

Pozytywny wpływ produktów mlecznych, w tym jogurtów, na masę ciała

Podstawą leczenia otyłości jest dieta redukcyjna, a więc o obniżonej wartości energetycznej, co zwykle dla kobiet oznacza 1200 kcal, a dla mężczyzn 1500 kcal. Dieta taka powinna być jednak dobrze zbilansowana, oparta na zasadach racjonalnego żywienia przedstawionych w piramidzie zdrowego żywienia. Nie może w niej zabraknąć produktów mlecznych, w tym jogurtów, gdyż, jak wykazywano w różnych badaniach, mają one korzystny wpływ na utrzymanie masy ciała, jej skład, jak również ułatwiają jej redukcję. Pierwsze dane na temat związku spożycia produktów mlecznych z masą ciała pochodziły z badań epidemiologicznych poświęconych ocenie sposobu żywienia określonych populacji. W badaniu NHANES I (National Health and

dr n. med. Wioleta Respondek
Członek Rady Programowej
Kształcenia Podyplomowego
Instytutu Żywności i Żywienia



Nutrition Examination Survey) prowadzonym w USA, obejmującym ponad 10 000 osób (18–74 lata), zaobserwowano odwrotną korelację pomiędzy spożyciem wapnia, którego głównym źródłem są produkty mleczne, a masą ciała⁽¹⁾. Obserwacje te potwierdziły się również w kolejnym badaniu z tego cyklu NHANES III⁽²⁾, w którym stwierdzono, że ryzyko bycia otyłym koreluje odwrotnie ze spożyciem wapnia i produktów mlecznych. W badaniu CARDIA (Coronary Artery



Risk Development in Young Adults)⁽³⁾ obejmującym populację młodych ludzi wykazano odwrotną zależność między spożyciem produktów mlecznych a występowaniem otyłości i innych czynników zespołu oporności na insulinę.

W kolejnych latach w wielu przeprowadzonych badaniach dowodząco, że niskie spożycie wapnia i/lub produktów mlecznych jest związane z większą masą tkanki tłuszczowej oraz z wyższym ryzykiem rozwoju nadwagi⁽⁴⁻⁸⁾.

Warto jeszcze przytoczyć wnioski z badania Framingham Heart Study⁽⁹⁾, w którym poddano analizie zmiany w sposobie żywienia w latach 1998–2001 i 2005–2008 u ponad 3 tys. dorosłych. **Stwierdzono, iż u osób, u których przez lata obserwacji wzrastało spożycie jogurtu, przyrost masy ciała i obwodu talii był istotnie mniejszy niż u tych, u których to spożycie malało.**

Mechanizm działania produktów mlecznych

Mechanizm działania produktów mlecznych w aspekcie korzystnego wpływu na masę ciała jest stale dyskutowany. Wydaje się, że składnikami mleka, które odgrywają tu szczególną rolę, są wapń i białka serwatkowe^(10,11).

Produkty mleczne, jak wiadomo, są bogatym źródłem dobrze przyswajalnego wapnia. Pierwiastek ten, a dokładnie jego wewnątrzkomórkowe stężenie, jest istotnym czynnikiem regulującym metabolizm adipocytów, wpływającym na procesy magazynowania w nich triglicerydów – zwiększone stężenie wapnia wewnątrz adipocytu powoduje, poprzez ekspresję odpowiednich genów, nasilenie lipogenezy i hamowanie lipolizy, co prowadzi do wzrostu masy tkanki tłuszczowej⁽²⁾.

Wewnątrzkomórkowe stężenie Ca pozostaje pod kontrolą hormonów kalcytropowych – parathormonu i aktywnej formy witaminy D – $1,25(\text{OH})_2\text{-D}_3$ (kalcytriolu). Wydaje się jednak, że w komórkach tkanki tłuszczowej główna rola przypada witaminie D⁽¹⁰⁾. Zmiany w jej stężeniu, pod wpływem różnej zawartości wapnia w diecie pochodzącego z produktów mlecznych, mają istotne znaczenie w regulacji metabolizmu tkanki tłuszczowej. W błonach komórkowych adipocytów znajdują się receptory dla witaminy D, za pośrednictwem których powoduje ona szybki wzrost stężenia Ca wewnątrz komórki⁽¹²⁾. Efektem tego jest wzmożona aktywność syntezy kwasów tłuszczowych, a w konsekwencji gromadzenie się tłuszczu w adipocytach. **Wysokie spożycie wapnia**, powodując zmniejszenie stężenia $1,25(\text{OH})_2\text{-D}_3$, przyczynia się do przewagi procesów odwrotnych – a więc zahamowania syntezy kwasów tłuszczowych i nasilenia lipolizy, **co w efekcie prowadzi do obniżenia masy tkanki tłuszczowej.**

Ponadto, wysokie spożycie wapnia może sprzyjać zwiększonemu wydatkowi energetycznemu poprzez nasilenie termogenezy, również w mechanizmie zmian w aktywności witaminy D, ale za pośrednictwem receptorów innych niż opisane powyżej. Chodzi tu o receptory jądrowe, których interakcja z $1,25(\text{OH})_2\text{-D}_3$ powoduje zahamowanie aktywności białka zwanego UCP2 (*uncoupling protein 2*), skutkiem czego jest zmniejszenie termogenezy⁽¹³⁾. Tak więc zmniejszenie oddziaływania kalcytriolu w wyniku zwiększonej podaży wapnia będzie prowadziło do utrzymania aktywności UCP2 i termogenezy na odpowiednio wysokim poziomie.



Zalecane spożycie produktów mlecznych może być pomocne w osiągnięciu ujemnego bilansu energetycznego, ponieważ zwiększonemu spożyciu wapnia towarzyszy także zwiększone wydalenie tłuszczu w kale (obniża się więc liczba kcal dostępnych dla organizmu). W jednym z badań⁽¹⁴⁾ stwierdzono, że wzrost spożycia wapnia z 500 do 1800 mg na dzień powodowało 2,5-krotny wzrost wydalania tłuszczu w kale. Zjawisko to jednak, jak się wydaje, nie ma aż tak dużego znaczenia dla korzystnego działania diety bogatej w wapń jak jej wpływ na aktywność hormonów kalcytropowych i w konsekwencji udział w korzystnych zmianach metabolizmu tkanki tłuszczowej.

Bardzo ciekawym zagadnieniem jest pozytywny wpływ diety obfitującej w produkty mleczne na redukcję trzewnej tkanki tłuszczowej. Wydaje się, iż w tym przypadku istotną rolę odgrywa regulacja aktywności 11β -dehydrogenazy hydroksysteroidowej typu 1. (11β -HSD-1)⁽¹⁵⁾. Jest to enzym warunkujący przekształcenie kortyzonu w kortyzol. Ekspresja 11β -HSD-1 jest szczególnie wysoka w trzewnej tkance tłuszczowej. Stwierdzono, że wysoki poziom $1,25-(OH)_2-D_3$, związany z niskim spożyciem wapnia, powoduje nasilenie ekspresji 11β -HSD-1 i wzrost produkcji kortyzolu, co prowadzi do narastania masy trzewnej tkanki tłuszczowej. Dieta bogata w wapń ma odmienny skutek – zmniejszenie stę-

żenia $1,25-(OH)_2-D_3$, zmniejszenie aktywności 11β -HSD-1 i redukcję trzewnej tkanki tłuszczowej⁽¹⁶⁾.

Warto zaznaczyć, iż korzystnego działania produktów mlecznych nie można wytłumaczyć jedynie wysoką zawartością w nich wapnia. Potwierdzają to badania, w których stosowanie suplementów wapnia nie przynosiło tak pozytywnych efektów jak odpowiednio wysoka podaż produktów mlecznych^(17,18). Wyniki tych badań wskazują, że produkty mleczne zawierają jeszcze inne niż wapń składniki korzystnie wpływające na bilans energetyczny. Przede wszystkim podkreśla się rolę białek serwatkowych, a wśród nich rozgałęzionych aminokwasów i białka o aktywności inhibitora enzymu konwertującego angiotensynę.

Białko mleka charakteryzuje się dużą zawartością rozgałęzionych aminokwasów (leucyna, izoleucyna, walina – ok. 26%)⁽¹⁹⁾. Ważną właściwością tych aminokwasów, zwłaszcza leucyny, jest udział w syntezie białek mięśniowych. Przypuszcza się, iż może to mieć znaczenie w regulacji wykorzystania spożytej energii na korzyść budowania masy mięśniowej kosztem tkanki tłuszczowej⁽²⁰⁾.

Tkanka tłuszczowa wyposażona jest w swój własny układ renina–angiotensyna. Angiotensyna II, poza znanym oddziaływaniem na układ krążenia, nasila aktywność syntezy kwasów tłuszczowych i magazynowanie tłuszczu w tkance tłuszczowej⁽¹⁰⁾. Zatem zmniejszenie konwersji angiotensyny I do angiotensyny II poprzez wspomniane wyżej białko serwatkowe o aktywności ACEI będzie ograniczało te procesy, przekierowując metabolizm tkanki tłuszczowej na lipolizę. Warto jeszcze wspomnieć, że spożywanie produktów mlecznych może korzystnie wpływać na regulację łaknienia i sytości. Dla przykładu stwierdzono, że wypicie odtłuszczonego mleka daje dłuższe poczucie sytości niż wypicie soku owocowego⁽²¹⁾.

Badania kliniczne

Korzystny wpływ produktów mlecznych na masę ciała potwierdzają badania kliniczne. W badaniu Zemel i wsp.⁽¹⁷⁾ u 32 osób dorosłych porównywano efekt trzech diet redukcyjnych (deficyt energetyczny 500 kcal na dzień) – do każdej z nich pacjenci byli dobierani losowo. Grupa I stosowała dietę redukcyjną z zawartością 0–1 porcji produktów mlecznych i tabletki placebo, II grupa do diety redukcyjnej stosowała suplement wapnia (800 mg), a dieta grupy trzeciej dostarczała 3–4 porcje produktów mlecznych. Po 24 tygodniach interwencji obniżenie masy ciała wynosiło odpowiednio: 5,4%, 8,6% oraz 10,9%. **Dieta z wysoką zawartością produktów mlecznych spowodowała także największą redukcję tkanki tłuszczowej.** U osób ją stosujących w zmniejszeniu masy ciała największy udział miała redukcja trzewnej tkanki tłuszczowej (66% vs 19% i 50%). W innym badaniu klinicznym⁽²²⁾, obejmującym 34 osoby otyłe, badanych przydzielono losowo do dwóch grup interwencyjnych – stosujących dietę redukcyjną z niską zawartością wapnia (400–500 mg/dzień) oraz stosujących dietę o takiej samej wartości energetycznej, ale z wysoką zawartością wapnia (1100 mg/dzień) osiągniętą dzięki wprowa-



dzeniu do jadalospisu 3 porcji jogurtów. **Ubytek masy ciała w obu grupach był zbliżony, jednak osoby spożywające jogurt straciły o 61% więcej tkanki tłuszczowej ogółem, brzusznej tkanki tłuszczowej – o 81%, a ich beztłuszczowa masa ciała uległa znacznie mniejszej redukcji niż u osób z niskim spożyciem wapnia.**

Wyda się, że produkty mleczne oddziałują korzystnie na masę ciała nawet wtedy, gdy ich zwiększonemu spożyciu nie towarzyszy redukcja kalorii. Wskazują na to wyniki badania Zemel i wsp.⁽²³⁾, w których stwierdzono, że modyfikacja sposobu żywienia polegająca na wprowadzeniu do diety trzech porcji produktów mlecznych, bez zmiany jej wartości energetycznej i składu makroskładników, spowodowała znamienne statystycznie zmniejszenie masy tkanki tłuszczowej ogółem oraz jej brzusznej składowej, bez zmiany masy ciała ogółem.

W ostatnich latach w wielu krajach, również w Polsce, obserwowane jest niekorzystne zjawisko wzrostu częstości nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży. Warto więc podkreślić znaczenie spożycia produktów mlecznych w młodszych grupach wiekowych. Wynika to na przykład z Framingham Children's Study⁽²⁴⁾, w którym zaobserwowano, że wyższe spożycie produktów mlecznych w wieku przedszkolnym wiąże się z mniejszym wzrostem masy tkan-

ki tłuszczowej we wczesnym okresie dojrzewania. W innym badaniu⁽²⁵⁾ stwierdzono natomiast, że zwiększona podaż wapnia u dzieci w wyniku zwiększenia spożycia niskotłuszczowego mleka bądź jogurtu powodowała u nich obniżenie masy tkanki tłuszczowej. W leczeniu nadwagi i otyłości u dzieci wprowadzenie modyfikacji żywieniowych polegających na zwiększeniu spożycia niskotłuszczowych produktów mlecznych, w tym jogurtów, z jednoczesnym wzrostem aktywności fizycznej jest szczególnie korzystne, gdyż w tej grupie wiekowej restrykcyjne ograniczenie kaloryczności posiłków nie może być zalecane⁽²⁶⁾.

Reasumując, zgodne z zaleceniami (3 porcje na dzień) spożycie niskotłuszczowych produktów mlecznych, wśród których nie powinno zabraknąć jogurtów, jest istotnym elementem prawidłowego żywienia, które sprzyja zachowaniu odpowiedniej masy ciała, a w przypadku nadwagi ułatwia jej redukcję. Jedną porcją produktów mlecznych to: 1 szklanka (250 ml) mleka, kefiru lub maślanki, 200 ml jogurtu lub 80 g sera białego⁽²⁷⁾.

Písmiennictwo:

1. McCarron D.A., Morris C.D., Henry H.J., Stanton J.L.: Blood pressure and nutrient intake in the United States. *Science* 1984; 224: 1392–1398.
2. Zemel M.B., Shi H., Greer B. i wsp.: Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J.* 2000; 14: 1132–1138.
3. Pereira M., Jacobs D.R. Jr, Van Horn L. i wsp.: Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. *JAMA* 2002; 287: 2081–2089.
4. Loos R.J., Rankinen T., Leon A.S. i wsp.: Calcium intake is associated with adiposity in Black and White men and White women of the HERITAGE Family Study. *J. Nutr.* 2004; 134: 1772–1778.
5. Rosell M., Johansson G., Berglund L. i wsp.: Associations between the intake of dairy fat and calcium and abdominal obesity. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2004; 28: 1427–1434.
6. Mirmiran P., Esmailzadeh A., Azizi F.: Dairy consumption and body mass index: an inverse relationship. *Int. J. Obes. (Lond.)* 2005; 29: 115–121.
7. Marques-Vidal P., Gonçalves A., Dias C.M.: Milk intake is inversely related to obesity in men and in young women: data from the Portuguese Health Interview Survey 1998–1999. *Int. J. Obes. (Lond.)* 2006; 30: 88–93.
8. Rosell M., Håkansson N.N., Wolk A.: Association between dairy food consumption and weight change over 9 y in 19,352 perimenopausal women. *Am. J. Clin. Nutr.* 2006; 84: 1481–1488.
9. Jacques P.F., Wang H., Rogers G.T. i wsp.: Yogurt consumption is associated with longitudinal changes of body weight and waist circumference: the Framingham Heart Study (FHS). *Ann. Epidemiol.* 2012; 22: 673.
10. Zemel M.B.: The role of dairy foods in weight management. *J. Am. Coll. Nutr.* 2005; 24: (supl. 6): 537S–546S.
11. Astrup A., Chaput J.P., Gilbert J.A., Lorenzen J.K.: Dairy beverages and energy balance. *Physiol. Behav.* 2010; 100: 67–75.
12. Shi H., Norman A.W., Okamura W.H. i wsp.: 1 α ,25-dihydroxyvitamin D₃ modulates human adipocyte metabolism via nongenomic action. *FASEB J.* 2001; 15: 2751–2753.
13. Shi H., Norman A.W., Okamura W.H. i wsp.: 1 α ,25-dihydroxyvitamin D₃ inhibits uncoupling protein 2 expression in human adipocytes. *FASEB J.* 2002; 16: 1808–1810.
14. Jacobsen R., Lorenzen J.K., Toubro S. i wsp.: Effect of short-term high dietary calcium intake on 24-h energy expenditure, fat oxidation, and fecal fat excretion. *Int. J. Obes. (Lond.)* 2005; 29: 292–301.
15. Seckl J.R., Walker B.R.: Minireview: 11-hydroxysteroid dehydrogenase type 1 – a tissue-specific amplifier of glucocorticoid action. *Endocrinology* 2001; 142: 1371–1376.
16. Morris K.L., Zemel M.B.: 1,25-dihydroxyvitamin D₃ modulation of adipocyte glucocorticoid function. *Obes. Res.* 2005; 13: 670–677.
17. Zemel M.B., Thompson W., Milstead A. i wsp.: Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes. Res.* 2004; 12: 582–590.
18. Zemel M.B., Teegarden D., Van Loan M. i wsp.: Role of dairy products in modulating weight and fat loss: A multi-center trial [Abstrakt]. *FASEB J.* 2004; 18: 566.
19. Zemel M.B., Richards J., Mathis S. i wsp.: Dairy augmentation of total and central fat loss in obese subjects. *Int. J. Obes. (Lond.)* 2005; 29: 391–397.
20. Bos C., Gaudichon C., Tome D.: Nutritional and physiological criteria in the assessment of milk protein quality for humans. *J. Am. Coll. Nutr.* 2000; 19 (supl. 2): 191S–205S.
21. Layman D.K.: The role of leucine in weight loss diets and glucose homeostasis. *J. Nutr.* 2003; 133: 261S–267S.
22. Dove E.R., Hodgson J.M., Paddley I.B. i wsp.: Skim milk compared with a fruit drink acutely reduces appetite and energy intake in overweight men and women. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009; 90: 70–75.
23. Zemel M.B., Richards J., Milstead A., Campbell P.: Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. *Obes. Res.* 2005; 13: 1218–1225.
24. Moore L.L., Bradlee M.L., Gao D., Singer M.R.: Low dairy intake in early childhood predicts excess body fat gain. *Obesity* 2006; 14: 1010–1018.
25. Skinner J.D., Bounds W., Carruth B.R., Ziegler P.: Longitudinal calcium intake is negatively related to children's body fat indexes. *J. Am. Diet. Assoc.* 2003; 103: 1626–1631.
26. Kelishadi R., Zemel M.B., Hashemipour M. i wsp.: Can a dairy-rich diet be effective in long-term weight control of young children? *J. Am. Coll. Nutr.* 2009; 28: 601–610.
27. Cichocka A.: Praktyczny poradnik żywieniowy w odchudzaniu oraz profilaktyce i leczeniu cukrzycy typu 2. Wyd. Medyk Sp. z o.o., Warszawa 2010.

