

IWONA M. TWARDAK^{1, A-F}, KLAUDIA KONIKOWSKA^{2, B-D, F}, AGNIESZKA KRAIŃSKA^{3, B, C},
ALEKSANDRA LISOWSKA^{3, B, E}, DOMINIK KRZYŻANOWSKI^{4, B, E}

Rola diety w rozwoju raka prostaty

The Role of Diet in the Development of Prostate Cancer

¹ Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław

² Zakład Dietetyki, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław

³ Zakład Pielęgniarskiej Opieki Paliatywnej, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław

⁴ Zakład Medycznych Nauk Społecznych, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław

A – koncepcja i projekt badania; **B** – gromadzenie i/lub zestawianie danych; **C** – analiza i interpretacja danych; **D** – napisanie artykułu; **E** – krytyczne zrecenzowanie artykułu; **F** – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Streszczenie

Obecnie na całym świecie, nie wyłączając Polski, zwiększa się liczba osób chorych na nowotwory. Rak gruczołu krokowego jest jednym z najczęściej rozpoznawanych nowotworów złośliwych wśród mężczyzn. Głównymi czynnikami ryzyka rozwoju raka stercza są: podeszły wiek, uwarunkowania genetyczne, dieta bogata w tłuszcze nasycone i zatrucia metalami ciężkimi. Choroba rozwija się najczęściej bezobjawowo, a pojawiające się objawy świadczą o jej zaawansowanym stadium. Do najczęstszych objawów należą: częstomocz, naglące parcie, pieczenie lub ból podczas oddawania moczu, uczucie niepełnego opróżnienia pęcherza, oddawanie moczu wąskim strumieniem. W późnym, zaawansowanym stadium choroby mogą wystąpić: ból w okolicy nerek, zaparcia i krwawienia z odbytu, bóle brzucha lub krocza oraz niedokrwistość. Istnieje wiele badań, które określają ważną rolę żywienia w profilaktyce raka prostaty. Coraz więcej naukowców bierze natomiast pod uwagę to, że spożywanie różnych produktów spożywczych oraz dostarczanie wielu składników pokarmowych z pożywieniem utrudnia wychwycenie wpływu pojedynczego składnika pokarmowego oraz konkretnego produktu spożywczego na ryzyko wystąpienia choroby nowotworowej. Badając wzorce żywieniowe zamiast poszczególnych składników pokarmowych oraz produktów spożywczych, istnieje możliwość przeanalizowania wpływu diety jako całości na ryzyko wystąpienia raka prostaty (Piel. Zdr. Publ. 2015, 5, 4, 417–425).

Słowa kluczowe: dieta, żywienie, rak prostaty, kwasy tłuszczowe.

Abstract

Nowadays, around the world, including Poland, an increased risk of developing cancer has been noticed. Prostate cancer is one of the most commonly diagnosed malignant tumors among men. The major risk factors are the following: advanced age, genetic predisposition, high intake of saturated fatty acids in the diet and heavy metal poisoning. Prostate cancer often develops with no objective symptoms in the early stages while the observable ones indicate its advanced stage. The most common symptoms are: pollakiuria, urinary urgency, pain and burning with urination, incomplete bladder emptying or weak urine stream. In the advanced stages of cancer the following symptoms may also appear: acute kidney injury, constipation, bleeding, pain around stomach area or rectum and anemia. There are a lot of studies that indicate the important role of nutrition in prevention of prostate cancer. However, more and more scientists take into account the fact that eating various food products that provide a lot of nutrients in the diet makes it difficult to capture the impact of a single nutrient or specific food product on the risk of cancer. By studying nutrition patterns, instead of individual nutrients and food products, it is possible to analyze the effects of the diet as a whole on the risk of prostate cancer (Piel. Zdr. Publ. 2015, 5, 4, 417–425).

Key words: diet, prostate cancer, nutrition, fatty acids.

Rak gruczołu krokowego

Rak gruczołu krokowego jest drugim pod względem częstości występowania oraz umieralności (zaraz po raku płuc) nowotworem złośliwym rozpoznawanym u mężczyzn. Większość zachorowań przypada na 7. i 8. dekadę życia, a ponieważ zwiększa się liczba mężczyzn dożywających takiego wieku, zwiększa się również rozpoznawalność tego nowotworu. Jak wykazują badania *post mortem*, większość mężczyzn, którzy ukończyli 80 lat chorowało na raka stercza.

Etiologia tego nowotworu, mimo prowadzonych badań, w dalszym ciągu nie jest do końca poznana. Udowodniono związek między zwiększoną zachorowalnością a dużym stężeniem testosteronu (bardzo rzadko chorują mężczyźni z niedoczynnością przysadki bądź kastraci) oraz zwiększone ryzyko zachorowania na raka prostaty u mężczyzn, u których choroba występowała w rodzinie. U mężczyzn, których krewni pierwszego stopnia, tj. brat lub ojciec, zachorowali na nowotwór gruczołu krokowego ryzyko zachorowania zwiększa się 2-krotnie w porównaniu z ujemnym wywiadem rodzinnym. Innymi czynnikami są: mutacje genów *BRCA1* i *BRCA2*, rasa czarna oraz niewłaściwa dieta i zatrucia metalami ciężkimi. Nowotwór ma najczęściej postać gruczolaka i jest umiejscowiony w strefie obwodowej narządu [1].

W początkowym stadium, gdy rak obejmuje tylko sam gruczoł, choroba zwykle przebiega bezobjawowo lub dolegliwości są niewielkie i niecharakterystyczne. Dominują głównie zaburzenia w oddawaniu moczu (częstomocz, konieczność oddania moczu w nocy, naglące parcie, pieczenie i ból w czasie mikcji, uczucie niepełnego opróżnienia pęcherza i wąski strumień moczu). W zaawansowanym stadium dochodzi do zastoju i niewydolności nerek, zaparcie oraz przerzutów do kości [2].

Podstawowym badaniem jest badanie *per rectum* (DRE) oraz laboratoryjne oznaczenie stężenia swoistego antygenu sterczowego (PSA) w surowicy krwi. Do oceny stopnia klinicznego zaawansowania guza służy ultrasonografia przezodbytnicza (TRUS). Pomocniczymi badaniami są: tomografia komputerowa, jądrowy rezonans magnetyczny, scyntygrafia kości, a także cystoskopia. Ostateczne rozpoznanie raka stercza określa się na podstawie biopsji gruczołu krokowego. Obecnie „złotym standardem” jest biopsja gruboigłowa pod kontrolą TRUS [3]. Do klasyfikacji klinicznego zaawansowania raka stercza służy system TNM (*tumor-nodes-metastases*). Ocenie poddaje się 3 cechy: T – wielkość guza, N – obecność/brak przerzutów do okolicznych węzłów chłonnych, M – obecność/brak przerzutów odległych. Dobór metody leczenia zależy od stopnia zaawansowania, wieku chore-

go, chorób współistniejących, stopnia histologicznej złośliwości określanego według skali Gleasona, a także wyboru metody leczenia przez chorego. Skala Donalda Gleasona opiera się na różnicowaniu histologicznym guza i koreluje z przebiegiem klinicznym choroby. W tej skali wyróżnia się 3 stopnie złośliwości: niski (2–4), średni (5–7) oraz wysoki (8–10). Im wyższy stopień, tym większe ryzyko progresji choroby i przerzutów, a także większe prawdopodobieństwo krótszego czasu przeżycia [4].

Leczenie raka gruczołu krokowego polega na: radykalnej prostatektomii, radioterapii bądź hormonoterapii.

Radykalna prostatektomia to chirurgiczne usunięcie całego gruczołu krokowego wraz z pęcherzykami nasiennymi oraz regionalnymi węzłami chłonnymi. Zabieg ten można wykonać z dostępu otwartego, laparoskopowo lub z użyciem robota medycznego da Vinci [3]. Radykalna prostatektomia jest trudnym zabiegiem, obarczonym wieloma powikłaniami. Po zabiegu może dojść do nietrzymania moczu, zwężenia zespolenia cewkowo-pęcherzykowego, śródoperacyjnego uszkodzenia odbytnicy, zaburzenia erekcji oraz zatrzymania odpływu limfy z miednicy, co jest następstwem usunięcia węzłów chłonnych. Leczenie radykalne oraz zmniejszenie poziomu androgenów wiąże się niemal zawsze z utratą popędu płciowego i impotencją. Z powodu usunięcia gruczołu krokowego stężenie PSA powinno być nieoznaczalne. Pojawienie się tego markera może sugerować niecałkowite usunięcie narządu lub obecność niewykrytych wcześniej przerzutów.

Inną metodą leczenia jest radykalna radioterapia. W tym celu są stosowane duże dawki promieniowania skierowane na określone pola. Im mniej rozległa zmiana, ograniczona miejscowo, tym większe prawdopodobieństwo całkowitego wyleczenia. Radioterapia jest zwykle dobrze tolerowana przez pacjentów, ale nie jest wolna od powikłań. Najczęściej obserwuje się: biegunki, owrzodzenia odbytnicy, częstomocz, dysurię, krwimocz, zapalenie pęcherza, zbliznowacenia i przetoki w jelitach, zwężenie cewki moczowej oraz zaburzenia wzrodu [5].

Główną metodą postępowania zachowawczego w przypadku zaawansowanej postaci raka stercza jest hormonoterapia polegająca na eliminowaniu androgenów endogennych lub blokowaniu receptorów androgenowych w komórkach raka. Do podstawowych sposobów leczenia hormonalnego należą: usunięcie jąder (wytrzebiecie chirurgiczne), eliminacja lub ograniczenie produkcji testosteronu w jądrach (wytrzebiecie farmakologiczne), wyłączenie wydzielania gonadotropin na skutek farmakologicznego oddziaływania na przy-

sadkę mózgową oraz zablokowanie receptorów androgenowych przez podanie antyandrogenu niesteroidowego lub steroidowego. Hormonoterapię można stosować w skojarzeniu z radioterapią. Do niektórych powikłań hormonoterapii zalicza się: zaburzenia aktywności seksualnej (spadek libido, zaburzenia wzdru prącia), uderzenia gorąca, powikłania ze strony układu kostnego, zmiany w zakresie lipidogramu, zespół metaboliczny, powikłania sercowo-naczyniowe [6].

Ważnym aspektem leczenia raka prostaty, który negatywnie wpływa na jakość życia jest nietrzymanie moczu oraz zaburzenia erekcji będące głównymi powikłaniami terapii. Szacuje się, że częstość występowania wysiłkowego nietrzymania moczu po radykalnej prostatektomii wynosi 2,5–80%. Do innych powikłań zalicza się zaburzenie funkcji seksualnych, które występuje u ponad 60% mężczyzn (zmniejszenie rozmiaru prącia, utrata wytrysku, zmniejszenie libido i przyjemności płynącej z orgazmu oraz choroba Peyroniego). Problemy te dotyczą szczególnie pacjentów w młodszym wieku [7].

Z powodu wielu powikłań i następstw leczenia opieka nad pacjentem chorującym na raka gruczołu krokowego wymaga całościowego, kompleksowego i wielowymiarowego podejścia oraz współpracy całego zespołu interdyscyplinarnego. W opiece jest ważna nie tylko współpraca z lekarzem, pielęgniarką, ale także z rehabilitantem, dietetykiem i psychologiem. Ideałem jest objęcie opieką nie tylko samego pacjenta, ale również jego najbliższą rodzinę, np. żonę, która jest nie tylko partnerem seksualnym, ale często decyduje o sposobie żywienia i rodzaju pożywienia.

Jakość pożywienia a ryzyko wystąpienia nowotworu stercza

Wielu autorów uważa, że stosowanie się do zasad diety śródziemnomorskiej zmniejsza ryzyko wystąpienia raka gruczołu krokowego [8]. Dieta śródziemnomorska charakteryzuje się zwiększonym spożywaniem warzyw, owoców, oliwy oraz ryb i ograniczoną konsumpcją czerwonego mięsa. Korzystny wpływ diety może być związany z występowaniem substancji biologicznie czynnych w spożywanych produktach, takich jak fitozwiązki oraz kwasy omega-3, które mają właściwości przeciwzapalne i przeciwutleniające.

Bosire et al. [9] zbadali związek między jakością diety a ryzykiem zachorowalności na raka prostaty. Jakość diety oceniono wskaźnikami: *The Healthy Eating Index-2005* (HEI-2005), *The Alternate Mediterranean Diet Score* (aMED), *The Alter-*

nate Healthy Eating-Index-2010 (AHEI-2010). Za pomocą wskaźników oceniono w punktach spożycie określonych grup produktów i/lub wybranych składników pokarmowych w odniesieniu do zaleceń. W przypadku wszystkich wskaźników większa liczba punktów wskazywała na lepszą jakość diety pod względem odżywczym oraz urozmaicenia racji pokarmowej. W badaniu zaobserwowano, że mężczyźni z największą liczbą punktów z każdego z 3 wskaźników jakości diety (górny kwintyl) byli bardziej aktywni fizycznie, rzadziej palili papierosy, wykazywali mniejszy wskaźnik masy ciała (BMI) oraz częściej wykonywali test PSA w porównaniu z mężczyznami, których diety (według wskaźników) były najgorsze jakościowo (dolny kwintyl). U mężczyzn, którzy uzyskali największą wartość wskaźnika HEI-2005 oraz AHEI-2010 (górny kwintyl) wykazano odwrotną korelację związaną z ogólnym występowaniem raka prostaty (w porównaniu z dolnym kwintylem). W przypadku mężczyzn, u których według wskaźnika aMED podaż ryb w diecie była największa ryzyko śmiertelności z powodu raka prostaty było najmniejsze. Większa podaż w pożywieniu kwasów omega-3, określona za pomocą wskaźnika AHEI-2010, wiązała się również z mniejszą śmiertelnością z powodu raka prostaty. U mężczyzn, u których według wskaźnika aMED podaż roślin strączkowych była największa zwiększało się natomiast ryzyko śmierci z powodu raka gruczołu krokowego. Inne badania nie potwierdzają tej zależności. Sugeruje się, że większa podaż w pożywieniu roślin strączkowych może być związana ze zwiększoną konsumpcją czerwonego oraz przetworzonego mięsa. Bosire et al. [9] zwracają również uwagę, że użyte wskaźniki jakości diety w ich badaniu nie były stworzone konkretnie do porównania wzorców żywieniowych z ryzykiem wystąpienia raka prostaty.

Kwasy tłuszczowe

Zdania na temat obecności wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (WNKT) w pożywieniu a ich roli w prewencji i leczeniu chorób nowotworowych są bardzo podzielone. Wielu autorów uważa, że zbyt duży stosunek WNKT omega-6/omega-3 (n-6:n-3) wiąże się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia nowotworów [10, 11].

Ritch et al. [11] potwierdzają, że WNKT n-6 mogą stymulować, a n-3 hamować wzrost nowotworu stercza. Ambrosini et al. [10] potwierdzili wpływ „zachodniej diety” na zwiększone ryzyko wystąpienia raka prostaty. W badaniu udowodniono, że większe spożywanie: mięsa, mleka i przetworzonych produktów zbożowych jest powiązane ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia raka pro-

staty. W „zachodniej diecie” stosunek kwasów n-6 do n-3 jest zaburzony i wynosi 20–30:1. Niektóre badania sugerują, że odpowiednia podaż WNKT w pożywieniu odgrywa ważną rolę w przebiegu procesów nowotworowych. Wiele badań wskazuje, że kwasy n-3: α -linolenowy (ALA), dokozaheksaenowy (DHA), eikozapentaenowy (EPA) oraz kwasy n-6: dihomo- γ -linolenowy (DGLA) i sprzężony kwas linolowy (CLA) wykazują potencjalne właściwości przeciwnowotworowe [12]. Kwas arachidonowy (AA; n-6) i DGLA (n-6) oraz EPA (n-3) są prekursorami hormonów tkankowych, tzw. eikozanoidów. Eikozanoidy będące pochodnymi AA mogą stymulować proliferację komórek i rozrost tkanki nowotworowej. Eikozanoidy powstające z EPA działają natomiast przeciwwzajemnie oraz hamują zjawisko karcinogenezy [12].

W badaniu Sonoda et al. [13] za pomocą wywiadu żywieniowego częstotliwościowo-ilościowego (*Food Frequency Questionnaire* – FFQ) sprawdzono całkowite spożycie ryb oraz ryzyko występowania raka prostaty u mieszkańców Japonii. W badaniu wykazano, że u mężczyzn spożywających najwięcej ryb (powyżej 130 g/d) ryzyko występowania raka stercza było o 55% mniejsze niż u mężczyzn spożywających ryby w ilości mniejszej niż 47 g/d. W badaniu Pham et al. [14] zaobserwowano, że duże spożycie ryb było odwrotnie skorelowane z ryzykiem śmierci spowodowanym rakiem gruczołu krokowego. W badaniu tym wyodrębniono 2 grupy mężczyzn na podstawie ilości spożywanych ryb. Do grupy „wysokiego spożycia” zaliczono badanych, którzy spożywali ryby 2 lub więcej razy dziennie, raz dziennie lub 2–4 razy w tygodniu. Grupę „niskiego spożycia” stanowiły osoby, które zjadały ryby 2–4 razy w miesiącu, rzadko lub nigdy. W grupie „wysokiego spożycia” zaobserwowano również istotnie większe spożycie owoców, warzyw oraz mięsa w porównaniu z grupą o „niskim spożyciu”. Przeciwnego zdania są Allen et al. [15], którzy wykazali, że mężczyźni, którzy spożywali ryby więcej niż 4 razy w tygodniu mieli o 54% zwiększone ryzyko wystąpienia raka prostaty niż mężczyźni, którzy jedli ryby mniej niż 2 razy w tygodniu.

Autorzy niektórych badań twierdzą, że rola kwasów n-3 i n-6 w chorobach nowotworowych jest bardziej złożona. Chavarro et al. [16] nie wykazali związku między stężeniem ALA z ogólnym ryzykiem zachorowania na raka prostaty. Duże stężenie we krwi długołańcuchowych kwasów tłuszczowych (*long chain polyunsaturated fatty acids* – LC-PUFA), tj. EPA, DPA i DHA oraz suma LC-PUFA były związane z około 40% mniejszym ryzykiem zachorowania na tę chorobę. Źródłem kwasów n-3 w pożywieniu są tłuste ryby morskie, oleje roślinne (lniane, rydzowy, rzepakowy), orzechy włoskie oraz siemię lniane. Nasiona lnu, oprócz znaczących ilości ALA (n-3), zawierają również ligniny – związki biologicznie czynne należące do fitoestrogenów [17]. Badanie przeprowadzone przez Demark-Wahnefried et al. [18] wykazało, że dodatek siemienia lnianego do pożywienia pacjentów chorych na raka prostaty w ilości 30 g/d przez około 30 dni miał hamujący wpływ na proliferację komórek nowotworowych. Początkowo w badanej grupie mężczyzn stosunek kwasów n-6:n-3 wynosił średnio 10:1, a w czasie podaży siemienia lnianego zmienił się i wynosił średnio 2,2:1. W dietach badanych mężczyzn, w których podano nasiona lnu nie wykazano istotnego zwiększenia stężenia ALA w erytrocytach i tkankach stercza. U tych mężczyzn wykazano natomiast istotnie większe stężenie EPA należącego do LC-PUFA z rodziny n-3. Siemię lniane jest znaczącym źródłem ALA, który w organizmie może zostać przekształcony do LC-PUFA, w tym EPA. Siemię lniane może być bezpiecznie stosowane u pacjentów chorych na raka stercza jako źródło ALA, potasu, magnezu, witamin z grupy B oraz błonnika pokarmowego.

Rozbieżne wyniki uzyskano w badaniach oceniających związek między spożyciem ryb a rozwojem chorób nowotworowych. Niezgodności te mogą wynikać z jakości samych ryb oraz zastosowania różnych sposobów produkcji i technik kulinarnych [19]. Pieczenie, smażenie, grillowanie ryb może zwiększać ryzyko zachorowania na nowotwór prostaty [20]. Prawdopodobnie jest to związane ze zmianami zachodzącymi podczas przygotowywania ryb w wysokich temperaturach, tj. utlenianiem się WNKT oraz powstawaniem związków rakotwórczych: wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), akrylamidu, amin heterocyklicznych. Spożywanie innych potraw smażonych w głębokim oleju: mięsa, drobiu, frytek może ponadto być również związane ze zwiększonym ryzykiem występowania raka stercza [21]. Niekorzystne wydaje się spożywanie wysoko przetworzonych produktów mięsnych oraz rybnych, gdyż stosowane metody i substancje do utrwalania żywności mogą przyczynić się do wystąpienia nowotworów, w tym prostaty. W badaniach stwierdzono, że duże spożywanie wędzonych ryb może zwiększać ryzyko wystąpienia raka prostaty [22]. Odwrotną zależność wykazano natomiast podczas przygotowywania białych ryb w niższych temperaturach [19]. Polecanymi technikami kulinarnymi, które nieznacznie wpływają na jakość ryb są gotowanie, gotowanie na parze i duszenie w niskiej temperaturze.

Wyniki badań epidemiologicznych dotyczących związku między kwasami n-3 a ryzykiem wystąpienia i rozwoju raka stercza są rozbieżne.

Wyniki badań epidemiologicznych dotyczących związku między kwasami n-3 a ryzykiem wystąpienia i rozwoju raka stercza są rozbieżne.

Może to być wynikiem zastosowania w tych badaniach różnych i niedostatecznie szczegółowych wywiadów żywieniowych. Często przeprowadzany żywieniowy wywiad częstotliwościowy FFQ nie uwzględnia poszczególnych gatunków ryb oraz zastosowanej techniki kulinarnej [23]. Autorzy wielu badań podkreślają natomiast korzystny wpływ kwasów n-3 pochodzących z ryb jako składnika odżywczego zmniejszającego ryzyko wystąpienia chorób nowotworowych. Ryby są również źródłem seleniu, witamin D i E oraz retinolu, które zostały powiązane ze zmniejszonym ryzykiem wystąpienia raka prostaty [24, 25].

Zalecenia dietetyczne dla pacjenta cierpiącego na chorobę nowotworową

Leczenie żywieniowe w chorobie nowotworowej ma na celu pokrycie zwiększonego zapotrzebowania na składniki odżywcze oraz poprawę stanu odżywienia [26]. Dieta powinna być dobrana indywidualnie w zależności od płci, wieku oraz masy ciała pacjenta, a także zaawansowania choroby, typu leczenia, chorób współwystępujących oraz preferencji smakowych. Z pacjentem należy przeprowadzić wywiad żywieniowy i ocenić, czy występują problemy z połykaniem lub niechęć do jedzenia niektórych produktów spożywczych, po których mogą wystąpić różne dolegliwości związane głównie z układem pokarmowym (biegunka, zaparcia, wzdęcia, bóle brzucha, nudności lub wymioty). Standardowa struktura energetyczna diety w chorobie nowotworowej stanowi około 25–30% energii pochodzącej z tłuszczu, 55% energii z węglowodanów oraz 15–20% energii z białek [26]. Jadłospis powinien zawierać 5–6 małych objętościowo posiłków. W przypadku problemów z połykaniem pacjent powinien otrzymywać posiłki w postaci płynnej lub papkowej. Dieta w chorobach nowotworowych powinna być łatwostrawna oraz jednocześnie prawidłowo zbilansowana zarówno pod względem wartości energetycznych, jak i odżywczych. Zalecane techniki kulinarne to: duszenie na parze, gotowanie, rozdrabnianie oraz przecieranie warzyw i owoców. Należy ograniczyć smażenie potraw, szczególnie w głębokim tłuszczu, pieczenie i odgrzewanie wcześniej przyrządzonych dań. Podczas przygotowywania posiłków należy wykorzystywać świeże produkty i dbać o higienę.

U osób cierpiących na choroby nowotworowe należy ograniczać podaż cukrów prostych oraz produkty spożywcze mające wysoki indeks glikemiczny (IG) [26]. Do takich produktów zalicza się: słodyczne, wyroby z rafinowanej mąki, jasne pie-

czywo, pieczywo półcukiernicze, przetworzone płatki śniadaniowe z dodatkiem syropu glukozowo-fruktozowego, cukier, soki owocowe z zagęszczonego soku i dżemy wysoko słodzone. Należy zadbać, żeby chory otrzymywał wraz z pożywieniem odpowiednią ilość węglowodanów złożonych oraz błonnika, których źródłem jest ciemne pieczywo, pełnoziarnisty makaron, warzywa, płatki owsiane górskie. Mimo że owoce zawierają głównie cukry proste (m.in. fruktozę), powinny być zalecane pacjentom chorującym na nowotwory ze względu na zawartość błonnika, antyoksydantów i związków biologicznie czynnych, takich jak: witamina C, polifenole, antocyjany, karotenoidy.

W chorobie nowotworowej nie należy stosować rutynowej suplementacji preparatami wielowitaminowymi. Może to spowodować niekorzystne skutki uboczne oraz interakcje z przyjmowanymi lekami. W diecie pacjenta chorującego na nowotwór należy uwzględnić przynajmniej 400 g warzyw i owoców ze względu na istotną zawartość w nich substancji biologicznie czynnych. Prawdopodobnie produkty spożywcze zawierające likopen, należące do karotenoidów, wykazują protekcyjne działanie w chorobie nowotworowej gruczołu krokowego. Źródłami pokarmowymi likopenu są: pomidory, papaja, arbuzy, różowe grejpfruty, brzoskwinie, dzika róża oraz ich przetwory (pasty, przeciery, koncentraty, soki) [27, 28]. Wyniki badań sugerują, że spożywanie świeżych i przetworzonych pomidorów jest związane ze zmniejszeniem ryzyka zachorowania na raka prostaty ze względu na zawarte w nich karotenoidy, głównie likopen, ale również ze względu na inne składniki odżywcze: witaminę C, kwas foliowy, polifenole [29]. W badaniu *Health Professionals Follow-up Study* (HPFS) na podstawie analizy wywiadów częstotliwościowych FFQ oraz udokumentowanych zachorowań na raka prostaty z udziałem mężczyzn wykazano, że spożywanie od 2 do 4 porcji pomidorów tygodniowo (porcja to 1 pomidor) wiązało się z obniżeniem o 26% ryzyka zachorowalności na raka prostaty w porównaniu z mężczyznami, którzy nie spożywali żadnej porcji pomidorów w tygodniu [29]. Wykazano, że spożywanie łącznie 10 porcji pomidorów oraz ich przetworów w tygodniu wiązało się z istotnym, bo aż 35% zmniejszeniem ryzyka raka gruczołu krokowego w porównaniu z mężczyznami spożywającymi mniej niż 1,5 porcji w tygodniu. U mężczyzn, u których wykazano największe spożycie likopenu w pożywieniu (> 6,5 mg/d) ryzyko raka stercza było o 21% mniejsze niż u mężczyzn, u których stwierdzono najmniejsze spożycie likopenu [29]. Podobne wyniki uzyskano w innym badaniu, w którym wykazano, że większe stężenie β -karotenu we krwi u mężczyzn poniżej 65. roku życia istotnie obniżyło ryzyko rozwoju raka gruczołu krokowego [30].

Tabela 1. Jadłospis dla 70-letniego pacjenta chorującego na raka gruczołu krokowego**Table 1.** Diet nutrition plan for a 70-year-old patient with prostate cancer

	Produkty spożywcze	Porcja	Opis przyrządzenia
I śniadanie	chleb żytni razowy ser twarogowy chudy olej lniany ogórek kawa zbożowa	3 kromki 115 g 1 łyżeczka ½ sztuki 1 filiżanka	kanapki posmarować przygotowaną pastą z chudego sera zmiksowanego z olejem lnianym z dodatkiem przypraw (np. szczypta pieprzu), udekorować plasterkami ogórka; do picia słaba kawa zbożowa
II śniadanie	płatki owsiane mleko spożywcze (1,5% tłuszczu) woda do płatków orzechy włoskie morela (świeża, bez skórki) miód pszczeli siemię lniane cynamon herbata zielona	30 g ¾ szklanki ½ szklanki 2 sztuki 1 sztuka 1 łyżeczka 1 łyżeczka szczypta 1 kubek	płatki owsiane ugotować z mlekiem i wodą, a następnie dodać obraną ze skórki morelę oraz wcześniej namoczone i obrane ze skórki posiekane drobno orzechy, 1 łyżeczkę miodu i siemienia lnianego, przyprawić szczyptą cynamonu; do picia słaba herbata zielona
Obiad – I danie: krem z dyni	wywar warzywny dynia pomidor czosnek oliwa imbir jogurt naturalny (2% tłuszczu) liście pietruszki makaron bezjajeczny z semoliny nasiona sezamu	250–300 ml 100 g ok. ½ pomidora ½ ząbka 1 łyżeczka 1 łyżeczka 40 g 1 łyżeczka 30 g 1 łyżeczka	do garnka dodać oliwę, dynię oraz czosnek, a po kilku minutach zalać wszystko wywarem warzywnym, dodać imbir, ulubione przyprawy oraz pokrojone pomidory, gotować jeszcze 20 minut; przed podaniem zupę należy zmiksować, dodać ugotowany makaron oraz 1–2 łyżki jogurtu naturalnego, posiekane liście natki pietruszki, posypać łyżeczką sezamu
Obiad – II danie: surówką z marchwi i jabłek	dorsz świeży, bez skóry papryka czerwona pomidor bez skórki oliwa liście pietruszki marchew jabłko bez skórki wyciśnięty sok z cytryny jogurt naturalny (2% tłuszczu) olej rzepakowy (tłoczony na zimno) miód pszczeli ziemniaki woda do picia	1 mały filec (100 g) ¼ sztuki ½ sztuki 1 łyżeczka 1 łyżeczka 1 średnia 1 małe 1 łyżka 2 łyżki 1 łyżeczka 1 łyżeczka 2 średnie 1 szklanka	– filec z dorsza przyprawiony pieprzem cytrynowym przygotować na parze (zawinięty w papierze do gotowania), – salsa do dorsza: pokrojoną paprykę oraz pomidora bez skórki zmiksować z oliwą i wymieszać z drobno pokrojonymi liśćmi pietruszki; Salsa do dorsza może być nałożona na dorsza bezpośrednio przed podaniem lub w ostatnich 2–3 minutach gotowania na parze, – ziemniaki ugotować w wodzie (nie rozgotować!) lub przygotować na parze, – surówka z tartą marchewką i jabłkiem oraz odrobiną soku z cytryny, 2 łyżkami jogurtu naturalnego, 1 łyżeczką oleju i 1 łyżeczką miodu, – do picia woda
Podwieczorek	banan kefir (2% tłuszczu z wapniem) nasiona lnu	1 mały 150 g 1 łyżka	koktajl bananowy z kefirem i nasionami lnu (blenderem zmiksować wszystkie składniki)
Kolacja	chleb graham masło ekstra pomidor jajko gotowane ziemniak marchew kukurydza konserwowa jogurt naturalny herbata (słaby napar)	2 kromki 1 łyżeczka 6 plasterków 1 sztuka 1 średni 1 średnia 2 łyżki 2 łyżki 1 kubek	– 2 kromki chleba posmarować cienko masłem i podać z sałatką jarzynową, – sałatka jarzynowa: ugotowane i przestudzone warzywa pokroić w kostkę, dodać 2 łyżki kukurydzy konserwowej oraz 2 łyżki jogurtu naturalnego, przyprawić, – do picia słaba herbata

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie wyników prezentowanych badań naukowych można stwierdzić, że bardziej korzystne wydaje się spożywanie różnorodnych produktów spożywczych zawierających karotenoidy niż suplementacja diety określonym związkami karotenoidowym [31].

Obszerną grupę związków biologicznie czynnych stanowią związki polifenolowe, do których należą glukozynolany występujące m.in. w: kapuście, brokułach, kalafiorze, brukselce, rzodkiewce, rzepie, jarmużu, rukoli i chrzanie [31]. Glukozynolany mają właściwości przeciwzapalne, antyprzerzutowe i przeciwbakteryjne. Związki te są prekursorami izotiocyanianów oraz indoli mających właściwości przeciwrakotwórcze [32]. W wielu badaniach stwierdzono, że fitozwiązki (sulforafan) zawarte w warzywach krzyżowych, np. kapuście, brokułach, kalafiorze i brukselce są zdolne zmniejszyć ryzyko zachorowania na nowotwór stercza [33, 34]. Innymi związkami polifenolowymi są antocyjany, naturalne barwniki roślinne występujące w owocach i warzywach, m.in. w: winogronach, aronii, czarnej porzeczce, czernicy, jagodach, borówkach i czerwonej kapuście [35]. Antocyjany są uważane za związki mające działanie protekcyjne w chorobach nowotworowych ze względu na wygaszanie wolnych rodników tlenowych. Mają również właściwości przeciwzapalne, przeciwutleniające oraz antyproliferacyjne.

W diecie pacjenta chorego na raka prostaty należy uwzględnić odpowiednią podaż kwasów n-3 oraz ograniczyć podaż kwasów n-6. Zalecenia dotyczące optymalnego stosunku n-6:n-3 nie zostały dokładnie ustalone, ale zaobserwowano, że proporcje tych kwasów wynoszące od 1:1 do 5:1 wykazują korzyści zdrowotne [36, 37]. Aby zmniejszyć podaż kwasów n-6, należy ograniczyć produkty spożywcze, w których kwas LA występuje w znacznej ilości, szczególnie w niektórych olejach roślinnych (m.in. krokoszowy, słonecznikowy, z pestek winogron, kukurydziany, z zarodków pszennych, sezamowy i sojowy). Korzystny wpływ ma natomiast zwiększona podaż kwasów ALA (n-3), których źródłem jest olej lniany, olej z lnianki, olej rzepakowy, orzechy włoskie i siemię lniane. Oleje roślinne zawierające znaczne ilości WNKT powinny być podawane w postaci surowej i dodawane już do gotowego posiłku. Źródłem kwasów DHA i EPA (LC-PUFA, n-3) są tłuste ryby morskie, takie jak: łosoś, halibut, śledź, makrela, szprotki i sardynki. Podczas przygotowywania po-

siłku z dodatkiem ryby należy pamiętać o wyborze odpowiedniej techniki kulinarnej, aby nie doprowadzić do utlenienia niestabilnych WNKT w wysokich temperaturach. Należy wybierać świeże, dobrej jakości ryby oraz ograniczać w diecie wysoko przetworzone produkty rybne oraz ryby wędzone, gdyż wędzenie obniża właściwości prozdrowotne kwasów n-3.

W tabeli 1 załączono przykładowy jadłospis dla 70-letniego pacjenta, ważącego 65 kg i mającego 176 cm wzrostu, mało aktywnego fizycznie. Indeks masy ciała (*body mass index* – BMI) pacjenta wynosi 21 kg/cm², co oznacza, że mieści się w prawidłowym zakresie. Pacjent nie przyjmuje chemioterapii i radioterapii. Zapotrzebowanie energetyczne u pacjenta wynosi około 2000 kcal (ok. 31 kcal/kg masy ciała/d). Struktura energetyczna proponowanego jadłospisu to około 19,5% energii z białek ogółem, 52,5% energii z węglowodanów przyswajalnych oraz 28% energii z tłuszczów ogółem. Udział energii z poszczególnych kwasów tłuszczowych wynosi: NKT – 6,6%, JNKT – 10,8%, WNKT – 8,4%. Stosunek n-6:n-3 jest właściwy i wynosi 1,5:1,0. Zawartość błonnika w proponowanym jadłospisie jest równa około 33 g, a ładunek glikemiczny (ŁG) pożywienia wynosi 112. Jadłospis spełnia zapotrzebowanie na witaminy i składniki mineralne, ale nie pokrywa zapotrzebowania na witaminę D, która powinna być suplementowana pod kontrolą lekarza prowadzącego.

Podsumowując, dieta dla pacjenta cierpiącego na raka prostaty powinna być dobrana indywidualnie w zależności od wskaźników antropometrycznych, wieku, stadium choroby, zastosowanej metody leczenia, preferencji żywieniowych pacjenta oraz z uwzględnieniem problemów trawienych. Powinna zawierać elementy diety łatwostrawnej – produkty spożywcze muszą być świeże, dobrej jakości, a potrawy przygotowane w sposób, który w jak najmniejszym stopniu wpłynie na zawartość w nich związków biologicznie czynnych. U pacjentów, u których pokrycie zapotrzebowania na energię oraz poszczególne składniki pokarmowe jest ograniczone lub niemożliwe można zastosować środki specjalnego przeznaczenia żywieniowego dedykowane osobom cierpiącym na choroby nowotworowe. Właściwie zbilansowana dieta może złagodzić skutki uboczne terapii oraz wspomóc organizm w walce z nowotworem. Dodatkowo po zakończonym leczeniu odpowiednia dieta może zmniejszyć ryzyko nawrotu choroby.

Piśmiennictwo

- [1] Kordek R., Sosnowski M., Potemski P.: Rak gruczołu krokowego. [W:] Onkologia. Podręcznik dla studentów i lekarzy. Red.: Kordek R. Via Medica, Gdańsk 2007.
- [2] Chłosta P., Dutkiewicz S., Kędzierawki P.: Rak stercza. [W:] Choroby stercza (gruczołu krokowego). Red.: Dutkiewicz S. Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań 2010, 105–153.

- [3] Heidenreich A., Bolla M., Joniau S., Mason M.D., Matveev V., Mottet N., Schmid H.P.: Wytyczne postępowania u chorych na raka stercza. Polskie Towarzystwo Urologiczne, Warszawa 2011, 54.
- [4] Aus G., Abbou A., Heidenreich H.P., Schmid H.P., van Poppel H., Wolff J.M., Zattoni F.: Guidelines on Prostate Cancer. Zasady postępowania u chorych na raka gruczołu krokowego. Biuro Wydawnicze PTU, Warszawa 2004, 20–30.
- [5] Dadej R., Cieśliński P., Kwas Z.: Rak stercza. Wspólcz. Onkol. 2002, 6, 2, 108–116.
- [6] Borówka A., Dobruch J., Chłosta P.: Leczenie hormonalne chorych na raka gruczołu krokowego. Przegł. Urolog. 2011, 23–34.
- [7] Marek-Safiejko M.: Rehabilitacja zaburzeń wzrodu prącia po prostatektomii radykalnej. Przegł. Urolog. 2013, 6, 30–33.
- [8] Trichopoulou A., Lagiou P., Kuper H., Trichopoulos D.: Cancer and mediterranean dietary traditions. Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. 2000, 9, 869–873.
- [9] Bosire C., Stampfer M.J., Subar A.F., Park Y., Kirkpatrick S.I., Chiuve S.E., Hollenbeck A.R., Reedy J.: Index-based dietary patterns and the risk of prostate cancer in the NIH-AARP Diet and Health Study. Am. J. Epidemiol. 2013, 177, 504–513.
- [10] Ambrosini G.L., Fritschi L., de Klerk N.H., Mackerras D., Leavy J.: Dietary patterns identified using factor analysis and prostate cancer risk: a case control study in Western Australia. Ann. Epidemiol. 2008, 18, 364–370.
- [11] Ritch C.R., Wan R.L., Stephens L.B., Taxy J.B., Huo D., Gong E.M., Zagaja G.P., Brendler C.B.: Dietary fatty acids correlate with prostate cancer biopsy grade and volume in Jamaican men. J. Urol. 2007, 177, 97–101.
- [12] Jelińska M.: Kwasy tłuszczowe – czynniki modyfikujące procesy nowotworowe. Biul. Wydz. Farm. AMW 2005, 1, 1–9.
- [13] Sonoda T., Nagata Y., Mori M., Miyana N., Takashima N., Okumura K., Goto K., Naito S., Fujimoto K., Hirao Y., Takahashi A., Tsukamoto T., Fujioka T., Akaza H.: A case-control study of diet and prostate cancer in Japan: possible protective effect of traditional Japanese diet. Cancer Sci. 2004, 95, 238–242.
- [14] Pham T.M., Fujino Y., Kubo T., Ide R., Tokui N., Mizoue T., Ogimoto I., Matsuda S., Yoshimura T.: Fish intake and the risk of fatal prostate cancer: findings from a cohort study in Japan. Publ. Health Nutr. 2008, 12, 609–613.
- [15] Allen N.E., Sauvaget C., Roddam A.W., Appleby P., Nagano J., Suzuki G., Key T.J., Koyama K.: A prospective study of diet and prostate cancer in Japanese men. Cancer Causes Control. 2004, 15, 911–920.
- [16] Chavarro J.E., Stampfer M.J., Li H., Campos H., Kurth T., Ma J.: A prospective study of polyunsaturated fatty acid levels in blood and prostate cancer risk. Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. 2007, 16, 1364–1370.
- [17] Prescha A., Biernat J.: Wpływ fitoestrogenów pokarmowych na organizm człowieka. Cz. I. Występowanie fitoestrogenów w żywności oraz ich metabolizm. Bromat. Chem. Toksykol. 2008, 41, 209–214.
- [18] Demark-Wahnefried W., Polascik T.J., George S.L., Switzer B.R., Madden J.F., Ruffin M.T. 4th, Snyder D.C., Owzar K., Hars V., Albala D.M., Walther P.J., Robertson C.N., Moul J.W., Dunn B.K., Brenner D., Minasian L., Stella P., Vollmer R.T.: Flaxseed supplementation (not dietary fat restriction) reduces prostate cancer proliferation rates in men presurgery. Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. 2008, 17, 3577–3587.
- [19] Dybkowska E., Świdorski F., Waszkiewicz-Robak B.: Spożycie ryb a ryzyko wystąpienia prostaty. Post. Hig. Med. Dosw. 2014, 68, 1199–2005.
- [20] Catsburg C., Joshi A.D., Corral R., Lewinger J.P., Koo J., John E.M., Ingles S.A., Stern M.C.: Polymorphisms in carcinogen metabolism enzymes, fish intake, and risk of prostate cancer. Carcinogenesis 2012, 33, 1352–1359.
- [21] Hu J., La Vecchia C., DesMeules M., Negri E., Mery L., Canadian Cancer Registries Epidemiology Research Group: Meat and fish consumption and cancer in Canada. Nutr. Cancer 2008, 60, 313–324.
- [22] Jian L., Zhang D.H., Lee A.H., Binns C.W.: Do preserved foods increase prostate cancer risk? Br. J. Cancer. 2004, 90, 1792–1795.
- [23] Pham T.M., Fujino Y., Kubo T., Ide R., Tokui N., Mizoue T., Ogimoto I., Matsuda S., Yoshimura T.: Fish intake and the risk of fatal prostate cancer: findings from a cohort study in Japan. Publ. Health Nutr. 2008, 12, 609–613.
- [24] Li H., Stampfer M.J., Giovannuci E.L., Morris J.S., Willet W.C., Gaziano J.M., Ma J.: A prospective study of plasma selenium levels and prostate cancer risk. J. Natl. Cancer Inst. 2004, 96, 696–703.
- [25] Chan J.M., Gann P.H., Giovannucci E.L.: Role of diet in prostate cancer development and progression. J. Clin. Oncol. 2005, 23, 8152–8160.
- [26] Ferlay J., Soerjomataram I., Dikshit R., Mathers C., Rebelo M., Parkin D.M., Forman D., Bray F.: Global incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. Int. J. Cancer. 2015, 136, E359–386.
- [27] Grzegorzczak A., Cielecka E.: Żywność bezpieczna dla zdrowia jako narzędzie w walce z chorobami nowotworowymi. Med. Rodz. 2009, 4, 64–69.
- [28] Belter A., Giel-Pietraszuk M., Oziewicz S., Chomczyński P., Barciszewski J.: Likopen – występowanie, właściwości oraz potencjalne zastosowanie. Post. Bioch. 2011, 57, 372–380.
- [29] Wawrzyniak A., Marciniak A., Rajewska J.: Lycopene content of selected foods available on the Polish market and estimation of its intake. Pol. J. Food Nutr. Sci. 2005, 14, 195–200.
- [30] Campbell J.K., Canene-Adams K., Lindshield B.L., Boileau T.W.M., Clinton S.K., Erdman Jr. J.W.: Tomato phytochemicals and prostate cancer risk. J. Nutr. 2004, 134, 3486S–3492S.
- [31] Wu K., Erdman Jr J.W., Schwartz S.J., Platz E.A., Leitzmann M., Clinton S.K., DeGroot V., Willet W.C., Giovannucci E.: Plasma and dietary carotenoids, and the risk of prostate cancer: a nested case-control study. Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. 2004, 13, 260–269.

- [31] **Zalega J., Szostak-Węgierek D.:** Żywnienie w profilaktyce nowotworów. Część I. Polifenole roślinne, karotenoidy, błonnik roślinny. *Probl. Hig. Epidemiol.* 2013, 94, 41–49.
- [32] **Wang Y., Romigh T., He X., Orloff M.S., Silverman R.H., Heston W.D., Eng C.:** Resveratrol regulates the PTEN/AKT pathway through androgen receptor-dependent and independent mechanisms in prostate cancer cell lines. *Hum. Mol. Genet.* 2010, 19, 4319–4329.
- [33] **Sosińska E., Obiedziński M.W.:** Badania nad bioaktywnymi glukozydanami w wybranych odmianach warzyw krzyżowych techniką HPLC. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 2007, 54, 129–136.
- [34] **Tomczyk J., Olejnik A.:** Sulforafan – potencjalny czynnik w prewencji i terapii chorób nowotworowych. *Post. Hig. Med. Dosw.* 2010, 64, 590–603.
- [35] **Mantzioris E., Cleland L.G., Gibson R.A., Neumann M.A., Demasi M., James M.J.:** Biochemical effects of a diet containing foods enriched with n-3 fatty acids. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000, 72, 42–48.
- [36] **Marciniak-Łukasiak K.:** Rola i znaczenie kwasów tłuszczowych omega-3. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 2011, 79, 24–35.
- [37] **Williams C.D., Whitley B.M., Hoyo C., Grant D.J., Iraggi J.D., Newman K.A., Gerber L., Taylor L.A., McKeever M.G., Freedland S.J.:** A high ratio of dietary n-6/n-3 polyunsaturated fatty acids is associated with increased risk of prostate cancer. *Nutr. Res.* 2011, 31, 1–8.

Adres do korespondencji:

Iwona Twardak
Wydział Nauk o Zdrowiu
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
ul. K. Bartla 5
51-618 Wrocław
e-mail: iwona.twardak@umed.wroc.pl

Konflikt interesów: nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 7.12.2015 r.

Po recenzji: 18.12.2015 r.

Zaakceptowano do druku: 27.01.2016 r.

Received: 7.12.2015

Revised: 18.12.2015

Accepted: 27.01.2016