

MARTYNA MARCINIAK¹, EWELINA SWORA-CWYNAR¹, AGNIESZKA DOBROWOLSKA¹, PATRYK WIŚNIEWSKI

1

Katedra i Klinika Gastroenterologii, Dietetyki i Chorób Wewnętrznych
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Department of Gastroenterology, Dietetics and Internal Diseases,
Poznan University of Medical Sciences

Przybyszewskiego 49, 60-355 Poznań, Poland

e-mail: marmarciniak@ump.edu.pl

Możliwość zastosowania diety FODMAP w leczeniu zaburzeń żołądkowo-jelitowych u sportowców

Potential use of FODMAP diet in the treatment of gastrointestinal disorders in athletes

https://doi.org/10.36921/kos.2023_2915

Abstrakt

FODMAP jest to grupa szybko fermentujących i słabo przyswajalnych oligo-, di- i monosacharydów oraz polioli, występująca powszechnie w wielu produktach spożywczych, których spożycie nasila objawy kliniczne ze strony przewodu pokarmowego. Bóle brzucha, biegunka, wzdęcia to najczęściej wymieniane problemy pojawiające się u osób z zespołem jelita nadwrażliwego (ang. Irritable Bowel Syndrome, IBS) ale również u sportowców dyscyplin wytrzymałościowych. Objawy te mogą powodować złe samopoczucie, obniżać jakość oraz efektywność treningu, co w konsekwencji może wpływać na osiągnięte wyniki sportowe. Zastosowanie diety z ograniczeniem produktów o wysokiej zawartości tych związków (ang. fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols, FODMAP) zmniejsza lub eliminuje problemy żołądkowo-jelitowe u osób z zespołem jelita nadwrażliwego. Taka interwencja żywieniowa może również przynieść potencjalne korzyści w leczeniu zaburzeń żołądkowo-jelitowych indukowanych wysiłkiem fizycznym. W pracy przedstawiono poszczególne składniki FODMAP, mechanizm powstawania czynnościowych zaburzeń przewodu pokarmowego oraz zasady diety Low FODMAP. Omówiono także skuteczność diety z ograniczeniem łatwo fermentujących węglowodanów i jej ewentualnych niepożądanych następstw w leczeniu osób z IBS oraz w redukowaniu dolegliwości żołądkowo-jelitowych u sportowców.

Słowa kluczowe: FODMAP, dieta Low FODMAP, sportowcy, zespół jelita drażliwego, ból brzucha

Abstract

FODMAP is a group of highly fermentable and poorly absorbed oligo-, di-, monosaccharides and polyols, commonly found in many food products whose consumption increases disorderly gastrointestinal symptoms. Abdominal pain,

diarrhea, flatulence are the most frequently mentioned problems occurring in people with irritable bowel syndrome (IBS) and endurance athletes. These symptoms can cause malaise, reduce the quality and effectiveness of training, and decrease athletic performance. The use of the Low FODMAP diet reduces or eliminates gastrointestinal problems in people with irritable bowel syndrome. Such nutritional intervention may also have potential benefits in the treatment of exercise-induced gastrointestinal disorders. This paper summarizes data on FODMAP's and mechanism of functional gastrointestinal disorders, as well as the principles of the Low FODMAP diet. Effectiveness of a diet with a limitation of easily fermentable carbohydrates and possible side-effects in the treatment of IBS patients and reducing gastrointestinal symptoms in athletes are also assessed.

Keywords: FODMAP, low fodmap diet, athletes, irritable bowel syndrome, abdominal pain

WSTĘP

Zaburzenia żołądkowo-jelitowe indukowane wysiłkiem fizycznym mogą być problemem, który dotyczy zarówno zawodowych sportowców jak i osoby uprawiające aktywność sportową rekreacyjnie. Z problemami związanymi z funkcjonowaniem przewodu pokarmowego najczęściej zmagają się zawodnicy sportów wytrzymałościowych. Do najczęstszych objawów związanych z wysiłkowym zaburzeniem przewodu pokarmowego zalicza się biegunkę, wzdęcia, przelewanie, bóle brzucha, w szczególności w dolnej jego części. Wszystkie wymienione dolegliwości są analogiczne z objawami występującymi w zespole jelita nadwrażliwego (ang. irritable bowel syndrom, IBS) (Lis i współaut. 2018). Szacuje się, że u 30–50% sportowców dyscyplin wytrzymałościowych wpływają na złe samopoczucie, obniżają jakość treningu, a także są przyczyną gorszych wyników w zawodach sportowych (Wiffin i współaut. 2019). Częstość występowania objawów może różnić się w zależności od rangi zawodów, warunków środowiskowych, a także od poziomu wytrenowania sportowca.

De Oliveira i wsp. (de Oliveira, Burini i Jeukendrup 2014) w przeglądzie systematycznym przedstawili badanie przeprowadzone online, z udziałem 1281 biegaczy (na dystansach: 5 km, 10 km, 21 km lub 42 km), z których 45% zgłosiło minimum jeden problem ze strony układu pokarmowego. W innym badaniu zaobserwowano, że problemy żołądkowo-jelitowe występowały u 70% profesjonalnych sportowców wytrzymałościowych (takich jak: biegi długodystansowe, kolarstwo, triathlon). Wśród triathlonistów nawet 93% badanych zgłaszało co najmniej jeden z objawów klinicznych ze strony przewodu pokarmowego, do najczęściej wymienianych należały wzdęcia i odbijanie (de Oliveira, Burini i Jeukendrup 2014). W badaniu przeprowadzonym w grupie biegaczy ultra-maratońskich zaobserwowano, że 9 na 15 biegaczy doświadczyło zaburzeń żołądkowo-jelitowych, w tym nudności

(89%), skurczów brzucha (44%), biegunki (44%) i wymiotów (22%) (Stuempfle i współaut. 2013).

Wśród głównych przyczyn występowania objawów ze strony układu żołądkowo-jelitowego wymienia się intensywny wysiłek, stres, a także czynniki związane z nieprawidłową dietą. Podczas intensywnego wysiłku dochodzi do hipoperfuzji trzewnej, czyli do niedokrwienia przewodu pokarmowego, co skutkuje upośledzeniem jego funkcjonowania i może doprowadzić do wystąpienia uciążliwych objawów (ból brzucha, wzdęcia, puste odbijanie, nudności) (Costa i współaut. 2017). W zależności od intensywności treningu dyskomfort związany z funkcjonowaniem układu pokarmowego może być spowodowany również przez opóźnione opróżnianie żołądka, nasilające się dodatkowo przez pojawiające się odwodnienie, wysoką osmolalność i zawartość energetyczną posiłku. Dodatkowo nasilenie objawów może być spowodowane czynnikami żywieniowymi – wysokie spożycie błonnika, tłuszczów oraz białek, jak również zbyt wysokie, skoncentrowane ilości węglowodanów przyjmowanych przed i w trakcie wysiłku (Lis i współaut. 2018). Sportowcy stosują różne strategie dietetyczne, aby zmniejszyć dolegliwości żołądkowo-jelitowe związane z wysiłkiem, w tym ograniczenie błonnika pokarmowego i laktozy, spożywanie pokarmów o niskiej zawartości błonnika podczas zawodów, tzw. trening jelit, aby tolerować większe ilości węglowodanów lub eliminację glutenu. Wiele publikacji naukowych przedstawia dietę Low FODMAP jako skuteczne leczenie objawów związanych z IBS (Lis i współaut. 2018).

FODMAP to akronim utworzony od słów: Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols (czyli fermentujące oligosacharydy, dwucukry, monocukry i poliole), odnoszący się do wybranych węglowodanów z grupy cukrów prostych i opornych na trawienie oligosacharydów, występujących jako naturalne składniki żywności lub dodawanych do żywności w procesie jej przetwarzania (Barrett 2017).

Do składników FODMAP zaliczane są: fruktoza obecna głównie w owocach, sokach, miodzie, słodyczach oraz w produktach słodzonych syropem fruktozowym, laktoza z mleka i niektórych przetworów mlecznych, frukto- i galaktooligosacharydy (FOS i GOS) – występujące głównie w warzywach cebulowych, nasionach roślin strączkowych i pszenicy oraz poliole obecne w niewielkich ilościach w owocach i warzywach, ale przede wszystkim dodawane do żywności i do niektórych leków jako tzw. wypełniacze i substancje zastępujące cukier (sacharozę) (Altobelli i współaut. 2017).

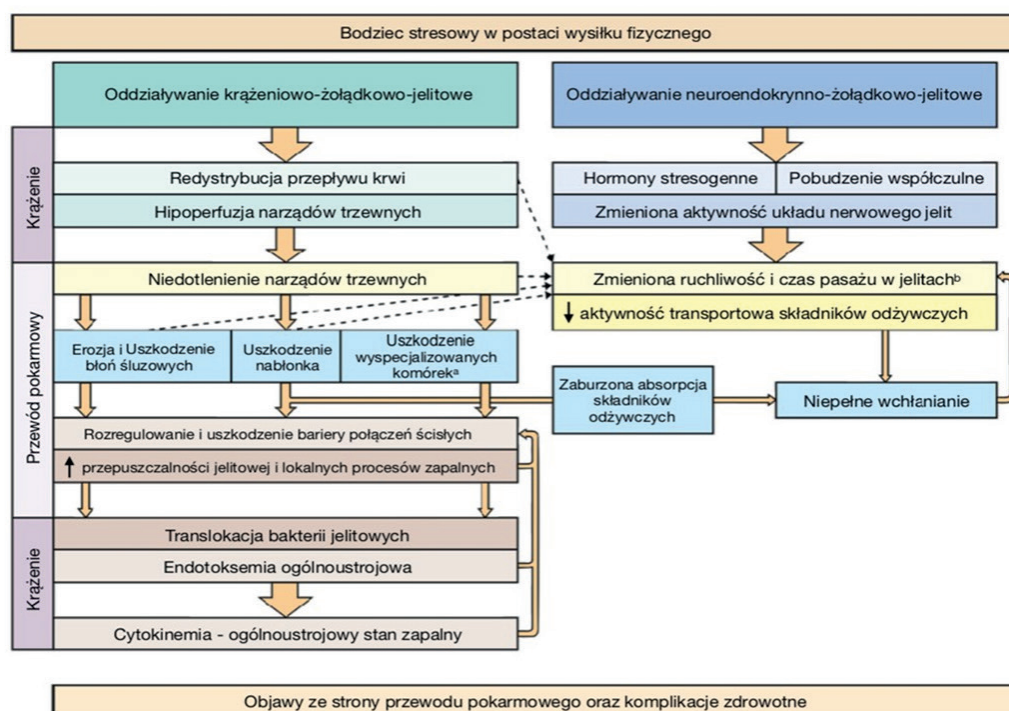
Dlatego prawdopodobnie jest, że wprowadzenie diety Low FODMAP (poprzez ograniczenie szybko fermentujących produktów) może również pozytywnie wpływać na zmniejszenie nasilenia objawów żołądkowo-jelitowe indukowanych wysiłkiem fizycznym.

PROBLEMY ŻOŁĄDKOWO-JELITOWE U SPORTOWCÓW – OBJAWY I PRZYCZYNY

Problemy żołądkowo-jelitowe indukowane wysiłkiem fizycznym to szereg złożonych naturalnych procesów fizjologicznych pojawiających się w odpowiedzi na wysiłek fizyczny, których konsekwencją jest zaburzenie integralności oraz funkcji przewodu pokarmowego. Jak przedstawia Ryc. 1, można wyróżnić dwie drogi powstawania zaburzeń w obrębie układu

pokarmowego. W pierwszym przypadku pod wpływem bodźca stresowego jakim jest wysiłek fizyczny, dochodzi do redystrybucji przepływu krwi do pracujących mięśni oraz do krążenia obwodowego, co powoduje zmniejszenie perfuzji trzewnej. Mechanizm ten warunkuje wspomaganie metabolizmu mięśni szkieletowych oraz zwiększenie efektywności procesu termoregulacji – jest to szlak krążeniowo-żołądkowo-jelitowy. Drugi przypadek to oddziaływanie neuroendokrynno-żołądkowo-jelitowe, które polega na aktywacji układu współczulnego, zmniejszając w ten sposób ogólną zdolność czynnościową przewodu pokarmowego. Zmiany fizjologiczne w krążeniu i szlakach neuroendokrynnych podczas wysiłku fizycznego mogą skutkować zaburzoną integralnością i funkcjonowaniem przewodu pokarmowego, co prowadzi do wystąpienia objawów żołądkowo-jelitowych, a także ostrych lub przewlekłych powikłań zdrowotnych (Costa i współaut. 2017).

Podczas biegu o intensywności 70% VO₂max (pułap tlenowy) już w pierwszych 10 minutach obserwuje się spadek przepływu krwi w obrębie narządów trzewnych o 20%, a po 1 godzinie nawet o 80%. Niedokrwienie jelita wywołane zmniejszonym przepływem krwi może powodować uszkodzenie nabłonka i dysfunkcję komórek nabłonkowych, zwiększenie przepuszczalności jelit oraz zmiany motoryki przewodu pokarmowego i opóźnienie opróżniania żołądka (Costa i współaut. 2017).



Ryc. 1. Schemat powstawania zaburzeń żołądkowo-jelitowych wywołanych wysiłkiem fizycznym (opracowano na podstawie Costa i współaut. 2017) (praca własna).

Problemy żołądkowo-jelitowe mogą bezpośrednio wpływać na wyniki sportowe. Szacuje się, że u ok 30–50% zawodników dyscyplin wytrzymałościowych występuje taki problem, dotyczący zwłaszcza profesjonalnych sportowców wytrzymałościowych (biegi długodystansowe, kolarstwo, triathlon) (de Oliveira, Burini i Jeukendrup 2014). Częstość występowania objawów żołądkowo-jelitowych wywołanych wysiłkiem fizycznym wynosiła 70%, a we wspomnianym internetowym badaniu obserwacyjnym z udziałem 1 254 sportowców 45% zgłosiło co najmniej jeden objaw związany z układem pokarmowym: kolka/kłujący ból, odbijanie, parcie na stolec, nudności, bóle brzucha/skurcze brzucha, wzdęcia, wymioty, biegunka (de Oliveira, Burini, i Jeukendrup 2014). W badaniu Pfeiffer i wsp. (Pfeiffer i współaut. 2012) wzięło udział 221 sportowców z dyscyplin ultra-wytrzymałościowych – amatorzy oraz profesjonalni zawodnicy triathlonu, kolarstwa i biegacze amatorzy. Brali oni udział w jednym z następujących zawodów: Ironman Hawaii, Ironman Germany, Ironman 70.3, maraton, wyścig kolarski (100/150km). Problemy jelitowe zostały określone za pomocą kwestionariusza w skali nasilenia od 0–9. Wystąpienie poważnego problemu żołądkowo-jelitowego, który oceniany był na skali >4 zgłosiło 32% zawodników startujących w zawodach Ironman Hawaii, w zawodach Ironman Germany wynik był bardzo zbliżony – 31%. Podczas zawodów na połowie dystansu Ironman (Ironman 70.3) 14% uczestników zgłosiło poważny problem ze strony przewodu pokarmowego. Podczas maratonu tylko u 4% biegaczy wystąpił taki problem, dokładnie taki sam wynik był wśród kolarzy amatorów. Wśród profesjonalnych kolarzy 7% zgłosiło problem żołądkowo-jelitowy. Wyniki jednoznacznie wskazują, że wraz z wydłużającym się czasem i dystansem zawodów nasilają się zaburzenia funkcjonowania układu pokarmowego (Pfeiffer i współaut. 2012).

W kolejnym badaniu przeprowadzonym podczas zawodów ultramaratonu – Endurance Run w McDowell Mountain Regional Park, w pobliżu Fountain Hills, na 15 uczestników objętych badaniem 7 z nich ukończyło pełen dystans. Wśród tych 15 biegaczy, aż 9 doświadczyło problemów żołądkowo-jelitowych (60%; 8 mężczyzn, 1 kobieta; 4 osoby ukończyły bieg, 5 osób wycofało się na trasie). Objawy, które występowały najczęściej to: nudności (89%), bóle brzucha (44%), biegunka (44%) i wymioty (22%). Problemy z układem pokarmowym zwykle zaczynały się podczas pętli 3 (44%; 50–75 km) lub pętli 4 (33%; 75–100 km) (Stuempfle, Hoffman i Hew-Butler 2013).

Większość występujących objawów ze strony przewodu pokarmowego miało postać łagodną do umiarkowanej, poważne objawy mogą natomiast

upośledzić zdolność treningową i wpływać na wydolność zawodnika, co ma przełożenie na słabsze wyniki podczas zawodów (de Oliveira i Burini 2009).

W odpowiedzi układu żołądkowo-jelitowego na wysiłki fizyczne mogą się pojawić następujące dolegliwości:

- problemy żołądkowo-jelitowe w górnej części przewodu pokarmowego: refluks, pieczenie w klatce piersiowej, odbijanie, ból/skurcze żołądka, nudności, wymioty
- problemy żołądkowo-jelitowe dotyczące dolnej części przewodu pokarmowego: skurcze jelit, skurcze dolnej części brzucha, przelewanie się w jelitach, parcie na stolec, „kolka”, luźne stolce, biegunka, krwawienie jelitowe
- problemy ogólnoustrojowe: zawroty głowy, ból głowy, skurcze mięśni, chęć oddania moczu (de Oliveira i Burini 2009). Objawy związane z zaburzeniami przewodu pokarmowego indukowanymi wysiłkiem fizycznym są liczne, ale wiele z nich jest analogicznych ze wskazaniami klinicznymi związanymi z zespołem jelita drażliwego (IBS) (Borghini i współaut. 2017). Znaczącą rolę odgrywa dieta sportowca, która może potęgować dolegliwości ze strony układu pokarmowego.

FODMAP – DEFINICJA

I MECHANIZM DZIAŁANIA

FODMAP to określenie odnoszące się do grupy węglowodanów krótkołańcuchowych, które nie są całkowicie trawione lub są słabo wchłaniane w jelitach. Związki te ulegają bardzo szybkiej fermentacji pod wpływem mikroflory jelitowej. FODMAP znajdują się naturalnie w produktach spożywczych i dodatkach do żywności. Określenie FODMAP po raz pierwszy zostało użyte w 2005 r. przez naukowców (Gibson i Shepherd) z Uniwersytetu Monash w Melbourne w Australii, którzy jako pierwsi opracowali dietę z niską zawartością FODMAP, a w kolejnych latach udoskonalali swój projekt w celu łagodzenia dolegliwości i poprawy jakości życia u osób z zespołem jelita drażliwego (IBS) (Catassi i współaut. 2017; Gibson i Shepherd 2005).

Do składników FODMAP należą fruktoza, laktoza, krótkołańcuchowe węglowodany złożone głównie z fruktozy (fruktooligosacharydy i inulina) lub galaktozy (galaktooligosacharydy) oraz poliole. FODMAP można znaleźć w szerokiej gamie produktów, spożywanych praktycznie codziennie. Mechanizm działania tych związków polega na zwiększeniu ciśnienia osmotycznego prowadzącego do gromadzenia się nadmiernej ilości wody w świetle jelita, powstawaniu nadmiernej objętości gazów w wyniku ich fermentacji, a także na zwiększeniu

motoryki jelit. Skutkiem tego może być rozciąganie i rozszerzanie ściany jelita, co prowadzi do nasilenia objawów zespołu jelita drażliwego lub innych zaburzeń czynnościowych przewodu pokarmowego takich jak: wzdęcia, gazy, bóle brzucha i biegunka (Altobelli i współaut. 2017).

Leczenie lub ograniczenie objawów żołądkowo-jelitowych wymaga prawidłowego przygotowania oraz przestrzegania diety. Jest to najczęściej dieta eliminacyjna, wykluczająca produkty, po których nasilają się objawy ze strony przewodu pokarmowego. Celem jest poprawa samopoczucia i jakości życia pacjenta. Badania naukowców z Monash University w Australii potwierdziły skuteczność diety z ograniczoną zawartością FODMAP w zapobieganiu objawom zaburzeń czynnościowych przewodu pokarmowego. Stworzono listę produktów, których należy unikać w diecie ze względu na wysoką zawartość FODMAP (tab. 1) (Catassi i współaut. 2017).

U zdrowych osób produkty z grupy FODMAP wywierają korzystne działanie na organizm, ponieważ wykazują właściwości prebiotyczne, regulują perystaltykę jelit oraz są źródłem krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych. Przekłada się to na korzyści zdrowotne – zmniejszenie stanów zapalnych, poprawa stanu mikroflory jelitowej i ogólny efekt immunomodulujący (Bellini i in. 2020; Reddel, Putignani i Del Chierico 2019).

W randomizowanym kontrolowanym badaniu klinicznym (RCT) Staudacher i wsp. (Staudacher i współaut. 2014) wykazało istotną redukcję objawów żołądkowo-jelitowych u osób z IBS po zastosowaniu diety z ograniczeniem łatwo fermentujących węglowodanów (FODMAP). Poza korzystnym wpływem tej interwencji żywieniowej zaobserwowano istotne zmniejszenie liczby korzystnych bakterii kolonizujących przewód pokarmowy badanych pacjentów (Staudacher i współaut. 2012; Staudacher i współaut. 2014). Takie zmiany w mikroflorze jelitowej mogą budzić pewne wątpliwości w stosowaniu takich restrykcji żywieniowych, dlatego ze względu na pozytywny wpływ produktów z grupy FODMAP nie powinno się ograniczać ich w standardowej diecie bez racjonalnego powodu. Dieta Low FODMAP jest dietą restrykcyjną i może powodować niedobory składników mineralnych, np. wapnia i zmniejszać ilość błonnika w diecie. Dlatego prowadzenie diety z ograniczeniem FODMAP powinno odbywać się z udziałem wykwalifikowanego dietetyka w celu prawidłowego zbilansowania mikro- i makroskładników. Przed wprowadzaniem diety z ograniczeniem FODMAP powinno się przeprowadzić szczegółowy wywiad na temat: obecnego sposobu odżywiania (wywiad 24-godzinny), analiza aktywności fizycznej i zawodowej, informacje na temat preferencji żywieniowych, wstępna analiza

Tab. 1. Produkty High i Low FODMAP (Yao i współaut. 2014).

	Produkty High FODMAP	Alternatywy Low FODMAP
Warzywa	Karczochy, szparagi, kalafior, czosnek, zielony groszek, grzyby, cebula, groszek cukrowy	Bakłażan, fasola (zielona), papryki, marchew, ogórki, sałata, ziemniaki, pomidory, cukinia
Owoce	Jabłka, sok jabłkowy, wiśnie, suszone owoce, mango, nektarynki, brzoskwinie, gruszki, śliwki, arbuzy	Winogrona, owoce kiwi (zielone), mandarynki, pomarańcze, ananasy, truskawki
Nabiał i alternatywy	Mleko krowie, budyń, mleko w proszku, mleko sojowe (z całych nasion), słodzone mleko skondensowane, jogurty	Napoje migdałowe, sery brie/ camembert, feta, sery twarde, mleko bez laktozy,
Źródła białka	Większość roślin strączkowych, niektóre marynowane mięso/ drób/ owoce morza, niektóre przetwory mięsne	Jaja, twarde tofu, zwykle mięso/ drób/ owoce morza, tempeh
Chleb i płatki zbożowe	Chleb pszenny/ żytni/ jęczmienny, płatki śniadaniowe (smakowe, słodkie), herbatniki, przekąski (typu paluszki, krakersy)	Płatki kukurydziane, owies, komosa ryżowa/ ryż/ makaron kukurydziany, ciasto ryżowe, chleby orkiszowe na zakwasie, chleb bez pszenicy, żyta i jęczmienia
Cukry, słodziki i wyroby cukiernicze	Wysokofruktozowy syrop kukurydziany, miód, wyroby cukiernicze bez cukru	Ciemna czekolada, syrop klonowy, syrop ryżowy, cukier stołowy
Orzechy i nasiona	Orzechy nerkowca, pistacje	Orzechy makadamia, orzechy ziemne, pestki dyni, orzechy włoskie

zawartości FODMAP w stosowanej diecie Każda dieta powinna być dostosowana indywidualnie (Barrett 2017; Tuck i Barrett 2017; Liu i współaut. 2020). Kiedy przeprowadzenie wodorowych testów oddechowych (badanie wykorzystywane m.in. diagnostyce zespół rozrostu bakteryjnego jelita cienkiego (SIBO), test rozpoczyna się pomiarem stężenia wodoru na czczo, następnie podaje się laktulozę (10g) rozpuszczoną w 250ml wody oraz wykonuje pomiary w 15, 30, 60, 90 i 120minucie testu) nie jest możliwe, stosuje się interwencję żywieniową, która przebiega w 3 krokach:

Krok 1 – eliminacja wszystkich produktów z wysoką zawartością FODMAP i zastąpienie ich zamiennikami z grupy Low FODMAP. Czas trwania fazy eliminacyjnej od 2 do 6 tygodni.

Krok 2 – kontynuacja diety Low FODMAP i stopniowe wprowadzanie poszczególnych składników z ich wyższą zawartością. Ten etap powinien trwać od 8–12 tygodni i polega na pojedynczym wprowadzaniu danego produktu przez ok. 3 dni, stopniowym zwiększaniu wielkości porcji i obserwacji występujących objawów. Celem tego etapu jest indywidualne określenie dobrze tolerowanych produktów, które nie wywołują objawów ze strony przewodu pokarmowego.

Krok 3 – ustalenie spersonalizowanej długoterminowej diety w oparciu o dobrze tolerowane produkty. Dieta taka jest indywidualnie dobrana pod względem zapotrzebowania na wszystkie niezbędne składniki pokarmowe.

Nie ma obecnie ustalonej normy tolerowanej ilości FODMAP, również w tabelach składu wartości odżywczych nie ma informacji na temat zawartości FODMAP, dlatego tak istotna jest indywidualizacja przy ustalaniu diety (Staudacher i współaut. 2012; Staudacher i współaut. 2014). Dieta Low FODMAP bardzo często na początku jest dietą bardzo restrykcyjną, dlatego ważna jest kontrola specjalisty.

DIETA LOW FODMAP W LECZENIU ZABURZEŃ ŻOŁĄDKOWO-JELITOWYCH INDUKOWANYCH WYSIŁKIEM FIZYCZNYM

Zaburzenia pracy przewodu pokarmowego indukowane wysiłkiem fizycznym mogą pojawiać się u zawodników na każdym poziomie wytrenowania (Lis i współaut. 2018). Istnieje wiele dowodów na to, że aktywność sportowa może powodować zaburzenia w pracy jelit, wzdęcia, gazy, odbijanie, ból brzucha, co może powodować złe samopoczucie i być widoczne w osiągniętych wynikach sportowych (de Oliveira, Burini i Jeukendrup 2014; Stuempfle,

Hoffman i Hew-Butler 2013; Costa i współaut. 2017). Problem ten dotyczy głównie sportowców dyscyplin wytrzymałościowych/długodystansowych (de Oliveira, Burini i Jeukendrup 2014). Nasilenie objawów i częstość ich występowania uzależnione jest od poziomu wytrenowania, sposobu odżywiania i suplementacji zawodnika, intensywności oraz objętości wysiłku, a także od płci, poziomu nawodnienia i przyjmowanych leków (de Oliveira, Burini i Jeukendrup 2014; Costa i współaut. 2017; Mułak i współaut. 2016a). Wymienione wcześniej zaburzenia żołądkowo-jelitowe są w większości bardzo podobne do objawów występujących w zespole jelita nadwrażliwego. W związku z tym, zastosowanie diety ubogiej w FODMAP może być skuteczne w zniwelowaniu lub przynajmniej w złagodzeniu objawów ze strony przewodu pokarmowego (Su i współaut. 2019; Nawawi i współaut. 2020; Lis i współaut. 2016b).

W opisie przypadku D. Lis i wsp. (Lis i współaut. 2016) uczestnikiem badania był 31-letni mężczyzna, przygotowujący się do zawodów Ironman, u którego występowały mocno uciążliwe (ból o charakterze kolki, odbijanie, wzdęcia, parcie na stolec, biegunka) zaburzenia pracy przewodu pokarmowego towarzyszące wysiłkowi fizycznemu. Mimo wprowadzanych różnorodnych interwencji żywieniowych (m.in. przestrzeganie diety bezglutenowej, unikanie ostrych przypraw, rezygnacja z kawy i innych źródeł kofeiny w okresie przedwysiłkowym, rezygnacja z żywności sportowej – w tym z napojów sportowych w trakcie wysiłku), działania te nie przynosiły efektu. Po analizie wszystkich danych autorzy badania postanowili przetestować u zawodnika skuteczność diety Low FODMAP. Mężczyzna w trakcie trwania badania przez 6 dni stosował dietę zwyczajową, a następnie przez kolejne 6 dni realizował założenia zaplanowanej interwencji żywieniowej Low FODMAP. W obu etapach trenował w podobny sposób. W ramach tego studium przypadku oceniono poziom nasilenia objawów przy zastosowaniu specjalnego kwestionariusza, a skala wyrażana była w wartościach liczbowych (od 0 do 9). Wprowadzono także podział kategorii zaburzeń na te, które dotyczą górnego (reflaks/zgaga, wzdęcia, nudności, wymioty, ból o charakterze kolki) jak i dolnego przewodu pokarmowego (ból o charakterze kolki, odbijanie, wzdęcia, parcie na stolec, biegunka, krwawienie z jelit). Wstępne analizy wykazały, że przy diecie zwyczajowej u zawodnika wystąpiły zaburzenia o umiarkowanym lub ostrym nasileniu (wartości powyżej „4”). Po zastosowaniu diety Low FODMAP doszło do całkowitej eliminacji dolegliwości ze strony układu pokarmowego – oceniając nasilenie dolegliwości mężczyzna we wszystkich rubrykach zaznaczył „0” (Lis i współaut. 2016). W innej publikacji tych samych autorów

przeprowadzono ankietę wśród 910 sportowców, w której oceniono zachowanie związane z eliminacją niektórych produktów w celu zminimalizowania problemów żołądkowo-jelitowych. Uczestnikami badania byli zarówno sportowcy amatorzy jak i medaliści mistrzostw świata i igrzysk olimpijskich. Badanie polegało na wypełnieniu kwestionariusza, którego głównym celem było zebranie danych a temat postrzegania i doświadczeń związanych z dietą bezglutenową. Drugim celem było zebranie informacji na temat doświadczeń sportowców dotyczących unikania innych pokarmów lub składników diety, które powodowały nasilenie objawów ze strony przewodu pokarmowego (w grupie tej przede wszystkim dominowały produkty bogate w FODMAP). Wśród wszystkich uczestników ankiety 55% (n=501) zgłosiło unikanie co najmniej jednego produktu spożywczego bogatego w FODMAP. Z tej grupy 93% (n=465 z 501) przypisało co najmniej jeden produkt z wysokim FODMAP wiążąc jego spożywanie z wystąpieniem objawów żołądkowo-jelitowych (ból brzucha, wzdęcia, kolka, biegunka). 78% (n=362 z 465) sportowców eliminowało co najmniej jeden produkt o wysokiej zawartości FODMAP w celu redukcji niekorzystnych objawów z przewodu pokarmowego. Najczęściej eliminowana była laktoza (88,1% n=319 z 362), a następnie fruktoza (23,8%, n=81 z 362), GOS (22,4%, n=81 z 362), poliole (6,1%, n=22 z 362) i fruktany (5,2%, n=19 z 362). Spośród sportowców eliminujących co najmniej jeden rodzaj żywności o wysokiej zawartości FODMAP aż 82,6% (n=299 z 362) zgłosiło poprawę i zmniejszenie dolegliwości żołądkowo-jelitowych (Lis i współaut. 2016).

W kolejnym badaniu Lis i współaut. (2018) przeanalizowano wpływ diety Low FODMAP na występowanie problemów żołądkowo-jelitowych u biegaczy. W badaniu wzięło udział 11 biegaczy amatorów (5 mężczyzn i 6 kobiet). Badanie miało schemat krzyżowy z pojedynczą ślepą próbą, uczestnicy zostali losowo przydzieleni do diety High FODMAP (HFOD) lub Low FODMAP (LFOD) przez 6 dni, po których następował 1 „dzień wymywania”, a następnie alternatywną dietą LFOD lub HFOD. W każdym okresie uczestnicy ukończyli dwie intensywne sesje biegowe składające się z 5 x 1000 m (4 dzień) i 7-kilometrowego biegu na poziomie i powyżej progu mleczanowego (5. dzień). Monitorowanie objawów żołądkowo-jelitowych prowadzono przy pomocy kwestionariusza oceniającego występowanie i nasilenie objawów w górnej i dolnej części brzucha. Zastosowano 10-punktową skalę od 0 „żadnego problemu” do 9 „najgorszy, jaki kiedykolwiek był”. Pierwsza część kwestionariusza dotyczyła objawów w górnej części brzucha: refluks,

zgaga, odbijanie, wzdęcia, bóle brzucha/kolka, wymioty i nudności. Drugą część dotyczyła objawów w dolnej części brzucha: wzdęcia, chęć wypróżnienia, ból po lewej lub prawej stronie, luźny stolec/biegunka i krwawienie z jelit. Analiza wyników wykazała znacznie mniejszy obszar pod krzywą dla codziennych objawów przewodu pokarmowego podczas stosowania diety Low FODMAP w porównaniu z High FODMAP. Dzielne objawy ze strony przewodu pokarmowego, które były znacznie niższe podczas LFOD, to wzdęcia ($P < 0,001$), chęć wypróżnienia ($P = 0,04$), luźny stolec ($P = 0,03$) i biegunka ($P = 0,004$). Nie zaobserwowano istotnych różnic w odpowiedzi na objawy podczas dni o wysokiej intensywności treningowej (Lis i współaut. 2018). Wiffin i wsp. (Wiffin i współaut. 2019) dokonali oceny, czy krótkoterminowa dieta Low FODMAP zmniejsza objawy żołądkowo-jelitowe indukowane wysiłkiem fizycznym. Szesnaście zdrowych osób losowo, w sposób krzyżowy zostało przydzielonych do stosowania diety Low FODMAP lub High FODMAP na 7 dni. Po tym okresie następował tygodniowy okres wymywania, a następnie przez kolejne 7 dni stosowano alternatywną dietę. Ochotnicy oceniali objawy żołądkowo-jelitowe wypełniając dostosowany kwestionariusz Irritable Bowel Syndrome – Severity Scoring System (IBS-SSS) przed i po każdym okresie stosowania diety. Częstotliwość, intensywność i czas trwania ćwiczeń została oceniona przy pomocy wizualnej skali analogowej, poza tym pobierano próbki krwi przed i po zakończeniu każdego okresu dietetycznego w celu określenia białka wiążącego jelitowe kwasy tłuszczowe (I-FABP) jako markera ostrego uszkodzenia przewodu pokarmowego. Ogólny wynik IBS-SSS znacznie się zmniejszył po zastosowaniu diety Low FODMAP z $81,1 \pm 16,4$ do $31,3 \pm 9,2$ (jednostki arbitralne; $P = 0,004$). Częstotliwość ćwiczeń ($z = 2,309$, $P = 0,02$) i intensywność ($z = 2,687$, $P = 0,007$) uległy znacznej poprawie po krótkoterminowym stosowaniu diety Low FODMAP w porównaniu do High FODMAP. Nie stwierdzono istotnych różnic między poszczególnymi dietami dla I-FABP w osoczu ($P > 0,05$) (Wiffin i współaut. 2019).

WNIOSKI

Dieta Low FODMAP wspomaga łagodzenie objawów żołądkowo-jelitowych u pacjentów z zespołem jelit drażliwego (IBS). Ograniczenie spożycia FODMAP może być skutecznym narzędziem pomagającym zmniejszyć nasilenie problemów żołądkowo-jelitowych. Protokoły żywieniowe oparte o eliminację czy też ograniczanie spożycia łatwo fermentujących węglowodanów i alkoholi wielowodorotlenowych

mają jednak ograniczenia i mogą nieść za sobą pewne ryzyko, dlatego nie zaleca się stosowania diety bez porad wykwalifikowanego dietetyka. Krótkoterminowa dieta Low FODMAP zmniejszyła objawy żołądkowo-jelitowe indukowane wysiłkiem fizycznym i poprawiła zdolność do wysiłku fizycznego u zdrowych biegaczy rekreacyjnych.

LITERATURA

- Altobelli E., Del Negro V., Angeletti P.M., Latella G., 2017. *Low-FODMAP diet improves irritable bowel syndrome symptoms: A meta-analysis*. *Nutrients*, 9(9), 940.
- Barrett J.S. (2017). *How to institute the low-FODMAP diet*. *J Gastroenterol Hepatol*, 32(1), 8–10.
- Bellini M., Tonarelli S., Nagy A.G., Pancetti A., Costa F. i współaut., 2020. *Low FODMAP diet: Evidence, doubts, and hopes*. *Nutrients*, 12(1), 148.
- Borghini R., Donato G., Alvaro D., Picarelli, A., 2017. *New insights in IBS-like disorders: Pandora's box has been opened; a review*. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*, 10(2), 79–89.
- Catassi G., Lionetti E., Gatti S., Catassi C., 2017. *The low FODMAP diet: Many question marks for a catchy acronym*. *Nutrients*, 16;9(3):292.
- Costa R.J. S., Snipe R.M. J., Kitic C.M., Gibson, P.R., 2017. *Systematic review: exercise-induced gastrointestinal syndrome-implications for health and intestinal disease*. *Aliment Pharmacol Ther*, 46(3), 246–265.
- Gibson P.R., Shepherd S.J., 2005. *Personal view: food for thought-western lifestyle and susceptibility to Crohn's disease. The FODMAP hypothesis*. *Aliment Pharmacol Ther*, 21(12), 1399–1409.
- Lis D., Ahuja K. D., Stellingwerff T., Kitic C. M., Fell J., 2016a. *Case study: Utilizing a low FODMAP diet to combat exercise-induced gastrointestinal symptoms*. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 26(5), 481–487.
- Lis D., Ahuja K. D., Stellingwerff T., Kitic C. M., Fell J., 2016b. *Food avoidance in athletes: FODMAP foods on the list*. *Appl Physiol Nutr Metab*, 41(9), 1002–1004.
- Lis D.M., Stellingwerff T., Kitic C.M., Fell J.W., Ahuja K.D. K., 2018. *Low FODMAP: A preliminary strategy to reduce gastrointestinal distress in athletes*. *Med Sci Sports Exerc*, 50(1), 116–123.
- Liu J., Chey W.D., Haller E., Eswaran S., 2020. *Low-FODMAP diet for irritable bowel syndrome: What we know and what we have yet to learn*. *Annu Rev Med.*, 71, 303–314.
- Mulak A., Smereka A., Paradowski L., 2016. *Nowości i modyfikacje w Kryteriach Rzymskich IV*. *Gastroenterologia Kliniczna. Postępy i Standardy*, 8 (2).
- Nawawi K.N. M., Belov M., Goulding C., 2020. *Low FODMAP diet significantly improves IBS symptoms: an Irish retrospective cohort study*. *Eur J Nutr*, 59(5), 2237–2248.
- de Oliveira E.P., Burini R.C., 2009. *The impact of physical exercise on the gastrointestinal tract*. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 12(5), 533–538.
- de Oliveira E.P., Burini R.C., Jeukendrup A., 2014. *Gastrointestinal complaints during exercise: prevalence, etiology, and nutritional recommendations*. *Sports Med (Auckland, N.Z.)*, 44 (1), 79–85.
- Pfeiffer B., Stellingwerff T., Hodgson A.B., Randell R., Pöttgen K. i współaut., 2012. *Nutritional intake and gastrointestinal problems during competitive endurance events*. *Med Sci Sports Exerc*, 44(2), 344–351.
- Reddel S., Putignani L., Del Chierico F., 2019. *The impact of low-FODMAPs, gluten-free, and ketogenic diets on gut microbiota modulation in pathological conditions*. *Nutrients*, 11(2), 373.
- Staudacher H.M., Irving P.M., Lomer M.C., Whelan K., 2014. *Mechanisms and efficacy of dietary FODMAP restriction in IBS*. *Nat Rev Gastro Hep*, 11(4), 256–266.
- Staudacher H.M., Lomer, M.C., Anderson, J.L., Barrett, J.S., Muir, J.G., Irving, P.M., & Whelan, K., 2012. *Fermentable carbohydrate restriction reduces luminal bifidobacteria and gastrointestinal symptoms in patients with irritable bowel syndrome*. *J Nutr*, 142(8), 1510–1518.
- Stuempfle K.J., Hoffman M.D., Hew-Butler T., 2013. *Association of gastrointestinal distress in ultramarathoners with race diet*. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 23(2), 103–109.
- Su H., Li Y. T., Heitkemper M. M., Zia J., 2019. *Effects of low-FODMAPS diet on irritable bowel syndrome symptoms and gut microbiome*. *Gastroenterol Nurs*, 42(2), 150–158.
- Tuck C., Barrett J., 2017. *Re-challenging FODMAPs: the low FODMAP diet phase two*. *J Gastroenterol Hepatol*, 32(1), 11–15.
- Wiffin M., Smith L., Antonio J., Johnstone J., Beasley L. i współaut. 2019. *Effect of a short-term low fermentable oligosaccharide, disaccharide, monosaccharide and polyol (FODMAP) diet on exercise-related gastrointestinal symptoms*. *J Int Soc Sports Nutr*, 16(1), 1.
- Yao C.K., Tan H.L., van Langenberg D.R., Barrett J.S., Rose R. i współaut., 2014. *Dietary sorbitol and mannitol: food content and distinct absorption patterns between healthy individuals and patients with irritable bowel syndrome*. *J Hum Nutr Diet*, 27 Suppl 2, 263–275.