

Ocena indeksu sytości wybranych produktów spożywczych

Evaluation of satiety index of selected foods

GRZEGORZ GALIŃSKI, JACEK ANIOŁA, JAN GAWĘCKI, JOLANTA CZARNOCIŃSKA

Katedra Higieny Żywnienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wprowadzenie. Nadwaga i otyłość oraz związane z nimi konsekwencje zdrowotne stanowią ważny problem w krajach rozwiniętych. Skutecznym sposobem redukcji masy ciała może być stosowanie diet opartych na produktach o wyższej wartości sycącej. Wskaźnikiem ułatwiającym konsumentom wybór takich produktów jest indeks sytości (IS).

Cel. Ocena wpływu wybranych produktów powszechnego spożycia na odczucie sytości, określane za pomocą IS.

Materiał i metody. W badaniach uczestniczyło 30 młodych osób (15 kobiet i 15 mężczyzn). Za pomocą metody opracowanej przez Holt i wsp. określono IS 18 produktów powszechnego spożycia, reprezentujących: wyroby cukiernicze, owoce, produkty śniadaniowe spożywane z mlekiem, produkty wysokotłuszczowe, produkty wysokobiałkowe i produkty wysokowęglowodanowe.

Wyniki. Najwyższym IS spośród badanych produktów charakteryzowały się płatki owsiane z mlekiem ($224 \pm 55\%$) i ser Gouda ($223 \pm 46\%$), a nieco niższym gotowane jaja ($179 \pm 29\%$) i banan ($177 \pm 31\%$). Natomiast obniżoną wartość tego parametru w stosunku do chleba pszennego stwierdzono w przypadku krakersów ($71 \pm 21\%$), kabanosa ($81 \pm 14\%$), sernika ($87 \pm 26\%$) i makaronu ($90 \pm 25\%$).

Wnioski. Zdolność do generowania odczucia sytości zależy od cech składu produktu i grupy asortymentowej do jakiej on się zalicza. Wyroby cukiernicze i produkty wysokotłuszczowe charakteryzują się stosunkowo niskimi wartościami IS i różnią się znamienne pod tym względem od produktów śniadaniowych i wysokobiałkowych, które odznaczają się relatywnie wysokimi wartościami tego parametru.

Słowa kluczowe: sytość, indeks sytości, produkty spożywcze, otyłość

Introduction. Overweight and obesity and associated health consequences are an important problem in developed countries. An effective way of reducing body mass can be the use of diets based on more satiating products. The satiety index (SI) is an indicator facilitating the consumers' selection of such products.

Aim. The assessment of the influence of selected common foods on the satiety sensations, determined by SI.

Material and methods. The study included 30 young adults (15 women and 15 men). Using a method developed by Holt et al. we determined SI of 18 common foods, representing: confectionery, fruit, breakfast products with milk, high-fat, high-protein and high-carbohydrate products.

Results. The highest SI score was noted for oat cereal with milk ($224 \pm 55\%$) and Gouda cheese ($223 \pm 46\%$), slightly lower for boiled eggs ($179 \pm 29\%$) and bananas ($177 \pm 31\%$). The reduced value of this parameter in relation to wheat bread was found in case of crackers ($71 \pm 21\%$), 'kabanos' sausage ($81 \pm 14\%$), cheesecake ($87 \pm 26\%$) and pasta ($90 \pm 25\%$).

Conclusions. The ability to generate the sense of satiety depends on the characteristics of product composition and on the assortment group in which it is included. Confectionery and high-fat products are characterized by relatively low values of SI, and differ significantly in this respect from both breakfast and high-protein products, which are characterized by relatively high values of this parameter.

Key words: satiety, satiety index, foods, obesity

© Probl Hig Epidemiol 2011, 92(4): 944-946

www.phie.pl

Nadesłano: 10.06.2011

Zakwalifikowano do druku: 02.08.2011

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr inż. Grzegorz Galiński

Katedra Higieny Żywnienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy

ul. Wojska Polskiego 31, 60-624 Poznań

tel. 61 848 73 33, fax 61 848 73 32, e-mail: gregoryg@up.poznan.pl

Wprowadzenie

Nadwaga i otyłość oraz związane z nimi konsekwencje zdrowotne stanowią coraz większy problem w krajach rozwiniętych [1,2]. Wyniki badań wskazują na umiarkowaną skuteczność stosowania restrykcyjnych diet odchudzających, których reżim trudno utrzymać w dłuższym okresie [3,4]. Dlatego wydaje się, że właściwszą strategią walki z otyłością jest propagowanie diet opartych na produktach zaspakajających głód na dłużej, które ułatwiają kontrolowanie pobieranej energii bez konieczności stosowania

restrykcji żywieniowych oraz powstrzymywania się od jedzenia. Wskaźnikiem ułatwiającym konsumentom wybór pokarmów bardziej sycących jest opracowany przez Holt i wsp. [5] indeks sytości (IS) produktów spożywczych.

Cel badań

Ocena wpływu wybranych produktów powszechnego spożycia na odczucie sytości, określane za pomocą indeksu sytości.

Materiał i metody

W badaniach uczestniczyło 30 młodych osób (15 kobiet i 15 mężczyzn, $23,4 \pm 1,5$ lat). Badani charakteryzowali się prawidłową masą ciała ($18,5 \leq \text{BMI} \leq 24,9 \text{ kg/m}^2$) oraz dobrym ogólnym stanem zdrowia.

W doświadczeniu wykorzystano 18 produktów powszechnego spożycia, które podzielono na 6 grup: wyroby cukiernicze (ciasto drożdżowe, sernik wiedeński, pączek), owoce (jabłko, banan, grejpfrut), produkty śniadaniowe spożywane z dodatkiem mleka (płatki kukurydziane, musli, płatki owsiane), produkty wysokotłuszczowe (krakersy, orzechy laskowe, czekolada mleczna), produkty wysokobiałkowe (gotowane jaja, kabanos, ser podpuszczkowy Gouda), produkty wysokowęglowodanowe (kasza jęczmienna pęczak, ryż biały, makaron bezjajeczny). Jako produkt odniesienia wykorzystano chleb pszenny. Wszystkie produkty podawano w izokalorycznych porcjach dostarczających 240 kcal (1000 kJ). Grupy spożywające poszczególne produkty składały się z 10 osób (5 kobiet i 5 mężczyzn), przy czym każda z badanych osób spożywała po jednym produkcie z przedstawionych wcześniej 6 grup.

Do określenia IS badanych produktów wykorzystano metodę opisaną przez Holt i wsp. [5]. Przed spożyciem produktu oraz co 15 minut przez 2 godziny od zakończenia jego spożycia uczestnicy badań określali swój stan głodu/sytości za pomocą niestrukturowanej 100 mm skali graficznej z oznaczeniami brzegowymi „bardzo głodna/-y” i „bardzo syta/-y”. Na tej podstawie wykreślono krzywe sytości dla poszczególnych produktów, a następnie obliczono pola powierzchni pod tymi krzywymi. Odczuwany stan nasycenia przed spożyciem produktu traktowano jako poziom, względem którego obliczano obszar pod krzywą. IS wyrażano w procentach, obliczając stosunek pola powierzchni pod krzywą sytości dla produktu testowego do pola powierzchni pod krzywą sytości dla produktu wzorcowego (chleba psennego), pomnożony przez 100.

Uzyskane wyniki poddano weryfikacji statystycznej wykorzystując do tego celu jednoczynnikową analizę wariancji i test Scheffego. Wszystkie analizy przeprowadzono za pomocą programu komputerowego Statistica dla Windows ver. 8.0 PL.

Wyniki i omówienie

W tabeli I przedstawiono średnie indeksy sytości badanych produktów spożywczych. Jak wynika z tego zestawienia, najwyższym IS charakteryzowały się płatki owsiane podawane z mlekiem ($224 \pm 55\%$) i ser Gouda ($223 \pm 46\%$), a nieco niższym gotowane jaja ($179 \pm 29\%$) i banan ($177 \pm 31\%$). Natomiast najniższe wartości IS stwierdzono w przypadku

krakersów ($71 \pm 21\%$). Obniżone wartości tego współczynnika w stosunku do wzorcowego pieczywa odnotowano dla kabanosa ($81 \pm 14\%$), sernika ($87 \pm 26\%$) i makaronu ($90 \pm 25\%$). Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotny wpływ rodzaju spożywanego produktu na wartość indeksu sytości ($F=2,37$; $p<0,01$). Stwierdzono znamienne ($p<0,05$) różnice pomiędzy indeksem sytości płatków owsianych i sera Gouda, a wartościami tego parametru uzyskanymi dla ciasta drożdżowego, sernika, pączka, jabłka, płatków kukurydzianych, krakersów, orzechów laskowych, czekolady, kabanosa, kaszy, ryżu i makaronu. Ponadto IS banana i jaj gotowanych różnił się istotnie od tego wskaźnika dla sernika, makaronu, krakersów i kabanosa, a IS musli różnił się znamienne od IS dla krakersów.

Tabela I. Indeks sytości ($\bar{x} \pm \text{SEM}$) badanych produktów spożywczych
Table I. Satiety index (mean \pm SEM) of tested foods

Produkt spożywczy /Food	Masa porcji (g) /Serving size (g)	Indeks sytości (%) /Satiety index (%)
Krakersy /Crackers	49	71 ± 21^a
Kabanos /Kabanos sausage	74	$81 \pm 14^{a,b}$
Sernik wiedeński /Viennese cheesecake	79	$87 \pm 26^{a,b}$
Makaron bezjajeczny gotowany /Boiled eggless pasta	142	$90 \pm 25^{a,b}$
Pączek /Doughnut	58	$97 \pm 19^{a,b,c}$
Orzechy laskowe /Hazelnuts	38	$97 \pm 34^{a,b,c}$
Płatki kukurydziane z mlekiem /Cornflakes with milk	173	$99 \pm 24^{a,b,c}$
Jabłko /Apple	522	$106 \pm 20^{a,b,c}$
Ciasto drożdżowe /Yeast-cake	83	$116 \pm 22^{a,b,c}$
Ryż biały gotowany /Boiled white rice	206	$119 \pm 33^{a,b,c}$
Kasza jęczmienna gotowana /Boiled barley groats	206	$128 \pm 17^{a,b,c}$
Czekolada /Chocolate	45	$132 \pm 25^{a,b,c}$
Grejpfrut /Grapefruit	667	$154 \pm 37^{a,b,c,d}$
Musli z mlekiem /Muesli with milk	169	$157 \pm 34^{b,c,d}$
Banan /Banana	253	$177 \pm 31^{c,d}$
Jajo gotowane na twardo /Hard boiled egg	173	$179 \pm 29^{c,d}$
Ser podpuszczkowy Gouda /Gouda rennet cheese	76	223 ± 46^d
Płatki owsiane z mlekiem /Oat cereal with milk	175	224 ± 55^d

IS – indeks sytości; IS chleba psennego = 100%; wartości średnie oznaczone odmiennymi inskrypcjami literowymi różnią się między sobą na poziomie istotności $p<0,05$

IS – satiety index, IS of wheat bread = 100%; mean values denoted with different letters are statistically different at $p<0.05$

Wykazano istotny wpływ grupy asortymentowej badanych produktów na wartość indeksu sytości ($F=2,57$; $p<0,05$). Najwyższą średnią wartością IS charakteryzowały się produkty wysokobiałkowe ($161 \pm 15\%$) i produkty śniadaniowe ($160 \pm 21\%$), a najniższą produkty wysokotłuszczowe ($100 \pm 18\%$) i wyroby cukiernicze ($100 \pm 13\%$). Stwierdzono znamienne statystycznie różnicę ($p<0,05$) pomiędzy

Tabela II. Średnie indeksy sytości (\bar{x} ±SEM) poszczególnych grup badanych produktów spożywczych
Table II. Average satiety index (mean±SEM) of several groups of tested foods

Grupa produktów spożywczych /Food group	Średnia masa porcji (g) /Mean serving size (g)	Indeks sytości (%) /Satiety index (%)
Wyroby cukiernicze /Confectionery	73±8	100±13 ^a
Produkty wysokotłuszczowe /High-fat products	44±3	100±18 ^a
Produkty wysokowęglowodanowe /High-carbohydrate products	185±21	112±24 ^{a,b}
Owoce /Fruit	481±121	145±16 ^{a,b}
Produkty śniadaniowe z mlekiem /Breakfast cereals with milk	172±2	160±21 ^b
Produkty wysokobiałkowe /High-protein products	108±33	161±15 ^b

IS – indeks sytości; IS chleba pszennego = 100%; wartości średnie oznaczone odmiennymi inskrypcjami literowymi różnią się między sobą na poziomie istotności $p < 0,05$

IS – satiety index, IS of wheat bread = 100%; mean values denoted with different letters are statistically different at $p < 0.05$

indeksami sytości produktów śniadaniowych bogatych w błonnik pokarmowy i produktów wysokobiałkowych, a IS wyrobów cukierniczych i produktów wysokotłuszczowych (tabela II). Uzyskane w niniejszej

pracy wyniki potwierdzają wcześniejsze doniesienia Latnera i Schwartza [6], a także Burley'a i wsp. [7] oraz Slavina i Greena [8], którzy wykazali, że produkty wysokobiałkowe i obfitujące w błonnik wytwarzają silniejsze odczucie sytości od produktów zawierających mniejsze ilości tych składników pokarmowych.

Wnioski

1. Rodzaj spożywanego produktu ma istotny wpływ na odczucie sytości. Najwyższym indeksem sytości spośród badanych produktów charakteryzują się płatki owsiane i ser podpuszczkowy Gouda, nieco niższym gotowane jajka i banan, natomiast najniższe wartości tego parametru stwierdzono w przypadku krakersów, kabanosa, sernika i makaronu.
2. Produkty spożywcze różnią się zdolnością do zaspokajania głodu w zależności od ich składu i grupy asortymentowej. Wyroby cukiernicze i produkty wysokotłuszczowe charakteryzują się stosunkowo niskimi wartościami indeksu sytości i różnią się znamienne pod tym względem od produktów śniadaniowych i wysokobiałkowych, które odznaczają się relatywnie wysokimi wartościami tego parametru.

Piśmiennictwo / References

1. Gawęcki J, Roszkowski W (red). Żywnienie człowieka a zdrowie publiczne. PWN, Warszawa 2009.
2. Kottke TE, Wu LA, Hoffman RS. Economic and psychological implications of the obesity epidemic. *Mayo Clin Proc* 2003, 78: 92-94.
3. Pietrzykowska E, Wierusz-Wysocka B. Psychologiczne aspekty nadwagi, otyłości i odchudzania się. *Pol Merk Lek* 2008, XXIV: 143, 472.
4. Stice E, Presnell K, et al. Psychological and behavioral risk factors for obesity onset in adolescent girls: a prospective study. *J Consult Clin Psychol* 2005, 73 (2): 195-202.
5. Holt SHA, Brand-Miller JC, et al. A satiety index of common foods. *Eur J Clin Nutr* 1995, 49: 675-690.
6. Latner JD, Schwartz M. The effects of a high-carbohydrate, high-protein or balanced lunch upon later food intake and hunger ratings. *Appetite* 1999, 33: 119-128.
7. Burley VJ, Paul AW, Blundell JE. Influence of a high-fiber food (micro-protein) on appetite: effects on satiation (within meals) and satiety (following meals). *Eur J Clin Nutr* 1993, 47: 409-418.
8. Slavin J, Green H. Dietary fibre and satiety. *Nutr Bull* 2007, 32, suppl: 32-42.