

تعیین نمایه سیری ماست کم چرب در مقایسه با نان سفید

زینب غلامی^۱، دکتر سیدمرتضی صفوی*^۲، دکتر پروانه صانعی^۳، دکتر آوات فیضی^۴، دکتر پیمان ادیبی^۵

۱- کارشناس ارشد علوم بهداشتی در تغذیه، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲- دانشیار، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه بالینی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. ۳- دکتری علوم تغذیه، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. ۴- استاد، مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم، مرکز تحقیقات جامع نگر گوارش و گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. ۵- استاد، مرکز تحقیقات جامع نگر گوارش، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: چاقی یک مشکل عمده بهداشت عمومی در جهان محسوب می‌شود. شیوع و شدت چاقی در سال‌های اخیر افزایش یافته است. سیری به عنوان سرکوب دریافت بیشتر غذا پس از تمام شدن خوردن تعریف شده است. نمایه سیری (Satiety Index: SI) یک ابزار برای اندازه‌گیری توانایی غذاها برای ارضای گرسنگی و منعکس کننده مقدار کل پری ایجاد شده توسط مقداری از غذاهای آزمودنی به مدت بیش از دو ساعت (سیری کوتاه مدت) است. این مطالعه به منظور تعیین نمایه سیری ماست کم چرب در مقایسه با نان سفید در بزرگسالان سالم با نمایه توده بدنی طبیعی انجام گردید.

روش بررسی: این مطالعه شبه‌تجربی روی ۳۰ فرد سالم با نمایه توده بدنی طبیعی در محدوده سنی ۱۸-۵۳ سال طی دو روز متوالی انجام شد. در روز اول هر فرد ۹۰ گرم نان سفید و در روز دوم ۵۲۶ گرم ماست کم چرب (۱/۵ درصد) در مدت ۱۵ دقیقه مصرف نمود. مقدار سیرکنندگی نان سفید و ماست کم چرب بر اساس مقیاس VAS و LIKERT سنجیده شد. آلفای کروناخ برای سیرکنندگی نان سفید ۰/۸۹ و برای ماست کم چرب ۰/۹۴۷ محاسبه گردید.

یافته‌ها: نمایه سیری ماست کم چرب $1/46 \pm 136/76$ درصد در مقایسه با نان سفید (با نمایه سیری ۱۰۰) تعیین شد. میزان تغییرات سیرکنندگی ماست کم چرب و نان سفید ۱۲۰ دقیقه بعد از مصرف آنها، به نسبت لحظه شروع براساس مقیاس VAS معنی‌دار نبود؛ ولی براساس مقیاس LIKERT میزان سیرکنندگی برای ماست کم چرب (تغییرات $0/43 \pm 1/76$) افزایش معنی‌داری داشت ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: در جمعیت بزرگسال با وزن طبیعی نمایه سیری ماست کم چرب نسبت به نان سفید (۱۳۶/۷۶ درصد) نشان‌دهنده سیرکنندگی بیشتر ماست کم چرب نسبت به نان سفید است.

کلید واژه‌ها: سیری، نمایه سیری، ماست کم چرب، نان سفید

* نویسنده مسؤول: دکتر سیدمرتضی صفوی، پست الکترونیکی safavimorteza@nutr.mui.ac.ir

نشانی: اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، صندوق پستی ۸۱۷۴۶۷۳۴۶۱، تلفن ۰۳۱-۳۶۶۸۰۰۴۸، نامبر ۳۶۸۷۸۹۸

وصول مقاله: ۱۳۹۵/۸/۲۴، اصلاح نهایی: ۱۳۹۶/۹/۲۷، پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۱۲

زینب غلامی <https://orcid.org/0000-0002-3249-2148>، دکتر سیدمرتضی صفوی <https://orcid.org/0000-0001-6923-5834>

مقدمه

غذاهای که به خوبی احساس پر بودن می‌دهند به جای غذاهای چاق‌کننده استفاده نمایند (۴). غذاهای با نمایه گلیسمیک پایین، پرفیبر، پروتئین بالا و آب سیری را افزایش می‌دهند (۵). فیبر به خصوص فیبر نامحلول (۶)، شکر، گلوکز و فروکتوز (۷) دریافت غذایی را کاهش و سیری را افزایش می‌دهند. چربی رژیم غذایی با آزاد کردن کوله سیستو کینین (CCK) در زنان موجب سیری می‌شود؛ اما در مردان این اثر را ندارد (۸). تری‌گلیسیرید با اسیدهای چرب غیراشباع باعث افزایش سیری و کاهش دریافت غذایی می‌گردد. در حالی که تری‌گلیسیرید با اسیدهای چرب اشباع اینگونه نیست (۹). مصرف لبنیات ممکن است سبب کاهش خطر

چاقی یک مشکل عمده بهداشت عمومی در جهان محسوب می‌شود (۱). شیوع و شدت چاقی در سال‌های اخیر افزایش یافته است (۲). سیری به عنوان سرکوب دریافت بیشتر غذا پس از تمام شدن خوردن تعریف شده است. شناسایی مواد غذایی با نمایه سیری بالا می‌تواند به مردم برای جلوگیری از چاقی کمک کند (۳). نمایه سیری (Satiety Index: SI) یک ابزار برای اندازه‌گیری توانایی غذاها برای ارضای گرسنگی و منعکس کننده مقدار کل پری ایجاد شده توسط مقداری از غذاهای آزمودنی به مدت بیش از دو ساعت (سیری کوتاه مدت) است و می‌تواند به افراد کمک کند که از

چاقی عمومی یا چاقی شکمی (۱۰)، نمایه توده بدنی (BMI) (Body Mass Index) در زنان و اندازه دور کمر در زنان و مردان شود (۱۱ و ۱۲). ماست به عنوان ماده غذایی با نمایه سیری بالا شناسایی شده است (۴). پروتئین موجود در ماست صنعتی بیشتر از شیر و همچنین پروتئین آن قابل هضم تر از شیر است (۱۳). دریافت انرژی پس از مصرف ماست، پنیر و شیر به ترتیب نسبت به آب پایین تر است (۱۴). مطالعات متعددی کاهش در اشتها و دریافت انرژی را پس از مصرف فراورده های لبنی گزارش کرده اند (۱۴ و ۱۵). در حالی که برخی مطالعات کاهش در اشتها، اما نه دریافت انرژی را گزارش کرده اند (۱۶ و ۱۷). تفاوتی بین سطح زیرمنحنی گرسنگی و سیری بعد از مصرف ماست پرپروتئین و ماست با پروتئین طبیعی دیده نشده است (۱۸). ماست و فراورده های لبنی در دسترس همه افراد است و داده های منتشر شده پیرامون اثر دریافت ماست بر سیری به نتایج متناقض منجر شده است و همچنین اغلب مطالعات در آمریکا و اروپا انجام شده است. در حالی که مطالعات در جامعه ایرانی می تواند حاوی نتایج متفاوت با توجه به سبک زندگی، عادات غذایی و دریافت غذایی این جامعه باشد. لذا به مطالعات بیشتری در این زمینه نیاز است. با توجه به این نکته علت انتخاب ماست کم چرب (۱/۵ درصد) به جای ماست پرچرب، میزان پروتئین آن بود. این مطالعه به منظور تعیین نمایه سیری ماست کم چرب در مقایسه با نان سفید در بزرگسالان سالم با نمایه توده بدنی طبیعی انجام گردید.

روش بررسی

این مطالعه شبه تجربی روی ۳۰ داوطلب سالم (۸ مرد و ۲۲ زن) با نمایه توده بدنی طبیعی طی دو روز متوالی در سال ۱۳۹۳ انجام شد. طبق فراخوانی در شهر اصفهان از افراد سالم با وزن طبیعی درخواست شد به طور داوطلبانه به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان مراجعه کنند. سپس افراد واجد شرایط از نظر معیارهای ورود به مطالعه بودند انتخاب شدند.

معیار ورود به مطالعه شامل سن بین ۱۸ تا ۶۵ سال و نمایه توده بدنی طبیعی (۲۵-۱۸/۵ کیلوگرم بر مترمربع) بود.

معیار عدم ورود به مطالعه شامل وجود تغییرات در نمایه توده بدنی طی سه ماه اخیر، سابقه بیماری مزمن طی سه سال اخیر یا هر وضعیتی که مانع از مصاحبه کردن فرد بود و مصرف هرگونه دارویی بود.

سیرکنندگی با ماست کم چرب (۱/۵ درصد) به عنوان غذای اصلی مورد آزمون در این مطالعه مد نظر قرار گرفت. سیرکنندگی با نان نیز به عنوان غذای استاندارد و به منظور مقایسه مقادیر حاصل شده برای ماست کم چرب با آن ارزیابی شد. ضرورت اجرای مطالعه و اهمیت حضور شرکت کنندگان در پژوهش جاری برای آنها در ابتدای مطالعه شرح داده شد و افراد فرم رضایت نامه برای

شرکت در طرح را پر کردند. پروتکل مطالعه به تایید مرکز تحقیقات امنیت غذایی و کمیته اخلاق (کد ۳۹۴۰۰۶) دانشگاه علوم پزشکی اصفهان رسید.

Holt و همکاران مطالعه ای بر روی افراد سالم با وزن طبیعی انجام دادند و نان سفید را به عنوان استاندارد قرار دادند و نمایه سیری همه مواد را بر اساس مقیاس VAS (Visual Analogue Scale) و LIKERT اندازه گیری کردند (۴). مطالعه ما طی دو روز متوالی به انجام رسید. از افراد خواسته شد تا راس ساعت ۸ صبح در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان حضور داشته و از شب قبل (برای مدت ۱۰ ساعت) ناشتا باشند. مکان آرامی برای انجام مطالعه تعیین شد تا هیچگونه استرسی به افراد وارد نشود. مطالعه به صورت همزمان برای تمام افراد انجام شد. از شرکت کنندگان خواسته شد تا شب قبل از آزمون ها، دریافت غذایی و فعالیت فیزیکی مشابه داشته باشند و میزان آنها را از ساعت ۶ عصر تا ۱۰ شب ثبت نمایند. در روز اول آزمون ارزیابی تن سنجی از تمامی افراد به عمل آمد. تمامی شرکت کنندگان پرسشنامه سیری را بر اساس مقیاس VAS و LIKERT در ابتدای شروع هر آزمون تکمیل کردند.

نمره سیری ماست کم چرب و نان سفید به طور جداگانه بر اساس مقیاس VAS ۱۰۰ میلی متری (Visual Analogue Scale) که امتیازبندی آن در محدوده صفر تا ۱۰۰ است؛ محاسبه گردید. همچنین امتیازبندی برای ماست کم چرب و نان سفید بر اساس مقیاس LIKERT صورت گرفت و محدوده امتیاز بین ۳- تا ۳+ و امتیازدهی به صورت نمره ۳-: کاملاً گرسنه ام، ۲-: گرسنه ام، ۱-: نیمه گرسنه ام، صفر: برایم فرقی ندارد، ۱+: نیمه سیرم، ۲+: سیرم، ۳+: کاملاً سیرم بود. آلفای کرونباخ برای سیرکنندگی نان سفید ۰/۸۹ و برای ماست کم چرب ۰/۹۴۷ محاسبه گردید.

در روز اول هر شرکت کننده ۹۰ گرم نان سفید تازه تهیه شده از آرد گندم معادل ۲۴۰ کیلوکالری را در عرض ۱۵ دقیقه مصرف نمود. نان برای همه افراد از یک مکان خریداری شده بود و در دمای اتاق سرو شد.

در روز دوم هر شرکت کننده ۵۲۶ گرم ماست کم چرب (۱/۵ درصد) معادل ۲۴۰ کیلوکالری را در عرض ۱۵ دقیقه مصرف کرد. ماست مورد استفاده برای تمامی افراد از یک کارخانه خریداری شده بود و با دمای ۵ درجه سانتی گراد و در کاسه سرو شد. برای مصرف ماست، قاشق در اختیار هر شرکت کننده قرار داده شد. پس از صرف غذای مورد آزمون، به فاصله هر ۱۵ دقیقه یک بار، شرکت کنندگان پرسشنامه سیرکنندگی بر اساس مقیاس LIKERT را تا ۱۲۰ دقیقه کامل کردند و در دقیقه ۱۲۰ پرسشنامه سیرکنندگی بر اساس مقیاس VAS را هم پر کردند. تمامی افراد شرکت کننده، مطالعه را کامل کردند. در مدت این ۲ ساعت افراد آرام بر روی صندلی خود نشستند. افراد تا پایان این ۲ ساعت اجازه

مقایسه متغیرهای با مقیاس LIKERT در مقاطع زمانی متناظر بین ماست کم چرب و نان و مقایسه نقاط زمانی مختلف با نقطه زمانی شروع مطالعه استفاده شد. سطح زیر منحنی سیری غذاهای آزمودنی با استفاده از روش دوزنقه‌ای (trapezoidal) محاسبه گردید و با استفاده از فرمول ذکر شده (satiety index) SI آنها به دست آمد. همه آنالیزها با استفاده از نرم افزار SPSS-20 در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

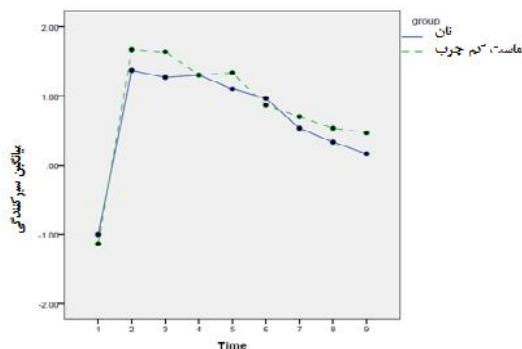
یافته‌ها

میانگین سنی شرکت کنندگان $26/80 \pm 9/40$ سال بود. اغلب آنها (۸۳/۴ درصد) تعداد افراد خانواده ۴ نفر یا کمتر داشتند. اغلب آنها (۸۰ درصد) دانشجوی بودند و تحصیلات بالای دیپلم (۸۰ درصد) داشتند.

داده‌های تن سنجی افراد شامل وزن، قد و شاخص توده بدنی به ترتیب $57/83 \pm 7/83$ ، $163/20 \pm 7/99$ و $21/77 \pm 2/34$ تعیین شد. میزان انرژی دریافتی افراد قبل از آزمون نان سفید و ماست کم چرب تفاوت آماری معنی داری نداشت. میانگین و خطای استاندارد دریافت غذایی قبل از آزمون نان سفید (کیلوکالری) $312/00 \pm 26/42$ و دریافت غذایی قبل از آزمون ماست کم چرب (کیلوکالری) $303/73 \pm 17/23$ به دست آمد.

فعالیت فیزیکی قبل از این آزمون غذاها تفاوت آماری معنی داری با یکدیگر نداشت. میانگین و خطای استاندارد فعالیت فیزیکی قبل از آزمون نان سفید (Met - h/d) $59/91 \pm 19/78$ و فعالیت فیزیکی قبل از آزمون ماست کم چرب (Met - h/d) $56/17 \pm 31/62$ به دست آمد.

نمودار یک روند تغییرات سیری بر اساس مقیاس LIKERT را به فاصله هر ۱۵ دقیقه پس از مصرف نان و ماست کم چرب نشان می‌دهد.



نمودار ۱: روند تغییرات سیری بر اساس مقیاس LIKERT به فاصله هر ۱۵ دقیقه به مدت ۲ ساعت پس از مصرف ماست کم چرب و نان سفید

مصرف غذا یا نوشیدنی یا صحبت کردن راجع به گرسنگی خود با شخص دیگری را نداشتند ولی می‌توانستند مطالعه و صحبت کنند و تلویزیون تماشا کنند.

با محاسبه سطح زیر منحنی (Area Under the Curve: AUC) درصد نمایه سیری برای ماست کم چرب نسبت به نان با فرمول زیر به دست آمد.

$$\text{درصد نمایه سیری} = \frac{\text{سطح زیر منحنی سیری } 1000 \text{ کیلوژول غذای مورد آزمون در } 120 \text{ دقیقه}}{\text{سطح زیر منحنی سیری } 1000 \text{ کیلوژول نان سفید در } 120 \text{ دقیقه}}$$

داده‌های تن سنجی توسط افراد آموزش دیده اندازه‌گیری و ثبت گردید. وزن فرد به وسیله ترازوی قابل حمل QF-2003D ساخت کشور چین و با دقت صد گرم و قد با دقت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. نمایه توده بدنی افراد از تقسیم وزن (به کیلوگرم) بر مجذور قد (به مترمربع) محاسبه گردید. همچنین دور کمر و دور باسن فرد با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری و ثبت گردید و نسبت دور کمر به دور باسن (Waist - to - Hip Ratio: WHR) با تقسیم اندازه دور کمر به باسن محاسبه گردید. همچنین چین پوستی عضله سه سر بازو (the triceps skinfold: TSF) با دستگاه اندازه‌گیری کننده ترکیب بدن TANITA-418MA (شرکت TANITA، توکیو، ژاپن) اندازه‌گیری شد. برای یکسان بودن روش کار، اندازه‌گیری‌ها بر روی سمت راست بدن انجام شد. برای حذف خطاهای شخصی اندازه‌گیری‌ها توسط یک نفر انجام گردید.

تمام ارزیابی دریافت غذایی شب قبل از آزمون‌ها با نرم افزار Nutritionist IV version 3.5.2 انجام شد.

برای بررسی صحت یکسان بودن فعالیت فیزیکی افراد در شب قبل از آزمون غذاها ثبت‌های فعالیت به معادل متابولیکی (Metabolic Equivalents - hour per day (MET - h/d) تبدیل و با یکدیگر مقایسه شدند.

ارزیابی سایر متغیرها: داده‌ها به روش مصاحبه و تکمیل فرم‌های اطلاعاتی جمع‌آوری شد و فرم حاوی اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان توسط پرسشگران تکمیل گردید. اطلاعات مورد نیاز در مورد سایر متغیرها مثل سن، جنس، میزان تحصیلات، وضعیت تاهل، وضعیت اقتصادی-اجتماعی، سابقه پزشکی، مصرف داروها و مکمل‌ها و داروهای گیاهی با استفاده از پاسخ شفاهی افراد به پرسشنامه‌ها جمع‌آوری گردید.

داده‌های عددی به صورت میانگین \pm انحراف معیار (SD) یا خطای استاندارد (SE) و نیز میانه به همراه (حداقل و حداکثر) ارایه شد. توزیع نرمال متغیرها با استفاده از تست کلموگروف اسمیرنوف بررسی شد. بررسی تغییرات میانگین دریافت غذایی، فعالیت فیزیکی و سیرکنندگی و نیز سطح زیر منحنی با استفاده از آنالیز واریانس اندازه‌های مکرر و آزمون فریدمن بسته به نرمال یا غیرنرمال بودن متغیرها انجام شد. از آزمون رتبه‌های علامت‌دار ویلکاکسون برای

جدول ۱: میانگین و خطای استاندارد نمایه سیری نان سفید و ماست کم چرب و روند تغییرات آنها براساس مقیاس LIKERT به فاصله هر ۱۵ دقیقه به مدت ۲ ساعت پس از مصرف

میانگین و خطای استاندارد		میانگین و خطای استاندارد		میانگین و خطای استاندارد		میانگین و خطای استاندارد	
P-value***	P-value**	P-value*	P-value**	P-value**	P-value*	P-value**	P-value**
تغییرات سیر کنندگی ماست کم چرب (۱/۵ درصد) نسبت به دقیقه ۰		سیر کنندگی ماست کم چرب (۱/۵ درصد)		تغییرات سیر کنندگی نان سفید نسبت به دقیقه ۰		سیر کنندگی نان سفید	
۰/۵۸۱		-۱/۱۳±۰/۲۶		-۱/۰±۰/۳۰			دقیقه ۰
۰/۲۱۳	۰/۰۰۱<	۱/۶۷±۰/۲۶	۰/۰۰۱<	۱/۳۷±۰/۲۱			دقیقه ۱۵
۰/۱۴۰	۰/۰۰۱<	۱/۶۳±۰/۲۶	۰/۰۰۱<	۱/۲۷±۰/۱۹			دقیقه ۳۰
۰/۹۶۰	۰/۰۰۱<	۱/۳۰±۰/۲۹	۰/۰۰۱<	۱/۳۰±۰/۱۷			دقیقه ۴۵
۰/۳۹۹	۰/۰۰۱<	۱/۳۳±۰/۲۸	۰/۰۰۱<	۱/۱۰±۰/۲۱	<۰/۰۰۱		دقیقه ۶۰
۰/۸۰۳	۰/۰۰۱	۰/۸۷±۰/۳۳	۰/۰۰۱<	۰/۹۷±۰/۲۷			دقیقه ۷۵
۰/۷۱۷	۰/۰۰۴	۰/۷۰±۰/۳۴	۰/۰۲	۰/۵۳±۰/۳۲			دقیقه ۹۰
۰/۷۹۵	۰/۰۲	۰/۵۳±۰/۳۶	۰/۰۹	۰/۳۳±۰/۳۵			دقیقه ۱۰۵
۰/۴۸۹	۰/۰۳	۰/۴۷±۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۱۷±۰/۳۷			دقیقه ۱۲۰

* مقایسه میانگین متغیر در امتداد زمان (حاصل از آزمون فریدمن)

** روند تغییرات متغیر به فاصله هر ۱۵ دقیقه نسبت به لحظه صفر (حاصل از آزمون رتبه‌های علامت دار ویلکاکسون)

*** مقایسه سیر کنندگی ماست کم چرب و نان سفید در هر یک از دقایق (حاصل از آزمون رتبه‌های علامت دار ویلکاکسون)

همانند مطالعه حاضر، Holt و همکاران مطالعه‌ای بر روی افراد سالم با وزن نرمال انجام دادند و آیت‌های غذایی را گروه‌بندی کردند و نان سفید را به عنوان رفرانس قرار دادند و نمایه سیری همه مواد را بر اساس مقیاس VAS و LIKERT اندازه‌گیری کردند و ماست نمایه سیری بالایی نشان داد (۴). در مطالعه حاضر نیز ماست دارای نمایه سیری بالایی بود.

در مطالعه de Graaf و همکاران بیومارکرهای سیری مانند CCK و پپتید شبه گلوکاگن (GLP1) و برای ارزیابی اثر سیری غذاهاست؛ اندازه‌گیری شد که با گرسنگی و دریافت غذایی کمتر مرتبط بودند (۱۹). با این حال در مطالعه حاضر، ما قادر به اندازه‌گیری بیومارکرهای خونی برای سیری نبودیم. در مطالعه Belza و همکاران که بر روی مردان با نمایه توده بدنی طبیعی و چند نفر دارای اضافه وزن انجام شد؛ هر ۱۵ دقیقه (تا ۲۴۰ دقیقه) میزان سیری بر اساس مقیاس VAS اندازه‌گیری شد و نتایج نشان داد که رژیم پر پروتئین با ترشح پپتید YY (PYY) و GLP1 سبب افزایش سیری می‌گردد (۲۰). مطالعه Lejeune و همکاران بر روی زنان سالم با نمایه توده بدنی بین ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع انجام شد و نتایج نشان داد که سطح زیرمنحنی گرسنگی در ۲۴ ساعت برای رژیم پر پروتئین نسبت به رژیم با پروتئین نرمال پایین‌تر و سطح زیر منحنی برای سیری بالاتر بود (۲۱). مطالعه Burton-Freema و همکاران نشان داد که چربی با آزاد کردن کوله سیستوکینین CCK موجب سیری می‌شود و سیری حاصل شده در زنان بیشتر از مردان است (۸). در مطالعه دیگری که بر روی مردان سالم با وزن نرمال انجام شد؛ پس از مصرف روغن Sunola (تک غیر اشباع)، تخمه آفتابگردان (چند غیر اشباع) و کره (اشباع) هیچ تفاوتی بعد از ۲ ساعت در نمایه

جدول یک میانگین نمایه سیر کنندگی ماست کم چرب و نان سفید و تغییرات آنها را در دقایق مختلف براساس مقیاس LIKERT نشان می‌دهد. روند تغییرات نمایه سیر کنندگی هر دو ماده در طول زمان معنی دار بود. همچنین تا دقیقه ۹۰ میانگین نمایه سیر کنندگی نان سفید نسبت به شروع به لحاظ آماری معنی دار بود؛ اما این تفاوت‌ها برای ماست کم چرب تا دقیقه ۱۲۰ معنی دار بود. مقایسه میانگین نمایه سیر کنندگی دو ماده غذایی در هر یک از نقاط زمانی حاکی از عدم تفاوت آنها بود. سطح زیر منحنی برای ماست کم چرب $4/31 \pm 1/30$ و نان سفید $5/89 \pm 1/63$ بود و نمایه سیری برای غذای آزمودنی بر اساس فرمول ارایه شده در بالا برای ماست کم چرب $136/66 \pm 1/46$ درصد در مقایسه با نان سفید (با نمایه سیری ۱۰۰) به دست آمد (نمودار یک) و تفاوت آماری معنی داری بین دو ماده غذایی وجود نداشت.

بحث

با توجه به نتایج این مطالعه نمایه سیری ماست کم چرب (۱/۵ درصد چربی) نسبت به نان سفید (با نمایه سیری ۱۰۰) $136/66$ درصد تعیین شد که نشان‌دهنده سیر کنندگی بیشتر ماست کم چرب نسبت به نان سفید بود. در این مطالعه اگرچه میزان تغییرات سیر کنندگی ماست کم چرب و نان سفید ۱۲۰ دقیقه بعد از مصرف به نسبت لحظه شروع براساس مقیاس VAS معنی دار نبود؛ ولی براساس مقیاس LIKERT میزان سیر کنندگی آنها افزایش معنی داری داشت. سطح زیر منحنی برای سیری ماست کم چرب بیش از نان سفید بود. این میزان سیری در حالتی حاصل شد که میزان دریافت غذایی و فعالیت فیزیکی افراد در شب قبل از آزمون‌ها تفاوت معنی داری نداشت و نشان‌دهنده مستقل بودن نمایه سیری به دست آمده از این دو متغیر بود.

روی بزرگسالان انجام گرفت و پیشنهاد می‌شود با توجه به شیوع بالای چاقی در گروه سنی کودکان و نوجوانان در این گروه نیز بررسی انجام شود. در این مطالعه سیری ماست کم‌چرب (۱/۵ درصد) اندازه‌گیری شد. پیشنهاد می‌گردد بر روی دیگر ترکیبات غذایی هم بررسی انجام شود. این مطالعه بر روی افراد سالم با وزن طبیعی انجام گرفت. پیشنهاد می‌گردد بر روی افراد چاق نیز این مطالعه انجام گیرد. همچنین به دلیل محدودیت‌هایی نوانستیم بیومارکرهای سیری را در افراد اندازه‌گیری کنیم. پیشنهاد می‌گردد در صورت انجام مطالعه مشابه مطالعه حاضر، بیومارکرهای سیری در افراد نیز اندازه‌گیری گردد.

نتیجه‌گیری

در مجموع، در جمعیت بزرگسال با وزن طبیعی نمایه سیری ماست کم‌چرب نسبت به نان سفید ۱۳۶/۶۶ درصد به دست آمد که نشان‌دهنده سیرکنندگی بیشتر ماست کم‌چرب (۱/۵ درصد) نسبت به نان سفید بود. دو ساعت پس از مصرف ماست کم‌چرب میزان سیرکنندگی (بر اساس مقیاس LIKERT) نسبت به لحظه شروع، افزایش معنی‌داری داشت. شاخص سیرکنندگی ماست و متدولوژی آن در مطالعه حاضر برای اولین بار در جامعه ایرانی به کار گرفته شد. این روش برای محاسبه شاخص سیرکنندگی سایر مواد غذایی در جامعه ایرانی نیز می‌تواند به کار گرفته شود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم زینب غلامی برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته علوم بهداشتی در تغذیه از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و نیز مصوب (شماره طرح ۳۹۴۰۰۶) مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان بود. بدین وسیله از مرکز تحقیقات امنیت غذایی برای حمایت این مطالعه، از جناب آقای اکبر حسن‌زاده، تمامی شرکت‌کنندگان در مطالعه و نیز همه کسانی که ما را در این مطالعه یاری نمودند؛ سپاسگزاری می‌گردد.

References

- Nyholm M, Gullberg B, Merlo J, Lundqvist-Persson C, Råstam L, Lindblad U. The validity of obesity based on self-reported weight and height: Implications for population studies. *Obesity (Silver Spring)*. 2007 Jan; 15(1): 197-208. doi:10.1038/oby.2007.536
- Biro FM, Wien M. Childhood obesity and adult morbidities. *Am J Clin Nutr*. 2010 May; 91(5): 1499S-505S. doi:10.3945/ajcn.2010.28701B
- Livingstone MBE, Robson PJ, Welch RW, Burns AA, Burrows MS, McCormack C. Methodological issues in the assessment of satiety. *Scandinavian Journal of Nutrition/Näringsforskning*. 2000; 44(3): 98-103.
- Holt SH, Miller JC, Petocz P, Farmakalidis E. A satiety index of common foods. *Eur J Clin Nutr*. 1995 Sep; 49(9): 675-90.
- Jiménez-Cruz A, Manuel Loustaunau-López V, Bacardi-Gascón M. The use of low glycemic and high satiety index food dishes in Mexico: a low cost approach to prevent and control

سیری و دریافت غذایی مشاهده نشد (۲۲). تناقض در یافته‌های حاصل از مطالعات انجام شده، ممکن است به علت طراحی مختلف مطالعات، متفاوت بودن محدوده شاخص توده بدنی افراد شرکت‌کننده در مطالعات مختلف، محدوده سنی این افراد، نوع غذاهای مورد آزمون و مقیاس به کار گرفته شده برای تعیین نمایه سیری باشد.

چندین مکانیسم برای تفاوت در نمایه سیری غذاهای گوناگون پیشنهاد شده است. نمایه سیری با محتوای فیبر و آب و پروتئین غذا در ارتباط مستقیم است. پروتئین نسبت به کربوهیدرات و چربی، سیری بیشتری ایجاد می‌کند (۵). احساس ویژه سیری (Specific Satiety Sensory (SSS) نقش مهمی در انتخاب غذا و خاتمه غذا دارد که ۲۰ دقیقه پس از خوردن اتفاق می‌افتد و کاهش جذابیت و لذت محصول بعد از خوردن تعریف می‌شود و پروتئین بالا باعث افزایش آن می‌گردد (۲۳). کربوهیدرات سبب تحریک مکانیسم سیری و کاهش دریافت غذایی برای مدت کوتاه می‌شود (۷). غذاهای با دلپذیری بالا مانند غذاهای حاوی چربی و شکر زیاد سیری را کاهش می‌دهند و غذاهای تصفیه شده با آزاد شدن انسولین و کاهش سیری همراه است (۴).

از نقاط قوت مطالعه حاضر این است که این مطالعه برای اولین بار در ایران بر روی افراد سالم انجام گرفت که بیماری نتواند روی نتایج اثری بگذارد و بر روی ماده غذایی انجام شد که ویژگی‌های مناسب داشت و همچنین در دسترس همه افراد برای برنامه‌های سلامت جامعه باشد. از نقاط ضعف مطالعه هم این است تعداد افراد در مطالعه اگر بیشتر بود به نتیجه قاطع‌تری می‌رسیدیم و براساس مقیاس VAS هم تغییر معنی‌دار در شاخص سیری ممکن بود حاصل شود و این که از ۳۰ نفر مورد مطالعه اکثریت زن (۲۲ نفر) و تنها ۸ نفر مرد شرکت داشتند و از آنجایی که سیری و گرسنگی ممکن است تحت تاثیر جنس قرار گیرد یک عامل مخدوش‌کننده است و بهتر بود نمونه‌گیری به صورت تصادفی انجام می‌شد. این مطالعه بر

- obesity and diabetes. *Nutr Hosp*. 2006 May-Jun; 21(3): 353-56.
- Samra RA, Anderson GH. Insoluble cereal fiber reduces appetite and short-term food intake and glycemic response to food consumed 75 min later by healthy men. *Am J Clin Nutr*. 2007 Oct; 86(4): 972-79. doi:10.1093/ajcn/86.4.972
- Anderson GH, Woodend D. Consumption of sugars and the regulation of short-term satiety and food intake. *Am J Clin Nutr*. 2003 Oct; 78(4): 843S-49S. doi:10.1093/ajcn/78.4.843S
- Burton-Freeman B, Davis PA, Schneeman BO. Interaction of fat availability and sex on postprandial satiety and cholecystokinin after mixed-food meals. *Am J Clin Nutr*. 2004 Nov; 80(5): 1207-14. doi:10.1093/ajcn/80.5.1207
- Maljaars J, Romeyn EA, Haddeman E, Peters HP, Masclee AA. Effect of fat saturation on satiety, hormone release, and food intake. *The American journal of clinical nutrition*. 2009; 89(4):1019-24. doi:https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.27335
- Beydoun MA, Gary TL, Caballero BH, Lawrence RS,

- Cheskin LJ, Wang Y. Ethnic differences in dairy and related nutrient consumption among US adults and their association with obesity, central obesity, and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr.* 2008 Jun; 87(6): 1914-25. doi:10.1093/ajcn/87.6.1914
11. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Am J Clin Nutr.* 2005 Sep; 82(3): 523-30. doi:10.1093/ajcn.82.3.523
12. Newby PK, Muller D, Hallfrisch J, Andres R, Tucker KL. Food patterns measured by factor analysis and anthropometric changes in adults. *Am J Clin Nutr.* 2004 Aug; 80(2): 504-13. doi:10.1093/ajcn/80.2.504
13. Adolfsson O, Meydani SN, Russell RM. Yogurt and gut function. *Am J Clin Nutr.* 2004 Aug; 80(2): 245-56. doi:10.1093/ajcn/80.2.245
14. Dougkas A, Minihane AM, Givens DI, Reynolds CK, Yaqoob P. Differential effects of dairy snacks on appetite, but not overall energy intake. *Br J Nutr.* 2012 Dec; 108(12): 2274-85. doi:10.1017/S0007114512000323
15. Dove ER, Hodgson JM, Puddey IB, Beilin LJ, Lee YP, Mori TA. Skim milk compared with a fruit drink acutely reduces appetite and energy intake in overweight men and women. *Am J Clin Nutr.* 2009 Jul; 90(1): 70-75. doi:10.3945/ajcn.2008.27411
16. Chapelot D, Payen F. Comparison of the effects of a liquid yogurt and chocolate bars on satiety: a multidimensional approach. *Br J Nutr.* 2010 Mar; 103(5): 760-67. doi:10.1017/S000711450999225X
17. Harper A, James A, Flint A, Astrup A. Increased satiety after intake of a chocolate milk drink compared with a carbonated beverage, but no difference in subsequent ad libitum lunch intake. *Br J Nutr.* 2007 Mar; 97(3): 579-83. doi:10.1017/S0007114507339846
18. Ortinau LC, Culp JM, Hoertel HA, Douglas SM, Leidy HJ. The effects of increased dietary protein yogurt snack in the afternoon on appetite control and eating initiation in healthy women. *Nutr J.* 2013 Jun 6; 12: 71. doi:10.1186/1475-2891-12-71
19. de Graaf C, Blom WA, Smeets PA, Stafleu A, Hendriks HF. Biomarkers of satiation and satiety. *Am J Clin Nutr.* 2004 Jun; 79(6): 946-61. doi:10.1093/ajcn/79.6.946
20. Belza A, Ritz C, Sørensen MQ, Holst JJ, Rehfeld JF, Astrup A. Contribution of gastroenteropancreatic appetite hormones to protein-induced satiety. *Am J Clin Nutr.* 2013 May; 97(5): 980-89. doi:10.3945/ajcn.112.047563
21. Lejeune MP, Westerterp KR, Adam TC, Luscombe-Marsh ND, Westerterp-Plantenga MS. Ghrelin and glucagon-like peptide 1 concentrations, 24-h satiety, and energy and substrate metabolism during a high-protein diet and measured in a respiration chamber. *Am J Clin Nutr.* 2006 Jan; 83(1): 89-94. doi:10.1093/ajcn/83.1.89
22. MacIntosh CG, Holt SH, Brand-Miller JC. The degree of fat saturation does not alter glycemic, insulinemic or satiety responses to a starchy staple in healthy men. *J Nutr.* 2003 Aug; 133(8): 2577-80. doi:10.1093/jn/133.8.2577
23. Snoek HM, Huntjens L, van Gemert LJ, de Graaf C, Weenen H. Sensory-specific satiety in obese and normal-weight women. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(4): 823-31. <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.4.823>

Original Paper

Comparison of satiety index in low-fat yogurt and bread regiments in healthy adults

Zeinab Gholami (M.Sc)¹, Seyyed Morteza Safavi (Ph.D)^{*2}
Parvane Saneei (Ph.D)³, Awat Feizi (Ph.D)⁴, Peyman Adibi (Ph.D)⁵

¹M.Sc in Nutrition, Food Security Research Center, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. ²Associate Professor, Food Security Research Center, Department of Clinical Nutrition, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. ³Ph.D in Nutrition, Food Security Research Center, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. ⁴Professor, Endocrine and Metabolism Research Center, Integrative Functional Gastroenterology Research Center, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. ⁵Professor, Integrative Functional Gastroenterology Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Abstract

Background and Objective: Obesity is a major healthy problem worldwide. The incidence and severity of obesity is increased in recent years. Satiety is described as a blocker of receiving more food after the end of eating. Satiety index (SI) is considered as index for measurement of ability of food for losing of hungry and making satiety for more than 2 hours. This study was done to determine satiety index of low-fat yogurt (1.5%) and white bread in healthy adults with normal body mass index.

Methods: This quasi - experimental study was conducted on 30 healthy adults with normal body mass index for two consecutive days. In the first day, each subject was consumed 90 grams white bread and in the second day, each subject was consumed 526 grams of 1.5% low-fat yogurt within 15 minutes. The satiety of low-fat yogurt and white bread based on VAS and LIKERT scales was measured. Cronbach's alpha was determined 0.98 for satiety of white bread and 0.947 for low-fat yogurt

Results: Satiety index of low-fat yogurt was 136.66 ± 1.46 in compared to white bread (SI=100). The level of satiety after 120 minutes of consumption of white bread and low-fat yogurt were not significant based on the VAS scale, but according to the LIKERT scale, low-fat yogurt (1.60 ± 0.43) significantly increased the Satiety index ($P < 0.05$).

Conclusion: The satiety index of low-fat yogurt in adults with normal body weight was 136.66% compared to white bread that showed higher satiety of low-fat yogurt compared to white bread.

Keywords: Satiety, Satiety index, Low fat yogurt, White Bread

* Corresponding Author: Safavi SM (Ph.D), E-mail: safavimorteza@nutr.mui.ac.ir

Received 23 Oct 2016

Revised 18 Dec 2017

Accepted 2 Jan 2018

Zeinab Gholami (<https://orcid.org/0000-0002-3249-2148>), Seyyed Morteza Safavi (<https://orcid.org/0000-0001-6923-5834>)