

И.Н. Захарова¹, д-р мед. наук, профессор, И.М. Османов², д-р мед. наук, профессор,
И.Д. Майкова², канд. мед. наук, И.И. Пшеничникова¹, канд. мед. наук, Ю.В. Коба¹, В.В. Пупыкина¹,
Е.В. Скоробогатова², канд. мед. наук, А.В. Мирошина²

ЗНАЧЕНИЕ ДЕФИЦИТА ОМЕГА-3-ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ДЕТСКОМ И ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

Ключевые слова: омега-3, дефицит, дети, подростки, эритроцитарный омега-3-индекс, дотация омега-3-полиненасыщенных жирных кислот

Keywords: omega-3, deficiency, children, adolescents, erythrocyte omega-3 index, omega-3 polyunsaturated fatty acids subsidy

Резюме. Омега-3-полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) являются эссенциальными пищевыми веществами, необходимыми для нормального роста, развития и сохранения здоровья детей и подростков. Несмотря на важность омега-3-ПНЖК для поддержания здоровья, их потребление остается ниже рекомендуемого уровня. Дефицит омега-3-ПНЖК на сегодняшний день широко распространен. Наибольшая его выраженность отмечается в младших возрастных группах, что увеличивает риск неблагоприятных последствий для здоровья. Перспективным решением данной проблемы считается использование дополнительной прием омега-3-ПНЖК.

Summary. Omega-3 polyunsaturated fatty acids (PUFAs) are essential nutrients necessary for the normal growth, development and preservation of the health of children and adolescents. Despite the importance of omega-3 PUFAs for maintaining health, their consumption remains below the recommended level. Omega-3 PUFAs deficiency is widespread today. Its greatest severity is observed in younger age groups, which increases the risk of adverse health consequences. A promising solution to this problem is the use of an additional subsidy of omega-3 PUFAs.

Для цитирования: Значение дефицита омега-3-полиненасыщенных жирных кислот в детском и подростковом возрасте / И.Н. Захарова [и др.] // Практика педиатра. 2022. № 3. С. 69–72.

For citation: Zakharova I.N., Osmanov I.M., Maikova I.D. et al. The significance of omega-3-polyunsaturated fatty acid deficiency in childhood and adolescence. *Pediatrician's Practice*. 2022;(3):69–72. (In Russ.)

Семейство **омега-3-полиненасыщенных жирных кислот** (омега-3-ПНЖК) включает одиннадцать ПНЖК, из которых три: альфа-линоленовая кислота, эйкозапентаеновая кислота (ЭПК) и докозагексаеновая кислота (ДГК) – являются незаменимыми, поскольку не могут синтезироваться организмом в достаточном количестве.

Омега-3-ПНЖК выполняют свои основные функции на клеточном и тканевом уровнях. Как структурный компонент фосфолипидов клеточных мембран, омега-3-ПНЖК обеспечивают текучесть мембран и мембранных компонентов, влияют на их проницаемость и электрофизиологические свойства, на функционирование мембранных рецепторов и активность мембраносвязанных ферментов [1]. Омега-3-ПНЖК способны замещать арахидоновую кислоту в мембранных фосфолипидах. Это способствует активации

синтеза противовоспалительных эйкозаноидов (простагландинов 3-й серии и лейкотриенов 5-й серии) и снижению синтеза провоспалительных эйкозаноидов (простагландинов 2-й серии и лейкотриенов 4-й серии) из арахидоновой кислоты [2]. Таким образом, соотношение потребляемых длинноцепочечных омега-3- и омега-6-ПНЖК напрямую определяет тип синтезирующихся в организме эйкозаноидов и оказывает регулирующее влияние на степень воспалительного ответа [3].

Пищевые источники ЭПК и ДГК – жир некоторых видов рыб (сельдь, сардины, скумбрия, лосось, палтус, тунец, минтай, треска и др.), масло криля, ламинария, а также мясо и яйца птиц, откормленных микроводорослями *Cryptochodium cohnii*, *Schizochytrium* и *Nannochloropsis*. Альфа-линоленовая кислота содержится в конопляном и льняном

¹ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Москва

² ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. З.А. Башляевой Департамента здравоохранения г. Москвы»

семени, семенах чиа, грецких орехах, киви, бруснике, ежевике, буром рисе, капусте брокколи. В организме путем десатурации и удлинения из альфа-линоленовой кислоты может синтезироваться около 5% ЭПК и ДГК [4].

Недостаточное потребление с пищей омега-3-ПНЖК увеличивает риск неблагоприятных последствий для здоровья. Были найдены самые убедительные доказательства связи между обеспеченностью ЭПК и ДГК и снижением риска атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний [5]. Наиболее обширная на сегодняшний день систематическая оценка влияния омега-3-ПНЖК на состояние здоровья детей и взрослых, проведенная Кокрейновским сообществом в 2018 г., включила 79 рандомизированных клинических исследований (общее число участников 112 059). Этот анализ показал, что дополнительный прием ЭПК и ДГК оказывает гипополипидемическое действие, т. е. снижает уровень триглицеридов в сыроворотке крови [6].

Результаты зонтичного обзора, включившего данные 28 метаанализов и 672 рандомизированных клинических исследований (общее число участников 273 523), показали, что адекватная обеспеченность омега-3-ПНЖК снижает риск развития отеков, протеинурии и гипертензивных расстройств у матери во время беременности, родов и в послеродовом периоде. Дефицит омега-3-ПНЖК в организме беременной женщины ассоциировался с риском преждевременных родов, тяжелого течения послеродовой депрессии и низкой массы тела ребенка при рождении [7].

Большое значение имеет статус омега-3 для развития нервной системы плода и ее функционирования на протяжении дальнейшей жизни. В рандомизированном контролируемом исследовании установлено, что новорожденные от матерей, получавших омега-3-ПНЖК во время беременности, имеют большие размеры мозга по сравнению с детьми, рожденными от матерей, принимавших плацебо [8, 9]. Доказано, что дети, имеющие оптимальные показатели обеспеченности омега-3-ПНЖК в возрасте 3 мес, демонстрируют более развитые познавательные функции в возрасте 1 года [10]. В многолетнем проспективном исследовании DIAMOND выявлено, что вскармливание детей 1-го года жизни смесями, обогащенными омега-3-ПНЖК, положительно влияет на структурные параметры головного мозга и когнитивные функции в возрасте 6 и 9 лет [11–13].

Признаки дефицита омега-3-ПНЖК включают: сухость кожных покровов, ломкость ногтей и выпадение волос, утомляемость, сниженный фон настроения, ухудшение памяти, внимания, замедле-

ние темпов когнитивного развития, склонность к развитию простудных заболеваний и избыточному набору веса.

Несмотря на важность омега-3-ПНЖК для поддержания здоровья, их потребление остается ниже рекомендуемого уровня. Систематический обзор, посвященный обеспеченности омега-3-ПНЖК, опубликован в 2016 г. В него вошли данные 298 исследований из 54 стран и отдельных регионов, включая нашу страну (общее число участников 1418). В обзоре показано, что уровень ЭПК и ДГК в составе клеток крови низкий или очень низкий у жителей большей части земного шара. Наиболее высокий уровень ЭПК и ДГК в крови наблюдался у жителей берегов Японского моря, Скандинавии, а также районов с коренным населением или населением, не полностью адаптированным к западным пищевым привычкам [14].

Дети и подростки – наиболее уязвимая популяция в отношении развития выраженного дефицита омега-3-ПНЖК. В ходе российского исследования обеспеченности омега-3-ПНЖК (1352 участника, в том числе 23 ребенка в возрасте от 0 до 17 лет) недостаточность была выявлена у 68,5% обследованных, при этом наибольший дефицит отмечался в возрастной группе от 0 до 17 лет (47,4%) [15].

Согласно результатам Национального исследования здоровья и питания (NHANES), проведенного в США в 2003–2014 гг. (n = 45 347), наиболее низкий уровень потребления омега-3-ПНЖК наблюдался в популяции детей и подростков (p < 0,001) [16].

В настоящее время на кафедре педиатрии им. акад. Г.Н. Сперанского ФГБОУ ДПО РМАНПО проводится исследование обеспеченности омега-3-ПНЖК детей в возрасте от 1 до 17 лет, не получавших пищевых и лекарственных добавок омега-3-ПНЖК. Методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии определялся эритроцитарный омега-3-индекс. Значения индекса >8% расценивались как нормальная обеспеченность, 6–8% – как незначительный дефицит, 4–6% – как умеренный дефицит, <4% – как острый дефицит омега-3-ПНЖК. Из 50 детей, включенных на текущий момент в исследование, у 9 (18%) выявлена нормальная обеспеченность омега-3-ПНЖК, а у 41 (82%) ребенка зарегистрирован дефицит омега-3-ПНЖК. Из них у 25 (50%) человек дефицит расценен как незначительный, у 16 (32%) – как умеренный.

Таким образом, на основании полученных в этом исследовании результатов, а также иных опубликованных данных можно сделать вывод о недостаточном потреблении омега-3-ПНЖК детьми и подростками.

Адекватный уровень потребления омега-3-полиненасыщенных жирных кислот

Возраст	Мужской пол	Женский пол	Беременность	Лактация
От рождения до 6 мес*	0,5	0,5	–	–
7–12 мес*	0,5	0,5	–	–
1–3 года**	0,7	0,7	–	–
4–8 лет**	0,9	0,9	–	–
9–13 лет**	1,2	1,0	–	–
14–18 лет**	1,6	1,1	1,4	1,3
19–50 лет**	1,6	1,1	1,4	1,3
≥51 года**	1,6	1,1	–	–

* Суммарно омега-3-полиненасыщенные жирные кислоты.

** В перерасчете на альфа-линоленовую кислоту.

В методических рекомендациях Роспотребнадзора по нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации указано, что физиологическая потребность в омега-3-ПНЖК для детей от 1 года до 14 лет составляет 0,8–1,0 %, а для детей от 14 до 18 лет – 1–2% от калорийности суточного рациона [17]. Адекватный уровень потребления омега-3-ПНЖК представлен в таблице [18].

Перспективным решением проблемы дефицита у детей и подростков считается дополнительный прием омега-3-ПНЖК [19].

Натуральный рыбий жир очень чувствителен к окислению: любое воздействие воздуха, тепла или света значительно снижает его полезные свойства, поскольку разрушает омега-3-ПНЖК. Чтобы отсечь от потребителя некачественные масла и жиры, регламентами Евросоюза был установлен специальный показатель – индекс ТOTOX (total oxidation value) на максимальном уровне 26.

Значения ТOTOX выше 26 свидетельствуют об активном окислении в продукте омега-3-ПНЖК и появлении в нем большого количества свободных радикалов, являющихся канцерогенами; это происходит, когда сырье транспортируется на большие расстояния.

В этой связи внимания заслуживает норвежский рыбий жир NFO®, который производится из глубоководной дикой рыбы, обитающей в норвежских водах. Производственные площадки NFO® расположены возле станции сбора улова. Готовый продукт удается получить уже через несколько часов после вылова рыбы, что исключает потерю полезных свойств свежего сырья.

Высокая степень очистки рыбьего жира от вредных примесей обеспечивается путем молекулярной дистилляции. Капсулы изготавливаются из натурального рыбьего или бычьего желатина без применения красителей и химических веществ. Процесс капсулирования происходит в условиях, исключая контакт продукта с воздухом и окисление. Важным моментом является свежесть рыбьего жира внутри капсулы.

Вся продукция NFO®, содержащая омега-3-ПНЖК, соответствует индексу ТOTOX менее 15, что гораздо ниже предельно допустимого уровня (26).

В детской линейке NFO® имеются:	
Жидкая форма	«NFO® Омега-3 Жир печени трески с витаминами А, D, Е»
Жевательные капсулы	«NFO® Омега-3 Жевательные капсулы с витамином D с приятным фруктовым вкусом»
Желатиновые капсулы	«NFO® Омега-3 Форте»
Все 3 продукта зарегистрированы на территории РФ и разрешены к приему у детей с 3–4 лет	

Литература

1. Захарова И.Н., Суркова Е.Н. Роль полиненасыщенных жирных кислот в формировании здоровья детей // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2009. Т. 88, № 6. С. 84–90.
2. Омега-3 и биохимические процессы воспаления в организме / З. Эргашева [и др.] // Re-health Journal. 2020. № 2-3 (6). С. 4–8.
3. Lands W.E.M. Biochemistry and physiology of ω -3 fatty acids // The FASEB Journal. 1992. Vol. 6, No. 8. P. 2530–2536.
4. Decsi T., Kennedy K. Sex-specific differences in essential fatty acid metabolism // The American Journal of Clinical Nutrition. 2011. Vol. 94, Suppl. 6. P. 1914S–1919S.
5. Plasma fatty acid profiles: Relationships with sex, age, and state-reported heart disease mortality rates in the United States / Diffenderfer M.R. [et al.] // Journal of Clinical Lipidology. 2022. Vol. 16, No. 2. P. 184–197. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacl.2021.12.005>
6. Omega-3 fatty acids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease / A.S. Abdelhamid [et al.] // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018. № 11.
7. Firouzabadi F.D., Shab-Bidar S., Jayedi A. The effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids supplementation in pregnancy, lactation, and infancy: an umbrella review of meta-analyses of randomized trials // Pharmacological Research. 2022. Vol. 177. P. 106100.
8. Randomized controlled trial of brain specific fatty acid supplementation in pregnant women increases brain volumes on MRI scans of their newborn infants / E. Ogundipe [et al.] // Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids. 2018. Vol. 138. P. 6–13.
9. Maternal dietary intake of omega-3 fatty acids correlates positively with regional brain volumes in 1-month-old term infants / S.U. Morton [et al.] // Cerebral Cortex. 2020. Vol. 30, No. 4. P. 2057–2069.
10. Maternal DHA status during pregnancy has a positive impact on infant problem solving: a Norwegian prospective observation study / H.C. Braarud [et al.] // Nutrients. 2018. Vol. 10, No. 5. P. 529.
11. The DIAMOND (DHA Intake And Measurement Of Neural Development) Study: a double-masked, randomized controlled clinical trial of the maturation of infant visual acuity as a function of the dietary level of docosahexaenoic acid / E.E. Birch [et al.] // The American Journal of Clinical Nutrition. 2010. Vol. 91, No. 4. P. 848–859.
12. Docosahexaenoic acid (DHA) and arachidonic acid (ARA) balance in developmental outcomes / J. Colombo [et al.] // Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids. 2017. Vol. 121. P. 52–56.
13. Long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation in the first year of life affects brain function, structure, and metabolism at age nine years / R.J. Lepping [et al.] // Developmental Psychobiology. 2019. Vol. 61, No. 1. P. 5–16.
14. Global survey of the omega-3 fatty acids, docosahexaenoic acid and eicosapentaenoic acid in the blood stream of healthy adults / K.D. Stark [et al.] // Progress in Lipid Research. 2016. Vol. 63. P. 132–152.
15. Распространенность дефицита омега-3 жирных кислот в различных возрастных группах / С.Ю. Калинин [и др.] // Вопросы диетологии. 2018. Т. 8, № 1. С. 11–16.
16. Omega-3 Fatty Acid Intake by Age, Gender, and Pregnancy Status in the United States: National Health and Nutrition Examination Survey 2003–2014 / M. Thompson [et al.] // Nutrients. 2019. Vol. 11. P. 177. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu11010177>
17. Баева В.С., Бессонов В.В. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : методические рекомендации. М., 2008. 42 с.
18. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington : National Academy Press, 2005.
19. Значение омега-3 полиненасыщенных жирных кислот для детей / С.В. Николаева [и др.] // Русский медицинский журнал. 2020. Т. 28, № 2. С. 28–32.