

Paweł Glibowski, Nikoleta Tomasiak

CHOROBY UKŁADU KRĄŻENIA A SPOŻYCIE JAJ

Katedra Biotechnologii, Żywienia Człowieka i Towaroznawstwa Żywności
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
Kierownik: prof. dr hab. Z. Targoński

Hasła kluczowe: spożycie jaj, choroby układu krążenia, cholesterol, cukrzyca.
Key words: egg consumption, cardiovascular disease, cholesterol, diabetes.

W Polsce choroby układu krążenia od wielu lat stanowią powód ponad 45% zgonów (1). W związku z powszechnością tego typu chorób duży nacisk kładzie się na profilaktykę, która opiera się głównie na zmianie nawyków żywieniowych. Ponieważ rozwój chorób układu krążenia związany jest z podwyższonym poziomem cholesterolu we krwi, przez wiele lat przyczynę tego stanu upatrywano w cholesterolu obecnym w spożywanej żywności. W ostatnich latach jednak odchodzi się od tego poglądu upatrując przyczyn niewłaściwego profilu lipidowego krwi człowieka w spożywanych nasyconych kwasach tłuszczowych, nienasyconych kwasach typu *trans* oraz cukrach. W Polsce wg najnowszych zaleceń żywieniowych nie ma wyznaczonego limitu na spożywany cholesterol (2). W innych krajach ograniczenia te ciągle występują, np. w Stanach Zjednoczonych zaleca się codzienne spożycie cholesterolu na poziomie maksymalnie 300 mg w przypadku człowieka zdrowego, natomiast dla osób z wysokim ryzykiem zagrożenia chorobą układu sercowo-naczyniowego 200 mg cholesterolu dziennie (3). Spełnienie tych wymogów jest jednak bardzo trudne i w praktyce może oznaczać unikanie lub zaprzestanie spożywania jaj biorąc pod uwagę fakt, że przeciętne kurze jajo zawiera 200–215 mg cholesterolu (4). Wielu naukowców i dietetyków skłania się ku tezie, że nie należy oceniać poszczególnych składników odżywczych oddzielnie, ale badać wpływ diety jako całości (5). Dlatego rozpatrywanie spożycia jaj tylko jako produktu bogatego w cholesterol może być zbyt dużym uproszczeniem. Wobec najnowszych zaleceń żywieniowych i ciągle rozpowszechnionej opinii dotyczącej szkodliwego wpływu spożycia jaj, jako cel pracy postawiono próbę odpowiedzi na pytanie, jak spożycie jaj wpływa na rozwój chorób układu krążenia.

Choroby układu krążenia

Z powodu chorób układu sercowo-naczyniowego na świecie rocznie umiera ok. siedemnastu milionów osób. Obecnie wiadomo, że podłoże do rozpoczęcia procesu miażdżycowego kształtuje się już w dzieciństwie. Stwierdzono również, że występowanie w młodości takich chorób jak nadciśnienie, hipercholesterolemia i cukrzyca,

którym towarzyszą otyłość, a w późniejszym wieku palenie papierosów, są czynnikami predysponującymi do rozwoju miażdżycy w przyszłości. Najskuteczniejszą metodą prewencji jest połączenie działań zarówno w stosunku do całej populacji, jak i indywidualnego podejścia do człowieka dla wczesnego wykrycia wystąpienia czynników ryzyka (6).

Miażdżycą jest jedną z najczęściej występujących chorób układu krążenia. Choroba ta odznacza się utratą elastyczności tętnic będącą skutkiem ich pogrubienia. U podstawy rozwoju choroby jest stan zapalny śródbłonna tętnic (7). W zależności od predyspozycji genetycznych, stylu życia i diety, miażdżycą może doprowadzić do rozwoju choroby niedokrwiennej serca (choroby wieńcowej), która pojawia się, gdy zmiany miażdżycowe dotyczą tętnic wieńcowych dostarczających tlen i składniki odżywcze do mięśnia sercowego (8); choroby tętnic szyjnych na skutek obecności blaszki miażdżycowej co może prowadzić do udaru; choroby tętnic obwodowych, która dotyczy głównych tętnic dostarczających tlen do nóg, rąk i okolic miednicy, co może skutkować niedokrwieniem niosąc za sobą ból, drętwienie, a czasem niebezpieczne infekcje; niewydolności nerek, gdy blaszka miażdżycowa rozwinie się w tętnicy nerkowej (9).

Aktualne zalecenia dotyczące spożycia jaj w różnych krajach

Pomimo zaleceń ograniczenia spożycia cholesterolu w diecie przez American Heart Association stowarzyszenie to nie sugeruje ograniczenia konsumpcji jaj. Podobnie British Heart Foundation postanowiło wycofać wskazówki dotyczące limitu konsumpcji do trzech jaj tygodniowo i nie promuje żadnych ograniczeń w ich spożyciu. Food Standards Agency (brytyjski rządowy departament odpowiedzialny za ochronę zdrowia publicznego w odniesieniu do zagrożeń pochodzących z żywności) kładzie nacisk na redukcję spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych, a jednocześnie rekomenduje jaja, jako dobry wybór w zrównoważonej diecie. W Australii zaleca się ograniczenie pokarmów bogatych w cholesterol, ale nie poleca ograniczać spożycia jaj osobom zdrowym, które mają stwierdzony prawidłowy poziom cholesterolu we krwi. Ponadto, Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO) na bazie wytycznych żywieniowych różnych krajów wykazała, że wiele państw, w tym Tajlandia, Meksyk, Nowa Zelandia i Japonia, zalecają regularne spożywanie jaj jako część zdrowej diety (10). W normach żywienia dla populacji polskiej znowelizowanych w 2012 r. zalecane jest dla dorosłych jedna porcja (150 g) dziennie z grupy mięso, ryby, drób, wędlnina, jaja, nasiona roślin strączkowych (2). Praktycznie może to oznaczać dzienne spożycie do trzech jaj klasy L, pod warunkiem, że nie spożywamy innych pokarmów z tej grupy. W przypadku zaleceń dla dzieci i młodzieży dopuszcza się dwie porcje z tej grupy produktów.

Wpływ żywieniowych i pozażywniowych czynników na rozwój chorób układu krążenia

W profilaktyce i leczeniu chorób układu krążenia istotne jest spożycie ryb, które są źródłem nienasyconych kwasów tłuszczowych n-3, a także obecność w diecie

warzyw i owoców (> 400 g dziennie) będących źródłem błonnika, składników mineralnych, witamin i flawonoidów. Z biologicznego punktu widzenia proces chorobowy miażdżycy i zakrzepicy jest bardzo złożony. Składniki odżywcze z diety mogą wpływać na niego w odmienny sposób na różnych etapach zaawansowania (5, 11).

Cholesterol jest ważnym składnikiem dla naszego organizmu. Wchodzi on w skład błon komórkowych, jest prekursorem kwasów żółciowych, hormonów steroidowych oraz witaminy D. Jest syntetyzowany w organizmie, gdzie jest kumulowany w wątrobie i tkance nerwowej. Dzięki temu jego poziom jest stabilny, a procesy, w których uczestniczy mogą się odbywać pomimo niedostatecznej podaży tego składnika z żywności. Występuje najczęściej w wolnej postaci lub w formie estrów z kwasami tłuszczowymi. W osoczu krwi istnieje w obu formach, jako składnik lipoprotein. Ponad połowa cholesterolu występuje w lipoproteinach małej gęstości – LDL. Sytuacją odbiegającą od normy jest odkładanie się tego sterolu na ściankach naczyń krwionośnych oraz tworzenie się złożeń w postaci kamieni żółciowych. Rozwojowi miażdżycy sprzyja nadmierna ilość cholesterolu w osoczu krwi, szczególnie frakcji LDL, choć ważna jest tu proporcja pomiędzy lipoproteinami typu LDL i HDL. Cholesterol pochodzący z diety nie wpływa znacząco na wzrost jego stężenia w organizmie, ponieważ jego poziom jest regulowany przez czynniki genetyczne (jedynie 15–25% populacji wykazuje wrażliwość na cholesterol pochodzący z diety) i żywieniowe, które odpowiadają zarówno za jego wchłanianie, jak i syntezę w organizmie (12–14). Ważnymi czynnikami wpływającymi na poziom lipoprotein we krwi są nadwaga i otyłość brzuszna. U osób otyłych synteza cholesterolu jest wyższa 1,4–2,1 razy w stosunku do osób o prawidłowej masie ciała (15).

Wpływ spożycia jaj a ryzyko wystąpienia chorób układu krążenia

Wyniki badań wykazały, że istnieje znacząca negatywna relacja między spożyciem jaj, a śmiertelnością wywołaną chorobą wieńcową. Dotyczyły one jednak wyłącznie osób cierpiących na cukrzycę typu 2 (16–18). Cukrzyca prowadzi do powikłań makronacyniowych (zawały serca, udary mózgu, miażdżycy kończyn dolnych) i mikronacyniowych (retinopatia, nefropatia, neuropatia). Jednym z nich jest miażdżycy. Stanowi ona podłoże do wystąpienia chorób sercowo-nacyniowych, które są jednymi z najczęściej występujących (50–80% chorych) (11).

Shin i współpr. (19) na podstawie metaanalizy stwierdzili, że konsumpcja jaj nie wiąże się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób układu krążenia. Natomiast powiązali spożycie jaj ze zwiększoną częstością występowania chorób układu krążenia wśród osób chorych na cukrzycę.

Ballesteros i współpr. (20) badali wpływ spożycia jednego jaja dziennie na lipidogram pacjentów chorujących na cukrzycę (15 kobiet/7 mężczyzn), jako grupy zwiększonego ryzyka wystąpienia chorób układu krążenia. Połowa losowo wybranych osób na śniadanie spożywała pół szklanki płatków owsianych i jedną szklankę mleka bezlaktozowego, natomiast pozostali pacjenci otrzymywali na to miejsce jedno jajo przez okres pięciu tygodni. Przez kolejne trzy tygodnie w grupach zamieniono śniadania. Badania lipidogramu były wykonane przed rozpoczęciem i po zakoń-

czeniu stosowania każdej z diet. Na początku badań wszystkie osoby miały wysoki poziom triglicerydów (TG) oraz niski poziom cholesterolu, zarówno frakcji LDL jak i HDL. Po zakończeniu doświadczenia okazało się, że u mężczyzn spożywających 1 jajko/dzień nie zaobserwowano żadnych zmian w poziomie TG, HDL i LDL we krwi ani w stosunku HDL:LDL w porównaniu do początkowych wyników. Taki sam skutek pojawił się w grupie mężczyzn spożywających owsiankę. Natomiast u kobiet, które były w grupie spożywającej jaja doszło do obniżenia poziomu TG i wzrostu cholesterolu LDL, bez żadnych zmian w stężeniu frakcji HDL w osoczu. Jednakże podniesiony poziom LDL był nieznaczny i wciąż mieścił się w normie dla pacjentów o podwyższonym ryzyku chorób serca. Wyniki te sugerują, że dla osób chorych na cukrzycę spożycie jednego jajka dziennie nie niesie za sobą znacząco negatywnego wpływu na już istniejącą dyslipidemię (20).

Przy współpracy z Israel Heart Association i Israel Dietetic Association powstał dokument, w którym wpływ składników na ryzyko wystąpienia chorób układu krążenia przedstawiono w trzech aspektach: wpływ nawyków żywieniowych na przykładzie czterech diet (dieta niskowęglowodanowa, niskotłuszczowa, śródziemnomorska i DASH – The Dietary Approach to Stop Hypertension), wpływ poszczególnych produktów (produkty pełnoziarniste i bogate w błonnik, warzywa, owoce, orzechy, soję, nabiał, napoje alkoholowe, kawę i napoje zawierające kofeinę, herbatę, czekoladę, czosnek i jaja) oraz suplementów (sól i sód, kwasy n-3, fitosterole, przeciwutleniacze, witamina D, magnez, koenzym Q10 i in.). Dzięki tym badaniom wykazano również, że dopiero konsumpcja pięciu jaj w tygodniu znacznie zwiększa ryzyko wystąpienia chorób układu krążenia u ludzi zdrowych. Jednak przy zalecanym ograniczeniu ich spożycia do 3–4 jaj tygodniowo mają działanie prozdrowotne. Może być to spowodowane specyficznym składem kwasów tłuszczowych zawartych w jajach (ok 50% – MUFA), które zapobiegają podnoszeniu się stężenia cholesterolu we krwi przy ich umiarkowanym spożyciu (21).

Li i współpr. (22) stwierdzili, że spożycie czterech jaj tygodniowo może zwiększyć o 6 % ryzyko wystąpienia chorób układu krążenia. Stwierdzono również, że spożycie jaj może podnosić poziom w surowicy krwi cholesterolu frakcji LDL poznanego, jako ważny czynnik, który prowadzi do stopniowego rozwoju miażdżycy. Ponadto, badania wykazały, że wraz ze zwiększonym spożyciem jaj występowały niezdrowe nawyki żywieniowe, palenie papierosów i mała aktywność fizyczna. Te dodatkowe czynniki mogły mieć wyraźny wpływ na przeprowadzone badania

Celem badań w ramach hiszpańskiego projektu SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) było zbadanie przypuszczalnego związku między spożyciem jaj, a ryzykiem wystąpienia chorób układu krążenia. Badania w ramach projektu dotyczyły związku między dietą i towarzyszącymi czynnikami ryzyka (nadciśnienie, cukrzyca, otyłość) a zachorowaniem na choroby układu krążenia. Wykazano, że spożycie nawet więcej niż sześciu jaj tygodniowo nie wiąże się ze wzrostem ryzyka wystąpienia chorób układu krążenia, ale wykazano związek pomiędzy chorobą wieńcową, a paleniem i niezdrowym trybem życia (23).

Dzięki wynikom z przeprowadzonych badań we Framingham w stanie Massachusetts (Framingham Heart Study) nie wykazano żadnego związku między spożyciem jaj a wystąpieniem choroby niedokrwiennej serca wśród 912 badanych kobiet i mężczyzn przez okres 16 lat. Podczas badań średnia konsumpcja jaj wynosiła od-

powiednio sześć tygodniowo dla mężczyzn i cztery tygodniowo w przypadku kobiet. Natomiast w badaniach przeprowadzonych na amerykańskich lekarzach płci męskiej stwierdzono niewielki wpływ spożycia siedmiu jaj tygodniowo na zwiększoną śmiertelność związaną z chorobami sercowo-naczyniowymi. Jednak u wszystkich badanych chorujących jednocześnie na cukrzycę udowodniono znaczący wpływ spożywanych jaj na wystąpienie omawianych chorób (17).

Przegląd badań wykonany przez *Kritchevsky'ego* i *Kritchevsky'ego* (24) pomógł w stwierdzeniu, że spożycie jednego lub większej liczby jaj dziennie nie ma znaczącego wpływu na ryzyko wystąpienia choroby niedokrwiennej serca. Natomiast wyniki innych badań, które również brały pod uwagę pozostałe czynniki ryzyka choroby wieńcowej pokazały, że spożycie jednego jajka dziennie przyczyniło się w niewielkim stopniu do podwyższenia ryzyka zachorowania u większości dorosłych Amerykanów powyżej 25 roku życia, które paliły, miały wysokie BMI, miały złe nawyki żywieniowe i nie były aktywne fizycznie (25).

Dodatkowo na podstawie wyników kilku różnych badań prospektywnych po przeanalizowaniu pozostałych potencjalnych czynników ryzyka wykazano, że konsumpcja jaj nie ma znaczącego wpływu na ryzyko udaru, chorób układu krążenia i choroby niedokrwiennej serca (10, 16, 18, 26).

Według *Fernandez* (27) brak związku pomiędzy spożyciem jaj, a wystąpieniem choroby niedokrwiennej serca może być związany ze specyficznymi składnikami pokarmowymi i substancjami zawartymi w jajach. Związki te, to między innymi barwniki ksantofilowe: luteina i zeaksantyna oraz antyoksydant, którym jest witamina E.

W 1991 r. *Kern* (28) przedstawił historię 88-letniego człowieka, który dziennie potrafił spożyć nawet 25 jaj. Na tej podstawie wysunął wniosek o istnieniu mechanizmów adaptacyjnych organizmu, dzięki którym człowiek potrafi przystosować się do nietypowej sytuacji bez konsekwencji zdrowotnych.

Lecerf i de Lorgeril (13) wykazali, że u osób z umiarkowaną hipercholesterolemią spożycie siedmiu jaj tygodniowo miało bardzo niewielki wpływ na poziom cholesterolu LDL we krwi. Natomiast w przypadku pacjentów będących na diecie niskotłuszczowej, gdzie zwiększony został stosunek kwasów wielonienasyconych do nasyconych, a konsumpcja jaj sięgała siedmiu sztuk tygodniowo, poziom cholesterolu całkowitego oraz cholesterolu LDL nie uległ zmianie. Wyjątkiem był czterotygodniowy okres, w czasie którego nastąpiła zmiana poziomu obu badanych wskaźników, ale doszło do tego zarówno u osób mających hipercholesterolemię jak i normalny poziom cholesterolu we krwi.

Spence i współpr. (29) stwierdzili, że osoby będące w grupie podwyższonego ryzyka wystąpienia chorób układu krążenia nie powinny spożywać regularnie posiłków zawierających duże ilości cholesterolu. Wynika to z tego, że cholesterol pochodzący z diety jest szkodliwy i potęguje negatywny wpływ nasyconych kwasów tłuszczowych. Pojawia się natomiast coraz więcej badań, które wykazują, że oleje roślinne oraz białka pochodzenia roślinnego o znacznie niższej zawartości cholesterolu i kwasów nasyconych obniżają ryzyko i częstość wystąpienia chorób serca i cukrzycy (dzięki zmianom w profilu lipidowym krwi). Wyniki przeprowadzonych badań sugerują, że osoby zagrożone wystąpieniem chorób układu krążenia nie powinny spożywać regularnie żółtka jaj.

Wpływ genów

Choroby sercowo-naczyniowe są skutkiem zaburzeń wielu procesów zachodzących w organizmie: pojawieniem się stanu zapalnego, patologią czynności endotelium (śródbłónka naczyń) i makrofagów (komórki odgrywające ważną rolę w procesach zapalnych), zaburzeniem równowagi oksydacyjno-antyoksydacyjnej, metabolizmu lipidów i transportu cholesterolu. Różne warianty genotypów wraz z niekorzystnymi interakcjami gen – składnik żywieniowy, które mają wpływ przynajmniej na jeden z wyżej wymienionych procesów mogą być uznawane za geny predysponujące daną osobę do pojawienia się u niej miażdżycy. Przykładem takiej sytuacji jest występowanie jednego z poznanych polimorfizmów genu kodującego apolipoproteinę E (Apo E) – białko w głównej mierze syntetyzowane przez wątrobę, które bierze udział w ogólnej regulacji metabolizmu lipoprotein (jest głównym elementem układu pozbywającego się chylomikronów, VLDL i LDL z krwi). Apo E jest również syntetyzowana przez makrofagi w obrębie blaszek miażdżycowych (wpływa między innymi na ekspresję cząstek adhezyjnych i agregację płytek). Podobnie polimorfizm genu MTHFR (kodującego enzym reduktazę metylenotetra-hydrofolianową) zwiększa ryzyko choroby wieńcowej. U osób posiadających ten polimorfizm występuje między innymi podwyższony poziom homocysteiny we krwi (30).

WNIOSKI

Szereg badań mających na celu wyjaśnienie roli, jaką odgrywa spożycie jaj w rozwoju miażdżycy i występowaniu chorób układu krążenia sprawiło, że wiele liczących się na świecie organizacji nie promuje obecnie żadnych ograniczeń dotyczących spożycia jaj. Niektóre z nich sugerują kontrolę spożywanego cholesterolu. Choć wyniki badań prowadzonych w różnych ośrodkach nie były jednoznaczne to jednak większość z nich wskazuje, że u osób zdrowych nie powinno się ograniczać spożycia jaj. Grupami, u których spożycie jaj powinno być ograniczone są cukrzycy oraz osoby z chorobami układu krążenia.

P. Glibowski, N. Tomasiak

CARDIOVASCULAR DISEASE AND EGG CONSUMPTION

PIŚMIENNICTWO

1. Mały Rocznik Statystyczny 2014, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2014. – 2. *Jarosz M.*: Normy Żywienia dla populacji polskiej – nowelizacja, Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2012. – 3. Dietary Guidelines for Americans, 2010. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. 7th Edition, U.S. Government Printing Office. Washington, 2014. – 4. *Kijowski J., Leśniewski G., Cegielska-Radziejewska R.*: Jaja cennym źródłem składników bioaktywnych. Żywn. Nauk. Technol. Ja, 2013; 5: 29-41. – 5. *Williams C. M., Lovegrove J.A., Griffin B.A.*: Dietary patterns and cardiovascular disease. P. Nutr. Soc., 2013; 72: 407-411. – 6. *Daniels S.R.*: Promoting Cardiovascular Health. Pediatric and Congenital Cardiology, Cardiac Surgery and Intensive Care, E.M. da Cruz et al. (red), Springer-Verlag Londyn, 2014; 463-480. – 7. *Mędreła-Kuder E.*: Poziom wiedzy młodzieży gim-

nazjalnej i licalnej z zakresu czynników ryzyka i profilaktyki miażdżycy. Rocz. PZH, 2012; 63(2): 219-223. – 8. *Libby P., Theroux P.*: Pathophysiology of coronary artery disease. *Circ.* 2005; 111: 3481-3488. – 9. *Kannel W.B.*: Overview of atherosclerosis. *Clin. Ther.* 1998; 20(Suppl B). – 10. *Scrafford C.G., Tran N.L., Barraij L.M., Mink P.J.*: Egg consumption and CHD and stroke mortality: a prospective study of US adults. *Public Health Nutr.*, 2011; 14: 261-270.

11. *Jarosz M., Klosiewicz-Latoszek L., Charzewska J., Bialkowska M.*: Diagnozowanie zaburzeń stanu odżywienia, Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2010. – 12. *Djoussé L.*: Relation of eggs with incident cardiovascular disease and diabetes: friends or foes? *Atherosclerosis.*, 2013; 229: 507-508. – 13. *Lecerf J.M., de Lorgeril M.*: Dietary cholesterol: from physiology to cardiovascular risk. *Brit. J. Nutr.*, 2011; 106: 6-14. – 14. *Sygnowska E., Waśkiewicz A.*: Sposób żywienia osób z hipercholesterolemią stosujących odpowiednią dietę i niestosujących diety. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2012; 45(3): 608-613. – 15. *Gylling H., Miettinen T.A.*: Cholesterol absorption: influence of body weight and the role of plant sterols. *Curr. Atheroscler. Rep.*, 2005; 7: 466-467. – 16. *Djoussé L., Gaziano J.M.*: Egg consumption in relation to cardiovascular disease and mortality: the Physicians' Health Study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2008; 87: 964-969. – 17. *Houston D.K., Ding J., Lee J.S., Garcia M., Kanaya A.M., Tylavsky F.A., Newman A.B., Visser M., Kritchevsky S.B.*: Dietary fat and cholesterol and risk of cardiovascular disease in older adults: The Health ABC Study. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, 2011; 21: 430-437. – 18. *Qureshi A.I., Suri F.K., Ahmed S., Nasar A., Divani A.A., Kirmani J.F.*: Regular egg consumption does not increase the risk of stroke and cardiovascular diseases. *Med. Sci. Monit.*, 2007; 13: CR1-CR8. – 19. *Shin J.Y., Xun P.C., Nakamura Y., He K.*: Egg consumption in relation to risk of cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2013; 98: 146-159. – 20. *Ballesteros M., Valenzuela F., Robles A., Artalejo E., Valdez H., Fernandez M.L.*: One egg a day does not increase the risk for cardiovascular disease in diabetic patients. *FASEB J.*, 2014; 28: 381.5.

21. *Eilat-Adar S., Sinai T., Yosefy C., Henkin Y.*: Nutritional recommendations for cardiovascular disease prevention. *Nutrients*, 2013; 5: 3646-3683. – 22. *Li Y.H., Zhou C.H., Zhou X.L., Li L.H.*: Egg consumption and risk of cardiovascular diseases and diabetes: A meta-analysis. *Atherosclerosis*, 2013; 229: 524-530. 23. *Zazpe I., Beunza J.J., Bes-Rastrollo M., Warnberg J., de la Fuente-Arrillaga C., Benito S., Vazquez Z., Martínez-González M.A.*: Egg consumption and risk of cardiovascular disease in the SUN Project. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2011; 65(6): 676-82. 24. *Kritchevsky S.B., Kritchevsky D.*: Egg consumption and coronary heart disease: an epidemiologic overview. *J. Am. Coll. Nutr.*, 2000; 19: 549S-555S. – 25. *Barraij L., Tran N., Mink P.*: A comparison of egg consumption with other modifiable coronary heart disease lifestyle risk factors: a relative risk apportionment study. *Risk Anal.*, 2009; 29: 401-415. – 26. *Nakamura Y., Iso H., Kita Y., Ueshima H., Okada K., Konishi M., Inoue M., Tsugane S.*: Egg consumption, serum total cholesterol concentrations and coronary heart disease incidence: Japan Public Health Center-based prospective study. *Brit. J. Nutr.*, 2006; 96: 921-928 – 27. *Fernandez M.L.*: Effects of eggs on plasma lipoproteins in healthy populations. *Food Funct.*, 2010; 1: 156-160. – 28. *Kern F.*: Normal plasma cholesterol of an 88 year old man who eats 25 eggs a day. Mechanisms of adaptation. *New Eng. J. Med.*, 1991; 324: 896-897. – 29. *Spence J.D., Jenkins D.J.A., Davignon J.*: Egg yolk consumption and carotid plaque. *Atherosclerosis*, 2012; 224: 469-473. – 30. *Langley-Evans S.*: Żywnienie. Wpływ na zdrowie człowieka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2014.

Adres: 20-704 Lublin, ul.Skromna 8