

Опыт применения ПНЖК класса омега-3 с целью нутритивной коррекции детей с задержкой психического развития

С. В. Орлова^{1,2}, А. А. Андреев³, Е. А. Никитина^{1,2,4}, С. В. Горяинов¹, Е. В. Прокопенко⁵, Ж. Ю. Горелова⁶

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН), Москва, Россия

² ГБУЗ «Научно-практический центр детской психоневрологии Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия

³ ГБУЗ ЯО «Городская больница им. Н. А. Семашко», Ярославль, Россия

⁴ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия

⁵ ООО «ИНВИТРО», Москва, Россия

⁶ ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Проведенное исследование оценило эффективность биологически активной добавки, содержащей омега-3 ПНЖК («Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы»), для коррекции задержки психического развития (ЗПР) у детей. У пациентов с ЗПР были выявлены значительные нарушения нейропсихологического статуса, повышенный уровень тревожности и дестабилизация липидного обмена клеточных мембран. 12-недельный прием БАД привел к достоверному улучшению показателей вербального и невербального интеллекта, снижению тревожности и положительной динамике в липидном спектре крови. Результаты демонстрируют, что нутритивная поддержка омега-3 является эффективным дополнением к комплексной реабилитации детей с ЗПР. Таким образом, применение БАД «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» обосновано для улучшения когнитивных функций и психоэмоционального состояния.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: задержка психического развития (ЗПР), омега-3 ПНЖК, нутритивная коррекция, нейропсихологический статус, липидный обмен.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Публикация выполнена при поддержке Программы стратегического академического лидерства РУДН.

Experience with the use of omega-3 PUFAs for nutritional intervention in children with mental retardation

S. V. Orlova^{1,2}, A. A. Andreev³, E. A. Nikitina^{1,2,4}, S. V. Goryainov¹, E. V. Prokopenko⁵, Zh. Yu. Gorelova⁶

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Moscow, Russia

² Scientific and Practical Center for Pediatric Psychoneurology of the Moscow Dept of Health, Moscow, Russia

³ City Hospital named after N. A. Semashko, Yaroslavl, Russia.

⁴ National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia

⁵ "INVITRO" Limited Liability Company, Moscow, Russia

⁶ National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russia

SUMMARY

The conducted study evaluated the effectiveness of a dietary supplement containing Omega-3 PUFAs for the correction of mental development delays in children. Patients with MDD were found to have significant impairments in neuropsychological status, increased anxiety levels, and destabilization of cell membrane lipid metabolism. A 12-week course of the dietary supplement led to a significant improvement in verbal and non-verbal intelligence scores, reduced anxiety, and positive dynamics in the blood lipid spectrum. The results demonstrate that nutritional support with Omega-3 is an effective addition to the comprehensive rehabilitation of children with MDD. Thus, the use of the «Baby Evalar Omega-3 DHA chewable capsules» supplement is justified for improving cognitive functions and psychoemotional state.

KEYWORDS: Mental Development Delay (MDD), omega-3 PUFAs, nutritional correction, neuropsychological status, lipid metabolism, cognitive functions.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

The publication was made with the support of the RUDN University Strategic Academic Leadership Program.

Задержка психического развития (ЗПР) относится к «пограничной» форме дизонтогенеза и выражается в замедленном темпе формирования различных психических функций. В одних случаях ЗПР имеет временный характер и обнаруживает в течение ряда лет тенденцию к хорошей компенсации. В других случаях признаки функциональных нарушений,

несмотря на их некоторое ослабление, сохраняются на протяжении всей жизни. В целом для данного состояния являются характерными гетерохронность (разновременность) проявления отклонений и существенные различия как в степени их выраженности, так и в прогнозе последствий. В детском возрасте недостаточность высших психических функций

возникает не на фоне локальной мозговой патологии, как это происходит у взрослых больных, а является следствием функциональной незрелости и ранних резидуальных мозговых нарушений диффузного характера [8, 9, 14, 15, 23].

Во всем мире увеличивается число детей с особыми образовательными потребностями. По данным Министерства образования РФ, к 2020 году (за предшествующие 10 лет) количество детей с нарушением интеллекта снизилось на 14–15 %, а количество детей с ЗПР увеличилось в 2 раза, и негативная тенденция продолжает сохраняться. Распространенность ЗПР среди детского населения как самостоятельной группы состояний составляет до 25 % в общей структуре психических заболеваний [15, 18].

Симптомы ЗПР с аутичными чертами связаны с задержкой психоречевого развития. Они во многом сходны с признаками аутизма.

Известно, что ПНЖК класса омега-3 регулируют химическую активность мозга, оказывая благоприятное влияние на такие высшие корковые функции, как память, речь, моторика, участвуют в формировании нервных оболочек, влияют на скорость передачи импульсов по нервным волокнам и др. [31]. Доказано, что повреждение фосфолипидов является одним из ведущих патологических механизмов в патогенезе развития различных заболеваний нервной системы. Под действием различных вредных факторов (внутриутробная гипоксия, инфекции и др.) снижается уровень фосфолипидов и гликолипидов в мозге плода [4, 7]. Несмотря на это, существуют единичные научные исследования, посвященные нутритивной поддержке при нарушении мозговых функций у детей.

Высокая распространенность ЗПР, наряду с отсутствием эффективной нутритивной коррекции, обуславливает актуальность избранной темы исследования.

Цель исследования: оценить влияние биологически активной добавки к пище (БАД), содержащей ПНЖК омега-3 («Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» производства ЗАО «Эвалар») на липидный обмен у детей с ЗПР.

Материалы и методы

Исследование проходило в городе Ярославле. Всего обследовано 42 ребенка с задержкой психического развития (25 мальчиков, 17 девочек) в возрасте от 7 до 15 лет включительно (средний возраст $13,2 \pm 0,8$ года), обучающихся в специальной (коррекционной) школе-интернате. Контрольную группу составили 43 здоровых ребенка с нормативным психическим развитием аналогичного возраста ($12,9 \pm 0,6$ года), учащиеся средней общеобразовательной школы.

В ходе обследования особое внимание уделялось анамнестическим данным (особенности течения беременности, характер родовой деятельности, анализ перинатального периода развития и первых лет жизни ребенка, наличие хронических заболеваний у матери и т.д.).

Изучались липидные спектры мембран эритроцитов и сыворотки крови у детей с ЗПР и типично развивающихся детей. У детей с ЗПР проводилось сравнение исходных показателей до коррекции с показателями, полученными через 4 и 12 нед после начала приема БАД.

Выделение липидов из сыворотки проводили с помощью методики твердофазной экстракции, позволяющей удалить

из образцов холестерин. Каждый образец был подвергнут комплексному анализу методами высокоэффективной тонкослойной хроматографии (ВЭТСХ) на приборе фирмы SAMAG (Швейцария) и высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрической детекцией (ВЭЖХ–МС) на приборе типа тройной квадруполь Agilent 6430 (Agilent Technologies, США), после чего полученные данные обрабатывали с использованием метода главных компонент (МГК) и кластерного анализа.

Концентрация общего холестерина (ОХС), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП) в сыворотке крови определялась ферментативным методом с использованием тест-систем фирмы «Cormay» (Польша).

Критериями исключения детей из обследования являлось наличие острой инфекционной патологии и обострение сопутствующих хронических заболеваний.

На участие в исследовании, как в основной, так и в контрольной группе, было получено письменное добровольное информированное согласие от родителей (или иных законных представителей) детей в возрасте до 15 лет и от самих подростков, которым уже исполнилось 15 лет.

В качестве нутритивной коррекции была использована биологически активная добавка к пище «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» производства ЗАО «Эвалар». В 1 капсуле (суточная дозировка) содержится: концентрированный рыбий жир 350 мг, включая ПНЖК омега-3 – 210 мг, из них докозагексаеновая кислота (ДГК) – 150 мг, эйкозапентаеновая кислота (ЭПК) – 45 мг. В соответствии с рекомендацией производителя схема приема «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» зависит от возраста: детям с 3 до 6 лет по 1 капсуле, детям старше 7 лет по 3 капсулы в день.

Изучение эффективности нутритивной коррекции включало комплексную клинко-неврологическую оценку, оценку речевого развития, социально-коммуникативных навыков, данных нейропсихологического обследования и анализ липидного спектра крови. Оценка эффективности проводилась через 12 нед от начала нутритивной коррекции.

При приеме БАД не было отмечено диспептических расстройств, аллергических явлений и других побочных реакций.

Достоверность результатов оценивалась с использованием критериев Стьюдента, точного метода Фишера (ТМФ) и непараметрических критериев Вилкоксона и Манна – Уитни. Для статистических методов обработки на компьютере использовался программный пакет «Стадия».

Результаты исследования и обсуждение

Изучение факторов риска формирования ЗПР у детей позволило установить отягощенный перинатальный анамнез у всех включенных в исследование детей основной группы. Установлена высокая частота перинатальных факторов риска, ассоциированных с хронической внутриутробной гипоксией плода, что требовало многократного применения лекарственных средств во время беременности и в ряде случаев приводило к преждевременным родам.

Клиническое обследование позволило выявить ряд особенностей неврологического статуса детей с ЗПР. У них чаще регистрировались отклонения от нормы при исследовании

Таблица 1

Показатели липидных спектров мембран эритроцитов и ОХС ЛПВП у детей с ЗПР и здоровых детей (М±m,%)

Липидный спектр	Здоровые (n=30)	ЗПР (n=33)		
		До коррекции	После коррекции	
			4 нед	12 нед
ОФЛ, %	28,9±0,67	20,2±0,84***	24,5±0,83 [#]	25,4±0,62####
ДГ/ТГ	18,9±0,83	22,5±1,01*	20,1±0,52 [#]	19,7±0,31
СХ, %	52,6±0,70	69,8±0,85***	55,6±0,82 [#]	54,5±0,60####
ЛФХ, %	3,80±0,094	7,91±0,18**	5,43±0,15	4,03±0,092####
ФХ, %	33,4±0,63	36,6±0,65**	35,5±0,89	35,5±0,78
СМ, %	13,7±0,41	20,7±1,17***	16,9±0,88 [#]	15,9±0,49####
ФС+ФИ+ФЭ, %	46,7±0,71	36,6±1,47**	41,5±2,06	43,3±1,08 [#]
ОФЛ/СХ (отн. ед.)	0,600±0,02	0,435±0,018***	0,529±0,019	0,550±0,015
ЛФХ/ФХ (отн. ед.)	0,140±0,03	0,162±0,08*	0,158±0,08	0,143±0,06
СМ/ФХ (отн. ед.)	0,395±0,015	0,572±0,039***	0,475±0,021	0,452±0,018 ##
ВОЛ (отн. ед.)	0,990±0,029	0,647±0,037***	0,815±0,069 #	0,849±0,035####

Примечание. Достоверность различий с группой здоровых: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$. Достоверность различий по сравнению с данными до лечения: # – $p < 0,05$; ## – $p < 0,02$; ### – $p < 0,01$; #### – $p < 0,001$.

Таблица 2

Динамика показателей липидного спектра у здоровых детей (n=30) и детей с ЗПР (n=33) до и после коррекции

Показатель	Здоровые дети	Дети с ЗПР		
		До коррекции	После коррекции	
			4 нед	12 нед
ОХС, ммоль/л	4,88±0,29	5,26±1,33**	4,91±0,29	4,29±0,40
ЛПВП, ммоль/л	1,24±0,22	0,9±0,31*	0,9±0,27 [#]	1,13±0,33
ТГ, ммоль/л	0,89±0,02	1,80±0,03***	1,44±0,69 [#]	1,48±0,50 [#]
ЛПНП, ммоль/л	2,16±0,29	3,39±0,49***	2,95±0,93	2,5±0,14 [#]

Примечание. Достоверность различий с группой здоровых: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$. Достоверность различий по сравнению с данными до лечения: # – $p < 0,05$; ## – $p < 0,02$.

двигательной сферы и координации (24 %), что мешало полноценному развитию мелкой моторики и целенаправленных движений. У 54 % детей с ЗПР выявлялся цереброастенический синдром, у 47 % – неврозоподобный синдром, у 18 % – психопатоподобный синдром и резидуальная стадия гидроцефалии в 7 % случаев.

Состояние вегетативной регуляции у детей с ЗПР характеризовалось разнонаправленностью изменений со стороны вегетативного тонуса: у 61 % детей преобладала преимущественная активация симпатического звена вегетативной нервной системы с гиперсимпатикотонической вегетативной реактивностью или доминировала ваготония с асимпатикотоническим типом вегетативного обеспечения. У 54 % здоровых детей преобладала эйтония, у 36 % – вегетативная лабильность.

У детей с ЗПР на первый план выступали астенические жалобы в виде слабости, утомляемости (81,6 %), сонливости (55 %), раздражительности (56,6 %), психической истощаемости (40 %). У половины исследуемых детей были документированы нарушения сна: трудности при засыпании (50 %), сногворение (43,3 %), ранние пробуждения (35 %), бессонница (31,6 %), беспокойный поверхностный сон (30 %). В то же время проявления тоски не были в числе ведущих жалоб и выявлялись при специальном расспросе в виде сниженного настроения (преимущественно в утреннее время), скуки, нежелания что-либо делать, чувства усталости, безразличия или легкого раздражения в отношении окружающих. Таким образом, депрессивные проявления носили скрытый характер, неосознаваемый детьми, маскирующийся поведенческими, соматическими нарушениями и снижением продуктивности в умственной (нарушение внимания, ослабление способности к концентрации внимания) и физической работе.

В психофизиологических исследованиях у детей с ЗПР были выявлены: неустойчивость внимания – в 70 % случаев, нарушения краткосрочного запоминания – в 60 %, нарушения опосредованного запоминания – в 40 %.

Данные нейропсихологического исследования свидетельствуют, что больные с ЗПР нуждаются в комплексной нейрореабилитации, включающей в себя логопедическую, психолого-педагогическую, нейропсихологическую и нутритивную коррекцию.

Изучение липидного спектра мембран эритроцитов (табл. 1) показало, что у детей с ЗПР содержание общих фосфолипидов (ОФЛ) было достоверно ниже ($p < 0,001$), а содержание свободного холестерина (СХ) и соотношение между диглицеридами/триглицеридами (ДГ/ТГ) – выше ($p < 0,05$) по сравнению с показателями в контрольной группе. Процесс деструкции мембранных фосфолипидов

подтверждался нарастанием лизофосфатидилхолина (ЛФХ) ($p < 0,01$) и повышением соотношения ЛФХ к фосфатидилхолину (ЛФХ/ФХ) ($p < 0,05$).

Параллельно деструктивным процессам в мембранах было обнаружено повышение стабилизирующего компонента – сфингомиелина (СМ) ($p < 0,001$), вследствие чего коэффициент СМ/ФХ был достоверно повышен ($p < 0,001$).

Среди легкоокисляемых фракций ФЛ регистрировалось равномерное снижение уровня фосфатидилсерина (ФС), фосфатидилинозитола (ФИ) и фосфатидилэтаноламина (ФЭ) ($p < 0,05$). Величина окисляемости липидов (ВОЛ) и соотношение ОФЛ/СХ были достоверно снижены у детей с ЗПР по сравнению со здоровыми детьми ($p < 0,01$).

В плазме крови у детей с ЗПР наблюдалась выраженная дислипидемия (табл. 2), что проявлялось повышенными уровнями ХС и ТГ по сравнению со здоровыми детьми ($p < 0,05$).

Через 4 нед после коррекции с применением «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» (табл. 1, 2) были отмечены положительные сдвиги в липидном спектре у детей с ЗПР: содержание ОХС и соотношение липидных фракций приближались к показателям здоровых детей и достигали наиболее выраженных изменений к 12-й нед.

В мембранах эритроцитов происходило выраженное повышение содержания ОФЛ и снижение СХ и СМ. Соотношение ДГ/ТГ приблизилось к показателю у здоровых детей. На фоне почти не изменившегося уровня ФХ отмечается существенное снижение уровня его лизоформ. Содержание легкоокисляемых фракций ФЛ достоверно возросло.

Обсуждение

Структурно-функциональные изменения в фосфолипидном спектре клеточных мембран являются существенным звеном и даже пусковым фактором, инициирующим молекулярную дезорганизацию и последующее нарушение функциональной деятельности мембранных структур клеток организма, в том числе нервной ткани [12, 16, 18, 25].

Потеря мембраной ОФЛ, ассоциированная с нарастанием соотношения ЛФХ/ФХ, отражает наиболее выраженную степень деструкции липидного бислоя. Известно, что омега-3 ПНЖК – это не только вещества, дефицит которых вызывает серьезные нарушения структуры и функций клеток, их ультраструктур, но и обязательные компоненты всех мембранных образований. Они определяют подвижность мембран и их проницаемость, регулируют процессы секреции, экзоцитоза, адгезии клеток, связанных с мембранными ферментами, участвуют в развитии физиологических реакций и патологических процессов, старении и гибели клеток [5, 7, 8]. Можно полагать, что выявленное ослабление механизмов поддержания уровня фосфолипидов, структурного пула ФХ связано с нарушением биосинтеза фосфолипидов в печени [7, 27, 32].

Повышение уровня СМ, известного как наиболее насыщенный трудноокисляемый фосфолипид, обладающий наибольшим сходством с холестерином, является определяющим моментом для увеличения жесткости мембран. СМ обеспечивает электрическую изоляцию клетки и является одним из звеньев поддержания высокой активности ферментов гликолиза и генерации АТФ [11, 20, 27]. Достаточная активность этих процессов важна для защиты фосфолипидов бислоя от действия фосфолипаз [40]. Поэтому наблюдаемое в нашем исследовании повышение СМ может служить той компенсаторной реакцией, которая обеспечивает обнаруженную сохранность фракции ФХ в мембранах у детей с ЗПР.

Снижение ВОЛ, наряду с низкими соотношениями ОФЛ/СХ и ФХ/СМ, может определять увеличение микровязкости мембран. Снижение показателя ВОЛ свидетельствует об уменьшении процента легкоокисляемых фосфолипидов и увеличении СМ. Равномерное снижение уровней ФС, ФИ и фосфатидилэтаноламина (ФЭА) также отражает закономерные изменения в содержании легкоокисляемых фракций фосфолипидов [22, 36, 37, 39]. В процессе обмена липидами между плазмой и тканями снижение доли легкоокисляемых липидов в липопротеидах будет замедлять механизм их окислительных превращений в клетках за счет потери ПНЖК.

Выявленные у детей с ЗПР нарушения метаболизма ФЛ, наряду с действием алиментарного фактора, могут указывать на дестабилизацию клеточных мембран нейронов и изменение проницаемости гематоэнцефалического барьера [2, 3, 4]. Низкий уровень ФЛ у детей с ЗПР, возможно, связан с активацией липаз и фосфолипаз, а также усилением перекисного окисления липидов в условиях хронического стресса [11, 12, 15]. Более высокая доля СМ, наиболее важного структурного компонента мембраны нервной клетки, в крови у детей с ЗПР может отражать структурно-метаболические изменения нейромембран при данной патологии и повреждение цитоскелета нейронов [20, 25, 35].

Следовательно, метаболические изменения, обнаруженные у детей с ЗПР, свидетельствуют о наличии связи

между нарушениями обмена фосфолипидов и задержкой психического развития [3, 4]. Повышение уровня ТГ, вероятно, связано с усилением использования их в качестве энергетического субстрата, необходимого для обеспечения адаптационно-компенсаторных реакций организма в условиях хронического стресса [2, 3, 6, 10, 14].

Эффективность нутритивной коррекции

Активация резервов мозга необходима практически при всей патологии, в основе которой лежит первичное поражение мозговых структур. Даже если такое поражение не проявляется непосредственно, оно влияет на взаимодействие между структурами мозга, что фактически составляет патологическую базу многих психоневрологических заболеваний и, в частности, резидуально-неврологических (пограничных) расстройств, в том числе ЗПР. С этой целью нами использовалась БАД «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» (ЗАО «Эвалар»). Механизм действия основан на том, что при попадании в организм омега-3 ПНЖК участвуют в биосинтезе ацетилхолина, одного из основных нейромедиаторов, и используются для образования клеточных мембран нейронов.

Динамику проведенной нутритивной коррекции оценивали как по характеру улучшения когнитивно-мнестических проявлений, работоспособности, так и по общим интеллектуальным проявлениям.

Нейропсихологическое тестирование в динамике показало, что у детей с ЗПР, принимавших «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы», отмечалась статистически значимая положительная динамика в изменениях показателей слухоречевой памяти. Положительные изменения заключались в расширении объема памяти, улучшении запоминания, уменьшении тормозимости и инертности речевых следов, налаживании порядка запоминаемых слов и мышления.

Также на фоне нутритивной коррекции с применением «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» уменьшалась выраженность депрессии и снижалось количество детей с исходной депрессией и субдепрессией. По данным теста Цунга, дети с ЗПР демонстрировали наличие легкой депрессии с суммой баллов $54,3 \pm 8,34$ (до коррекции $62,13 \pm 11,49$ балла, $p < 0,01$).

Проводимая нутритивная коррекция с применением «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» привела к достоверному снижению реактивной (ситуационной) и личностной тревожности ($p < 0,01$) по сравнению с аналогичными показателями до коррекции по результатам теста Спилбергера. Реактивная (ситуационная) тревожность после коррекции достигала показателей здоровых детей. В то же время выраженность личностной тревожности как базисного свойства индивидуума хотя и превышала аналогичные показатели здоровых детей, однако имела тенденцию к уменьшению после коррекции.

Закономерным результатом коррекции была положительная динамика показателей качества жизни, которые по своим параметрам приближались к аналогичным в группе здоровых детей, что позволяет сделать заключение о преимущественном влиянии улучшения эмоционального статуса на такие ключевые показатели качества жизни, как физическое, душевное и социальное функционирование.

Наблюдаемая после применения «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» перестройка липидного метаболизма создает условия для активизации функционирования мембранных ферментов и повышения обратного транспорта холестерина в печень. На фоне коррекции с применением «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» формируется динамичный липидный гомеостаз, который на уровне клеточных мембран подчиняется адаптивным изменениям.

Результаты коррекции, свидетельствующие об активизации метаболизма ФЛ, могут расцениваться как запуск адаптивных процессов в организме детей с ЗПР в связи с выраженными антиоксидантными свойствами ФЛ [2, 4].

Таким образом, коррекция с применением «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» улучшает передачу нервных импульсов в холинергических нейронах, положительно воздействует на пластичность нейрональных мембран и функцию рецепторов и является обоснованным средством коррекции нарушений метаболизма ФЛ у детей с задержкой психического развития.

Достоверно значимые улучшения нейропсихологических и нейрофизиологических показателей регистрировались после включения «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» в программу комплексной нейрореабилитации у детей с ЗРП, что свидетельствует о необходимости нутритивной поддержки с целью повышения эффективности реабилитационных воздействий. Нутритивная коррекция детей с ЗПР может включать применение «Бэби Эвалар омега-3 ДГК жевательные капсулы» при преобладающих изменениях психоэмоционального статуса и когнитивных функций.

Список литературы / References

1. Belomestnova N. V. Clinical diagnostics of intelligence: Psychometric and clinical-psychological assessment. St. Petersburg, 2003.
2. Bilnova L. N. Diagnostics and correction in education of children with mental retardation: Textbook. Moscow: Publishing house of the Scientific Center ENAS, 2004. 136 p.
3. Wasserman L. I., Shchelkova O. Yu. Medical psychodiagnostics: theory, practice and training. St. Petersburg, 2004.

Сведения об авторах

Орлова Светлана Владимировна, д.м.н., проф., зав. кафедрой диетологии и клинической нутрициологии¹, главный научный сотрудник². E-mail: orlova-sv@rudn.ru. ORCID: 0000-0002-4689-3591

Андреев Александр Александрович, к.м.н., врач-педиатр³. E-mail: dandre13@mail.ru. ORCID: 0000-0003-0878-253X

Никитина Елена Александровна, к.м.н., доцент кафедры диетологии и клинической нутрициологии¹, научный сотрудник², эксперт Методического аккредитационно-симуляционного центра⁴. E-mail: nikitina-ea1@rudn.ru. ORCID: 0000-0003-3220-0333

Горяинов Сергей Владимирович, зав. лабораторией масс-спектрометрии и спектроскопии ЯМР высокого разрешения ЦКП (НОЦ)¹. E-mail: goryainovs@list.ru. ORCID: 0000-0002-7625-9110

Прокopenko Елена Валерьевна, врач-эндокринолог, диетолог, ведущий менеджер проектов медицинского департамента⁵. E-mail: elvprokopenko@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3811-9459

Горелова Жанетта Юрьевна, д.м.н., проф., главный научный сотрудник⁶. ORCID: 0000-0002-9787-4411

¹ ФGAУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН), Москва, Россия

² ГБУЗ «Научно-практический центр детской психоневрологии Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия

³ ГБУЗ ЯО «Городская больница им. Н. А. Семашко», Ярославль, Россия.

⁴ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия

⁵ ООО «ИНВИТРО», Москва, Россия

⁶ ФGAУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Москва, Россия

Автор для переписки: Орлова Светлана Владимировна. E-mail: rudn_nutr@mail.ru

Для цитирования: Орлова С.В., Андреев А.А., Никитина Е.А., Горяинов С.В., Прокopenko Е.В., Горелова Ж.Ю. Опыт применения ПНЖК класса омега-3 с целью нутритивной коррекции детей с задержкой психического развития. Медицинский алфавит. 2025; (36): 25–29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-36-25-29>

4. Vorobyeva E. A., Dolotova N. V. et al. Features of lipid peroxidation and antioxidant activity in young children with neuropsychic developmental delay and a history of perinatal CNS lesions. Bulletin of new medical technologies. 2011; 18: 1.
5. Vyboischnik I. V., Shakurova Z. A. Personality Multifactor Questionnaire of R. Cattell: Study Guide. Chelyabinsk: SUSU Publ., 2000. 54 p.
6. Gaidar K. M., Vyunova N. I. Psychological Counseling on Child Readiness for School. Psychologist in Kindergarten. 2005; 2: 22–34.
7. Govorin N. V., Zlova T. P., Akhmetova V. V. Neuroimmune Indicators as Markers of the Effectiveness of Treatment and Rehabilitation Measures in Children with Organic Mental Delays. Zhurn. neur. i psichiatrist. im. S. S. Korsakov. 2007; 107 (6): 36–38.
8. Denisov A. F., Dorofeev E. D. R. Cattell's Cultural-Free Intelligence Test. St. Petersburg, 1994.
9. Ignatyeva S. A., Blinkov Yu. A. Speech Therapy Rehabilitation. Moscow, 2004. 300 p.
10. Ilyina M. N. Psychological Assessment of Intelligence in Children. St. Petersburg: Piter, 2006, 368 p.
11. Karelin A. A. The Great Encyclopedia of Psychological Tests Moscow: Eksmo, 2007.
12. Kovshikov V. A. Expressive Alalia: A Study Guide for a Special Course. Moscow: IOI, 2001. 96 p.
13. Kolosova T. A. Coping behavior and psychological defense mechanisms in adolescents with mental retardation. Abstract of a dissertation for the degree of candidate of pedagogical sciences. St. Petersburg, 2007.
14. Konenkova I. D. Examination of the speech of preschoolers with mental retardation. Moscow: Gnome i D, 2003. 80 p.
15. Krause E. Speech therapy. St. Petersburg: Korona print, 2006. 208 p.
16. Kryukova T. L. Coping methods questionnaire (adaptation of the WCQ method) / T. L. Kryukova, E. V. Kuflyak. Journal of a practical psychologist. Moscow, 2007; 3: 93–112.
17. Kuznetsova L. M. Development of the FEP initiative to preserve the health of participants in the educational process [Text]: [Experience of the federal]. 2002–; 6: 95–109.
18. Lalaeva R. I., Serebryakova N. V., Zarina S. V. Speech disorders and their correction in children with mental retardation. Moscow: Vydos, 2004. 303 p.
19. Lebedinsky V. V. Mental development disorders in children. Moscow: Moscow State University Press, 1985. 167 p.
20. Litvitsky P. F. Pathophysiology. Moscow: GEOTAR-Media, 2010. Vol. 1–2. 997 p.
21. Mikhailova E. V. A study of social rehabilitation of individuals with moderate and severe mental retardation. Abstract of a dissertation for the degree of candidate of pedagogical sciences. St. Petersburg, 2004.
22. Nikishina V. B. Practical Psychology in Working with Children with Mental Retardation: A Handbook for Psychologists and Teachers. Moscow: Vydos, 2004. 126 p.
23. Raigorodsky D. Ya. (Editor-compiler) Practical Psychodiagnostics. Publishing House: Bakhrah-M. Samara, 2001.
24. Sokolova E. V. The System of Mental Retardation in Children. Speech Therapist. 2008; 1: 8.
25. Special Psychology / Ed. by V. I. Lubovsky. Moscow: Vydos, 2005. 464 p.
26. Fetisov N. P., Kozlov V. V., Manuilov G. M. Social and psychological diagnostics of personality and small group development. Moscow, 2002.
27. Fishman M. N., Lukashevich I. P., Machinskaya R. I. Features of the functional state of the brain of children with mental retardation. Defectology. 1998; 1: 24–29.
28. Chutko L. S., Falova N. L. Psychovegetative disorders in clinical practice. St. Petersburg: Nauka, 2005.
29. Chutko L. S., Livinskaya A. M. Specific disorders of speech development in children: Study-method. Manual. St. Petersburg, 2006.
30. Shapovalenko I. V. Age Psychology. M.: Gardariki, 2007. 349 p.
31. Carroll J. B. (2005). The Three-Stratum Theory of Cognitive Abilities. In: Flanagan D. P.
32. Harrison P. L. (Ed.) Contemporary intellectual assessment: theory, tests, and issues. New York, NY: Guilford Press, 2005. P. 69–77.
33. Maxfield F. R., Wüstner D. Intracellular cholesterol transport / F. R. Maxfield, D. J. Wüstner. Clin. Invest. 2002; 110: 891–898.
34. Raven J., Raven J. C., Court J. Manual for Ravens Progressive Matrices and Vocabulary scales. Section 1. Oxford, 1995.

Статья поступила / Received 05.11.2025

Получена после рецензирования / Revised 11.11.2025

Принята в печать / Accepted 12.11.2025

About authors

Orlova Svetlana V., Dr Med Sci (habil.), professor, head of Dept of Dietetics and Clinical Nutrition¹, Chief Researcher². E-mail: rudn_nutr@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4689-3591

Andreev Alexander A., PhD, pediatrician³. E-mail: dandre13@mail.ru. ORCID: 0000-0003-0878-253X

Nikitina Elena A., PhD Med, associate professor at Dept of Dietetics and Clinical Nutrition¹, research fellow², expert of Methodological Accreditation and Simulation Center⁴. E-mail: nikitina-ea1@rudn.ru. ORCID: 0000-0003-3220-0333

Goryainov Sergey V., head of Laboratory of Mass Spectrometry and High-Resolution NMR Spectroscopy of the Centre for Collective Use (REC)¹. E-mail: goryainovs@list.ru. ORCID: 0000-0002-7625-9110

Prokopenko Elena V., endocrinologist, dietitian, Project Manager of Medical Department⁵. E-mail: elvprokopenko@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3811-9459

Gorelova Zhanetta Yu., Dr Med Sci (habil.), professor, chief researcher⁶. ORCID: 0000-0002-9787-4411

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Moscow, Russia

² Scientific and Practical Center for Pediatric Psychoneurology of the Moscow Dept of Health, Moscow, Russia

³ City Hospital named after N. A. Semashko, Yaroslavl, Russia.

⁴ National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia

⁵ "INVITRO" Limited Liability Company, Moscow, Russia

⁶ National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russian Federation

Corresponding author: Orlova Svetlana V. E-mail: rudn_nutr@mail.ru

For citation: Orlova S. V., Andreev A. A., Nikitina E. A., Goryainov S. V., Prokopenko E. V., Gorelova Z. Yu. Experience with the use of omega-3 PUFAs for nutritional intervention in children with mental retardation. Medical alphabet. 2025; (36): 25–29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-36-25-29>

