

Badanie wzorów żywienia jako metoda oceny związku sposobu żywienia z ryzykiem rozwoju choroby nowotworowej

Dietary patterns analysis as a method of assessment of dietary habits in cancer prevention

ANNA CZEKAJŁO, BOŻENA REGULSKA-IŁOW

Zakład Dietetyki, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Analiza wzorów żywienia jest metodą polegającą na ocenie ilości, rodzaju i częstotliwości spożycia produktów spożywczych oraz zdefiniowaniu charakterystycznych cech opisujących sposób żywienia wybranej grupy osób. Ze względu na istniejące czynniki kulturowe i społeczne, wzory żywienia opisujące sposób żywienia odmiennych grup w populacji są zróżnicowane. W celu zidentyfikowania charakterystycznych wzorów żywienia wykorzystuje się różne metody analizy statystycznej, w tym analizę czynnikową i analizę skupień. Analiza wzorów żywienia wydaje się być wiarygodną metodą oceny sposobu żywienia, ponieważ obejmuje ona synergistyczny efekt oddziaływania różnorodnych składowych diety na zdrowie. Celem pracy był przegląd piśmiennictwa dotyczącego możliwości zastosowania analizy wzorów żywienia do oceny związku sposobu żywienia z ryzykiem rozwoju najczęściej występujących nowotworów w Polsce: nowotworu jelita grubego, piersi, prostaty i płuc. W większości badań wzory żywienia charakteryzujące się wysoką zawartością warzyw i owoców zmniejszały ryzyko rozwoju nowotworu jelita grubego, nowotworu piersi i nowotworu płuc. Wzór diety typu 'zachodniego' był związany ze wzrostem ryzyka zachorowania na nowotwór jelita grubego, nowotwór piersi i nowotwór prostaty, a wzór 'alkoholowy' zwiększał ryzyko rozwoju nowotworu piersi. Wzory charakteryzujące się dużą zawartością mięsa były niekorzystnie związane z ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego, a wzory zawierające znaczną ilość węglowodanów, zwłaszcza pochodzących z produktów rafinowanych – nowotworu prostaty. Wyniki przeprowadzonych badań świadczą o istotnych korzyściach dla ogółu populacji wynikających z wdrożenia 'zdrowego' wzoru żywienia, co wydaje się mieć szczególne znaczenie w kontekście postępującego rozpowszechnienia choroby nowotworowej na świecie.

Słowa kluczowe: wzory żywienia, dieta, nowotwory

Dietary patterns analysis is based on an assessment of the amount, type and frequency of consumption of various food products and defining characteristics that describe the diet of a selected group of people. Due to the existing cultural and social factors, dietary patterns that describe dietary habits in different groups in the population are diverse. In order to identify specific dietary patterns, different statistical methods may be used, including the factor and cluster analysis. The analysis of dietary patterns seems to be a reliable method of assessing the diet, because it comprises the synergistic effect of different elements of diet on health. The aim of this study was to review published studies concerning the possibility of using pattern analysis to assess the association between the dietary habits and risk of developing common cancers in Poland: colorectal, breast, prostate and lung cancer. According to the majority of studies, the dietary patterns characterized by a high content of fruit and vegetables reduced the risk of colorectal, breast and lung cancer development. The 'Western' dietary pattern was associated with an increased risk of developing colorectal, breast and prostate cancer, while the 'drinker's' pattern increased the risk of breast cancer development. Dietary patterns characterized by high meat content were associated with developing colorectal cancer; when patterns rich in carbohydrates, in particular from refined products, increased the risk of prostate cancer development. The results of conducted studies indicate significant benefits for the general population resulting from the implementation of the 'healthy' dietary pattern, which seems to be of particular importance in the context of the high prevalence of cancer in the world.

Key words: dietary patterns, diet, cancer

© Hygeia Public Health 2017, 52(2): 138-150

www.h-ph.pl

Nadesłano: 24.01.2017

Zakwalifikowano do druku: 10.04.2017

Adres do korespondencji / Address for correspondence

mgr Anna Czekało

Zakład Dietetyki

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

ul. Parkowa 34, 51-616 Wrocław

tel. 713 37 23 96, e-mail: anna.czekajlo@umed.wroc.pl

Wprowadzenie

Analiza wzorów żywienia (DP – *dietary patterns*) jest nową metodą oceny sposobu żywienia, wykorzystywaną do określenia zależności zachodzących pomiędzy dietą a stanem zdrowia. Analiza wzorów

żywienia ma na celu określenie synergistycznego efektu działania wszystkich składników diety i zachodzących między nimi interakcji, ponieważ oddziaływanie pojedynczych produktów żywnościowych bądź

składników odżywczych jest często zbyt słabe, aby można było wykazać ich związek z ryzykiem rozwoju choroby [1].

Wzory żywienia są definiowane jako ilości, proporcje, rodzaje i kombinacje różnych produktów spożywczych i napojów zawartych w diecie oraz częstotliwość, z jaką są one zwyczajowo spożywane. Mogą one zależeć od wielu różnych czynników, w tym środowiskowych, społeczno-kulturowych i ekonomicznych, dlatego są one zróżnicowane w poszczególnych populacjach [1, 2].

Analiza wzorów żywienia była dotąd wykorzystywana do oceny związku sposobu żywienia z rozwojem różnych chorób dietozależnych, w tym nadwagi i otyłości, chorób sercowo-naczyniowych, cukrzycy typu II oraz choroby nowotworowej [3-6]. Ze względu na coraz większe rozpowszechnienie choroby nowotworowej, prawidłowy sposób żywienia ma istotne znaczenie dla zdrowia publicznego nie tylko w Polsce, ale i na świecie [7, 8]. Według USDA (*United States Department of Agriculture*), w prewencji choroby nowotworowej rekomendowane jest stosowanie 'zdrowego' wzoru żywienia, charakteryzującego się dużą zawartością warzyw, owoców, produktów pełnoziarnistych, niskotłuszczowego nabiału, olejów roślinnych, owoców morza, chudego mięsa, drobiu, jajek, nasion roślin strączkowych, orzechów, nasion i produktów sojowych [1].

Celem pracy był przegląd piśmiennictwa na temat możliwości wykorzystania analizy wzorów żywienia do oceny związku pomiędzy sposobem żywienia z ryzykiem rozwoju najczęściej występujących nowotworów w Polsce: nowotworu jelita grubego, piersi, prostaty i płuc.

Metody wyodrębniania wzorów żywienia

Metody pozwalające na wyodrębnienie wzorów żywienia można podzielić na oparte na uzyskanych już danych (*a posteriori*) lub na zdefiniowanych wcześniej wskaźnikach lub założeniach. Wzory żywienia wyodrębnione za pomocą różnych metod statystycznych w tej samej grupie badanej mogą się różnić, ponieważ każdy typ analizy odpowiada na inne pytanie badawcze. Głównymi metodami statystycznymi pozwalającymi na wyodrębnienie wzorów żywienia na podstawie posiadanych danych jest analiza czynnikowa, w tym klasyczna analiza czynnikowa (FA – *factor analysis*) i analiza głównych składowych (PCA – *principal component analysis*), a także analiza skupień (klasteryzacja) [2, 9].

Klasteryzacja (*cluster analysis*) opiera się na porównaniu spożycia różnych grup produktów spożywczych przez poszczególne osoby w badanej grupie i określeniu głównych wzorów żywienia na zasadzie

podobieństwa. Metody czynnikowe polegają natomiast na zredukowaniu dużej liczby zależnych od siebie zmiennych do mniejszych zbiorów, odzwierciedlających te składowe diety, które mają największy wpływ na zróżnicowanie (wariancję) danych. Wartość procentowa wyjaśnionej wariancji jest tym większa, w im większym stopniu otrzymane w analizie czynnikowej wzory żywienia odzwierciedlają różne składowe diety. Wynik tego typu analizy odpowiada na pytanie, które grupy produktów spożywczych w największym stopniu korelują ze sposobem żywienia badanej populacji [9, 10].

W analizie czynnikowej wzory żywienia są wyodrębniane po zebraniu odpowiednich danych od uczestników badania, na podstawie tzw. wartości własnych (*eigen value*). Do najczęściej stosowanych kryteriów wyboru liczby czynników należy kryterium Kaisera (metoda wartości własnej > 1) oraz wykres ospiska. Zadaniem badacza jest uprzednie zdefiniowanie grup produktów spożywczych składających się z pojedynczych produktów zawartych w ich dietach. Na podstawie wartości ładunków czynnikowych (*factor loadings*), określonych w analizie statystycznej dla każdej grupy produktów, badacz może odpowiednio nazwać otrzymane wzory żywienia. Badacz nie określa więc przed rozpoczęciem analizy, które produkty spożywcze powinno się uwzględnić przy charakterystyce wybranych wzorów żywienia, ale na podstawie posiadanej wiedzy dotyczącej składu produktów i ich wpływu na zdrowie, może on opisać wyodrębnione sposoby żywienia jako wzór 'zachodni', 'cukrowy', 'mięsny' itp. Nazwanie zidentyfikowanych wzorów żywienia jest w niektórych wypadkach proste i opiera się na dużej zawartości w diecie konkretnych grup produktów, np. warzyw i owoców czy alkoholu. W innych wypadkach badacz musi ocenić, jakie cechy łączą wszystkie produkty charakterystyczne dla danego wzoru żywienia, co jest podstawą do nadania wzorowi nazwy typu 'tradycyjny' czy też 'zdrowy'. Dla każdego uczestnika badania określana jest wartość czynnikowa (*factor score*) wszystkich zidentyfikowanych wzorów, co jest podstawą podziału uczestników na grupy (np. tercyle, kwartyle) względem zgodności stosowanej diety z danym wzorem żywienia [11].

Stosunkowo nowym sposobem na wyodrębnienie wzorów żywienia zależnych od istniejących już danych jest analiza RRR (*reduced rank regression*). Metoda ta uwzględnia zdefiniowane wcześniej przez badacza składowe sposoby żywienia istotne dla danej jednostki chorobowej, takie jak podaż wybranych witamin, składników mineralnych czy kwasów tłuszczowych z dietą. Celem analizy RRR jest zidentyfikowanie takich ilości i wzajemnych proporcji grup produktów spożywczych w diecie, które ze względu na swój skład, będą łącznie wyjaśniać największy procent wariancji

wybranych składowych w całodziennych racjach pokarmowych. Hoffmann i wsp. [12] wykazali, że wzory żywienia otrzymane w wyniku zastosowania analizy RRR wyjaśniały 93,1% wariancji sposobu żywienia w grupie uczestników badania EPIC (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*), w porównaniu do 41,9% wariancji wyjaśnianej przy zastosowaniu analizy głównych składowych (PCA – *Principal Component Analysis*). Składowymi wziętymi pod uwagę w tym badaniu była podaż błonnika pokarmowego i magnezu, stosunek wielonienasyconych do nasyconych kwasów tłuszczowych oraz spożycie alkoholu.

Inną metodą analizy wzorów żywienia jest zastosowanie tzw. wskaźników żywieniowych lub prowadzenie badań z udziałem osób deklarujących stosowanie konkretnego rodzaju diety, np. bezglutenowej lub wegetariańskiej. W odróżnieniu od analizy czynnikowej, analizy skupień i analizy RRR, metody wskaźnikowe polegają na zastosowaniu określonych wcześniej kryteriów punktowych. Do często stosowanych wskaźników jakościowych diety w kontekście ryzyka rozwoju choroby nowotworowej należą: MDS (*Mediterranean Diet Score*), HEI (*Healthy Eating Index*), AHEI (*Alternate Healthy Eating Index*), RFS (*Recommended Food Score*) i DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*). Wyższy wynik uzyskany w tego typu analizie jest związany z większym podobieństwem stosowanej diety do diety uznanej za model wzorcowy [13-15].

Reedy i wsp. [10] porównali różne metody wyodrębniania wzorów żywienia w jednym badaniu dotyczącym związku diety z ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego przeprowadzonym w grupie 492306 uczestników badania NIH-AARP *Diet and Health Study*. Zebrane dane uzyskano na podstawie kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności, obejmującego 124 produkty spożywcze. Dzięki analizie czynnikowej uzyskano trzy wiodące wzory. Wzór 'owocowo-warzywny' oraz wzór 'niskotłuszczowy/dietetyczny' były związane z niższym ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego, podczas gdy wzór 'mięsno-ziemniaczany' był związany z większym ryzykiem. Na podstawie analizy skupień wyodrębnione zostały trzy wzory w grupie kobiet oraz cztery wzory w grupie mężczyzn. Otrzymany w tej analizie wzór 'owocowo-warzywny', podobnie jak wysokie wartości wszystkich badanych wskaźników żywieniowych (HEI-2005, AHEI, MDS, RFS), były związane z niższym ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego [10].

Pot i wsp. [16] przeprowadzili badanie na temat związku pomiędzy sposobem żywienia opisanym za pomocą różnych wzorów żywienia a ryzykiem rozwoju nowotworu piersi. Autorzy nie wykazali, aby wyższa wartość wskaźnika MDS ani otrzymany w analizie

czynnikowej wzór żywienia charakteryzujący się wysokim spożyciem sera, chipsów, słonych przekąsek, nasion roślin strączkowych, orzechów i nasion, były związane z wyższym ryzykiem rozwoju nowotworu piersi. Otrzymany w analizie RRR wzór 'alkoholowy' był natomiast związany z wyższym ryzykiem rozwoju tej choroby, zwłaszcza u kobiet po menopauzie [16].

Nowotwór jelita grubego

Nowotwór jelita grubego jest jednym z najczęściej rozpoznawanych nowotworów, zarówno w Polsce, jak i na całym świecie [7, 8]. Do często wymienianych żywieniowych czynników ryzyka rozwoju tego nowotworu należy niska zawartość w diecie błonnika pokarmowego oraz wysokie spożycie przetworzonego mięsa [17, 18].

Flood i wsp. [19] ocenili związek pomiędzy wyodrębnionymi wzorami żywienia a ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego w grupie 293615 mężczyzn i 198767 kobiet uczestniczących w badaniu NIH-AARP *Diet and Health Study*. W analizie PCA zostały zidentyfikowane trzy wzory: 'owocowo-warzywny', 'niskotłuszczowy/dietetyczny' i 'mięsno-ziemniaczany'. Stwierdzono, że wzór 'owocowo-warzywny' w grupie mężczyzn oraz wzór 'niskotłuszczowy/dietetyczny' w całej badanej grupie był związany z niższym ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego. Osoby, których diety należały do piątego kwintyla wartości czynnikowych wzoru 'mięsno-ziemniaczanego', w porównaniu z osobami z kwintyla pierwszego, miały natomiast istotnie wyższe ryzyko zachorowania na ten rodzaj nowotworu (RR 1,17; 95% CI: 1,02-1,35 w grupie mężczyzn oraz RR 1,48; 95% CI: 1,20-1,83 w grupie kobiet) [19].

Chen i wsp. [20] w badaniu przeprowadzonym w Kanadzie zaobserwowali, że osoby, których diety znajdowały się w najwyższym kwintylu wartości czynnikowych wzoru 'mięsnego' oraz 'cukrowego' (charakteryzujących się odpowiednio wysoką zawartością czerwonego i przetworzonego mięsa i ryb oraz ciast, deserów i słodczy) miały średnio 2-krotnie większe ryzyko rozwoju nowotworu jelita grubego niż osoby, których diety znajdowały się w pierwszym kwintylu (OR odpowiednio 1,84; 95% CI: 1,19-2,86 i 2,26; 95% CI: 1,39-3,66). Wysoka wartość czynnikowa wzoru 'roślinnego', na który składały się różnorodne warzywa i owoce oraz sos pomidorowy i zboża, była natomiast związana z blisko 2-krotnie niższym ryzykiem rozwoju tej choroby (OR 0,55; 95% CI: 0,35-0,87) [20].

W badaniu przeprowadzonym w grupie 44097 japońskich kobiet i mężczyzn za pomocą analizy czynnikowej wyodrębniono trzy wiodące wzory: 'nabiałowo-owocowo-warzywny', 'japoński' i 'produktów pochodzenia zwierzęcego'. Wzór 'nabiałowo-owocowo-warzywny' charakteryzował się wysoką zawar-

tością produktów mlecznych, margaryny, warzyw i owoców oraz niską zawartością ryżu, miso i alkoholu; wzór ‘japoński’ – wysoką zawartością produktów sojowych, ryb, wodorostów, warzyw, owoców i zielonej herbaty, a wzór ‘produktów pochodzenia zwierzęcego’ – wysoką zawartością masła, mięsa, podrobów, kawy i alkoholu. Stwierdzono, że wzór ‘nabiałowo-owocowo-warzywny’ był związany z niższym ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego (HR 0,76; 95% CI: 0,60-0,97). Nie zaobserwowano statystycznie istotnego związku z rozwojem nowotworu jelita grubego dla wzoru ‘japońskiego’ ani wzoru ‘produktów pochodzenia zwierzęcego’ [21].

Safari i wsp. [22] przeprowadzili badanie kliniczno-kontrolne z udziałem 71 pacjentów ze zdiagnozowanym nowotworem jelita grubego oraz 142 osób bez choroby nowotworowej. Autorzy wyodrębnili w badanej populacji dwa główne wzory. Wzór ‘zdrowy’, charakteryzujący się wysoką zawartością owoców, warzyw, oliwy z oliwek i olejów roślinnych, ryb, jogurtów, produktów pełnoziarnistych, marchewek, niskotłuszczowego nabiału i orzechów, był związany z redukcją ryzyka rozwoju nowotworu jelita grubego o 77% (OR 0,23; 95% CI: 0,11-0,48). Wysokie spożycie cukru, przetworzonego i czerwonego mięsa, masła i tłuszczów stałych, rafinowanych płatków śniadaniowych, herbaty, ogórków kwaszonych, majonezu, napojów bezalkoholowych, nasion roślin strączkowych, słodczy, deserów i przekąsek, zdefiniowanych jako elementy wzoru ‘zachodniego’, było natomiast związane z ponad 2,5-krotnym wzrostem ryzyka rozwoju tej choroby (OR 2,62; 95% CI: 1,36-5,03) [22].

Istotny statystycznie związek ‘zachodniego’ wzoru żywienia z ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego został wykazany również w badaniu kliniczno-kontrolnym przeprowadzonym przez De Stefani i wsp. [3] w Urugwaju. W grupie mężczyzn zaobserwowano ponad 2-krotny wzrost ryzyka zachorowania na ten rodzaj nowotworu (OR 2,19; 95% CI: 1,20-3,97) związany ze stosowaniem wzoru żywienia typu ‘zachodniego’, charakteryzującego się wysokim spożyciem smażonego i grillowanego mięsa oraz jajek.

W badaniu prospektywnym przeprowadzonym w Singapurze nie wykazano, aby wzór żywienia ‘owocowo-warzywno-sojowy’ oraz wzór ‘mięso/dim-sum’ (o dużej zawartości wieprzowiny, kurczaka, ryb, ryżu, makaronu, tradycyjnych chińskich nadziewanych pieczyków i przekąsek) były związane ze zwiększonym ryzykiem zachorowania na nowotwór jelita grubego w ciągu 10 lat. Autorzy pracy wysunęli wniosek, że wzrostu liczby zachorowań na ten typ nowotworu w ciągu ostatnich 20 lat nie można więc wyjaśnić zmianą sposobu żywienia badanej populacji [23].

Wirfält i wsp. [24] wyodrębnili cztery wzory żywienia w grupie mężczyzn i trzy w grupie kobiet

uczestniczących w badaniu NIH-AARP *Diet and Health Study*. Wzór ‘owocowo-warzywny’ był związany ze zmniejszeniem ryzyka rozwoju nowotworu jelita grubego w grupie mężczyzn (HR 0,85; 95% CI: 0,76-0,94), natomiast w odniesieniu do pozostałych wzorów (‘urozmaiconego’, ‘tłustego/mięsnego’ i ‘niskotłuszczowego’) nie stwierdzono istotnych statystycznie zależności.

Satia i wsp. [25] także stwierdzili spadek ryzyka zachorowania na nowotwór jelita grubego związany z wyższymi wartościami czynnikowymi wzoru ‘owocowo-warzywnego’, ale zależność ta była istotna jedynie w grupie osób rasy białej. Ponadto wzór ‘owocowo-warzywny’ wyodrębniony w tej grupie korelował z niższą wartością BMI, wyższym poziomem wykształcenia oraz częstszym stosowaniem niesteroidowych leków przeciwzapalnych.

Williams i wsp. [26] stwierdzili, że wzrost ryzyka rozwoju nowotworu odbytnicy związany z wyższymi wartościami czynnikowymi wzoru ‘mięsno-tłuszczowo-ziemniaczanego’ oraz spadek ryzyka związany z wzorami ‘warzywno-rybno-drobiowym’ i ‘owocowo-pełnoziarnisto-nabiałowym’ były obserwowane jedynie u osób rasy białej. Wyniki przeprowadzonych badań mogą wyjaśniać różnice w zachorowalności na nowotwór jelita grubego w różnych populacjach [25, 26].

Nieodpowiednia dieta może nie tylko zwiększać ryzyko rozwoju nowotworu, ale także pogarszać rokowanie. Zhu i wsp. [27] wykazali, że pacjenci z nowo rozpoznany nowotworem jelita grubego, których diety znajdowały się w najwyższym kwartylu wartości czynnikowych wzoru żywienia charakteryzującego się wysoką zawartością przetworzonego mięsa, mieli krótszy czas przeżycia bez objawów choroby niż osoby, których diety znajdowały się w pierwszym kwartylu (HR 2,29; 95% CI: 1,19-4,40). Ponadto stwierdzono pozytywną zależność pomiędzy opisanym wzorem żywienia, a śmiertelnością (HR 2,13; 95% CI: 1,03-4,43) [27].

Magalhães i wsp. [28] przeprowadzili metaanalizę szesnastu badań kohortowych i kliniczno-kontrolnych dotyczących związku pomiędzy wzorami zdefiniowanymi *a posteriori*, a ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego. Wzór ‘alkoholowy’ nie był związany z ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego. Autorzy wykazali natomiast, że wzór ‘zdrowy’, charakteryzujący się wysoką zawartością warzyw i owoców, był związany z mniejszym ryzykiem rozwoju nowotworu okrężnicy (RR 0,80; 95% CI: 0,70-0,90), a wzór ‘zachodni’, charakteryzujący się wysoką zawartością czerwonego i przetworzonego mięsa, z wyższym ryzykiem zachorowania na ten rodzaj nowotworu (RR 1,29; 95% CI: 1,13-1,48). Podobnych zależności nie stwierdzono dla nowotworu zlokalizowanego w odbytnicy [28].

Charakterystyka badań dotyczących zależności pomiędzy stosowanymi wzorami żywienia, a ryzykiem rozwoju nowotworu jelita grubego, została przedstawiona w tabeli I.

Nowotwór piersi

Nowotwór piersi jest najczęściej rozpoznawanym nowotworem wśród kobiet w Polsce [8]. Do najważniejszych żywieniowych czynników ryzyka jego rozwoju należą: wysokie spożycie alkoholu, tłuszczu oraz czerwonego i przetworzonego mięsa, a także niskie spożycie owoców, warzyw i błonnika pokarmowego [29-32].

Catsburg i wsp. [33] przeprowadzili analizę związku zidentyfikowanych wzorów żywienia z ryzykiem rozwoju nowotworu piersi wśród uczestniczek badania *Canadian Study of Diet, Lifestyle and Health* (CSDLH) oraz badania *National Breast Screening Study* (NBSS). W badaniu CSDLH wykazano, że wzór 'zdrowy', charakteryzujący się wysoką zawartością warzyw, istotnie zmniejszał ryzyko rozwoju tego typu nowotworu (HR 0,73; 95% CI: 0,58-0,91). Wzór 'mięсно-ziemniaczany' był natomiast związany ze wzrostem ryzyka rozwoju nowotworu piersi u kobiet po menopauzie, zarówno wśród uczestniczek badania CSDLH (HR 1,26; 95% CI: 0,92-1,73), jak i NBSS (HR 1,31; 95% CI: 0,98-1,76) [33].

Karimi i wsp. [34] wyodrębnili dwa główne wzory ('zdrowy' i 'niezdrowy') w grupie kobiet uczestniczących w badaniu kliniczno-kontrolnym przeprowadzonym w Iranie. Wzór 'zdrowy' charakteryzował się wysoką zawartością warzyw, owoców, niskotłuszczowego nabiału, nasion roślin strączkowych, oliwy i olejów roślinnych, ryb, przypraw, podrobów, drobiu, ogórków kwaszonych, soi i pełnoziarnistych produktów zbożowych. Na wzór 'niezdrowy' składały się natomiast napoje bezalkoholowe, cukier, kawa i herbata, frytki, chipsy ziemniaczane, sól, słodczyce i desery, tłuszcze utwardzone, orzechy, soki pasteryzowane, rafinowane produkty zbożowe oraz czerwone i przetworzone mięso. Kobiety z trzeciego tercyla wartości czynnikowych wzoru 'zdrówego' miały o 75% niższe ryzyko zachorowania na nowotwór piersi niż kobiety z tercyla pierwszego (OR 0,25; 95% CI: 0,08-0,78), natomiast kobiety z trzeciego tercyla wartości dla wzoru 'niezdrówego' miały ponad 7-krotnie większe ryzyko rozwoju tego nowotworu, w porównaniu z kobietami z tercyla pierwszego (OR 7,78; 95% CI: 2,31-26,22) [34].

W badaniu De Stefani i wsp. [3] wykazano, że wzory 'zdrowy' i 'tradycyjny' zmniejszały ryzyko rozwoju nowotworu piersi (odpowiednio OR 0,63; 95% CI: 0,47-0,85 i OR 0,53; 95% CI: 0,36-0,77). Wzory 'zachodni' oraz 'alkoholowy' były natomiast związane ze wzrostem ryzyka zachorowania na ten typ nowotworu (odpowiednio OR 1,81; 95% CI: 1,32-2,50 i OR 1,40; 95% CI: 1,05-1,87) [3].

Autorzy badania *Japan Public Health Center-based Prospective Study* (JPHC Study) wyodrębnili w grupie 49552 kobiet trzy wiodące wzory: 'zdrowy', 'zachodni' i 'tradycyjny japoński'. Uczestniczki badania z najwyższego kwintyla wartości czynnikowych wzoru 'zachodniego' miały średnio 83% większe ryzyko rozwoju nowotworu piersi niż osoby z kwartyla pierwszego (HR 1,83; 95% CI: 1,25-2,68), przy czym ryzyko to było zróżnicowane względem stanu menopauzalnego oraz zgodności z typowym wzorem diety zachodniej [35].

Link i wsp. [36] przy pomocy analizy czynnikowej zidentyfikowali pięć wiodących wzorów żywienia w grupie uczestniczek badania kohortowego *California Teachers Study*. Wzór 'roślinny' charakteryzował się wysoką zawartością warzyw i owoców, wzór 'białkowo-tłuszczowy' – mięsa, jajek, potraw smażonych oraz wysokotłuszczowych dodatków, wzór 'węglowodanowy' – żywności wygodnej, makaronów i pieczywa, wzór 'tradycyjny' – nasion roślin strączkowych, produktów sojowych, ryżu i zielonych warzyw liściastych, a wzór 'sałatkowy z winem' – sałaty, ryb, wina, niskotłuszczowych dressingów, kawy oraz herbaty. Wzór 'roślinny' był związany z istotnie niższym ryzykiem rozwoju nowotworu piersi, zwłaszcza estrogeno- i progesterono-negatywnego (RR 0,66; 95% CI: 0,48-0,91) [36].

W badaniu *Black Women's Health Study* za pomocą analizy czynnikowej wyodrębniono dwa wzory żywienia. Na wzór 'zachodni' składały się rafinowane produkty zbożowe, przetworzone mięso i słodczyce, natomiast wzór 'zdrowy' charakteryzował się wysoką zawartością w diecie produktów pełnoziarnistych, warzyw, owoców i ryb. Wzór 'zdrowy' był związany z niższym ryzykiem rozwoju nowotworu piersi u kobiet z prawidłową masą ciała (BMI < 25 kg/m²), u kobiet przed menopauzą oraz kiedy w analizie brano pod uwagę tylko nowotwór estrogeno-negatywny [37].

Wzór żywienia najbardziej przypominający swoim składem 'śródziemnomorski' model żywienia był związany z niższym ryzykiem rozwoju nowotworu piersi w grupie uczestniczek badania kliniczno-kontrolnego MASTOS, przeprowadzonego na Cyprze. Wzór ten, wyodrębniony za pomocą analizy czynnikowej, charakteryzował się wysokim spożyciem warzyw i sałatek, owoców i ryb [38].

W badaniu przeprowadzonym w Niemczech przez Bucka i wsp. [39] nie stwierdzono natomiast związku pomiędzy wzorem 'zdrówym', charakteryzującym się wysoką zawartością w diecie warzyw i olejów roślinnych, ani wzorem 'niezdrówym', na który składały się produkty smażone w głębokim tłuszczu oraz mięso, a ryzykiem rozwoju nowotworu piersi.

Brennan i wsp. [40] przeprowadzili metaanalizę dostępnych badań dotyczących związku wzorów żywienia z ryzykiem rozwoju nowotworu piersi. Autorzy

Tabela I. Charakterystyka badań dotyczących wpływu wzorów żywienia na ryzyko rozwoju nowotworu jelita grubego
Table I. Characteristics of studies on impact of dietary patterns on risk of colorectal cancer

Autor, rok /Author, year	Badanie /Study	Liczba uczestników /Number of participants	Wzory żywienia /Dietary patterns	Wyniki /Results
Flood, 2008 [19]	NIH-AARP, kohortowe /cohort (USA)	293615 M 198767 K	owocowo-warzywny /fruit and vegetable niskotłuszczowy/dietetyczny /low-fat -dietetic/diet food mięсно-ziemniaczany /red meat and potatoes	RR* 0,81; 95% CI: 0,70-0,93 u M RR* 0,82; 95% CI: 0,72-0,94 u M i 0,87; 95% CI: 0,71-1,07 u K RR* 1,17; 95% CI: 1,02-1,35 u M i 1,48; 95% CI: 1,20-1,83 u K
Chen, 2015 [20]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Kanada)	grupa badana /study group: 306 M i 200 K grupa kontrolna /control group: 400 M i 273 K	mięśny /meat-diet roślinny /plant-based cukrowy /sugary-diet	OR* 1,84; 95% CI 1,19-2,86 OR* 0,55; 95% CI: 0,35-0,87 OR* 2,26; 95% CI: 1,39-3,66
Kumagai, 2014 [21]	Okhasaki, kohortowe /cohort (Japonia)	44097	nabiałowo-owocowo-warzywny /high-dairy, high-fruit-and-vegetable, low alcohol japoński /Japanese produktów pochodzenia zwierzęcego /animal food	HR* 0,76; 95% CI: 0,60-0,97 wynik istotny dla lokalizacji nowotworu w odbytnicy (HR* 0,56; 0,37-0,84), ale nie w okrężnicy /result significant for rectal cancer, but not for colon cancer
Safari, 2013 [22]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Iran)	grupa badana /study group: 35 M i 36 K grupa kontrolna /control group: 70 M i 72 K	zdrowy /prudent zachodni /Western	OR± 0,23; 95% CI: 0,11-0,48 OR± 2,62; 95% CI: 1,36-5,03
De Stefani, 2009 [3]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Urugwaj)	grupa badana /study group: 214 M i 147 K grupa kontrolna /control group: 2532	zdrowy /prudent alkoholowy /drinker tradycyjny /traditional zachodni /Western	OR^ 0,62; 95% CI: 0,42-0,91 u M OR^ 0,61; 95% CI: 0,38-0,98 u K OR^ 1,87; 95% CI: 1,02-3,45 u K OR^ 1,91; 95% CI: 1,29-2,85 u M dla zdrowego i tradycyjnego istotny dla lokalizacji nowotworu w okrężnicy, ale nie w odbytnicy /for healthy and traditional result significant for colon cancer, but not for rectal cancer
Butler, 2008 [23]	Singapore Chinese Health Study, kohortowe /cohort (Singapur)	63257	owocowo-warzywno-sojowy /vegetable-fruit-soy mięso/dim-sum /meat-dim-sum	brak istotności statystycznej /no statistical significance
Wirfält, 2009 [24]	NIH-AARP, kohortowe /cohort (USA)	293576 M 198730 K	Mężczyźni /Men: urozmaicony /many foods owocowo-warzywny /vegetable and fruit tłusty/mięśny /fatty meats niskotłuszczowy /fat-reduced foods Kobiety: urozmaicony /many foods owocowo-warzywny /vegetable and fruit dietetyczny/niskotłuszczowy /diet foods and lean meats	HR# 0,85; 95% CI: 0,76-0,94 u M
Satia, 2009 [25]	North Carolina Cancer Study, kliniczno-kontrolne clinical-control (USA)	grupa badana /study group: 331 M i 305 K grupa kontrolna /control group: 515 M i 527 K	południowo-zachodni /Western-Southern owocowo-warzywny /fruit-vegetable wielkomięski / (w grupie osób rasy białej i Afroamerykanów) /metropolitan (in a Caucasian and Afro-American group)	OR^ 0,4; 95% CI: 0,3-0,6 w grupie osób rasy białej /in Caucasians
Williams, 2009 [26]	North Carolina Cancer Study-Phase II, kliniczno-kontrolne /clinical-control (USA)	grupa badana /study group: 945 grupa kontrolna /control group: 959	mięśno-tłuszczowo-ziemniaczany /high fat/meat/potatoes warzywno-rybno-drobiowy /vegetable/fish/poultry owocowo-pełnoziarnisto-nabiałowy /fruit/whole grain/dairy	OR* 1,84; 95% CI: 1,03-3,15 OR* 0,47; 95% CI: 0,33-0,56 OR* 0,65; 95% CI: 0,45-0,93 u osób rasy białej /in Caucasians

* kwintyl najwyższy vs. kwintyl najniższy /highest vs. lowest quintile

± mediana w grupie osób o wartościach czynnikowych wzoru >0 v mediana w grupie osób o wartościach czynnikowych wzoru <0 /median in a group with values >0 vs median in a group with values <0

^ kwartyl najwyższy vs. kwartyl najniższy /highest vs. lowest quartile

^ tercył najwyższy vs. tercył najniższy /highest vs. lowest tertile

wzór urozmaicony jako kategoria referencyjna /varied pattern as reference

stwierdzili, że wzór ‘zdrowy’ był związany z niższym ryzykiem (OR 0,89; 95% CI: 0,82-0,99), natomiast wzór ‘alkoholowy’ z wyższym ryzykiem (OR 1,21; 95% CI: 1,04-1,41) zachorowania na ten typ nowotworu. Nie wykazano istotnego związku z ryzykiem rozwoju choroby w związku ze stosowaniem ‘zachodniego’ wzoru żywienia [40].

‘Zachodni’ wzór żywienia może skracać czas przeżycia chorych będących w remisji choroby nowotworowej piersi. W analizach przeprowadzonych z udziałem uczestniczek badania *Nurses Health Study* (NHS) oraz badania *Life After Cancer Epidemiology Study*, wzór ‘zachodni’ był związany ze wzrostem ryzyka śmierci z innego powodu niż nowotwór piersi. Dla wzoru ‘zdrowego’ zależność ta była natomiast odwrotna [41, 42].

Charakterystyka badań dotyczących zależności pomiędzy wzorami żywienia wyodrębnionymi w badanych grupach kobiet, a ryzykiem zachorowania na nowotwór piersi, została przedstawiona w tabeli II.

Nowotwór prostaty

Nowotwór prostaty jest drugim co do częstości występowania nowotworem w grupie mężczyzn w Polsce [8]. Podobnie, jak w przypadku innych rodzajów nowotworów, w większości badań spożywanie dużych ilości warzyw i owoców zmniejszało również ryzyko rozwoju nowotworu prostaty [43, 44]. Wysoka zawartość czerwonego i przetworzonego mięsa oraz tłuszczu w diecie wykazywała natomiast efekt przeciwny [44-46]. Spożywanie produktów mlecznych, będących bogatym źródłem wapnia oraz białek mleka może zwiększać ryzyko rozwoju nowotworu prostaty, chociaż wyniki badań na ten temat nie są jednoznaczne [47, 48].

Niclis i wsp. [49] przeprowadzili badanie kliniczno-kontrolne z udziałem pacjentów ze zdiagnozowanym nowotworem prostaty. Za pomocą analizy PCA zidentyfikowali w badanej grupie cztery wiodące wzory żywienia. Wzór ‘tradycyjny’ charakteryzował się wysoką zawartością przetworzonego i czerwonego mięsa, podrobów, warzyw skrobiowych, cukru dodanego, słodczy, cukierków, tłuszczu i olejów roślinnych, wzór ‘zdrowy’ – nieskrobiowych warzyw i produktów pełnoziarnistych, wzór ‘węglowodanowy’ – napojów, soków i produktów piekarniczych, a wzór ‘serowy’ – serów. Wzór ‘tradycyjny’ i ‘węglowodanowy’ były związane z większym ryzykiem rozwoju nowotworu prostaty (odpowiednio OR 2,82; 95% CI: 1,57-5,10 i OR 2,14; 95% CI: 1,47-3,13), natomiast nie stwierdzono podobnych zależności dla wzoru ‘zdrowego’ i ‘serowego’ [49].

W badaniu przeprowadzonym na Jamajce, również wyodrębniono cztery główne wzory żywienia:

‘warzywno-strączkowy’, ‘fast-food’, ‘mięśny’ i ‘węglowodanów rafinowanych’. Mężczyźni z najwyższego tercyla wzoru ‘węglowodanów rafinowanych’, spożywający duże ilości ryżu, makaronów, słodzonych napojów i produktów cukierniczych, mieli istotnie wyższe ryzyko rozwoju nowotworu prostaty, niż mężczyźni z tercyla najniższego (OR 2,02; 95% CI: 1,05-3,87). Nie wykazano podobnych zależności dla pozostałych dwóch wzorów żywienia [50].

De Stefani i wsp. [51] zidentyfikowali pięć wzorów żywienia w grupie mężczyzn mieszkających w Urugwaju. Wzór ‘zachodni’, bogaty w wołowinę, mięso przetworzone, jajka i zboża, a także wzór ‘tradycyjny’, na który składała się jagnięcina, nabiał, warzywa gotowane i warzywa bulwiaste, były związane z wyższym ryzykiem rozwoju nowotworu prostaty (odpowiednio OR 2,35; 95% CI: 1,44-3,85 i OR 1,85; 95% CI: 1,16-2,94). Wzór ‘zdrowy’, bogaty w surowe warzywa, owoce i herbatę, wzór ‘dietetyczny’ bogaty w drób i ryby oraz wzór ‘alkoholowy’ nie były związane ze zwiększonym ryzykiem zachorowania [51].

W badaniu kliniczno-kontrolnym przeprowadzonym w Iranie wzór ‘zachodni’ był istotnie związany ze wzrostem, natomiast wzór ‘zdrowy’ z redukcją ryzyka zachorowania na nowotwór prostaty. Wzór ‘zachodni’ wyodrębniony w tej analizie charakteryzował się dużą zawartością słodczy i deserów, słodzonych napojów, soli i przekąsek, frytek, kawy i herbaty, podrobów oraz czerwonego i przetworzonego mięsa. Na wzór ‘zdrowy’ składały się nasiona roślin strączkowych, ryby, nabiał, owoce i soki owocowe, warzywa, gotowane ziemniaki, jajka i produkty pełnoziarniste [52].

Ambrosini i wsp. [53] wyodrębnili w australijskim badaniu kliniczno-kontrolnym trzy wzory żywienia: ‘zachodni’, ‘warzywny’ i ‘zdrowy’. Wzór ‘zachodni’ był związany z wyższym ryzykiem rozwoju nowotworu prostaty (OR 1,82; 95% CI: 1,15-2,87). Zależność ta była szczególnie istotna w odniesieniu do złośliwego typu nowotworu [53].

W prospektywnym badaniu z udziałem 14627 mężczyzn, również przeprowadzonym w Australii, nie stwierdzono jednak zależności pomiędzy żadnym z czterech wyodrębnionych wzorów żywienia, a ryzykiem zachorowania [54]. Podobne wyniki uzyskano w badaniu De Stefani i wsp. [3], przeprowadzonym w Urugwaju.

Doniesienia na temat związku ‘zachodniego’ stylu żywienia z ryzykiem rozwoju nowotworu prostaty zostały przedstawione w metaanalizie badań przeprowadzonych do grudnia 2016 r. Fabiani i wsp. [55] stwierdzili, że opisywany w dwunastu pracach wzór ‘zdrowy’ nie był związany ze wzrostem ryzyka zachorowania (OR 0,96; 95% CI: 0,88-1,04), natomiast wzór ‘zachodni’ istotnie je zwiększał (OR 1,34; 95% CI: 1,08-1,65). Ze wzrostem ryzyka rozwoju choro-

Tabela II. Charakterystyka badań dotyczących wpływu wzorów żywienia na ryzyko rozwoju nowotworu piersi
Table II. Characteristics of studies on impact of dietary patterns on risk of breast cancer

Autor, rok /Author, year	Badanie /Study	Liczba uczestników /Number of participants	Wzory żywienia /Dietary patterns	Wyniki /Results
De Stefani, 2009 [3]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Urugwaj)	grupa badana /study group: 461 K grupa kontrolna /control group: 2532 osób#	zdrowy /prudent alkoholowy /drinker tradycyjny /traditional zachodni /Western	OR* 0,63; 95% CI: 0,47-0,85 OR* 1,40; 95% CI 1,05-1,87 OR* 0,53; 95% CI: 0,36-0,77 OR* 1,81; 95% CI: 1,32-2,50
Catsburg, 2015 [33]	Canadian Study of Diet, Lifestyle and Health (CSDLH) i National Breast Screening Study (NBSS) (Kanada)	CSDLH grupa badana /study group: 1097 K grupa kontrolna /control group: 3320 K NBSS grupa badana /study group: 3659 K grupa kontrolna /control group: 45751 K	zdrowy /healthy mięsno-ziemniaczany /meat and potatoes tradycyjny /ethnic	HR* 0,73; 95% CI: 0,58-0,91 (CSDLH) HR* 1,26; 95% CI: 0,92-1,73 (CSDLH) i 1,31; 95% CI: 0,98-1,76 (NBSS) u K po menopauzie /in post-menopausal
Karimi, 2014 [34]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Iran)	grupa badana /study group: 100 K grupa kontrolna /control group: 174 K	zdrowy /healthy niezdrowy /unhealthy	OR* 0,25; 95% CI: 0,08-0,78 OR* 7,78; 95% CI: 2,31-26,22
Shin, 2016 [35]	Japan Public Health Center-based Prospective Study, kohortowe /cohort (Japonia)	49552 K	zdrowy /prudent zachodni /Westernized tradycyjny japoński /traditional Japanese	HR* 1,83; 95% CI: 1,25-2,68 ogółem (total) oraz HR* 1,29; 95% CI: 0,99-1,76 u K po menopauzie /in post-menopausal W
Link, 2013 [36]	California Teachers Study, kohortowe /cohort (USA)	91779 K	roślinny /plant-based białkowo-tłuszczowy /high-protein, high-fat węglowodanowy /high-carbohydrate tradycyjny /ethnic sałatkowy z winem /salad and wine	RR* 0,85; 95% CI: 0,76-0,95 ogółem (total) oraz RR* 0,66; 95% CI: 0,48-0,91 dla nowotworu typu ER-PR-/for ER-PR-cancer RR* 1,29; 95% CI: 1,12-1,49 dla nowotworu typu ER+PR+ /for ER+PR+cancer
Agurs-Collins, 2009 [37]	Black Womens Health Study, kohortowe /cohort (USA)	50778 K	zachodni /Western zdrowy /prudent	IRR* 0,64; 95% CI: 0,43-0,93 u K z BMI < 25kg/m ² , IRR* 0,70; 95% CI: 0,52-0,96 u K przed menopauzą/in pre-menopausal W, IRR* 0,52; 95% CI: 0,28-0,94 dla nowotworu typu ER- /for ER-cancer
Demetriou, 2012 [38]	MASTOS, kliniczno-kontrolne /clinical-control (Cypr)	grupa badana /study group: 817 K grupa kontrolna /control group: 935 K	mięsno-ziemniaczany /meat/potatoes mleczno-zbożowy /cereals/milk/dairy słodczyce, przekąski, ryż i makaron /cakes/sweets/nuts/crackers/pasta/rice owoce, warzywa, strączki i ryby /fruit/vegetables/fish/legumes	OR** 0,67; 95% CI: 0,49-0,92
Buck, 2011 [39]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Niemcy)	grupa badana /study group: 5509 K grupa kontrolna /control group: 2884 K	zdrowy /healthy niezdrowy /unhealthy	brak istotności w kontekście ryzyka rozwoju nowotworu piersi u kobiet po menopauzie /no significance in risk of breast cancer in post-menopausal women

* kwintyl najwyższy vs. kwintyl najniższy /highest vs. lowest quintile

" kwartyl najwyższy vs. kwartyl najniższy /highest vs. lowest quartile

^ tercyl najwyższy vs. tercyl najniższy /highest vs. lowest tertile

ER – receptor estrogenowy; PR – receptor progesteronowy /ER estrogen receptor, PR – progesterone receptor

– brak danych dotyczących liczby kobiet w grupie kontrolnej /no available data on number of women in control group

by związany był ponadto wyodrębniony w czterech pracach wzór 'węglowodanowy' (OR 1,64; 95% CI: 1,35-2,00). Autorzy zauważyli, że mała liczba prac włączonych do analizy sugeruje konieczność prowadzenia dalszych badań na ten temat [55].

Yang i wsp. [56] przeprowadzili badanie na temat związku wzorów żywienia stosowanych przez pacjentów ze zdiagnozowanym nowotworem prostaty bez przerzutów ze śmiertelnością ogólną i związaną z chorobą. W badanej grupie zdiagnozowano dwa wiodące wzory: 'zachodni', charakteryzujący się wysoką zawartością czerwonego i przetworzonego mięsa, rafinowanych zbóż i tłustego nabiału oraz 'zdrowy', składający się z warzyw, owoców, nasion roślin strączkowych, ryb i produktów pełnoziarnistych. Wykazano istotnie wyższą śmiertelność ogólną (HR 1,67; 95%

CI: 1,16-2,42) i z powodu nowotworu prostaty (HR 2,53; 95% CI: 1,00-6,42) w grupie uczestników badania, których diety znajdowały się w najwyższym kwartyle wartości czynnikowych wzoru 'zachodniego', z porównaniu z osobami z najniższego kwartyla. Dla wzoru 'zdrowego' stwierdzono odwrotną zależność w odniesieniu do śmiertelności ogólnej (HR 0,64; 95% CI: 0,44-0,93), ale nie do śmiertelności związanej z nowotworem prostaty [56].

Wyniki badań na temat związku wzorów żywienia z ryzykiem rozwoju nowotworu prostaty zostały przedstawione w tabeli III.

Nowotwór płuc

Głównym środowiskowym czynnikiem ryzyka rozwoju nowotworu płuc jest palenie tytoniu [57].

Tabela III. Charakterystyka badań dotyczących wpływu wzorów żywienia na ryzyko rozwoju nowotworu prostaty
Table III. Characteristics of studies on impact of dietary patterns on risk of prostate cancer

Autor, rok /Author, year	Badanie /Study	Liczba uczestników /Number of participants	Wzory żywienia /Dietary patterns	Wyniki /Results
De Stefani, 2009 [3]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Urugwaj)	grupa badana /study group: 345 M grupa kontrolna /control group: 2532 osób#	zdrowy /prudent alkoholowy /drinker tradycyjny /traditional zachodni /Western	brak istotności statystycznej /no statistical significance
Nidis, 2015 [49]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Argentyna)	grupa badana /study group: 147 M grupa kontrolna /control group: 300 M	tradycyjny /traditional zdrowy /prudent węglowodanowy /carbohydrate serowy /cheese	OR [^] 2,82; 95% CI: 1,57-5,10 OR [^] 2,14; 95% CI: 1,47-3,13
Jackson, 2013 [50]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Jamajka)	grupa badana /study group: 243 M grupa kontrolna /control group: 273 M	warzywno-strączkowy /vegetable and legume fast-food mięsny /meat węglowodanów rafinowanych /refined carbohydrate	OR [^] 2,02; 95% CI: 1,05-3,87 ogółem/total OR [^] 2,91; 95% CI: 1,18-7,13 dla nowotworów o niskim stopniu złośliwości / low grade cancer
De Stefani, 2010 [51]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Urugwaj)	grupa badana /study group: 345 M grupa kontrolna /control group: 690 M	zachodni /Western tradycyjny /traditional zdrowy /prudent dietetyczny /substituter alkoholowy/drinker	OR [^] 2,35; 95% CI: 1,44-3,85 OR [^] 1,85; 95% CI: 1,16-2,94
Askari, 2014 [52]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Iran)	grupa badana /study group: 50 M grupa kontrolna /control group: 100 M	zachodni /Western zdrowy /prudent	OR [±] 4,0; 95% CI: 1,5-11,0 OR [±] 0,4; 95% CI: 0,2-1,0
Ambrosini, 2008 [53]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Australia)	grupa badana /study group: 556 M grupa kontrolna /control group: 447 M	zachodni /Western warzywny /vegetable zdrowy /health-conscious	OR [^] 1,82; 95% CI: 1,15-2,87
Muller, 2009 [54]	Melbourne Collaborative Cohort Study, (Australia)	14627 M	śródziemnomorski /Mediterranean warzywny /vegetable mięsno-ziemniaczany /meat & potatoes owocowo-sałatkowy /fruit & salad	brak istotności statystycznej /no statistical significance

± osoby o wartościach czynnikowych wzoru > mediany dla całej grupy vs. osoby o wartościach czynnikowych wzoru < mediany dla całej grupy /median in a whole group with values > vs median in a person with values < than median in a group

[^] kwartyl najwyższy vs. kwartyl najniższy /highest vs. lowest quartile

[^] tercyl najwyższy vs. tercyl najniższy /highest vs. lowest tertile

brak danych dotyczących liczby mężczyzn w grupie kontrolnej /no available data on number of men in control group

W przeprowadzonych do tej pory badaniach wykazano, że częste spożywanie zarówno przetworzonego, jak i czerwonego mięsa, zwiększało szansę zachorowania, natomiast duża zawartość warzyw i owoców, zwłaszcza w dietach kobiet, wykazywała efekt ochronny [58, 59]. Warzywa i owoce są źródłem wielu witamin i składników mineralnych oraz różnych klas flawonoidów, których większa zawartość w diecie była związana ze spadkiem ryzyka zachorowania [60]. Stwierdzono jednak wyższe ryzyko rozwoju nowotworu płuc związane z zastosowaniem suplementacji β -karotenem w grupie palaczy tytoniu [61].

Podatność na zachorowanie na nowotwór płuc jest w dużym stopniu zależna od czynników genetycznych, których wpływ może być jednak modulowany przez sposób żywienia. W badaniu kliniczno-kontrolnym przeprowadzonym przez Tsai i wsp. [62] wyodrębniono za pomocą analizy skupień dwa wiodące wzory żywienia. Wzór 'niezdrowy' charakteryzował się dużą zawartością tłuszczu zwierzęcego i białka, natomiast wzór 'zdrowy' wysoką zawartością węglowodanów i błonnika pokarmowego. W grupie palaczy o 'zdrowym' wzorze, u których nie stwierdzono podatności genetycznej związanej z polimorfizmem genu GSTP1, wykazano istotnie mniejsze ryzyko zachorowania na nowotwór płuc, niż w grupie podatnych genetycznie palaczy o 'niezdrowym' wzorze (OR 0,16; 95% CI: 0,04-0,57). Palacze bez wykazanej podatności genetycznej związanej z genem GSTM1 mieli niższe ryzyko rozwoju tego nowotworu, jeśli stosowali 'zdrowy' wzór żywienia (OR 0,46; 95% CI: 0,21-1,01) [62].

W badaniu przeprowadzonym w Stanach Zjednoczonych, Tu i wsp. [63] wyodrębnili trzy wiodące wzory żywienia w grupie 2139 mężczyzn z rozpoznaniem nowotworem płuc i u 2163 zdrowych osób stanowiących grupę kontrolną. Wzór 'Tex-Mex', charakteryzujący się wysoką zawartością m.in. sosu salsa, papryczek chilli, tortilli, awokado, fasoli i ryżu, był związany z 55% redukcją ryzyka rozwoju nowotworu płuc (OR 0,45; 95% CI: 0,37-0,56). Osoby z czwartego kwartyla wartości czynnikowych wzoru 'owocowo-warzywnego' miały o 32% mniejsze ryzyko rozwoju choroby niż osoby z pierwszego kwartyla (OR 0,68; 95% CI: 0,55-0,85). Wzór 'amerykański/zachodni', charakteryzujący się wysoką zawartością produktów typu fast-food, smażonych mięs oraz przetworów mięsnych, sera i ciastek, był natomiast związany z 45% wzrostem ryzyka rozwoju nowotworu płuc (OR 1,45; 95% CI: 1,18-1,78). W porównaniu z osobami niepalącymi, w grupie palaczy zaobserwowano silniejszy efekt ochronny stosowania wzoru 'owocowo-warzywnego'. Wzór 'amerykański/zachodni' był za to szczególnie niekorzystny w grupie osób niepalących. Istotne różnice, zależne od stosowanej diety stwierdzono względem ryzyka rozwoju poszcze-

gólnych typów nowotworu płuc, na co istotny wpływ miały również czynniki genetyczne [63].

W badaniu *The Netherlands Cohort Study on Diet and Cancer* wyodrębniono pięć wiodących wzorów żywienia. Wzór 'sałatkowy' wiązał się z mniejszym ryzykiem rozwoju nowotworu płuc (RR 0,75; 95% CI: 0,55-1,01), zwłaszcza w grupie byłych palaczy (RR 0,77; 95% CI: 0,65-0,90). Podobną zależność stwierdzono dla wzoru 'cukrowego' (RR 0,62; 95% CI: 0,43-0,89), jednak zdaniem autorów wysokie spożycie cukrów prostych mogło nie być przyczyną protekcyjnego efektu stosowania tego wzoru żywienia. Dla pozostałych wzorów żywienia nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic [64].

Gorlova i wsp. [65] przeprowadzili badanie kliniczno-kontrolne z udziałem osób niepalących i wyodrębnili wśród uczestników dwa główne wzory żywienia. Wzór 'zdrowy' charakteryzował się wysoką zawartością owoców, warzyw i produktów niskotłuszczowych, natomiast wzór 'urozmaicony' miał wysokie ładunki czynnikowe dla większości produktów spożywczych. Autorzy stwierdzili, że wzór 'zdrowy' był istotnie związany ze zmniejszeniem ryzyka rozwoju nowotworu płuc u osób niepalących (RR 0,65; 95% CI: 0,42-0,98) [65].

W badaniu De Stefani i wsp. [3] wykazano, że wzór 'zachodni' i wzór 'alkoholowy' zwiększały ryzyko rozwoju nowotworu płuc w grupie mężczyzn (odpowiednio OR 1,69; 95% CI: 1,34-2,13 i OR 1,25; 95% CI: 0,99-1,57).

Sun i wsp. [66] wykonali metaanalizę obejmującą osiem badań dotyczących związku 'zdrowego' wzoru żywienia z ryzykiem zachorowania na nowotwór płuc. Osoby, których diety miały najwyższe wartości czynnikowe wzoru 'zdrowego', miały istotnie niższe ryzyko rozwoju tego nowotworu (RR 0,81; 95% CI: 0,75-0,86). Wyniki analizy różniły się w grupach osób, które nigdy nie paliły papierosów oraz byłych i aktualnych palaczy [66].

Charakterystyka przeprowadzonych badań dotyczących związku pomiędzy wzorami żywienia wyodrębnionymi w badanych populacjach a ryzykiem zachorowania na nowotwór płuc, została przedstawiona w tabeli IV.

Podsumowanie

Wzory żywienia wyodrębniane za pomocą odpowiednich analiz statystycznych są przydatnym narzędziem służącym do oceny sposobu żywienia, gdyż uwzględniają one synergistyczne działanie różnorodnych składowych diety. Wzory żywienia zidentyfikowane zarówno za pomocą klasycznej analizy czynnikowej, PCA, analizy skupień, jak i RRR, mimo odmiennej metodologii tych badań, zależą od

Tabela IV. Charakterystyka badań dotyczących wpływu wzorów żywienia na ryzyko rozwoju nowotworu płuc
Table IV. Characteristics of studies on impact of dietary patterns on risk of lung cancer

Autor, rok /Author, year	Badanie /Study	Liczba uczestników /Number of participants	Wzory żywienia /Dietary patterns	Wyniki /Results
De Stefani, 2009 [3]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (Urugwaj)	grupa badana /study group: 865 M i 55 K grupa kontrolna /control group: 2532 osób	zdrowy /prudent alkoholowy /drinker tradycyjny /traditional zachodni /Western	OR [^] 1,25; 95% CI: 0,99-1,57 u M OR [^] 1,69; 95% CI: 1,34-2,13 u M
Tsai, 2003 [62]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (USA)	grupa badana /study group of smokers: 254 osób palących grupa kontrolna /control group of smokers: 184 osoby palące	zdrowy /healthy niezdrowy /unhealthy	zdrowy i brak podatności (GSTP1) vs. niezdrowy i podatność genetyczna (GSTP1) /healthy – no genetic liability vs. unhealthy – genetic liability: OR 0,16; 95% CI: 0,04-0,57 zdrowy i brak podatności (GSTM1) vs. niezdrowy i brak podatności (GSTM1) healthy – no genetic liability vs. unhealthy – genetic liability: OR 0,46; 95% CI: 0,21-1,01
Tu, 2016 [63]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (USA)	grupa badana study group: 2139 osób grupa kontrolna /control group: 2163 osoby	Tex-Mex owocowo-warzywny /fruits and vegetables amerykański/zachodni /American/Western	OR ^{''} 0,45; 95% CI: 0,37-0,56 OR ^{''} 0,68; 95% CI: 0,55-0,85 OR ^{''} 1,45; 95% CI: 1,18-1,78
Balder, 2005 [64]	The Netherlands Cohort Study on Diet and Cancer kohortowe (Holandia)	58279 M	sałatkowy /salad vegetables cukrowy /sweet foods mięsno-ziemniaczany /pork, processed meat, and potatoes gotowane warzywa /cooked vegetables pełnoziarniste pieczywo /white/brown bread substitution	RR* 0,75; 95% CI: 0,55-1,01 ogółem/total, RR# 0,77; 95% CI: 0,65-0,90 dla byłych palaczy/for ex-smokers RR* 0,62; 95% CI: 0,43-0,89
Gorlova, 2011 [65]	kliniczno-kontrolne /clinical-control (USA)	grupa badana study group of non-smokers: 299 osób niepalących grupa kontrolna /control group of non-smokers: 317 osoby niepalące	zdrowy /healthy eating urozmaicony /mixed dishes	RR [^] 0,65; CI: 0,42-0,98

* kwintyl najwyższy vs. kwintyl najniższy /highest vs. lowest quintile

'' kwartyl najwyższy vs. kwartyl najniższy /highest vs. lowest quartile

^ tercyl najwyższy vs. tercyl najniższy /highest vs. lowest tertile

wzrost wartości czynnika wzoru o 1 SD (odchylenie standardowe)

ilości, rodzaju i częstotliwości spożycia produktów spożywczych i napojów. Z powodu istniejących różnic społecznych i kulturowych, wzory żywienia wyodrębniane w różnych grupach populacyjnych są odmienne, a ich związek z rozwojem chorób może być modulowany przez czynniki rasowe, hormonalne i genetyczne.

Według obecnego stanu wiedzy wzór żywienia zawierający duże ilości warzyw i owoców wydaje się mieć najskuteczniejsze działanie w profilaktyce pierwotnej choroby nowotworowej jelita grubego, piersi, prostaty i płuc. Wzór 'zachodni', charakteryzujący się dużą ilością czerwonego i przetworzonego mięsa,

tłuszczu, słodczy i produktów przetworzonych, wykazuje natomiast działanie przeciwnie.

Wyniki przeprowadzonych badań świadczą o istotnych korzyściach dla ogółu populacji wynikających z wdrożenia 'zdrowego' wzoru żywienia, rozumianego jako kombinacja zalecanych produktów żywnościowych, spożywanych w odpowiednich ilościach i z odpowiednią częstotliwością. Podejmowanie działań mających na celu szerzenie wiedzy na temat związku sposobu żywienia z ryzykiem rozwoju nowotworów wydaje się mieć szczególne znaczenie, zwłaszcza w kontekście postępującego rozpowszechnienia choroby nowotworowej na świecie.

Piśmiennictwo / References

1. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. 2015-2020 Dietary Guidelines for Americans. <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines> (29.12.2016).
2. Newby PK, Tucker KL. Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: a review. *Nutr Rev* 2004, 62(5): 177-203.
3. De Stefani E, Deneo-Pellegrini H, Boffetta P, et al. Dietary patterns and risk of cancer: a factor analysis in Uruguay. *Int J Cancer* 2009, 124(6): 1391-1397.
4. Maghsoudi Z, Ghiasvand R, Salehi-Abargouei A. Empirically derived dietary patterns and incident type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis on prospective observational studies. *Public Health Nutr* 2016, 19(2): 230-241.
5. Mohammadifard N, Talaei M, Sadeghi M, et al. Dietary patterns and mortality from cardiovascular disease: Isfahan Cohort Study. *Eur J Clin Nutr* 2017, 71(2): 252-258.
6. Zhang Q, Chen X, Liu Z, et al. Dietary Patterns in Relation to General and Central Obesity among Adults in Southwest China. *Int J Environ Res Public Health* 2016, 13(11): 1080.
7. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, et al. Cancer incidence and mortality worldwide: Sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer* 2015, 136(5): E359-E386.
8. Potrykowska A, Strzelecki Z, Szyborski J, Witkowski J. Zachorowalność i umieralność na nowotwory a sytuacja demograficzna Polski. Rządowa Rada Ludnościowa, Warszawa 2014. http://bip.stat.gov.pl/files/gfx/bip/pl/defaultstronaopisowa/461/1/1/zachorowalnosc_na_nowotwory.pdf (30.12.2016).
9. Krebs-Smith SM, Subar AF, Reedy J. Examining Dietary Patterns in Relation to Chronic Disease. Matching Measures and Methods to Questions of Interest. *Circulation* 2015, 132: 790-793.
10. Reedy J, Wirfält E, Flood A, et al. Comparing 3 dietary pattern methods – cluster analysis, factor analysis, and index analysis – with colorectal cancer risk: The NIH-AARP Diet and Health Study. *Am J Epidemiol* 2010, 171(4): 479-487.
11. StatSoft Electronic Statistics Textbook. Składowe główne i analiza czynnikowa. http://www.statsoft.pl/textbook/stathome_stat.html?http%3A%2F%2Fwww.statsoft.pl%2Ftextbook%2Fstfacan.html (02.01.2017).
12. Hoffmann K, Schulze MB, Schienkiewitz A, et al. Application of a new statistical method to derive dietary patterns in nutritional epidemiology. *Am J Epidemiol* 2004, 159(10): 935-944.
13. Anic GM, Park Y, Subar AF, et al. Index-based dietary patterns and risk of lung cancer in the NIH-AARP diet and health study. *Eur J Clin Nutr* 2016, 70(1): 123-129.
14. Möller E, Galeone C, Andersson TML, et al. Mediterranean Diet Score and prostate cancer risk in a Swedish population-based case-control study. *J Nutr Sci* 2013, 2: e15.
15. Vargas AJ, Neuhauser ML, George SM, et al. Diet Quality and Colorectal Cancer Risk in the Women's Health Initiative Observational Study. *Am J Epidemiol* 2016, 184(1): 23-32.
16. Pot GK, Stephen AM, Dahm CC, et al. Dietary patterns derived with multiple methods from food diaries and breast cancer risk in the UK Dietary Cohort Consortium. *Eur J Clin Nutr* 2014, 68(12): 1353-1358.
17. Bernstein AM, Song M, Zhang X, et al. Processed and unprocessed red meat and risk of colorectal cancer: analysis by tumor location and modification by time. *PLoS One* 2015, 10(8): e0135959.
18. Kunzmann AT, Coleman HG, Huang WY, et al. Dietary fiber intake and risk of colorectal cancer and incident and recurrent adenoma in the Prostate, Lung, Colorectal, and Ovarian Cancer Screening Trial. *Am J Clin Nutr* 2015, 102(4): 881-890.
19. Flood A, Rastogi T, Wirfält E, et al. Dietary patterns as identified by factor analysis and colorectal cancer among middle-aged Americans. *Am J Clin Nutr* 2008, 88(1): 176-184.
20. Chen Z, Wang PP, Woodrow J, et al. Dietary patterns and colorectal cancer: results from a Canadian population-based study. *Nutr J* 2015, 14: 8.
21. Kumagai Y, Chou WT, Tomata Y, et al. Dietary patterns and colorectal cancer risk in Japan: the Ohsaki Cohort Study. *Cancer Causes Control* 2014, 25(6): 727-736.
22. Safari A, Shariff ZM, Kandiah M, et al. Dietary patterns and risk of colorectal cancer in Tehran Province: a case-control study. *BMC Public Health* 2013, 13: 222.
23. Butler LM, Wang R, Koh WP, Yu MC. Prospective study of dietary patterns and colorectal cancer among Singapore Chinese. *Br J Cancer* 2008, 99(9): 1511-1516.
24. Wirfält E, Midthune D, Reedy J, et al. Associations between food patterns defined by cluster analysis and colorectal cancer incidence in the NIH-AARP diet and health study. *Eur J Clin Nutr* 2009, 63(6): 707-717.
25. Satia JA, Tseng M, Galanko JA, et al. Dietary patterns and colon cancer risk in Whites and African Americans in the North Carolina Colon Cancer Study. *Nutr Cancer* 2009, 61(2): 179-193.
26. Williams CD, Satia JA, Adair LS, et al. Dietary patterns, food groups, and rectal cancer risk in Whites and African-Americans. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2009, 18(5): 1552-1561.
27. Zhu Y, Wu H, Wang PP, et al. Dietary patterns and colorectal cancer recurrence and survival: a cohort study. *BMJ Open* 2013, 3(2): e002270.
28. Magalhães B, Peleteiro B, Lunet N. Dietary patterns and colorectal cancer: systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer Prev* 2012, 21(1): 15-23.
29. Chen S, Chen Y, Ma S, et al. Dietary fibre intake and risk of breast cancer: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Oncotarget* 2016, 7(49): 80980-80989.
30. Guo J, Wei W, Zhan L. Red and processed meat intake and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective studies. *Breast Cancer Res Treat* 2015, 151(1): 191-198.
31. Romieu I, Scoccianti C, Chajès V, et al. Alcohol intake and breast cancer in the European prospective investigation into cancer and nutrition. *Int J Cancer* 2015, 137(8): 1921-1930.
32. Wu YC, Zheng D, Sun JJ, et al. Meta-analysis of studies on breast cancer risk and diet in Chinese women. *Int J Clin Exp Med* 2015, 8(1): 73-85.
33. Catsburg C, Kim RS, Kirsh VA, et al. Dietary patterns and breast cancer risk: a study in 2 cohorts. *Am J Clin Nutr* 2015, 101(4): 817-823.

34. Karimi Z, Jessri M, Houshiar-Rad A, et al. Dietary patterns and breast cancer risk among women. *Public Health Nutr* 2014, 17(5): 1098-1106.
35. Shin S, Saito E, Inoue M, et al. Dietary pattern and breast cancer risk in Japanese women: the Japan Public Health Center-based Prospective Study (JPHC Study). *Br J Nutr* 2016, 115(10): 1769-1779.
36. Link LB, Canchola AJ, Bernstein L, et al. Dietary patterns and breast cancer risk in the California Teachers Study cohort. *Am J Clin Nutr* 2013, 98(6): 1524-1532.
37. Agurs-Collins T, Rosenberg L, Makambi K, et al. Dietary patterns and breast cancer risk in women participating in the Black Women's Health Study. *Am J Clin Nutr* 2009, 90(3): 621-628.
38. Demetriou CA, Hadjisavvas A, Loizidou MA, et al. The mediterranean dietary pattern and breast cancer risk in Greek-Cypriot women: a case-control study. *BMC Cancer* 2012, 12: 113.
39. Buck K, Vrieling A, Flesch-Janys D, Chang-Claude J. Dietary patterns and the risk of postmenopausal breast cancer in a German case-control study. *Cancer Causes Control* 2011, 22(2): 273-282.
40. Brennan SF, Cantwell MM, Cardwell CR, et al. Dietary patterns and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2010, 91(5): 1294-1302.
41. Kroenke CH, Fung TT, Hu FB, Holmes MD. Dietary patterns and survival after breast cancer diagnosis. *J Clin Oncol* 2005, 23(36): 9295-9303.
42. Kwan ML, Weltzien E, Kushi LH, et al. Dietary patterns and breast cancer recurrence and survival among women with early-stage breast cancer. *J Clin Oncol* 2009, 27(6): 919-926.
43. Hardin J, Cheng I, Witte JS. Impact of consumption of vegetable, fruit, grain, and high glycemic index foods on aggressive prostate cancer risk. *Nutr Cancer* 2011, 63(6): 860-872.
44. Salem S, Salahi M, Mohseni M, et al. Major dietary factors and prostate cancer risk: a prospective multicenter case-control study. *Nutr Cancer* 2011, 63(1): 21-27.
45. John EM, Stern MC, Sinha R, Koo J. Meat consumption, cooking practices, meat mutagens, and risk of prostate cancer. *Nutr Cancer* 2011, 63(4): 525-537.
46. Pelsler C, Mondul AM, Hollenbeck AR, Park Y. Dietary fat, fatty acids, and risk of prostate cancer in the NIH-AARP diet and health study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2013, 22(4): 697-707.
47. Allen NE, Key TJ, Appleby PN, et al. Animal foods, protein, calcium and prostate cancer risk: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Br J Cancer* 2008, 98(9): 1574-1581.
48. Rowland GW, Schwartz GG, John EM, Ingles SA. Calcium intake and prostate cancer among African Americans: effect modification by vitamin D receptor calcium absorption genotype. *J Bone Miner Res* 2012, 27(1): 187-194.
49. Niclis C, Román MD, Osella AR, et al. Traditional Dietary Pattern Increases Risk of Prostate Cancer in Argentina: Results of a Multilevel Modeling and Bias Analysis from a Case-Control Study. *J Cancer Epidemiol* 2015, 2015: 179562.
50. Jackson M, Tulloch-Reid M, Walker S, et al. Dietary patterns as predictors of prostate cancer in Jamaican men. *Nutr Cancer* 2013, 65(3): 367-374.
51. De Stefani E, Ronco AL, Deneo-Pellegrini H, et al. Dietary patterns and risk of advanced prostate cancer: a principal component analysis in Uruguay. *Cancer Causes Control* 2010, 21(7): 1009-1016.
52. Askari F, Parizi MK, Jessri M, Rashidkhani B. Dietary patterns in relation to prostate cancer in Iranian men: a case-control study. *Asian Pac J Cancer Prev* 2014, 15(5): 2159-2163.
53. Ambrosini GL, Fritschi L, de Klerk NH, et al. Dietary patterns identified using factor analysis and prostate cancer risk: a case control study in Western Australia. *Ann Epidemiol* 2008, 18(5): 364-370.
54. Muller DC, Severi G, Baglietto L, et al. Dietary patterns and prostate cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2009, 18(11): 3126-3129.
55. Fabiani R, Minelli L, Bertarelli G, Bacci S. A Western Dietary Pattern Increases Prostate Cancer Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* 2016, 8(10): 626.
56. Yang M, Kenfield SA, Van Blarigan EL, et al. Dietary patterns after prostate cancer diagnosis in relation to disease-specific and total mortality. *Cancer Prev Res (Phila)* 2015, 8(6): 545-551.
57. Ordóñez-Mena JM, Schöttker B, Mons U, et al. Quantification of the smoking-associated cancer risk with rate advancement periods: meta-analysis of individual participant data from cohorts of the CHANCES consortium. *BMC Medicine* 2016, 14: 62.
58. Wang M, Qin S, Zhang T, et al. The effect of fruit and vegetable intake on the development of lung cancer: a meta-analysis of 32 publications and 20,414 cases. *Eur J Clin Nutr* 2015, 69(11): 1184-1192.
59. Xue XJ, Gao Q, Qiao JH, et al. Red and processed meat consumption and the risk of lung cancer: a dose-response meta-analysis of 33 published studies. *Int J Clin Exp Med* 2014, 7(6): 1542-1553.
60. Christensen KY, Naidu A, Parent MÉ, et al. The risk of lung cancer related to dietary intake of flavonoids. *Nutr Cancer* 2012, 64(7): 964-974.
61. Druesne-Pecollo N, Latino-Martel P, Norat T, et al. Beta-carotene supplementation and cancer risk: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Int J Cancer* 2010, 127(1): 172-184.
62. Tsai YY, McGlynn KA, Hu Y, et al. Genetic susceptibility and dietary patterns in lung cancer. *Lung Cancer* 2003, 41(3): 269-281.
63. Tu H, Heymach JV, Wen CP, et al. Different dietary patterns and reduction of lung cancer risk: A large case-control study in the U.S. *Sci Rep* 2016, 6: 26760.
64. Balder HF, Goldbohm RA, van den Brandt PA. Dietary patterns associated with male lung cancer risk in the Netherlands Cohort Study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2005, 14(2): 483-490.
65. Gorlova OY, Weng SF, Hernandez L, et al. Dietary patterns affect lung cancer risk in never smokers. *Nutr Cancer* 2011, 63(6): 842-849.
66. Sun Y, Li Z, Li J, et al. A healthy dietary pattern reduces lung cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2016, 8(3): 134.