

JADWIGA HAMUŁKA, DOROTA NOGAL

## OCENA ORAZ CHARAKTERYSTYKA SUPLEMENTÓW DIETY ZAWIERAJĄCYCH LUTEINĘ I ZEAKSANTYNĘ OBECNYCH NA POLSKIM RYNKU FARMACEUTYCZNYM

### THE ASSESSMENT AND CHARACTERISTIC OF DIETARY SUPPLEMENTS WITH LUTEIN AND ZEAXANTHIN ON THE POLISH PHARMACEUTICAL MARKET

Zakład Oceny Żywienia Katedra Żywienia Człowieka  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159c  
e-mail: [jadwiga\\_hamulka@sggw.pl](mailto:jadwiga_hamulka@sggw.pl)  
Kierownik: prof. dr hab. A. Gronowska-Senger

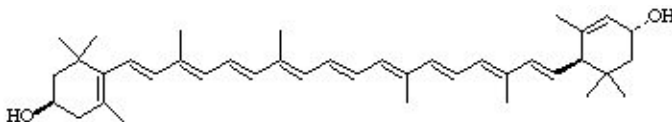
*W pracy dokonano oceny suplementów diety zawierających luteinę i zeaksantynę, dostępnych na polskim rynku. Stwierdzono obecność ok. 50 takich suplementów, w tym 12 zawierających także zeaksantynę. Oceniane preparaty charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością luteiny od 0,25 do 20,0 mg w 1 tabletkę/kapsułce oraz zeaksantyny od 0,02 do 0,50 mg/dawce, formą występowania, ceną oraz zróżnicowanym kosztem proponowanej przez producenta kuracji. Główną przyczyną zakupu tych preparatów było zalecenie lekarza.*

**Słowa kluczowe:** luteina, zeaksantyna, suplementy diety

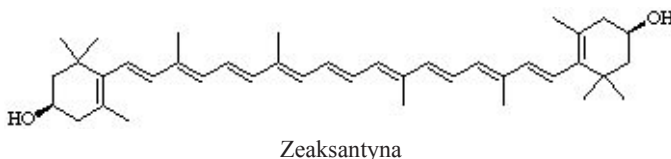
**Key words:** lutein, zeaxanthin, dietary supplements

#### WSTĘP

Luteina (3,3'-dihydroksy- $\beta,\epsilon$ -karoten) i zeaksantyna (3,3'-dihydroksy- $\beta,\beta$ -karoten) to nienasycone węglowodory polienowe, zbudowane z ośmiu reszt izoprenowych, tworzących łańcuchy węglowe o 40 atomach węgla. Różnią się między sobą położeniem podwójnego wiązania w pierścieniu  $\beta$ -jononu. Należą do ksantofili, hydroksylowych pochodnych karotenów [3, 12, 21].



Luteina



Ryc. 1. Wzory strukturalne luteiny i zeaksantyny [1, 12, 14]  
Structures of lutein and zeaxanthin [1,12, 14]

Biologiczne znaczenie luteiny i zeaksantyny polega z jednej strony na nadawaniu zabarwienia wielu roślinom (owoce, warzywa, kwiaty), z drugiej zaś w organizmie ludzkim pełnią one dwie ważne funkcje, są antyoksydantami oraz będąc podstawowymi barwnikami występującymi w soczewce oraz w centralnej części siatkówki, zwanej plamką żółtą (macular pigment) odpowiadającej za widzenie centralne oraz najwyższą ostrość wzroku, stanowią filtr pochłaniający szkodliwe dla oka promieniowanie UVA i UVB [10, 14]. Jako jedne z silniejszych przeciwutleniaczy, naturalnie występujących w żywności, luteina i zeaksantyna wykazują ochronny wpływ na organizm człowieka, chroniąc go przed zmianami nowotworowymi, chorobami układu krążenia, a przede wszystkim chorobami oczu związanymi z degeneracją plamki żółtej oraz zmianami wolnorodnikowymi zachodzącymi w siatkówce oka, prowadzącymi do zwyrodnienia plamki żółtej, zwyrodnienia barwnikowego siatkówki oraz zaćmy [1, 5, 9, 15, 17, 21]. Ze względu na fakt, iż organizmy ludzi i zwierząt nie mają zdolności syntetyzowania tych karotenoidów, ale wyposażone są w mechanizmy, które mogą je modyfikować i gromadzić, muszą być one dostarczane wraz z pożywieniem [4, 12].

Przeiętna dieta, z powodu błędów żywieniowych, często nie dostarcza odpowiednich ilości tych związków do zapewnienia profilaktyki chorób degeneracyjnych oraz ochrony organizmu przed działaniem wolnych rodników. Wzrost występowania chorób jest więc powodem do poszukiwania nowych rozwiązań dietetycznych. Jednym z nich jest stosowanie suplementów diety. Na całym świecie dynamicznie rozwija się rynek suplementów diety [3, 13]. W Polsce do 2002 roku nie zarejestrowano żadnego preparatu, który zawierał luteinę, bądź zeaksantynę [2]. Obecnie karotenoidy te występują w szeregu nowych suplementach diety, sukcesywnie pojawiających się na rynku farmaceutycznym, również w Polsce. Zazwyczaj stężenie luteiny w dostępnych preparatach waha się w granicach od 0,25 do 6 mg, ale coraz częściej pojawiają się preparaty zawierające 20 mg, a nawet 30 mg ww. związku w 1 dawce [3, 12, 20]. Zwiększająca się popularność i zastosowanie luteiny oraz zeaksantyny w suplementach diety, wymaga zwrócenia uwagi na przyjmowane dawki tych związków, stąd też, celem niniejszej pracy była ocena jakości żywieniowej oraz oszacowanie wielkości i rodzaju rynku suplementów diety zawierających ww. ksantofile.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły obecne na polskim rynku farmaceutycznym suplementy diety zawierające luteinę i zeaksantynę. Ocenie poddano preparaty dostępne w 8 aptekach i 4 sklepach zielar-

sko-medycznych na terenie Warszawy i okolic, oraz wysyłkowych aptekach internetowych, w latach 2006-2007. Apteki, z których zbierano dane zlokalizowane były w centralnych miejscach 4 dzielnic Warszawy (Centrum, Mokotowa, Ochoty i Ursynowa) oraz w Piaseczynie i Otwocku.<sup>1</sup>

Dane dotyczące zawartości luteiny i zeaksantyny w poszczególnych preparatach oszacowano na podstawie informacji podanych na opakowaniach produktów, ulotkach dołączonych do preparatów, ulotkach reklamowych firm oraz danych na ten temat zamieszczonych na stronach internetowych. Suplementy diety porównano między sobą w zakresie zawartości luteiny i zeaksantyny, ceny, kosztu kuracji proponowanej przez producenta oraz ceny 1 mg ww. związków. Ponadto dokonano analizy preparatów pod względem: postaci farmaceutycznej (kapsułki, tabletki, tabletki musujące i do ssania oraz drażetki), ilości składników występujących w preparacie, wskazań stosowania, pory przyjmowania preparatów oraz przeznaczenia dla określonych grup ludności.

Dodatkowo przeprowadzono wywiad z pracownikami oraz klientami aptek i sklepów zielarsko-medycznych biorących udział w badaniu, na temat znajomości suplementów z luteiną i/lub zeaksantyną, sprzedaży tych preparatów, zainteresowania nimi potencjalnych nabywców oraz przyczyn ich zakupu (porady lekarzy, reklama itp.).

## WYNIKI I DYSKUSJA WYNIKÓW

Na rynku farmaceutycznym w okresie do lipca 2007 roku stwierdzono obecność około 50 suplementów diety zawierających luteinę, w tym 12 zawierających również zeaksantynę. Analizie poddano jedynie 45 preparatów zawierających luteinę oraz 11 zawierających zeaksantynę. Kilka z nich pominięto ze względu na niekompletność danych zawartych w ulotkach informacyjnych lub na opakowaniach np. brak informacji o zawartości ww. związków. W badanym okresie nie stwierdzono obecności na polskim rynku suplementów diety zawierających w swoim składzie wyłącznie zeaksantynę.

Ogólna zawartość oraz wzajemne proporcje luteiny i zeaksantyny znacznie różnicowały badane preparaty między sobą. Zawartość luteiny w 1 dawce (kapsułka/tabletka/drażetka) proponowanej przez producenta wahała się w szerokim zakresie od 0,25 do 20 mg. Najniższe zawartości luteiny, poniżej 1 mg zaobserwowano w 11 preparatach, co stanowiło ok. 24% ogółu (tab. I). Były to głównie kompleksy witaminowo-mineralne, których celem było uzupełnianie diety w składniki bioaktywne, a luteina była w nich traktowana jako dodatkowy komponent. Od 1 do 2 mg luteiny w 1 dawce dostarczało 8 preparatów (17,8%). Najszerszą ofertę stanowiły suplementy dostarczające luteinę w ilościach od 2 do 6 mg/dzień, co stanowiło ok. 54% wszystkich preparatów, przy czym dawka 6 mg powtarzała się w 16 preparatach (35,5%). Suplementy jedno- i dwuskładnikowe na ogół dostarczały 6 mg luteiny w dziennej dawce. Najwyższy poziom luteiny odnotowano w 2 preparatach tj. Maxivision oraz Luteina bio-complex, odpowiednio 10 i 20 mg w 1 kapsułce, przy czym były to preparaty szczególnie polecane w celu ochrony wzroku przed szkodliwym działaniem wolnych rodników oraz promieniowaniem słonecznym. Biorąc pod uwagę dzienną dawkę luteiny należy także uwzględnić preparat Radox, który przyjmowany zgodnie z zaleceniami producenta tj. 3 razy dziennie po 1 kapsułce, również dostarcza 10 mg ww. związku na dobę.

Zawartość zeaksantyny w analizowanych preparatach kształtowała się na znacznie niższym poziomie, tj. poniżej 1 mg (tab. I). Najniższą zawartość tego karotenoidu stwierdzono

1 Autorzy pracy składają serdeczne podziękowania kierownikom i pracownikom aptek biorącym udział w badaniu

w suplementie przeznaczonym dla kobiet Opti-Women Multiwitamin (0,02 mg/dzień), natomiast najwyższą (0,5 mg/dzień) w dwóch preparatach: Ocuvit Lutein i Vitrum Vision.

Tabela I. Charakterystyka preparatów zawierających luteinę i/lub zeaksantynę  
The characteristics of dietary supplements with lutein and/or zeaxanthin

| Wyróżnik   | Liczba preparatów zawierających luteinę<br>n=45 (%) | Liczba preparatów zawierających zeaksantynę<br>n=11 (%) |
|--|---|---|
| Ilość mg luteiny/zeaksantyny w 1 dawce preparatu:              |   |   |
| < 1 mg   | 11 (24,4%)  | 11 (100%)   |
| 1-2 mg   | 8 (17,8%)   | -   |
| 2-6 mg   | 24 (53,5%)  | -   |
| > 6 mg   | 2 (4,4%)  | -   |
| Forma występowania preparatu:                                  |   |   |
| kapsułki   | 21 (46,7%)  | 3 (27,3%)   |
| tabletki   | 20 (44,5%)  | 7 (63,6%)   |
| tabletki musujące  | 1 (2,2%)  | -   |
| tabletki do ssania   | 1 (2,2%)  | -   |
| drażetki   | 1 (2,2%)  | -   |
| plyn   | 1 (2,2%)  | 1 (9,1%)  |
| Ilość składników występujących w preparacie:                   |   |   |
| 1  | 4 (8,9%)  | -   |
| 2-5  | 13 (28,9%)  | 1 (9,1%)  |
| 6-10   | 11 (24,4%)  | 3 (27,3%)   |
| > 10   | 17 (37,8%)  | 7 (63,6%)   |
| Podział preparatów wg wskazań stosowania:                      |   |   |
| uzupełnienie diety   |   |   |
| do ochrony oczu  | 15 (33,3%)  | 2 (18,2%)   |
| źródło antyoksydantów  | 26 (57,8%)  | 8 (72,7%)   |
|  | 4 (8,9%)  | 1 (9,1%)  |
| Podział preparatów wg przeznaczenia dla różnych grup ludności: |   |   |
| dzieci > 1 roku życia  | 1 (2,2%)  | -   |
| dorośli i młodzież >12 roku życia                              | 2 (4,4%)  | -   |
| dorośli i młodzież >15 roku życia                              | 3 (6,7%)  | -   |
| dorośli  | 14 (31,2%)  | 1 (9,1%)  |
| osoby starsze (>50 roku życia)                                 | 5 (11,1%)   | 2 (18,2%)   |
| sportowcy i kulturyści   | 3 (6,6%)  | 2 (18,2%)   |
| brak informacji  | 17 (37,8%)  | 6 (54,5%)   |
| Zalecana pora przyjmowania preparatu:                          |   |   |
| przed posiłkiem  | 1 (2,2%)  | -   |
| w trakcie posiłku  | 19 (42,2%)  | 5 (45,4%)   |
| po posiłku   | 6 (13,4%)   | 2 (18,2%)   |
| między posiłkami   | 2 (4,4%)  | 1 (9,1%)  |
| brak informacji  | 17 (37,8%)  | 3 (27,3%)   |

Analizując dostępne suplementy diety stwierdzono, iż występowały one głównie w postaci kapsułek - 21 preparatów oraz tabletek - 20 preparatów, co stanowiło odpowiednio 46,7 i 44,5% wszystkich ocenianych preparatów. W postaci tabletek musujących, tabletek do ssania, drażetek oraz płynu stwierdzono obecność na rynku po 1 preparacie (tab. I).

Biorąc pod uwagę liczbę składników zawartych w omawianych preparatach, w przeważającej większości były to preparaty wieloskładnikowe tj. zawierające w swoim składzie dwa lub więcej składników odżywczych (41 pozycji - 91%), przy czym wśród tej grupy tylko jeden preparat tj. Activ-Live Lutein zawierał luteinę i zeaksantynę (tab. I). Największą grupę preparatów stanowiły preparaty zawierające powyżej 10 składników tj. ok. 38% w przypadku suplementów zawierających luteinę i 63,6% w przypadku suplementów zawierających również zeaksantynę. Preparaty jednoskładnikowe stanowiły zaledwie 9% (4 pozycje: dwa preparaty o nazwie Lutein, Lutein Complex i Lutemac).

Okolo 60% (26 pozycji) wszystkich omawianych preparatów zawierających luteinę i ok. 73% (8 pozycji) zawierających zeaksantynę było przeznaczonych do stosowania w celu ochrony oczu i poprawy ostrości widzenia (tab. I). Natomiast 33% czyli 15 pozycji były to kompleksy witaminowo-mineralne do ogólnego stosowania w celu uzupełnienia codziennej diety w te składniki. Tylko 4 preparaty były kompleksami antyoksydantów, przy czym 1 z nich - Multi Caroten zawierał również zeaksantynę.

W zdecydowanej większości oferta suplementów diety z luteiną i zeaksantyną skierowana była do osób dorosłych. Ze wszystkich preparatów przeznaczonych dla tej grupy ludności jedynie pięć z nich zalecane były również do stosowania przez młodzież, przy czym dwa (Jagoda plus luteina i Vigor Plus) dla młodzieży powyżej 12 roku życia, zaś dwa kolejne (Vigor Complet z luteiną i Vitrum Vision) powyżej 15 roku życia. Jeden z suplementów (Zdrovit Optimum L Plus) zalecany dla młodzieży, nie zawierał informacji o dolnej granicy wieku (tab. I). Spośród suplementów dla osób dorosłych, szczególnie polecane do stosowania przez osoby starsze tj. powyżej 50 roku życia, były kompleksy witaminowo-mineralne (Centrum Silver z luteiną, Senior Formula oraz Vitrum Senior), które uzupełniają niedobory witamin i składników mineralnych oraz dostarczają luteinę jako przeciwutleniacza, chroniącego wzrok przed szkodliwym działaniem wolnych rodników oraz światłem słonecznym. W internetowych aptekach z odżywkami dla sportowców odnotowano obecność trzech produktów z luteiną, przy czym jeden z nich Opti-Women MultiVitamin był polecany dla kobiet szczególnie aktywnych fizycznie. Dwa pozostałe preparaty (Radox i Super Complet Capsules) przeznaczone były dla obu płci. Dla dzieci powyżej pierwszego roku życia, stwierdzono obecność jednego preparatu o nazwie Kit Vids w formie tabletek do ssania o smaku pomarańczowym lub jagodowym. Jest to preparat wieloskładnikowy, zawierający 12 witamin, 8 składników mineralnych oraz 2 karotenoidy (luteinę i likopen). Wśród ocenianych preparatów, producenci 17 z nich (ok. 38%) nie zamieścili informacji dotyczącej grupy wiekowej, dla której dany preparat był przeznaczony.

Ulotki informacyjne dołączone do analizowanych preparatów zawierały zalecenia odnośnie pory stosowania suplementu powiązane z przyjmowaniem posiłków tj. w 60% preparatów zawierających luteinę i w 73% zawierających zeaksantynę. W przypadku 19 preparatów z luteiną i 5 z zeaksantyną, producenci deklarowali, iż powinny być one przyjmowane w trakcie posiłku (tab. I). Szczególne wskazania odnośnie stosowania były zawarte w ulotce preparatu Vitrum Vision, gdzie podano, że ze względu na lepszą biodostępność, preparat ten należy przyjmować w trakcie posiłku zawierającego tłuszcze roślinne. Prawie 40% suplementów

zawierających luteinę i ok. 27% zawierających również zeaksantynę nie posiadało informacji dotyczącej pory oraz sposobu przyjmowania tych preparatów.

Luteina i zeaksantyna nie są syntetyzowane w organizmie człowieka, dlatego też muszą być dostarczane z dietą lub w postaci preparatów farmaceutycznych. Wchłanianie tych związków z przewodu pokarmowego podobnie jak i innych karotenoidów, odbywa się z udziałem tłuszczów, stąd też absorpcja luteiny i zeaksantyny zwiększa się w połączeniu z dietą tłuszczową [1, 12, 19, 22]. Przeprowadzone badania biodostępności luteiny z różnych źródeł pokarmowych oraz z suplementu zawierającego 9 mg luteiny w dawce dziennej, spożywane dodatkowo z olejem, wykazały znaczący wzrost stężenia luteiny w osoczu po spożyciu szpi-

Tabela II. Suplementy diety zawierające luteinę i zeaksantynę o istotnym poziomie sprzedaży  
Best sold dietary supplements with lutein and zeaxanthin

| Nazwa preparatu            | Producent          | Proponowana dawka tabl./kaps./dzień | Zawartość luteiny w tabl./kaps., zł | Zawartość zeaksantyny w tabl./kaps., mg | Proponowana dzienna dawka ksantofili, mg | Koszt dobowej proponowanej kuracji, zł | Koszt 1 mg luteiny+zeaksantyny, zł | Liczba tabl./kaps. w opakowaniu /cena, zł |
|----------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--|--|------------------------------------|---|
| Centrum Silver z luteiną   | Wyeth Whitehally   | 1                                   | 1,0                                 | -                                       | 1,0                                      | 0,7                                    | 0,70                               | 30/24<br>60/46<br>100/57                  |
| Doppelherz activ z luteiną | Queisser Pharma    | 1                                   | 6,0                                 | -                                       | 6,0                                      | 0,4                                    | 0,07                               | 30/13                                     |
| Klarin Activ z luteiną     | Farmapol           | 2                                   | 3,0                                 | -                                       | 6,0                                      | 1,2                                    | 0,20                               | 30/22<br>60/27                            |
| Lutein Complex             | Oleofarm           | 2                                   | 3,0                                 | -                                       | 6,0                                      | 0,8                                    | 0,13                               | 60/23                                     |
| Maxivision                 | Asa                | 1                                   | 10,0                                | -                                       | 10,0                                     | 0,7                                    | 0,07                               | 30/20                                     |
| Naturapia wzrok            | Naturapia          | 2<br>4                              | 1,0                                 | -                                       | 2,0<br>4,0                               | 1,2<br>2,4                             | 0,60                               | 30/18                                     |
| Nutrof                     | Laboratories Thea  | 1                                   | 3,0                                 | -                                       | 3,0                                      | 0,9                                    | 0,30                               | 36/33                                     |
| Nutrof Total               | Laboratories Thea  | 1                                   | 6,0                                 | 0,24                                    | 6,24                                     | 1,0                                    | 0,16                               | 30/31                                     |
| Ocuvite Lutein             | Dr.Mann Pharma     | 2                                   | 3,0                                 | 0,25                                    | 6,5                                      | 0,9                                    | 0,14                               | 60/26<br>180/78                           |
| Vigor Complet z luteiną    | Nutro Laboratories | 1                                   | 0,3                                 | -                                       | 0,3                                      | 0,4                                    | 1,30                               | 30/14<br>100/33                           |
| Vision 24                  | Forte Pharma       | 1                                   | 6,0                                 | 0,24                                    | 6,24                                     | 1,4                                    | 0,22                               | 28/40                                     |
| Vita Lux plus 6            | Excelvision        | 1                                   | 6,0                                 | -                                       | 6,0                                      | 1,7                                    | 0,28                               | 28/48                                     |
| Vita-miner z luteiną       | Aflofarm           | 1                                   | 0,3                                 | -                                       | 0,3                                      | 0,3                                    | 1,00                               | 30/10                                     |
| Vitalal Premium            | Jelfa              | 1                                   | 2,0                                 | -                                       | 2,0                                      | 0,6                                    | 0,30                               | 30/19                                     |
| Vitavision                 | Walmart            | 2                                   | 2,0                                 | -                                       | 4,0                                      | 1,2                                    | 0,30                               | 30/21<br>60/33                            |
| Vitrum Vision              | Unipharm           | 1                                   | 2,5                                 | 0,5                                     | 3,0                                      | 0,6                                    | 0,20                               | 30/20<br>60/31                            |

naku z dodatkiem tłuszczu roślinnego oraz suplementu diety zawierającego luteinę [19]. Biodostępność tych związków zależy nie tylko od obecności tłuszczu w pożywieniu, ale również od stanu zdrowia pacjenta. Ogólne niedożywienie bądź występowanie pasożytów przewodu pokarmowego zmniejsza ich wchłanianie. Z kolei w obecności innych karotenoidów luteina wchłania się lepiej niż beta-karoten, co jest najprawdopodobniej efektem większej polarności ksantofili [22].

W tabeli II przedstawiono wykaz najczęściej kupowanych preparatów, zawartości luteiny i zeaksantyny w proponowanej dawce oraz dziennej kuracji, jak również zestawienie kosztu proponowanej przez producenta kuracji z wykorzystaniem luteiny i zeaksantyny. Z poniższego zestawienia wynika, że zarówno kuracja proponowana przez producenta, jak również koszt 1 mg badanych ksantofili różnił się znacznie z zależności od preparatu i wynosił odpowiednio od 0,3 do 2,4 zł i od 0,07 do 1,3 zł, przy czym obie te wartości nie odnosiły się do tych samych preparatów. Preparaty Doppelherz activ z luteiną oraz Maxivision, zawierające odpowiednio 6 i 10 mg luteiny w 1 dawce, charakteryzowały się zarówno niskim kosztem proponowanej dobowej kuracji, jak również niską ceną 1 mg ww. związku. Natomiast w przypadku preparatów Vigor Complet z luteiną oraz Vita-miner z luteiną zawierających po 0,3 mg ww. związku, odnotowano niski koszt kuracji dobowej, przy jednocześnie wysokim koszcie 1 mg luteiny. Wynika to z faktu, iż są to preparaty wieloskładnikowe z niewielkim dodatkiem luteiny i powinny być stosowane jedynie w celu uzupełnienia diety w witaminy i składniki mineralne. Z preparatów zawierających równocześnie luteinę i zeaksantynę na szczególną uwagę zasługuje Vitrum Vision charakteryzujący się zarówno niskim kosztem proponowanej dobowej kuracji, jak również niską ceną 1 mg ww. ksantofili (tab. II).

Większość ocenianych suplementów diety zawierało czytelne informacje na opakowaniach produktu. W 40% w nazwie preparatu znajdowało się słowo „luteina”, co może być bardzo pomocne przy podjęciu decyzji o zakupie konkretnego preparatu. Zastrzeżenia może jednak budzić różnorodność stosowanych jednostek. W 60% przypadków ilość luteiny była podana w „mg”, w 29% w „mcg” natomiast w 11% w „mg % ekstraktu”. Ostatni sposób informacji mógł być niezrozumiały dla przeciętnego konsumenta. Wobec powyższego powinna znaleźć się dodatkowa informacja o zawartości czystej luteiny w danym preparacie. W przypadku zeaksantyny we wszystkich preparatach ilość tego karotenoidu była podana w „mcg”.

W okresie od stycznia 2006 do lipca 2007 roku pojawiło się szereg nowych preparatów. Na szczególną uwagę zasługują dwa z nich „Luteina bio-complex” zawierający największą dostępną na naszym rynku dawkę luteiny tj. 20 mg w 1 kapsułce oraz „FitLine NanoLutein” reklamowany jako pierwszy na świecie produkt do oczu zawierający luteinę, zeaksantynę i witaminę E w postaci nanomicelnego płynu. Preparat ten zawiera w 1 dawce (2 x 0,5 ml) 3,8 mg luteiny i 0,2 mg zeaksantyny. Należy również podkreślić, iż coraz więcej nowych preparatów wprowadzanych do obrotu, zawiera jednocześnie oba ksantofile tj. luteinę i zeaksantynę. Biorąc pod uwagę, iż luteina pełni ochronną rolę w stosunku do pręcików, które koncentrują się w peryferyjnej części siatkówki i są odpowiedzialne za widzenie czarno-białe, natomiast zeaksantyna chroni czopki obecne w centralnej części siatkówki (w dołeczku środkowym) odpowiedzialne za widzenie kolorów, dostarczanie obu tych związków w odpowiednich ilościach i wzajemnych proporcjach wydaje się być ważnym zagadnieniem [12, 21].

Przeprowadzone badania wskazały ponadto, iż powodem zakupu było najczęściej zalecenie lekarza, skierowane głównie do osób starszych ze schorzeniami oczu (zwyrodnienie plamki żółtej związane z wiekiem – AMD, zaćma). Następną, odrębną grupę stanowiły osoby



w średnim wieku (30-50 lat), wykształceni, pracujący przy komputerze, dużo czytający lub dużo czasu spędzający za kierownicą samochodu. Z przeprowadzonych badań wynika również, iż reklama, zwłaszcza radiowa i telewizyjna nie mała istotnego wpływu na powód oraz rodzaj i częstotliwość zakupu preparatów zawierających luteinę i zeaksantynę.

Biorąc pod uwagę rekomendacje lekarzy okulistów najczęściej kupowanymi suplementami diety były preparaty zawierające większe dawki luteiny (najczęściej 6 mg), często też w połączeniu z zeaksantyną i innymi substancjami o działaniu bioaktywnym (np. antocyjany, witaminy, składniki mineralne) np. Ocuвите lutein, Nutrof, Nutrof total, Vitalux, Luteina complex, Maxivision. Natomiast w przypadku osób, które chciały jedynie wzbogacić swoją dietę w omawiane karotenoidy lub też jeżeli kryterium zakupu była cena produktu, to najczęściej kupowanymi preparatami były: Klarin Activ z luteiną, Vita-miner z luteiną, Doppelherz activ z luteiną, Centrum Silver z luteiną oraz Vigor Complet z luteiną.

Szeroki asortyment preparatów zawierających luteinę i zeaksantynę daje duże możliwości wyboru suplementów. Przed użyciem każdego preparatu należy jednak zapoznać się z treścią zamieszczoną w ulotkach lub na opakowaniach w celu właściwego stosowania preparatów, dla uzyskania zamierzonych efektów. Należy również pamiętać, że pod nazwą luteina dostępna w aptekach kryje się także progesteron - żeński hormon płciowy.

Niedobory składników odżywczych wynikające z niewłaściwej diety powinny być likwidowane poprzez korektę popełnianych błędów w spożyciu żywności (odpowiednio zbilansowaną dietą) lub rozważne stosowanie suplementów diety. Teoretycznie suplementację powinny stosować osoby, które nieprawidłowo się odżywiają. Jednak z badań wynika, iż teoria ta często nie ma pokrycia w praktyce, bowiem po suplementy na ogół sięgają osoby, których sposób żywienia jest prawidłowy [18].

Badania dowodzą, iż spożycie pokarmów lub suplementów zawierających luteinę i zeaksantynę zwiększa stężenie tych karotenoidów w osoczu, a dzięki temu w tkankach organizmu oraz siatkówce. Zwiększona gęstość optyczna pigmentu plamki żółtej może poprawiać funkcje wzrokowe u pacjentów cierpiących z powodu AMD i innych chorób oczu [1, 9, 10]. Chronią one bowiem siatkówkę przed uszkodzeniem świetlnym, działając jako filtr dla światła niebieskiego, będącego przyczyną fotooksydacji uszkodzeń siatkówki. Luteina i zeaksantyna chronią zewnętrzne segmenty fotoreceptorów przed stresem oksydacyjnym i pełnią istotną rolę w usuwaniu reaktywnych form tlenu. Ograniczają ponadto peroksydację fosfolipidów błon komórkowych [4, 11].

Przeprowadzone badania epidemiologiczne wykazały, że spożywanie 6 mg luteiny na dzień powoduje spadek ryzyka AMD o 57% [1]. Również badania z ośrodków okulistycznych w USA wśród pacjentów z AMD pokazują, że spożywanie co najmniej 6 mg luteiny i zeaksantyny z dietą przyczynia się do zmniejszenia o 43% ryzyka uszkodzenia plamki żółtej [12]. Z kolei badania *Landruma* i wsp [13] wykazały, że u pacjentów otrzymujących luteinę w dawce 30 mg/dzień przez 140 dni zmniejszył się negatywny wpływ fototoksycznego światła niebieskiego na wrażliwe struktury siatkówki (fotoreceptory, nabłonek barwnikowy, błony Brucha), których uszkodzenie sprzyja rozwojowi AMD. Korzystny wpływ luteiny i zeaksantyny obserwuje się również w przypadku rozwoju zaćmy. *Mares-Perlman* i wsp. [15] w badaniach przeprowadzonych wśród losowo wybranych uczestników w ramach programu The Nutritional Factors in the Eye Disease Study (NFEDS) w wieku 50–84 lat, wykazali spadek ryzyka wystąpienia katarakty o 27% w grupie kobiet spożywających znaczne ilości luteiny z pożywieniem. U ludzi z kataraktą zależną od wieku korzystny wpływ na funkcje widzenia



miało wysokie spożycie warzyw i owoców bogatych w luteinę lub suplementacja diety tym związkiem [17]. Badanie przeprowadzone w Hiszpanii na osobach chorych na kataraktę, potwierdziły, że suplementacja diety 15 mg luteiny 3 razy w tygodniu przez 2 lata, powodowała poprawę ostrości widzenia u tych osób. Również badania *Gale* i wsp. [5] potwierdzają korzystny wpływ luteiny w prewencji katarakty. Autorzy wykazali, że osoby badane z najwyższymi poziomami luteiny w surowicy krwi, miały o 50% mniejsze ryzyko zachorowania na zaćmę w stosunku do pozostałych osób. Przedstawione powyżej wyniki badań potwierdzają hipotezę, iż wysokie spożycie luteiny i zeaksantyny odgrywają istotną rolę w zapobieganiu wystąpienia chorób oczu, jak również w łagodzeniu objawów tych chorób [1, 12].

Badania na zwierzętach wykazały ponadto bezpieczeństwo stosowania luteiny w pożywieniu oraz brak efektów niepożądanych stosowania suplementacji. Jednak zwiększająca się popularność i zastosowanie luteiny oraz zeaksantyny w suplementach w coraz większych dawkach wymaga zwrócenia uwagi na ilości przyjmowanych suplementów oraz konieczność oszacowania zwyczajowej górnej granicy spożycia tych związków (UL). Metoda oceny ryzyka na podstawie przestrzeganego poziomu bezpiecznego (OSL) wykazuje i potwierdza wysokie bezpieczeństwo stosowania preparatów w przypadku dawki nie przekraczającej 20 mg luteiny na dzień [20]. Na dzień dzisiejszy nie znaleziono natomiast takich badań odnośnie zeaksantyny.

Mimo tak szerokiego asortymentu preparatów zawierających luteinę i zeaksantynę występujących na polskim rynku i stosunkowo niskim koszcie uzupełniania diety w te karotenoidy nie należy zapominać, iż najbardziej odpowiednim źródłem tych związków powinna być dobrze zbilansowana dieta bogata w warzywa, owoce oraz jaja [6, 8, 12, 16]. Luteina występuje głównie w zielonych liściach warzyw, w warzywach o żółtym i pomarańczowym zabarwieniu oraz żółtkach jaj, natomiast w mniejszych ilościach w owocach [7, 8, 16]. Głównym źródłem zeaksantyny są natomiast kukurydza, jaja oraz zielone warzywa i owoce [8, 16].

## PODSUMOWANIE

Na polskim rynku znajduje się obecnie stosunkowo bogata oferta suplementów diety zawierających luteinę i zeaksantynę. Preparaty te cechują się znacznym zróżnicowaniem pod względem zawartości w nich luteiny (0,25 - 20,0 mg) oraz zeaksantyny (0,02 - 0,50 mg). W przeważającej większości są to preparaty wieloskładnikowe, głównie w postaci kapsułek lub tabletek, przeznaczone dla osób dorosłych, zalecane w celu ochrony oczu lub uzupełnienia diety w składniki odżywcze. Oceniane preparaty charakteryzowały się ponadto zróżnicowaną ceną, zróżnicowanym kosztem proponowanej kuracji dziennej oraz popularnością ich sprzedaży. Główną przyczyną zakupu tych preparatów było zalecenie lekarza, skierowane do osób ze schorzeniami oczu, głównie AMD.

Najlepszym źródłem luteiny i zeaksantyny powinny być jednak naturalne produkty zawarte w odpowiednio zestawionej racji pokarmowej, bogatej w ciemnozielone i żółto-pomarańczowe warzywa i owoce oraz jaja.

J. Hamułka, D. Nogał

## OCENA ORAZ CHARAKTERYSTYKA SUPLEMENTÓW DIETY ZAWIERAJĄCYCH LUTEINĘ I ZEAKSANTYNĘ OBECNYCH NA POLSKIM RYNKU FARMACEUTYCZNYM

### Streszczenie

Luteina i zeaksantyna to 2 ksantofile odgrywające istotną rolę w profilaktyce chorób oczu (AMD, zaćma) i coraz częściej występujące w licznych nowych suplementach diety pojawiających się na rynku, również w Polsce. W badanym okresie na polskim rynku farmaceutycznym stwierdzono obecność około 50 preparatów zawierających luteinę, w tym 12 zawierających także zeaksantynę. Zawartość luteiny w ocenianych suplementach diety kształtowała się w granicach od 0,25 do 20,0 mg w 1 dawce, natomiast zeaksantyny od 0,02 do 0,50 mg. W zdecydowanej większości były to preparaty wieloskładnikowe, w postaci kapsułek lub tabletek, przeznaczone dla osób dorosłych, zalecane w celu ochrony oczu lub uzupełniania składników odżywczych, o zróżnicowanej zawartości luteiny i zeaksantyny oraz zróżnicowanym koszcie dziennej kuracji.

J. Hamułka, D. Nogał

## THE ASSESSMENT AND CHARACTERISTIC OF DIETARY SUPPLEMENTS WITH LUTEIN AND ZEAXANTHIN ON THE POLISH PHARMACEUTICAL MARKET

### Summary

Lutein and zeaxanthin, two xanthophylls supposed to delay formation eye's disease (AMD, cataract), and found in numerous new dietary supplements appearing on market also in Poland. In the observed period on polish pharmaceutical market was evaluated presence about 50 supplements with lutein and 12 contained zeaxanthin as well. The lutein concentration ranges from 0.25 to 20.0 mg/serving size and zeaxanthin from 0.02 to 0.50 mg. Most of them were multicomponent (multi-vitamin products) in form of capsules or tabs for adults, advised for the eyes' protections or supply of nutritional components with various contents of lutein and zeaxanthin and various costs of daily treatment.

### PIŚMIENNICTWO

1. *Alves-Rodrigues A., Shao A.*: The science behind lutein. *Toxicol. Lett.* 2004, 150, 57-83.
2. *Bobrowska B., Ołędzka R.*: Współczesne poglądy na rolę żywieniową luteiny i likopenu. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2002, 35, 289-296.
3. *Breithaupt E., Schlatterer J.*: Lutein and zeaxanthin in new dietary supplements – analysis and quantification. *Eur. Food Res. Technol.* 2005, 220, 648-652.
4. *Drobek-Słowik M., Karczewicz D., Safronow K.*: Potencjalny udział stresu oksydacyjnego w patogenezie zwyrodnienia plamki związanego z wiekiem (AMD). *Postępy Hig. Med. Dośw.* 2007, 61, 28-37.
5. *Gale C.R., Hall N.F., Phillips D.I., Martyn C.N.*: Plasma antioxidant vitamins and carotenoids and age-related cataract. *Ophthalmol.* 2001, 108, 1992-1998.
6. *Hamułka J., Koczara J., Groniek M.*: Lutein content of selected polish foods and estimation of its intake. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 2005, 14/15, 201-206.
7. *Hamułka J., Wawrzyniak A.*: Likopen i luteina – rola prozdrowotna i ich zawartość w produktach. Wyd. SGGW, Warszawa 2004.

8. *Hart D.J., Scott K.J.*: Development and evaluation of an HPLC method for the analysis of carotenoids in foods, and the measurement of the carotenoid content of vegetables and fruits commonly consumed in the UK. *Food Chem.* 1995, 54, 101-111.
9. *Johnson E.J., Hammond B.R., Neum K.J., Qin J., Wang X.D., Castaneda C., Snodderly M., Russell R.M.*: Relation among serum and tissue concentrations of lutein and zeaxanthin and macular pigment density. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000, 71, 1555-1562.
10. *Krinsky N.I.*: Possible biologic mechanisms for a protective of xanthophylls. *J. Nutr.* 2002, 132, 540-542.
11. *Krinsky N.I., Landrum J.T., Bone R.A.*: Biologic mechanisms of the protective role of lutein and zeaxanthin in the eye. *Annu. Rev. Nutr.* 2003, 23, 171-201.
12. *Krinsky N.I., Johnson E.J.*: Carotenoid actions and their relation to health and disease. *Mol. Aspect Med.* 2005, 26, 459-516.
13. *Landrum J.T., Bone R.A., Joa H., Kilburn M.D., Moore L.L., Sprague K.E.*: A one year study of the macular pigment: the effect of 140 days of a lutein supplement. *Exp. Eye Res.* 1997, 65, 57-62.
14. *Landrum J.T., Bone R.A.*: Lutein, zeaxanthin and the macular pigment. *Arch. Biochem. Biophys.* 2001, 385, 28-40.
15. *Mares-Perlman J.A., Brady W.E., Klein R., Klein B.E., Bowen P., Stacewicz-Sapuntzakis M., Palta M.*: Serum antioxidants and age-related macular degeneration in a population-based case-control study. *Arch. Ophthalmol.* 1995, 113, 1518-1523.
16. *Müller H.*: Determination of the carotenoid content in vegetables and fruit by HPLC and photodiode array detection. *Z. Lebensm. Unters. Forsch. A* 1997, 204, 88-94.
17. *Olmedilla B., Granado F., Blanco I., Vaquero M.*: Luteina, but not  $\alpha$ -tocopherol; supplementation improves visual function in patients with age-related cataracts, a 2-y double blind placebo-controlled pilot study. *Nutr.* 2003, 19, 21-24.
18. *Pietruszka B., Brzozowska A.*: Uwarunkowania suplementacji diety witaminami i składnikami mineralnymi w Polsce. *Żyw. Człow. Metab.* 2002, 29, supl., 215-219.
19. *Riso P., Brusamolino A., Ciappellano S., Porrini M.*: Comparison of lutein bioavailability from vegetables and supplement. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 2003, 73(3), 201-205.
20. *Shao A., Hathcock J.N.*: Risk assessment for the carotenoids lutein and lycopene. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 2006, 45, 289-298.
21. *Wiktorowska A., Nowak J.Z.*: Luteina i zeaksantyna – dwa karotenoidy pełniące ochronną funkcję w zwyrodnieniu plamki związane z wiekiem (AMD). *Okulistyka* 2004, 4, 29-34.
22. *Zaripheh S., Erdman J.W.*: Factors that influence the bioavailability of xanthophylls. *J. Nutr.* 2002, 132, 531-534.

Otrzymano: 29.08.2007

