

Właściwości lecznicze tranu

The biological properties of fish oil

dr. n. farm. Anna Nowicka-Zuchowska, mgr Aleksander Zuchowski

PDF www.lekwpolsce.pl

Słowa kluczowe: tran, kwasy omega-3, witamina A, witamina D.

Streszczenie: Olej z ryb to jeden z najbardziej powszechnie stosowanych suplementów diety. Otrzymywany jest z tłustych ryb, takich jak dorsze, śledzie, tuńczyk, sardela i makrela. Zawarte w tranie kwasy tłuszczowe omega-3 są ważne dla zdrowia, zapobiegają wielu chorobom. Nieprzetworzony olej z ryb zawiera witaminy A i D oraz w niewielkich ilościach witaminę E. Kwasy omega-3 pochodzące z oleju z ryb mają lepsze właściwości zdrowotne niż te zawarte w niektórych źródłach roślinnych. Główne kwasy omega-3 w tranie to: kwas eikozapentaenowy (EPA) i kwas dokosaheksaenowy (DHA). Kwas omega-3 wyizolowany z roślin to kwas alfa-linolenowy (ALA). Stosowanie tranu może ograniczyć zagrożenia związane z chorobami serca oraz zmniejszyć objawy niektórych zaburzeń psychicznych. Mózg człowieka składa się z prawie 60% tłuszczu, a większość stanowią kwasy tłuszczowe omega-3. Dlatego są one niezbędne do prawidłowego funkcjonowania mózgu. Suplementacja tranu zmniejsza zawartość tłuszczu w wątrobie i niweluje objawy chorób wątroby. Wyższe spożycie omega-3 wiąże się z większą gęstością kości, co przeciwdziała chorobie kości.

Keywords: fish oil, omega-3 fatty acid, vitamin A, vitamin D.

Abstract: Fish oil is one of the most commonly consumed dietary supplements. It usually comes from oily fish such as cod, herring, tuna, anchovies and mackerel. It's rich in omega-3 fatty acids, which are very important for health, including helping protect against a number of diseases. Unprocessed fish oil contains some vitamin A and D and in small amount vitamin E. The types of omega-3s found in fish oil have greater health benefits than the omega-3s found in some plant sources. The main omega-3s in fish oil are eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA), while the omega-3 in plant sources is mainly alpha-linolenic acid (ALA). Fish oil supplementation can help reduce some of the risks associated with heart disease and can improve the symptoms of certain psychiatric disorders. Human brain is made up of nearly 60% fat, and much of this fat is omega-3 fatty acids. Therefore, omega-3s are essential for normal brain function. Fish oil supplementation may help reduce fat in the liver and symptoms of non-alcoholic fatty liver disease. A higher omega-3 intake is associated with higher bone density, which could help prevent bone disease.

Wprowadzenie

Lecznicze właściwości tranu znane są od tysiącleci. Dawniej pozyskiwany z wątroby wieloryba tran był wykorzystywany do garbowania skór, konserwowania desek podłogowych czy ścian domów oraz w lampach oliwnych do oświetlania ulic.

Najstarsza wzmianka o tranie w literaturze pochodzi z 1323 r. Pierwsze testy kliniczne dotyczące przyjmowania tranu prze-

prowadził dr Samuel Key, lekarz ze szpitala w Manchesterze. W 1773 r. opublikowano materiały o pozytywnym wpływie tranu z wątroby dorsza na osoby cierpiące na reumatyzm. Jednak wyniki tych badań nie zostały szerzej rozpowszechnione. Dopiero na początku XX w. lekarze stwierdzili, że tran z wątroby dorsza jest skutecznym środkiem w leczeniu krzywicy [1]. W 1920 r. poznano

składniki tranu, tj. wielonienasycone kwasy tłuszczowe oraz witaminy A i D.

Z uwagi na powszechny niedobór witamin A i D, duże zapotrzebowanie na tran z wątroby dorsza pojawiło się po II wojnie światowej. W latach 60. i 70. w ramach profilaktyki zdrowotnej tran był podawany dzieciom przedszkolnym w formie nieprzetworzonej. Wówczas nie znano wszystkich jego zalet, a właściwości lecznicze przypisywano dużej zawartości witamin A i D. W późniejszych latach tran przestał być popularny, ponieważ jego niesmaczna i nieprzyjemnie pachnąca postać została wyparta przez wprowadzone na rynek syntetyczne witaminy A i D. Wyniki badań duńskich naukowców Banga i Dyeberga z lat 70. XX w. wskazywały na kluczową rolę kwasów omega-3 w zapobieganiu wielu chorobom. Odkryto, że tran dzięki wysokiej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz witamin A i D wpływa na pracę mózgu i wzmacnia odporność organizmu.

Obecnie stosuje się tran jako suplement diety lub produkt leczniczy w postaci żelatynowych kapsułek, płynów czy smakowych żelków.

Tran to olej otrzymywany z wątroby dorsza atlantyckiego lub innych ryb z rodziny dorszowatych. Często tranem określa się również oleje z innych gatunków ryb, np. tran z wątroby rekina lub halibuta, jednak to określenie jest zastrzeżone tylko dla oleju pozyskanego z ryb z gatunku dorszowatych.

Tran zawiera kompozycję niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) z grupy omega-3 – kwas eikozapentaenowy (EPA) i dokozaheksaenowy (DHA), omega-6 oraz witamin A i D, niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu

[2]. W mniejszych ilościach występuje witamina E, która spowalnia procesy starzenia oraz zapobiega problemom z układem krążenia.

Właściwości i zastosowanie tranu

Wyodrębnione w latach 50. wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny omega-3 działają przeciwzapalnie i przeciwbakteryjnie, a także dostarczają organizmowi składników do produkcji hormonów przeciwzapalnych, usprawniających pracę układu immunologicznego [3]. Przeciwdziałają chorobie wieńcowej i innym schorzeniom kardiologicznym, zmniejszają stężenie trójglicerydów we krwi (nawet o 20-50%), obniżają krzepliwość krwi, zapobiegają tworzeniu się zakrzepów oraz zmniejszają ryzyko miażdżycy i choroby niedokrwiennej serca.

Tran jest niezastąpiony w okresie wyczerpanej pracy umysłowej i fizycznej, wzmacnia zęby oraz poprawia wzrok. Polepsza koncentrację, poprawia logiczne myślenie, zapamiętywanie oraz zmniejsza nadpobudliwość psychoruchową [4].

Zawarte w tranie nienasycone kwasy tłuszczowe, dzięki rozszerzaniu naczyń krwionośnych, regulują poziom cholesterolu, naturalnie obniżają ciśnienie krwi oraz pomagają w problemach z nadwagą. Regularne stosowanie tranu zapobiega chorobom związanym z naczyniami krwionośnymi i układem krążenia. Tran w znacznym stopniu zmniejsza ryzyko udaru mózgu, arytmii serca, a także łagodzi ból migrenowy i blokuje jego powstawanie.

Najnowsze badania udowodniły korzystny wpływ tranu na przemianę tłuszczów u osób chorujących na cukrzycę typu 2. Tran hamuje również uwalnianie hormonu ty-

reotropowego, zwiększa wchłanianie wapnia z jelit do krwi oraz mineralizację kości. W połączeniu z wapniem tran przyczynia się do zwiększania masy kostnej i przeciwdziałania osteoporozie [5].

Ponadto pobudza syntezę przeciwciał, reguluje gospodarkę hormonalną i lipidową organizmu oraz przyspiesza wzrost fibroblastów. Zawarte w oleju rybnym kwasy omega-3 zwiększają poziom adiponektyny we krwi. Jest to hormon wpływający na stężenie glukozy we krwi, a jego większy poziom we krwi przyczynia się do zmniejszenia ryzyka wystąpienia cukrzycy typu 2.

Tran wykazuje też działanie przeciwnowotworowe, co potwierdziły badania naukowe z Uniwersytetu w Kalifornii oraz z Waszyngtońskiego Centrum Genetyki, Żywności i Zdrowia. Wynika z nich, że tran może zmniejszać wielkość i liczbę guzów oraz ich skłonność do przerzutów, a zawarte w nim kwasy omega-3 zmniejszają ryzyko raka piersi, jajników i jelit [6].

W badaniach prowadzonych na Uniwersytecie w Cardiff potwierdzono, że tran łagodzi reumatyczne bóle stawów, spowalnia proces niszczenia chrząstki stawowej oraz pomaga chorym z reumatoidalnym zapaleniem stawów. Odkryto, że organizm wykorzystuje składniki oleju i obniża ilość enzymów, które są związane z bólem i uszkodzeniem chrząstki spowodowanej chorobą zwyrodnieniową stawów. Tran pobudza procesy regeneracji wszystkich tkanek, również chrzęstnej i nabłonkowej, i przeciwdziała artretyzmowi.

Może hamować rozwój niektórych chorób psychicznych, może być także skuteczny w zapobieganiu i leczeniu depresji, łagodnych psychoz czy choroby dwubiegu-

nowej [7]. Badania przeprowadzone w Austrii, Australii i Szwajcarii potwierdziły, że istotną rolę odgrywają kwasy omega-3, które odżywiają i poprawiają funkcjonowanie mózgu. U osób starszych tran zmniejsza ryzyko wystąpienia demencji i choroby Alzheimera.

Olej rybny łagodzi objawy astmy, wzmacnia odporność na alergie, a w połączeniu z witaminą B₁₂ łagodzi bóle miesiączkowe.

Tran korzystnie wpływa na kondycję skóry i włosów. Zawarte w nim kwasy omega-3 chronią skórę przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych. Ponadto odżywiają cebulki włosowe i spowalniają starzenie się komórek. Właściwości przeciwzapalne oleju rybnego pomagają w walce z trądzikiem. Jego suplementacja jest zalecana osobom cierpiącym na schorzenia skóry, jak łuszczyca, czerniak, czy nieczerniakowy rak skóry [8].

Duża zawartość witamin A i D w tranie ułatwia przyswajanie wapnia i jego utrwalenie w kościach. Witaminy te wpływają na włosy, paznokcie, poprawiają wygląd cery, chronią i nawilżają oczy.

Tran jest zalecany szczególnie dla dzieci i młodzieży w okresie intensywnego wzrostu (okres dojrzewania), osób w podeszłym wieku, chorych i będących w okresie rekonwalescencji, a także osób prowadzących stresujący tryb życia oraz nadużywających alkoholu i palących. Polecany jest też dorosłym w stanach ogólnego przemęczenia czy osłabienia oraz osobom uczącym się, od których wymagane jest skupienie i koncentracja.

Wskazaniem do suplementacji tranu jest: mała odporność na choroby, profilaktyka krzywicy, osteoporozy, trudno gojące się rany, choroby skóry, błon śluzowych, włosów i pa-

znokci, choroby zakaźne, nadczynność tarczycy. Zwiększone zapotrzebowanie na nienasycone kwasy tłuszczowe zawarte w tranie odznaczają kobiety po menopauzie (ze względu na działanie odżywcze na skórę i kości) oraz osoby podczas chemio- i radioterapii.

Sposób podawania

Tradycyjny tran można podawać dzieciom powyżej 4. r.ż. W aptekach są dostępne preparaty o owocowym smaku, które mogą być stosowane w małych dawkach u niemowląt od 6. tygodnia życia.

Przeciwwskazania

Tranu nie powinny stosować osoby, które chorują na hiperkalcemię i kamicę nerkową, osoby cierpiące na sarkoidozę oraz stosujące silne leki przeciwzakrzepowe (może bowiem wydłużać czas krwawienia). Ze względu na to, że tran zawiera witaminy A i D,

które rozpuszczają się w tłuszczach i mogą kumulować się w organizmie, nie należy przyjmować tranu ponad zalecaną dzienną normę, aby nie doszło do hiperwitaminozy i związanych z tym działań ubocznych.

Nie zaleca się spożywania tranu w okresie dużego nasłonecznienia, ponieważ może spowodować pojawienie się na skórze przebarwień, oraz podczas antybiotykoterapii, gdyż wspomaga bakterie czy wirusy, które wywołują chorobę.

Wybierając tran, należy zwrócić uwagę na stężenie kwasów EPA i DHA. Dobrym wyborem jest tran w kapsułkach, ponieważ w takiej postaci nie będzie się utleniał (tak jak tran w płynie). Poza tym tran w płynie należy przechowywać w lodówce i zużyć w ciągu 5-6 tygodni od otwarcia.

Właściwości składników tranu

Tabela 1.

Tabela 1. Sumaryczne zestawienie właściwości składników tranu

NNKT	Witamina A	Witamina D
Regenerują wszystkie tkanki i działają przeciwzapalnie	Poprawia stan włosów, skóry i paznokci	Wpływa na gospodarkę wapniowo-fosforanową i na prawidłową mineralizację kości i zębów; w starszym wieku zapobiega osteoporozie
Obniżają stężenie trójglicerydów we krwi, rozrzedzają krew i zapobiegają tworzeniu się zakrzepów	Chroni oczy przed kurzą ślepotą, pieczeniem i wysychaniem spojówek oraz owrzodzeniem rogówki	Reguluje procesy metaboliczne i gospodarkę hormonalną, m.in. wydzielanie insuliny
Regulują gospodarkę tłuszczową organizmu	Łagodzi trądzik i zmiany tłuszczycowe	
Zmniejszają ryzyko rozwoju miażdżycy i choroby niedokrwiennej serca	Wspomaga leczenie odleżyn, oparzeń i odmrożeń	
Łagodnie obniżają ciśnienie tętnicze krwi		
Łagodzą bóle reumatyczne		

Kwasy omega-3

Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT) są potrzebne w codziennej diecie, ponieważ organizm ludzki nie potrafi ich wytwarzać i należy je dostarczać z pożywieniem (tab. 2). Pełnią wiele ważnych funkcji w organizmie, odpowiadają za prawidłowe funkcjonowanie serca, poprawiają zdolność umysłową i wspomagają działanie systemu immunologicznego [9]. Nienasycone kwasy tłuszczowe dzieli się na:

- jednonienasycone (MUFA), do których należy kwas oleinowy (z grupy omega-9);
- wielonienasycone kwasy tłuszczowe (WNKT), zwane kwasami PUFA, do których należą kwasy omega-3 i omega-6.

Spośród kwasów nienasyconych to kwasy wielonienasycone odgrywają największą rolę w żywieniu człowieka. Kwasy wielonienasycone występują w formie „cis” lub „trans”. Większość z nich to korzystna po-

stać „cis”, jednak w produktach zwierzęcych (mięso czy mleko krowie lub owcze) przeważa forma „trans”, która podobnie jak tłuszcze nasycone podnosi poziom cholesterolu LDL we krwi [10].

Zalecenia żywieniowe wskazują na potrzebę zwiększania spożycia kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3 w stosunku do n-6. Według polskiej literatury proporcja ta powinna wynosić 1:5 (omega-3:omega-6). Średnio w tłuszczach pochodzenia zwierzęcego i roślinnego ten stosunek wynosi 1:40, a więc jest niekorzystny dla zdrowia, tymczasem w tranie stosunek ten jest optymalny [11].

Kwasy omega-3 hamują stan zapalny w organizmie i konkurują z kwasami omega-6, które ułatwiają produkcję hormonów prozapalnych (prostaglandyn), zmniejszając ich stężenie w tkankach oraz ograniczając ich reakcje z enzymami. Zbyt duża ilość kwasów tłuszczowych omega-6 utrudnia dostęp do organizmu kwasom omega-3.

Tabela 2. Najważniejsze funkcje kwasów omega-3

Ograniczają ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2 – ich niski poziom jest związany ze wzrostem oporności tkanek na insulinę	Zmniejszają krzepliwość krwi, zapobiegają powstawaniu zakrzepów, zawałów serca, wpływają na układ krążenia i ukrwienie mózgu
Wspomagają pracę serca i układ krążenia, redukują ciśnienie tętnicze krwi	Wspierają system odpornościowy
Wykazują działanie przeciwzapalne poprzez zwiększone wytwarzanie substancji przeciwzapalnych	Obniżają poziom cholesterolu LDL i podwyższają poziom cholesterolu HDL; chronią żyły i tętnice przed miażdżycą
Działają przeciwnowotworowo – sprzyjają redukcji powstawania nowotworów (raka jelita grubego, okrężnicy, piersi)	Przeciwdziałają depresji – wpływ kwasów EPA i DHA na przekazywanie sygnałów wewnątrzkomórkowych
Zapobiegają ślepoty, której przyczyną jest zwyrodnienie siatkówki	Mają pozytywny wpływ na skórę, włosy i paznokcie
Niezbędne dla prawidłowej pracy mózgu i centralnego układu nerwowego, podnoszą zdolność do uczenia się	Są prekursorami niektórych hormonów

Omega-3 to wielonienasycone długołańcuchowe kwasy tłuszczowe, w których wiązanie podwójne występuje przy trzecim od końca atomie węgla. Wśród nich wyróżnia się:

- **Kwas eikozapentaenowy EPA.** Jego źródłem są: ryby morskie (szprotki, tuńczyk, makrela, łosoś, sardynki, dorsz, śledź) oraz kawior i owoce morza. Kwas eikozapentaenowy EPA redukuje poziom trójglicerydów we krwi, a ponadto obniża krzepliwość krwi. Dodatkowo łagodzi stany zapalne, wpływa na nastrój, obniżając poziom agresji i ryzyko depresji. Kwas eikozapentaenowy jest prekursorem hormonów tkankowych.
- **Kwas dokozaheksaenowy DHA** (źródła podobnie jak EPA). Jest uznany za najcenniejszą postać kwasu omega-3. Or-

ganizm może go syntetyzować w niewielkiej ilości z EPA, zatem skuteczniejsze jest dostarczanie go z pokarmem. DHA jest składnikiem komórek mózgu, siatkówki oka, plemników i warunkuje ich właściwe funkcjonowanie. Ponadto suplementacja kwasu DHA u kobiet w ciąży i niemowląt gwarantuje prawidłowy rozwój centralnego układu nerwowego i narządu wzroku u noworodków i dzieci. DHA wpływa na układ nerwowy, dlatego jest zalecany osobom uczącym się, by przyswajając lepiej informacje oraz w prewencji choroby Alzheimera. Podobnie jak EPA hamuje stany zapalne i obniża poziom trójglicerydów we krwi, pomaga regulować rytm pracy serca i zapobiega nadciśnieniu.

Strażnik odporności dla całej rodziny!

**RODZINA
ZDROWIA**

ImmunoTran

Polecany
od 3.
roku życia



- ▶ Zawiera olej z wątroby dorsza będący źródłem: witamin D i A oraz kwasów tłuszczowych **omega-3: EPA i DHA**
- ▶ Witaminy D i A pomagają w prawidłowym funkcjonowaniu **układu odpornościowego**
- ▶ Witamina D pomaga w utrzymaniu **zdrowych zębów, kości i mięśni** oraz w prawidłowym wchłanianiu wapnia

Pełna informacja o produkcie na www.silesianpharma.pl

- *Kwas alfa-linolenowy ALA*. Jego źródłem są: siemę lniane i olej z siemienia lnianego, orzechy włoskie, olej rzepakowy i sojowy, zielone warzywa liściaste. Kwas ten jest prekursorem kwasów EPA i DHA. Jednak ich synteza z ALA zachodzi w niewielkim stopniu, dlatego korzystniej jest dostarczać je w diecie w gotowej postaci [12].

Kwasy omega-3 przeciwdziałają starzeniu się komórek. Są składnikiem błon komórkowych, biorą udział w syntezie prostaglandyn. Regulują pracę układu sercowo-naczyniowego, obniżają ciśnienie tętnicze [13]. Podnoszą poziom cholesterolu HDL i obniżają poziom cholesterolu LDL poprzez zwiększanie syntezy kwasów żółciowych z cholesterolu i jego wydalanie wraz z żółcią.

Nienasycone kwasy tłuszczowe przeciwdziałają zawałom serca, miażdżycy i udarom mózgu, a także procesom zapalnym w tętnicach, prowadzącym do ich stwardnienia. Ich obecność wpływa na kardiomiocyty – komórki mięśnia sercowego. Kwasy omega-3 rozrzedzają krew i uniemożliwiają adhezję krwinek do uszkodzonych ścian naczyń, przez co hamują powstawanie zakrzepów czy zatorów w śródbłonku [14]. U pacjentów po przebytym zawał serca, którzy suplementują kwasy omega-3, próg pobudliwości komórki sercowej na bodziec ulega podwyższeniu, co chroni przed zaburzeniami rytmu serca. U tych osób ryzyko nagłego zgonu sercowego z powodu zaburzeń rytmów komorowych jest niższe o 42%.

Kwasy omega-3 regulują pracę przewodu pokarmowego i wzmacniają układ odpornościowy, podnoszą i stymulują naturalną

odporność organizmu na różnego typu bakterie i wirusy. W czasie infekcji wzmacniają mechanizmy obronne ustroju, a po chorobie wspomagają regenerację organizmu. Nienasycone kwasy tłuszczowe wydzielane są przez gruczoły łojowe, co sprawia, że odczyn skóry staje się kwaśny i nieprzyjazny dla drobnoustrojów chorobotwórczych.

Zarówno EPA, jak i DHA zmniejszają prawdopodobieństwo rozwoju chorób nowotworowych, hamują rozwój guzów oraz namnażanie i rozprzestrzenianie się tkanki nowotworowej [15].

Kwasy tłuszczowe omega-3 wpływają na kształtowanie się i pracę mózgu od początku życia płodowego [16]. Poprawiają ukrwienie mózgu i usprawniają przepływ bodźców nerwowych między substancją szarą i białą. Tworzą podstawy mózgu, a DHA stanowi 60% tłuszczów niezbędnych do jego prawidłowego funkcjonowania. Badania wykazały, że dzieci, które spożywają odpowiednią ilość kwasów omega-3, lepiej się rozwijają, są sprawniejsze ruchowo i nie mają problemów z koncentracją.

Kwasy omega-3 stanowią bazę tłuszczową siatkówki oka. Ich niedobór w diecie matki grozi retinopatią wcześniaków, która może prowadzić do całkowitej utraty wzroku. Z kolei ich niedobór w starszym wieku prowadzi do zwyrodnienia plamki żółtej, które jest najczęstszą przyczyną utraty wzroku u dorosłych.

Kwasy omega-3 chronią przed zapaleniem stawów, łagodzą bóle oraz sztywność towarzyszące chorobom reumatycznym [17]. Ułatwiają wchłanianie wapnia i są stosowane w profilaktyce i leczeniu osteoporozy. Łagodzą stany zapalne stawów i kręgosłupa. Kwasy omega-3, w przeciwieństwie

do nasyconych tłuszczu, wykazują działanie przeciwzapalne i łagodzą objawy reumatoidalnego zapalenia stawów.

Ostatnie badania potwierdzają, że kwasy omega-3 zapobiegają alergiom oraz wspomagają ich leczenie. Ich odpowiednia ilość jest też istotna w procesach spermatogenezy – są niezbędne, by plemniki zachowały swoją ruchliwość.

Kwasy omega-3 wspomagają odchudzanie i pozwalają na skuteczną utratę zbędnych kilogramów. Dodatek EPA i DHA w diecie pozwala spalić dodatkowo 100-300 kcal z tkanki tłuszczowej [18].

Kwasy omega-3 i omega-6 nie odkładają się w komórkach tłuszczowych, wspomagają pracę mózgu i ułatwiają jego odpowiednie reagowanie na leptynę, hormon wytwarzany przez tkankę tłuszczową. Hormon ten reguluje poziom stężenia glukozy we krwi i zmniejsza apetyt. Poziom leptyny w organizmie jest proporcjonalny do ilości tkanki tłuszczowej, co powoduje brak reakcji mózgu na korzystne działanie leptyny i powoduje zaburzenia łaknienia. Wzbogacenie diety w nienasycone kwasy tłuszczowe reguluje ten proces, ułatwiając spalanie tkanki tłuszczowej.

Źródła kwasów omega-3

Głównym źródłem nienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 są oleje roślinne tłoczone na zimno: olej lniany, sojowy, z pestek dyni. Występują również w nasionach soi, siemienia lnianego, orzechach (pistacjowe, laskowe, migdały, ziemne, włoskie), awokado, pestkach dyni, nasionach konopi. Źródłem kwasów eikozapentaenowego oraz dokozaheksaenowego są algi, owoce morza i ryby morskie: łososie, makrele, śledzie,

prażki. Z kolei orzechy włoskie, olej rzepakowy, soja i len oraz oleje z tych produktów są szczególnie bogate w kwas alfa-linolenowy [19]. Jednak pod wpływem światła i powietrza w ciągu 12 godzin od wytłoczenia ulega on rozpadowi, dlatego w olejach roślinnych dostępnych w sprzedaży pozostaje już tylko jego śladowa ilość.

Wielonienasycone kwasy tłuszczowe są zdrowe tylko wtedy, kiedy są podawane w niskiej temperaturze (na zimno). Ich obróbka termiczna powoduje, że przekształcają się w formy szkodliwe dla zdrowia.

W aptekach dostępne są preparaty zawierające kwasy omega-3, przeznaczone dla osób, które chcą wzmocnić organizm (np. w czasie wzmożonych infekcji), oraz profilaktycznie i leczniczo dla pacjentów cierpiących na miażdżycę, reumatyzm, chorobę Alzheimera. Przeciwwskazaniem do spożywania dużej ilości kwasów omega-3 jest cukrzyca i hiperglikemia oraz niewydolność serca.

Zgodnie z międzynarodowymi normami kwasy z grupy omega-3 powinno się stosować w ilościach: kwas ALA – 2 g/dzień, kwasy DHA i EPA – 200 mg/dzień [20]. W celu zapewnienia właściwego przyswajania kwasów wielonienasyconych należy jednocześnie spożywać witaminę E.

Ze względu na szczególny wpływ nienasyconych kwasów omega-3 na rozwój płodowy dziecka i jego dobry stan zdrowia w dalszym życiu, polscy eksperci zalecają suplementację omega-3 kobietom w ciąży oraz dzieciom już od 6. tygodnia życia.

Skutki i objawy niedoboru

Niedobór kwasów tłuszczowych omega-3 zwiększa podatność na infekcje i nieko-

rzystnie wpływa na czynność wielu narządów: nerek, wątroby, serca. Powoduje także niedobór płytek krwi, zwiększa ryzyko nadciśnienia tętniczego i może przyczynić się do bezpłodności.

Ich niedobór objawia się osłabieniem, bezsennością, upośledzeniem procesów myślenia oraz pogorszeniem kondycji włosów i skóry (staje się cienka, łuszcząca, powstają przebarwienia).

Skutki i objawy nadmiaru

Nadmierne spożycie nienasyconych kwasów tłuszczowych zwiększa ryzyko cukrzycy oraz skazy krwotocznej. Ponadto zmniejsza odporność organizmu i spowalnia gojenie ran.

Witamina A

Witamina A należy do grupy witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i jest magazynowana w wątrobie. Jako pierwsza została odkryta w 1913 r., ale dopiero w 1932 r. stwierdzono, że beta-karoten, który znajduje się w roślinach, może być przekształcany w organizmie w witaminę A [21]. Znacznie wcześniej, przed odkryciem witaminy A, skutki jej niedoboru – kurzą ślepotę leczyli starożytni Egipcjanie, Grecy oraz Rzymianie. Terapia polegała na spożywaniu surowej lub gotowanej wątroby pochodzenia zwierzęcego.

Witamina A występuje w dwóch formach [22,23]:

- retinolu (retinalu) – biologicznie czynna witamina, która znajduje się w produktach pochodzenia zwierzęcego: tranie, maśle, mleku, śmietanie, wątrobie i rybach (np. karp, łosoś, sardynki);
- karotenu – prowitamina A; jest to mieszanina trzech izomerów: alfa-, beta- i gamma- karotenów.

Aby organizm przyswoił witaminę A, niezbędna jest niewielka ilość tłuszczów. Organizm czerpie ją z tłuszczów zwierzęcych, a częściowo syntetyzuje w jelitach z beta-karotenu i innych karotenoidów, które są obecne w warzywach i owocach. Ponieważ w strukturze witaminy A znajdują się wiązania podwójne, jest ona wrażliwa na działanie czynników atmosferycznych. Pod wpływem promieniowania ultrafioletowego lub działania powietrza utlenia się i stopniowo traci swoją aktywność biologiczną. Wolna witamina A jest trwałą w roztworach olejowych, jednak zazwyczaj roztwory te są stabilizowane dodatkiem antyoksydantów.

Witamina A jest kluczowym składnikiem wielu procesów, które zachodzą w organizmie. Uczestniczy w metabolizmie hormonów steroidowych oraz buduje naturalną odporność organizmu na ból gardła, przeziębienie, grypę czy zapalenie oskrzeli [24]. Powoduje napływ komórek układu immunologicznego do dróg oddechowych i przewodu pokarmowego. Leczy opryszczkę wargową oraz półpasiec (wirusy *Herpes*), brodawki skórne (wirus brodawczaka) i zakażenia oczu czy drożdżycę pochwy [25].

Bierze udział w syntezie białek i w przemianach lipidów, regeneruje komórki oraz uczestniczy w prawidłowym przebiegu procesów wzrostowych [26]. Ma potencjalne działanie przeciwnowotworowe, zmniejsza śmiertelność chorych na białaczkę. Pełni rolę w prewencji i spowolnieniu progresji nowotworów jelita grubego, prostaty, piersi i płuc oraz zmniejsza działania niepożądane chemioterapii u pacjentów z oddziałów onkologicznych.

Witamina A wchodzi w skład rodopsyny – barwnika znajdującego się w pręcikach

siatkówki oka i bierze udział w procesie widzenia. Wzmacnia funkcję ochronną naskórka, przyspiesza jego odnowę i zmniejsza utratę wody ze skóry [27]. Likwiduje drobne zmarszczki i przebarwienia, rozjaśnia plamy i odświeża koloryt cery. Stymuluje odnowę komórkową, odmładzając i uelastyczniając skórę, nasila wytwarzanie kolagenu i elastyny. Witamina A powoduje, że skóra jest jędrna, elastyczna oraz nawilżona. Wykazano, że witamina A ma działanie złuszczące i wspomaga leczenie trądziku. Ponadto ochrania skórę przed promieniowaniem UV. Witamina A wpływa na tworzenie się nowych naczyń krwionośnych, co jest istotne dla starzejącej się czy źle ukrwionej skóry [28]. Wspomaga rozwój kości i zębów, jest niezbędna do prawidłowego tworzenia szkliwa nazębnego.

Skutki niedoboru witaminy A

Niedobór witaminy A w organizmie może wynikać z zaburzenia wchłaniania witaminy A, źle zbilansowanej lub zbyt ubogiej die-

ty związanej z niedoborami białka lub tłuszczów, picia alkoholu, palenia tytoniu (tab. 3).

Charakterystycznym objawem niedoboru witaminy A jest ślepotą zmierzchowa (kurza ślepotą), którą wywołuje niedobór rodopsyny. U osób starszych częstym objawem niedoboru witaminy A jest dzwonięcie w uszach. Z kolei u kobiet mogą występować zaburzenia miesiączkowania i płodności związane z niedoborem tej witaminy.

Skutki nadmiaru witaminy A

Hiperwitaminoza jest następstwem podawania niemowlętom oraz małym dzieciom dużych dawek witaminy A. Jej głównymi objawami są: bóle stawów, wypadanie włosów, pęknięcie warg, swędzenie i owrzodzenie skóry, pobudliwość nerwowa oraz bolesne obrzmienie kości długich (tab. 3).

Dawkowanie witaminy A

Preparaty zawierające witaminę A zaleca się osobom z chorobami układu pokarmowego, w czasie długotrwałego stresu i infekcji oraz

Tabela 3. Stany hipo- i hiperwitaminozy A

Niedobór witaminy A	Nadmiar witaminy A
kruche i łamliwe paznokcie	zmiana zabarwienia skóry
szorstka, spierzchnięta skóra	powiększenie wątroby i śledziony oraz zaburzenia ich funkcji
wysypki skórne, trądzik	krwawienie z dziąseł
zmniejszony apetyt	suchość i świąd skóry
poczucie zmęczenia	bóle głowy i ogólne poczucie zmęczenia
zaburzenia widzenia	wypadanie włosów
zahamowanie wzrostu	nadpobudliwość i drażliwość
wysychanie rogówki i spojówki oka	zaburzenia żołądkowo-jelitowe
zwiększona podatność na infekcje bakteryjne i wirusowe	nudności, wymioty
biegunki	bóle stawów i mięśni
wypadające i zniszczone włosy	mniejsza zawartość wapnia w kościach
	wady wrodzone u dzieci matek, które w czasie ciąży doświadczyły hiperwitaminozy

Tabela 4. Źródła prowitaminy i witaminy A

Źródła witaminy A	Źródła prowitaminy A
pełne mleko	czerwone i pomarańczowe warzywa i owoce: marchew, dynia, pomidory, morele
masło i produkty mleczarskie	zielone warzywa: sałata, zielony groszek, koper, pietruszka, szpinak
wątroba	pokrzywa
tłuste ryby i tran	boćwina
	owoce dzikiej róży
	czarny bez
	śliwki
	spirulina

przy stosowaniu diety ubogiej w tłuszcz. Należy je przyjmować razem z pożywieniem, ponieważ tłuszcz ułatwia wchłanianie tej witaminy. Z kolei witamina E oraz cynk ułatwiają wykorzystanie przez organizm witaminy A, która poprawia wchłanianie żelaza zawartego w pokarmie [29].

Witamina D

Dziesięć lat po odkryciu witaminy A, z tranu została wyodrębniona witamina D. Wszystkie związki, które stanowią grupę witamin D, są sterolami występującymi w przyrodzie, głównie w organizmach zwierzęcych, rozpuszczalnymi w tłuszczach. Witamina D jest wrażliwa na światło i utlenia się, zwłaszcza w temperaturze powyżej 100°C.

Grupę witamin D stanowią:

- kalcyferol – witamina D1;
- ergokalcyferol – witamina D2, która występuje w produktach roślinnych;
- cholekalcyferol – witamina D3, występuje w oleju rybim.

Witamina D dostarczana jest z pożywieniem albo powstaje w skórze, pod wpływem

promieni UV światła słonecznego z prekursorów [30]. Do czynników hamujących produkcję witamin D w organizmie należą: pigmentacja skóry (im karnacja ciemniejsza, tym mniej powstaje witaminy D) oraz zanieczyszczenia powietrza (smog, mgła, dym obniżają wytwarzanie witaminy D, ponieważ zmniejszone jest promieniowanie UV). Z wiekiem pogarsza się także zdolność do produkowania tej witaminy.

Witamina D odpowiada za prawidłowy rozwój i mineralizację kości oraz regulację gospodarki wapniowo-fosforowej organizmu. Jest niezbędna jest w procesach kostnienia, ułatwia przemianę fosforu organicznego na nieorganiczny. Pobudza komórki jeliłta cienkiego, które przyswajają wapń i fosfor, zwiększa wchłanianie tych pierwiastków z przewodu pokarmowego oraz zapobiega ich nadmiernemu wydalaniu z moczem [31]. Dodatkowo wyrównuje nieprawidłowy stosunek wapnia do fosforu i utrzymuje ich stałe stężenie we krwi. Przy zbyt niskim poziomie witaminy D, wapń zawarty w pożywieniu nie jest całkowicie wchłaniany, co prowadzi do upośledzenia mineralizacji kości.

Witamina D wspomaga profilaktykę chorób nowotworowych (rak okrężnicy, piersi czy prostaty). Reguluje produkcję i wydzielanie insuliny oraz pomaga w utrzymaniu zdrowego systemu nerwowego i układu mięśniowego. Wspomaga także system odpornościowy i zapobiega stanom zapalnym skóry.

Skutki niedoboru witaminy D

Z powodu niedoboru witaminy D zmniejszona jest resorpcja wapnia i fosforanów z przewodu pokarmowego, co prowadzi do hipokalcemii i hipofosfatemii. Niedostateczna ilość tej witaminy powoduje zmniejszenie się masy i gęstości kości, co prowadzi do rozwoju krzywicy u małych dzieci, a u dorosłych do osteoporozy i osteomalacji, wywołuje też bóle w okolicy lędźwiowej.

U osób starszych jej brak może powodować utratę słuchu. Poza tym zmniejsza się siła mięśni i pojawiają się bolesne skurcze oraz problemy z chodzeniem. Ponadto niedobór witaminy D zwiększa ryzyko chorób układu krążenia (nadciśnienia tętniczego), cukrzycy, otyłości, chorób autoimmunologicznych (stwardnienie rozsiane, reumatoidalne zapalenie stawów, toczeń) oraz nowotworów (piersi, prostaty, jelita grubego).

Niedobór witaminy D przyspiesza proces starzenia, a w czasie życia płodowego może

doprowadzić do zaburzenia rozwoju mózgu dziecka, przez co zwiększa ryzyko wystąpienia schizofrenii czy autyzmu.

Skutki nadmiaru witaminy D

Zbyt duże dawki witaminy D mogą podwyższyć poziom wapnia i fosforu, a pośrednio prowadzą do intensywnego wapnienia zębów i kości oraz tworzenia się kamieni wapniowych w ścianach naczyń krwionośnych, w sercu i nerkach. Zwiększa się też zapadalność na kamicę pęcherzyka żółciowego. Przyjmowanie zbyt dużych dawek witaminy D przez dłuższy czas prowadzi do zatrucia, złego samopoczucia, swędzenia skóry, intensywnego pragnienia i biegunek. Przedawkowanie witaminy D jest niebezpieczne dla płodu; może powodować jego deformacje oraz choroby kości u noworodka.

Zapotrzebowanie

Nie ma ustalonego zapotrzebowania na witaminę D. Jest ona niezbędna przez całe życie. Osoby, które przebywają często na słońcu, nie muszą przyjmować tej witaminy z pożywieniem. Jednak osoby unikające ekspozycji na słońce lub osoby starsze, u których wraz z wiekiem zmniejsza się zdolność organizmu do jej wytwarzania, powinny przyjmować większe dawki tej witaminy.

Tabela 5. Niedobór i nadmiar witaminy D

Niedobór witaminy D	Nadmiar witaminy D
bóle kostno-mięśniowe	utrata apetytu
choroby przyzębia	nudności, wymioty, biegunka
utrata apetytu	zwiększone uczucie pragnienia
biegunka	osłabienie
bezsennaść	wzmoczone oddawanie moczu
zaburzenia widzenia	pocenie się
niesmak i pieczenie w jamie ustnej i gardle	świąd skóry
	ból głowy i oczu

Źródła witaminy D

Ok. 90% witaminy D może być wytwarzane z cholesterolu w skórze, gdy jest ona ekspozycja na promienie słoneczne. Promieniowanie ultrafioletowe B (UVB) dostarcza energię potrzebną do wystąpienia tej reakcji. Egzogenna witamina D jest dostarczana wraz z pożywieniem [32]. Witamina D jest przechowywana w organizmie nawet przez kilka tygodni.

Tabela 6. Źródła witaminy D

Produkty	
tran	tuńczyk
świeży węgorz	pszczoł
łosoś	mieczoł
śledź w oleju	kakao
marynowany śledź	żółtko jaja
sardynki	żółty ser
makrela	mleko

Podsumowanie

Tran wspomaga układ krążenia, obniża poziom cholesterolu, działa przeciwnowotworowo, zapobiega osteoporozie, łagodzi objawy astmy i chorób skóry, a także poprawia pamięć i koncentrację. Jako naturalne źródło witamin A i D zapobiega kurzej ślepoty, stanom zapalnym spojówek i rogówki oka oraz suchości skóry i błon śluzowych. Wyniki badań klinicznych wskazują, że kwasy omega-3 stanowią materiał niezbędny do prawidłowej pracy komórek, tkanek i narządów. Ich suplementacja wspiera profilaktykę i leczenie schorzeń związanych z układem immunologicznym, stanami zapalnymi, chorobami układu sercowo-naczyniowego czy zaburzeniami układu nerwowego.

Kwasy omega-3 wpływają na gospodarkę lipidową, działają przeciwzapalnie, przeciwzakrzepowo i wspomagają funkcjonowanie narządu wzroku. Dzięki wielokierunkowemu działaniu na organizm człowieka odgrywają ważną rolę w leczeniu reumatoidalnego zapalenia stawów oraz chorób zwyrodnieniowych tkanki łącznej. Zapobiegają zmianom degeneracyjnym w śluzówce jelita grubego, leczą chorobę Leśniowskiego-Crohna [33] i są stosowane w profilaktyce przeciwnowotworowej. (C) (P)

Piśmiennictwo:

- Guy RA. The History of Cod Liver Oil As a Remedy. *Am J Dis Child* 1923; 26: 112-6
- Mastejohn C. The Cod Liver Oil Debate Science Validates the Benefits of Our Number One Superfood. *Wise Traditions in food, farming and the healing arts* 2009; 1 (10): 18-25
- Nordqvist J: Cod Liver Oil: Health Benefits, Uses and Risks, *Medical News Today*, 19.06.2015
- CHUNG, Wan-Ling; CHEN, Jen-Jui; SU, Hui-Min. Fish oil supplementation of control and (n-3) fatty acid-deficient male rats enhances reference and working memory performance and increases brain regional docosahexaenoic acid levels. *The Journal of nutrition*, 2008, 138.6: 1165-1171.
- Gruenwald J, Graubaum HJ, Harde: Effect of cod liver oil on symptoms of rheumatoid arthritis. *A. Adv Ther.* 2002 Mar-Apr;19(2):101-7.
- Skeie G, Braaten T, Hjartaker A, Brustad M, Lund E. Cod liver oil, other dietary supplement and survival among cancer patients with solid tumours. *Int J Cancer.* 2009 Sep 1;125(5):1155-60.
- GRENYER, Brin FS, et al. Fish oil supplementation in the treatment of major depression: a randomised double-blind placebo-controlled trial. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 2007, 31.7: 1393-1396.
- MAURICE, P. D. L., et al. The effects of dietary supplementation with fish oil in patients with psoriasis. *British Journal of Dermatology*, 1987, 117.5: 599-606.
- Marciniak-Łukasik K. Rola i znaczenia kwasów tłuszczowych omega-3. *Żywność, nauka, technologia, jakość* 2011; 6 (79): 24-35.
- Rafalski H.: Izomery pozycyjne cis i trans nienasyconych kwasów tłuszczowych w żywieniu człowieka. *Zbiór prac III Sympozjum n.t. „Olej z nasion wiesiołka i inne oleje zawierające kwasy n-6 lub n-3 w profilaktyce i terapii.* Sulejów 1998, 31
- SIMOPOULOS, Artemis P. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine & pharmacotherapy*, 2002, 56.8: 365-379.
- Mayes P.: Metabolizm nienasyconych kwasów tłuszczowych i eikozanoidów. *Biochemia Harpera, PZWL, Warszawa* 1998.
- KRIS-ETHERTON, Penny M., et al. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *circulation*, 2002, 106.21: 2747-2757.
- Heyden S.: Polyunsaturated and monounsaturated fatty

- acids in the diet to prevent coronary heart disease via cholesterol reduction. *Ann. Nutr. Metab.* 1994, 38, 117.
15. HOOPER, Lee, et al. Risks and benefits of omega 3 fats for mortality, cardiovascular disease, and cancer: systematic review. *Bmj*, 2006, 332.7544: 752-760.
 16. Carlson S.E. i wsp.: Growth and development of premature infants in relation to n-3 and n-6 fatty acid status. *World Rev. Nutr. Diet.* 1994, 75, 63.
 17. Anuszczyńska E.L., Mazurek A.P.: Perspektywy stosowania wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 (EPA i DHA) we wspomaganiu gościca stawowego. *Terapia i Leki* 1996, 2-3, 49.
 18. RUZICKOVA, Jana, et al. Omega-3 PUFA of marine origin limit diet-induced obesity in mice by reducing cellularity of adipose tissue. *Lipids*, 2004, 39.12: 1177-1185.
 19. NETTLETON, J. A. Omega-3 fatty acids: comparison of plant and seafood sources in human nutrition. *Journal of the American Dietetic Association*, 1991, 91.3: 331-337.
 20. SIMOPOULOS, Artemis P.; LEAF, Alexander; SALEM JR, Norman. Essentiality of and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *Annals of nutrition and Metabolism*, 1999, 43.2: 127-130.
 21. WOLF, George. A history of vitamin A and retinoids. *The FASEB Journal*, 1996, 10.9: 1102-1107.
 22. Ross AC. Vitamin A and retinoids. In: Shils M, Olson JA, Shike M, Ross AC. ed. *Modern Nutrition in Health and Disease*. 9th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 1999:305-327.
 23. Solomons NW. Vitamin A and carotenoids. In: Bowman BA, Russell RM, eds. *Present Knowledge in Nutrition*. 8th ed. Washington, D.C.: ILSI Press; 2001:127-145.
 24. Semba RD. The role of vitamin A and related retinoids in immune function. *Nutr Rev.* 1998;56(1 Pt 2):S38-48.
 25. Semba RD. Impact of vitamin A on immunity and infection in developing countries. In: Bendich A, Decklebaum RJ, eds. *Preventive Nutrition: The Comprehensive Guide for Health Professionals*. 2nd ed. Totowa: Humana Press Inc; 2001:329-346.
 26. SZTERK, A.; LEWICKI, P. P. Karotenoidy i ich funkcje biologiczne. *Przemysł Spożywczy*, 2007, 61.7: 32-34.
 27. Bojarowicz H, Płowicz A. Wpływ witaminy A na kondycję skóry. *Probl Hig Epidemiol* 2010, 91(3): 352-356
 28. PAWLACZYK, Mariola; KORZENIOWSKA, Katarzyna. Witamina A w kosmetologii i leczeniu dermatologicznym. *Witamina A in cosmetology and dermatological therapy*.
 29. Lynch SR. Interaction of iron with other nutrients. *Nutr Rev.* 1997;55(4):102-110
 30. LORENC, ROMAN; ŁUKASZKIEWICZ, JACEK. SYNTEZA WITAMINY D W SKÓRZE. *Postępy higieny i medycyny doświadczalnej*, 1985, 39: 85.
 31. SAJKOWSKA, Joanna J.; PARADOWSKA, Katarzyna. Wielokierunkowe działanie witaminy D. *Biul. Wydz. Farm. WUM*, 2014, 1: 1-6.
 32. POROJNICU, Alina Carmen, et al. Sun beds and cod liver oil as vitamin D sources. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 2008, 91.2: 125-131.
 33. Beluzzi A., Brignola C. i wsp.: Effect of an enteric-coated fish oil preparation on relapses in Crohn's disease. *N. Engl. J. Med.* 1996, 334, 1557.

Oddano do publikacji: 28.08.2017 Copyright© Medyk Sp. z o.o.

dr n. farm. Anna Nowicka-Zuchowska
nowicka.farmacja@gmail.com
mgr Aleksander Zuchowski
aleksander.zuchowski@gmail.com