

Błonnik pokarmowy i jego znaczenie w profilaktyce zdrowotnej

Dietary fiber and its importance in health promotion

MACIEJ BIENKIEWICZ, EWA BATOR, MONIKA BRONKOWSKA

Katedra Żywienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Błonnik pokarmowy to chemicznie niejednorodny składnik pochodzący z roślin spożywanych przez człowieka, a także węglowodany, które nie ulegają trawieniu i wchłanianiu w jelicie cienkim, natomiast ulegają pełnej lub częściowej fermentacji w jelicie grubym. Przeprowadzone do tej pory badania sugerują, że wzrost spożycia błonnika, oprócz poznanych korzyści fizjologicznych może zmniejszać ryzyko wystąpienia chorób cywilizacyjnych.

Celem pracy było przedstawienie znaczenia włókna pokarmowego oraz jego roli w profilaktyce wybranych chorób cywilizacyjnych w oparciu o przegląd najnowszego piśmiennictwa krajowego i światowego.

Słowa kluczowe: błonnik pokarmowy, choroby cywilizacyjne, profilaktyka, żywienie

Dietary fiber is a mixture of chemically heterogeneous components derived from plants consumed by man and of carbohydrates resistant to digestion and absorption in human small intestine with complete or particular fermentation in large intestine. The conducted studies suggest that the increase of dietary fiber consumption, apart from known physiological benefits, may reduce the risk of civilization diseases.

The aim of the study was to show the importance of dietary fiber and its role in the prevention of selected civilization diseases based on the review of recent national and global literature.

Key words: dietary fiber, civilization diseases, prevention, nutrition

© Probl Hig Epidemiol 2015, 96(1): 57-63

www.phie.pl

Nadesłano: 05.02.2015

Zakwalifikowano do druku: 11.02.2015

Adres do korespondencji / Address for correspondence

mgr inż. Maciej Bienkiewicz

Katedra Żywienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Chelmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław

tel. 71 320 7704, e-mail: maciej.bienkiewicz@wnoz.up.wroc.pl

Wprowadzenie

Odżywianie człowieka związane jest przede wszystkim z ilościowym i jakościowym zaspokajaniem potrzeb organizmu na składniki odżywcze, zapewniającym prawidłowe funkcjonowanie i rozwój organizmu. Sposób żywienia jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na stan zdrowia i samopoczucie jednostki.

W ciągu ostatniej dekady badania epidemiologiczne różnych populacji potwierdziły znaczenie prawidłowej diety w zapobieganiu i kontroli zachorowalności oraz przedwczesnej śmiertelności z powodu chorób niezakaźnych. Dokładnej analizie poddane zostały również poszczególne składniki żywności zwłaszcza te, które zwiększają prawdopodobieństwo wystąpienia chorób dietozależnych, dzięki czemu istnieje możliwość interwencji żywieniowej i zmiany ich wpływu na organizm człowieka [1].

Industrializacja, urbanizacja, rozwój gospodarczy i ekonomiczny oraz globalizacja rynku żywności zmuszają do zmiany stylu życia a wraz z nim modyfikacji

zwyczajów żywieniowych. Zmiany te mają znaczący wpływ na zdrowie i stan odżywienia poszczególnych populacji rozwijających się krajów. Poprawa warunków życia, dostęp do zróżnicowanych produktów spożywczych i usług, przyczyniają się do utrwalania niewłaściwych nawyków żywieniowych, zmniejszenia aktywności fizycznej i wzrostu zachorowalności na choroby przewlekłe, których podłożem jest nieprawidłowo zbilansowana dieta [2].

Pod koniec ubiegłego stulecia tradycyjna dieta oparta głównie na produktach pochodzenia roślinnego zastąpiona została produktami o wysokiej gęstości energetycznej, obfitującymi w nasycone kwasy tłuszczowe i węglowodany łatwo przyswajalne. Połączenie niebilansowanej diety z pozostałymi czynnikami ryzyka chorób, takimi jak: niska aktywność fizyczna, palenie papierosów, stres, zwiększa ryzyko zachorowalności na choroby dietozależne, takie jak: otyłość, cukrzyca, choroby układu sercowo-naczyniowego, nadciśnienie tętnicze, czy niektóre rodzaje nowotworów. Sposób żywienia to jedyny czynnik, którego zmiana może powodować pozytywny lub negatywny wpływ na zdrowie przez całe życie.

Organizacja Narodów Zjednoczonych do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) oraz Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zachęcają, aby korzystać z dostępnych wyników badań naukowych i systematycznie aktualizować zalecenia żywieniowe. Celem ich działań jest wprowadzenie bardziej zrównoważonej polityki i strategii radzenia sobie z wyzwaniami związanymi z żywnością i żywieniem oraz ogólnie pojętym zdrowiem publicznym [2].

Szacuje się, że około 20% Polaków cierpi na różne choroby i odchylenia stanu zdrowia związane ze sposobem żywienia. Od lat największym zagrożeniem dla życia Polaków są choroby układu krążenia, które według statystyk w roku 2010 były przyczyną 46% wszystkich zgonów. Naukowcy znaleźli w genomie ludzkim gen odpowiedzialny za długowieczność, niemniej jednak wpływa on na długość życia tylko w 15-20% [3-6]. Indywidualny sposób żywienia nadal pozostaje czynnikiem determinującym jakość i długość życia.

Jednym ze składników żywności mającym znaczący wpływ na zdrowie jest włókno pokarmowe. W oparciu o definicję zaproponowaną przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) i Kodeks Żywnościowy, Komisja Europejska opublikowała oficjalną definicję błonnika pokarmowego [7]. Współczesna definicja składa się z trzech części: określenia ogólnego, części opisującej możliwe składowe, w zależności od źródeł ich pochodzenia oraz z części dotyczącej oddziaływania fizjologicznego danego składnika. W związku z tym włókno pokarmowe to węglowodany o stopniu polimeryzacji większym niż trzy, nie ulegające trawieniu i wchłanianiu w jelicie cienkim człowieka. Zaliczyć do nich możemy: naturalnie występujące polimery węglowodanów, nie trawione węglowodany uzyskane na drodze modyfikacji oraz nieprzyswajalne węglowodany syntetyczne [8].

Właściwości błonnika pokarmowego

Właściwości fizyczne i chemiczne włókna pokarmowego wywołują miejscowe i ogólnoustrojowe reakcje organizmu. Reakcje miejscowe związane są z obecnością w przewodzie pokarmowym, zaś ogólnoustrojowe z oddziaływaniem na metabolizm. Lepkość, zdolność do ulegania procesom fermentacji, wiązanie wody, wiązanie kwasów żółciowych, zdolności reagowania z jonami metali, czy zwiększanie masy stolca, to tylko kilka z lepiej poznanych skutków spożycia błonnika [9].

Lepkość włókna pokarmowego związana jest z obecnością substancji rozpuszczalnych w wodzie. Wydłużają one czas przebywania pokarmu w żołądku, co z kolei wpływa na poprawę efektywności trawienia i wchłaniania [10]. W świetle jelita cienkiego, dzięki obecności frakcji rozpuszczalnej, tworzy się pewnego

rodzaju bariera dla enzymów hydrolitycznych, czego konsekwencją jest spowolnienie procesu trawienia [11]. Dodatkowo, posiłki bogate w błonnik charakteryzują się zazwyczaj mniejszą gęstością energetyczną i większą objętością porcji pożywienia. Zwiększenie masy spożywanego posiłku powoduje szybkie odczuwanie sytości, jednak liczne badania potwierdzają, że jest ono krótkotrwałe [12]. Matters i Rothacker [13] w przeprowadzonych badaniach wykazali, iż lepkość przyjmowanych płynów jest odwrotnie proporcjonalna do uczucia głodu po ich spożyciu. Pasmań i wsp. [14] w badaniu trwającym 7 dni obserwowali jak wzbogacanie całodziennej diety w błonnik wpływało na uczucie głodu i sytości oraz podaż energii po spożyciu posiłku. Zwiększenie zawartości błonnika w postaci gumy arabskiej do 40 g/dzień, przyczyniło się do znacznego obniżenia wartości energetycznej racji pokarmowej. Odczucie głodu i sytości u osób biorących udział w doświadczeniu, nie uległy zmianie. Z kolei Warren i wsp. [15] wykazali, że u młodzieży, której podawano śniadanie złożone z produktów wysokobłonnikowych, zjadane porcje ulegały zmniejszeniu. Spowolnione trawienie i wchłanianie substancji odżywczych ma szczególne znaczenie wówczas, gdy głównymi składnikami trawionego pokarmu są np. glukoza i kwasy tłuszczowe. Błonnik upośledza tworzenie miceli tłuszczowych co opóźnia, ale nie ogranicza, wchłaniania kwasów tłuszczowych i cholesterolu [10].

Fermentacja poszczególnych frakcji włókna pokarmowego możliwa jest dzięki bakteriom zasiedlającym przewód pokarmowy człowieka. Bakterie flory jelitowej znajdują się przede wszystkim w jelicie grubym. Mikroorganizmy, hydrolizując błonnik, pozyskują energię niezbędną do własnego rozwoju, stymulują system odpornościowy, regulują rozwój jelit, wspomagają produkcję witamin (biotyna i witamina K) i hormonów. Produktem ubocznym tego procesu są krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe: octowy, propionowy, masłowy, a także wodór i metan. Wchłanianie tych kwasów przez kolonocyty skutkuje między innymi wzrostem proliferacji komórek, zwiększeniem absorpcji sodu i płynów oraz hamowaniem syntezy cholesterolu w wątrobie [13].

Zdolność do zwiększania objętości stolca wynika z absorpcji wody przez frakcję rozpuszczalną oraz z oporności frakcji nierozpuszczalnej wobec enzymów trawiennych [16].

Wiązanie soli kwasów żółciowych wpływa na absorpcję tłuszczów i metabolizm cholesterolu. Włókno rozpuszczalne w postaci beta-glukanu i pektyn, a także włókno nierozpuszczalne i ligniny zwiększają wydalanie steroli z organizmu [17]. Kwasy żółciowe, ich sole i zawarty w nich cholesterol mogą ulegać adsorpcji na błonniku lub być rozpuszczane i zatrzymywane w wodzie, którą zaabsorbował błonnik pokarmowy.

Dzięki temu kwasy żółciowe są wydalane z organizmu, a cholesterol zostaje skierowany do syntezy kwasów żółciowych, przez co zmniejsza się ilość cholesterolu dostępnego do syntezy lipoprotein i w konsekwencji tego obniża się jego stężenie we krwi. Proces wiązania cholesterolu i kwasów żółciowych przez błonnik pokarmowy hamuje ponadto przekształcanie się ich w związki o charakterze kancerogennym. Wtórne kwasy żółciowe, takie jak kwas lithocholowy (LCA) i dezoksycholowy (DCA) mogą mieć właściwości mutagenne. Tak więc odpowiednia zawartość błonnika pokarmowego w diecie jest bardzo ważna w prewencji zaburzeń lipidowych, kamicy pęcherzyka żółciowego i nowotworów [18].

Reakcje błonnika ze związkami mineralnymi powodują zmniejszanie ich biodostępności. Spowodowane jest to obecnością fitynianów w produktach wysokobłonnikowych. Największe powinowactwo do jonów dwuwartościowych wykazują pektyny, a także związki posiadające w strukturze cząsteczki wolne grupy: karboksylowe, hydroksylowe i aminowe [19].

Poza wspomnianymi funkcjami błonnika, trwają dyskusje nad wpływem włókna pokarmowego na działanie hormonów jelitowych, będących inhibitorami cholecystokinin (CCK) [20]. CCK to hormon peptydowy i neurotransmitter syntetyzowany przez komórki jelita cienkiego, po spożyciu pożywienia. Reguluje on m. in. perystaltykę jelit, wydzielanie enzymów trzustkowych, a także reguluje glikemię i insulinemię poposiłkową [21].

Holt i wsp. [22] w badaniach z udziałem grupy 10 zdrowych mężczyzn wykazali, iż istnieje bezpośrednia korelacja pomiędzy poposiłkowym stężeniem CCK a uczuciem sytości po spożyciu posiłków o zróżnicowanej zawartości błonnika pokarmowego. Burton-Freeman i wsp. [23] potwierdzili tę zależność w badaniach przeprowadzonych w grupie 8 mężczyzn i 7 kobiet. Badane osoby otrzymywały posiłki wzbogacone w błonnik, następnie po 6 godzinach od spożycia, oznaczano stężenie CCK we krwi. Próbę referencyjną stanowiły posiłki o niskiej zawartości włókna pokarmowego. W grupie kobiet, dieta bogata w błonnik, powodowała szybkie uczucie sytości, a stężenie CCK, w porównaniu do diety o niższej zawartości błonnika, było wyższe. U mężczyzn zaobserwowano tylko szybkie uczucie sytości.

W badaniach prowadzonych przez Geleva i wsp. [24], grupie 33 osób (kobiet i mężczyzn) w wieku 20-75 lat z objawami hipercholesterolemii, podawano posiłki wzbogacone w nierozpuszczalną frakcję błonnika (celuloza). Po doświadczeniu, trwającym 6 tygodni zaobserwowano, iż koncentracja CCK we krwi osób badanych po spożyciu wzbogaconego posiłku była niższa niż po spożyciu posiłków bez

dotatku włókna pokarmowego. Zaobserwowana zależność potwierdziła, że cholecystokininy biorą udział w metabolizmie glukozy. Stwierdzono ponadto istotną różnicę, pomiędzy wynikami uzyskanymi u kobiet i mężczyzn, co potwierdza to, że płeć badanych osób wpływa na syntezę CCK w trakcie metabolizowania węglowodanów.

Włókno pokarmowe może sprzyjać ograniczeniu ilości konsumowanego pożywienia w ciągu dnia. Spożycie śniadania bogatego w błonnik skutkuje mniejszym apetytem podczas kolejnego posiłku. Burley i wsp. [25] dowiedli, że spożycie 29 g błonnika z buraka cukrowego obniża o 14% podaż energii w trakcie kolejnego posiłku. Z kolei Delargi i wsp. [26] w grupie 18 osób (kobiet i mężczyzn) o prawidłowej masie ciała, obserwowali jak posiłki bogate w błonnik wpływają na wielkość kolejnych porcji pożywienia spożywanych w ciągu dnia. Nie zaobserwowano dodatkowej korelacji pomiędzy zawartością włókna pokarmowego w śniadaniu a wielkością porcji kolejnego posiłku. Autorzy zwrócili natomiast uwagę, że zróżnicowana zawartość błonnika pokarmowego w zestawach śniadaniowych nie ma istotnego znaczenia, jeśli ich wartość energetyczna jest taka sama.

Źródło błonnika i zalecane spożycie

Głównym źródłem błonnika pokarmowego w diecie są jego składniki, występujące w produktach roślinnych. Zawartość błonnika w wielu popularnych produktach i potrawach nie jest zbyt wysoka, stąd konieczność urozmaicenia racji pokarmowych. Spośród produktów zbożowych najlepszym jego źródłem są przede wszystkim: pieczywo żytnie razowe, pieczywo mieszane z dodatkiem ziaren oraz różnego rodzaju płatki. Znaczne ilości błonnika znajdują się także w orzechach i suszonych owocach. Warzywa dostarczają błonnika w ilości średnio od 0,5-5,8 g/100 g produktu, zaś owoce ok. 2,0 g/100 g produktu. W polskiej racji pokarmowej, źródłem włókna są przede wszystkim przetwory zbożowe (wnoszą ok. 58% tego składnika) oraz warzywa i ziemniaki (33%) [27, 28].

Ziemlański [29] podawał, że zalecenia dotyczące włókna pokarmowego nie są jeszcze ustalone i sugerował spożywanie w ilości 20-40 g/dzień. Eksperti z USA zalecają spożycie włókna w ilości 38 g/dzień dla mężczyzn i 25 g/dzień dla kobiet [30]. W 2010 roku EFSA opublikowała wartość wystarczającego spożycia (AI) błonnika dla dorosłych na poziomie 25 g/dzień, zaś dla dzieci od 10 do 21 g/dzień w zależności od wieku. Natomiast Jarosz w nowelizacji norm dla populacji polskiej z 2013 roku podaje już zalecaną normę spożycia błonnika pokarmowego w ilości 30-35 g/dziennie dla ludzi dorosłych [31].

Błonnik a choroby układu serowo-naczyniowego

Choroby układu sercowo-naczyniowego nadal pozostają główną przyczyną zgonów na całym świecie [32]. Szacuje się, że każdego roku w USA pół miliona osób przechodzi swój pierwszy zawał mięśnia sercowego a niespełna 600 tysięcy udar mózgu [33]. Odsetek zgonów spowodowanych chorobami układu sercowo-naczyniowego w naszym kraju obniżył się na przestrzeni ostatnich kilku dekad. Nadal jednak zawał mięśnia sercowego lub udar mózgu stanowią ok. 50% przyczyn wszystkich zgonów [6]. Liczne badania epidemiologiczne wskazują na zdolność włókna pokarmowego do minimalizowania czynników ryzyka wystąpienia chorób układu sercowo-naczyniowego [35]. Mechanizm ochronny polega przede wszystkim na zdolności błonnika do redukcji czynników będących prekursorami chorób układu krążenia, takich jak: nadciśnienie tętnicze, wysokie stężenie cholesterolu we krwi, a także obecności biomarkerów odpowiedzialnych za stany zapalne w organizmie [33].

The American Heart Association (AHA) i *American Stroke Association (ASA)*, w 2010 roku, opublikowały wytyczne dotyczące prewencji chorób układu sercowo-naczyniowego, podkreślając konieczność zmiany stylu życia [36]. Nieprawidłowe nawyki żywieniowe są uznanymi czynnikami ryzyka rozwoju chorób układu krążenia. Oprócz ograniczenia spożycia, wraz z całodzienną racją pokarmową, nasyconych kwasów tłuszczowych, konieczne jest zwiększenie udziału włókna pokarmowego w całodziennym diecie [37].

W badaniach naukowych obserwowano wpływ spożycia błonnika na ryzyko wystąpienia chorób układu sercowo-naczyniowego. Pereira i wsp. [38] przeanalizowali wyniki 10 badań przeprowadzonych w USA i Europie w trakcie których sprawdzono czy istnieje korelacja pomiędzy spożyciem błonnika a występowaniem chorób układu krążenia. W trakcie obserwacji trwającej 10 lat przebadano około 100 tys. mężczyzn i 245 tys. kobiet. Zauważono, że zwiększenie spożycia błonnika, w każdej z badanych grup, o 10 g dziennie skutkuje obniżeniem o 14% ryzyka rozwoju chorób serca, a także redukuje o 27% ryzyko zgonu wywołanego na skutek chorób wieńcowych. Udowodniono tym samym, że wzrost spożycia włókna pokarmowego jest odwrotnie proporcjonalny do liczby zgonów spowodowanych chorobami układu krążenia a wyróżniki takie jak: płeć, wiek, czynniki środowiskowe, aktywność fizyczna nie miały znaczącego wpływu na uzyskane wyniki. Schoenaker i wsp. [39] porównali wpływ spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych i błonnika pokarmowego na ryzyko wystąpienia chorób układu sercowo-naczyniowego u osób z cukrzycą typu 1. W badaniu wzięło udział 2100 osób (51% mężczyzn) w wieku 15-60 lat u których na początku doświadczenia nie stwierdzono oznak dysfunkcji

układu krążenia. W badaniach trwających ponad 7 lat, wśród 148 osób odnotowano zaburzenia ze strony układu krążenia a 48 osób zmarło w następstwie chorób układu sercowo-naczyniowego. Zauważono, że wzrost spożycia błonnika o 5 g/dzień przyczynił się do spadku zachorowalności i umieralności wśród osób badanych. Celem kolejnych badań przeprowadzonych przez *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)* [40] w USA w latach 1990-2010 było zbadanie zależności pomiędzy spożyciem błonnika pokarmowego a ryzykiem wystąpienia stanów zapalnych i chorób układu sercowo-naczyniowego, syndromu metabolicznego i otyłości. W badaniach wzięło udział ponad 23 tys. osób, kobiet i mężczyzn w wieku od 20 lat. Wyniki uzyskane w ciągu 12 lat pozwoliły stwierdzić, że przeciętne spożycie błonnika z całodzienną racją pokarmową wahało się w granicach 6-23 g/dzień. Zauważono również, że wzrost spożycia włókna pokarmowego skutkowało spadkiem zachorowalności na choroby ze strony układu krążenia o 7%. Park i wsp. [41] również potwierdzili profilaktyczne znaczenie włókna pokarmowego w diecie. Porównując wyniki badań przeprowadzonych na grupie kobiet i mężczyzn udowodnili, że wzrost spożycia błonnika o 10 g/dzień przyczynia się do obniżenia ryzyka wystąpienia dysfunkcji układu krążenia o 12% w przypadku mężczyzn i 24% w przypadku kobiet.

Przyczyn ochronnego działania włókna pokarmowego upatrywać można zatem w jego zdolności do: ograniczania wchłaniania tłuszczu, obniżania poziomu cholesterolu, syntezy oraz ograniczania wchłaniania kwasów żółciowych, a także produkcji krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych.

Błonnik a nowotwory

Wpływ diety bogatej w błonnik pokarmowy na zmniejszanie rozwoju nowotworów nadal pozostaje kwestią dyskusyjną. Badania przeprowadzone w USA, Finlandii i Szwecji nie dały jednoznacznych dowodów na działanie przeciwnowotworowe błonnika [42].

Nowotwory przewodu pokarmowego, tylko w 2003 roku, stanowiły 10% wszystkich przypadków śmiertelnych co oznacza, że ponad pół miliona osób rocznie umiera w następstwie nowotworów. Liczba przypadków śmiertelnych jest znacznie wyższa w krajach rozwiniętych, m.in. w USA, Europie i niektórych krajach Azji. W związku z tym koniecznym stało się opracowanie działań prewencyjnych [43].

Czynniki żywieniowe, szczególnie realizacja zalecanego spożycia błonnika pokarmowego, również w tym przypadku, odgrywa kluczową rolę. Od lat 80. XX w. publikowane są wyniki badań dotyczące przeciwnowotworowego działania włókna pokarmowego, jednak nie zawsze są one ze sobą zgodne.

Howe i wsp. [44] porównał wyniki 13 badań przeprowadzonych z udziałem 5287 osób u których zdiagnozowano chorobę nowotworową. Grupę kontrolną, 10470 osób, stanowiły osoby zdrowe. W 12 z 13 badań stwierdzono, że wzrost spożycia błonnika o 13 g/dzień powoduje obniżenie ryzyka wystąpienia chorób nowotworowych o 31%.

W kolejnych badaniach obserwowano, że spożywanie błonnika owsianego i warzyw nie przyczyniło się do osłabienia rozwoju nowotworów jelita grubego. Stwierdzono ponadto, iż odsetek zgonów, spowodowanych nowotworem jelita grubego, wśród wegetarian nie różni się znacząco od liczby zgonów wśród osób, które spożywają mięso. Powyższe badania, przeprowadzone zostały w małych grupach o zbliżonych zwyczajach żywieniowych. Uzyskane zatem wyniki obciążone mogły być błędem, ponieważ w badaniach nie wzięto pod uwagę różnego rodzaju diet [2].

W badaniach *The European Prospective Investigation on Cancer and Nutrition* (EPIC) [45], koordynowanych przez *International Agency for Research on Cancer* przebadano ponad pół miliona osób w celu oceny zależności pomiędzy dietą a chorobami nowotworowymi. W badaniach wzięły udział: Dania, Francja, Niemcy, Grecja, Włochy, Holandia, Norwegia, Hiszpania, Szwecja oraz Wielka Brytania. W opublikowanym raporcie, naukowcy stwierdzili, iż w porównaniu z osobami spożywającymi 15 g błonnika dziennie u osób dostarczających 35 g tego składnika, ryzyko wystąpienia nowotworów obniżyło się o 40%.

W 2007 roku, *World Cancer Research Fund* (WCRF) [46] opublikował kolejny obszerny raport z badań na temat wpływu stosowanej diety, aktywności fizycznej i masy ciała na ryzyko wystąpienia choroby nowotworowej. W raporcie zasugerowano, iż żywność o wysokiej zawartości włókna pokarmowego, zmniejsza ryzyko nowotworów.

Po raporcie WCRF pojawiło się jeszcze kilka innych prac naukowych na ten temat. W 2011 roku, Aune i wsp. [47] opublikowali największe jak do tej pory porównanie wyników 25 badań przeprowadzonych w USA, Europie i Azji. W ciągu 25 lat w doświadczeniu wzięło udział prawie 2 miliony osób w tym 14 tys. ze zdiagnozowaną chorobą nowotworową przewodu pokarmowego. Porównanie 19 badań pozwoliło stwierdzić, że u osób spożywających, z całodzienną racją pokarmową większe ilości błonnika, ryzyko choroby nowotworowej malało o 12%. Co ważne, analiza statystyczna wykazała brak różnic pomiędzy poszczególnymi badaniami. W sumie 16 badań zawierających informacje od 2 mln osób i 14 tys. osób z nowotworem, przyczyniły się do zbadania zależności pomiędzy dawką błonnika a ryzykiem wystąpienia nowotworu przewodu pokarmowego. Stwierdzono, że

wzrost spożycia błonnika pokarmowego o 10 g/dzień obniża ryzyko zachorowania na nowotwory przewodu pokarmowego o 10%.

Zhang i wsp. [48] opublikowali pracę w której porównują wpływ spożycia błonnika na ryzyko wystąpienia nowotworów żołądka. Analizie poddano wyniki z 21 artykułów, które ukazały się do 2012 roku. Stwierdzono, że wzrost spożycia błonnika pokarmowego o 10 g/dzień obniża ryzyko zachorowania na nowotwory przewodu pokarmowego nawet o 44%, co jest potwierdzeniem wyników wcześniejszych badań.

W literaturze pojawiają się również doniesienia opisujące związek spożycia błonnika pokarmowego z ryzykiem wystąpienia nowotworów piersi u kobiet. Dong i wsp. [49] w swojej pracy porównali wyniki 10 badań naukowych w których wzięło udział ponad 700 tys. kobiet z czego u 16 848 wykryto raka piersi. Autorzy stwierdzili, że wśród kobiet spożywających większe ilości błonnika pokarmowego odsetek zachorowań był niższy o 11% a wzrost spożycia błonnika o 10 g/dzień powoduje obniżenie zachorowalności o 7%.

Działanie antynowotworowe błonnika wynikać może z jego: korzystnego wpływu na funkcjonowanie okrężnicy poprzez stymulację produkcji nowych komórek, zapobieganiu atrofii nabłonka, poprawianiu pasażu treści pokarmowej przez jelita, a także zdolności do fermentacji w wyniku której powstają znaczne ilości krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych. W przypadku nowotworów piersi, działanie antynowotworowe błonnika, przypisuje się jego zdolnościom do usuwania nadmiaru estrogenów wraz ze stolcem [50].

Błonnik a cukrzyca

Dostarczenie do organizmu węglowodanów powoduje wzrost stężenia glukozy we krwi, który określamy jako „odpowiedź glikemiczna”. Częstość występowania cukrzycy na świecie szybko wzrasta. Oszacowano, że liczba chorych do roku 2025 wzrośnie z 200 mln do 350 mln [6]. Wzrost ten jest szybszy niż przyrost populacji na świecie. Obecnie w Polsce, odsetek chorych na zaburzenia związane z wydzielaniem insuliny wynosi 4%, a według WHO wzrośnie do 5,5% [51]. Problem społecznego znaczenia cukrzycy nie ogranicza się już tylko do częstotliwości jej występowania. Na cukrzycę typu 1 i 2 zapadają osoby ze wszystkich grup wiekowych. Ważnym aspektem jest fakt, że schorzenie trwające całe życie wpływa nie tylko na życie chorego, ale także jego rodzinę i pracę. Społeczny wymiar cukrzycy łączy się również z jej powikłaniami. Dotyczą one różnych narządów: oczu, nerek, kończyn dolnych, a także serca. Cukrzyca zwiększa ryzyko zgonu sercowego 2-3 krotnie, a rekonwalescencja jest

dłuższa i trudniejsza. Zmiana stylu życia, redukcja masy ciała, aktywność fizyczna oraz odpowiednia dieta, pozwalają zminimalizować ryzyko cukrzycy nawet o 58%. *American Diabetes Association – ADA* (Amerykańskie Towarzystwo Diabetologiczne) zaleca stosowanie odpowiedniej diety, której podstawą są produkty o niskim indeksie glikemicznym, redukcja spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych, zwiększenie spożycia węglowodanów złożonych, w tym także błonnika [52].

W ostatnich latach w kilku badaniach klinicznych sprawdzano wpływ diety wysokobłonnikowej na ryzyko rozwoju cukrzycy typu 2. W ich trakcie, badano związek pomiędzy różnymi źródłami błonnika a występowaniem cukrzycy. W doświadczeniu przeprowadzonym przez *The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition* (EPIC) [53] wykazano, że spożycie błonnika pochodzącego ze zbóż, w porównaniu z błonnikiem z owoców i warzyw, jest odwrotnie proporcjonalne do ryzyka wystąpienia cukrzycy.

Anderson i wsp., [54] porównując wyniki 34 wcześniej przeprowadzonych badań, z których większość była randomizowana, a ich przebieg ściśle kontrolowany. Wnioski są jednoznaczne: zwiększenie

zawartości włókna pokarmowego w posiłkach przyczynia się do mniejszych wahań stężenia glukozy we krwi, a tym samym obniża odpowiedź glikemiczną po ich spożyciu.

Podsumowanie

Niektóre właściwości prozdrowotne błonnika zostały już dobrze poznane, zaś inne wymagają dalszych badań. Pojawiają się nowe dowody, szczególnie w postaci wyników badań prowadzonych na zwierzętach, jednak muszą być one potwierdzone przez spójne dane badań z udziałem ludzi. Efekt stosowania różnych frakcji włókna pokarmowego nie zawsze jest identyczny, choć w większości wypadków zauważyć można dużą powtarzalność. Dostarczanie błonnika pochodzącego z różnych źródeł jest ważne ze względu na wymierne efekty zdrowotne.

Większa część konsumentów nie posiada dostępu do najnowszych wyników badań i nierzadko nie zdaje sobie sprawy z korzyści zdrowotnych dostarczania do organizmu odpowiedniej ilości włókna pokarmowego. Dlatego niezmiernie ważna jest ciągła edukacja i przypominanie, które produkty spożywcze powinny stanowić podstawę dobrze zbilansowanej diety.

Piśmiennictwo / References

1. The world health report 2002: reducing risks, promoting healthy life. WHO, Geneva 2002.
2. World Health Organization: Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Geneva, 2003.
3. Ommen van, B. Nutrigenomics: Exploiting systems biology in the nutrition and health arenas. *Nutr* 2004, 20: 4-8.
4. Paolini-Giacobino A, Pichard C. Diet and ageing critical influence of genotype and gene expression profile. *Nutr Res* 2003, 23: 1727-1738.
5. Trujillo E, Davis C. Nutrigenomics, proteomics, metabolomics and the practice of dietetics. *JADA* 2006, 106 (3): 403-413.
6. Wojtyniak B, Goryński P, Moskalewicz B. Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – PZH, Warszawa 2012.
7. Dyrektywa Komisji Europejskiej 90/496/EEC z dnia 20 maja 2008.
8. Statement of the scientific panel on dietetic products, nutrition and allergies on a request from the commission related to dietary fiber. EFSA 2007.
9. Davidson M, McDonald A. Fiber: forms and function. *Nutr Res* 1998, 4: 617-624.
10. Schwartz SE, Levine RA, Singh A, et al. Sustained pectin ingestion delays gastric emptying. *Gastroenterol* 1982, 83: 812-817.
11. Glore SR, Van Treck D, Knehans AW, et al. Soluble fiber and serum lipids: a literature review. *J Amer Diet Assoc* 1994, 94: 425-436.
12. Yao M, Roberts SB. Dietary energy density and weight regulation. *Nutr Rev* 2001, 59: 247-258.
13. Matterns JD, Rothacker D. Beverage viscosity is inversely related to postprandial hunger in humans. *Physiol Behav* 2001, 74: 551-557.
14. Pasmán WJ, Saris WHM, Wauters MAJ, et al. Effect of one week of fiber supplementation on hunger and satiety rating and energy intake. *Appetite* 1997, 29: 77-78.
15. Warren JM, Henry CJK, Kendall DW, et al. Low glycemic index breakfasts and reduced food intake in preadolescent children. *Pediatr* 2003, 112: 414.
16. Slavin JL. Dietary fiber and body weight. *Nutr* 2005, 21: 411-418.
17. Eastwood M. Fiber and gastrointestinal disease. [in:] *Dietary Fiber: Chemistry, Physiology and Health Effects*. Plenum Press, 1990.
18. Kozłowska L. Rola błonnika w utrzymaniu prawidłowej pracy jelit. *Żywn Zdr* 2010, 13: 23-27.
19. Beecher GR. Phytonutrients role in metabolism: effects on resistance do degenerative processes. *Nutr Rev* 1999, 57: 3-6.
20. Tseng CC, Kieffer TJ, Jarboe LA, et al. Postprandial stimulation of insulin release by glucose-dependent insulinotropic polypeptide. *J Clin Invest* 1996, 98: 247-258.
21. Bourdon I, Olson B, Rackus R. Beans, as a source of dietary fiber, increase cholecystokinin and apolipoprotein B48 response to test meals in men. *J Nutr* 2001, 131: 1485-1490.
22. Holt SHA, Brand-Miller JC, Stitt PA. The effect of equal-energy portions of different breads on blood glucose levels, feelings of fullness and subsequent food intake. *J Am Diet Assoc* 2001, 101: 767-773.

23. Burton-Freeman B, Davis PA, Schneeman BO. Plasma cholecystokinin is associated with subjective measures of satiety in woman. *Am J Clin Nutr* 2002, 76: 659-667.
24. Geleva D, Thomas W, Gannon MC, et al. A solubilized cellulose fiber decreases peak postprandial cholecystokinin concentrations after a liquid mixed meal in hypercholesterolemic men and women. *J Nutr* 2003, 133: 2194-2203.
25. Burley VJ, Paul AW, Blundell JE. Sustained post-ingestive action of dietary fiber: effects of a sugar-beet-fiber-supplemented breakfast on satiety. *J Hum Nutr Diet* 1993, 6: 253-560.
26. Delargy HJ, O'Sullivan KR, Fletcher RJ, et al. Effects of amount and type of dietary fiber (soluble and insoluble) on short-term control of appetite. *Int J Food Sci Nutr* 1997, 48: 67-77.
27. Kunachowicz H, Nadolna I, Iwanow K, Przygoda B. Wartość odżywcza wybranych produktów spożywczych i typowych potraw. PZWL, Warszawa 2012.
28. Gawęcki J. Współczesna wiedza o węglowodanach. Wyd AR, Poznań 1998.
29. Ziemiański Ś. Normy żywienia – fizjologiczne podstawy. PZWL, Warszawa 2001.
30. Lupton RJ, Turner DN. Dietary fibre and coronary disease: Does the evidence support an association? *Nutr* 2003, 5: 500-505.
31. Jarosz M. Normy żywienia dla populacji polskiej – nowelizacja. IŻŻ, Warszawa 2013.
32. Kimokoki WR, Newby PK. Dietary Patterns, Smoking, and Cardiovascular Diseases: A Complex Association. *Curr Nutr Rep* 2013, 2: 113-125.
33. Zhang Y, Hu G. Dietary pattern, lifestyle factors, and cardiovascular diseases. *Curr Nutr Rep* 2012, 1: 64-72.
34. Martos-Viuda M, Lopez-Marcos MC, Fernandez-Lopez J. Role of fiber in cardiovascular diseases: A review. *Compr Rev Food Sci F* 2010, 9: 240-258.
35. Satija A, Hu BF. Cardiovascular benefits of dietary fiber. *Curr Atheroscler Rep* 2012, 14: 505-514.
36. Furie LK, Kasner ES, Adams JR, et al. Guidelines for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke or Transient Ischemic Attack: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2011, 42: 227-276.
37. Bazzano LA. Effects of soluble dietary fiber on low-density lipoprotein cholesterol and coronary heart disease risk. *Nutr* 2008, 10: 473-477.
38. Pereira MA, O'Reilly E, Augustsson K, et al. Dietary fiber and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of cohort studies. *Arch Intern Med* 2004, 164: 370-376.
39. Schoenaker DAJM, Toeller M, Chaturvedi N, et al. Dietary saturated fat and fiber and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality among type 1 diabetic patients: The EURODIAB prospective compilations study. *Diabetol* 2012, 55(8): 2132-2141.
40. Grooms NK, Ommerborn JM, Pham QD. Dietary Fiber Intake and Cardiometabolic Risks among US Adults, NHANES 1999-2010. *Am J Med* 2013, 126: 1059-1067.
41. Park Y, Hunter JD, Spiegelman D. Dietary fiber intake and risk of colorectal cancer. A pooled analysis of prospective cohort studies. *JAMA* 2005, 294(22): 2849-2857.
42. Buttriss JL, Stokes CS. Dietary fibre and health: an overview. British Nutrition Foundation. *Nutr Bull* 2008, 33: 186-200.
43. Huxley RR, Woodward M, Clifton P. The Epidemiologic Evidence and Potential Biological Mechanisms for a Protective Effect of Dietary Fiber on the Risk of Colorectal Cancer. *Curr Nutr Rep* 2013, 2: 63-70.
44. Howe RG, Benito E, Castelletto R. Dietary Intake of Fiber and Decreased Risk of Cancers of the Colon and Rectum: Evidence From the Combined Analysis of 13 Case-Control Studies. *J Natl Cancer Inst* 1992, 84(24): 1887-1896.
45. Bingham SA, Day NE, Luben R, et al. Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *Lancet* 2003, 361: 1496-1501.
46. WCRF/AICR (World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research). Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: A Global Perspective. AICR, Washington 2007.
47. Aune D, Chan DS, Lau R, et al. Dietary fiber, whole grains, and risk of colorectal cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ* 2011: 343.
48. Zhang Z, Xu G, Ma M, et al. Dietary Fiber Intake Reduces Risk for Gastric Cancer: A Meta-analysis. *Gastroenterol* 2013, 145: 113-120.
49. Dong JY, He K, Wang P, et al. Dietary fiber intake and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr* 2011, 94: 900-905.
50. Thebaudin YJ, Lefebvre CA, Harrington M. Dietary fibres: Nutritional and technological interest. *Trends Food Sci Technol* 1997, 8: 41-48.
51. Rudkowska I. Functional food for health: Focus on diabetes. *Maturitas* 2009, 62: 263-269.
52. American Diabetes Association. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care* 2002, 25: 202-212.
53. Bingham SA, Day NE, Luben R, Ferrari P, et al. Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *Lancet* 2003, 361: 1496-1501.
54. Anderson JW, Randles KM, Kendall CW, et al. Carbohydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: a quantitative assessment and meta-analysis of the evidence. *J Am Coll Nutr* 2004, 23: 5-17.