



EPA + DHA omega-3 - niezbędne substancje budulcowe każdego zdrowego organizmu



MARINEX
International

NASZĄ PASJĄ JEST ZDROWIE,
NASZĄ INSPIRACJĄ SĄ LUDZIE



BUDUJEMY ZDROWIE POLAKÓW,
AKTYWUJĄC GENOM CZŁOWIEKA.



PRODUCENT: **BioMarine® 1140** **NucleVital® 910** **BioCardine® Omega-3**
93-446 Łódź, ul. Placowa 4 www.marinex.com.pl Dział Obsługi Klienta tel.: 801 00 25 50

EPA + DHA omega-3 - niezbędne substancje budulcowe każdego zdrowego organizmu.

Kwasy tłuszczowe omega-3 (nkt – niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe) to jedne z najważniejszych substancji potrzebnych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Określane są mianem tzw substancji budulcowych, ponieważ podobnie jak cegły tworzące budynek są niezastąpionym elementem konstrukcyjnym wszystkich komórek naszego ciała. Organizm wykorzystuje je do budowy błon komórkowych, regulacji aktywności genów oraz kontrolowania przebiegu tysięcy procesów biochemicznych. Spożywanie właściwych ilości kwasów omega-3 pod postacią ryb, owoców morza, lub suplementów diety zawierających wysokiej jakości oleje rybne przynosi znaczące korzyści zdrowotne, co zostało wielokrotnie potwierdzone badaniami naukowymi w ciągu ostatnich 40 lat.

Grupa tłuszczu omega-3 jest dość liczna i obejmuje co najmniej kilkanaście różnych kwasów tłuszczowych, lecz tak naprawdę najważniejsze są dwa z nich: EPA omega-3 (kwas eikozapentaenowy) i DHA omega-3 (kwas dokozaheksaenowy). Te dwa kwasy tłuszczowe odpowiadają za blisko 90% wszystkich prozdrowotnych efektów wynikających ze spożywania tłuszczu omega-3 ²⁹.

Skąd je brać?

Pomimo, że kwasy EPA + DHA omega-3 są niezbędne, a zapotrzebowanie na nie jest zapisane w kodzie genetycznym, to niestety organizm nie jest w stanie sam wytworzyć tych substancji ²⁹. Jediną możliwością jest więc dostarczenie ich poprzez dietę. Źródłem kwasów EPA + DHA omega-3 dostępnym dla człowieka są ryby i owoce morza (tabela nr 1). Niestety Polacy bardzo rzadko jedzą ryby, przez co spożywają niewiele kwasów tłuszczowych EPA + DHA omega-3 ³⁰. Japończycy, a szczególnie mieszkańcy wyspy Okinawa, spożywają ich ponad 10 razy więcej, dzięki czemu są jednym z najzdrowszych i najdłużej żyjących w zdrowiu narodów ^{1,3}.

Nazwa produktu	Zawartość EPA + DHA omega-3 w gramach na 100g części jadalnych
Łosoś	2,86
Śledź	1,85
Makrela	1,75
Sardynka	1,4
Homar	0,5
Krewetka	0,3
Dorsz	0,2
Panga	0,04
Tilapia	0,04

Tab 1. Zawartość kwasów tłuszczowych EPA + DHA omega-3 w rybach i owocach morza ²⁸.

Kwasy EPA + DHA omega-3 to tzw. zdrowe tłuszcze. Ich właściwości są zupełnie odmienne od tłuszczów nasyconych (masło, smalec, wieprzowina) i tłuszczów omega-6 (olej słonecznikowy, kukurydziany, z pestek winogron). Swoje unikalne prozdrowotne właściwości zawdzięczają występowaniu w cząsteczce specyficznie położonych tzw. podwójnych wiązań decydujących o ich nienasyconym charakterze ²⁹.

Czy rzeczywiście działają?

Spożywanie kwasów omega-3 pod postacią ryb, owoców morza, suplementów diety oraz dietetycznych środków spożywczych specjalnego przeznaczenia medycznego zawierających wysokiej jakości oleje rybnie przynosi realne korzyści zdrowotne ²⁹. Dowodami na to są wyniki setek badań klinicznych i populacyjnych prowadzonych na całym świecie przez wybitnych naukowców. Na ich podstawie można wysnuć wspólny wniosek, że skuteczność korzystnego działania EPA + DHA na organizm zależy od właściwej dawki ²⁶. Innymi słowy im więcej kwasów tłuszczowych EPA + DHA omega-3 będziemy codziennie regularnie spożywać, tym lepsze efekty zdrowotne osiągniemy. Minimalna ilość jaką w celach profilaktyki zdrowotnej powinna przyjmować każda zdrowa osoba to co najmniej **2 gramy EPA + DHA dziennie**. **Jak pokazują wyniki badań, spożywanie mniejszych ilości nie przynosi żadnych istotnych korzyści, ponieważ nie pokrywa minimalnego zapotrzebowania organizmu na te substancje.** Oczywiście w zależności od kondycji organizmu zmienia się również jego zapotrzebowanie na kwasy EPA + DHA omega-3. Osoba z chorobą wieńcową serca, nadciśnieniem, arytmia czy miażdżycą powinna przyjmować codziennie co najmniej **3-6 gram EPA + DHA omega-3**, gdyż tylko taka dawka ma możliwość skutecznego działania, czyli uruchamiania i wspomagania prozdrowotnych mechanizmów organizmu ³².



Setki badań klinicznych potwierdziły, że skuteczność działania kwasów EPA + DHA omega-3 zależy od ich odpowiedniej dawki.

Wśród lekarzy i pacjentów istniały jednak do niedawna pewne wątpliwości dotyczące bezpieczeństwa przyjmowania dużych ilości tych substancji. Eksperti Europejskiego Urzędu do spraw Bezpieczeństwa Żywności, wydali w lipcu 2012 roku długo oczekiwany dokument, w którym stwierdzają oficjalnie, że stosowanie nawet dużych dawek kwasów tłuszczowych EPA + DHA omega-3 (**5 g dziennie**) jest w pełni bezpieczne i nie niesie za sobą żadnych zagrożeń dla zdrowia organizmu ²⁷. Autorzy dokumentu podkreślili przede wszystkim brak ryzyka występowania **samoistnych krwawień**, czy też osłabienia działania układu odpornościowego, a takie efekty uboczne dużych dawek omega-3 przypisywano im swego czasu całkowicie niesłusznie. Dokument powstał w oparciu o wyniki kilkuset badań klinicznych prowadzonych z zastosowaniem kwasów EPA +DHA omega-3 i jest potwierdzeniem tego, co naukowcy zajmujący się tą tematyką postulowali już od wielu lat.

Początki zainteresowania tematem kwasów omega-3.

Pierwsze przełomowe i w pełni udokumentowane naukowo doniesienia dotyczące korzyści zdrowotnych wynikających ze spożywania właściwych ilości EPA + DHA omega-3 pochodzą z lat 70 ubiegłego wieku. Wtedy to grupa duńskich naukowców na czele z prof. Dyerbergiem odkryła, że dieta Eskimosów zamieszkujących tereny Grenlandii, bogata w ryby i mięso ssaków morskich, dostarczająca im każdego dnia duże ilości kwasów **EPA + DHA omega-3 (ok. 12 gram dziennie)** jest główną przyczyną bardzo niskiej zapadalności na choroby serca i układu krążenia. Jest



Eskimosi dzięki spożywaniu dużych ilości kwasów tłuszczowych EPA + DHA omega-3 bardzo rzadko zapadają na choroby serca i układu krążenia.

również przyczyną bardzo niskiej, bo zaledwie 3,5% śmiertelności, z powodu choroby wieńcowej ². Od czasu tego odkrycia rozpoczął się trwający do dziś pewnego rodzaju „boom” na badania naukowe prowadzone z zastosowaniem kwasów tłuszczowych EPA + DHA omega-3. Ilość przeprowadzonych badań dokumentujących efekty suplementacji diety tymi substancjami oraz tych, mających na celu zbadanie mechanizmów ich działania można liczyć w tysiącach. Korzystne wyniki tych badań i rosnąca świadomość społeczeństwa w zakresie dbania o swoje zdrowie pociągnęły za sobą pewien wzrost spożycia ryb i suplementów diety zawierających te drogocenne kwasy tłuszczowe. Niemniej jednak ilość dostarczanych w diecie kwasów EPA + DHA omega-3 w wielu krajach rozwiniętych w tym również i w Polsce jest ciągle zbyt mała w stosunku do potrzeb organizmu. Daleko nam jeszcze do takiego poziomu spożycia kwasów tłuszczowych omega-3 jaki osiągnęli już w latach 70-tych Eskimosi, czy też mieszkańcy Okinawy.

Serce i układ krążenia.

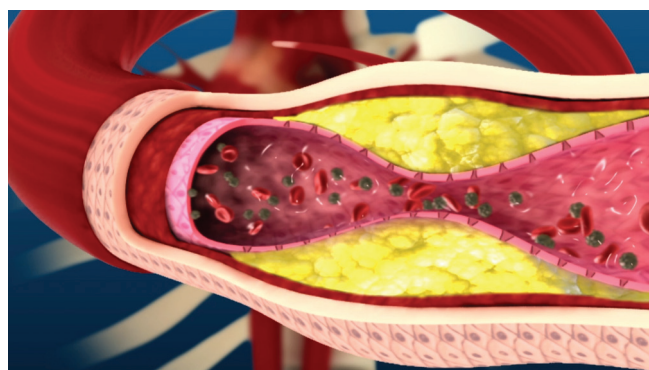
Najwięcej badań dotyczących efektów przyjmowania właściwych ilości kwasów omega-3 dotyczy funkcjonowania serca i układu krążenia, choć należy podkreślić, że absolutnie nie jest to jedyny obszar korzystnych działań tych zdrowych tłuszczów.

W jednym z największych dotychczasowych badań klinicznych (GISSI Prevenzione) prowadzonym na grupie ponad 11 tys. pacjentów po zawale serca przyjmujących przez 3 lata po incydencie kwasu EPA+ DHA omega-3 wykazano bardzo znaczące efekty zdrowotne. Udowodniono, że już po kilku miesiącach stosowania EPA + DHA omega-3 u takich pacjentów zmniejsza się o 30% ryzyko zgonu z przyczyn kardiologicznych i aż o 45% ryzyko zgonu z powodu tzw. nagłej śmierci sercowej wywołanej zaburzeniami arytmicznymi ⁴.

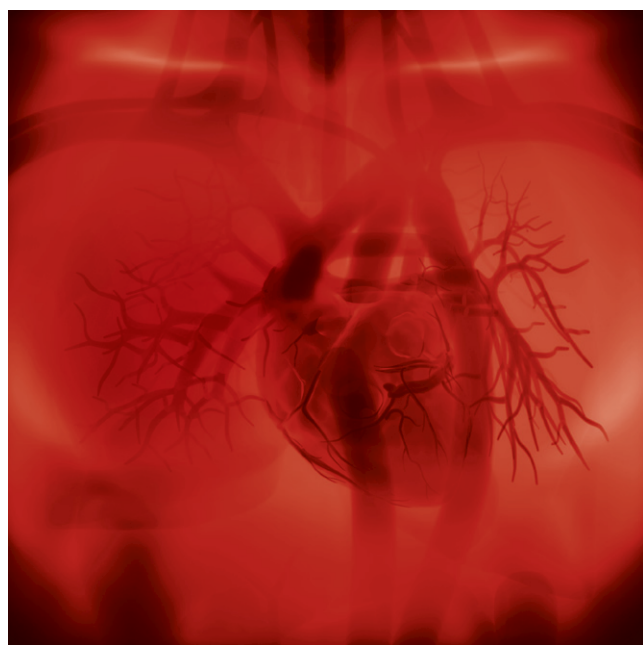
Kolejne duże badanie populacyjne prowadzone w Japonii przez prawie 10 lat na grupie ponad 40 tys. pacjentów wykazało, że wśród tych, którzy spożywają regularnie co najmniej **2,4 g EPA + DHA omega-3** dziennie, ryzyko wystąpienia choroby niedokrwiennej serca jest o prawie 40% mniejsze, niż u osób spożywających ich niewielkie ilości. W przypadku zawału serca udowodniono, że ryzyko jego wystąpienia przy przyjmowaniu takiej ilości tych zdrowych tłuszczów spada o prawie 70%⁵.

Uzyskiwanie tak znaczących dla zdrowia i życia efektów jest możliwe dzięki bardzo kompleksowemu działaniu tych substancji na wielu płaszczyznach funkcjonowania układu sercowo - naczyniowego. Jednym z najważniejszych jest działanie przeciwmiażdżycowe. Wyniki badań pokazują, że stosowanie EPA + DHA omega-3 w ilości ok. **3 gramów dziennie** umożliwia organizmowi obniżenie nawet o 30-40% stężenia trójglicerydów (TG) we krwi⁸ oraz podniesienie o około 13% stężenia dobrego cholesterolu HDL¹⁶. Ponadto zmienia się również

sama budowa wewnętrzna tzw. lipoprotein, czyli małych struktur lipidowych transportujących we krwi trójglicerydy i cholesterol. Dzięki temu, że podnosi się w nich zawartość omega-3 stają się mniej miażdżycogenne (nie odkładają się w naczyniach w postaci blaszki miażdżycowej)⁹.



EPA + DHA omega-3 stabilizują blaszkę miażdżycową, ograniczając w niej proces zapalny



EPA + DHA omega-3 wbudowują się w ścianę serca i naczyń krwionośnych, zwiększają ich elastyczność

Dodatkowo, jak udowodnił prof. Calder¹⁰ przy regularnym spożywaniu tych zdrowych tłuszczów istniejąca już w naczyniach blaszka miażdżycowa staje się bardziej stabilna, spowalnia się jej wzrost oraz intensywność toczącego się w niej procesu zapalnego. Wynikiem tych zmian jest znacznie mniejsze ryzyko jej pęknięcia i zaciopowania naczynia krwionośnego. Właściwości przeciwzapalne kwasów EPA + DHA omega-3 będące jednym z głównych filarów ich działań przeciwmiażdżycowych są wynikiem wielu, znanych od dawna oddziaływań tych substancji na poziomie komórkowym. Niedawno naukowcy odkryli, że z dostarczonych w diecie kwasów EPA + DHA omega-3 organizm produkuje związki o nazwie rezolwiny i protektyny. Są to najsilniejsze, naturalne substancje przeciwzapalne, których główną rolą jest wygaszanie ognisk zapalnych w organizmie¹².

Kwasy tłuszczowe omega-3 niezwykle korzystnie wpływają na naczynia krwionośne. Stosowanie omega-3 m.in. zmniejsza adhezyjność (przyczepność) ścian naczyń krwionośnych w stosunku do płynających w osoczu komórek dzięki czemu usprawnia się przepływ krwi w naczyniach¹³.

Dzięki wbudowywaniu się kwasów EPA + DHA omega-3 w struktury wielu komórek tworzących tętnice i żyły poprawia się ich elastyczność. Przy dawce **3 gram EPA + DHA omega-3** dziennie elastyczność dużych naczyń krwionośnych zwiększa się o ponad 20% ²³. Naukowcy ze Śląskiego Uniwersytetu Medycznego udowodnili ponadto, że dzięki codziennemu przyjmowaniu min. **1 grama kwasów EPA + DHA omega-3** przez pacjentów po zawale serca ich naczynia krwionośne mają znacznie poprawione zdolności rozkurczania się. Oznacza to, że w przypadku wzrostu ciśnienia krwi, naczynie szybciej ulega rozkurczowi, zapobiegając gwałtownemu skokowi ciśnienia.

Oprócz tego, jak pokazuje zbiorcza analiza obejmująca wyniki 36 badań klinicznych, suplementacja diety kwasami EPA + DHA omega-3 w ilości **3,7 grama dziennie** powoduje obniżenie zarówno skurczowego (o 2,1 mm Hg) jak rozkurczowego (o 1,6 mm Hg) ciśnienia krwi ¹⁵. Spadki te nie są wybitnie duże, jednak z klinicznego punktu widzenia mają istotne znaczenie dla zdrowia.

Kolejną niezwykle ważną cechą kwasów tłuszczowych omega-3 jest działanie przeciwzakrzepowe, szczególnie istotne dla osób z chorobą wieńcową serca, jak i tych po przebytym zawale mięśnia sercowego. Po pierwsze, jak zostało już wielokrotnie udowodnione, same kwasy omega-3 działają przeciwzakrzepowo, obniżając bezpośrednio nadmierną reaktywność płytek krwi. Po drugie, co wiadomo od niedawna, ich przyjmowanie jest szczególnie wskazane, jeśli stosujemy przeciwzakrzepowe leki zawierające aspirynę (kwas acetylosalicylowy) lub klopidogrel. Badania, w tym również polskich naukowców z Uniwersytetu Jagiellońskiego pokazują, że nawet u 30-40% osób może występować zjawisko oporności na te leki, przez co ich przyjmowanie w standardowej dawce jest mało skuteczną formą ochrony przed zatorem lub nawet zawałem. Dopiero jednoczesne stosowanie odpowiedniej ilości EPA + DHA omega-3 (**2,4 grama dziennie**) razem z tymi lekami przywraca ich skuteczne działanie, często chroniąc również organizm przed ich skutkami ubocznymi ^{17,18}.

Inne działania kwasów tłuszczowych EPA + DHA omega-3.

Oprócz układu sercowo-naczyniowego suplementacja diety kwasami EPA + DHA omega-3 przynosi również korzyści w wielu innych obszarach funkcjonowania organizmu.

Substancje te są m. in. niezbędne dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania mózgu oraz narządu wzroku. Informacje na temat korzyści płynących z przyjmowania omega-3 przez kobiety w okresie ciąży i karmienia, a także osoby z chorobami neurodegeneracyjnymi dostępne są w WIADOMOŚCIACH MEDYCZNYCH NR 8, które są w całości poświęcone tym zagadnieniom.

Badania naukowe udowodniły także, że spożywanie kwasów omega-3 jest skuteczną metodą prewencji rozwoju niektórych chorób nowotworowych.



Kwasy omega-3 są ważnym składnikiem diety, zarówno w prewencji chorób nowotworowych, jak i w wspomaganiu ich leczenia.

Przy regularnym spożywaniu nieco ponad 2 gramów EPA + DHA dziennie maleje m.in. o około 40% ryzyko rozwoju raka wątrobokomórkowego (HCC) zarówno u osób zdrowych jak i zarażonych wirusami żółtaczką HBV i HCV⁶. Działanie przeciwnowotworowe może wynikać m. in. z faktu, że organizm oprócz tego iż wytwarza z EPA + DHA omega-3 przeciwzapalne resolwiny i protektyny, to jest zdolny również do produkowania z nich substancji o nazwie delta-12-prostaglandyna J3. Ten niedawno odkryty związek, okazuje się mieć zdolności do niszczenia komórek nowotworowych powstających w organizmie, poprzez co może chronić przed rozwojem guza⁷.

Przyjmowanie kwasów omega-3 może być również bardzo pomocne dla osób ze zdiagnozowanym już nowotworem. Badanie kliniczne przeprowadzone na Uniwersytecie Alberta w Kanadzie udowadnia, że przyjmowanie **2,4 grama dziennie EPA + DHA omega-3** przez osoby z rakiem płuc (NSCLC) poddawane chemioterapii znacząco poprawia skuteczność działania leków przeciwnowotworowych. Odsetek pacjentów z tym nowotworem, którzy reagują na lek wynosi normalnie około 25% natomiast w przypadku jednoczesnego przyjmowania EPA + DHA omega-3 odsetek ten zwiększa się aż do 60%¹¹.

W pewnych warunkach m. in. nagłego zagrożenia zdrowia i życia podawanie kwasów EPA + DHA może mieć charakter dodatkowego leczenia interwencyjnego ratującego życie pacjentów. Dzieje się tak np. w przypadku pacjentów z ciężkimi zakażeniami bakteryjnymi wywołującymi stan sepsy. Jest to zespół określonych objawów chorobowych, spowodowany gwałtowną i niekontrolowaną reakcją zapalną organizmu na zakażenie, mogący prowadzić do postępującej niewydolności wielu narządów, wstrząsu i śmierci.

Jedno z najnowszych badań klinicznych pokazuje u pacjentów z objawami ciężkiej sepsy interwencyjne dożylne podawanie emulsji zawierającej ok. 6 gramów EPA + DHA dziennie już po 7 dniach przynosi poprawę kondycji pacjentów. Zmniejsza się m.in. znacząco wskaźnik intensywności stanu zapalnego - prokalcytonina, a poprawie ulegają takie parametry fizjologiczne jak gorączka, ciśnienie krwi, tętno³³.

Suplementacja diety tymi najzdrowszymi tłuszczami może chronić również przed rozwojem cukrzycy 2 typu, dlatego jest szczególnie wskazana w przypadku osób otyłych, u których ryzyko rozwoju tej choroby znacząco wzrasta. Wyniki wielu badań wskazują, że dzięki regularnemu stosowaniu, co najmniej **1,2 grama EPA + DHA omega-3 dziennie**, zwiększa się znacząco tolerancja glukozy (+39%) oraz tzw. insulinowrażliwość tkanek (+17%). Dzięki czemu organizm lepiej radzi sobie z gospodarowaniem zasobami glukozy wydzielając więcej związków obniżających jej stężenie takich jak wisfatyna i adiponektyna. Wszystko to przekłada się na zmniejszone nawet o 20% ryzyko rozwoju cukrzycy 2 typu^{22, 24, 25, 31}.



EPA + DHA omega-3 chronią przed rozwojem cukrzycy 2 typu.



Przyjmowanie właściwych ilości EPA + DHA omega-3 zmniejsza intensywność dolegliwości stawowych.

Ponadto badania kliniczne udowodniły, że stosowanie połączenia odpowiedniej dziennej dawki kwasów tłuszczowych omega-3 (**1,2 grama**) z ekstraktem z werbeny cytrynowej przez osoby z chorobą zwyrodnieniową oraz reumatoidalnym zapaleniem stawów obniża aż o 78% intensywność dolegliwości stawowych¹⁹.

W przeprowadzonym w 2010 roku badaniu naukowcy udowodnili także, że wprowadzanie do swojej diety kwasów EPA + DHA omega-3 w ilości min. **1,5 grama dziennie** powoduje spadek stężenia szczawianu wapnia w moczu, co znacząco zmniejsza ryzyko wytwarzania kamieni w nerkach²⁰. W jednym z najnowszych badań wykazano z kolei, że nawet 70% pacjentów z zespołem tzw. suchego oka jest w stanie odczuć znaczącą poprawę kondycji oczu dzięki regularnemu przyjmowaniu odpowiedniej dawki kwasów tłuszczowych EPA + DHA omega-3²¹.

Podsumowanie:

Na podstawie wszystkich przedstawionych powyżej faktów naukowych doskonale widać, że kwasy tłuszczowe EPA + DHA omega-3 to substancje budulcowe o ogromnym potencjale prozdrowotnym. Ich niezwykle szeroki i kompleksowy zakres działania wynika z naturalności tych związków oraz ich niezbędności w strukturach organizmu.

Organizm jest doskonały jednak potrzebuje odpowiednich substancji do prawidłowej budowy, które zapewnią mu homeostazę (równowagę). Dostarczanie kwasów EPA + DHA omega-3 zapewnia wytworzenie homeostazy m.in. w obrębie serca, mózgu i wielu innych narządów. Odpowiednie ilości ww. kwasów tłuszczowych zapewniają organizmowi optymalne funkcjonowanie. Żadne inne substancje (nawet leki) nie są w stanie ich zastąpić w drodze do zdrowia. Dlatego regularne dostarczanie do organizmu właściwej dawki tych cennych tłuszczów powinno stać się priorytetem każdej osoby, dla której własne zdrowie i życie jest najważniejsze.

LITERATURA:

1. Spożycie produktów spożywczych przez dorosłą populację Polski. Wyniki programu WOBASZ. E. Sygnowska, A. Waśkiewicz, J. Głuszek, M. Kwaśniewska, U. Biela, K. Kozakiewicz, T. Zdrojewski, S. Rywik *Kardiologia Polska* tom 63 Supl. 4 / 2005
2. Fatty acid composition of the plasma lipids Greenland Eskimos. Dyerberg J, Bang HO, Hjorne N. *Am J Clin Nutr* 1975; 28: 958-66.
3. Longevity and diet in Okinawa, Japan: the past, present and future. Miyagi S, Iwama N, Kawabata T, Hasegawa K. *Asia Pac J Public Health*. 2003;15 Suppl:S3-9
4. GISSI-Prevenzione Investigators. Dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-Prevenzione trial. Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto miocardico. *Lancet* 1999; 354: 447-55.
5. Intake of fish and n-3 fatty acids and risk of coronary heart disease among Japanese: the Japan Public Health Center-Based (JPHC) Study Cohort I. Iso H, Kobayashi M, Ishihara J, Sasaki S, Okada K, Kita Y, Kokubo Y, Tsugane S; JPHC Study Group. *Circulation*. 2006 Jan 17;113(2):195-202
6. Consumption of n-3 Fatty Acids and Fish Reduces Risk of Hepatocellular Carcinoma. Sawada N, Inoue M, Iwasaki M, Sasazuki S, Shimazu T, Yamaji T, Takachi R, Tanaka Y, Mizokami M, Tsugane S; Japan Public Health Center-Based Prospective Study Group. *GASTROENTEROLOGY* 2012;142:1468–1475
7. Delta 12-prostaglandin J3, an omega-3 fatty acid-derived metabolite, selectively ablates leukemia stem cells in mice. Hegde S, Kaushal N, Ravindra KC, Chiaro C, Hafer KT, Gandhi UH, Thompson JT, van den Heuvel JP, Kennett MJ, Hankey P, Paulson RF, Prabhu KS. *Blood*. 2011 Dec 22;118(26):6909-19.
8. n-3 fatty acids and serum lipoproteins: human studies. Harris WS. *Am J Clin Nutr*, 1997; 65 (5 suppl.): 1645S–1654S
9. Effect of n-3 fatty acids on the composition and binding properties of lipoproteins in hypertriglyceridemic patients. Hsu HC, Lee YT, Chen MF. *Am J Clin Nutr*. 2000 Jan;71(1):28-35.
10. Eicosapentaenoic acid (EPA) from highly concentrated n-3 fatty acid ethyl esters is incorporated into advanced athero-sclerotic plaques and higher plaque EPA is associated with decreased plaque inflammation and increased stability. Cawood AL, Ding R, Napper FL, Young RH, Williams JA, Ward MJ, Gudmundsen O, Vige R, Payne SP, Ye S, Shearman CP, Gallagher PJ, Grimble RF, Calder PC. *Atherosclerosis*. 2010 Sep;212(1):252-9.
11. Supplementation with fish oil increases first-line chemotherapy efficacy in patients with advanced nonsmall cell lung cancer. Murphy RA, Mourtzakis M, Chu QS, Baracos VE, Reiman T, Mazurak VC. *Cancer*. 2011 Aug 15;117(16):3774-80
12. Przeciwwzapalne „prowygaszeniowe” pochodne wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega 3 i omega 6. Nowak J. *Postepy Hig Med Dosw* 2010; 64 115-132.
13. Influence of dietary supplementation with long-chain n-3 or n-6 polyunsaturated fatty acids on blood inflammatory cell populations and functions and on plasma soluble adhesion molecules in healthy adults. Thies F, Miles EA, Nebe-von-Caron G, Powell JR, Hurst TL, Newsholme EA, Calder PC. *Lipids*. 2001 Nov;36(11):1183-93.

14. N-3 polyunsaturated fatty acids early supplementation improves ultrasound indices of endothelial function, but not through NO inhibitors in patients with acute myocardial infarction N-3 PUFA supplementation in acute myocardial infarction. Haberk M, Mizia-Stec K, Mizia M, Janowska J, Gieszczyk K, Chmiel A, Zahorska-Markiewicz B, Gąsior Z. Clin Nutr. 2011
15. Blood pressure response to fish oil supplementation: metaregression analysis of randomized trials. Geleijnse JM, Giltay EJ, Grobbee DE et al. J Hypertens, 2002; 20: 1493–1499.
16. Effects of n-3 PUFA on insulin resistance after an oral fat load. Giuseppe Derosa, Arrigo F.G. Cicero, Elena Fogari, Angela D'Angelo, Aldo Bonaventura, Pamela Maffioli, European Journal of Lipid Science and Technology 2011
17. Treatment of aspirin-resistant patients with omega-3 fatty acids versus aspirin dose escalation. Lev EI, Solodky A, Harel N, Mager A, Brosh D, Assali A, Roller M, Battler A, Kleiman NS, Kornowski R. J Am Coll Cardiol. 2010 Jan 12;55(2):114-21.
18. Effects of polyunsaturated omega-3 fatty acids on responsiveness to dual antiplatelet therapy in patients undergoing percutaneous coronary intervention: the OMEGA-PCI (OMEGA-3 fatty acids after pci to modify responsiveness to dual antiplatelet therapy) study. Gajos G, Rostoff P, Undas A, Piwowarska W. J Am Coll Cardiol. 2010 Apr 20;55(16):1671-8.
19. A randomized, double-blinded, placebo-controlled study of the effect of a combination of lemon verbena extract and fish oil omega-3 fatty acid on joint management. Caturla N, Funes L, Pérez-Fons L, Micol V. J Altern Complement Med. 2011 Nov;17(11):1051-63.
20. Effect of n-3 fatty acid supplementation on urinary risk factors for calcium oxalate stone formation. Siener R, Jansen B, Watzer B, Hesse A. J Urol. 2011 Feb;185(2):719-24.
21. Pilot, prospective, randomized, double-masked, placebo-controlled clinical trial of an omega-3 supplement for dry eye. Wojtowicz JC, Butovich I, Uchiyama E, Aronowicz J, Agee S, McCulley JP. Cornea. 2011 Mar;30(3):308-14
22. High physiological omega-3 Fatty Acid supplementation affects muscle Fatty Acid composition and glucose and insulin homeostasis in obese adolescents. Dangardt F, Chen Y, Gronowitz E, Dahlgren J, Friberg P, Strandvik B. J Nutr Metab. 2012;2012:395757.
23. Fish oil supplementation improves large arterial elasticity in overweight hypertensive patients. Wang S, Ma AQ, Song SW, Quan QH, Zhao XF, Zheng XH. Eur J Clin Nutr. 2008 Dec;62(12):1426-31.
24. Fish, shellfish, and long-chain n-3 fatty acid consumption and risk of incident type 2 diabetes in middle-aged Chinese men and women. Villegas R, Xiang YB, Elasy T, Li HL, Yang G, Cai H, Ye F, Gao YT, Shyr Y, Zheng W, Shu XO. Am J Clin Nutr. 2011 Aug;94(2):543-51.
25. Plasma omega-3 fatty acids and incident diabetes in older adults. Djoussé L, Biggs ML, Lemaitre RN, King IB, Song X, Ix JH, Mukamal KJ, Siscovick DS, Mozaffarian D. Am J Clin Nutr. 2011 Aug;94(2):527-33.
26. Dose-response effects of omega-3 fatty acids on triglycerides, inflammation, and endothelial function in healthy persons with moderate hypertriglyceridemia. Skulas-Ray AC, Kris-Etherton PM, Harris WS, Vanden Heuvel JP, Wagner PR, West SG. Am J Clin Nutr. 2011 Feb;93(2):243-52.

27. Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA). EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA), European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy
28. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Kunachowicz Hanna, Nadolna Irena, Przygoda Beata, Iwanow Krystyna. Wydawnictwo PZWL
29. Omega-3 fatty acids EPA and DHA: health benefits throughout life. Swanson D, Block R, Mousa SA. *Adv Nutr.* 2012 Jan;3(1):1-7.
30. Are we consuming enough long chain omega-3 polyunsaturated fatty acids for optimal health? Meyer BJ. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2011 Nov;85(5):275-80.
31. The role of adipose tissue in mediating the beneficial effects of dietary fish oil. Puglisi MJ, Hasty AH, Saraswathi V. *J Nutr Biochem.* 2011 Feb;22(2):101-8. Epub 2010 Dec 9.
32. Dose-dependent effects of omega-3-polyunsaturated fatty acids on systolic left ventricular function, endothelial function, and markers of inflammation in chronic heart failure of nonischemic origin: a double-blind, placebo-controlled, 3-arm study. Moertl D, Hammer A, Steiner S, Hutuleac R, Vonbank K, Berger R. *Am Heart J.* 2011 May;161(5):915.e1-9.
33. Randomized, double blind, placebo-controlled trial of fish-oil-based lipid emulsion infusion for treatment of critically ill patients with severe sepsis. Khor BS, Liaw SJ, Shih HC, Wang LS. *Asian J Surg.* 2011 Jan;34(1):1-10.