разрешении проблемных ситуаций, использовании стереотипных и более агрессивных способов их разрешения. Успешные стратегии девочек содержат в своей основе более адекватную самооценку, творческий подход к выбору способов преодоления трудной жизненной ситуации и характеризуются большей значимостью.

В исследовании Н.В. Полянской и др. [34] показано влияние личностной тревожности младшего школьника на активность центральных меха-

низмов регуляции СР. Повышенная тревожность ведет к централизации управления как в условиях умеренной, так и повышенной интеллектуальной нагрузки (выполнение таблиц В.Я. Анфимова в разном темпе). Установлено, что скорость и качество когнитивной деятельности были наиболее низкими на протяжении первых 4-х нед. обучения. Затем происходил их подъем вплоть до 15–16 нед., т.е. до окончания второй четверти учебного года. При сопоставлении показателей интенсивности и продуктивности когнитивной деятельности с уровнем тревожности оказалось, что такие первоклассники уже в первые недели учебного года испытывают большее напряжение, чем их сверстники со средним и низким уровнем тревожности.

На успешность протекания адаптации оказывает влияние темперамент. Так, у интровертов исходный уровень кортизола был выше, чем у экстравертов [35], а стресс-реактивность была более выражена у детей с проблемами экстернализирующего поведения [36]. Боязливые и застенчивые, дети с социофобией, с высокой личностной тревожностью проявляют повышенную реакцию на различные жизненные стрессоры [37–39]. Так, по данным Е.А. Чанчаевой и др. [40] 26% первоклассников имеют повышенный уровень тревожности и агрессивности. Известно, что агрессивное поведение детей является частой причиной проблем адаптации в школе [41, 42]. Импульсивность и деструктивное поведение связаны с более низким уровнем кортизола у 7–8-летних детей [43]. *D.S. Roubinov et al.* [44] обнаружили положительную связь между негативной аффективностью детей и секрецией кортизола при низком уровне понимания между учителем и ребенком.

Таким образом, адаптивный ответ первоклассников на воздействие факторов школьной среды проявляется не только поведенческой, но и физиологической реакцией.

Школьный коллектив является ключевой социальной средой, влияющей на психическое здоровье детей [45], поэтому важной задачей учителя является создание благоприятного климата в классе [46]. Не секрет, что при обучении в школе дети могут подвергаться плохому отношению со стороны одноклассников. Школьный климат важен для социально-эмоционального развития детей и может служить защитным фактором при адаптации к образовательной среде [47].

В ряде исследований показана связь между социальным стрессом и физиологической реакцией [48, 49]. Так, дети, которые испытывают трудности с признанием сверстников и имеют негативный статус в классе, демонстрируют более высокую реакцию кортизола на пробуждение и замедленное снижение уровня гормона в течение дня [48, 49]. Поэтому важно развивать у детей

социальные навыки для выстраивания позитивных отношений с одноклассниками и учителями [50, 51], в том числе и для снижения их физиологической реактивности на социальные стрессоры.

С социально-психологической точки зрения переход ребенка из дошкольного образовательного учреждения в начальную школу представляет собой существенное изменение образа жизни и способов взаимодействия с окружающим миром, что, собственно, и является причиной адаптивных сдвигов в организме ребенка. В работе Э.М. Казина и др. [52] предложено, с учетом сложности этого перехода, формировать особую структуру психолого-педагогического сопровождения, которая будет способствовать активизации адаптивной и когнитивно-познавательной функции детей дошкольного и младшего школьного возраста. В экспериментальном исследовании авторов показана эффективность подобной структуры, реализованной на базе 5 дошкольных образовательных организаций с участием ученых и специалистов Кемеровского государственного университета.

Физиологические аспекты школьной адаптации

Изучение школьной адаптации детей на уровне физиологических систем, особенно в начальной школе, представляет серьезную методическую проблему ввиду отсутствия достаточно надежных, и в то же время не мешающих учебному процессу, методов регистрации физиологической информации непосредственно в процессе занятий. А всякое отставленное получение информации нуждается в проверке ее адекватности и осложняет интерпретацию полученных результатов. Поэтому арсенал используемых подходов сравнительно невелик и опирается, главным образом, на вариабельность ритма сердца. Более разнообразные методы могут быть использованы (и иногда используются) вне уроков, при выполнении детьми специально подобранных функциональных проб и нагрузок умственного или физического характера. Используются также физиолого-гигиенические и психологические методы анкетирования как самих учеников, так и родителей, что позволяет, например, оценить объем и качество питания обучающихся, или выявлять особенности функционального состояния и готовности к школе.

В качестве примера комплексного мониторинга функционального состояния систем организма первоклассников в период адаптации к школе можно привести исследование Г.В. Пожаровой и В.С. Недопекиной [53] с участием 86 детей 7–8 лет, учащихся одной из школ г. Саранска. Для оценки функционального состояния первоклассников использовался массо-ростовой показатель, вегетативный индекс Кердо, частота сердеч-

ных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), пульсовое давление и расчетный показатель “адаптационный потенциал” по Р.М. Баевскому в модификации Э.С. Гринене и др. [54]. Учитывались также данные психологического обследования интеллектуальной и личностной готовности детей к обучению в школе. Обследование проводили в два этапа: октябре—ноябре и апреле—мае. Согласно заключению психолога, у 37% детей выявлена высокая готовность к обучению, у 26% — средний уровень готовности, и у 37% — низкий и очень низкий уровень школьной готовности. По результатам обследования выборку разделили на 3 группы: первая — практически здоровые дети или имеющие незначительные функциональные отклонения, хорошо адаптирующиеся к школе и успешно справляющиеся с учебной нагрузкой. Оценка функционального состояния — хорошая, системы симпатической и парасимпатической регуляции находятся в равновесии. Вторая группа — дети, имеющие те или иные функциональные отклонения, оценка функционального состояния удовлетворительная, вегетативный индекс Кердо свидетельствует о равновесии систем автономной регуляции. Дети этой группы в целом справляются с учебной нагрузкой, но имеют некоторые проблемы в развитии. Третья группа — так называемая “группа риска”: оценка функционального состояния — неудовлетворительная, у них отмечены хронические заболевания и выраженные функциональные отклонения. Для этих детей характерна симпатикотония в вегетативном балансе.

Вегетативные составляющие функционального состояния в последнее время наиболее часто используются для описания и оценки адаптационных процессов с учетом разнообразных факторов [9].

Как известно, человек реагирует на изменение окружающей среды стрессовой реакцией, которая включает гормональные изменения, позволяющие перенаправить кислород и питательные вещества к органам и тканям, непосредственно участвующим в стрессовой реакции и имеющим решающее значение для поддержания гомеостаза и выживания [55]. Главным компонентом гормонального ответа организма является гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось (ГГНО) — сложный и надежный нейроэндокринный механизм, опосредующий воздействие стрессоров путем регуляции многочисленных физиологических процессов, обеспечивающих метаболизм, иммунные реакции и функционирование вегетативной нервной системы [56, 57]. Кортизол — конечный продукт активации ГГНО, обладает широким спектром действия: участвует в энергетическом обмене, влияя на синтез и расщепление углеводов, белков и липидов, в водно-электролитном балансе и контроле АД, обладает как противовоспалительным,

так и иммуносупрессивным действием [58]. Кортизол способен проникать в мозг, где он влияет на широкий спектр когнитивных функций как посредством геномных, так и негеномных эффектов [59]. Гормон секретируется в импульсном режиме, подчиненном суточному ритму. Суточный паттерн концентрации кортизола представляет собой кривую с резкими подъемами и падениями. Максимальное значение гормона регистрируется утром, а минимальное — вечером или ночью. Отчетливая суточная динамика уровня кортизола регистрируется у детей, начиная с дошкольного возраста [60]. Есть мнение, что кортизол является главным координатором циркадных биологических ритмов организма, а его суточная секреция, как дирижер физиологического оркестра, обеспечивает согласованное функционирование разрозненных систем, регулируя иммунный статус, сердечно-сосудистую деятельность, а также настроение и когнитивную функцию для достижения максимально эффективного результата [61, 62].

Ряд авторов изучали динамику кортизола у детей в течение первого года обучения в начальной школе [63–69]. Несмотря на то, что в этих работах дизайн исследования несколько различался, были получены схожие результаты. Так, *S.J. Russ et al.* [63] в ходе исследования реакции кортизола на поступление ребенка в школу собирали пробы слюны у детей за месяц до начала обучения в школе, в первую неделю нахождения в школе и в конце первого школьного семестра. Авторы заметили тенденцию к повышению утреннего и дневного уровня гормона в течение всего периода исследования. Концентрация кортизола оставалась повышенной через 3 мес. после начала обучения по сравнению с исходным уровнем. Схожие данные получены *M.G. Groeneveld et al.* [64]. Уровень кортизола в волосах голландских детей через 2 мес. после поступления в первый класс был выше, чем за 2 мес. до школы, что, по мнению авторов, обусловлено школьным стрессом. По данным *P.-J. Yang et al.* [65] уровень кортизола в слюне у британских детей был выше через 3 мес. после поступления в школу, по сравнению с исходным уровнем измеренным до начала школьных занятий. Вероятно, дети реагировали на школьные проблемы не в сентябре, а немного позже. При этом в дневных и вечерних пробах, собранных в учебные дни в декабре, уровень кортизола был выше, чем в домашних образцах июля—августа. Через 6 мес. обучения в школе уровень кортизола снижался до исходных значений, что может свидетельствовать о восстановлении стабильности функционирования эндокринной системы вследствие физиологической и поведенческой адаптации. *J. Hall* и *A. Lindorff* [66] при оценке суточного ритма секреции кортизола в ходе адаптации детей к школе обнаружили, что более пологое снижение, т.е. меньшее изменение в течение дня, связано с хроническим стрессом, низким контро-

лем и трудностями социального взаимодействия. Оказалось, что 39% детей демонстрировали более плавное снижение уровня кортизола. При этом они посещали детский сад меньшее количество часов в неделю по сравнению с другими детьми. В отличие от мнения *M.G. Groeneveld et al.* [64], авторы считают, что посещение дошкольного учреждения может смягчить проблему перехода в школу. В работе *A. Koncz et al.* [67] установлено, что с сентября по октябрь уровень кортизола в слюне повышался только у девочек. Это, возможно, свидетельствует о том, что поступление в школу для девочек является более стрессовым событием из-за гендерных стереотипов, т.к. от девочек как учителя, так и родители, всегда ждут хорошей успеваемости и легкой социальной адаптации.

Заслуживает внимания недавнее исследование как срочной, так и более отдаленной реакции детей ($n = 384$) на поступление в школу [69]. Не удалось обнаружить упреждающую реакцию на стресс в пробах, собранных за две недели до поступления в школу. Повышение уровня стресс-гормона начиналось в течение первой и продолжалось всю вторую неделю обучения в школе. Авторы отмечают большие индивидуальные различия в уровне кортизола при практически одинаковой величине прироста, что сопоставимо с другими результатами [70]. На второй неделе обучения стрессовая реакция оставалась устойчивой. Однако через два месяца после поступления в школу у одних детей наблюдалась пролонгированная реакция на стресс, а у других — происходило снижение уровня кортизола, т.е. адаптация. Этот факт не был связан с полом или какой-либо иной социально-демографической переменной. Таким образом, через два месяца после поступления в школу дети демонстрировали разную скорость адаптации к стрессу.

Итак, острая реакция на школьный стресс у большинства детей сохраняется в течение как минимум двух недель, при этом, имеет место индивидуальная вариабельность адаптации [69]. Через 2–3 мес. систематического обучения дети физиологически реагируют на кумулятивные эффекты школы, а к весне они приспособляются к школьным факторам [65].

Таким образом, большинство авторов сходятся во мнении, что физиологическая реакция на начало обучения в школе проявляется активацией ГГНО, результатом которой является стойкое повышение концентрации кортизола в течение 2–3 мес., после чего у одних детей наблюдается возвращение содержания гормона к исходному уровню, а у других стресс-реакция сохраняется более длительное время.

Реакция организма на повторяющиеся стрессоры может со временем ослабевать, но в не-

которых случаях наблюдается противоположный эффект — сенсбилизация, когда реакция на стрессоры усиливается [71]. Хронический стресс нарушает регуляцию системы стресса, постоянно активируя симпатическую нервную систему и ГГНО, механизм отрицательной обратной связи, контролирующей реакцию на стресс, перестает работать, и уровень физиологического стресса остается высоким [72]. Хронический стресс вызывается длительным (более 3 нед.) воздействием стрессоров. Установлено, что от 12.2 до 24.5% детей испытывают хронический стресс [73, 74]. Длительное воздействие гормонов стресса, независимо от того, в какой возрастной период происходит, может оказывать влияние на структуры мозга, участвующие в обучении [75]. Для детей 6–7 лет особое значение имеет продолжительность и особенность протекания процесса адаптации к школьным условиям, т.к. в долгосрочной перспективе это оказывает большое влияние на рост, развитие, физическое и психическое здоровье [76, 77]. Кроме того, плохая адаптация к образовательной среде может вызывать трудности обучения [68].

Однако реакция на стресс не обязательно является негативной: это естественная физиологическая реакция, которая обеспечивает адаптацию к факторам окружающей среды [75]. Стрессоры низкой или умеренной силы воспринимаются организмом как “контролируемая проблема”, и могут быть полезными для поведенческого и интеллектуального развития человека [55]. Но очень важно понять, когда реакция на школу становится дисфункциональной или угрожающей адаптации и нормальному развитию ребенка [70].

Магистральное направление исследований адаптивных реакций у школьников в настоящее время связано с применением разнообразных способов оценки ВСР [78]. В экспериментальном исследовании с участием 117 первоклассников оценивали влияние физической активности (физкультминутки или динамические паузы на уроках) на состояние вегетативного баланса на протяжении учебного года: половина из этих детей имела физическую активность на уроке (гр. 1), а другая половина не имела (гр. 2). В начале года различий по изучаемым показателям между группами не выявлено, тогда как к середине и, особенно, к концу учебного года дети гр. 1 демонстрировали достоверно меньшую напряженность вегетативной регуляции СР (по показателю “индекс напряжения”) [79].

В исследовании Е.Ю. Сеницкой и Т.В. Волокитиной [80] проведено сопоставление изменений спектральных характеристик ВСР в ответ на умственную (корректурная проба Э. Ландольта, [81]) и физическую (Гарвардский степ-тест)

нагрузку у детей младшего школьного возраста (8–10 лет, $n = 218$). Выявлено, что динамика абсолютных мощностей всех спектральных показателей ВСР у детей 8–10 лет при умственной и физической нагрузке имеет однонаправленный характер: показатели всех диапазонов спектра снижаются во время выполнения работы с последующим восстановлением исходного уровня или его превышением в послерабочем периоде. При этом изменение мощности всех спектральных показателей ВСР у детей 8–10 лет выражено в большей степени при физической нагрузке, чем при умственной, а функциональное состояние регуляторных систем организма младших школьников сопряжено с уровнем их физической работоспособности.

Другое подтверждение наличия подобной функциональной взаимосвязи продемонстрировано в исследовании И.А. Криволапчука [82]. Автор использует таксономический анализ для разделения группы испытуемых первоклассников ($n = 52$) на 4 когорты, различающиеся соотношением уровней развития кондиционных двигательных способностей и работоспособности. В качестве умственной нагрузки использовались корректурные таблицы В.Я. Анфимова. Сенсомоторная работа (цепные зрительно-моторные реакции с выбором из четырех альтернатив) выполнялась на специальном пульте. Физическая нагрузка мощностью 1.5 Вт/кг выполнялась в течение трех минут на электрическом велоэргометре KE11. Показано, что одинаковая эффективность умственной, сенсомоторной и физической работы у детей 7–8 лет, имеющих различный уровень аэробной выносливости и физической работоспособности, достигается разной степенью мобилизации физиологических функций. Школьники, проявляющие высокие аэробные возможности, характеризуются сравнительно низким уровнем активации нервной системы в состоянии покоя и менее выраженной неспецифической реактивностью в условиях тестирующих нагрузок. Благоприятное влияние высокой аэробной работоспособности на функциональное состояние организма при напряженных информационных и физических нагрузках, базируется, по-видимому, на механизмах положительной перекрестной адаптации, в соответствии с которыми приобретение резистентности к одному фактору среды ведет к повышению устойчивости и к другим социальным и природным влияниям [82]. Можно полагать, что интенсивное развитие аэробного механизма энергообеспечения мышечной деятельности в период 2-го детства является важным общебиологическим фактором стабилизации функционального состояния, что обеспечивает прогрессивное развитие организма и повышение эффективности его регуляторных и исполнительных систем [83].

Широкое исследование адаптивных изменений организма учащихся начальной школы было предпринято Е.А. Калюжным [84]. Автор отмечает, что первоклассники характеризуются выраженной гетерохронией процессов роста и созревания, но обучение по разным программам не оказывает на них статистически значимого влияния, т.е. вариативность обучения не определяет ход онтогенетических и адаптационных процессов. Сопоставление напряжения механизмов вегетативной регуляции сердечной деятельности у обучающихся младших классов и школьников начала 80-х гг. показало в обоих когортах постепенное снижение вегетативного напряжения (по показателю «индекс напряжения» - ИН) от 1 к 4 четверти учебного года, но нынешние дети демонстрируют статистически значимое превышение величины ИН на протяжении всего периода наблюдения, что свидетельствует о большем напряжении у них механизмов центральной регуляции СР. Для оперативного контроля степени адаптированности детей в условиях современного педагогического процесса автор предлагает использовать, наряду с другими инструментами медико-педагогического контроля, оценку ВСР методом кардиоинтервалографии [84].

В сравнительном исследовании функционального состояния первоклассников, начавших обучение в 2003–2004 и 2014 гг., обнаружено, что за оцениваемый период не изменились показатели длины, но возросли показатели массы тела и индекса массы тела [85]. Произошло усиление симпатического влияния на регуляцию сердечного ритма, что авторы считают адаптивным ответом на условия жизни современных детей.

Адаптация первоклассников к новым условиям существования сопровождается высоким напряжением иммунной системы, которое проявляется в снижении ряда иммунологических показателей и приводит к большей подверженности острым респираторным заболеваниям [86–88].

Так, по данным Л.М. Семеновой и др. [89] адаптация к учебному процессу у большинства первоклассников приводит к снижению иммунных свойств вне зависимости от уровня готовности к обучению в школе. У первоклассников, как с низким, так и с высоким уровнем дошкольной подготовленности, отмечается лейкопения, лимфоцитопения, моноцитопения и эозинофилия в течение всего учебного года. Снижение числа лимфоцитов крови свидетельствует о выраженном напряжении адаптационных механизмов у первоклассников.

Напряженная умственная работа служит одним из факторов, к которому вынуждены адаптироваться учащиеся младших классов. С этим связано внимание к физиологической состав-

ляющей срочного адаптационного процесса, формирующейся при умственной деятельности в разных ее проявлениях. Так, например, Е.В. Быков и А.В. Рязанцев [90] продемонстрировали, что решение арифметических задач (сложение—вычитание; деление—умножение) детьми 8–9 лет влияет на хронотропную функцию сердца, но практически не оказывает влияния на инотропную. Изменения ЧСС и спектральных характеристик ВСР говорят о небольшом напряжении адаптационных механизмов при умственной нагрузке.

В современной школе значительную роль играет работа на компьютере, которая, в свою очередь, может рассматриваться как одна из форм умственной нагрузки. С точки зрения школьной гигиены весьма важно, как работа на компьютере влияет на динамику умственной работоспособности. Такое исследование было проведено Л.В. Макаровой и Г.Н. Лукьянец [91] с участием детей от 8 до 10 лет ($n = 90$). Школьники работали на компьютере на уроке информатики в течение 15 мин. До и после работы на компьютере у детей проводилось исследование умственной работоспособности (таблицы В.Я. Анфимова). Исследования показали, что динамика умственной работоспособности в процессе работы на компьютере у учащихся 10 лет была более благоприятной по сравнению с детьми младшего возраста, что может свидетельствовать о повышении устойчивости организма к нагрузкам, связанным с работой на компьютере. Выявлены различия по отдельным показателям умственной работоспособности между девочками и мальчиками: у девочек зарегистрирован больший процент сдвигов, характеризующих утомление и выраженное утомление, а в возрасте 10 лет также более высокий коэффициент снижения работоспособности к концу работы на компьютере [91]. Таким образом, работа на компьютере, даже в течение всего 15 мин, оказывает воздействие на функциональное состояние детского организма, особенно в младшем школьном возрасте.

Изучению влияния работы на компьютере на функциональное состояние, в частности на параметры центрального и мозгового кровотока, посвящен целый ряд исследований. Известно, что умственная работа влияет на мозговой кровоток, так как она требует дополнительной поставки кислорода и субстратов окисления. В цикле работ по изучению центрального и мозгового кровообращения при умственной деятельности методом реоэнцефалографии [92], выполненных в Институте возрастной физиологии Российской академии образования (г. Москва), были изучены реакции организма детей в возрасте от 5 до 10–11 лет [93–98].

Младшая группа состояла из 30 детей 5-летнего возраста, посещающих детский сад. У них регистрировали показатели мозгового кровообращения в первой половине дня в положении сидя, для чего использован метод биполярной реоэнцефалографии [92]. Регистрация реоэнцефалограмм проводилась при помощи реографа “Реоспектр” (Россия) в бифронтальном ($F-F$) отведении, что позволяло получать информацию о кровообращении лобных областей больших полушарий головного мозга. В качестве функциональной пробы использовалась умственная нагрузка — выполнение испытуемыми задания по корректурным фигурным таблицам в течение 5 мин. Регистрация изучаемых параметров проводилась в состоянии покоя и на 5-й минуте выполнения задания. Умственная нагрузка вызывала у детей 5 лет существенные изменения кровообращения головного мозга: значительное снижение тонического напряжения церебральных артерий малого калибра и разнонаправленные изменения пульсового кровенаполнения и тонуса церебральных артерий крупного калибра. При этом выявлено два типа изменений кровообращения головного мозга при умственной деятельности: первый тип (45% детей) характеризовался снижением тонуса мозговых артерий малого, крупного и среднего калибра и повышением артериального притока; второй тип (55%) реакции отличался снижением пульсового кровенаполнения и тонуса мелких артерий, а также повышением тонического напряжения артерий крупного и среднего калибра [93].

Для исследования центральной гемодинамики у 150 детей 5–7 лет применяли метод тетраполярной реографии по Кубичеку в состоянии покоя и при умственной нагрузке. Выявлены существенные изменения центральной гемодинамики в возрастном интервале 5–7 лет: увеличение систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления, возрастание ударного объема, минутного объема кровотока и снижение ЧСС. При этом наиболее значительные изменения этих параметров наблюдались от 6 к 7 годам. Умственная нагрузка (тест с фигурными корректурными таблицами, применяемый у детей дошкольного возраста) вызывает два варианта реакции ударного объема (УО). Первый вариант характеризовался повышением УО, второй — снижением УО и повышением диастолического артериального давления (ДАД). Все дети в зависимости от реакции УО были разделены на 2 группы. В первую группу (с увеличением УО) вошли 76% 5-летних, 74% 6-летних и 72% 7-летних испытуемых; во вторую группу (со снижением УО) — 24% 5-летних, 26% 6-летних и 28% 7-летних детей. Краткосрочная адаптация к умственной нагрузке у большинства детей 5–7 лет, независимо от направленности изменений УО, не сопровождалась напряжением механизмов регуляции сердеч-

но-сосудистой системы и носила благоприятный характер. У 13–15% всех обследованных детей краткосрочная адаптация к умственной нагрузке характеризовалась значительным напряжением механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы. Это выражалось в увеличении САД и ДАД, ЧСС, общего и удельного периферического сопротивления сосудов, в снижении УО и минутного объема кровообращения, а также в длительном восстановительном периоде большинства параметров центральной гемодинамики после завершения тестовой нагрузки [94].

У детей 7–8 лет ($n = 50$) методом биполярной реоэнцефалографии изучали краткосрочную адаптацию мозгового кровообращения к умственной нагрузке (обратный счет в уме). Выявлено три варианта срочной адаптации мозгового кровообращения к умственной нагрузке. Первый и второй варианты характеризовались увеличением артериального притока в лобных и затылочных областях головного мозга, либо возрастанием артериального притока в одной области при снижении в другой. Эти реакции не сопровождалось напряжением механизмов регуляции мозгового кровообращения. У детей с третьим вариантом реакции, который характеризовался снижением артериального притока и повышением тонуса крупных и средних мозговых артерий в лобных и затылочных областях головного мозга, выявлен напряженный характер адаптации мозгового кровообращения к умственной нагрузке [95].

В комплексном исследовании, включавшем изучение вегетативной нервной регуляции СР и церебральной гемодинамики у детей 9 лет ($n = 40$) [96], использовались методы временного и спектрального анализа ВСР и биполярной реоэнцефалографии. Для оценки реакции вегетативной нервной регуляции СР использовали ортостатическую пробу. В качестве умственной нагрузки при изучении мозгового кровообращения использовали устный счет в течение 10 мин.

Авторы констатируют наличие половых различий в структуре ВСР у детей 9 лет: у девочек отмечена более высокая общая мощность спектра ВРС и преобладание высокочастотных влияний на сердечный ритм. Ортостатическое воздействие позволило разделить детей с “адекватной” (оптимальные изменения частотных компонентов), “сниженной” и “неадекватной” (избыточная реактивность) реакцией ВРС. У детей с преобладанием симпатической активности в регуляции СР наиболее часто отмечалась неадекватная реакция на ортостаз. У мальчиков 9 лет по сравнению с девочками чаще встречается сниженная реакция на ортопробу. Более высокие адаптационные возможности организма выявлены у девочек, а также у детей с преобладанием парасимпатических влияний на СР.

Срочная адаптация мозгового кровообращения к умственной нагрузке у детей 9 лет протекала по тем же двум вариантам, которые были выявлены авторами ранее у детей 7–8 лет. Первый вариант — существенное увеличение артериального притока, снижение тонуса мозговых артерий в лобных и затылочных областях головного мозга или же в одной из них, и не сопровождался напряжением механизмов регуляции мозгового кровообращения. Второй вариант — снижение артериального притока и повышение тонуса крупных и средних мозговых артерий в лобных и затылочных областях головного мозга, что указывает на напряженный характер адаптации мозгового кровообращения к умственной нагрузке [96].

Это исследование было продолжено с участием 40 детей 10–11 лет [97] с применением того же набора методических инструментов. Межполовые различия и особенности реакции на предъявленные функциональные пробы 10–11-летних детей были аналогичны тем, которые зафиксированы в возрасте 9 лет. У части детей 10–11 лет (21.0–21.7%) выявлено напряжение механизмов регуляции мозгового кровотока: снижение артериального притока, повышение тонуса мозговых артерий крупного и среднего калибра.

В отдельной серии исследований методами спектрального и временного анализа ВСР, электрокардиографии, биполярной реоэнцефалографии, тонометрии и иммуноферментного определения концентрации кортизола в слюне обследовали 32 ребенка 10–11 лет при выполнении когнитивного задания (таблицы В.Я. Анфимова) на ноутбуке. Показатели сердечно-сосудистой системы оценивали до и во время теста, слюну собирали до и после когнитивной нагрузки [98]. Процесс краткосрочной адаптации к когнитивной нагрузке происходил благоприятно, без напряжения механизмов регуляции и сопровождался усилением симпатических влияний, увеличением ЧСС, уменьшением интервала RR , повышением тонуса средних и мелких сосудов в затылочных областях головного мозга без изменения показателей, характеризующих интенсивность кровотока. Выявлено два типа реакции эндокринной системы на когнитивную нагрузку: I — повышение концентрации кортизола в слюне, наблюдаемое у 40% детей; II — понижение уровня данного гормона, характерное для большинства обследованных школьников. По мнению авторов, полученные результаты показали, что краткосрочная адаптация сердечного ритма, гемодинамических показателей к когнитивной нагрузке у младших школьников имеет благоприятный характер. Отличительная особенность детей этого возраста — упреждающая реакция эндокринной системы на воздействие факторов внешней среды, что проявилось в повышении

уровня стресс-гормона кортизола до когнитивной нагрузки [98].

Результаты этой научной группы корреспондируют с данными других авторов. Так, А.М. Менджерицкий и др. [99], проведя исследования детей 8–11 лет с помощью реоэнцефалографии, показали, что у здоровых детей от 8–9 к 10–11 годам повышаются степень кровенаполнения крупных артерий и тонус артериальных сосудов. Одновременно происходит возрастание гипермастоидального градиента показателей, отражающих уровень тонуса вен. Показатель невербального интеллекта у здоровых детей прямо пропорционален уровню венозного оттока.

Качество жизни и адаптивный ресурс организма в значительной степени зависит от рациона и организации питания, что имеет особое значение для детей младшего школьного возраста. Как показывают специальные исследования, несмотря на широкий охват младших школьников горячим питанием в школе (свыше 95%), проблема полноценного рациона и структуры питания сохраняется [100, 101]. По данным проведенных авторами исследований, как в центрально-Европейском регионе (г. Пенза), так и в Западной Сибири (г. Междуреченск) структура питания сдвинута в сторону углеводов. В рационах преобладали крупы и макаронные изделия, уровень потребления которых превышал рекомендованный норматив соответственно на 51.8 и 53.6%. Выявлено многократное (в 3.5–4 раза) превышение норм потребления кондитерских изделий. Напротив, уровень потребления продуктов животного происхождения, которые являются основным источником полноценного белка, у младших школьников был снижен. При сравнении фактического потребления с рекомендациями САНПиН 2.4.5.2409-08 (РС) выяснилось, что дети получают в недостаточном количестве мясо и мясопродукты (67% от РС), молоко и молочные продукты (72% от РС), рыбу и морепродукты (33.5% от РС), яйца (80.4% от РС) [101].

Между тем, авторы обзора [102] подчеркивают значение мяса как продукта питания в становлении человечества. По их мнению, анатомия человека, пищеварение и метаболизм отличаются от других приматов, что указывает на эволюционную зависимость человека от значительного потребления мяса. Последствия отказа от эволюционных моделей питания могут усугубить сегодняшнее бремя болезней, увеличивая риск как дефицита питательных веществ, так и хронических заболеваний. В частности, хотя мясо составляет небольшую часть (<10%) мировой пищевой массы и энергии, оно обеспечивает большую часть глобального потребления витамина B12 и играет существенную роль в обеспечении другими витаминами группы B, ретинолом, жирными кис-

лотами омега-3 с длинной цепью и несколькими минералами в биодоступных формах (например, железо и цинк), а также различные биологически активные соединения с потенциалом улучшения здоровья (например, таурин, креатин и карнозин). Авторы полагают, что тенденция по снижению глобального потребления мяса по экологическим или другим причинам сверх критического порога могут затормозить прогресс в направлении сокращения недоедания и его последствий как для физических возможностей человека, так и для когнитивных результатов, и тем самым задушить экономическое развитие.

В российской детской популяции наблюдается дефицит потребления молока и молочных продуктов: в среднем в день дети младшего школьного возраста употребляли 357 г молочных продуктов вместо рекомендуемых 500 г. Отмечается низкий уровень потребления младшими школьниками рыбы — не более 33% от РС [100, 101]. Также авторами единодушно подчеркивается недостаточный уровень организации питания как в домашних условиях, так и в школе, низкий уровень образования в области питания, знаний принципов здорового питания как у родителей, так и у детей.

Завершая рассмотрение физиологических аспектов адаптации детей младшего школьного возраста, следует отметить, что врачи нередко довольно пессимистично смотрят на состояние здоровья юного поколения. Например, по мнению Л.А. Ждановой и др. [86], значительная часть детей начальных классов страдает вегетативной дисфункцией (ВД), причем на протяжении учебного года количество детей с нарушениями увеличивается. Экспериментальное сравнительное исследование школьников с ВД и детей контрольной группы за время обучения в начальной школе свидетельствовали о неблагоприятном влиянии школьных факторов на состояние соматического, психического здоровья и динамику ВД учащихся. Особенно выражены нарушения здоровья возникали в процессе адаптации на фоне имеющейся при поступлении ВД.

Не менее тревожные данные в отношении состояния сердечно-сосудистой системы приводит группа американских авторов в исследовании [103]. В этом перекрестном исследовании 23 334 детей и подростков (в возрасте 3–17 лет) с повышенным АД, менее половины имели соответствующий диагноз в медицинской карте или совершали рекомендованный контрольный визит к врачу. Эти данные свидетельствуют о том, что детская артериальная гипертензия и повышенное кровяное давление остаются недостаточно диагностированными и недостаточно пролеченными у детей и подростков, что может иметь негативные последствия для здоровья в зрелом возрасте.

Адаптация детей с ОВЗ

Наряду с практически здоровыми детьми, в современной школе обучаются и дети с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), часто и длительно болеющие или страдающие неизлечимыми хроническими заболеваниями. Несмотря на объективные трудности, им также необходимо адаптироваться, в том числе к инклюзивным формам организации образования. Следует рассмотреть некоторые проблемы, с которыми сталкиваются дети с ОВЗ, их родители и педагоги.

С точки зрения врача-педиатра, дети первых 3 лет жизни болеют ОРВИ в течение года в 2–2.5 раза чаще, чем дети в возрасте 10 лет и старше. Рецидивирующие респираторные инфекции приводят к нарушениям функционального состояния организма, могут обуславливать срыв адаптации и вызывать развитие хронической патологии [104].

В статье Н.П. Бадьиной [105] приведены результаты лонгитюдного исследования показателей адаптации часто болеющих учеников начальных классов. Автором экспериментально доказано, что процесс адаптации часто болеющих первоклассников имеет свою специфику, которая заключается в прогрессирующем снижении показателей физиологической и психологической адаптированности и стабильности показателей в учебной и социальной сферах, в отличие от здоровых детей, у которых динамика процессов адаптации носит позитивный характер. Автор подчеркивает, что специфику школьной адаптации часто болеющих учащихся определяют особенности семейной ситуации и родительского отношения к ребенку.

Причиной трудностей в адаптации к школе часто становятся соматические заболевания, создающие специфические проблемы. Например, свои специфические особенности присущи детям с ослабленным слухом [106], с бронхиальной астмой [107], с атопическим дерматитом [108], диабетом 1 типа [109] и многими другими нозологиями. Выявляемые в раннем возрасте соматические заболевания обычно сохраняются в течение длительного срока — так, кардиоваскулярные риски, выявленные у детей 4 лет, сохранялись у них и в возрасте 8 лет [110].

В большом числе случаев причиной трудностей становятся психические расстройства [109], среди которых по частоте встречаемости выделяется синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) [111]. По результатам метаанализа, проведенного авторами путем сканирования баз данных *PubMed*, *Scopus*, *WOS* и *Science Direct* до 2020 г., выявлено 7.6% из 96907 детей в возрасте от 3 до 12 лет, имеющих диагноз “СДВГ”.

Разнообразие вариантов нозологий и глубокая специфика каждого заболевания ставит вопрос об индивидуализации сопровождения детей с ОВЗ, которая может быть построена на основе психосоциальной классификации [112] или принципах тьюторства [113]. В определенной мере проблема адаптации детей с ОВЗ, особенно имеющих отклонения в психической сфере, усложняется в условиях инклюзивного образования [114]. Облегчению процессов адаптации в этих условиях могут способствовать корректно организованные занятия физической культурой [115] или адаптивной физической культурой [116]. В качестве компонента госпитальной педагогики могут использоваться современные средства визуализации информации (в том числе психофизиологической) в сочетании с традиционными образовательными инструментами [117].

Роль семьи в адаптации младшего школьника

Педагоги начальной школы хотят с первого дня видеть “настоящего” школьника — самостоятельного, умеющего читать и писать, говорить ясно и точно, желающего учиться и взаимодействовать с другими без стеснения. [118]. С этой целью необходимо формировать взаимодействие педагогического коллектива дошкольного учреждения и начальной школы с семьей, в которой ребенок растет и развивается. Формы и характер такого взаимодействия могут быть различны.

Например, О.А. Бадулина [119] разработала и апробировала специальную программу взаимодействия семьи и школы по преодолению дезадаптации детей младшего школьного возраста к условиям школьного процесса, с помощью которой адаптация младших школьников обучению в школе проходила более продуктивно и эффективно. Это сопровождалось улучшением эмоционального отношения к школе: на начальной стадии исследования испытывали негативное отношение к школе 36.3% первоклассников, на заключительной стадии — только 3.3%

Группа австралийских авторов применила методы 3-мерного математического моделирования для оценки влияния разнообразных факторов на состояние здоровья учеников начальной школы [120]. Проведенные авторами расчеты показали очень высокий вклад фактора посещения детского сада в прогноз состояния здоровья и социально-эмоционального развития младшего школьника. Это подтверждают данные *J. Hall* и *A. Lindorff* [66], которые свидетельствуют о том, что посещение детского сада облегчает переход к школьному обучению. Но есть и противоположное мнение: протекание адаптации к школе не зависит от предыдущего опыта, полученного в дошкольном учреждении [64].

В исследовании влияния семьи на социальную адаптированность младших школьников было выделено 3 варианта степени адаптированности: А — социально адаптированные дети — составляли 54.5% всех обследуемых детей; Б — частично адаптированные — 30.5%; В — неадаптированные — 15% младших школьников. Авторами была установлена тесная взаимосвязь между уровнем адаптированности и наличием в семье аномалий воспитания [121].

В работе О.В. Андреевой [122] показано влияние внутрисемейных отношений на успеваемость младших школьников. Если в семье наблюдается высокий уровень отношения к ребенку и демократический стиль семейного воспитания, при котором родители интересуются проблемами ребенка, в курсе всех событий в жизни детей и в школе, и вне ее — то у таких детей высокий уровень успеваемости. Эти дети характеризуются целеустремленностью и высокой познавательной активностью, что способствует их высокой успешности обучения. В семьях же с низким уровнем отношения родителей к ребенку успеваемость детей слабая, преимущественно “3” по большинству предметов.

При поступлении в школу дети сталкиваются с завышенными ожиданиями родителей в отношении освоения учебных навыков и налаживания социальных контактов с одноклассниками и учителем [123]. Снизить риски адаптации поможет высокая эмоциональная поддержка со стороны родителей [124, 125] и учителей [70].

По мнению *M. Yeshua et al.* [126], практика воспитания имеет решающее значение для развития детей и является важным предиктором проблем поведения детей. Авторами показано, что в старшем дошкольном возрасте должны учитываться эмоциональность и личностная зрелость матери, избираемые ею методы педагогических воздействий, другие формы поведения — все это определяет большую часть проявлений поведения ребенка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ современной научной литературы показывает, что адаптация к школе рассматривается, в первую очередь, как психологическая и социальная проблема, однако ее успешность в значительной степени зависит от физического и психического здоровья ребенка, который, приходя в первый раз в школу, немедленно вовлекается в водоворот событий, формирующих его эмоционально-психологическое и функциональное состояние. Не случайно критериями успешности адаптации многие авторы считают адекватное поведение и включенность в образовательный процесс, что позволяет ученику реализовать его интеллектуальный потенциал и иметь хорошую успеваемость. Среди

факторов школьной среды, с которыми приходится столкнуться ребенку в начале его обучения, выступают такие важные и противоречивые, как новый детский коллектив, персона учителя (с его индивидуальной педагогической тактикой), высокий объем и трудоемкость учебной нагрузки, более или менее жесткая регламентация многих сторон жизни, и многое другое. Все это создает естественное напряжение детского организма, и он отвечает стресс-реакциями, что и показывают не очень многочисленные, но скрупулезные физиологические исследования, проведенные в школе.

Наверное, нет такой физиологической системы, которая бы не была вовлечена в адаптационный процесс у первоклассника, включая гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось. Однако наиболее четкие и ясные по своему физиологическому смыслу сдвиги выявляются в механизмах регуляции активности автономной нервной системы и находящихся под ее влиянием структур. Прогресс, достигнутый за последние десятилетия в теории и практике исследования вариативности биологических ритмов, позволяет наблюдать адаптивные сдвиги в организме на протяжении учебного года и определять (и сравнивать) физиологическую стоимость адаптационного процесса. Такого рода наблюдения показывают, что адаптация в первом классе не завершается, а продолжается на протяжении всего времени обучения в начальной школе.

Особые трудности адаптации младших школьников возникают на фоне хронических заболеваний или других отклонений, требующих постоянного медицинского вмешательства. Контингент таких детей достаточно велик (например, по СДВГ — около 8%), и он продолжает расти. Здесь многие задачи еще не решены, в частности, связанные с проблемами инклюзии. В этих случаях существенную роль играет корректное тьюторство, а также возрастает и без того очень весомая роль семьи и внутрисемейных отношений.

Следует отметить, что при всей сложности организационно-методического характера, исследования адаптационного процесса в начальной школе продолжают, и дают важные научные результаты, позволяющие корректировать школьную среду в соответствии с адаптивными возможностями учащихся. Все большее число школ включаются в активную работу по сохранению и укреплению здоровья обучающихся, формируя для этого необходимые организационно-методические структуры, обеспечивающие проведение физиолого-гигиенического и психолого-педагогического мониторинга как образовательной среды, так и состояния организма [127–130].

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шмальгаузен И.И. Проблемы дарвинизма. Изд. 2-е переработанное и дополненное. Ленинград: Наука, 1969. 494 с.
2. Селье Г. На уровне целого организма. М.: Наука, 1972. 116 с.
3. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1988. 253 с.
4. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. Киев: Здоров'я, 1988. 216 с.
5. Сонькин В.Д. Физиологические закономерности онтогенеза и их возможные приложения к теории физической тренировки // Физиология человека. 2015. Т. 41. № 5. С. 125.
6. Медведев В.И. Адаптация человека. СПб.: Ин-т мозга человека РАН, 2003. 584 с.
7. Леонтьев А.Н. Деятельность и сознание // Мир психологии. 1999. № 1. С. 76.
8. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология (физиология развития ребенка): учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / 4-е изд. М.: Академия, 2009. 416 с.
9. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Алферова В.В. и др. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам / Под ред. Хрипковой А.Г., Антроповой М.В. М.: Педагогика, 1982. 240 с.
10. Алимурادова А.Ф. Адаптация первоклассников к обучению в общеобразовательной школе: психолого-педагогические условия повышения эффективности // Вестник Московского университета МВД России. 2021. № 5. С. 285.
11. Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких М.М. Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии: Учеб. пособие для студентов вузов. М.: Владос, 2000. 143 с.
12. Красникова Т.В. Адаптация младших школьников к школе: факторы, уровни, показатели, этапы // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 68-2. С. 434.
13. Александровская Э.М. Социально-психологические критерии адаптации к школе. М.: Медицина, 2007. 235 с.
14. Григорьева М.В., Шамяинов Р.М., Гринина Е.С. и др. Компонентная структура академической адаптации в младшем школьном возрасте // Перспективы науки и образования. 2021. № 4 (52). С. 247.
15. Басырова З.А., Степанова Н.А. Психологические особенности адаптации детей к школьному обучению // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 5. Ч. 2. С. 197.
16. Коробейников И.А. Нарушения развития и социальная адаптация: монография. М.: ПЭР СЭ, 2002. 192 с.
17. Kashuba V., Futorny S., Andrieieva O. et al. Optimization of the processes of adaptation to the conditions of study at school as a component of health forming activities of primary school-age children // J. Phys. Educ. Sport. 2018. V. 18. № 4. P. 2515.
18. Штанько Е.С., Шубович М.М. Адаптация детей к школьному обучению как проблема цифрового общества // Осовские педагогические чтения "Образование в современном мире: новое время — новые решения". 2021. № 1. С. 533.
19. Буслаева Е.Л. Цифровизация общества как фактор психического и психосоциального развития младших школьников // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. 2020. № 2 (835). С. 159.
20. Qi J., Yan Y., Yin H. Screen time among school-aged children of aged 6-14: a systematic review // Glob. Health. Res. Policy. 2023. V. 8. № 1. P. 12.
21. Бартош О.П., Бартош Т.П., Мычко М.В. Комплексное применение психологического тренинга и метода биологической обратной связи у младших школьников // Вестник психофизиологии. 2015. № 4. С. 59.
22. Кривичева Ю.В., Ткаченко И.В. Психическое развитие младшего школьника как фактор успешной адаптации к школьному обучению // Семья и личность: проблемы взаимодействия. 2022. № 22. С. 70.
23. Жигинас Н.В., Сухачёва Н.И. Адаптация младших школьников в ракурсе проблемы психического здоровья // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2015. Т. 162. № 9. С. 115.
24. Кулагина И.Ю., Кравцова М.А. Связь учебной мотивации и психологического благополучия в младшем школьном возрасте // Психолого-педагогические исследования. 2022. Т. 14. № 4. С. 36.
25. Куницына И.А., Попов С.С., Яхудина Е.Н. Психологические характеристики младших школьников с разным уровнем самооценки // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. 2018. № 4. С. 75.
26. Pirskanen H., Jokinen K., Karhinen-Soppi A.-R. et al. Children's emotions in educational settings: teacher perceptions from Australia, China, Finland, Japan and Spain // Early Child. Educ. J. 2019. V. 47. № 4. P. 417.
27. Казакова Е.В., Илатова В.А. Изучение эмоциональной адаптации детей 7–8 лет г. Архангельска // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 4–5. С. 687.
28. Salovey P., Mayer J.D. Emotional intelligence // Imagin. Cogn. Pers. 1990. V. 9. № 3. P. 185.
29. Skyberg A.M., Newman B.T., Graves A.J. et al. An epigenetic mechanism for differential maturation of amygdala-prefrontal connectivity in childhood socio-emotional development // Transl. Psychiatry. 2023. V. 13. № 1. P. 91.
30. Bottaccioli A.G., Mariani U., Schiralli R. et al. Empathy at school project: Effects of didactics of emotions on emotional competence, cortisol secretion and inflammatory profile in primary school children. A con-

- trolled longitudinal psychobiological study // *Compr. Psychoneuroendocrinol.* 2023. V. 14. P. 100183.
31. Добрин А.В. Особенности влияния эмоционального интеллекта на показатели кардиоритма младших школьников // *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета.* 2017. Т. 7. № 5. С. 94.
 32. Прихожан А.М. Проективная методика для диагностики школьной тревожности / Диагностика эмоционально-нравственного развития. Ред. и сост. И.Б. Дерманова. СПб.: Питер, 2002. С. 47.
 33. Маркова Ю.А., Тургель В.А. Социально-психологическая адаптация первоклассников разного пола: опыт диагностики // *Герценовские чтения. Начальное образование.* 2015. Т. 6. № 2. С. 76.
 34. Полянская Н.В., Криволапчук И.А., Чернова М.Б., Герасимов М.М. Особенности функционального состояния тревожных детей в критический период адаптации к образовательной среде // *Новые исследования.* 2014. Т. 28. № 1. С. 83.
 35. Clauss J.A., Avery S.N., Blackford J.U. The nature of individual differences in inhibited temperament and risk for psychiatric disease: a review and meta-analysis // *Prog. Neurobiol.* 2015. V. 127-128. P. 23.
 36. Kao K., Doan S.N., St. John A.M. et al. Salivary cortisol reactivity in preschoolers is associated with hair cortisol and behavioral problems // *Stress.* 2018. V. 21. № 1. P. 28.
 37. Russ S.J., Herbert J., Cooper P. et al. Cortisol levels in response to starting school in children at increased risk for social phobia // *Psychoneuroendocrinology.* 2012. V. 37. P. 462.
 38. Groeneveld M.G., Vermeer H.J., Linting M. et al. Children's Hair Cortisol as a Biomarker of Stress at School Entry // *Stress.* 2013. V. 16. № 6. P. 711.
 39. Weger M., Sandi C. High anxiety trait: A vulnerable phenotype for stress-induced depression // *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2018. V. 87. P. 27.
 40. Чанчаева Е.А., Сидоров С.С., Остапович О.В., Айзман Р.И. Особенности взаимосвязи когнитивных показателей с уровнем тревожности и самооценки школьников первого года обучения в поликультурной среде // *Sci. Educ. Today.* 2019. Т. 9. № 3. С. 238.
 41. Oberle E., McLachlan K., Catherine N.L.A. et al. Afternoon cortisol provides a link between self-regulated anger and peer-reported aggression in typically developing children in the school context // *Dev. Psychobiol.* 2017. V. 59. № 6. P. 688.
 42. Paré-Ruel M.-P., Brendgen M., Ouellet-Morin I. et al. Unique and interactive associations of proactive and reactive aggression with cortisol secretion // *Horm. Behav.* 2022. V. 137. P. 105100.
 43. Jõgi A.-L., Pakarinen E., Tolvanen A., Lerkkanen M.-K. Reading Skills, Social Competence, and Physiological Stress in the First Grade // *School. Mental. Health.* 2022. V. 14. P. 624.
 44. Roubinov D.S., Hagan M.J., Boyce W.T. et al. Child temperament and teacher relationship interactively predict cortisol expression: The prism of classroom climate // *Dev. Psychopathol.* 2017. V. 29. № 5. P. 1763.
 45. Roubinov D.S., Bush N.R., Hagan M.J. et al. Associations between classroom climate and children's externalizing symptoms: The moderating effect of kindergarten children's parasympathetic reactivity // *Dev. Psychopathol.* 2020. V. 32. № 2. P. 661.
 46. Katulis G., Kaniušonytė G., Laursen B. Positive classroom climate buffers against increases in loneliness arising from shyness, rejection sensitivity and emotional reactivity // *Front. Psychiatry.* 2023. V. 14. P. 1081989.
 47. Hackman D.A., Duan L., McConnell E.E. et al. School Climate, Cortical Structure, and Socioemotional Functioning: Associations across Family Income Levels // *J. Cogn. Neurosci.* 2022. V. 34. № 10. P. 1842.
 48. Bai S., Robles T.F., Reynolds B.M., Repetti R.L. Children's diurnal cortisol responses to negative events at school and home // *Psychoneuroendocrinology.* 2017. V. 83. P. 150.
 49. Behnsen P., Buil M., Koot S. et al. Classroom social experiences in early elementary school relate to diurnal cortisol levels // *Psychoneuroendocrinology.* 2018. V. 87. P. 1.
 50. Sette S., Hipson W.E., Zava F. et al. Linking Shyness with Social and School Adjustment in Early Childhood: The Moderating Role of Inhibitory Control // *Early Educ. Dev.* 2018. V. 29. № 5. P. 675.
 51. Parker P., Sanders T., Anders J. et al. School socioeconomic status context and social adjustment in children // *Dev. Psychol.* 2023. V. 59. № 1. P. 15.
 52. Казин Э.М., Должикина Н.Г., Шерер Т.И., Осипова Т.Ю. Структурно-функциональная основа актуализации личностного потенциала воспитанников и обучающихся в системе «дошкольная образовательная организация — начальная школа» // *Профессиональное образование в России и за рубежом.* 2022. Т. 47. № 3. С. 201.
 53. Пожарова Г.В., Недопекина В.С. Мониторинг функционального состояния систем организма первоклассников в период адаптации к школе / Приоритетные научные направления: от теории к практике сборник материалов XXXII международной научно-практической конференции, г. Новосибирск, 8 ноября 2016 г., в 2-х ч. № 34-1. С. 82.
 54. Гринене Э.С., Линдишене Д.Л., Бурнейкене В.В. Особенности динамики некоторых вегетативных функций у младших школьников в процессе учебного года // *Физиология человека.* 1978. Т. 4. № 4. С. 708.
 55. Kazakou P., Nicolaides N.C., Chrousos G.P. Basic concepts and hormonal regulators of the stress system // *Horm. Res. Paediatr.* 2023. V. 96. № 1. P. 8.
 56. Смирнова О.В. Физиология эндокринной системы: учебное пособие. М.: «КДУ», 2018. 140 с.
 57. Sheng J.A., Bales N.J., Myers S.A. et al. The Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis: Development, Programming Actions of Hormones, and Maternal-Fetal

- Interactions // *Front. Behav. Neurosci.* 2020. V. 14. P. 601939.
58. *El-Farhan N., Rees D.A., Evans C.* Measuring cortisol in serum, urine and saliva - are our assays good enough? // *Ann. Clin. Biochem.* 2017. V. 54. № 3. P. 308.
 59. *Stalder T., Kirschbaum C.* Cortisol / *Encyclopedia of Behavioral Medicine* // Ed. Gellman M.D. Springer Nature Switzerland AG, 2020. P. 561.
 60. *Messerli-Bürgy N., Arhab A., Stülz K. et al.* Physiological stress measures in preschool children and their relationship with body composition and behavioral problems // *Dev. Psychobiol.* 2018. V. 60. № 8. P. 1009.
 61. *Clow A., Smyth N.* Salivary cortisol as a non-invasive window on the brain // *Int. Rev. Neurobiol.* 2020. V. 150. P. 1.
 62. *Birnie M.T., Claydon M.D.B., Troy O. et al.* Circadian regulation of hippocampal function is disrupted with corticosteroid treatment // *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2023. V. 120. № 15. P. e2211996120.
 63. *Russ S.J., Herbert J., Cooper P. et al.* Cortisol levels in response to starting school in children at increased risk for social phobia // *Psychoneuroendocrinology.* 2012. V. 37. № 4. P. 462.
 64. *Groeneveld M.G., Vermeer H.J., Linting M. et al.* Children's Hair Cortisol as a Biomarker of Stress at School Entry // *Stress.* 2013. V. 16. № 6. P. 711.
 65. *Yang P.-J., Lamb M.E., Kappler G., Ahnert L.* Children's diurnal cortisol activity during the first year of school // *Appl. Dev. Sci.* 2016. V. 21. № 1. P. 1.
 66. *Hall J., Lindorff A.* Children's transition to school: Relationships between preschool attendance, cortisol patterns, and effortful control // *Educ. Dev. Psychol.* 2017. V. 34. № 1. P. 1.
 67. *Koncz A., Köteles F., Demetrovics Z., Takacs Z.K.* Benefits of a Mindfulness-Based Intervention upon School Entry: A Pilot Study // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021. V. 18. № 23. P. 12630.
 68. *Leblond M., Parent S., Castellanos-Ryan N. et al.* Transition from preschool to school: Children's pattern of change in morning cortisol concentration // *Psychoneuroendocrinology.* 2022. V. 140. P. 105724.
 69. *Bottaccioli A.G., Mariani U., Schiralli R. et al.* Empathy at school project: Effects of didactics of emotions on emotional competence, cortisol secretion and inflammatory profile in primary school children. A controlled longitudinal psychobiological study // *Compr. Psychoneuroendocrinol.* 2023. V. 14. P. 100183.
 70. *Parent S., Lupien S., Herba C.M. et al.* Children's cortisol response to the transition from preschool to formal schooling: A review // *Psychoneuroendocrinology.* 2019. V. 99. P. 196.
 71. *Turan B.* Predictors of anticipatory cortisol reactivity to subsequent stressors // *Physiol. Behav.* 2015. V. 149. P. 239.
 72. *van Loon A.W.G., Creemers H.E., Okorn A. et al.* The effects of school-based interventions on physiological stress in adolescents: A meta-analysis // *Stress Health.* 2022. V. 38. № 2. P. 187.
 73. *Corell M., Friberg P., Löfstedt P. et al.* Subjective health complaints in early adolescence reflect stress: A study among adolescents in Western Sweden // *Scand. J. Public. Health.* 2022. V. 50. № 4. P. 516.
 74. *Thorsén F., Antonson C., Palmér K. et al.* Associations between perceived stress and health outcomes in adolescents // *Child. Adolesc. Psychiatry Ment. Health.* 2022. V. 16. № 1. P. 75.
 75. *Lupien S.J., McEwen B.S., Gunnar M.R., Heim C.* Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition // *Nat. Rev. Neurosci.* 2009. V. 10. № 6. P. 434.
 76. *Agorastos A., Chrousos G.P.* The neuroendocrinology of stress: the stress-related continuum of chronic disease development // *Mol. Psychiatry.* 2022. V. 27. № 1. P. 502.
 77. *Mousikou M., Kyriakou A., Skordis N.* Stress and Growth in Children and Adolescents // *Horm. Res. Paediatr.* 2023. V. 96. № 1. P. 25.
 78. *Панкова Н.Б., Алчинова И.Б., Ковалёва О.И. и др.* Влияние компьютерной нагрузки и сезонного фактора на показатели сердечно-сосудистой системы у младших школьников // *Физиология человека.* 2021. Т. 47. № 6. С. 43.
 79. *Левчин А.М.* Особенности функционального состояния вегетативной нервной системы у первоклассников // *Российский педиатрический журнал.* 2021. Т. 24. № 4. С. 264.
 80. *Синицкая Е.Ю., Волокитина Т.В.* Оценка функционального состояния вегетативной регуляции сердечного ритма у детей младшего школьного возраста // *Экология человека.* 2012. № 7. С. 29.
 81. *Сысоев В.П.* Методика диагностики работоспособности. Тест Э. Ландольта. СПб.: Иматон, 1996. 29 с.
 82. *Криволапчук И.А.* Кондиционные двигательные способности и неспецифическая реактивность детей младшего школьного возраста на различные виды нагрузок // *Новые исследования.* 2008. Т. 17. № 4. С. 39.
 83. *Сонькин В.Д., Тамбовцева Р.В.* Развитие мышечной энергетики и работоспособности в онтогенезе. Изд. стереотип. М.: URSS, 2022. 368 с.
 84. *Калужный Е.А.* Морфологическая и функциональная адаптация учащихся первой ступени образования в условиях современного образовательного процесса // *Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского.* 2010. № 2-2. С. 641.
 85. *Панкова Н.Б., Карганов М.Ю.* Сравнительный анализ показателей функционального состояния современных московских первоклассников и их сверстников 2002–2003 годах // *Вестник НГПУ.* 2017. Т. 7. № 1. С. 173.
 86. *Жданова Л.А., Шишова А.В., Дерябкина Л.Ю.* Клинические проявления синдрома вегетативной дисфункции у детей 7–10 лет в процесс обучения

- в начальной школе // Лечение и профилактика. 2020. Т. 10. № 1. С. 11.
87. Сидоров С.С. Этнонациональные физиологические особенности обучающихся первого класса горного Алтая: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Горно-Алтайск, 2020. 23 с.
 88. Смагина Т.В., Химичева С.Н., Марабаева М.П. Иммунологические показатели в оценке адаптации школьников к учебному процессу / "Естественные и гуманитарные науки в современном мире" // Материалы Международной научно-практической конференции. Орёл: Изд-во: Орловский гос. ун-т им. И.С. Тургенева, 2022. С. 96.
 89. Семенова Л.М., Семенова Т.О., Яковлева Л.М. Функциональная адаптация школьников к учебному процессу // Вестник Чувашского университета. 2013. № 3. С. 502.
 90. Быков Е.В., Рязанцев А.В. Нейровегетативная регуляция хроно- и инотропной функции детей при умственной нагрузке // Успехи современного естествознания. 2008. № 5. С. 65.
 91. Макарова Л.В., Лукьянец Г.Н. Влияние работы за компьютером на умственную работоспособность девочек и мальчиков 10 лет // Новые исследования. 2011. Т. 29. № 4. С. 38.
 92. Яруллин Х.Х. Клиническая реоэнцефалография. М.: Медицина, 1983. 217 с.
 93. Безобразова В.Н., Зиненко Е.С. Функциональное состояние кровообращения головного мозга детей 5-летнего возраста // Новые исследования. 2008. Т. 14. № 1. С. 36.
 94. Шарапов А.Н., Безобразова В.Н., Зиненко Е.С., Кмить Г.В. Краткосрочная адаптация сердечно-сосудистой системы детей 5–7 лет к умственной нагрузке // Физиология человека. 2010. Т. 36. № 3. С. 74.
 95. Безобразова В.Н. Краткосрочная адаптация мозгового кровообращения к умственной нагрузке у детей 7–8 лет // Новые исследования. 2011. Т. 27. № 2. С. 90.
 96. Шарапов А.Н., Безобразова В.Н., Догадкина С.Б. и др. Особенности нейроэндокринной регуляции системы кровообращения в процессе адаптации к умственной и физической нагрузкам у школьников 9-летнего возраста // Новые исследования. 2011. Т. 29. № 4. С. 82.
 97. Шарапов А.Н., Безобразова В.Н., Догадкина С.Б. и др. Особенности автономной нервной регуляции, центрального и периферического отделов кровообращения в процессе адаптации к разного вида нагрузкам у подростков 10–11 лет // Новые исследования. 2013. Т. 36. № 3. С. 69.
 98. Шарапов А.Н., Адамовская О.Н., Догадкина С.Б. и др. Адаптация сердечно-сосудистой и эндокринной систем младших школьников к когнитивной нагрузке при выполнении теста на ноутбуке // Журнал медико-биологических исследований. 2022. Т. 10. № 1. С. 24.
 99. Менджерский А.М., Карантыш Г.В., Животова В.А. Влияние умственной нагрузки на реоэнцефалографические показатели здоровых школьников и детей с малой мозговой дисфункцией // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. 2010. № 2. С. 207.
 100. Перекусихин М.В., Васильев В.В. Оценка влияния питания на здоровье младших школьников // Вопросы питания. 2015. Т. 84. № S5. С. 60.
 101. Тапешкина Н.В. Гигиеническая оценка питания младших школьников // Вопросы питания. 2014. Т. 83. № S3. С. 88.
 102. Leroy F., Smith N.W., Adesogan A.T. et al. The role of meat in the human diet: evolutionary aspects and nutritional value // Anim. Front. 2023. V. 13. № 2. P. 11.
 103. Carroll A.J., Tedla Y.G., Padilla R. et al. Adherence to the 2017 clinical practice guidelines for pediatric hypertension in safety-net clinics // JAMA Netw. Open. 2023. V. 6. № 4. P. e237043.
 104. Ключников С.О. Некоторые особенности терапии часто болеющих детей // Педиатрия. Приложение к журналу Consilium Medicum. 2012. № 1. С. 48.
 105. Бадина Н.П. Динамика показателей школьной адаптации часто болеющих учащихся начальных классов // Вопросы психологии. 2007. № 1. С. 53.
 106. Важенкина С.В. Адаптационные характеристики детей младшего школьного возраста с нарушением слуха // Педагогика: история, перспективы. 2020. Т. 3. № 4. С. 9.
 107. Тимофеева А.М. Особенности образа жизни и психологического состояния младших школьников с бронхиальной астмой // Педиатрическая фармакология. 2017. Т. 14. № 2. С. 109.
 108. Neri I., Galli E., Baiardini I. et al. Implications of atopic dermatitis on the quality of life of 6–11 years old children and caregivers (pedi-burden). // J. Asthma Allergy. 2023. V. 16. P. 383.
 109. Liu S., Ludvigsson J.F., Lichtenstein P. et al. Educational outcomes in children and adolescents with type 1 diabetes and psychiatric disorders // JAMA Netw. Open. 2023. V. 6. № 4. P. e238135.
 110. Fernández-Iglesias R., Fernández-Somoano A., Rodríguez-Dehli C. et al. Cardiovascular risk factors and its patterns of change between 4 and 8 years of age in the inma-asturias cohort // PLoS One. 2023. V. 18. № 4. P. e0283799.
 111. Salari N., Ghasemi H., Abdoli N. et al. The global prevalence of ADHD in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis // Ital. J. Pediatr. 2023. V. 49. № 1. P. 48.
 112. Виленская Г.А. Индивидуальные особенности и адаптация к школе у первоклассников с ОВЗ // Герценовские чтения: психологические исследования в образовании. 2020. № 3. С. 774.
 113. Борозинец Д.В. Тьюторское сопровождение в адаптации младших школьников с ограниченными возможностями здоровья к обучению в школе // Молодой ученый. 2022. Т. 401. № 6. С. 266.

114. Палецкая Т.В., Огольцова Е.Г. Адаптация младших школьников с задержкой психического развития в условиях инклюзии // Мир науки, культуры, образования. 2022. Т. 93. № 2. С. 55.
115. Богословских Н.А. Адаптация детей с ОВЗ в процессе занятий физической культурой для повышения успешности инклюзивного образования / Молодой исследователь: вызовы и перспективы. Сборник статей по материалам CCLXIV международной научно-практической конференции. М.: Изд-во: ООО "Интернаука", 2022. С. 94.
116. Бубякина Е.В., Молюкова С.Р. Адаптивная физическая культура как средство социальной адаптации младших школьников с ограниченными возможностями здоровья // Глобальный научный потенциал. 2022. Т. 139. № 10. С. 85.
117. Qiu Y., Xiong L. Analysis of the clinical effect of visual electrophysiological examination combined with targeted health education nursing in children // Evid. Based Complement Alternat. Med. 2023. V. 2023. P. 3543790.
118. Сосновских О.А. Взаимодействие институтов общества с семьями воспитанников ДОО по осуществлению преемственности со школой // Образовательный вестник Сознание. 2019. Т. 21. № 8. С. 4.
119. Бадулина Ю.О. Взаимодействие школы и семьи в процессе адаптации ребенка к школьному процессу // Вопросы педагогики. 2019. № 4–2. С. 29.
120. Areed W.D., Price A., Arnett K., Mengersen K. Spatial statistical machine learning models to assess the relationship between development vulnerabilities and educational factors in children in Queensland, Australia // BMC Public. Health. 2022. V. 22. № 1. P. 2232.
121. Назмутдинов Р.А., Пряхин Е.А. Влияние семейного воспитания на адаптированность младших школьников // Вестник КГПИ. 2017. Т. 45. № 1. С. 76.
122. Андреева О.В. Изучение влияния семьи на успешность обучения младших школьников // Интернет-журнал Науковедение. 2014. Т. 24. № 5. С. 189.
123. Wong M. Voices of children, parents and teachers: How children cope with stress during school transition // Early Child. Dev. Care. 2015. V. 185. № 4. P. 658.
124. Hostinar C.E., Sullivan R.M., Gunnar M.R. Psychobiological mechanisms underlying the social buffering of the hypothalamic–pituitary–adrenocortical axis: A review of animal models and human studies across development // Psychol. Bull. 2014. V. 140. № 1. P. 256.
125. Pearson J.K., Davies P.T., Sturge-Apple M.L. The moderating role of adrenocortical reactivity in the associations between interparental conflict, emotional reactivity, and school adjustment // Dev. Psychopathol. 2022. <https://doi.org/10.1017/S0954579422000542>
126. Yeshua M., Zohar A.H., Berger A. Mediating roles of character traits and parenting in the relationship between maternal effortful control and children's conduct problems // Peer. J. 2023. V. 11. P. e15211.
127. Бабенкова Е.А., Пархоменко Р.А. Мониторинг в новых условиях современной школы - один из факторов повышения качества образования // Социосфера. 2014. № 2. С. 155.
128. Абаскалова Н.П., Казин Э.М., Касаткина Н.Э. и др. Здоровьесберегающие технологии и безопасность жизнедеятельности в образовательных учреждениях / Здоровьесберегающая инфраструктура в системе образования. Кемеровский государственный университет. М.: Омега-Л, 2014. С. 223.
129. Айзман Р.И., Лебедев А.В., Лысова Н.Ф. Школьная медицина. М.: Кнорус, 2023. 294 с.
130. Онищенко Г.Г., Войнов В.Б. Школьная медицина: актуальность, проблемы и перспективы развития (обзор) // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102. № 5. С. 474.

REFERENCES

1. Schmalhausen I.I. [Problemy darvinizma] (Problems of Darwinism), Leningrad: Nauka, 1969. 494 p.
2. Selye H. In Vivo: the Case for Supramolecular Biology, New York: Livesight, 1967. 116 p.
3. Meerson F.Z., Pshennikova M.G. [Adaptatsiya k stressovym situatsiyam i fizicheskim nagruzkam] (Adaptation to Stressful Situations and Physical Loads), Moscow: Meditsina, 1988. 253 p.
4. Platonov V.N. [Adaptatsiya v sporte] (Adaptation in Sports), Kiev: Zdorov'ya, 1988. 261 p.
5. Son'kin V.D. Physiological laws of ontogeny and their possible applications to the theory of sports training, Human Physiology, 2015, V. 41, № 5, P. 562.
6. Medvedev V.I. [Adaptatsiya cheloveka] (Human Adaptation), St. Petersburg: Institut Mozga Cheloveka Russ. Akad. Nauk, 2003. 584 p.
7. Leont'ev A.N. Activity and consciousness, Mir Psikh., 1999, № 1, P. 76.
8. Bezrukikh M.M., Son'kin V.D., Farber D.A. [Vozrastnaya fiziologiya] (fiziologiya razvitiya rebenka): uchebnoe posobie dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedenii (Developmental Physiology (Physiology of Child Development): a Textbook for Higher Education Students), Moscow: Akademiya, 2009, 4th ed. 416 p.
9. Khripkova A.G., Antropova M.V., Alferova V.V. et al. [Adaptatsiya organizma uchashchikhsya k uchebnoi i fizicheskoi nagruzkam] (Adaptation of Students to Educational and Physical Exertions), Khripkova, A.G. and Antropova, M.V., Eds., Moscow: Pedagogika, 1982. 240 p.
10. Alimuradova A.F. Adaptation of first-graders to studying in a comprehensive school: psychological and pedagogical conditions for increasing efficiency, Vestn. Mosk. Univ. Minist. Vnutr. Del Ross., 2021, № 5, P. 285.
11. Dubrovinskaya N.V., Farber D.A., Bezrukikh M.M. [Psikhofiziologiya rebenka: psikhofiziologicheskoe osnovy detskoi valeologii: uchebnoe posobie dlya studentov vuzov] (Psychophysiology of the Child: Psychophysiological Bases of Children's Valeology: a

- Textbook for Higher Education Students), Moscow: Vlados, 2000. 143 p.
12. *Krasnikova T.V.* Adaptation of primary schoolchildren to school: factors, levels, indicators, stages, Probl. Sovrem. Pedagog. Obraz., 2020, № 68-2, P. 434.
 13. *Aleksandrovskaya E.M.* [Sotsial'no-psikhologicheskie kriterii adaptatsii k shkole] (Social and Psychological Criteria for Adaptation to School), Moscow: Meditsina, 2007. 235 p.
 14. *Grigor'eva M.V., Shamionov R.M., Grinina E.S. et al.* Component structure of academic adaptation in primary school age, Perspekt. Nauki Obraz., 2021, V. 52. № 4. P. 247.
 15. *Basyrova Z.A., Stepanova N.A.* Psychological characteristics of children's adaptation to school education, Mezhdunar. Stud. Nauchn. Vestn., 2016, № 5, part 2, P. 197.
 16. *Korobeinikov I.A.* [Narusheniya razvitiya i sotsial'naya adaptatsiya: monografiya] (Developmental Disorders and Social Adaptation: a Monograph), Moscow: PER SE, 2002. 192 p.
 17. *Kashuba V., Futornyi S., Andrieieva O. et al.* Optimization of the processes of adaptation to the conditions of study at school as a component of health forming activities of primary school-age children, J. Phys. Educ. Sport, 2018, V. 18, № 4, P. 2515.
 18. *Shtan'ko E.S., Shubovich M.M.* Adaptation of children to school education as a problem of the digital society, Obrazovanie v sovremennom mire: novoe vremya—novye resheniya (Education in the Modern World: New Times—New Solutions) (Osovskii Pedagogical Readings), 2021, № 1, P. 533.
 19. *Buslaeva E.L.* Digitalization of society as a factor in the mental and psychosocial development among younger schoolchildren, Vestn. Mosk. Gos. Lingvist. Univ.: Obraz. Pedagog. Nauki, 2020, V. 835. № 2, P. 159.
 20. *Qi J., Yan Y., Yin H.* Screen time among school-aged children of aged 6—14: a systematic review, Glob. Health Res. Policy, 2023, V. 8, № 1, P. 12.
 21. *Bartosh O.P., Bartosh T.P., and Mychko M.V.* Integrated use of psychological training and biofeedback method in primary schoolchildren, Vestn. Psikhofiziol., 2015, № 4, P. 59.
 22. *Krivicheva Yu.V., Tkachenko I.V.* Mental development of a primary school pupil as a factor in successful adaptation to school education, Sem'ya Lichnost': Probl. Vzaimodeistviya, 2022, № 22. P. 70.
 23. *Zhiginas N.V., Sukhacheva N.I.* Adaptation of younger schoolchildren in terms of mental health, Vestn. Tomsk. Gos. Pedagog. Univ., 2015, V. 162, № 9, P. 115.
 24. *Kulagina I.Yu., Kravtsova M.A.* The connection between educational motivation and psychological well-being in primary school age, Psikholog.-Pedagog. Issled., 2022, V. 14, № 4, P. 36.
 25. *Kunitsyna I.A., Popov S.S., Yakhudina E.N.* Psychological characteristics of junior schoolchildren with different levels of self-appraisal, Vestn. Leningrad. Gos. Univ. im. A. S. Pushkina, 2018, № 4, P. 75.
 26. *Pirkanen H., Jokine K., Karhinen-Soppi A.-R., et al.* Children's emotions in educational settings: teacher perceptions from Australia, China, Finland, Japan and Spain, Early Child. Educ. J., 2019, V. 47, № 4, P. 417.
 27. *Kazakova E.V., Ipatova V.A.* Study of emotional adaptation of children 7—8 years old in Arkhangelsk, Mezhdunar. Stud. Nauchn. Vestn., 2017, № 4—5, P. 687.
 28. *Salovey P., Mayer J.D.* Emotional intelligence, Imagination, Cognit. Pers., 1990, V. 9, № 3, P. 185.
 29. *Skyberg A.M., Newman B.T., Graves A.J. et al.* An epigenetic mechanism for differential maturation of amygdala-prefrontal connectivity in childhood socioemotional development, Transl. Psychiatry, 2023, V. 13, № 1, P. 91.
 30. *Bottaccioli A.G., Mariani U., Schiralli R. et al.* Empathy at school project: effects of didactics of emotions on emotional competence, cortisol secretion and inflammatory profile in primary school children: a controlled longitudinal psychobiological study, Compr. Psychoneuroendocrinol., 2023, V. 14, P. 100183.
 31. *Dobrin A.V.* Features of the influence of emotional intelligence on the heart rate indicators of primary schoolchildren, Vestn. Novosibirsk. Gos. Pedagog. Univ., 2017, V. 7, № 5, P. 94.
 32. *Prikhozhan A.M.* Projective technique for diagnosing school-based anxiety, Diagnostika emotsional'no-nravstvennogo razvitiya (Diagnostics of Emotional and Moral Development), Dermanov, I.B., Ed., St.-Petersburg: Piter, 2002, P. 47.
 33. *Markova Yu.A., Turgel' V.A.* Socio-psychological adaptation of first-graders of different genders: diagnostic experience, Nachal'noe Obraz., Gertsenovskie Chteniya, 2015, V. 6, № 2, P. 76.
 34. *Polyanskaya N.V., Krivolapchuk I.A., Chernova M.B., Gerasimov M.M.* Distinguishing characteristics of the functional state of anxious children during the critical period of adaptation to the educational environment, Nov. Issled., 2014, V. 28, № 1, P. 83.
 35. *Clauss J.A., Avery S.N., Blackford J.U.* The nature of individual differences in inhibited temperament and risk for psychiatric disease: a review and metaanalysis, Prog. Neurobiol., 2015, V. 127—128, P. 23.
 36. *Kao K., Doan S.N., St. John A.M. et al.* Salivary cortisol reactivity in preschoolers is associated with hair cortisol and behavioral problems, Stress, 2018, V. 21, № 1, P. 28.
 37. *Russ S.J., Herbert J., Cooper P. et al.* Cortisol levels in response to starting school in children at increased risk for social phobia, Psychoneuroendocrinology, 2012, V. 37, P. 462.

38. Groeneveld M.G., Vermees H.J., Linting M. et al. Children's hair cortisol as a biomarker of stress at school entry, *Stress*, 2013, V. 16, № 6, P. 711.
39. Weger M., Sandi C. High anxiety trait: a vulnerable phenotype for stress-induced depression, *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 2018, V. 87, P. 27.
40. Chanchaeva E.A., Sidorov S.S., Ostapovich O.V., Aizman R.I. The relationship between cognitive indicators and the level of anxiety and self-appraisal of first-year schoolchildren in a multicultural environment, *Sci. Educ. Today*, 2019, V. 9, № 3, P. 238.
41. Oberle E., McLachlan K., Catherine N.L.A. et al. Afternoon cortisol provides a link between self-regulated anger and peer-reported aggression in typically developing children in the school context, *Dev. Psychobiol.*, 2017, V. 59, № 6, P. 688.
42. Paré-Ruel M.-P., Brendgen M., Ouellet-Morin I. et al. Unique and interactive associations of proactive and reactive aggression with cortisol secretion, *Horm. Behav.*, 2022, V. 137, P. 105100.
43. Jõgi A.-L., Pakarinen E., Tolvanen A., Lerkkanen M.-K. Reading skills, social competence, and physiological stress in the first grade, *School Mental Health*, 2022, V. 14, P. 624.
44. Roubinov D.S., Hagan M.J., Boyce W.T. et al. Child temperament and teacher relationship interactively predict cortisol expression: the prism of classroom climate, *Dev. Psychopathol.*, 2017, V. 29, № 5, P. 1763.
45. Roubinov D.S., Bush N.R., Hagan M.J. et al. Associations between classroom climate and children's externalizing symptoms: the moderating effect of kindergarten children's parasympathetic reactivity, *Dev. Psychopathol.*, 2020, V. 32, № 2, P. 661.
46. Katulis G., Kaniušonytė G., Laursen B. Positive classroom climate buffers against increases in loneliness arising from shyness, rejection sensitivity and emotional reactivity, *Front. Psychiatry*, 2023, V. 14, P. 1081989.
47. Hackman D.A., Duan L., McConnell E.E. et al. School climate, cortical structure, and socioemotional functioning: associations across family income levels, *J. Cognit. Neurosci.*, 2022, V. 34, № 10, P. 1842.
48. Bai S., Robles T.F., Reynolds B.M., Repetti R.L. Children's diurnal cortisol responses to negative events at school and home, *Psychoneuroendocrinology*, 2017, V. 83, P. 150.
49. Behnken P., Buil M., Koot S. et al. Classroom social experiences in early elementary school relate to diurnal cortisol levels, *Psychoneuroendocrinology*, 2018, V. 87, P. 1.
50. Sette S., Hipson W.E., Zava F. et al. Linking shyness with social and school adjustment in early childhood: the moderating role of inhibitory control, *Early Educ. Dev.*, 2018, V. 29, № 5, P. 675.
51. Parker P., Sanders T., Anders J. et al. School socioeconomic status context and social adjustment in children, *Dev. Psychol.*, 2023, V. 59, № 1, P. 15.
52. Kazin E.M., Dolzhikova N.G., Sherer T.I., Osipova T.Yu. Structural and functional basis for up-dating the personal potential of educatee and pupils pursuing the "preschool educational organization—primary school" system, *Prof. Obraz. Ross. Rubezhom*, 2022, V. 47, № 3, P. 201.
53. Pozharova G.V., Nedopekina V.S. Monitoring the functional state of body systems among first-graders during the period of adaptation to school, *Prioritetnye nauchnye napravleniya: ot teorii k praktike (Priority Research Areas: from Theory to Practice) (Proc. XXXII Int. Theor. Pract. Conf.)*, Novosibirsk, 2016, № 34-1, P. 82.
54. Grinene E.S., Lindishene D.L., Burneikene V.V. Dynamics of some autonomic functions in young schoolchildren during the scholastic year, *Fiziol. Chel.*, 1978, V. 4, № 4, P. 571.
55. Kazakou P., Nicolaidis N.C., Chrousos G.P. Basic concepts and hormonal regulators of the stress system, *Horm. Res. Paediatr.*, 2023, V. 96, № 1, P. 8.
56. Smirnova O.V. [Fiziologiya endokrinnoi sistemy: uchebnoe posobie] (Physiology of the Endocrine System: a Textbook), Moscow: KDU, 2018. 140 p.
57. Sheng J.A., Bales N.J., Myers S.A. et al. The hypothalamic-pituitary-adrenal axis: development, programming actions of hormones, and maternal-fetal interactions, *Front. Behav. Neurosci.*, 2020, V. 14, P. 601939.
58. El-Farhan N., Rees D.A., Evans C. Measuring cortisol in serum, urine and saliva—are our assays good enough? *Ann. Clin. Biochem.*, 2017, V. 54, № 3, P. 308.
59. Stalder T., Kirschbaum C. Cortisol, *Encyclopedia of Behavioral Medicine*, Gellman, M.D., Ed., Springer-Verlag, 2020. P. 561.
60. Messerli-Bürgy N., Arhab, A. Stülz, K. et al. Physiological stress measures in preschool children and their relationship with body composition and behavioral problems, *Dev. Psychobiol.*, 2018, V. 60, № 8, P. 1009.
61. Clow A., Smyth N. Salivary cortisol as a non-invasive window on the brain, *Int. Rev. Neurobiol.*, 2020, V. 150, P. 1.
62. Birnie M.T., Claydon M.D.B., Troy O. et al. Circadian regulation of hippocampal function is disrupted with corticosteroid treatment, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 2023, V. 120, № 15, P. e2211996120.
63. Russ S.J., Herbert J., Cooper P. et al. Cortisol levels in response to starting school in children at increased risk for social phobia, *Psychoneuroendocrinology*, 2012, V. 37, № 4, P. 462.
64. Groeneveld M.G., Vermeer H.J., Linting M. et al. Children's hair cortisol as a biomarker of stress at school entry, *Stress*, 2013, V. 16, № 6, P. 711.
65. Yang P.-J., Lamb M.E., Kappler G., Ahnert L. Children's diurnal cortisol activity during the first year of school, *Appl. Dev. Sci.*, 2016, V. 21, № 1, P. 1.
66. Hall J., Lindorff A. Children's transition to school: relationships between preschool attendance, cortisol patterns, and effortful control, *Educ. Dev. Psychol.*, 2017, V. 34, № 1, P. 1.

67. *Koncz A., Köteles F., Demetrovics Z., Takacs Z.K.* Benefits of a mindfulness-based intervention upon school entry: a pilot study, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2021, V. 18, № 23, P. 12630.
68. *Leblond M., Parent S., Castellanos-Ryan N. et al.* Transition from preschool to school: children's pattern of change in morning cortisol concentration, *Psychoneuroendocrinology*, 2022, V. 140, P. 105724.
69. *Bottaccioli A.G., Mariani U., Schiralli R. et al.* Empathy at school project: effects of didactics of emotions on emotional competence, cortisol secretion and inflammatory profile in primary school children: a controlled longitudinal psychobiological study, *Compr. Psychoneuroendocrinol.*, 2023, V. 14, P. 100183.
70. *Parent S., Lupien S., Herba C.M. et al.* Children's cortisol response to the transition from preschool to formal schooling: a review, *Psychoneuroendocrinology*, 2019, V. 99, P. 196.
71. *Turan B.* Predictors of anticipatory cortisol reactivity to subsequent stressors, *Physiol. Behav.*, 2015, V. 149, P. 239.
72. *van Loon A.W.G., Creemers H.E., Okorn A. et al.* The effects of school-based interventions on physiological stress in adolescents: a meta-analysis, *Stress Health*, 2022, V. 38, № 2, P. 187.
73. *Corell M., Friberg P., Löfstedt P. et al.* Subjective health complaints in early adolescence reflect stress: a study among adolescents in Western Sweden, *Scand. J. Public Health*, 2022, V. 50, № 4, P. 516.
74. *Thorsén F., Antonson C., Palmér K. et al.* Associations between perceived stress and health outcomes in adolescents, *Child. Adolesc. Psychiatry Ment. Health*, 2022, V. 16, № 1, P. 75.
75. *Lupien S.J., McEwen B.S., Gunnar M.R., Heim C.* Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition, *Nat. Rev. Neurosci.*, 2009, V. 10, № 6, P. 434.
76. *Agorastos A., Chrousos G.P.* The neuroendocrinology of stress: the stress-related continuum of chronic disease development, *Mol. Psychiatry*, 2022, V. 27, № 1, P. 502.
77. *Mousikou M., Kyriakou A., Skordis N.* Stress and growth in children and adolescents, *Horm. Res. Paediatr.*, 2023, V. 96, № 1, P. 25.
78. *Pankova N.B., Alchinova I.B., Kovaleva O.I. et al.* Effects of screen time and season on cardiovascular system indicators in primary schoolchildren, *Hum. Physiol.*, 2021, V. 47, № 6, P. 628.
79. *Levchin A.M.* Distinguishing characteristics of the functional state of the autonomic nervous system in first-graders, *Russ. Pediatr. Zh.*, 2021, V. 24, № 4, P. 264.
80. *Sinitskaya E.Yu., Volokitina T.V.* Estimation of heart rate vegetative regulation in primary schoolchildren, *Ekol. Chel.*, 2012, № 7, P. 29.
81. *Sysoev V.P.* [Metodika diagnostiki rabotosposobnosti: test E. Lando'ta] (Performance Diagnostic Method: E. Landolt Test), SPb.: Imaton, 1996. 29 p.
82. *Krivolapchuk I.A.* Conditional motor capabilities and nonspecific reactivity in children of primary school age to different kinds of loads, *Nov. Issled.*, 2008, V. 17, № 4, P. 39.
83. *Son'kin V.D., Tambovtseva R.V.* [Razvitie myshechnoi energetiki i rabotosposobnosti v ontogeneze] (Development of Muscle Power and Working Capacity in Ontogeny), Moscow: Stereotip, 2022. 368 p.
84. *Kalyuzhnyi E.A.* Morphological and functional adaptation of students of the first stage of education under the conditions of modern educational process, *Vestn. Nizhegorod. Univ. im. N.I. Lobachevskogo*, 2010, № 22, P. 641.
85. *Pankova N.B., Karganov M.Yu.* Comparative analysis of indicators of the functional state in contemporary Moscow first-graders and their peers in 2002–2003, *Vestn. Novosib. Gos. Pedagog. Univ.*, 2017, V. 7, № 1, P. 173.
86. *Zhdanova L.A., Shishova A.V., Deryabkina L.Yu.* Clinical manifestations of autonomic dysfunction syndrome in children 7–10 years old during primary school education, *Lech. Profil.*, 2020, V. 10, № 1, P. 11.
87. *Sidorov S.S.* Ethnonational physiological characteristics of first graders in the Altai Mountains, Extended Abstract of Cand. Sci. Dissertation, Gorno-Altai, 2020, P. 23.
88. *Smagina T.V., Khimicheva S.N., Marabaeva M.P.* Immunological indicators in assessing schoolchildren's adaptation to the educational process, *Estestvennye i gumanitarnye nauki v sovremennom mire (Natural Sciences and the Humanities in the Modern World) (Proc. Int. Theor. Pract. Conf.)*, Orel: Orlov. Gos. Univ. im. I.S. Turgeneva, 2022, P. 96.
89. *Semenova L.M., Semenova T.O., Yakovleva L.M.* Functional adaptation of schoolchildren to the educational process, *Vestn. Chuv. Univ.*, 2013, № 3, P. 502.
90. *Bykov E.V., Ryazantsev A.V.* Neurovegetative regulation of chrono- and inotropic function in children under mental load, *Usp. Sovrem. Estestvozn.*, 2008, № 5, P. 65.
91. *Makarova L.V., Luk'yanets G.N.* The influence of working at a computer on the mental performance of 10-year-old girls and boys, *Nov. Issled.*, 2011, V. 29, № 4, P. 38.
92. *Yarullin Kh.Kh.* [Klinicheskaya reoentsefalografiya] (Clinical Rheoencephalography), Moscow: Meditsina, 1983. 217 p.
93. *Bezobrazova V.N., Zinenko E.S.* Functional state of cerebral circulation in 5-year-old children, *Nov. Issled.*, 2008, V. 14, № 1, P. 36.
94. *Sharapov A.N., Bezobrazova V.N., Zinenko E.S., Kmit' G.V.* Short-term adaptation of cardiovascular system of children of 5–7 years to mental loading, *Human Physiology*, 2010, V. 36, № 3, P. 312.
95. *Bezobrazova V.N.* Short-term adaptation of cerebral circulation to mental load in children 7–8 years old, *Nov. Issled.*, 2011, V. 27, № 2, P. 90.
96. *Sharapov A.N., Bezobrazova V.N., Dogadkina S.B., et al.* Characteristics of neuroendocrine regulation of the circulatory system during adaptation to mental and physical load in 9-year-old schoolchildren, *Nov. Issled.*, 2011, V. 29, № 4, P. 82.

97. Sharapov A.N., Bezobrazova V.N., Dogadkina S.B., et al. Characteristics of autonomic nervous regulation, central and peripheral blood circulation during adaptation to different types of loads in 10–11 years old adolescents, *Nov. Issled.*, 2013, V. 36, № 3, P. 69.
98. Sharapov A.N., Bezobrazova V.N., Dogadkina S.B., et al. Adaptation of the cardiovascular and endocrine systems of primary schoolchildren to cognitive load when performing a test on a laptop, *Zh. Med.-Biol. Issled.*, 2022, V. 10, № 1, P. 24.
99. Mendzheritskii A.M., Karantysh G.V., Zhivotova V.A. The influence of mental load on rheoencephalographic indicators of healthy schoolchildren and children with minor cerebral dysfunction, *Izv. Yuzhn. Fed. Univ.: Pedagog. Nauki*, 2010, № 2, P. 207.
100. Perekusikhin M.V., Vasilyev V.V. Evaluation of the impact of nutrition on the health of younger schoolchildren, *Vopr. Pitan.*, 2015, V. 84, № S5, P. 60.
101. Tapeskhina N.V. Hygienic assessment of nutrition of younger schoolchildren, *Vopr. Pitan.*, 2014, V. 83, № S3, P. 88.
102. Leroy F., Smith N.W., Adesogan A.T. et al. The role of meat in the human diet: evolutionary aspects and nutritional value, *Anim. Front.*, 2023, V. 13, № 2, P. 11.
103. Carroll A.J., Tedla Y.G., Padilla R. et al. Adherence to the 2017 clinical practice guidelines for pediatric hypertension in safety-net clinics, *JAMA Network Open*, 2023, V. 6, № 4, P. e237043.
104. Klyuchnikov S.O. Some characteristics of therapy for frequently ill children, *Consilium Med.: Pediatriya*, 2012, № 1, P. 48.
105. Bad'ina N.P. Dynamics of school adaptation indicators for frequently ill primary schoolchildren, *Vopr. Psikhol.*, 2007, № 1, P. 53.
106. Vazhenina S.V. Adaptive characteristics of children of primary school age with hearing impairment, *Pedagog.: Iist., Perspekt.*, 2020, V. 3, № 4, P. 9.
107. Timofeeva A.M. Specific characteristics of lifestyle and psychological state of primary schoolchildren with bronchial asthma, *Pediatr. Farmakol.*, 2017, V. 14, № 2, P. 109.
108. Neri I., Galli E., Baiardini I. et al. Implications of atopic dermatitis on the quality of life of 6–11 years old children and caregivers (pedi-burden)., *J. Asthma Allergy*, 2023, V. 16, P. 383.
109. Liu S., Ludvigsson J.F., Lichtenstein P. et al. Educational outcomes in children and adolescents with type 1 diabetes and psychiatric disorders, *JAMA Network Open*, 2023, V. 6, № 4, P. e238135.
110. Fernández-Iglesias R., Fernández-Somoano A., Rodríguez-Dehli C. et al. Cardiovascular risk factors and its patterns of change between 4 and 8 years of age in the INMA-Asturias cohort, *PLoS One*, 2023, V. 18, № 4, P. e0283799.
111. Salari N., Ghasemi H., Abdoli N. et al. The global prevalence of ADHD in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis, *Ital. J. Pediatr.*, 2023, V. 49, № 1, P. 48.
112. Vilenskaya G.A. Individual characteristics and adaptation to school in first-graders with disabilities, *Psikhol. Issled. Obraz.*, Gertsenovskie Chteniya, 2020, № 3, P. 774.
113. Borozinets D.V. Caregiver support in the adaptation to school of primary schoolchildren with disabilities, *Molodoi Uch.*, 2022, V. 401, № 6, P. 266.
114. Paletskaya T.V., Ogol'tsova E.G. Adaptation of primary schoolchildren with mental retardation under conditions of inclusion, *Mir Nauki, Kul't., Obraz.*, 2022, V. 93, № 2, P. 55.
115. Bogoslovskikh N.A. Adaptation of children with health limitations during physical education to increase the success of inclusive education, *Molodoi issledovatel': vyzovy i perspektivy* (Young Researcher: Challenges and Prospects) (Collection of Papers Based on the Materials of the CCLXIV International Theoretical and Practical Conference), Moscow: Internauka, 2022, P. 94.
116. Bubyakina E.V., Molukova S.R. Adaptive physical education as a means of social adaptation of younger schoolchildren with disabilities, *Global. Nauchn. Potentsial*, 2022, V. 139, № 10, P. 85.
117. Qiu Y., Xiong L. Analysis of the clinical effect of visual electrophysiological examination combined with targeted health education nursing in children, *Evid. Based Complement Alternat. Med.*, 2023, V. 2023, P. 3543790.
118. Sosnovskikh O.A. Interaction of social institutions with families of preschool children to ensure continuity with the school, *Obraz. Vestn. Soznanie*, 2019, V. 21, № 8, P. 4.
119. Badulina Yu.O. Interaction between school and family in the process of child adaptation to the school process, *Vopr. Pedagog.*, 2019, № 4-2, P. 29.
120. Areed W.D., Price A., Arnett K., Mengersen K. Spatial statistical machine learning models to assess the relationship between development vulnerabilities and educational factors in children in Queensland, Australia, *BMC Public Health*, 2022, V. 22, № 1, P. 2232.
121. Nazmutdinov R.A., Pryakhin E.A. The influence of family education on the adaptation of primary schoolchildren, *Vestn. Kustanaikogo Gos. Pedagog. Inst.*, 2017, V. 45, № 1, P. 76.
122. Andreeva O.V. Studying the influence of family on the educational success of primary schoolchildren, *Internet-Zh. Naukoved.*, 2014, V. 24, № 5, P. 189.
123. Wong M. Voices of children, parents and teachers: how children cope with stress during school transition, *Early Child. Dev. Care*, 2015, V. 185, № 4, P. 658.
124. Hostinar C.E., Sullivan R.M., Gunnar M.R. Psychobiological mechanisms underlying the social buffering of the hypothalamic–pituitary–adrenocortical axis: a review of animal models and human studies across development, *Psychol. Bull.*, 2014, V. 140, № 1, P. 256.
125. Pearson J.K., Davies P.T., Sturge-Apple M.L. The moderating role of adrenocortical reactivity in the associations between interparental conflict, emotional reactivity, and school adjustment, *Dev. Psychopathol.*, 2022. doi: 10.1017/S0954579422000542
126. Yeshua M., Zohar A.H., Berger A. Mediating roles of character traits and parenting in the relationship between maternal effortful control and children's conduct problems, *Peer. J.*, 2023, V. 11, P. e15211.

127. Babenkova E.A., Parkhomenko R.A. Monitoring under the new conditions of a modern school is one of the factors for improving the quality of education, *Sotsiosfera*, 2014, № 2, P. 155.
128. Abaskalova N.P., Kazin E.M., Kasatkina N.E. et al. Health-saving technologies and life safety in educational institutions, in *Zdorov'yesberegayushchaya infrastruktura v sisteme obrazovaniya* (Health-Saving Infrastructure in the Education System), Moscow: Omega-L, 2014, 223 p.
129. Aizman R.I., Lebedev A.V., Lysova N.F. [Shkol'naya meditsina] (School Medicine), Moscow: Knorus, 2023. 294 p.
130. Onishchenko G.G., Voinov V.B. School medicine: relevance, problems and development prospects (a literature review), *Gig. Sanit.*, 2023, V. 102, № 5. P. 474.

Adaptation of the Child's Body to Primary School Education

V. D. Son'kin^{a,*}, I. V. Ermakova^a, L. V. Makarova^a, T. M. Paranicheva^a

^a*Institute of Developmental Physiology RAE, Moscow, Russia*

^{*}*E-mail: sonkin@mail.ru*

The systematic review of the literature presents data on the factors of the school environment, as well as on the psychological, social and physiological aspects of the child's adaptation to learning in primary school. The criteria for successful adaptation in this aspect are academic performance, behavior and inclusion of the child in the social environment, as well as moderate shifts in physiological indicators. Modern approaches to the study of physiological reactions associated with adaptation to school are described, based primarily on the dynamics of cortisol in saliva and the variability of biological rhythms. The role of health is emphasized and data on the adaptation of children with disabilities to school are presented. The important role of the mother and intra-family relations on the nature and effectiveness of adaptation processes is shown.

Keywords: children of primary school age, adaptation to school, psychological factors of adaptation, physiological indicators of adaptation, children with disabilities.