

**В.В. Бережной, В.В. Корнева**

## **Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты — важнейший вектор в сохранении здоровья детей и в коррекции вегетативных нарушений**

Национальная медицинская академия последипломного образования им. П.Л. Шупика, г. Киев, Украина

SOVREMENNAYA PEDIATRIYA.2016.6(78):99-102; doi 10.15574/SP.2016.78.99

*Представленный научный обзор отечественной и зарубежной медицинской литературы посвящен анализу роли омега-3 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) — важнейшего эссенциального фактора питания клеточной мембраны. Проанализированы лечебные эффекты омега-3 ПНЖК. Особое значение имеют омега-3 у детей, в первую очередь для правильного формирования, а также нормального функционирования мозга и нервной системы, как внутриутробно, так и с первых дней жизни ребенка; в периоды интенсивного роста и нагрузок, связанных с обучением. Широкий спектр лечебных эффектов, почти универсальность препаратов омега-3 ПНЖК объясняют его эффективность при различных заболеваниях, а также при «фоновых» состояниях. Поэтому применение препаратов группы омега-3 ПНЖК в комплексной терапии вегетативных синдромов, вегетативной дисфункции у детей является важным корректором нарушений церебро-интестинальных, церебро-кардиальных и других взаимодействий. Перспективным в этом направлении является препарат «Рейтоил», который можно назначать с трехлетнего возраста — 2–3 базовых курса на протяжении года, особенно в периоды адаптационных нагрузок ребенка.*

**Ключевые слова:** дети, омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты, вегетативные синдромы, Рейтоил.

Как показывают результаты многочисленных исследований, полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), а именно омега-3, являются важным эссенциальным фактором питания клеточной мембраны. Особенно чутко реагируют на дефицит ПНЖК мембраны клеток головного мозга, зрительного анализатора, сосудистой системы [1,17,34].

Жирные кислоты, являясь основным компонентом всех видов липидов, различаются по длине углеводной цепи (короткоцепочечные, среднецепочечные, длинноцепочечные). Жирные кислоты по наличию двойных связей делятся на: насыщенные (миристиновая, пальмитиновая, стеариновая и др.); ПНЖК (три-, тетра-, пента- и гексаеновые и др.). В зависимости от расположения первой двойной связи у 3, 6, 7 или 9-го атома углерода относительно метильного конца молекулы, ПНЖК делятся на семейства  $\omega$ -3 (омега-3),  $\omega$ -6 (омега-6),  $\omega$ -7 (омега-7) и  $\omega$ -9 (омега-9). Именно местоположение первой с конца двойной связи дало название этим веществам.

В продуктах питания содержится четыре вида активного действующего вещества омега-3 жирных кислот: в растениях, в основном, содержатся альфа-линоленовая (АЛК); в рыбе, креветках и моллюсках есть эйкозапентаеновая кислота (ЭПК (ЕРА)) и докозагексаеновая кислота (ДГК (ДНА)); в тканях морских млекопитающих есть докозапентаеновая кислота (ДПК). Омега-6 ПНЖК представлена арахидоновой, линолевой жирными кислотами [2].

С целью более точного представления о механизме действия омега-3 ПНЖК на организм человека целесообразно вспомнить некоторые факты и результаты современных исследований жирных кислот.

Незаменимые (эссенциальные) омега-6 и омега-3 ПНЖК почти не синтезируются в организме человека, а попадают с продуктами питания. Традиционно рацион жителей отдельных регионов существенно отличается по уровню потребления омега-3 ПНЖК. Наиболее сбалансированным считается рацион жителей Японии, Средиземноморья. В Украине наблюдается существенный дефицит омега-3 ПНЖК за счет преимущественного употребле-

ния насыщенных жирных кислот (животные жиры, маргарин) и омега-6 ПНЖК (растительные масла, фосфолипиды животных). Последние частично поступают с продуктами питания, а частично синтезируются организмом, обеспечивая их постоянное присутствие у человека, то есть дефицита омега-6 ПНЖК в организме человека не наблюдается. Для нормальной жизнедеятельности человека омега-3 ПНЖК должны поступать не только в достаточном количестве, но и в сбалансированном соотношении с омега-6 ПНЖК. Идеальное соотношение омега-6:омега 3 составляет 4:1 [14,17,21,37].

Синтез ряда насыщенных жирных кислот происходит в клетках печени, стенки кишечника, легочной и жировой ткани, в тканях мозга, почек, лактирующей молочной железе путем последовательного удлинения углеводной цепи, а затем, под действием ферментов-десатураз, может идти образование моноеновых жирных кислот (например, мононенасыщенной кислоты — олеиновой 18:1 семейства омега-9). Однако организм человека не способен синтезировать ряд важнейших ПНЖК — линоленовую (18:2 семейства омега-6) и альфа-линоленовую (18:3 семейства омега-3) кислоты, которые являются, вследствие этого, незаменимыми для человека и должны поступать с пищей [2,17,21,24].

Как видно из таблицы, семейство омега-6 представлено преимущественно различными растительными маслами, тогда как ПНЖК омега-3 в больших количествах

*Таблица*  
**Содержание омега-3 и омега-6 ПНЖК в продуктах питания (И.Я. Конь 2006)**

Продукты	$\omega$ -6	$\omega$ -3
Льняное масло	14	58
Соевое масло	50	7
Подсолнечное масло	65	0
Кукурузное масло	59	0
Оливковое масло	8	0
Макрель (г/100 г продукта)	1,0	2,6
Тунец (г/100 г продукта)	~1,0	1,5
Яичный желток (г/100 г продукта)	~0,1	0,05

встречаются в рыбе, морепродуктах, яичном желтке и в льняном масле [7]. Льняное масло содержит высокое количество омега-3, а также омега-6. В начале изучения роли ПНЖК были сообщения о большой пользе льняного масла для организма человека. К сожалению, авторы этих исследований не учли одну особенность ПНЖК, которые входят в льняное масло. У этих ПНЖК есть один существенный недостаток — они чрезвычайно подвержены окислению. Окисленные жирные кислоты обладают почти полностью противоположным действием по сравнению с омега-3: повышают риск атеросклероза, тромбозов, гипертонии и т.д. Такое масло принесет организму гораздо больше вреда, чем пользы [7].

Также источником омега-3 жиров являются морепродукты. В них омега-3 жиры содержатся в виде эйкозапентаеновой (ЭПК) и докозагексаеновой кислоты (ДГК), которые обладают уникальным позитивным спектром воздействия на человека. На эти кислоты ученые обратили внимание в семидесятые годы XX века, когда анализировали поразительно низкую частоту ишемических заболеваний сердца у гренландских эскимосов, которая коррелировала с низкими значениями всех атерогенных компонентов в сыворотке крови (холестерин, липопротеидами низкой плотности, триглицеридами). Параллельно проводились исследования о возможной генетической особенности населения Гренландии, но затем убедились, что, переехав на «большую землю», гренландцы стали болеть так же, как и все остальные. Ряд исследователей предположили, что расхождение между высоким содержанием животных жиров при очень малом содержании растительной пищи в ежедневном рационе жителей Гренландии и низким уровнем заболеваемости может быть связано со значительным потреблением морской жирной холодноводной рыбы (лосось, тунец, скумбрия) и мяса морских млекопитающих (тюленей, китов) [10,25,29,30,32].

Дальнейшие исследования в этом направлении обнаружили, что у гренландских эскимосов регистрируется также низкий уровень: онкологических, аутоиммунных заболеваний, бронхиальной астмы, ревматоидного артрита, сахарного диабета I типа, рассеянного склероза и др. [26,27].

Harris W.S. с коллегами [33] изучили 25 метаанализов результатов исследований, в которых оценивали зависимость уровня ПНЖК и степень риска коронарных событий. Исследователи доказали, что количество больших коронарных событий обратно коррелирует с уровнем содержания ЭПК и даже больше — с уровнем ДГК в тканях [24,27,29,33,37]. Этот эффект группа исследователей объяснили антиатерогенной ролью омега-3 ПНЖК. Этими ПНЖК богат планктон, которым питается рыба, а рыба является кормом морских животных — главного продукта питания эскимосов. Экспериментальные и клинические исследования показали, что у эскимосов наблюдается более высокий уровень омега-3 и сниженный уровень омега-6 ПНЖК, чем у представителей других популяций. Необходимо добавить, что разница в соотношении этих кислот у жителей Гренландии является не только следствием диеты, но и, не исключено, генетически обусловлена [12,14,33].

Каков механизм влияния ПНЖК на сердечно-сосудистую систему? Полиненасыщенные жирные кислоты участвуют в формировании фосфолипидных клеточных мембран и синтезе эйкозаноидов (биологически активных веществ — тканевых гормонов): простаглицлинов, лейкотриенов, тромбоксана, простаглицлинов, которым принадлежит ключевая роль в регуляции воспалительных

процессов, иммуногенезе, клеточном делении и т.д. Именно метаболиты определяют физиологические эффекты ПНЖК в организме человека. Поступая в достаточном количестве, омега-3 замещает омега-6 ПНЖК в мембранных фосфолипидах и многочисленных метаболических реакциях [10,19,20,32].

Омега-6 и омега-3 и ПНЖК имеют противоположные свойства. Так, в результате включения омега-3 ПНЖК в продукцию эйкозаноидов вместо провоспалительных простаглицлинов E2 производится простаглицлин E3, который характеризуется противовоспалительным действием. Различные функциональные свойства были обнаружены у простаглицлинов (ПЦ) и тромбоксанов (ТК), которые синтезируются из этих ПНЖК. Так, ПЦ и ТК, субстратом которых является омега-3, имеют вазодилатирующий и антиагрегационный эффекты, в противовес метаболитам омега-6 ПНЖК, которые характеризуются способностью вызывать вазоконстрикцию и активируют агрегацию тромбоцитов [25,27,31].

Лейкотриены (ЛТ), субстратом которых являются омега-6 ПНЖК, имеют значительный провоспалительный эффект, вызывают миграцию лейкоцитов в очаг воспаления и адгезию нейтрофилов, моноцитов и макрофагов, дегрануляцию нейтрофилов, повышают проницаемость сосудов. В то же время ЛТ из омега-3 ПНЖК характеризуются противовоспалительным действием [12,21].

Многочисленные исследования говорят, что правильное (т.е. здоровое) соотношение омега-3 к омега-6 примерно один к пяти (от 1/4 до 1/10). Современный же образ жизни и рацион питания изменил расстановку сил в пользу омега-6 как 1 к 20. Мы стали меньше есть рыбных продуктов и зелени, ну а о физической активности говорить и не будем. Преимущественно источником Омега-6 является подсолнечное масло, с учетом его распространения такой перевес легко объясним [12,14,33].

Биологические эффекты омега-3 ПНЖК не исчерпываются только описанными механизмами. Их достаточное поступление в организм сопровождается снижением синтеза мононуклеарными клетками провоспалительных и иммунорегуляторных цитокинов, в частности фактора некроза опухолей- $\alpha$ , интерлейкина 1 и 6. Чрезмерное количество этих цитокинов ассоциируется со многими заболеваниями, особенно аллергической направленности.

Встраивание омега-3 ПНЖК в фосфолипиды клеточных мембран приводит к изменению физиологических и биофизических свойств последних, что обуславливает ряд эффектов: снижение вязкости и проницаемости клеточных мембран, изменение активности рецепторов транспортных и сигнальных систем и, как следствие, изменение функционально-структурных свойств ионных каналов. Этими эффектами можно, в определенной мере, объяснить гиполлипидемический эффект омега-3 ПНЖК — это и подавление синтеза триглицеридов (ТГ) и апо-липопротеина, снижение уровня холестерина, липопротеидов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП), в итоге это приводит к увеличению экскреции желчи, улучшению функциональной активности гепатоцитов и другим эффектам [21,24,33].

Для педиатров очень актуальны эти векторы влияния омега-3 ПНЖК, так как в последние годы отмечено значительное омоложение развития атеросклероза, сахарного диабета, а случаи не только инфарктов миокарда, но и ишемических и геморрагических инсультов у детей и подростков давно перестали быть казуистикой [6,15].

Омега-3 ПНЖК существенно снижают вероятность аллергической реакции, поскольку образуют важные био-

регуляторы эйкозаноиды линии Е3, которые влияют на иммунный статус и аллергические состояния [5,10,26]. Имеются данные о влиянии Омега-3 на сохранение и даже восстановление телемер в молекулах ДНК клеток организма и, как следствие, повышения продолжительности жизни [33].

Итак, лечебные эффекты омега-3 ПНЖК можно сгруппировать следующим образом: гиполипидемическое, антиатерогенное действие (подавление синтеза ТГ, ХС ЛПНП в гепатоцитах, ускорения их выведения и увеличение экскреции желчи) в сочетании с антиагрегационными (гипокоагуляционными) свойствами; противовоспалительное, вазодилатирующее действие (снижение синтеза медиаторов воспаления, уменьшение адгезии лейкоцитов к эндотелиальной стенке). Очень важны нейропротекторные, антиаритмические, антидепрессивные свойства омега-3 ПНЖК.

Особенно велика роль омега-3 для детей. Омега-3-ПНЖК необходимы для правильного формирования, а также нормального функционирования мозга и нервной системы, как внутриутробно, так и с первых дней жизни ребенка. Биологическую важность омега-3 для развития и роста, как плода, так и новорожденного, доказывает тот факт, что омега-3 активно транспортируется от матери к плоду через плаценту, а также присутствует в грудном молоке. Природа позаботилась об этом: новорожденные получают эти вещества с грудным молоком. Считается доказанным, что у детей, находящихся на грудном вскармливании, коэффициент интеллектуального развития (IQ) выше, чем у их сверстников, получавших искусственные смеси, даже обогащенные омега-3 кислотами. При невозможности грудного вскармливания младенцев актуальным является использование адаптированных смесей, обогащенных омега-3 ПНЖК, а также продуктов питания, диетических добавок, которые содержат ДГК. Такие подходы способствуют улучшению когнитивных функций у детей как раннего возраста, так и в дальнейших возрастных периодах [6,17,23,27].

Крайне интересен механизм воздействия ДГК на выживание нейронов, который, по мнению многих ученых, зависит от уровня нейротрофических факторов. Действительно, уменьшение уровня ДГК в головном мозге плода и новорожденных коррелирует с падением экспрессии мозгового нейротрофического фактора (BDNF). В эксперименте продемонстрировано, что при оптимальном поступлении омега-3 ПНЖК в гиппокампе увеличивается уровень мозгового нейротрофического фактора (BDNF), что значительно повышает стрессоустойчивость, сохранение навыков у экспериментальных животных [6,35].

Следует еще раз подчеркнуть, что наш мозг и зрительные анализаторы состоят почти на 3% из омега-3. Особенно важно оптимальное содержание омега-3-ПНЖК для детей в периоды интенсивного роста и нагрузок, связанных с обучением. Омега-3-ПНЖК имеют большое значение для улучшения адаптации детей к новым социальным условиям. Дефицит длинноцепочечных омега-3 может быть причиной гиперактивности и связанной с ней низкой обучаемости [35].

Следует отметить, что в мире не существует единых рекомендаций относительно необходимости омега-3, как с целью профилактики, так и для лечения, в первую очередь сердечнососудистых заболеваний. Профилактическая доза омега-3, согласно Европейской ассоциации пищевой безопасности, составляет от 250 мг до 2000 мг (для скандинавских стран). Лечебная доза омега-3 колеблется от 1 до 10г в сутки [7,23,26].

Существует две основные формы дефицита омега-3 ПНЖК: тотальный (общий) дефицит и недостаток отдельного активного действующего вещества — ДГК. В силу исторических причин наша пища сегодня очень бедна омега-3 жирными кислотами, поэтому с их нехваткой не помогут справиться никакие диетологические ухищрения. Следует обратить внимание на искусственное выращивание рыбы, начавшееся в XX веке. Эта рыба питается комбикормом, а не водорослями. Как результат — в искусственно выращенной рыбе омега-3 жирных кислот не больше, чем, например, в гамбургере. Чтобы обеспечить физиологическую потребность в омега-3-ПНЖК, ребенок семи лет должен съесть за день примерно 400 граммом овощей и фруктов, а морскую рыбу дети должны употреблять не менее трех раз в неделю [7,23].

Дефицит ДГК — чаще всего встречающаяся форма недостатка омега-3 ПНЖК в организме человека. Недостаток ДГК повышает риск развития: атеросклероза, инфарктов, инсультов, аллергий, депрессий, хронических воспалительных процессов суставов и внутренних органов, старения кожи, гиперактивности и связанной с ней низкой обучаемости у детей, поздних токсикозов беременности и невынашивания.

Тотальный дефицит омега-3 ПНЖК характерен для взрослых и детей, страдающих атопическим дерматитом. Причиной является дефект фермента, отвечающего за усвоение омега-3 ПНЖК из растительной пищи, то есть за превращение АЛК (альфа-линоленовой кислоты) в ЭПК. Следует напомнить, что АЛК (напоминаем, в основном содержатся в растениях) сама по себе не используется в организме человека, но из неё наш организм может синтезировать ЭПК [2].

Группы пациентов, которые наиболее уязвимы по дефициту омега-3 ПНЖК:

- дети, особенно в адаптационно-нагрузочные периоды (недоношенные, дети первых лет жизни, подростковый возраст, начало и конец учебного года и др.);
- беременные;
- пациенты с сердечнососудистыми заболеваниями (в первую очередь при повышенном уровне холестерина в крови, артериальной гипертензии);
- пациенты, страдающие сахарным диабетом, гипотиреозом, излишней массой тела, с метаболическим синдромом;
- пациенты с офтальмологическими проблемами, особенно дети;
- пациенты с железодефицитными состояниями, анемиями другого генеза;
- пациенты, страдающие ревматоидным артритом, аутоиммунными заболеваниями, бронхиальной астмой, атопическим дерматитом;
- при онкологической патологии;
- больные с гастроэнтерологической патологией (язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, язвенным колитом, болезнью Крона и др.);
- при «проблемной коже» (угри, себорейный дерматит, экзема, псориаз и др.);
- при функциональных расстройствах центральной нервной системы, вегетативных синдромах, вегетативной дисфункции;
- при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью и при других состояниях.

Немаловажным вопросом для каждого препарата, в том числе и диетической добавки, способствующей нормализации липидного обмена, является его безопасность и побочные эффекты. К возможным побочным эффектам

препаратов омега-3 ПНЖК можно отнести тошноту, отрыжку «рыбой». Однако эти свойства не присущи капсулированным формам выпуска омега-3 ПНЖК.

В литературе описаны риски увеличения времени кровотечения, которые наблюдаются только при очень высоких дозах омега-3 ПНЖК, намного выше рекомендованных. Однако исследователь W. Nagris, анализируя многие работы, не обнаружил увеличения числа кровотечений на фоне приема омега-3 ПНЖК в дозах до 6 г/день даже на фоне приема антитромбоцитарных средств или варфарина [6,27].

Другой важный аспект безопасности связан не столько с самими омега-3 ПНЖК, сколько с содержащими их продуктами. Вследствие загрязнения окружающей среды в продуктах из морских рыб может быть повышено содержание ядовитых веществ, включая соединения ртути. Поэтому FDA не рекомендовала беременным или кормящим женщинам использовать в пищу мясо определенных рыб, включая королевскую макрель, рыбу-меч, акулу и т.д. Однако результаты эпидемиологического исследования с участием около 12 000 беременных показали, что психическое и поведенческое развитие детей, рожденных женщинами, употреблявшими много морской рыбы, происходило быстрее, чем у их сверстников, матери которых употребляли в пищу мало рыбы [27].

Большой метаанализ результатов исследований Mozaf-faian показал очень хорошее соотношение риска/пользы, связанное с употреблением рыбы — 1:400 [31]. Еще один важный момент: наиболее распространенные виды рыб с высоким содержанием омега-3 ПНЖК (лосось, сардина, форель, сельдь, устрицы и т.д.), если и содержат ртуть, то в очень малых количествах. Что касается пищевых добавок с омега-3 ПНЖК, то они практически не содержат ртуть, поскольку ее соединения водорастворимы, соединяются с белками в мышцах и в жир не попадают [27,33].

Как показывают результаты многих исследований, в последнее десятилетие возрастает группа пациентов, которые нуждаются в длительной терапии препаратами омега-3 ПНЖК. В педиатрической практике — это дети всех возрастных групп с вегетативными синдромами. Вегетативные синдромы (ВС) у детей часто являются фоновым состоянием при многих заболеваниях. Однако могут представлять и самостоятельное нозологическое состояние, которое известно как вегетативная дисфункция. Вегетативная дисфункция (ВД) является одной из актуальных проблем педиатрии. По распространенности в детском возрасте ВД уступает только ОРВИ и все больше приобретает черты медико-социальной проблемы [15,17].

Прогрессирующий рост ВС у детей в первую очередь связан с частотой церебральной патологии, наличием хронических очагов инфекции, возрастающими школьными нагрузками, ухудшением социально-бытовых условий жизни. Немаловажное значение в распространенность ВД имеют нарушение витаминного и минерального баланса у детей [5,8,13,15].

Современной особенностью течения ВД у детей является риск ее дальнейшей трансформации у трети пациентов в разнообразные заболевания. Вегетативная дисфункция, несмотря на проводимое лечение, с возрастом может манифестировать в гипертоническую болезнь, язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки и другую патологию. Поэтому проблемы вегето-висцеральной дисфункции все более актуальны в различных педиатрических группах. А в современной терминологии все чаще звучит термин «нарушения церебро-интестинальных взаимодействий», и, как следствие, возрастает риск возникновения на этом фоне различной патологии [11].

Актуальность термина «нарушения церебро-интестинальных взаимодействий» была озвучена на Американской гастроэнтерологической неделе в Сан-Диего 22 мая 2016 г., где были приняты Римские критерии IV. В основном документе этого международного форума нашли отражение результаты всех значимых исследований последних 10 лет в области гастроэнтерологии. Ключевым изменениям подвергнуты следующие положения. Так, из определений удалено слово «функциональные», что отражает изменение философского подхода к подобным нарушениям. Вместо термина «функциональные нарушения» предложено использовать термин «нарушения церебро-интестинального взаимодействия». Этот термин неудобен с точки зрения произношения, но в большей степени отражает смысл функциональных нарушений [11,22,28].

На сегодняшний день гастроинтестинальные функциональные нарушения рассматриваются как нарушения взаимодействий между кишечником и головным мозгом. Эта группа заболеваний классифицирована по желудочно-кишечным симптомам, при которых наблюдается: нарушение моторики, висцеральная гиперчувствительность, изменение слизистой оболочки или/и кишечной микробиоты [22,28].

Все это мотивирует интернистов, в первую очередь педиатров, к поиску современных векторов лечения вегетативных синдромов у детей, расценивая эти состояния как предикторы многих заболеваний во взрослом возрасте.

Для медикаментозной коррекции всех вариантов ВД очень важно воздействие на церебральное звено, которое является ведущим патогенетическим звеном этих состояний. Многолетний опыт отечественных интернистов свидетельствует, что препараты нейропротекторного действия позволяют оптимизировать комплексную терапию ВС [13,15,17].

К препаратам, обладающим высоким нейропротекторным эффектом, как указывалось выше, относятся эйкозопентаеновая и докозагексаеновая омега-3 ПНЖК кислоты. Еще раз хотелось бы напомнить, что эти кислоты практически не синтезируются в организме человека и должны поступать извне. На их дефицит в первую очередь реагируют структуры, в составе которых много липидных соединений. Так как омега-3 ПНЖК входят в липидный слой мембраны нейрона, то малейший их дефицит будет вызывать те или иные изменения. Эти изменения на определенном этапе проявляются вегетативными синдромами, затем — и вегетативной дисфункцией, а при дальнейшем дефиците могут привести и к более грозным проблемам.

Омега-3 ПНЖК играют важнейшую роль в нейрогенезе, нейротрансмиссии, нейропротекции, защите от кислотно-метаболического стресса нейронов. Существуют научно доказанные факты, подтверждающие, что ЭПК и ДГК являются физиологически необходимыми нейронам. Высокая концентрация ДГК в сером веществе головного мозга (около 3% от сухого веса) и в наружных сегментах палочек фоторецепторных клеток в сетчатке указывает, что ДГК является жизненно необходимой для функций мозга и глаз. Проведенные научные исследования доказали, что омега-3 требуется для нормального функционирования мозга, поскольку быстро обеспечивает приток энергии, необходимой для передачи импульсов, передающих сигнал от клетки к клетке [17,27,35].

При дефиците ЭПК и ДГК в сочетании с железодефицитом (как один из наиболее часто сочетаемых вариантов дефицита) у детей возникают метаболические, нейроме-

диаторные нарушения (например, в гиппокампе, коре головного мозга и полосатом теле); нарушается миелинизация нейронов и функция нейротрансмиттеров (т.е. дофамина и норадреналина) [8].

Одним из ведущих позитивных векторов влияния омега-3-ПНЖК, как указывалось выше, является значительное улучшение проведения нервных импульсов. Это, в первую очередь, обусловлено рядом механизмов: потенцирование периферической вазодилатации, уменьшение вязкости цельной крови, повышение текучести эритроцитов, усиление фибринолиза. Встраиваясь в структуру клеточных мембран, омега-3-ПНЖК возвращают им полужидкую консистенцию, при этом в значительной степени улучшается проведение нервных импульсов [33].

При приеме омега-3-ПНЖК у детей исчезают явления астеновегетативного синдрома, уменьшается вегетативная нестабильность. Высокое содержание омега-3-ПНЖК в ЦНС у детей позитивно влияет на процессы передачи нервных импульсов и улучшения кровотока в капиллярах головного мозга, способствует улучшению когнитивной функции, уменьшает утомляемость детей, повышает работоспособность [13,15,17,35].

Особенно важно оптимальное содержание омега-3-ПНЖК для детей в периоды интенсивного роста и нагрузок, связанных с обучением, учитывая хронические стрессовые состояния в школьном возрасте. Омега-3-ПНЖК улучшает адаптацию детей к новым социальным условиям. Дефицит длинноцепочечных омега-3 (ДГК и ЭПК) может быть причиной синдрома дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ), который нарушает обучение детей [6,9,36].

Как показали исследования Ю.В. Марушко и соавт. (2013), применение препарата омега-3 ПНЖК позволило значительно улучшить когнитивные функции у детей начинающих школьное обучение. Применение препарата омега-3 ПНЖК позволило повысить адаптационные возможности, уменьшить риск вегетативного дисбаланса. У школьников младших классов улучшилась память, внимательность, перцептивные навыки. Значительно реже, чем в группе сравнения, отмечалась депрессия, тревога, перепады настроения, значительно уменьшился риск школьной дезадаптации, а, следовательно, и риск вегетативных пароксизмов. У этих же детей, в процессе применения препарата группы омега-3 ПНЖК, изучался жирно-кислотный спектр слюны, который мог свидетельствовать об особенностях липидного баланса у этих детей. Если вначале обследования качественный и количественный спектр липидов слюны у детей был преимущественно изменен, то в процессе регулярного приема препарата омега-3 ПНЖК произошла существенная нормализация липидного спектра слюны, что авторы правомерно расценили как один из критериев нормализации этого вида обмена веществ [13].

Влияние препаратов омега-3 ПНЖК при ведущих кардиососудистых проявлениях ВД у детей основывается на его гиполипидемическом, антиатерогенном, антиагрегантном, гипоагуляционном и вазодилатирующем эффектах. При поступлении в организм омега-3 ПНЖК происходит угнетение синтеза липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП), что позволяет значительно снизить риск атерогенных эффектов, возросших в последнее десятилетие и приобретших черты явного «омоложения» [1,13,17,36].

Особо следует выделить интересные исследования, проведенные в ГУ «Институт ПАГ НАМН Украины» Л.В. Квашниной и соавт. (2013). По данным исследовате-

лей, у детей младшего школьного возраста с различными формами ВД имеют место нарушения вегетативного гомеостаза в виде исходной ваготонии (75,6% детей) с асимпатикотонической (43,2%) и нормальной (35,1%) вегетативной реактивностью. В липидном спектре крови обследованных в 86,1% случаев отмечались различные нарушения в виде гиперлипидемии, гиперхолестеринемии, гипертриглицеринемии, увеличения ХС ЛПНП, снижения ХС ЛПВП, увеличение коэффициента атерогенности (КА) по сравнению со здоровыми детьми [17].

Авторами продемонстрирована эффективность препарата группы омега-3 ПНЖК при дислипидотемии у детей с различными вариантами ВД. Клинический эффект у 74 детей с различными вариантами ВД исследователи объясняют: снижением синтеза триглицеридов и их транспортного белка аполипопротеина-В за счет усиления экскреции общего холестерина и липопротеинов (липопротеидов) очень низкой плотности в печени; синтезом фосфолипидов клеточных мембран и реализующегося в результате этого мембранстабилизирующего действия. В результате таких механизмов возникают эффекты положительного влияния на эндотелий сосудов, в первую очередь за счет снижения жесткости сосудистой стенки.

Одним из клинически позитивных эффектов препаратов омега-3 ПНЖК при ВД у детей, по мнению авторов, является его антиаритмогенное действие, которое обусловлено влиянием на мембранные насосы, в результате чего происходит нормализация транспорта ионов кальция и магния. Этот эффект приводит к стабилизации электрического потенциала мембран кардиомиоцитов, что способствует уменьшению чувствительности клеток к аритмогенным факторам и в итоге значительно снижает риск возникновения сердечной аритмии. Поэтому группа исследователей ГУ «Институт ПАГ НАМН Украины» рекомендует использовать препараты омега-3 ПНЖК в лечении и профилактике ВД у детей различных возрастных групп [17].

Современные особенности течения ВД, сочетающейся с риском развития артериальной гипертензии, всегда чреваты возникновением гипертензивных кризов. В таких ситуациях превентивное назначение препаратов с умеренным антиагрегационным эффектом является патогенетически оправданным. Как показали исследования J. Faseb (1992), омега-3 ПНЖК способствуют: удлинению периода свертывания крови; уменьшению агрегационной способности тромбоцитов за счет конкурентного вытеснения из клеточных мембран арахидоновой кислоты, которая является основным субстратом синтеза простагландинов, тромбоксанов и лейкотриенов. Кроме того, такие свойства ЭПК позволяют регулировать синтез высоко активных иммуновоспалительных регуляторов [21,33]. Спустя почти 20 лет после проведения указанных исследований появились работы, которые подтвердили их актуальность, а также доказали, что окисленные метаболиты ЭПК и ДГК – резольвины, докозатриены, нейропротектины – обладают как противовоспалительными, так и защитными, иммуномодулирующими свойствами [4,12,18,21,33].

Следует учитывать, что осень и весна – периоды существенных нагрузок на нервную и иммунную системы детского организма, а также наиболее критические периоды по провокации возникновения пароксизмальной вегетативной недостаточности. Поэтому в эти периоды года дети различных возрастных групп особенно нуждаются в поддерживающей терапии препаратами омега-3 ПНЖК [6,9,13]. Необходимо учитывать, что достаточное количе-

ство омега-3 в организме уменьшает проявления атопического дерматита, которые, по данным различных исследователей, в 66–82% сочетаются с различными вариантами ВС. Эта группа ПНЖК повышает регенераторную способность кожных покровов, слизистых оболочек, особенно слизистых ЖКТ [3,5,10,15].

Также омега-3 жирные кислоты способствуют повышению концентрации внимания и улучшению памяти. Об этом факте свидетельствуют многочисленные исследования, проведенные в рамках изучения синдрома дефицита внимания/гиперактивности (СДВГ) (A.J. Richardson, M.A. Ross, 2000; A.J. Richardson, B.K. Puri, 2002) [36]. Так, ученые из Оксфордского университета (Англия) установили, что омега-3 ПНЖК существенно улучшают навыки чтения, поведенческую и психосоциальную адаптацию детей с СДВГ. Препараты омега-3 ПНЖК указанные пациенты принимали в дозе от 3 до 7 капсул в сутки в течении 3–6 месяцев. Исследования по коррекции СДВГ детей продемонстрировали, что применение высоких доз омега-3 ПНЖК в сочетании с антиоксидантными средствами оказывают значительный эффект в лечении этой распространенной патологии. Результаты исследования еще раз подтвердили, что омега-3 ПНЖК — чрезвычайно мощная и важная субстанция для нейронов мозга ребенка [9].

К современным перспективным препаратам группы омега-3 ПНЖК относится «Рейтоил» (REYTOIL). Одна капсула препарата содержит: рыбий жир (18/12 EPA/DHA 30%) — 1000 мг (содержит не менее 300 мг омега-3 ПНЖК, в состав которых входят этиловые эфиры эйкозапентаеновой кислоты — не менее 18%, докозагексаеновой кислоты — не менее 12%); масло ростков пшеницы — 100 мг. Препарат назначают детям в возрасте от 3 лет по 1 капсуле 1–3 раза в сутки во время или после еды. Курс применения — 3 месяца (цитирование по [compendium.com.ua](http://compendium.com.ua) — Прим. авторов).

Дополнительным «бонусом» препарата «Рейтоил» является наличие в нем масла ростков пшеницы, которое является источником витамина Е. Данная добавка потенцирует антиоксидантные свойства препарата, участвует в тканевом дыхании и других важнейших процессах тканевого метаболизма; защищает клетки и ткани от повреждающего действия избыточного количества свободных радикалов и продуктов перекисного окисления липидов.

Препарат «Рейтоил» уже несколько лет используется в терапевтической, акушерско-гинекологической, дерматологической практике в Украине [4,10,18,23]. С октября 2016 г. этот препарат успешно применяется в Киевской городской детской клинической больнице №1 у пациентов с ВД и при других состояниях. Рейтоил назначается с трехлетнего возраста. Перспективным назначением этого препарата при ВД является 2–3 базовых курса на протяжении года, особенно в периоды адаптационных нагрузок у ребенка.

В заключение можно отметить, что такой широкий спектр лечебных эффектов, почти универсальность препаратов омега-3 ПНЖК, объясняют его эффективность при различных заболеваниях и «фоновых» состояниях. Трудно себе представить другую группу естественных нутриентов, которая обеспечивала бы такую фундаментальность и одновременно такие перспективы и широту возможного практического использования, в том числе и у детей всех возрастных групп.

Поэтому применение препаратов группы омега-3 ПНЖК в комплексной терапии вегетативных синдромов у детей является важным корректором нарушений церебро-интестинальных, церебро-кардиальных и других взаимодействий. Перспективным в этом направлении является препарат «Рейтоил», который можно назначать с трехлетнего возраста (2–3 базовых курса на протяжении года, особенно в периоды адаптационных нагрузок у ребенка).

## ЛІТЕРАТУРА

- Бережний В. В. Оцінка стану судинної стінки та функції ендотелію у дітей, хворих на системний червоний вовчак / В. В. Бережний, Є. Ю. Марушко // Здоровье ребенка. — 2013. — № 2. — С. 17–21.
- Биохимия / под ред. Е. С. Северина. — Москва : Гэотар-Мед, 2004. — С. 417–426.
- Голусенко И. Ю. Фоновое лечение атопического дерматита незаменимыми жирными кислотами Омега 3 и Омега 6 / И. Ю. Голусенко // Вестник дерматол. и венерол. — 2004. — № 3. — С. 58–59.
- Гопчук О. М. Застосування поліненасичених жирних кислот Омега-3 у комплексній терапії гіперандрогенних станів [Електронний ресурс] / О. М. Гопчук. — Режим доступу : <http://medstrana.com/articles/6504/> — Назва з екрану.
- Горелова Ж. Ю. Роль полиненасыщенных жирных кислот в лечебном питании детей с аллергическими заболеваниями / Ж. Ю. Горелова // Вопросы питания. — 1999. — № 1. — С. 31–35.
- Громова О. А. Омега-3 ПНЖК и когнитивное развитие детей / О. А. Громова, И. Ю. Торшин, Е. Ю. Егорова // Практическая медицина. — 2012. — № 2. — С. 12–17.
- Конь И. Я. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты в профилактике и лечении болезней детей и взрослых [Электронный ресурс] / И. Я. Конь, Н. М. Шилина, С. Б. Вольфсон // Коллоквиум. Гастроэнтерология. — 2006. — № 4. — С. 3–54. — Режим доступа : <http://ru.yhs4-search.yahoo.com/yhs/search?hspart> — Название с экрана.
- Корнева В. В. Медико-социальные последствия дефицита железа у детей / В. В. Корнева // Современная педиатрия. — 2015. — № 1. — С. 101–105.
- Кузенкова Л. М. Поливитаминные и полиненасыщенные жирные кислоты в терапии гиперактивности, расстройств с дефицитом внимания у детей / Л. М. Кузенкова, Л. С. Намызова-Баранова, С. В. Балканская // Педиатрическая фармакология. — 2009. — Т. 3, № 3. — С. 74–80.
- Литинська Т. О. Застосування омега-3 поліненасичених жирних кислот в клінічній дерматології [Електронний ресурс] / Т. О. Литинська. — Режим доступу : <http://worldmedicine.md/ru/main/textpage3/190>. — Назва з екрану.
- Майданник В. Г. Критерії діагностики та підходи до лікування порушень церебро-інтестинальної взаємодії / В. Г. Майданник // 2016. — Здоров'я України : Педіатрія. — С. 12–15.
- Мартынов А. И. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты в кардиологической практике : методические рекомендации / А. И. Мартынов, В. В. Чельцов. — Москва, 2007. — 22 с.
- Марушко Ю. В. Досвід застосування капсул Смарт Омега для дітей з метою поліпшення когнітивних функцій / Ю. В. Марушко, Ю. Ю. Остапенко // Дитячий лікар. — 2013. — № 3. — С. 51–54.
- Оганов Р. Г. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, связанных с атеротромбозом / Р. Г. Оганов, Н. В. Перова // РМЖ. — 2005. — Т. 13, № 19. — С. 1309–1313.
- Педіатрія: національний підручник : у 2 т. / за ред. проф. В. В. Бережного. — Київ, 2013. — Т. 1. — С. 828–856.
- Перова Н. В. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты в кардиологии / Н. В. Перова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2005. — № 4 (4). — С. 101–107.



від 3-х років

Джерело ОМЕГА-3 жирних кислот  
та натурального вітаміну Е

# Рейтоїл



- Гіпохолестеринемічний
- Антитромбогенний
- Протизапальний
- Антиоксидантний
- Вазодилатуючий (гіпотензивний)

\* **РЕЙТОІЛ.** Склад: 1 капсула містить: основні речовини: риб'ячий жир (18/12 EPA/DHA) – 1000 мг (містить не менше 300 мг омега-3 поліненасичених жирних кислот, до складу яких входять етилові ефіри: ейкозапентаєнової кислоти (EPA) – не менше 18%, докозагексаєнової кислоти (DHA) – не менше 12%); олія паростків пшениці – 100 мг, допоміжні речовини: желатин, гліцерин (наповнювач), вода очищена. **Рекомендації щодо споживання.** Рекомендується в якості дієтичної добавки до раціону харчування як додаткове джерело омега-3 поліненасичених жирних кислот – ейкозапентаєнової кислоти (EPA) і докозагексаєнової кислоти (DHA) та натурального вітаміну Е з метою загального зміцнення організму та профілактики: порушень ліпідного обміну (гіпертригліцеридемія, дисліпідемія), пов'язаних з надмірною масою тіла, цукровим діабетом, артеріальною гіпертензією та атеросклерозом; захворювань серцево-судинної системи (атеросклероз, тромбоз) та кістково-суглобового апарату; виразкової хвороби шлунку та 12-палої кишки; уражень шкіри та слизових оболонок. Комплекс біологічно активних речовин, що входить до складу РЕЙТОІЛУ сприяє прискоренню загоєння ран і зрощування кісткових переломів, зниженню в'язкості крові та зменшенню ризику тромбозування, позитивно впливає на розумову діяльність: покращує здібність до навчання, життєвий тонус та працездатність; сприяє підвищенню концентрації уваги у дітей та покращенню пам'яті; допомагає підтримці здоров'я матері та плоду (запобігає передчасним пологам, малій масі тіла при народженні); має загальнозміцнюючі, гіполіпідемічні та антиоксидантні властивості. **Протипоказання.** Індивідуальна чутливість до складових компонентів. Дієтична добавка. Не є лікарським засобом. Не містить ГМО. **Виробник.** «АДІФАРМ ЛТД», Болгарія. **Заявник.** «ЮРЛД МЕДИЦИН ЛІМТЕД», Велика Британія. *Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи від 26.06.2013 р. №05.03.02-03/56728.*

Інформація надана скорочено. З повною інформацією про препарат можна ознайомитися в інструкції щодо застосування препарату.

Інформація для медичних та фармацевтичних працівників, а також для розповсюдження в рамках спеціалізованих заходів з медичної тематики.

17. Подходы к лечению вегетативных дисфункций у детей, протекающих с нарушением липидного обмена и эндотелиальной дисфункции / Л. В. Квашина, Т. Б. Игнатова, В. П. Родионов, Ю. А. Маковкина // Современная педиатрия. — 2013. — № 8. — С. 102—109.
18. Попов С. В. Застосування рейтоїлу в профілактиці атеросклерозу у хворих на цукровий діабет / С. В. Попов, О. К. Мелеховець, В. Н. Деміхова // [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://worldmedicine.md/ru/main/textpage3/189>. — Назва з екрану.
19. Прохорович Е. А. Полиненасыщенные жирные кислоты класса омега-3 в профилактике и лечении артериальной гипертензии и ее осложнений / Е. А. Прохорович // Практикующий врач. — 2006. — № 1. — С. 2—5.
20. Сергієнко В. О. Довголанцюгові Омега-3-поліненасичені жирні кислоти: серцево-судинні захворювання і цукровий діабет / В. О. Сергієнко, О. О. Сергієнко // Здоров'я України. — 2016. — Березень. — С. 30—31.
21. Сиренко Ю. Н. Влияние омега-3 полиненасыщенных жирных кислот на функциональные свойства сосудов у больных артериальной гипертензией / Ю. Н. Сиренко, С. Н. Кушнир // Український мед. часоп. — 2012. — № 4 (90). — С. 117—120.
22. Ткач С. М. Самое ожидаемое событие года в гастроэнтерологии: Римские критерии IV функциональные гастроинтестинальные расстройства. 29.06.2016 [Электронный ресурс] / С. М. Ткач. — Режим доступа : <https://medprovita.com.ua/vnimaniyu-gastroenterologov/> — Название с экрана.
23. Центр експертиз. Тест. Справочник потребителя [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://test.org.ua/tests/health-cosmetics/489> — Название с экрана.
24. Яковлева О. А. Омега-3 жирные кислоты: от физиологического значения к доказательной медицине / О. А. Яковлева, К. Г. Марченко, А. И. Косован // Рациональная фармакотерапия. — 2008. — № 2. — С. 42—46.
25. Яременко О. Б. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты в ревматологии: теоретические основы / О. Б. Яременко // Український ревматологічний журнал. — 2001. — № 2 (4). — С. 23—30.
26. Bjorneboe A. Effect of dietary supplementation licosapentaenoic acid in the treatment of atopic dermatitis / A. Bjorneboe, E. Soyland, G. E. Bjorneboe // Br. J. Dermatol. — 1987. — Vol. 117. — P. 463—9.
27. Carl J. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Cardiovascular Diseases / J. Carl, M. D. Lavie, V. Richard // J. Am. Coll Cardiol. — 2009. — Vol. 54. — P. 585—594.
28. Drossman D. A. Functional Gastrointestinal Disorders: History Pathophysiology, Clinical Features, and Rome IV / D. A. Drossman // Gastroenterology. — 2016. — Vol. 150 (6). — P. 1262—1279.
29. Dyerberg J. Coronary heart disease in Greenland Inuit: A paradox. Implication for Western diet patterns / J. Dyerberg // Artie. Med. Res. — 1989. — Vol. 48. — P. 47—54.
30. Dyerberg J. Fatty acid composition of the plasma lipids in Greenland Eskimos / J. Dyerberg, H. O. Bang, N. Hjorne // Am. J. Clin-Nutr. — 1975. — Vol. 28. — P. 958—66.
31. Fish intake and risk of incident atrial fibrillation. / D. Mozaffarian, B. M. Psaty, E. B. Rimm [et al.] // Circulation. — 2004. — Vol. 110. — P. 368—73.
32. Gupta A. K. Double-blind, placebo-controlled study to evaluate the efficacy of fish oil and low-dose UVB in the treatment of psoriasis / A. K. Gupta, C. N. Ellis, D. C. Tellnes // Br. J. Dermatol. — 1989. — Vol. 120. — P. 801—7.
33. Harris W. S. Tissue  $\omega$ -3 and  $\omega$ -6 fatty acids and risk for coronary heart disease events / W. S. Harris, W. C. Poston, C. K. Haddock // Atherosclerosis. — 2007. — Vol. 193. — P. 1—10.
34. Long chain polyunsaturated fatty acid (LC-PUFA) and perinatal development / B. Koletzko, C. Agostoni, S. Carlsson [et al.] // Acta. Paediatr. Scand. — 2001. — Vol. 90. — P. 460—465.
35. Macy O. Omega-3 Supplements May Slow A Biological Effect of Aging «Dietary ( $\omega$ -3) fatty acids and brain development / O. Macy // J. Nutr. — 2007. — Vol. 137(4). — P. 855—859.
36. Richardson A. J. Attention deficit disorder, hyperactivity [Electronic resource] / A. J. Richardson, P. Montgomery. — URL : <http://pku.org.ua/organization/consultation/Giperaktivnost/http://www.sweli.ru/deti/starshe-7/razvitie-i-vospitanie-shkolnika/sindrom-defitsita-vnimaniya-s-giperaktivnostyu-u-detey-sdvg-u-detey.html> — Title from screen.
37. William H. Omega-3 fatty acids: the «Japanese» factor? / H. William // J. Am. Coll Cardiol. — 2008. — Vol. 52. — P. 425—7.

### Омега-3 поліненасичені жирні кислоти — важливий вектор у збереженні здоров'я дітей і в корекції вегетативних порушень

**В.В. Бережний, В.В. Корнєва**

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Представлений науковий огляд вітчизняної та зарубіжної медичної літератури, присвячений аналізу ролі омега-3 поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) — важливого есенціального фактора харчування клітинної мембрани. Проаналізовано лікувальні ефекти омега-3 ПНЖК. Особливе значення мають омега-3 ПНЖК у дітей, передусім для правильного формування та нормального функціонування мозку і нервової системи, як внутрішньоутробно, так і з перших днів життя; в періоди інтенсивного росту і навантажень, пов'язаних із навчанням. Широкий спектр лікувальних ефектів, майже універсальність препаратів омега-3 ПНЖК пояснює їх ефективність при різних захворюваннях, а також при «фонових» станах. Тому застосування препаратів групи омега-3 ПНЖК у комплексній терапії вегетативних синдромів, вегетативної дисфункції у дітей є важливим коректором порушень церебро-інтестинальних, церебро-кардіальних та інших взаємодій. Перспективним у цьому напрямку є препарат Рейтоїл, який можна призначати з трирічного віку — 2–3 базові курси на рік, особливо в періоди адаптаційних навантажень дитини.

**Ключові слова:** діти, омега-3 поліненасичені жирні кислоти, вегетативний синдром, Рейтоїл.

### Сведения об авторах:

**В.В. Бережний**

**В.В. Корнєва**

Статья поступила в редакцию