

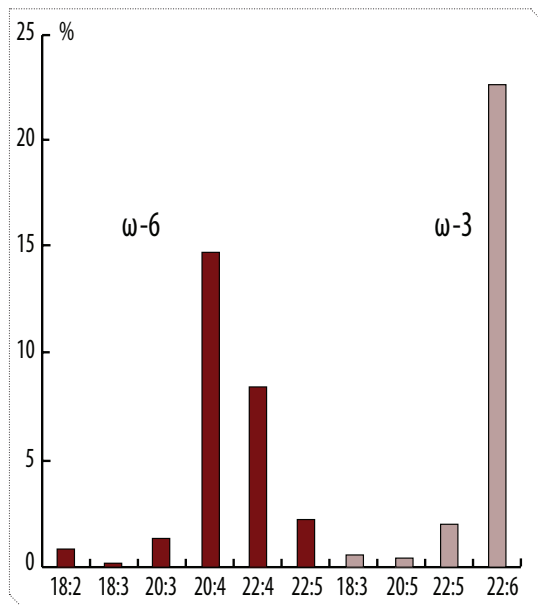
# РОЛЬ ДОКОЗАГЕКСАЕНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПИТАНИИ БЕРЕМЕННЫХ И КОРМЯЩИХ ЖЕНЩИН\*

В последние два десятилетия длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты (ДЦ ПНЖК) привлекают повышенное внимание исследователей и врачей в связи с появлением новых научных данных, указывающих на важность этих соединений для нормального течения беременности и профилактики преждевременных родов, а также для нормального развития плода и новорожденного ребенка.

Длинноцепочечными называют ПНЖК, содержащие 20–22 углеродных атома [1]. Эти жирные кислоты (ЖК) могут поступать в готовом виде с пищей или образуются в организме человека из более коротких предшественников, которыми являются эссенциальные (незаменимые) ПНЖК, содержащие 18 атомов углерода и 2 или 3 двойные связи – линолевая  $\omega$ -6 семейства и альфа-линоленовая  $\omega$ -3 семейства. Наиболее важными длинноцепочечными производными линолевой и альфа-линоленовой кислот являются  $\omega$ -6 арахидоновая (АК) и  $\omega$ -3 докозагексаеновая (ДГК) ЖК соответственно.

Установлено, что ДГК наряду с АК является ключевым строительным блоком клеточных мембран мозга и сетчатки глаза [3]. ДГК составляет 15–20% от общего содержания ЖК в фосфолипидах головного мозга (рис. 1). Эта ПНЖК влияет на передачу сигнала между нервными клетками через синапсы. Порядка 60% ЖК в фосфолипидах мембран сетчатки глаза представлены ДГК, которая влияет на фоторецепторную функцию сетчатки через активацию зрительного пигмента родопсина [2, 4].

ДГК откладывается в тканях головного мозга плода, особенно начиная с 3-го триместра беременности. Эта ПНЖК хранится в жировой ткани матери, мобилизуется и передается через плаценту, когда плоду требуется поступление ДГК. Установлено, что в последний триместр беременности происходит усиленный избирательный захват и перенос АК и ДГК через плаценту к плоду [5, 6]. Следовательно, недоношенные дети, чье внутриутробное развитие прерывается раньше срока, получают недостаточно ДЦ ПНЖК в этот период [7]. Имеются данные о том, что хотя ферментные системы младенцев и способны метаболизировать эссенциальные ЖК в ДЦ ПНЖК, однако их мощность может быть недостаточна для удовлетворения потребностей в этих ЖК



**Рисунок 1. Содержание разных видов жирных кислот в фосфатидилэтанолamine головного мозга, % (Phylactos et al., 1994)**

$\omega$ -6: 18:2 – линолевая кислота; 18:3 –  $\gamma$ -линоленовая кислота; 20:3 – дигомогаммалиноленовая кислота; 20:4 – АК; 22:4 – докозатетраеновая кислота; 22:5 – докозапентаеновая кислота  
 $\omega$ -3: 18:3 –  $\alpha$ -линоленовая кислота; 20:5 – эйкозапентаеновая кислота (ЭПК); 22:5 – докозапентаеновая кислота; 22:6 – ДГК

детей первого года жизни, особенно недоношенных [8, 9]. Установлено, что именно во 2-й половине беременности на этапе быстрого развития головного мозга и других тканей растущий организм ребенка нуждается в довольно большом количестве ДГК.

Поскольку ДГК преимущественно встраивается в мембраны коры головного мозга плода, то для обеспечения его адекватного развития, а именно – когнитивного развития, а также моторики и зрения ребенка необходимо достаточное поступление ДГК через плаценту [10]. Именно поэтому беременным женщинам рекомендуется регулярно принимать ДГК, начиная с ранней стадии беременности.

Хорошим пищевым источником ДГК является жирная рыба, такая как скумбрия, сельдь и лосось. В то же время употребление рыбы в пищу может повысить риск вредного воздействия на материнский организм и появления в грудном молоке таких загрязняющих веществ, как метилртуть, диоксины и полихлорированные бифенилы, поэтому альтернативой море-

**Н.М. ШИЛИНА**

к. биол. н., ведущий научный сотрудник отдела детского питания НИИ питания Российской академии медицинских наук, г. Москва

Контакты:

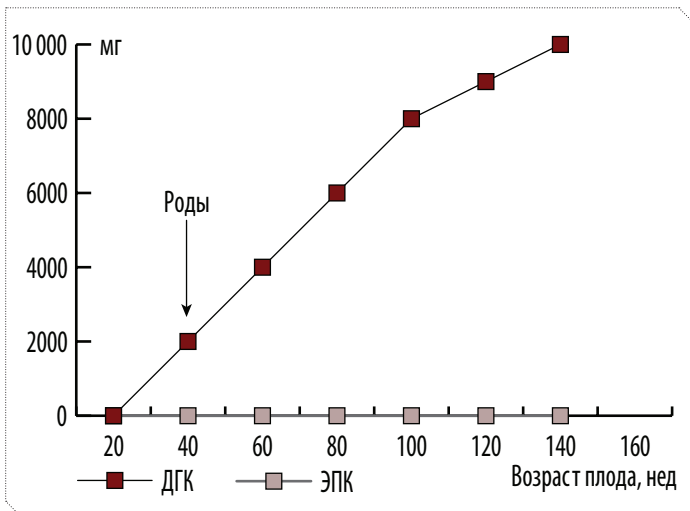
Шилина Наталья Михайловна  
НИИ питания РАМН,  
отдел детского питания  
Устьинский проезд, 2/14  
109240, Москва, РФ  
Тел.: +7 (495) 698 53 63

\*Опубликовано в журнале «Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии», №4, т. 9, 2010, с. 88–91.

## ВАГІТНІСТЬ ТА ПОЛОГИ

продуктам могут служить препараты, содержащие необходимое количество ДГК.

Повышенная потребность детей в ДГК сохраняется и на протяжении первых нескольких месяцев после рождения. Она обусловлена продолжающимся быстрым ростом мозга, вес которого на первом году жизни увеличивается в 3 раза [1] (рис. 2).



**Рисунок 2.** Накопление ДГК в головном мозге плода и новорожденного, мг

После рождения находящиеся на грудном вскармливании дети получают значительные количества ДГК с липидами грудного молока. Установлено, что грудное молоко, наряду с эссенциальными ЖК – линолевой и  $\alpha$ -линоленовой, содержит также ДГК и АК в количестве 0,1–1,4% и 0,3–0,6% соответственно [1]. Содержание ДГК в грудном молоке зависит от того, сколько ее поступает в организм матери. Причем в зависимости от содержания ДГК в рационе матери количество ее в грудном молоке может различаться в 10 раз. В действительности основная часть ДГК, содержащейся в грудном молоке, берется не из пищи, употребляемой матерью в настоящее время, а из запасов, отложившихся в тканях ее организма во время беременности или даже до зачатия. Таким образом, длительное наличие ДГК в рационе питания матери влияет на обеспеченность этой кислотой младенца.

Прием адекватного количества ДГК следует продолжать на протяжении всего периода лактации, поскольку длительные периоды грудного вскармливания или многоплодная и повторная беременность могут истощать ее запасы в организме матери.

Имеются данные, свидетельствующие о том, что в головном мозге, эритроцитах и фосфолипидах плазмы крови детей на грудном вскармливании содержится больше ДГК и АК, чем у детей на искусственном вскармливании [4, 11]. На основании этих данных была выдвинута гипотеза о том, что ДЦ ПНЖК могут являться условно эссенциальными для детей первого года жизни. Были проведены специальные исследования, посвященные изучению влияния ДЦ ПНЖК на нервно-психическое развитие и зрение детей раннего возраста.

Например, польза от потребления ДГК для развития остроты зрения отмечена в двойном слепом рандомизиро-

ванном клиническом исследовании E.E. Birch и др., которое проводилось в Техасе со здоровыми, рожденными в срок младенцами [12]. У детей, получавших ДГК наряду с АК, отмечалось значительно лучшее развитие зрения до достижения годовалого возраста.

В исследовании S.M. Innis и др., проведенном на западе Канады, установлено, что потребление младенцами ДГК с грудным молоком в течение двух месяцев после рождения положительно коррелировало с развитием остроты зрения до достижения годовалого возраста [14].

Во множестве исследований выявлена связь между потреблением ДГК и когнитивным развитием и развитием моторики у детей. В рандомизированном двойном слепом исследовании, проведенном C.L. Jensen и др., 195 кормящим матерям давали 200 мг ДГК в день или плацебо (масло) на протяжении первых 4 мес грудного вскармливания [15]. В группе, получавшей ДГК, ее концентрация в грудном молоке и в крови детей были значительно выше. Это было связано с лучшим (примерно на 10 пунктов) психомоторным развитием детей в возрасте 2,5 лет. При повторном обследовании детей в возрасте 5 лет дети, ранее получившие дополнительные количества ДГК с молоком матери, по-прежнему демонстрировали лучшее внимание. Следовательно, повышенное поступление ДГК с грудным молоком приносит долговременную эффективную пользу для развития ребенка.

В рандомизированном исследовании, проведенном H. Bouwstra и др. в Нидерландах, также выявлена связь между общими движениями 3-месячных детей (изучали разнообразие, сложность движений и двигательные навыки) и количеством ненасыщенных ЖК в пуповинной крови [16]. У младенцев с низким статусом ЖК оценки по изучаемым параметрам также были низкими. Таким образом, раннее потребление ДГК влияет и на развитие моторики.

Рандомизированное интервенционное исследование, проведенное I.B. Helland в Норвегии, показало, что у 4-летних детей, чьи матери до и после родов согласно рандомизации получали богатый ДГК жир печени трески, коэффициент интеллекта был на 4 пункта выше, чем у детей контрольной группы [17].

Последний анализ результатов проведенного в Великобритании крупномасштабного исследования ALSPAC (Эйвонское лонгитюдное исследование родителей и детей), опубликованного в 2007 г. в журнале The Lancet, продемонстрировал тесную связь между потреблением рыбы несколькими тысячами женщин на протяжении их беременности и последующим развитием их детей [14]. Более высокие уровни потребления рыбы матерями, обуславливающие поступление большего количества ДГК в организм, приводили к лучшим результатам коэффициента вербального интеллекта у детей, лучшему развитию тонкой моторики и социальной адаптации вплоть до 8-летнего возраста.

В исследовании P. Willatts и др., проведенном у 10-месячных младенцев [18], целью которого являлась проверка их способности решать сложную задачу на достижение цели (чтобы схватить игрушку, малышам надо было сначала устранить барьер из пенопласта, затем стянуть ткань и, наконец, обнаружить игрушку под другой тканью), с зада-

нием гораздо чаще и быстрее справлялись дети, которые после рождения получали специальный состав для младенцев, содержащий ДЦ ПНЖК, например, ДГК.

Таким образом, в перинатальный период наличие жиров в рационе питания имеет огромное значение для исхода беременности, здоровья и развития ребенка. Особенно важным является поступление в организм ДГК – длинноцепочечной  $\omega$ -3 ЖК, которая является важнейшим компонентом всех клеточных мембран организма и входит в состав функционально важных структурных липидов головного мозга и сетчатки глаза. На этапе быстрого развития головного мозга и тканей во второй половине беременности и в первые месяцы после рождения растущие ткани ребенка нуждаются в довольно большом количестве ДГК, снабжение которой зависит от поступления и содержания в организме матери. Для обеспечения положительного развития ребенка, а именно – когнитивного развития, моторики и зрения, плоду и младенцу необходимо адекватное поступление ДГК сначала через плаценту, а затем и с грудным молоком.

Именно поэтому Европейская Комиссия поддержала проведение системного анализа имеющихся доказательств

и необходимость достижения официального консенсуса для выработки научно обоснованных рекомендаций в отношении приема пищевых жиров в период беременности и лактации. На конгрессе Международного сообщества по исследованию жирных кислот и липидов (International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids, ISSFAL) в 2006 году эти рекомендации обсуждались экспертами всего мира. Экспертное сообщество рекомендует женщинам в период беременности и лактации стремиться употреблять как минимум 200 мг ДГК в день.

На российском рынке появился витаминный комплекс Femibion® Natalcare II (№ гос. регистрации 77.99.23.3.Y.994.2.09 от 06.02.2009) от немецкой компании MERCK, который наряду с комплексом витаминов группы В, С, Е, РР, фолатами, йодом содержит 200 мг ДГК, защищенной от окисления дополнительным количеством витамина Е. Употребление 1 таблетки и 1 капсулы препарата в день, начиная с 13-й недели беременности, позволит полностью покрыть потребность беременных и кормящих женщин в ДГК. Femibion® Natalcare II способствует нормальному течению беременности и рождению здорового ребенка.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

### 1. Шилина, Н.М.

Современные представления о физиологических и метаболических функциях полиненасыщенных жирных кислот / Н.М. Шилина, И.Я. Коль // Вопросы детской диетологии. – 2004. – №2 (6). – С. 25–30. Shilina, N.M., Kon, I.Y.

“Modern concepts of the physiological and metabolic functions of polyunsaturated fatty acids.” Questions of children's dietology 2.6 (2004): 25–30.

### 2. Uauy, R., Castillo, C.

“Lipid requirements of infants: implications for nutrient composition of fortified complementary foods.” J Nutr 133 (2003): 2962–72.

### 3. Eidelman, A.I., Feldman, R.

“Positive effect of human milk on neurobehavioral and cognitive development of premature infants.” Adv Exp Med Biol 554 (2004): 359–64.

### 4. Farquharson, J., Cockburn, F., Patrick, W.A.

“Infant cerebral cortex phospholipid fatty-acid composition and diet.” The Lancet 340 (1992): 810–3.

### 5. Koletzko, B., Larque, E., Demmelmair, H.

“Placental transfer of long-chain polyunsaturated fatty acids (LC-PUFA).” J Perinat Med 35 Suppl. 1 (2007): 5–11.

### 6. Larque, E., Krauss-Etschmann, S., Koletzko, B., et al.

“Docosahexaenoic acid supply in pregnancy affects placental expression of fatty acid transport proteins.” Am J Clin Nutr 84.4 (2006): 853–61.

### 7. Perrone, S., Salvi, G., Billiemi, C.V., Buonocore, G.

“Oxidative Stress and Nutrition in the preterm newborn.” J Pediatr Gastroenterol Nutr 45.3 (2007): 178–82.

### 8. Carnielli, V.P., Wattimena, D.J.L., Luijckendijk, I.H.T., et al.

“The very low birth weight infant is capable of synthesizing arachidonic and docosahexaenoic acids from linoleic and linolenic acids.” Pediatr Res 40 (1996): 169–74.

### 9. Sauerwald, T.U., Hachez, D.L., Jensen, C.L., et al.

“Intermediates in endogenous synthesis of C22:6 $\omega$ 3 and C20:4 $\omega$ 3 by term and preterm infants.” Pediatr Res 41 (1997): 183–7.

### 10. Carlson, S.E., Werkman, S.H., Peeples, J.M., et al.

“Arachidonic acid status correlates with first year growth in preterm infants.” Proc Natl Acad Sci USA 90 (1993): 1073–7.

### 11. Makrides, M., Neumann, M.A., Byard, R.W., et al.

“Fatty acid composition of brain, retina, and erythrocytes in breast- and formula-fed infants.” Am J Clin Nutr 60 (1994): 189–94.

### 12. Birch, E.E., Castañeda, Y.S., Wheaton, D.H., et al.

“Visual maturation of term infants fed long-chain polyunsaturated fatty

acid-supplemented or control formula for 12 mo.” Am J Clin Nutr 81 (2005): 871–9.

### 13. Innis, S.M., Gilley, J., Werker, J.

“Are human milk long-chain polyunsaturated fatty acids related to visual and neural development in breast-fed term infants?” J Pediatr 139.4 (2001): 532–8.

### 14. The Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC).

Available from: [http://www.alspac.bris.ac.uk].

### 15. Jensen, C.L., Voigt, R.G., Prager, T.C., et al.

“Effects of maternal docosahexaenoic acid intake on visual function and neurodevelopment in breastfed term infants.” Am J Clin Nutr 82.1 (2005): 125–32.

### 16. Bouwstra, H., Dijk-Brouwer, D.J., Decsi, T., et al.

“Relationship between umbilical cord essential fatty acid content and the quality of general movements of healthy term infants at 3 months.” Ped Res 59.5 (2006): 717–22.

### 17. Helland, I.B., Smith, L., Saarem, K., et al.

“Maternal supplementation with very-long-chain n-3 fatty acids during pregnancy and lactation augments children's IQ at 4 years of age.” Pediatrics 111.1 (2003): 39–44.

### 18. Willatts, P., Forsyth, J.S., DiModugno, M.K., et al.

“Effect of longchain polyunsaturated fatty acids in infant formula on problem solving at 10 months of age.” The Lancet 352 (1998): 688–91. □

## РОЛЬ ДОКОЗАГЕКСАЕНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПИТАНИИ БЕРЕМЕННЫХ И КОРМЯЩИХ ЖЕНЩИН

Н.М. Шилина, к. биол. н., ведущий науч. сотрудник отдела детского питания НИИ питания РАМН, г. Москва

В статье приведены сведения о свойствах и функциях докозагексаеновой кислоты (ДГК) – длинноцепочечной полиненасыщенной жирной кислоты, принадлежащей к семейству  $\omega$ -3 жирных кислот. ДГК, наряду с арахидоновой кислотой, является основным строительным материалом клеточных мембран головного мозга и зрительного анализатора. В период активного роста мозга плода и младенца – в третьем триместре беременности и во время грудного вскармливания – ДГК является условно эссенциальной жирной кислотой для ребенка и должна поступать в адекватном количестве через плаценту и с грудным молоком матери, что возможно лишь при наличии ее достаточных запасов в организме беременной и кормящей женщины.

По рекомендации международного научного сообщества, женщины должны потреблять не менее 200 мг в день ДГК в период беременности и лактации. Приведены данные научных исследований, подтверждающие положительное влияние дополнительного поступления ДГК в организм беременных и кормящих женщин на психомоторное развитие и зрительную функцию их детей. Обоснованы преимущества приема женщинами готовых препаратов ДГК в период беременности и лактации.

**Ключевые слова:** докозагексаеновая кислота, беременность, лактация, психомоторное развитие, зрение, Femibion Natalcare II.

## РОЛЬ ДОКОЗАГЕКСАЕНОВОЇ КИСЛОТИ В ХАРЧУВАННІ ВАГІТНИХ І ЖІНОК, ЩО ГОДУЮТЬ

Н.М. Шилина, к. біол. н., провідний наук. співробітник відділу дитячого харчування НДІ харчування РАМН, м. Москва

У статті наведено відомості про властивості та функції докозагексаєнової кислоти (ДГК) – довголанцюгової поліненасиченої жирної кислоти, яка належить до сімейства  $\omega$ -3 жирних кислот. ДГК, поряд з арахідоновою кислотою, є основним будівельним матеріалом клітинних мембран головного мозку і зорового аналізатора. В період активного росту мозку плода і немовляти – в третьому триместрі вагітності та під час грудного вигодовування – ДГК є умовно есенціальною жирною кислотою для дитини і повинна надходити в адекватній кількості через плаценту і з грудним молоком матері, що можливо лише за наявності її достатніх запасів в організмі вагітної і жінки, яка годує.

За рекомендацією міжнародної наукової спільноти, жінки повинні споживати не менше 200 мг на день ДГК у період вагітності та лактації. Наведено дані наукових досліджень, що підтверджують позитивний вплив додаткового надходження ДГК в організм вагітних і жінок, що годують, на психомоторний розвиток і зорову функцію їхніх дітей. Обґрунтовано переваги прийому жінками готових препаратів ДГК у період вагітності та лактації.

**Ключові слова:** докозагексаєнова кислота, вагітність, лактація, психомоторний розвиток, зір, Femibion Natalcare II.

## THE ROLE OF THE DOCOSAHExAENOIC ACID IN NUTRITION OF PREGNANT AND FEEDING WOMEN

N.M. Shilina, PhD, leading researcher at the Child Nutrition Department, Research Institute of Nutrition, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

The article presents information about the properties and functions of the docosahexaenoic acid (DHA) – a long-chain polyunsaturated fatty acid belonging to the  $\omega$ -3 fatty acid family. DHA, along with the arachidonic acid, is the basic building material for cell membranes of the brain and the visual analyzer. During an active growth of the fetus and baby – in the third trimester of gestation and during breastfeeding – DHA is a conditionally essential fatty acid for the baby and should be provided through the placenta and with maternal breast milk in adequate quantities, which is possible only if the organism of a pregnant and feeding woman has sufficient supply of this fatty acid.

According to the recommendations of the international scientific community, women should consume not less than 200 mg of DHA daily during pregnancy and lactation. The evidence of research studies are given, confirming a positive effect of supplementary intake of DHA by pregnant and feeding women on the psychomotor development and visual function of their babies. Advantages of intake of ready forms of DHA by women during pregnancy and lactation have been substantiated.

**Keywords:** docosahexaenoic acid, pregnancy, lactation, psychomotor development, vision, Femibion Natalcare II.