

DOI: 10.32364/2618-8430-2021-4-1-77-84

Энерготропная терапия психоэмоциональных расстройств у детей и подростков с вегетативной дистонией

Е.В. Неудахин¹, О.Е. Талицкая²¹ГБУЗ «НПЦ спец. мед. помощи детям ДЗМ», Москва, Россия²Филиал ООО «Газпром трансгаз Москва» «Центр диагностики и реабилитации», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

В статье отражено развитие представлений о некоторых аспектах вегетативной дистонии и психосоматической патологии, а также об иерархических взаимоотношениях различных органов и систем организма. Отдельно рассмотрена роль иммунной системы в развитии психосоматических расстройств. Представлены данные об особенностях психоэмоциональных реакций у детей в зависимости от возраста и характера патологических процессов, на фоне которых они развиваются. Подчеркнута адапционно-компенсаторная роль эмоций. Указано, что важную роль в развитии вегетативной дистонии и связанных с ней психоэмоциональных расстройств играют хронический стресс, нарушения активности ферментных систем. Особое внимание уделено участию карнитина в метаболических процессах организма от зачатия до старости. Представлены убедительные данные многочисленных исследований о высокой эффективности применения энерготропных препаратов (L-карнитина, коэнзима Q10 и др.) при психоэмоциональных расстройствах у детей с вегетативной дистонией.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дети, стресс, вегетативная дистония, нейроиммуноэндокринология, эмоции, энерготропная терапия, L-карнитин.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Неудахин Е.В., Талицкая О.Е. Энерготропная терапия психоэмоциональных расстройств у детей и подростков с вегетативной дистонией. РМЖ. Мать и дитя. 2021;4(1):77–84. DOI: 10.32364/2618-8430-2021-4-1-77-84.

Energetic therapy for psycho-emotional conditions in children and adolescents with vegetative dystonia

E.V. Neudakhin¹, O.E. Talitskaya²¹V.F. Voino-Yasenetsky Research Practical Center for Children's Specialized Medical Care, Moscow, Russian Federation²Branch of LLC "Gazprom Transgaz Moscow" "Center for Diagnostics & Rehabilitation", Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

This paper discusses the evolution of the knowledge on some aspects of vegetative dystonia and psychosomatic conditions as well as the hierarchy of various organs and systems. The role of the immune system in the development of psychosomatic conditions is emphasized. The data on the specifics of psycho-emotional reactions in children depending on age and the type of underlying pathological condition are addressed. Adaptation compensatory role of emotions is highlighted. Chronic stress and impaired activity of enzymes contribute to the development of vegetative dystonia and associated psycho-emotional conditions. Carnitine is involved in metabolic processes from conception to aging. Multiple studies demonstrate high efficacy of energetic preparations (e.g., L-carnitine, coenzyme Q10 etc.) for psycho-emotional conditions in children with vegetative dystonia.

KEYWORDS: children, stress, vegetative dystonia, neuroimmunoendocrinology, emotions, energetic therapy, L-carnitine.

FOR CITATION: Neudakhin E.V., Talitskaya O.E. Energetic therapy for psycho-emotional conditions in children and adolescents with vegetative dystonia. Russian Journal of Woman and Child Health. 2021;4(1):77–84. DOI: 10.32364/2618-8430-2021-4-1-77-84.

ВВЕДЕНИЕ

Вегетативные нарушения встречаются у детей всех возрастов, даже у новорожденных. Огромная их распространенность связана прежде всего с тем, что у детей, по сравнению со взрослыми, более выражена нестабильность метаболизма головного мозга. В связи с этим у них легко возникают психовегетативные расстройства, характеризующиеся развитием генерализованных реакций, полиморфизмом, яркостью вегетативных проявлений [1–5].

Вегетативная нервная система (ВНС) принимает активное участие как в патогенезе, так и в саногенезе, обуслов-

ливая свое междисциплинарное значение [6]. Основная ее роль — вегетативное обеспечение адапционно-компенсаторных реакций организма. Однако до настоящего времени в литературе не определено место вегетативных расстройств в ряду патологических состояний (пограничное состояние, синдром, предболезнь, болезнь), не решены вопросы терминологии, этиологии, патогенеза, классификации и лечения. Предложены десятки терминов для обозначения вегетативных расстройств. Некоторые из них закреплены в МКБ-10. Тем не менее вегетативные расстройства нельзя относить к группе болезней, так как нарушения нейровеге-

тативной регуляции, возникающие практически при всех заболеваниях под действием огромного количества повреждающих факторов, являются неспецифическими. Они указывают лишь на отклонение в состоянии здоровья [3].

ИЗМЕНЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

Кортико-висцеральная теория развития психосоматической патологии, предложенная К.М. Быковым (1952), учитывала взаимодействие лишь психических и соматических нарушений в организме. А.М. Вейн [6], кроме указанных нарушений, предложил учитывать и изменения в вегетативной и эндокринной системах.

Однако в настоящее время проблему психосоматических расстройств уже нельзя рассматривать в отрыве от иммунной системы. За последние 20–30 лет сформировалось новое самостоятельное научное направление — нейроиммуноэндокринология. Нейроиммуноэндокринные взаимодействия, выполняющие интегративные регулирующие функции, играют важнейшую роль в обеспечении целостности организма [7–9]. По данным Г.Н. Крыжановского и соавт. [7], функциональные изменения, возникающие в нейроиммунорегуляторном аппарате (гипоталамусе, гиппокампе, миндалевидном теле), сопровождаются развитием иммунодефицитных состояний.

В настоящее время иммунная система рассматривается как *специализированный сенсорный орган*, воспринимающий генетически чужеродные белки (антигены), в то время как центральная и периферическая нервная система, ВНС и эндокринные органы на них не реагируют. Информация о чужеродном белке довольно быстро поступает в нервную систему (гипоталамус, лимбическую систему), структуры которой тесно взаимодействуют с эндокринными органами. Передача информации в нервную систему происходит посредством цитокинов и чувствительных к ним нейрональных рецепторов, в результате чего в нейронах образуется с-FOS белок (признак активации нейронов). Цитокины могут проникать в мозг через гематоэнцефалический барьер. В гипоталамусе под влиянием цитокинов усиливается образование орексинсодержащих нейронов, повышающих его активность, что обуславливает увеличение секреции адренорекортикотропного гормона, глюкокортикостероидов.

В последние годы установлены новые функции иммунной системы [8, 9]. Иммуноциты, реагирующие на антигены, продуцируют нейропептиды и гормоны, идентичные гормонам гипофиза. На клетках иммунной и нервной систем имеются рецепторы к цитокинам, гормонам и нейропептидам, благодаря которым осуществляется постоянный диалог между этими и другими регуляторными системами. Основная цель этого диалога — поддержание гомеостаза, энергетическое обеспечение клеток («народной массы») целого организма, в котором перечисленные надклеточные регуляторные системы («чиновники») играют роль обслуживающего клетки персонала.

Таким образом, по нашему мнению [10], психосоматическую патологию следует рассматривать еще и с учетом иммунологических, межклеточных и внутриклеточных метаболических изменений. Основное предназначение всех уровней регуляторных систем — обеспечение нормальной жизнедеятельности организма путем регуляции адаптивных процессов с позиции их альтернативного взаимодействия (рис. 1).

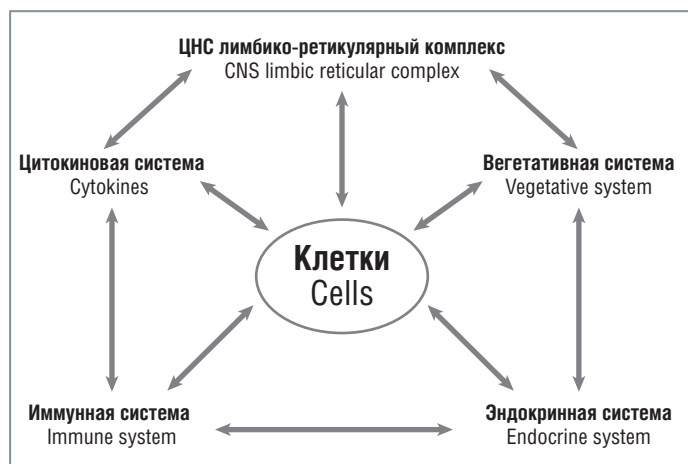


Рис. 1. Регуляция адаптивных процессов с позиции их альтернативного взаимодействия [10]

Fig. 1. Regulation of adaptive process from the viewpoint of their alternative interactions [10]

НЕКОТОРЫЕ СПОРНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСТОНИИ

Вегетативная нервная система, взаимосвязанная с психоэмоциональными структурами, эндокринной и иммунной системами, а также с метаболическими процессами в клетках, играет важную роль в реализации адаптационно-компенсаторных реакций в организме. Между состояниями здоровья и болезни находится обширная область пограничных состояний, обеспечивающих поддержание гомеостаза за счет мобилизации вегетативных гомеостатических реакций. Следовательно, вегетативные изменения можно отнести к пограничным преморбидным состояниям. Они генетически запрограммированы, особенно активно проявляются в критические периоды (неонатальный, пубертатный, климактерический). Можно допустить, что вегетативная дистония — это «нормальное патологическое состояние», которое может быть физиологическим (генетически запрограммированным) и относительно патологическим (с отклонениями гомеостаза и клиническими проявлениями). Оно, по сути, является патогенетически детерминированным, а значит — синдромологическим понятием.

В связи с тем что при вегетативных расстройствах нарушается деятельность не только сердечно-сосудистой системы, но и всех органов и систем организма, а также обмен веществ и гомеостаз, в настоящее время следует отказаться от понятий «вегетососудистая дистония» и «нейроциркуляторная дистония». Наиболее правильно отражающим вегетативные расстройства следует считать понятие «*вегетативная дисфункция*». Однако в связи с тем что еще применяются такие термины, как «исходный вегетативный тонус», «симпатикотония», «ваготония», для сохранения преемственности в терминологии приходится использовать термин «вегетативная дистония» [3, 4, 6], а классифицировать это состояние как «*синдром вегетативной дистонии*» (СВД).

Синдром вегетативной дистонии — это патологическое состояние, ассоциированное с нарушением вегетативной регуляции всех органов и систем организма, а также метаболических процессов в результате первично или вторично возникших морфофункциональных изменений в надсегментарном и/или сегментарном отделах ВНС [6, 11]. Такое представление о СВД позволило А.М. Вейну [6] выделить в нем три обобщенных синдрома: 1) психовегетатив-

ный; 2) прогрессирующей периферической вегетативной недостаточности; 3) ангиотрофический.

У детей наиболее часто встречается психовегетативный синдром, который характеризуется сочетанием психоэмоциональных и вегетативных расстройств, междисциплинарной (коморбидной) сущностью, в связи с чем он особенно актуален для педиатров. Это функциональный синдром, так как связан с нарушением вегетативной регуляции. Другие два синдрома ассоциированы с органической патологией периферической (сегментарной) ВНС, поэтому в большей степени находятся в сфере интересов неврологов. Большинство педиатров рассматривают СВД с точки зрения психовегетативного синдрома [3, 11–13], поскольку ведущую роль в развитии СВД играют психоэмоциональные расстройства, ассоциированные с нарушением регуляторной функции надсегментарных структур. Функциональные изменения в области надсегментарных структур, по мнению А.М. Вейна [6], могут привести к формированию генератора патологически усиленного возбуждения (ГПУВ). ГПУВ, понятие, предложенное Г.Н. Крыжановским [14], обозначает доминантный очаг, связанный с развитием нейродистрофического процесса, который способствует хронизации психовегетативных расстройств, сохранению преобладания активности одного из отделов (симпатического или парасимпатического) ВНС. При локализации ГПУВ в задних отделах гипоталамуса фиксируется симпатикотония (эрготропная активность), в передних — ваготония (трофотропная активность).

Для СВД характерны выраженные проявления эмоциональных и аффективных нарушений [15]. При этом эмоции всегда имеют вегетативное (соматическое) оформление [16]. Эмоциональные реакции сопровождаются адаптивными изменениями вегетативной регуляции на уровне как надсегментарных, так и сегментарных структур. Физиологическая роль эмоций заключается в их положительном и отрицательном влиянии на функциональное состояние органов и систем организма.

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У ДЕТЕЙ

Наиболее характерной чертой ребенка является его эмоциональность, которая имеет большое значение для приспособления к окружающим условиям жизни. При выраженных эмоциональных расстройствах возникает стрессовое состояние (психоэмоциональный стресс). Его биологическая роль заключается в мобилизации защитных сил организма. Эмоциональный аппарат ребенка при действии экстремальных факторов одним из первых включается в стрессовую реакцию, так как является аппаратом акцепторного действия [17]. Вслед за этим активируются ВНС и эндокринная система, которые, в свою очередь, регулируют поведенческие акты.

Первым эмоциональным признаком при вегетативных расстройствах у детей, ассоциированным с психоэмоциональным стрессом, является тревога. В данной ситуации тревога — сигнал, свидетельствующей о недостаточном уровне функциональных резервов организма, необходимых для преодоления угрозы здоровью. Тревога, особенно в комбинации со страхом, указывает на значительное напряжение механизмов психической адаптации. При хронизации психоэмоционального стресса тревога сменяется депрессией, происходит нарушение мыслительных функций, ухудшаются память и психическое здоровье, возникают психологические проблемы.

Характер психоэмоциональных расстройств у детей в значительной степени зависит от их возраста. В раннем возрасте эмоции имеют, как правило, приспособительное значение. Ребенок рождается с отрицательной эмоцией неудовлетворения, которая защищает его от развития острой соматической патологии. В дальнейшем (с возрастом) отрицательные эмоции могут приводить к развитию психической напряженности, угрожаемой по формированию хронической психоэмоциональной патологии [16]. Особое влияние психоэмоциональные реакции оказывают на функциональное состояние эндокринных органов, увеличивая или уменьшая продукцию соответствующих гормонов, которые, в свою очередь, влияют на психоэмоциональный статус. По нашим данным [18], у подростков с тяжелым первичным гипогонадизмом и низким содержанием тестостерона развивается выраженная симпатикотония, повышающая уровень ситуативной и личностной тревожности, эмоциональную лабильность. После проведения адекватной заместительной терапии тестостероном в сочетании с двусторонним протезированием тестикул симпатикотония сменяется ваготонией. Одновременно с этим снижается уровень личностной и ситуативной тревожности, наступает эмоциональная уравновешенность с адекватным восприятием внутренней картины болезни и формированием собственной точки зрения. Данные корреляционного анализа свидетельствуют о наличии тесной связи между уровнем тестостерона, вегетативными и психоэмоциональными показателями. Общие для различных эндокринопатий психовегетативные расстройства, характеризующиеся снижением психической активности и нарушением аффективной сферы, М. Bleuer [19] назвал эндокринным психосиндромом. Следовательно, можно утверждать, что *психоэмоциональная адаптация — это важнейший компонент общего адаптационного синдрома*.

В настоящее время стали больше внимания уделять стрессу, особенно его психоэмоциональному компоненту. В детском возрасте можно выделить множество причин, способных привести к развитию психоэмоционального стресса [10–12, 16, 18, 20]. По мнению Ш. Левис и Ш.К. Левис [21], «быть ребенком — это уже стресс».

Важную роль в организации адаптивных реакций при хроническом стрессе играет нервная система, особенно ее вегетативный отдел. Одной из первых в стрессовый процесс вовлекается эмоциональная сфера. Эмоции принимают активное участие в формировании поведенческого акта, в стимуляции вегетативной и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем, благодаря чему при стрессе в реализацию адаптационно-компенсаторных реакций вовлекаются все иерархические уровни организма (см. рис. 1).

При хроническом стрессе из-за нарушений метаболической, в первую очередь энергетической, адаптации головного мозга, снижается активность фронтальной коры, замедляется логическое мышление, усиливается функционирование лимбической системы, эмоциональных центров, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, что обеспечивает выживание организма. Среди психоэмоциональных расстройств наиболее часто встречается тревожность. Она раньше всех возникает в ответ на стресс, фиксируется в основном при энерготропной стадии стресса. При длительном прогрессирующем стрессе, при трансформации энерготропной стадии в трофотропную чаще отмечается депрессия. При этом, как правило, наблюдается ухудшение памяти, что связано с нарушением трофических процессов в гиппокампе [22, 23].

Установлено, что вегетативные нарушения сопровождаются нарушением активности ферментных систем. Митохондриальные ферменты имеют избирательную сигнальную связь с отделами ВНС: фермент сукцинатдегидрогеназы — с симпатическим отделом, α -кетоглутаратдегидрогеназы — с парасимпатическим. Особенно следует подчеркнуть, что ответы митохондриальных ферментов, ответственных за метаболизм и энергетическое обеспечение клеток, опережают физиологические реакции организма [24].

В литературе имеются убедительные данные о корреляционной взаимосвязи активности митохондриальных ферментов со степенью психоэмоциональных расстройств. По данным Е.С. Гнетневой [25], степень тревожности у детей коррелирует с уровнем активности сукцинатдегидрогеназы и симпатического отдела ВНС. Выраженное преобладание тонуса парасимпатического отдела характерно для длительно существующей депрессии [16].

В обзоре, представленном В.С. Сухоруковым [26], упоминается большое количество работ, свидетельствующих о важной роли нарушений энергетического обмена в патогенезе психических заболеваний. Описано повышение плотности белого вещества головного мозга, установленное с помощью магнитно-резонансной томографии. Большое внимание уделено митохондриальной недостаточности при различных психических заболеваниях, ассоциированной с морфологическими изменениями митохондрий, расстройством окислительного фосфорилирования, нарушением экспрессии генов, ответственных за митохондриальные белки.

Таким образом, основным патогенетическим звеном психоэмоциональных расстройств у детей с СВД является митохондриальная недостаточность, ассоциированная с хроническим стрессом, в связи с чем основополагающим методом их лечения должна быть энерготропная терапия. Среди энерготропных препаратов, влияющих на различные механизмы энергетического обмена, в первую очередь на процессы аэробного и анаэробного окисления, многие авторы, в т. ч. педиатры, называют препараты L-карнитина, коэнзима Q10, янтарной кислоты, различные витамины [27–33].

При этом необходимо учитывать, что психоэмоциональные расстройства являются одним из компонентов иерархически многоуровневого комплекса патогенетически значимых изменений в организме, сопровождающихся нарушением функций его органов и систем, развитием в некоторых случаях хронических соматических заболеваний. С этих позиций наиболее обоснованным является применение препаратов L-карнитина. Со времени его открытия в 1905 г. накоплен огромный материал о механизмах его действия и возможностях использования в клинической практике. Остановимся на эффективности L-карнитина, применяемого при психоэмоциональных расстройствах у детей с вегетативной дистонией.

МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ РОЛЬ КАРНИТИНА ОТ ЗАЧАТИЯ ДО СТАРОСТИ

Уже с момента зачатия карнитин принимает участие в обеспечении различных жизненных функций развивающегося организма. В работах В.М. Кузина [34], Л.В. Шалькевич и соавт. [31] представлены убедительные данные о механизмах его участия в этом процессе. При оплодотворении карнитин из сперматозоида проникает в яйцеклетку, где активирует генетические механизмы образования собственного карнитина. В связи с этим начинают функционировать ферментные системы зародыша, проис-

ходит образование новых клеток, обладающих способностью вырабатывать свой карнитин. Эти процессы осуществляются в течение всей жизни. Наиболее активно карнитин синтезируется в структурах с высокой энергетической потребностью. Высокий его уровень зафиксирован в гипоталамусе, мозжечке, коре, спинном мозге [31].

Активированная форма L-карнитина (ацетил-L-карнитин) благодаря присоединению ацетильной группы легко проникает через гематоэнцефалический барьер, оказывает антиоксидантное, нейрозащитное действие, влияет на генетическую экспрессию. Особенно активны эти процессы в пренатальном периоде, когда происходит формирование мозга, миелиновой оболочки [31, 34]. L-карнитин стимулирует нейрогенез, синаптогенез, формирование межнейронных связей, защищает мозг плода от токсических продуктов. По мнению В.М. Кузина [34], особого внимания заслуживает тот факт, что «в начальной стадии развития нервной системы карнитин является единственным нейротрансммиттером». Он имеет большое структурное сходство с ацетилхолином и, возможно, благодаря этому участвует в формировании нейротрофических холинергических структур, нервно-мышечной рецепции. Не исключено, что генетически запрограммированная смерть клеток обусловлена прекращением внутриклеточного синтеза карнитина. При его недостатке нарушается синтез фосфолипидов клеточных мембран и других ее органелл, в результате чего усиливаются процессы апоптоза.

Основная функция L-карнитина — биоэнергетическая (энерготропная). Он обеспечивает транспорт длинноцепочечных жирных кислот из цитоплазмы в митохондрии, где в цикле Кребса осуществляется их β -окисление с образованием ацетил-КоА. Последний необходим для продукции АТФ, холина и его эфиров, из которых синтезируется ацетилхолин [31, 34–36]. Ацетилхолин, образующийся в синапсах, является медиатором как соматической, так и вегетативной нервной системы. Он повышает чувствительность тканей к инсулину, принимает участие в метаболизме фосфолипидов, замедляет распад белковых и углеводных молекул, что говорит о его трофотропной (анаболической) активности. Следовательно, благодаря перечисленным эффектам L-карнитин обладает как энерготропной, так и трофотропной активностью [12, 26, 29, 30, 37, 38].

Многочисленные исследования свидетельствуют о широком диапазоне метаболических и органопротективных эффектов L-карнитина. Доказано, что L-карнитин может оказывать антиоксидантное, иммуномодулирующее, противовоспалительное, антиагрегантное, вазодилатирующее действие и вследствие этого обладает нейропротективным, кардиопротективным, вегетотропным и другими жизненно значимыми эффектами [26, 29, 30, 35, 39–45].

Из лекарственных препаратов L-карнитина в нашей стране наиболее широко используется левокарнитин (Элькар®), разработанный и выпускаемый уже более 20 лет в различных лекарственных формах отечественной компанией ООО «ПИК-ФАРМА». Элькар® назначается в дозе 30–50 мг/кг в сутки в 1–2 приема курсами продолжительностью 1–1,5 мес. с последующим 3-месячным перерывом. Следует учитывать его энерготропные и трофотропные механизмы действия, их циркадный ритм. Детям с избыточной массой тела с целью усиления энерготропного (катаболического) действия принимать Элькар® рекомендуют в первой половине дня, в основном утром, детям с недостаточной массой тела с целью усиления трофотропных (анаболических) процессов — во второй половине дня.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОТРОПНОЙ ТЕРАПИИ

В современной литературе имеется достаточное количество работ, в которых освещены вопросы обоснованности и эффективности применения энерготропных препаратов (L-карнитина, коэнзима Q10, витаминов) при вегетативной дистонии у детей [27–29, 35, 46, 47]. Значительно меньше работ, посвященных энерготропной терапии эмоциональных расстройств у детей с СВД, заметно влияющих на качество жизни, несущих большой риск формирования психологических нарушений.

И.Л. Брин и соавт. [27] в своей работе подчеркивают, что у детей со школьной и социальной дезадаптацией, поведенческими отклонениями, связанными с расстройствами эмоционально-волевой сферы, отмечаются «звучание» вегетативного компонента и нарушение энергетического обмена. На фоне лечения левокарнитином у этих детей уменьшаются тревожно-фобические и обсессивно-компульсивные расстройства, депрессивные проявления, психомоторная расторможенность, улучшается социальная и школьная адаптация. По данным электроэнцефалографии, у всех детей нормализуется корковый электрогенез, оптимизируется функциональная активность мозга.

С.О. Ключников и соавт. [28] использовали L-карнитин в сочетании с коэнзимом Q10 для повышения адаптации подростков к стрессовым нагрузкам. Под наблюдением находились 3 группы старшеклассников. В течение месяца дети 1-й группы получали только L-карнитин, дети 2-й группы — L-карнитин и коэнзим Q10, дети 3-й группы — плацебо. После курса лечения у детей 1-й и 2-й групп, по сравнению с детьми 3-й группы, установлено достоверное снижение активности фермента лактатдегидрогеназы, что свидетельствует об улучшении метаболического состояния. При оценке уровня тревожности (по шкале Спилбергера — Ханина) у детей 1-й группы, по сравнению с детьми 3-й группы, отмечалось более выраженное снижение уровня реактивной тревожности, а у детей 2-й группы — и личностной тревожности. По мнению авторов, это позволяет предположить, что коэнзим Q10 значительно усиливает психоэмоциональный эффект L-карнитина.

Т.М. Творогова и соавт. [48] продемонстрировали эффективность энерготропной терапии у детей и подростков с вегетативной дистонией, сопровождающейся неспецифическими изменениями функциональной способности сердца и нарушением психоэмоционального статуса. В сопоставимых по возрасту, полу и характеру вегетативных изменений группах, пациенты которых в течение 4 нед. получали L-карнитин, коэнзим Q10 (в комплексе и по отдельности), в результате лечения отмечена положительная динамика психоэмоционального статуса (нормализация сна, адекватность эмоциональных реакций, отсутствие выраженной утомляемости, повышение устойчивости к интеллектуальным нагрузкам, уменьшение жалоб на головную боль). Данные ЭКГ, ЭхоКГ, холтеровского мониторирования свидетельствовали о значительном улучшении процессов реполяризации, возбудимости и проводимости, уменьшении продолжительности асистолии в ночные часы и количества эпизодов миграции водителя сердечного ритма, а также систолической и диастолической дисфункции миокарда. Отмеченные изменения были более выражены в группе комбинированной терапии.

Исследование А.И. Крапивкина [49] подтверждает, что митохондриальная недостаточность — это основная причина дисфункции центральной нервной системы с развитием психоэмоциональных расстройств и поведенче-

ских отклонений. Под наблюдением автора находились 63 ребенка: 20 детей (1-я группа) — с нарушением формирования устной речи, 22 ребенка (2-я группа) — с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью, 21 ребенок (3-я группа) — с задержкой психоречевого развития, 15 детей (контрольная группа) — без отклонений в нервно-психическом развитии. Изменения показателей цитохимической активности митохондриальных ферментов коррелировали с представленными формами психологических и поведенческих нарушений у детей. Дети получали L-карнитин (Элькар®) в течение 4 нед. После курса лечения у всех детей отмечалось улучшение показателей активности митохондриальных ферментов. У детей 1-й группы наступило достоверное улучшение слуховой вербальной кратковременной памяти и увеличился объем отсроченной памяти, у детей 2-й и 3-й групп — улучшение зрительной памяти и внимания. По мнению А.И. Крапивкина, результаты исследования свидетельствуют о целесообразности использования энерготропной терапии при лечении нарушений нервно-психического развития у детей.

В исследовании М.Т. Баедиловой и соавт. [50] установлено, что у пациентов с дисплазией соединительной ткани уже в раннем возрасте нередко возникают психовегетативные нарушения, которые трактуются как обязательный компонент диспластического фенотипа. Назначение таким детям энерготропной терапии (L-карнитина, коэнзима Q10) позволяло добиться уменьшения утомляемости, сонливости, исчезновения жалоб на плохую память и концентрацию внимания, улучшения настроения.

Большой интерес вызывают исследования функциональной асимметрии вегетативной регуляции энерготропных и трофотропных механизмов, коррелирующих с доминирующей ролью одного из полушарий головного мозга. Для латерального нейропсихологического синдрома, ассоциированного с доминированием правого полушария, характерна симпатикотоническая (энерготропная) активность, с доминированием левого полушария — парасимпатическая (трофотропная) активность. При правополушарной дисфункции мозга чаще наблюдаются более выраженные эмоциональные расстройства, тревожность, леворукость, при левополушарной дисфункции — предрасположенность к формированию депрессии, чаще — праворукость [51, 52]. Исходя из полученных данных, И.Л. Брин и соавт. [52] при повышенной энерготропной активности терапию препаратом L-карнитина (Элькар®) предлагают начинать с минимальных возрастных доз с постепенным их увеличением, а при повышенной трофотропной активности — с максимальных возрастных доз с постепенным их уменьшением.

В целом препараты L-карнитина и коэнзима Q10, являющиеся препаратами системного действия, обладающие нейротропными и вегетотропными эффектами, продемонстрировали довольно высокую эффективность при терапии психоэмоциональных нарушений у детей и подростков с вегетативной дистонией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, целесообразность назначения препаратов L-карнитина при лечении психоэмоциональных расстройств у детей и подростков с вегетативной дистонией не вызывает сомнения. Карнитин является *метаболитом, сопровождающим всю жизнь человека от зачатия до старости*. Однако проблема дифференцированного подхода

к применению препаратов L-карнитина при разных патологических состояниях у детей нуждается в углубленных исследованиях.

Благодарность

Редакция благодарит ООО «ПИК-ФАРМА» за оказанную помощь в технической редакции настоящей публикации.

Acknowledgment

Editorial Board is grateful to LLC "PIK-FARMA" for the assistance in technical edition of this publication.

Литература

- Шварков С.Б. Особенности вегетативной дистонии у детей. Вегетативные расстройства. Под ред. А.М. Вейна. М.: Медицинское информационное агентство; 1998:451–463.
- Вегетативная дисфункция у детей и подростков. Под ред. Л.В. Козловой. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008.
- Неудахин Е.В. К вопросу о вегетативных расстройствах у детей (в порядке дискуссии по поводу проблем, затронутых в статье А.А. Курочкина с соавт. «Нейроциркуляторная дистония у детей и подростков — болезнь или пограничное состояние?»). Педиатрия. 2003;2:101–103.
- Неудахин Е.В. Введение. В кн.: Под ред. Р.Р. Шиляева, Е.В. Неудахина. Детская вегетология. М.: ИД «Медпрактика-М»; 2008:12–14.
- Батышева Т.Т., Зайцев К.А., Саржина М.Н. и др. Синдром вегетативной дисфункции у детей и подростков: клинические проявления, диагностика и лечение. Часть № 1: методические рекомендации № 25. М.; 2015.
- Вейн А.М. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика. М.: Медицинское информационное агентство; 2000.
- Крыжановский Г.Н., Магаева С.В. Патофизиология нейроиммунных взаимодействий. Патогенез. 2010;1:4–9.
- Самотруева М.А., Ясневская А.Л., Цибизова А.А. и др. Нейроиммуноэндокринология: современные представления о молекулярных механизмах. Иммунология. 2017;38(1):49–59. DOI: 10.18821/0206-4952-2017-38-1-49-59.
- Корнева Е.А. Пути взаимодействия нервной и иммунной систем: история и современность, клиническое применение. Медицинская иммунология. 2020;22(3):405–418. DOI: 10.15789/1563-0625-PON-1974.
- Неудахин Е.В. Хронический стресс в общей патологии у детей. Вопросы детской диетологии. 2014;12(5):44–49.
- Заваденко Н.Н., Нестеровский Ю.Е. Клинические проявления и лечение синдрома вегетативной дисфункции у детей и подростков. Педиатрия. 2012;91(2):93–101.
- Неудахин Е.В. Основные представления о синдроме вегетативной дистонии у детей и принципах лечения. Практика педиатра. 2018;2:5–10.
- Панков Д.Д., Румянцев А.Г. К вопросу о дефиниции терминов «нейроциркуляторная дистония» и «пограничное состояние». Педиатрия. 2003;2:98–100.
- Крыжановский Г.Н. Детерминантные структуры в патологии нервной системы. М.: Медицина; 1980.
- Дюкова Г.М., Вейн А.М. Синдром вегетативной дистонии. В кн.: Под ред. В.Л. Голубева. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика: руководство для врачей. М.: Медицинское информационное агентство; 2010:114–130.
- Антропов Ю.Ф., Шевченко Ю.С. Роль аффективных нарушений в развитии психосоматических расстройств у детей. В кн.: Под ред. Р.Р. Шиляева, Е.В. Неудахина. Детская вегетология. М.: ИД «Медпрактика-М»; 2008:41–80.
- Судаков К.В. Системные механизмы эмоционального стресса. М.: Медицина; 1981.
- Неудахин Е.В., Громова С.В., Карманов М.Е. Особенности психовегетативного гомеостаза у подростков с первичным гипогонадизмом. В кн.: Под ред. Р.Р. Шиляева, Е.В. Неудахина. Детская вегетология. М.: ИД «Медпрактика-М»; 2008:313–324.
- Bleuer M. Endocrinologische Psychiatrie. Stuttgart: Thieme; 1954; 498:172–253.
- Юрьева Э.А., Воздвиженская Е.С., Шабельникова Е.И. Стресс. Адаптационный синдром. Участие в патогенезе болезней у детей. Практика педиатра. 2020;1:14–21.
- Левис Ш., Левис Ш.К. Ребенок и стресс. СПб.: Питер Пресс; 1997.
- Bremner J.D. Stress and brain atrophy. CNS Neurol Disord Drug Targets. 2006;5(5):503–512. DOI: 10.2174/187152706778559309.
- Madrigal J., Garcia-Bueno B., Caso J. et al. Stress-induced oxidative changes in brain. CNS Neurol Disord Drug Targets. 2006;5(5):561–568. DOI: 10.2174/187152706778559327.
- Кондрашова М.Н., Захарченко М.В., Хундерякова Н.В. и др. Что дает врачу определение функций митохондрий в лимфоцитах больного. Инновационные методы диагностики в медицине. Новосибирск: СибАК; 2013:10–58.
- Гнетнева Е.С. Особенности состояния здоровья детей II диспансерной группы и возможности метаболической коррекции: дис. ... канд. мед. наук. М.; 2009.
- Сухоруков В.С. Митохондриальная патология и проблемы патогенеза психических нарушений. Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. 2008;6:83–90.
- Брин И.Л., Дунайкин М.Л., Шейнкман О.Г. Элькар в комплексной терапии нарушений нервно-психического развития детей с последствиями перинатальных поражений мозга. Вопросы современной педиатрии. 2005;4(1):32–39.
- Ключников С.О., Ильяшенко Д.А., Ключников М.С. Обоснование применения L-карнитина и коэнзима Q10 у подростков. Вопросы современной педиатрии. 2008;7(4):102–104.
- Сухоруков В.С., Ключников С.О. Энерготропная терапия в современной педиатрии. Вестник педиатрической фармакологии и нутрициологии. 2006;6:4–9.
- Сухоруков В.С. Очерки митохондриальной патологии. М.: ИД «Медпрактика-М»; 2011.
- Шалькевич Л.В., Малаш А.В. Метаболическая терапия заболевааний нервной системы у детей лекарственными средствами на основе карнитина. Медицинские новости. 2016;4:28–32.
- Неудахин Е.В. Обоснование энерготропной терапии вегетативных расстройств у детей. РМЖ. 2018;2(11):107–112.
- Калинина М.А., Козловская Г.В., Кремнева Л.Ф. Левокарнитин в детской практике. РМЖ. Медицинское обозрение. 2018;10:40–44.
- Кузин В.М. Карнитин хлорид (25 лет в клинической практике). РМЖ. 2003;11(10):5–9.
- Брин И.Л., Неудахин Е.В., Дунайкин М.Л. Карнитин в педиатрии: исследование и клиническая практика. М.: ИД «Медпрактика-М»; 2015.
- Hoppel Ch. The role of carnitine in normal and altered fatty acid metabolism. Am J Kidney Dis. 2003;41(Suppl 4):S4–S12. DOI: 10.1016/s0272-6386(03)00112-4.
- Savica V., Calvani M., Benatti P. et al. Carnitine system in uremic patients. Molecular and clinical aspects. Semin Nephrol. 2004;24(5):464–468. DOI: 10.1016/j.semnephrol.2004.06.023.
- Seim H., Eichler K., Kleber H. L-carnitine and its precursor, gammabutyrobetaine. Nutraceuticals in Health and Disease Prevention. New York: Marcel Dekker Inc.; 2001:217–256.
- Binienda Z.K. Neuroprotective effects of L-carnitine in induced mitochondrial dysfunction. Ann N Y Acad Sci. 2003;993:289–295. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2003.tb07536.x.
- Dutta A., Ray K., Singh V. et al. L-carnitine supplementation attenuates intermittent hypoxia-induced oxidative stress and delays muscle fatigue in rats. Exp Physiol. 2008;93:1139–1146. DOI: 10.1113/expphysiol.2008.042465.
- Scott I. The role of mitochondria in the mammalian antiviral system. Mitochondrion. 2010;10:316–320. DOI: 10.1016/j.mito.2010.02.005.
- Solarska K., Lewinska A., Karowicz-Bitinska A., Bartosz Gr. The antioxidant properties of carnitine in vitro. Cell Mol Biol Lett. 2010;15(1):90–97. DOI: 10.2478/s11658-009-0036-y.
- Tebay L.E., Robertson H., Durant S.T. et al. Mechanism of activation of the transcription factor Nrf 2 by redox stressors, nutrient cues and energy status and the pathways through which it attenuates degenerative disease. Free Rad Biol Med. 2015;88:108–146. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2015.06.021.
- Ferreira G.C., McKenna M.C. L-carnitine and acetyl-L-carnitine roles and neuroprotection in developing brain. Neurochem Res. 2017;42(6):1661–1675. DOI: 10.1007/s11064-017-2288-7.
- Xu Y., Jiang W., Chen G. et al. L-carnitine treatment of insulin resistance: A systematic review and meta-analysis. Adv Clin Exp Med. 2017; 26(2):333–338. DOI: 10.17219/acem/61609.

46. Коровина Н.А., Творогова Т.М., Захарова И.Н. и др. Эффективность энерготропной терапии при вегетативной дистонии с кардиальными изменениями у детей и подростков. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2008;6:21–29.
47. Неудахин Е.В., Талицкая О.Е. О целесообразности использования препаратов карнитина при лечении синдрома вегетативной дистонии у детей. *Практика педиатра*. 2017;1:52–59.
48. Творогова Т.М., Захарова И.Н., Коровина Н.А. и др. Коррекция кардиальных изменений при вегетативной дистонии у детей и подростков: акцент на эффективность энерготропной терапии. (Электронный ресурс.) URL: <http://www.medlinks.ru/article.php?Sid=43368> (дата доступа: 15.10.2020).
49. Крапивкин А.И., Сухоруков В.С. Возможности энерготропной терапии для коррекции нарушений познавательных функций у детей. *Практика педиатра*. 2009;1:49–52.
50. Баедилова М.Т., Лебедева С.Е., Суменко В.В. и др. Клиническая эффективность энерготропной терапии у детей с синдромом хронической усталости при дисплазии соединительной ткани. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2016;11(2): 294–298. DOI: 10.14300/mnnc.2016.11059.
51. Сафина Т.В. Исследование функциональной асимметрии полушарий головного мозга в регуляции эрготропных и трофотропных функций: дис. ... канд. мед. наук. Екатеринбург; 2015.
52. Брин И.Л., Дунайкин М.Л., Шейнкман О.Г. Вегетативная регуляция и нейропсихологические синдромы в детском возрасте. *Асимметрия*. 2014;8(4):6–23.
- References**
- Shvarkov S.B. Features of vegetative dystonia in children. *Autonomic disorders*. Wayne A.M., ed. M.: Medical Information Agency; 1998:451–463 (in Russ.).
 - Vegetative dysfunction in children and adolescents. L.V. Kozlova, ed. M.: GEOTAR-Media; 2008 (in Russ.).
 - Neudakhin E.V. On the issue of autonomic disorders in children (in order to discuss the problems raised in the article by A.A. Kurochkin et al. "Neurocirculatory dystonia in children and adolescents — a disease or borderline state"). *Pediatrics*. 2003;2:101–103 (in Russ.).
 - Neudakhin E.V. Introduction. In: Shilyaev R.R., Neudakhin E.V., eds. *Children's Vegetology*. M.: "Medpractica-M"; 2008:12–14 (in Russ.).
 - Batysheva T.T., Zaitsev K.A., Sarzhina M.N. et al. Autonomic dysfunction syndrome in children and adolescents: clinical manifestations, diagnosis and treatment. Part No. 1: guidelines No. 25. M.; 2015 (in Russ.).
 - Vein A.M. *Autonomic disorders: clinical picture, treatment, diagnosis*. M.: Medical Information Agency; 2000 (in Russ.).
 - Kryzhanovsky G.N., Magaeva S.V. Pathophysiology of neuroimmune interactions. *Pathogenesis*. 2010;1:4–9 (in Russ.).
 - Samotrueva M.A., Yasenyavskaya A.L., Tsbizova A.A. et al. Neuroimmunoendocrinology: modern concepts of molecular mechanisms. *Immunologiya*. 2017;38(1):49–59 (in Russ.). DOI: 10.18821/0206-4952-2017-38-1-49-59.
 - Korneva E.A. Pathways of neuro-immune communication: past and present time, clinical application. *Medical Immunology (Russia)*. 2020;22(3):405–418 (in Russ.). DOI: 10.15789/1563-0625-PON-1974.
 - Neudakhin E.V. Chronic stress in general paediatric pathology. *Pediatric Nutrition*. 2014;12(5):44–49 (in Russ.).
 - Zavadenko N.N., Nesterovsky Yu.E. Clinical manifestations and treatment of autonomic dysfunction syndrome in children and adolescents. *Pediatrics*. 2012;91(2):93–101 (in Russ.).
 - Neudakhin E.V. Basic concepts of vegetative dystonia syndrome in children and principles of treatment. *Paediatrician practice*. 2018;2:5–10 (in Russ.).
 - Pankov D.D., Rummyantsev A.G. On the question of the definition of the terms "neurocirculatory dystonia" and "borderline state". *Pediatrics*. 2003;2:98–100 (in Russ.).
 - Kryzhanovsky G.N. Determinant structures in the pathology of the nervous system. M.: Medicine; 1980 (in Russ.).
 - Dyukova G.M., Vein A.M. Autonomic dystonia syndrome. In: Golubev V.L., ed. *Vegetative disorders: clinical picture, treatment, diagnosis: a guide for doctors*. M.: Medical Information Agency; 2010:114–130 (in Russ.).
 - Antropov Yu.F., Shevchenko Yu.S. The role of affective disorders in the development of psychosomatic disorders in children. In: Shilyaev R.R., Neudakhin E.V., eds. *Children's Vegetology*. M.: "Medpractica-M"; 2008:41–80 (in Russ.).
 - Sudakov K.V. Systemic mechanisms of emotional stress. M.: Medicine; 1981 (in Russ.).
 - Neudakhin E.V., Gromova S.V., Karmanov M.E. Peculiarities of psi-hovegetative homeostasis in adolescents with primary hypogonadism. In: Shilyaev R.R., Neudakhin E.V., eds. *Children's Vegetology*. M.: "Medpractica-M"; 2008:313–324 (in Russ.).
 - Bleuer M. *Endocrinologische Psychiatrie*. Stuttgart: Thieme; 1954; 498:172–253.
 - Yurieva E.A., Vozdvizhenskaya E.S., Shabelnikova E.I. Stress. Adaptation syndrome. Participation in the pathogenesis of diseases in children *Paediatrician practice*. 2020;1:14–21 (in Russ.).
 - Lewis S., Lewis S.K. *Child and stress*. SPb.: Peter Press; 1997 (in Russ.).
 - Bremmer J.D. Stress and brain atrophy. *CNS Neurol Disord Drug Targets*. 2006;5(5):503–512. DOI: 10.2174/187152706778559309.
 - Madrigal J., Garcia-Bueno B., Caso J. et al. Stress-induced oxidative changes in brain. *CNS Neurol Disord Drug Targets*. 2006;5(5):561–568. DOI: 10.2174/187152706778559327.
 - Kondrashova M.N., Zakharchenko M.V., Khunderyakova N.V. et al. What gives the doctor the definition of the functions of mitochondria in the lymphocytes of the patient. *Innovative diagnostic methods in medicine*. Novosibirsk: SibAK; 2013:10–58 (in Russ.).
 - Gnetneva E.S. Features of the state of health of children of the II dispensary group and the possibility of metabolic correction: thesis. M.; 2009 (in Russ.).
 - Sukhorukov V.S. Mitochondrial pathology and problems of the pathogenesis of mental disorders. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2008;6:83–90 (in Russ.).
 - Brin I.L., Dunaikin M.L., Sheinkman O.G. Elkar in a complex therapy of impairments of nervous and mental development of children with consequences of perinatal cerebral affections. *Current Pediatrics*. 2005;4(1):32–39 (in Russ.).
 - Klyuchnikov S., I'yashenko D., Klyuchnikov M. Reasonable treatment of adolescents with l-carnitine and coenzyme Q10. *Current Pediatrics*. 2008;7(4):102–104 (in Russ.).
 - Sukhorukov V.S., Klyuchnikov S.O. Energotropic therapy in modern pediatrics. *Vestnik pediatricheskoy farmacologii i nutritsiologii*. 2006;6: 4–9 (in Russ.).
 - Sukhorukov V.S. *Essays on mitochondrial pathology*. M.: "Medpraktika-M"; 2011 (in Russ.).
 - Shalkevich L.V., Malash A.V. Metabolic therapy of diseases of the nervous system in children by carnitine-based medicinal product. *Meditinskii novosti*. 2016;4:28–32 (in Russ.).
 - Neudakhin E.V. Substantiation of energetotropic therapy of vegetative disorders in children. *RMJ*. 2018;2(II):107–112 (in Russ.).
 - Kalinina M.A., Kozlovskaya G.V., Kremneva L.F. Levocarnitine in pediatric practice. *RMJ. Medical Review*. 2018;10:40–44 (in Russ.).
 - Kuzin V.M. Carnitine chloride (25 years in clinical practice). *RMJ*. 2003;11(10):5–9 (in Russ.).
 - Brin I.L., Neudakhin E.V., Dunaikin M.L. Carnitine in Pediatrics: Research and Clinical Practice. M.: "Medpractica-M"; 2015 (in Russ.).
 - Hoppel Ch. The role of carnitine in normal and altered fatty acid metabolism. *Am J Kidney Dis*. 2003;41(Suppl 4):S4–12. DOI: 10.1016/s0272-6386(03)00112-4.
 - Savica V., Calvani M., Benatti P. et al. Carnitine system in uremic patients. Molecular and clinical aspects. *Semin Nephrol*. 2004;24(5):464–468. DOI: 10.1016/j.semnephrol.2004.06.023.
 - Seim H., Eichler K., Kleber H. L-carnitine and its precursor, gammabutyrobetaine. *Nutraceuticals in Health and Disease Prevention*. New York: Marcel Dekker Inc; 2001:217–256.
 - Binienda Z.K. Neuroprotective effects of L-carnitine in induced mitochondrial dysfunction. *Ann N Y Acad Sci*. 2003;993:289–295. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2003.tb07536.x.
 - Dutta A., Ray K., Singh V. et al. L-carnitine supplementation attenuates intermittent hypoxia-induced oxidative stress and delays muscle fatigue in rats. *Exp Physiol*. 2008;93:1139–1146. DOI: 10.1113/expphysiol.2008.042465.
 - Scott I. The role of mitochondria in the mammalian antiviral system. *Mitochondrion*. 2010;10:316–320. DOI: 10.1016/j.mito.2010.02.005.
 - Solarska K., Lewinska A., Karowicz-Bitinska A., Bartosz Gr. The antioxidant properties of carnitine in vitro. *Cell Mol Biol Lett*. 2010;15(1):90–97. DOI: 10.2478/s11658-009-0036-y.

43. Tebay L.E., Robertson H., Durant S.T. et al. Mechanism of activation of the transcription factor Nrf 2 by redox stressors, nutrient cues and energy status and the pathways through which it attenuates degenerative disease. *Free Rad Biol Med.* 2015;88:108–146. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2015.06.021.
44. Ferreira G.C., McKenna M.C. L-carnitine and acetyl-L-carnitine roles and neuroprotection in developing brain. *Neurochem Res.* 2017;42(6):1661–1675. DOI: 10.1007/s11064-017-2288-7.
45. Xu Y., Jiang W., Chen G. et al. L-carnitine treatment of insulin resistance: A systematic review and meta-analysis. *Adv Clin Exp Med.* 2017;26(2):333–338. DOI: 10.17219/acem/61609.
46. Korovina N.A., Tvorogova T.M., Zakharova I.N. et al. The effectiveness of energotropic therapy in vegetative dystonia with cardiac changes in children and adolescents. *Russian Bulletin of perinatology and pediatrics.* 2008;6:21–29 (in Russ.).
47. Neudakhin E.V., Talitskaya O.E. On the expediency of using carnitine preparations in the treatment of vegetative dystonia syndrome in children. *Paediatrician practice.* 2017;1:52–59 (in Russ.).
48. Tvorogova T.M., Zakharova I.N., Korovina N.A. Correction of cardiac changes in vegetative dystonia in children and adolescents: emphasis on the effectiveness of energotropic therapy (in Russ.). (Electronic resource.) URL: <http://www.medlinks.ru/article.php?Sid=43368> (access date: 10.15.2020).
49. Krapivkin A.I., Sukhorukov V.S. Possibilities of energotropic therapy for the correction of cognitive impairments in children. *Paediatrician practice.* 2009;1:49–52 (in Russ.).
50. Baedilova M.T., Lebed`kova S.E., Sumenko V.V. Clinical efficacy of energotropic therapy in children with chronic fatigue syndrome in case of connective tissue dysplasia. *Medical news of north Caucasus.* 2016;11(2):294–298 (in Russ.). DOI: 10.14300/mnnc.2016.11059
51. Safina T.V. Research of functional asymmetry of cerebral hemispheres in the regulation of ergotropic and trophotropic functions: Thesis. Ekaterinburg; 2015 (in Russ.).
52. Brin I.L., Dunaikin M.L., Sheinkman O.G. Vegetative regulation and neuropsychological syndromes in childhood. *Journal of Asymmetry.* 2014;8(4):6–23 (in Russ.).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Неудахин Евгений Васильевич — д.м.н., профессор, главный научный сотрудник ГБУЗ «НПЦ спец. мед. помощи детям ДЗМ»; 119620, Россия, г. Москва, ул. Авиаторов, д. 38; ORCID iD 0000-0002-9124-1306.

Талицкая Оксана Евгеньевна — к.м.н., заведующая детским отделением филиала ООО «Газпром трансгаз Москва» «Центр диагностики и реабилитации»; 117420, Россия, г. Москва, ул. Намёткина, д. 16.

Контактная информация: Неудахин Евгений Васильевич, e-mail: pediatr_ev@mail.ru. **Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. **Конфликт интересов отсутствует.** **Статья поступила 10.11.2020, поступила после рецензирования 03.12.2020, принята в печать 28.12.2020.**

ABOUT THE AUTHORS:

Evgeniy V. Neudakhin — *Doct. of Sci. (Med.), Professor, leading researcher, V.F. Voino-Yasenetsky Research Practical Center for Children's Specialized Medical Care; 38, Aviatorov str., Moscow, 119620, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-9124-1306.*

Oksana E. Talitskaya — *Cand. of Sci. (Med.), Head of the Children's Department, Branch of LLC "Gazprom Transgaz Moscow" "Center for Diagnostics & Rehabilitation"; 16, Nametkin Str., Moscow, 117420, Russian Federation.*

Contact information: Evgeniy V. Neudakhin, e-mail: pediatr_ev@mail.ru. **Financial Disclosure:** no authors have a financial or property interest in any material or method mentioned. **There is no conflict of interests. Received 10.11.2020, revised 03.12.2020, accepted 28.12.2020.**