

ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології НАМН України»
Асоціація неонатологів України

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ DHA ОМЕГА-3 ЖИРНИХ КИСЛОТ У НОВОНАРОДЖЕНИХ І ДІТЕЙ ПЕРШОГО РОКУ ЖИТТЯ

О.В. ВОРОБЙОВА
д.мед.н.,

провідний науковий спеціаліст відділення неонатології
ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології НАМН України»

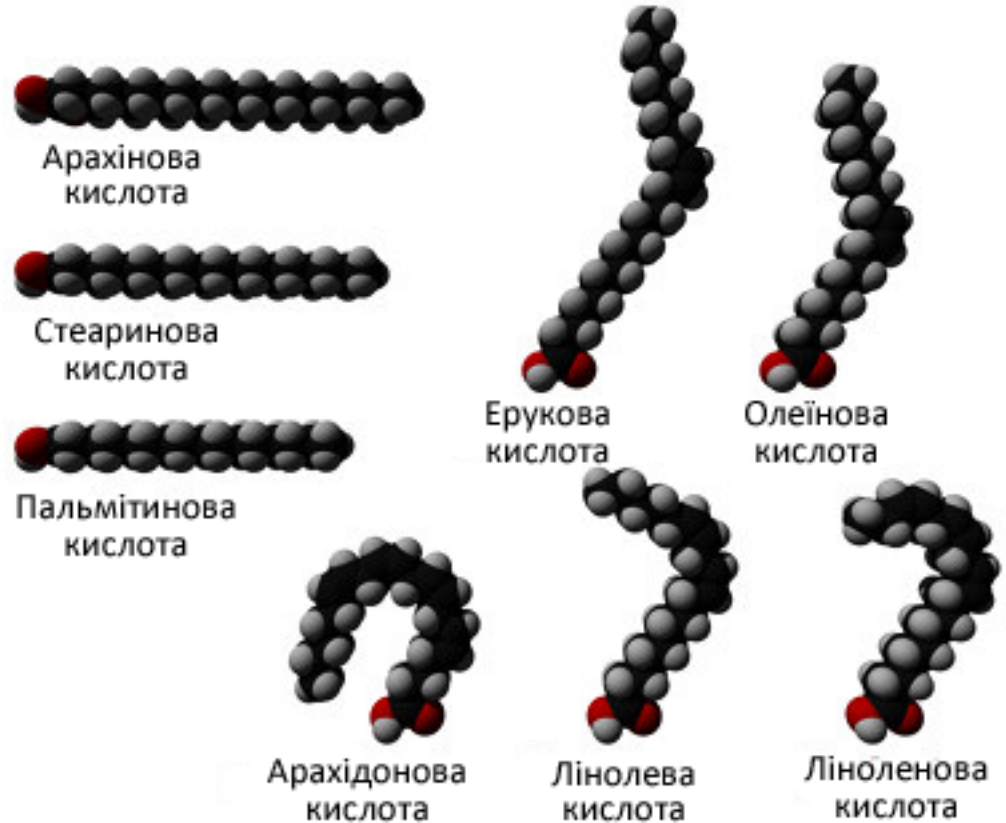
27 квітня, 2018 року
м. Київ

Жирні кислоти в організмі людини проявляють специфічний вплив. Насичені жирні кислоти (НЖК) насамперед є джерелом енергії, запобігають окисленню ліпідів мембран клітин, підвищують поріг токсичної дії отруйних речовин

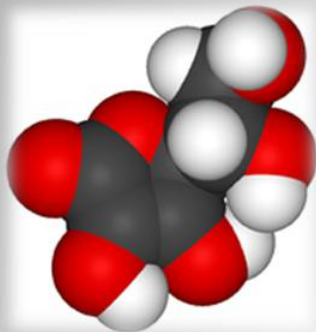
Коротко- та середньо-ланцюгові НЖК	Довголанцюгові НЖК:	Мононенасичені жирні кислоти (МНЖК)	Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК)
❖ Засвоюються без участі ліпази та жовчних кислот (у нерозщепленому вигляді); ❖ В організмі практично не депонуються і підлягають окисленню; ❖ Джерело енергії.	❖ Гірше емульгуються, повільно всмоктуються; ❖ Не призводять до різкого підвищення вмісту тригліцеридів у крові; ❖ Окислюються при фізичних навантаженнях.	❖ Джерело енергії; ❖ Депонуються в організмі, входять до складу клітинних мембран, покращують еластичність артерій та шкіри; ❖ Не підтримують ланцюгове окислення депонованих ліпідів в організмі.	❖ Є субстратом для утворення власних жирів організму, клітинних мембран, тканинних гормонів, оболонок нервових волокон, сполучної тканини; ❖ Регуляторна функція ❖ Енергетична: джерело енергії.

За сучасною класифікацією до **поліненасичених жирних кислот** входять:

- ліолева,
- ліноленова,
- арахідонова,
- ейкозапентаєнова,
- докозагексаєнова
кислоти.



Важливу роль в організмі людини відіграють поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) — арахідонова, ліолева, ліноленова.



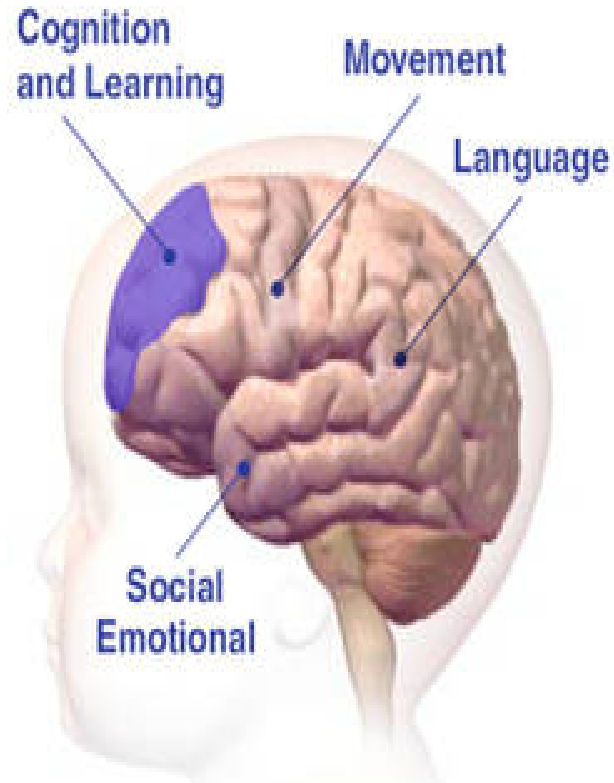
➤ Поліненасичені жирні кислоти є структурними елементами клітинних мембран.



➤ Арахідонова кислота є попередником утворення тканинних гормонів (простагландинів), які відіграють важливу роль в обміні холестерину. Арахідонова кислота в організмі утворюється з ліолевої

Роль ПНЖК?

Близько **60%** людського мозку складається з липідного матеріалу і становить **25%** цього матеріалу **ПНЖК.**



• **ПНЖК** становить приблизно **30%** структурного жиру сірої речовини мозку.

1. Rogers LK, Valentine CJ, Keim SA. DHA Supplementation: Current Implications in Pregnancy and Childhood. *Pharmacological research : the official journal of the Italian Pharmacological Society*. 2013;70(1):13-19
2. Richardson AJ, Burton JR, Sewell RP, et al. Docosahexaenoic acid for reading, cognition and behavior in children aged 7–9 years: A randomized, controlled trial (the DOLAB Study) PLoS One. 2012;7:e43909.
3. Yurko-Mauro K, McCarthy D, Rom D et al. Beneficial effects of docosahexaenoic acid on cognition in age-related cognitive decline. *Alzheimer's Dement*. 2010 Nov;6(6):456-64

Насичені жири	Ненасичені жири		
	Мононенасичені	Поліненасичені	
	Омега-9	Омега-3	Омега-6
Масло вершкове та жири	Оливкова олія	Риба і риб'ячий жир	Соняшникова олія
М'ясо, сало, тваринні жири	Арахісове масло	Лляна олія	Кукурудзяна олія
Пальмова олія	Авокадо	Рапсове масло	Горіхи і насіння
Кокосове масло	Маслини	Олія волоського горіха	Бавовняна олія
Масло какао	М'ясо птиці	Масло зародків пшениці	Соєва олія





- Martinez M. Tissue levels of polyunsaturated fatty acids during early human development. *Pediatr*, 1992. 120:S129-38.
- Lauritzen L, et al. The essentiality of long chain n-3 fatty acids in relation to development and function of the brain and retina. *Prog Lipid Res*, 2001. 40:1-94.
- Salem, Jr. N, et al. Mechanisms of action of docosahexaenoic acid in the nervous system. *Lipids*, 2001. 36:945-59.
- Hoffman, D.B, et al. Effects of supplementation with omega-3 long chain polyunsaturated fatty acids on retinal and cortical development in



- Martinez M. Tissue levels of polyunsaturated fatty acids during early human development. *Pediatr*, 1992. 120:S129-38.
- Lauritzen L, et al. The essentiality of long chain n-3 fatty acids in relation to development and function of the brain and retina. *Prog Lipid Res*, 2001. 40:1-94.
- Salem, Jr. N, et al. Mechanisms of action of docosahexaenoic acid in the nervous system. *Lipids*, 2001. 36:945-59.

НАСЛІДКИ НЕСТАЧІ ПНЖК



- Martinez M. Tissue levels of polyunsaturated fatty acids during early human development. *Pediatr*, 1992. 120:S129-38.
- Lauritzen L, et al. The essentiality of long chain n-3 fatty acids in relation to development and function of the brain and retina. *Prog Lipid Res*, 2001. 40:1-94.
- Salem, Jr. N, et al. Mechanisms of action of docosahexaenoic acid in the nervous system. *Lipids*, 2001. 36:945-59.



Серед найбільш відомих поліненасичених кислот

Омега- 3:

- ліноленова кислота **α -linolenic acid (ALA)**
- докозагексаєнова кислота **Docosahexaenoic acid (DHA)** †
- ейкозапентаєнова кислота **Eicosapentaenoic acid (EPA)** ○

До головних **Омега -6** кислот відносяться :

- ліолева кислота
- арахідонова кислота

Комплекс поліненасичених жирних кислот **омега -3** і **омега -6** іноді називають також **вітаміном F**.



ЯКІ ПЕРЕВАГИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я **DHA ОМЕГА-3**?

(загальні дані)

- З народження до старості **DHA ОМЕГА-3** відіграють важливу роль у розвитку та загальному здоров'ї людини.
- **Ейкозапентаєнова кислота (EPA) і Докозагексаєнова кислота (DHA)** - це форми жирів омега-3, особливо важливі для підтримки нормальної функції мозку у дорослих, вони будують клітинні мембрани та сприяють утворенню нових клітин головного мозку.
- **Омега-3 жирні кислоти DHA** можуть допомогти підтримати здоров'я мозку у людей похилого віку.
- **АЛЕ!** Організм не може самостійно виробляти **DHA**, саме тому ми повинні отримати достатню кількість **омега-3 жирні кислоти DHA** в щоденному раціоні харчування.

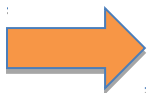
1. Key Elements of Healthy Eating Patterns. 2015-2020 Dietary Guidelines. U.S. Food and Drug Administration.

2. Etherton PMK, Harris WS, Appel LH. Fish Consumption, Fish Oil, Omega-3 Fatty Acids, and Cardiovascular Disease. Circulation. 2002 Nov 19;106(21):2747-2757.

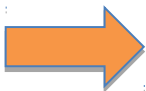
3. Eating Fish: What Pregnant Women and Parents Should Know. U.S. Food and Drug Administration. 2017.

ОМЕГА-3 ПНЖК

• Це головний структурний жир у мозку та сітківці:



до **97%** жирів омега-3 у **мозку**

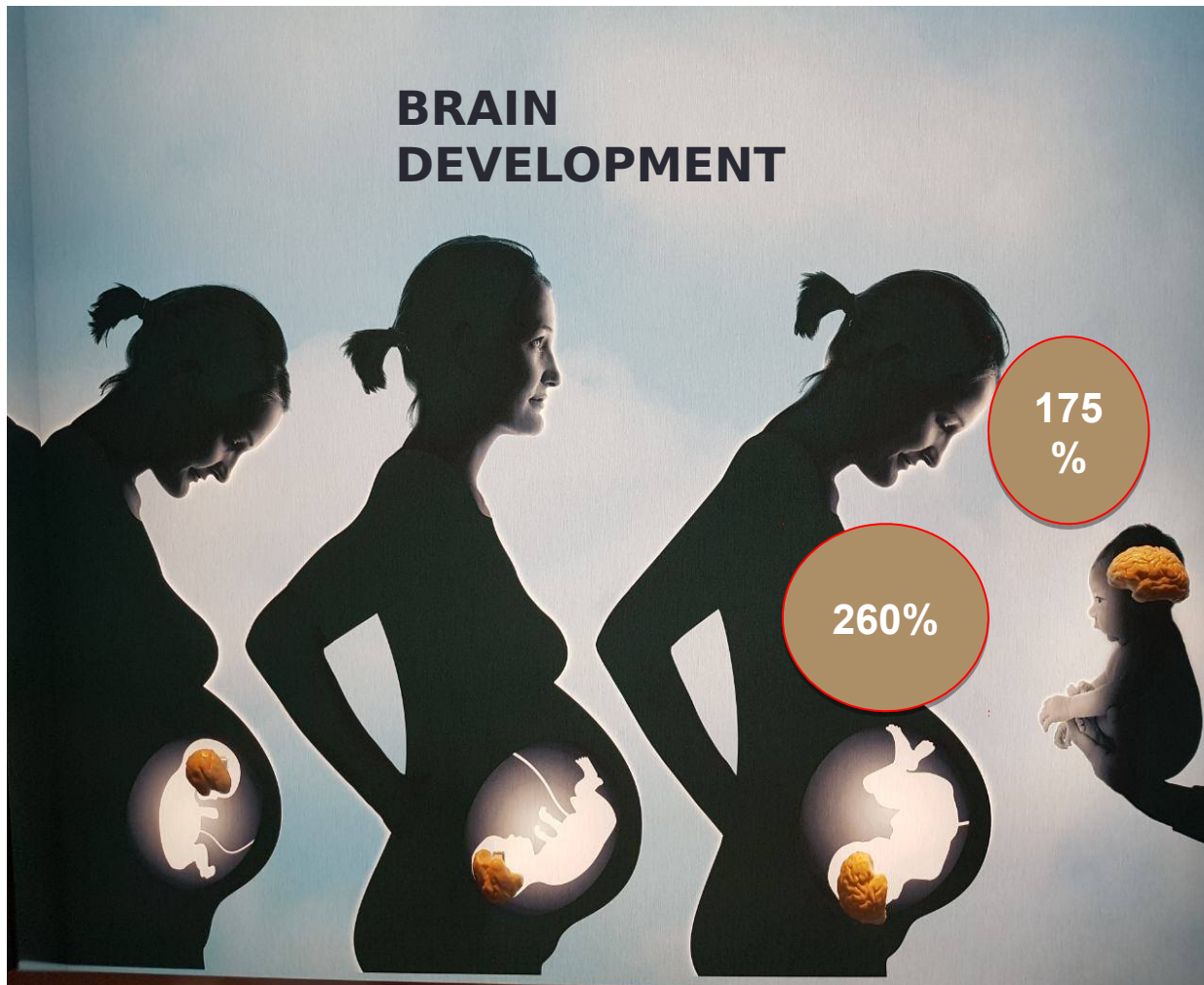


до **93%** омега-3 жирів
в **сітківці**



- Simopoulos AP, et al. Workshop on the essentiality of and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *J Am Coll Nutr*, 1999. 18(5): 487-489.
- Fats and Oils in Human Nutrition. Report of a joint expert consultation. 1994. WHO/FAO: Rome. 49-55.

ПНЖК ОМЕГА-3 є основним компонентом у розвитку мозку, особливо **в останньому триместрі вагітності та першого року життя**, коли розвиток мозку є найбільш інтенсивним.



III Триместр 1 рік

ОМЕГА-3 ПНЖК

ПНЖК - це дуже важлива складова для розвитку **новонароджених і дітей першого року життя:**

від **ПНЖК** залежить:

- **Розвиток мозку**
- **Когнітивна функція та психічний розвиток**
- **Розвиток зору**

1. Rogers LK, Valentine CJ, Keim SA. DHA Supplementation: Current Implications in Pregnancy and Childhood. *Pharmacological research : the official journal of the Italian Pharmacological Society*. 2013;70(1):13-19

2. Richardson AJ, Burton JR, Sewell RP, et al. Docosahexaenoic acid for reading, cognition and behavior in children aged 7–9 years: A randomized, controlled trial (the DOLAB Study) PLoS One. 2012;7:e43909.

3. Yurko-Mauro K, McCarthy D, Rom D et al. Beneficial effects of docosahexaenoic acid

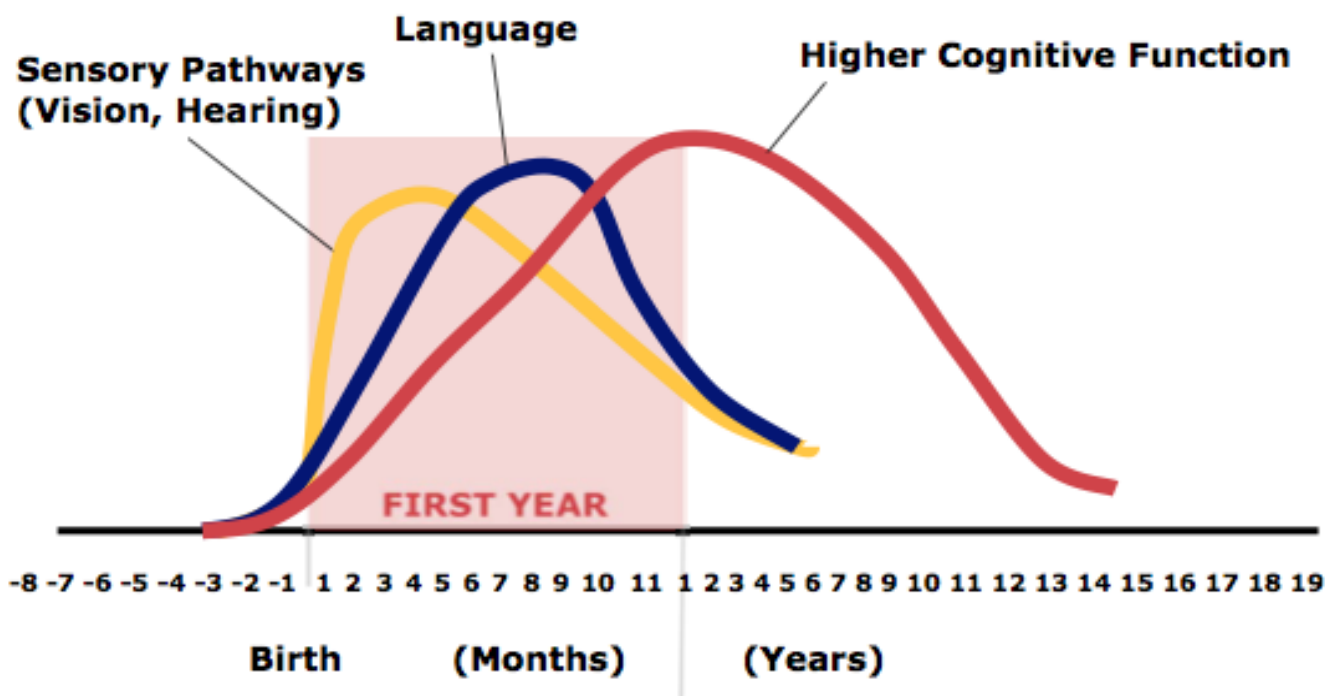
on cognition in age-related cognitive decline. *Alzheimer's Dement*. 2010 Nov;6(6):456-64.



Center on the Developing Child
HARVARD UNIVERSITY

Human Brain Development

Synapse Formation Dependent on Early Experiences (700 per second in the early years)



Source: C. Nelson (2000)

У перший рік життя розвивається зір, слух, мова та пізнавальні функції.
На другому році життя - розвиток пізнавальних функцій.

Незважаючи на те, що від 2 року до дорослого віку мозок зростає лише на 21%, **ПНЖК Омега-3** є основним доповненням для всіх поколінь – для психічного розвитку та концентрації



ЯКІ ПЕРЕВАГИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я **DHA ОМЕГА-3**?

(загальні дані)

- З народження до старості **DHA ОМЕГА-3** відіграють важливу роль у розвитку та загальному здоров'ї людини.
- **Ейкозапентаєнова кислота (ЕРА) і Докозагексаєнова кислота (ДГК)** - це форми жирів омега-3, особливо важливі для підтримки нормальної функції мозку у дорослих, вони будують клітинні мембрани та сприяють утворенню нових клітин головного мозку.
- **Омега-3 жирні кислоти DHA** можуть допомогти підтримати здоров'я мозку у людей похилого віку.
- **АЛЕ!** Організм не може самостійно виробляти **DHA**, саме тому ми повинні отримати достатню кількість **омега-3 жирні кислоти DHA** в щоденному раціоні харчування.

1.Key Elements of Healthy Eating Patterns. 2015-2020 Dietary Guidelines. U.S. Food and Drug Administration.

2. Etherton PMK, Harris WS, Appel LH. Fish Consumption, Fish Oil, Omega-3 Fatty Acids, and Cardiovascular Disease. Circulation. 2002 Nov 19;106(21):2747-2757.

ЯКІ ПЕРЕВАГИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ **DHA ОМЕГА-3**?

(загальні дані)

- Внутрішньоутробно і під час годування груддю **DHA ОМЕГА-3** підтримують нормальний розвиток мозку та очей дитини.
- Присутність **DHA ОМЕГА-3** в харчуванні вагітних знижує ризик передчасних пологів.
- Багатоцентрові дослідження підтвердили, що Кілька досліджень виявили, що споживання **DHA ОМЕГА-3** призвело до постійної уваги, кращих рівнів пам'яті, мовних здібностей та тестових оцінок серед немовлят.
- У дітей, які не працюють над читанням **DHA ОМЕГА-3** можуть підтримувати результати читання.
- O'Connor DL, et al. Growth and development in preterm infants fed long-chain polyunsaturated fatty acids: A Prospective, Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*, 2001. 108(2):359-371.
- Vanderhoof J, et al. Evaluation of a long-chain polyunsaturated fatty acid supplemented formula on growth, tolerance, and plasma lipids in preterm infants up to 48 weeks postconceptual age. *J Pediatr Gastroenterol*, 1999. 29:318-26.

ЯКІ ПЕРЕВАГИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ **DHA ОМЕГА-3**?

(загальні дані)

- Внутрішньоутробно і під час годування груддю **DHA ОМЕГА-3** підтримують нормальний розвиток мозку та очей дитини.
- Присутність **DHA ОМЕГА-3** в харчуванні вагітних знижує ризик передчасних пологів.
- Багатоцентрові дослідження підтвердили, що споживання **DHA ОМЕГА-3** призвело до постійної уваги, кращих рівнів пам'яті, мовних здібностей та тестових оцінок серед немовлят.
- У дітей, які не працюють над читанням **DHA ОМЕГА-3** можуть підтримувати результати читання.

- O'Connor DL, et al. Growth and development in preterm infants fed long-chain polyunsaturated fatty acids: A Prospective, Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*, 2001. 108(2):359-371.
- Vanderhoof J, et al. Evaluation of a long-chain polyunsaturated fatty acid supplemented formula on growth, tolerance, and plasma lipids in preterm infants up to 48 weeks postconceptual age. *J Pediatr Gastroenterol*, 1999. 29:318-26.

Docosahexaenoic Acid for Reading, Cognition and Behavior in Children Aged 7–9 Years: A Randomized, Controlled Trial (The DOLAB Study)

Alexandra J. Richardson*, Jennifer R. Burton, Richard P. Sewell, Thees F. Spreckelsen, Paul Montgomery

Centre for Evidence-Based Intervention, University of Oxford, Oxford, United Kingdom

Abstract

Background: Omega-3 fatty acids are dietary essentials, and the current low intakes in most modern developed countries are believed to contribute to a wide variety of physical and mental health problems. Evidence from clinical trials indicates that dietary supplementation with long-chain omega-3 may improve child behavior and learning, although most previous trials have involved children with neurodevelopmental disorders such as attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) or developmental coordination disorder (DCD). Here we investigated whether such benefits might extend to the general child population.

Objectives: To determine the effects of dietary supplementation with the long-chain omega-3 docosahexaenoic acid (DHA) on the reading, working memory, and behavior of healthy schoolchildren.

Design: Parallel group, fixed-dose, randomized, double-blind, placebo-controlled trial (RCT).

Setting: Mainstream primary schools in Oxfordshire, UK (n = 74).

Participants: Healthy children aged 7–9 years initially underperforming in reading ($\leq 33^{\text{rd}}$ centile). 1376 invited, 362 met study criteria.

Intervention: 600 mg/day DHA (from algal oil), or taste/color matched corn/soybean oil placebo.

Main Outcome Measures: Age-standardized measures of reading, working memory, and parent- and teacher-rated behavior.

Results: ITT analyses showed no effect of DHA on reading in the full sample, but significant effects in the pre-planned subgroup of 224 children whose initial reading performance was $\leq 20^{\text{th}}$ centile (the target population in our original study design). Parent-rated behavior problems (ADHD-type symptoms) were significantly reduced by active treatment. No effects were seen for either teacher-rated behaviour or working memory.

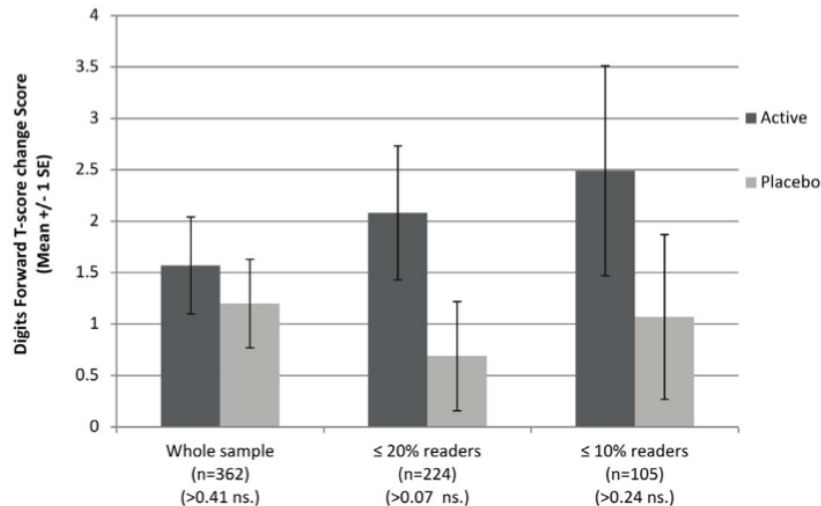


Figure 3. Change in working memory scores (recall of digits forward) between baseline and post-intervention. doi:10.1371/journal.pone.0043909.g003

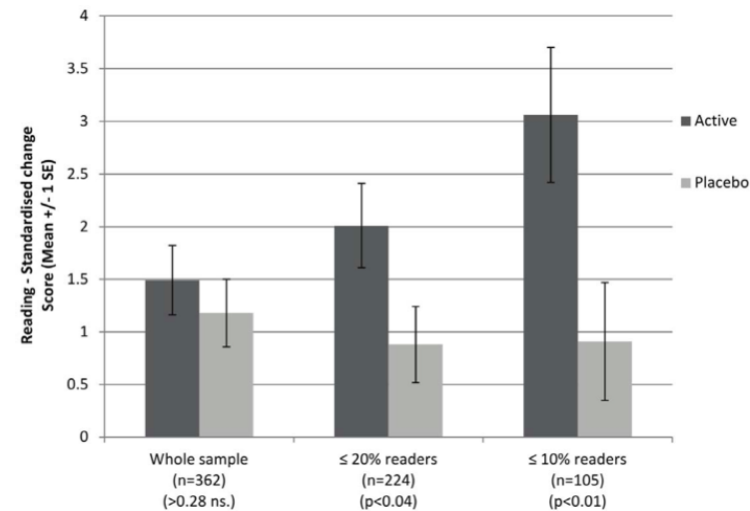


Figure 2. Change in reading scores between baseline and post-intervention. doi:10.1371/journal.pone.0043909.g002

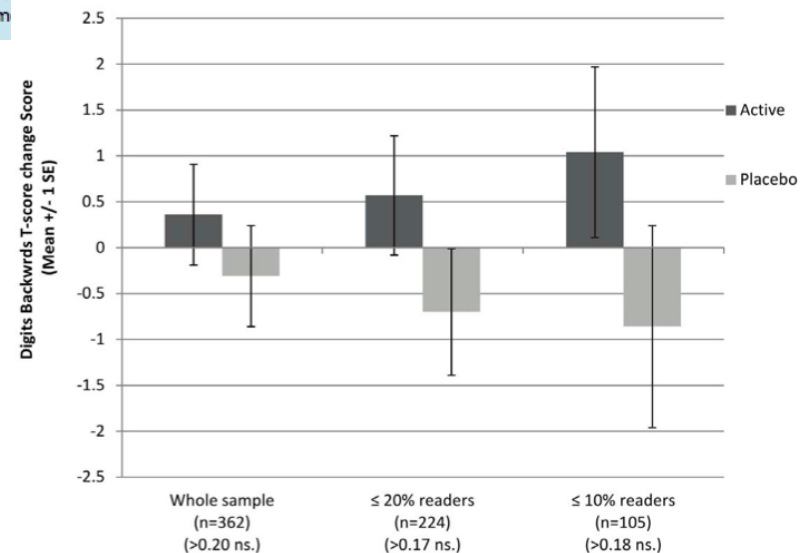


Figure 4. Change in working memory scores (recall of digit backwards) between baseline and post-intervention. doi:10.1371/journal.pone.0043909.g004

Результати:

- не виявлено впливу ДНА на читання у повній вибірці, але суттєво поліпшило якість на попередньо заплановану підгрупу 224 дітей, чия початкова ефективність читання була $\leq 20\%$.
- проблеми з поведінкою були значно зменшені активним лікуванням, але практично ніяких ефектів не було виявлено з приводу поведінки, визначеної як вчителем, так і робочою пам'яті.

Висновки:

- Додавання ДНА є безпечним та ефективним способом покращення читання та поведінки у здорових, але недостатньо успішних дітей з загальноосвітніх навчальних закладів.
- Дослідження реплікації є чітко обґрунтованими, оскільки такі діти, як відомо, піддаються ризику низьких освітніх та професійних наслідків у пізнішому житті.

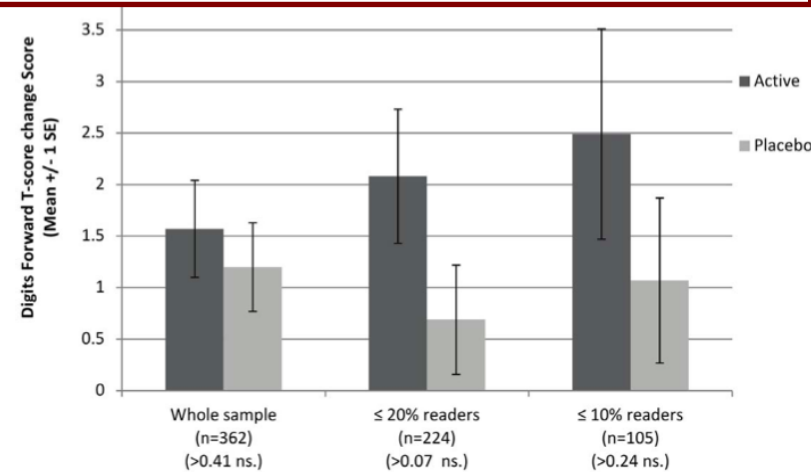


Figure 3. Change in working memory scores (recall of digits forward) between baseline and post-intervention.
doi:10.1371/journal.pone.0043909.g003

Intervention and

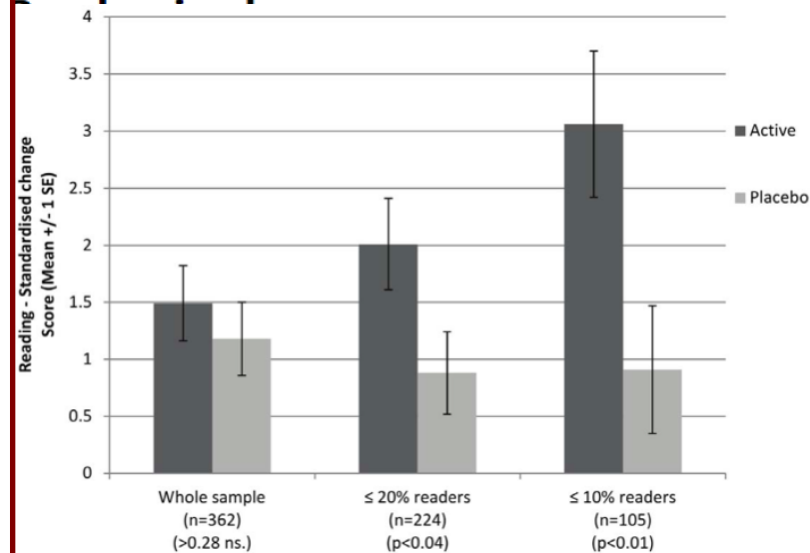


Figure 2. Change in reading scores between baseline and post-intervention.
doi:10.1371/journal.pone.0043909.g002

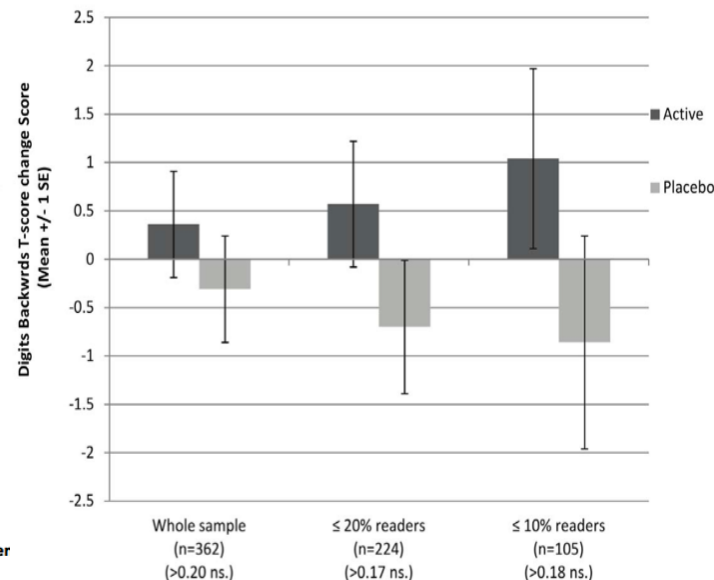


Figure 4. Change in working memory scores (recall of digit backwards) between baseline and post-intervention.
doi:10.1371/journal.pone.0043909.g004

Am J Clin Nutr. 2010 Apr;91(4):848-59. doi: 10.3945/ajcn.2009.28557. Epub 2010 Feb 3.

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.

Birch EE¹, Carlson SE, Hoffman DR, Fitzgerald-Gustafson KM, Fu VL, Drover JR, Castañeda YS, Minns L, Wheaton DK, Mundy D, Marunycz J, Diersen-Schade DA.

Author information

Abstract

BACKGROUND:

The range of human milk docosahexaenoic acid (DHA) concentrations worldwide is much broader than the range explored in randomized clinical trials to date.

OBJECTIVE:

The primary objective was to determine the effect of 4 amounts of DHA supplementation on the visual acuity of formula-fed infants at 12 mo of age. Secondary objectives were to evaluate visual acuity maturation, red blood cell fatty acids, tolerance, anthropometric measures, and adverse events.

DESIGN:

This double-masked, randomized trial was conducted at 2 sites (Dallas and Kansas City). Three hundred forty-three healthy, term, formula-fed infants were enrolled at 1-9 d of age and were randomly assigned to be fed 1 of the following 4 infant formulas containing equivalent nutrient amounts, except for long-chain polyunsaturated fatty acids: control (0% DHA), 0.32% DHA, 0.64% DHA, or 0.96% DHA; DHA-supplemented formulas also provided 0.64% arachidonic acid. Visual acuity was measured by visual evoked potentials in 244 infants who completed the 12-mo primary outcome examination.

Дослідження DIAMOND (**DHA** введення та оцінка розвитку нервової системи): подвійне сліпе, рандомізоване контрольоване клінічне дослідження залежності гостроти зору у немовлят від дієтичного рівня докозагексаєнної кислоти.

РЕЗУЛЬТАТИ:

- Діти групи контролю мали значно бідніші візуальні наслідки потенційної гостроти зору у віці 12-місячного віку, ніж діти, які отримували будь-яку з DHA-доповненої формули ($P < 0,001$).
- Не було виявлено суттєвих відмінностей у візуальній вираженій потенційній гостроті зору між типами DHA-добавок для будь-якого сайту в будь-якому досліджуваному віці.

ВИСНОВКИ:

- Доповнення **DHA** у складі **дитячої суміші 0,32%** загальної кількості жирних кислот покращує гостроту зору.
- Більше кількість добавок DHA не було пов'язане з додатковим поліпшенням гостроти зору.

Таким чином,

Клінічні дані свідчать, що ДНА ОМЕГА-3 впливає на:

- ✓ **Розвиток ЦНС у дитини**
- ✓ **Мозок і психічні заняття**
- ✓ **Поліпшення психомоторного розвитку**
- ✓ **Розвиток зору та гостроту зору**

1. Crawford, M. Placental delivery of arachidonic and docosahexaenoic acids: implications for the lipid nutrition of preterm infants. *Am J Clin Nutr*, 2000. 71(1 Suppl):275S-84S.
2. Hack M, and Taylor HG. Perinatal brain injury in preterm infants and later neurological function. *JAMA*, 2000. 284(15):1973-1974.
3. Phylactos AC, et al. Erythrocyte cupric/zinc superoxide dismutase exhibits reduced activity in preterm and low-birthweight infants at birth. *Acts Paediatr*, 1995. 84(12):1421-5.
4. Diersen-Schade DA, et al. Docosahexaenoic acid plus arachidonic acid enhance preterm infant growth, in *Essential Fatty Acids and Eicosanoids: Invited Papers from the Fourth International Congress*, E.A. Riemersma, et al., Editors. 1998. AOCS Press:Champaign, IL. 123-127.

The impact of early nutrition on incidence of allergic manifestations and common respiratory illnesses in children.

Birch EE¹, Khoury JC, Berseth CL, Castañeda YS, Couch JM, Bean J, Tamer R, Harris CL, Mitmesser SH, Scalabrin DM.

Author Information

Abstract

OBJECTIVE:

To investigate the incidence of allergic and respiratory diseases through age 3 years in children fed docosahexaenoic acid (DHA)- and arachidonic acid (ARA)-supplemented formula during infancy.

STUDY DESIGN:

Children who completed randomized, double-blind studies of DHA/ARA-supplemented (0.32%-0.36%/0.64%-0.72% of total fatty acids, respectively) versus nonsupplemented (control) formulas, fed during the first year of life, were eligible. Blinded study nurses reviewed medical charts for upper respiratory infection (URI), wheezing, asthma, bronchiolitis, bronchitis, allergic rhinitis, allergic conjunctivitis, otitis media, sinusitis, atopic dermatitis (AD), and urticaria.

RESULTS:

From the 2 original cohorts, 89/179 children participated; 38/89 were fed DHA/ARA formula. The DHA/ARA group had significantly lower odds for developing URI (odds ratio [OR], 0.22; 95% confidence interval [CI], 0.08-0.58), wheezing/asthma (OR, 0.32; 95% CI, 0.11-0.97), wheezing/asthma/AD (OR, 0.25; 95% CI, 0.09-0.67), or any allergy (OR, 0.28; 95% CI, 0.10-0.72). The control group had significantly shorter time to first diagnosis of URI ($P = .006$), wheezing/asthma ($P = .03$), or any allergy ($P = .006$).

CONCLUSIONS:

DHA/ARA supplementation was associated with delayed onset and reduced incidence of URIs and common allergic diseases up to 3 years of age.

Крім того,

**Клінічні дані з ДНА
ОМЕГА-3 свідчать
про зниження ризику
алергії, екземи,
бронхіальної астми та
інфекцій до 70% .**

Birch EE et al., Journal of Pediatrics, 2010. The impact of early nutrition on incidence of allergic Manifestations and common respiratory illness in children

Research Supporting the Importance of DHA & ARA in Infant Development

- Martinez M. Tissue levels of polyunsaturated fatty acids during early human development. *Pediatr*, 1992. 120:S129-38.
- Lauritzen L, et al. The essential function of the brain and retina. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Salem, Jr. N, et al. Mechanisms of action of omega-3 fatty acids. *Mech Lipids*, 2001. 36:945-59.
- Hoffman, DR, et al. Effect of fatty acids on retinal and brain development. *Am J Clin Nutr*, 1992. 57(5 suppl): 807S-812S.
- Crawford MA. The role of perinatal nutrition. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Dutta-Roy AK. Transport of fatty acids in the human placenta. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Clandinin MT, et al. Intracellular fatty acid requirements. *Early Hum Dev*, 1992. 10:1-10.
- Putnam J, et al. The effect of erythrocyte phosphatidylcholine on the fatty acid composition of human milk. *Am J Clin Nutr*, 1982. 36:106-114.
- Makrides M, et al. Are long-chain polyunsaturated fatty acids important in infant development? *Lancet*, 1995. 345 (8963): 101-105.
- Carlson SE, et al. Visual acuity in term infants fed formulas with or without long-chain polyunsaturated fatty acids. *Res*, 1996. 39(5):882-8.
- Innis SM, et al. Blood lipid levels in infants fed formulas with high docosahexaenoic acid. *Am J Clin Nutr*, 1996. 31(6):617-25.
- Kohn G, et al. Diet and blood pressure in later childhood. *Am J Clin Nutr*, 1996. 402:69-74.
- Horby Jorgensen M, et al. Effect of gamma-linolenic acid on blood pressure in later childhood. *Gastroenterol Nutr*, 1998. 10:1-10.
- Makrides M, et al. Fatty acid composition of formula-fed infants. *Am J Clin Nutr*, 1998. 67:100-105.
- Agostoni C, et al. Neurodevelopmental outcome of breastfed and formula-fed infants. *Neurosci Biobehav Rev*, 1998. 22(2):262-6.
- Decsi T, et al. Growth, fatty acid composition, and alpha-tocopherol concentration of breast milk and infant growth, in Essential Fatty Acids in Infant Development. *Am J Clin Nutr*, 1998. 67(2):301-8.

Research Supporting the Importance of DHA & ARA in Infant Development

- Crawford, M. Placental delivery of fatty acids to the fetus. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Hack M, and Taylor HG. Perinatal outcomes of very low birth weight infants. *JAMA*, 2000. 284(15):1995-2000.
- Phylactos AC, et al. Erythrocyte fatty acid composition in preterm and low-birthweight infants. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Diersen-Schade DA, et al. Docosahexaenoic acid and infant growth, in Essential Fatty Acids in Infant Development. *Am J Clin Nutr*, 1998. 67(2):301-8.

Research Supporting the Importance of DHA During Pregnancy & Nursing

DHA for the developing infant

- Martinez M. Tissue levels of polyunsaturated fatty acids during early human development. *Pediatr*, 1992. 120:S129-38.
- Lauritzen L, et al. The essential function of the brain and retina. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Salem, Jr. N, et al. Mechanisms of action of omega-3 fatty acids. *Mech Lipids*, 2001. 36:945-59.
- Crawford MA. The role of perinatal nutrition. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Simopoulos AP, et al. Essential fatty acids and infant development. *Ann NY Acad Sci*, 2000. 42(3):174-81.
- Denomme J, et al. Directly measured fatty acid levels in breast milk. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Benisek D, et al. Dietary intake of fatty acids in the United States. *Obstet Gynecol*, 1992. 80:100-105.
- Innis SM. Plasma and red blood cell fatty acid composition in developing organs of infants. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Makrides M, et al. Effect of maternal fatty acid intake on milk composition. *Eur J Clin Nutr*, 1992. 46:100-105.
- Smit EN, et al. Effect of maternal docosahexaenoic acid on infant development. *Fatty Acids*, 2000. 62:335-340.
- Carlson SE, et al. Docosahexaenoic acid feeding with human milk. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Bitman J, et al. Comparison of fatty acid composition in preterm infants. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Dotson KD, et al. High-performance liquid chromatography of fatty acids in human milk. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Specker B, et al. Differences in fatty acid composition between vegetarian and non-vegetarian women. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Auestad N, et al. Visual acuity in term infants fed formulas with long chain polyunsaturated fatty acids. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Finley D, et al. Breast milk fatty acid composition and non-vegetarian diet. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Francois CA, et al. Acute effects of maternal fatty acid intake on infant development. *Nutr*, 1998. 67(2):301-8.

- Harris W, et al. Will dietary n-3 fatty acids change the composition of human milk? *Am J Clin Nutr*, 1984. 40:780-785.
- Henderson TR, et al. Effect of pasteurization on long chain polyunsaturated acid levels and enzyme activities of human milk. *J Pediatr*, 1998. 132(5):A76-8.
- Putnam J, et al. The effect of variations in dietary fatty acids on the fatty acid composition of erythrocyte phosphatidylcholine and phosphatidylethanolamine in human infants. *Am J Clin Nutr*, 1982. 36:106-114.
- Spear M, et al. Milk fatty acid composition and infant development. *J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Henderson RA, et al. Maternal and infant fatty acid status. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- FAO/WHO Expert Group. Fatty acid requirements. *FAO, Rome, Italy*, 1992. 55:100-105.
- Otto SJ, et al. Seafood consumption and infant development. *Essent Fatty Acids*, 1992. 55:100-105.
- Connor WE, et al. Administration of fatty acids to infants. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Otto SJ, et al. The effect of maternal fatty acid intake on infant development. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Otto SJ, et al. The effect of maternal fatty acid intake on infant development. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Jensen CL, et al. Fatty acid composition of breast milk and infant development. *J Clin Nutr*, 2000. 71:100-105.
- van Houwelingen, et al. Fatty acid supplementation during pregnancy. *Am J Clin Nutr*, 2000. 71:100-105.
- Gibson RA, et al. Erythrocyte phospholipid fatty acid composition and infant development. *Clin Nutr*, 1997. 5:100-105.
- Horwood LJ, et al. Fatty acid composition of breast milk and infant development. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.
- Hart SL, et al. Breast milk fatty acid composition and infant development. *J of Fatty Acids*, 1992. 55:100-105.
- Cheruku SR, et al. Fatty acid composition of breast milk and infant development. *Am J Clin Nutr*, 1992. 55:100-105.

DHA for maternal well-being

- Decsi T, et al. N-3 fatty acids and pregnancy outcomes. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2005. 8:161-166.
- Helland IB, 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*, 2003. 111:e39-44.
- Jensen CL, et al. Effects of Maternal Docosahexaenoic Acid (DHA) Supplementation on Visual Function and Neurodevelopment of Breast-fed Infants. *Pediatric Research*, 2001. 49:448A.
- Jensen CL, et al., Effects of maternal docosahexaenoic acid intake on visual function and neurodevelopment in breastfed term infants. *Am J Clin Nutr*, 2005. 82(1):1579-86.
- Jensen CL, et al. Effect of Maternal Docosahexaenoic Acid (DHA) Supplementation on Neuropsychological and Visual Status of Former Breast-fed Infants at Five Years of Age (abstr.). *Pediatric Research*, 2004. 49:181A.
- Cohen JT, et al. A Quantitative Analysis of Prenatal Intake of n-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Cognitive Development. *Am J Prev Med*, 2005. 29(4):366-374.
- Smuts CM, et al. A randomized trial of docosahexaenoic acid supplementation during the third trimester of pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, 2003. 101 (3): 469-479.
- Homstra G. Essential fatty acids in mothers and their neonates. *Am J Clin Nutr*, 2000. 71 (suppl):1262S-9S.
- Otto SJ, et al., Increased risk of postpartum depression symptoms is associated with slower normalization after pregnancy of the functional docosahexaenoic acid status. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*, 2003. (69) 237-243.
- Hibbeln JR. Seafood consumption, the DHA content of mothers' milk and prevalence rates of postpartum depression: a cross-national, ecological analysis. *J Affect Disord*, 2002. 69(1-3): 15-29.

Дотація з їжею **ДНА ОМЕГА-3**



Дієтичне джерело	ПНЖК (mg/100g)
Sardela	1.292
Haringa	1.105
Salmon	1.104
Tuna	328
Rivers fish	69
Fish oil	8.900
Водорослі	30.000

Водорослі
є найбагатшим
джерелом
ДНА ОМЕГА-3 !

Через дієтичне харчування
(рідше, ніж два рази на день жирної риби і обмеження
в харчуванні через домішки (свинець, ртуть),

**у жіночому молоці не міститься
рекомендована щоденна доза DHA!**

- Birch EE, et al. A randomized controlled trial of long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation of formula in term infants after weaning at 6 weeks of age. *Am J Clin Nutr*, 2002. 75:570-80.
- Birch EE, et al. Visual acuity and the essentiality of docosahexaenoic acid and arachidonic acid in the diet of term infants. *Pediatr Res*, 1998. 44(2):201-9.
- Birch EE, et al. Visual maturation of term infants fed long-chain polyunsaturated fatty acid- supplemented or control formula for 12 mo. *Am J Clin Nutr*, 2005. 81:871-9.
- Morale SE, et al. Duration of long-chain polyunsaturated fatty acids availability in the diet and visual acuity. *Early Human Development*, 2005.

DHA ОМЕГА-3

DHA ОМЕГА-3 з водорослів - найвища чистота, найвища концентрація

- ✓ Висока чистота **DHA ОМЕГА-3** і концентрація з водорослів
- ✓ Вирощене в контрольованому середовищі
- ✓ Клінічно доведено EFSA і затверджено ESPGHAN (2010) як «**НОВИЙ ПРОДУКТ**» для прийому у новонароджених

Відповідно до клінічних даних, рекомендації **ESPGHAN (2010)** для **DHA ОМЕГА-3** :

Рекомендовано:

- для немовлят **щоденний прийом 100 мг DHA ОМЕГА-3** протягом **перших 12 місяців**;
- для дітей та підлітків (до 18 років) **щоденний прийом 250 мг DHA ОМЕГА-3**



Global Recommendations for EPA and DHA Intake (Rev 16 April 2014)

Country/Region	Organization	Org. Type	Target Population	Recommendation
Global	World Health Organization (WHO) ¹	Authoritative Body	General adult population	▪ n-3 PUFAs: 1-2% of energy/day
	Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) ²	Authoritative Body	0-6 months	▪ DHA: 0.1-.018%E
			6-24 months	▪ DHA: 10-12 mg/kg bw
			2-4 years	▪ EPA + DHA: 100-150 mg
			4-6 years	▪ EPA + DHA: 150-200 mg
			6-10 years	▪ EPA + DHA: 200-250 mg
			Pregnant/Lactating Women	▪ EPA + DHA: 0.3 g/d of which at least should be 0.2 g/d
	International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids (ISSFAL)	Expert Scientific Organization	General adult population for cardiovascular health ³	▪ at least 500 mg/day of EPA+DHA
			Pregnant/Lactating Women ⁴	▪ DHA: 200 mg/day
	NATO Workshop on ω -3 and ω -6 Fatty Acids ⁵	Workshop	General Adult Population	▪ 300-400 mg EPA+DHA/day
	World Association of Perinatal Medicine ⁶	Working Group	Pregnant and Lactating Women	▪ 200 mg DHA/ day
			Infants, when breastfeeding is not possible	▪ 0.2-0.5% wt total fat
	World Gastroenterology Organisation ⁷	Expert Scientific Organization	General Adult Population	▪ 3-5 servings/wk of fish
Australia	National Heart Foundation of Australia ⁸	Expert Scientific Organization	General adult population to lower risk of CHD	▪ 500 mg EPA + DHA per day, obtained through fish, fish oil capsules, or enriched foods & drinks
			Patients with documented CHD	▪ 1000 mg EPA + DHA per day, obtained through fish, fish oil capsules, or enriched foods & drinks
			Patients with hypertriglyceridemia	▪ 1200mg of EPA + DHA per day, obtained through fish, fish oil

Country/Region	Organization	Org. Type	Target Population	Recommendation
				capsules or enriched foods & drinks as first-line therapy Increase to 4000 mg of EPA +DHA per day, as needed
	Australian & New Zealand Health Authorities (Department of Health & Ageing, National Health & Medical Research Council) ⁹	Authoritative Bodies	Infants (0-12 mo)	0.5 g n-3 polyunsaturated fats/day adequate intake
			Boys & Girls (1-3 yrs)	40 mg total LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day adequate intake
			Boys & Girls (4-8 yrs)	55 mg total LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day adequate intake
			Boys & Girls (9-13 yrs)	70 mg total LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day adequate intake
			Boys (14-18 yrs)	125 mg total LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day adequate intake
			Girls (14-18 yrs)	85 mg total LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day adequate intake
			Men (19+ yrs)	160 mg total LC n-3 (DHA+EPA+DPA) per day adequate intake
			Women (19+ yrs)	90 mg total LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day adequate intake
			Pregnancy (14 -18 yrs)	110 mg total LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day
			Pregnancy (19-50 yrs)	115 mg total LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day
			Lactating (14-18 yrs)	140 mg LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day

Global Recommendations for EPA and DHA Intake (Rev 16 April 2014)

Country/Region	Organization	Org. Type	Target Population	Recommendation
			Lactating (19-50 yrs)	▪ 145 mg LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day
			Men-Suggested dietary target to reduce chronic disease risk	▪ 610mg LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day
			Women-Suggested dietary target to reduce chronic disease risk	▪ 430mg LC n-3 (DHA+EPA+DPA) / day
	Defence Science and Technology Organisation, Australian Government Department of Defence ¹⁰	Authoritative Body	Male soldiers	▪ 610mg EPA+DPA+DHA/ day
			Female soldiers	▪ 430mg EPA+DPA+DHA / day
Europe	Expert Workshop of the European Academy of Nutritional Sciences ¹¹	Expert Scientific Organization	General Adult Population	▪ People who do not eat fish should consider obtaining 200 mg EPA + DHA from other sources
	European Food Safety Authority ¹²	Authoritative Body	General Adult Population	▪ 250mg EPA+DHA /day
			Pregnant & Lactating Women	▪ 100-200 mg DHA / day in addition to general adult requirements
			Children 7-24 months	▪ 100 mg DHA / day
			Children 2-18 years	▪ 250mg EPA+DHA /day
	The PerILip and EARNEST projects of the European Commission ⁴	Expert Scientific Organization	Pregnant & Lactating Women	▪ 200mg DHA/day
	Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts) ¹³	Expert Scientific Organization	General Adult Population for Cardiovascular Disease Risk Reduction	▪ Fish at least twice a week, one of which to be oily fish.
	Task Force on	Expert		• Increase consumption of omega-

Global Recommendations for EPA and DHA Intake (Rev 16 April 2014)

**рекомендації
в 20 розвинутих
країнах світу
(Європа, Австралія,
Америка)!**

France	AFFSA ¹⁶	Authoritative Body	General Adult Population	500 mg EPA + DHA / day 250 mg EPA / day 250 mg DHA / day
			Metabolic Syndrome-Diabetes-Obesity Risk Reduction	500 mg EPA + DHA / day
			Cardiovascular Risk Reduction	500-750 mg EPA + DHA / day
			Breast & Colon Cancer Risk Reduction	500 mg EPA + DHA / day
			Neuropsychiatric Risk Reduction	>200-300 mg EPA + DHA / day
			Age-Related Macular Degeneration Risk Reduction	500 mg EPA + DHA / day
			Infants (0-6 months)	0.32% of fats from DHA - EPA < DHA
Netherlands	Health Council of the Netherlands	Authoritative Body	0-5 months ¹⁷	DHA: 20 mg/kg/day
			6-11 months ¹⁹	N-3 fatty acids from fish: 15-20 mg/kg/day
			1-18 years old ¹⁹	N-3 fatty acids from fish: 15-20 mg/kg/day
			19 years + ¹⁹	N-3 fatty acids from fish: 20 mg/kg/day
			Pregnant women ¹⁹	N-3 fatty acids from fish: 20 mg/kg/day
			Lactating women ¹⁹	N-3 fatty acids from fish: 20 mg/kg/day
			Adults ²⁰	n-3 fatty acids from fish: 450 mg/day
Scandinavia	Nordic Council of Ministers ²¹	Authoritative Body	6-11 months	n-3 fatty acids should contribute at least 1 E%
			12-23 months	n-3 fatty acids should contribute at least 0.5 E%
			Adults and children from 2 yrs of age	n-3 fatty acids should contribute at least 1.0 E%
			Pregnant & Lactating Women	1 E% from n-3 fatty acids of which 200 mg/d should be DHA

Найважливіші групи ризику, які потребують особливо ретельного моніторингу після виписки зі стаціонару:

- **будь-які недоношені діти із встановленою затримкою постнатального фізичного розвитку;**
- **екстремально недоношені та немовлята з екстремально малою масою тіла (< 28 тиж і/або < 1000 г);**
- **будь-які значно недоношені діти (ГВ < 32 тиж), які перебувають на переважно грудному вигодовуванні;**

Найважливіші групи ризику, які потребують особливо ретельного моніторингу після виписки зі стаціонару:

- недоношені немовлята з **хронічними/рекурентними захворюваннями** (насамперед, БЛД і значною затримкою розвитку);
- діти, яким щойно **змінили основний продукт, тип або метод харчування**;
- недоношені діти з **утрудненим ентеральним годуванням** внаслідок будь-яких причин.

Інші препарати:

- Стандартною практикою є призначення до досягнення 6-місячного віку **додаткових вітамінів і мінералів усім дітям з малою масою при народженні, яких годують незбагаченим грудним молоком.**
- Використовують полівітамінні препарати, які містять **ретинол, холекальциферол, аскорбінову кислоту, тіамін, рибофлавін, піридоксин, пантотенову кислоту, ніацин, поліненасичені жирні кіслоти.**
- Їх призначають після досягнення повного добового об'єму харчування, не змішуючи з грудним молоком.

ВИСНОВКИ:

- **DHA ОМЕГА-3** сприяє нормальному розвитку мозку та зору в новонароджених та дітей першого року життя.
- Регулярне доповнення дитячих сумішей **DHA ОМЕГА-3** на даний момент не рекомендується.
- Стандартна суміш для дітей повинна містити до 0,3% (20-50 мг DHA / 100 ккал) TFA у формі DHA.
- Европейское агентство по безопасности продуктов питания (EFSA) рекомендує дотацію **DHA ОМЕГА-3** для немовлятам **по 100 мг на добу** протягом **перших 12 місяців**.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!