



Original Paper

Relationship between dietary energy density and indices of mental health in overweight and obese women

Niloozasadat Maddahi , Master of Science in Health Sciences in Nutrition, Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Habib Yarizadeh , Master of Science in Health Sciences in Nutrition, Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Atieh Mirzababaei , Master of Science in Nutrition Sciences, Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Leila Setayesh , Master of Science in Health Sciences in Nutrition, Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Yasaman Nasir , Master of Science in Health Sciences in Nutrition, Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

***Khadijeh Mirzaei (Ph.D)** , **Corresponding Author**, Associate Professor of Nutritional Sciences, Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. **E-mail:** mirzaei_kh@tums.ac.ir & mina_mirzaei101@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Mood disorders such as depression, anxiety, stresses, and low sleep quality are common among overweight / obese people. Accumulating evidence support the role of diet quality in brain function and behavior. This study was done to determine the relationship between dietary energy density and indices of mental health in overweight and obese women.

Methods: This descriptive-analytical study was performed on 301 women, referring to Tehran health centers, with mean BMI 30.7 ± 3.7 kg/m² aged 18-56 years during 2017-18. Based on a semi-quantitative food frequency questionnaire, dietary energy density was calculated by dividing the total dietary energy intake from consumed food (kcal/d) by the total weight (g/d) of consumed foods (excluding beverages). Physical activity was measured using International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). The questionnaire includes 7 items to assess the intensity of activities by the vigorous, medium, and light for at least 10 minutes during the last week. Mental health was assessed using the 21-question version of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS-21) and the Pittsburgh Sleep Quality Index was applied for screening sleep quality. Weight, height, BMI, hip, and waist circumference were measured for all participants.

Results: Women in the highest quartile of dietary energy density had higher systolic and diastolic blood pressure but lower serum triglyceride ($P < 0.05$), compared with subjects in the first quartile. Univariate (95% CI: 1.01-4.56, $P = 0.04$, OR=2.15) and multivariate (95% CI: 1.13-5.79, $P = 0.02$, OR=2.56) logistic regression analysis, adjusted for age, BMI, and physical activity, showed that dietary energy density was significantly related to increased risk of stress. No significant association was detected between dietary energy density with sleep quality, depression, and anxiety.

Conclusion: Dietary energy density was directly associated with the presence of stress, but not depression, anxiety and low sleep quality.

Keywords: Mental Health, Mood Disorders, Obesity

Received 27 May 2020

Revised 14 Feb 2021

Accepted 16 Mar 2021

Cite this article as: Maddahi N, Yarizadeh H, Mirzababaei A, Setayesh L, Nasir Y, Mirzaei Kh. [Relationship between dietary energy density and indices of mental health in overweight and obese women]. J Gorgan Univ Med Sci. 2021; 23(2): 58-66. [Article in Persian]



تحقیقی

ارتباط چگالی انرژی رژیم غذایی با شاخص‌های روان در زنان دارای اضافه وزن و چاق

نیلوفر سادات مداحی ^{ID}، کارشناس ارشد علوم بهداشتی در تغذیه، گروه تغذیه جامعه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
حبيب اله یاری زاده ^{ID}، کارشناس ارشد علوم بهداشتی در تغذیه، گروه تغذیه جامعه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
عطیه میرزا بابانی ^{ID}، کارشناس ارشد علوم تغذیه، گروه تغذیه جامعه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
لیلا ستایش ^{ID}، کارشناس ارشد علوم بهداشتی در تغذیه، گروه تغذیه جامعه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
یاسمن نصیر ^{ID}، کارشناس ارشد علوم بهداشتی در تغذیه، گروه تغذیه جامعه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
* دکتر خدیجه میرزایی ^{ID}، دانشیار، گروه تغذیه جامعه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: اختلالات خلقی مانند افسردگی، اضطراب، استرس و کیفیت پایین خواب در بین افراد دارای اضافه وزن و چاق شایع است. کیفیت رژیم غذایی در عملکرد مغز و رفتار نقش دارد. این مطالعه به منظور تعیین ارتباط چگالی انرژی رژیم غذایی با شاخص‌های روان در زنان دارای اضافه وزن و چاق مراجعه کننده به مراکز بهداشتی درمانی تهران انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی ۳۰۱ خانم با میانگین نمایه توده بدنی 23.7 ± 3.0 کیلوگرم بر مترمربع و دامنه سنی ۱۸-۵۶ سال مراجعه کننده به مراکز بهداشتی درمانی تهران در سال‌های ۹۷-۱۳۹۶ انجام شد. چگالی انرژی رژیم غذایی با استفاده از پرسشنامه نیمه کمی بسامد خوراک از طریق تقسیم کردن کل انرژی دریافتی از غذاهای مصرفی (کیلوکالری در روز) بر وزن کل غذاهای مصرف شده (به جز نوشیدنی‌ها) محاسبه شد. شاخص‌های سلامت روان با استفاده از پرسشنامه ۲۱ سوالی اضطراب، استرس و افسردگی (DASS-21) و کیفیت خواب با استفاده از پرسشنامه Pittsburgh sleep quality ارزیابی شد.

یافته‌ها: افرادی که در بالاترین چارک چگالی انرژی رژیم غذایی بودند؛ فشار خون سیستولیک و دیاستولیک بیشتری داشتند؛ اما سطح تری گلیسرید پایین‌تری به نسبت افراد با پایین‌ترین چارک، داشتند. تحلیل رگرسیون لجستیک خام ($OR=2/15$ ، $P=0/04$)، نشان داد که چگالی انرژی رژیم غذایی به‌طور معنی‌داری با افزایش خطر استرس در ارتباط است. هیچ ارتباط معنی‌داری بین چگالی انرژی رژیم غذایی با افسردگی، اضطراب و کیفیت خواب مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: دریافت رژیم غذایی با چگالی انرژی بالا با افزایش خطر استرس در ارتباط است.

کلید واژه‌ها: سلامت روان، اختلالات خلقی، چاقی

* نویسنده مسؤول: دکتر خدیجه میرزایی، پست الکترونیکی mirzaei_kh@tums.ac.ir و mina_mirzaei101@yahoo.com

نشانی: تهران، بلوار کشاورز، خیابان نادری، دانشکده تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تلفن ۸۸۹۵۵۵۶۹-۰۲۱

وصول مقاله: ۱۳۹۹/۳/۷، اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۱/۲۶، پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۱۲/۲۶

مقدمه

سالانه حداقل ۲/۸ میلیون مرگ به علت چاقی و اضافه وزن رخ می‌دهد. در ایران نیز شیوع اضافه وزن و چاقی در سال ۲۰۱۸ به ترتیب برابر ۳۹/۶ و ۲۴ درصد بوده است (۱). بهداشت سلامت روان به عنوان یکی از مؤلفه‌های اساسی سلامت است. از نشانگان افسردگی روحیه کم، از دست دادن علاقه یا لذت، احساس گناه، عزت نفس پایین، به هم ریختگی اشتها، خواب آشفتگی یا اختلال در

تمرکز است (۲). انجمن روانشناسی آمریکا اضطراب و استرس را با احساس تنش، افکار نگران کننده و تغییرات جسمی مشخص می‌کند. اضطراب بیشتر مربوط به برانگیختگی غیرقابل کنترل، تنش عضلانی اسکلتی و تنش‌های موقعیتی است. در حالی که استرس بیشتر مربوط به تحریک پذیری، بی‌حوصلگی و دشواری در تامین آرامش است (۲). همچنین در افراد با کیفیت خواب پایین استرس، افسردگی و اضطراب شیوع بیشتری دارند (۳). این اختلالات با

کننده عادات غذایی فرد است و الگوی جامعی از مصرف معمول شخص را در اختیار قرار می‌دهد و نیز اطلاعات بیشتری را در زمینه اتیولوژی بیماری‌ها مرتبط با رژیم غذایی را در اختیار می‌گذارد (۱۶ و ۱۷). مطالعات محدود و با نتایج متناقض روی ارتباط بین چگالی انرژی رژیم غذایی، شاخص‌های سلامت روان و کیفیت خواب وجود دارد. این مطالعه به منظور تعیین ارتباط چگالی انرژی رژیم غذایی با شاخص‌های روان در زنان دارای اضافه وزن و چاق مراجعه کننده به مراکز بهداشتی درمانی تهران انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی ۳۰۱ خانم به روش نمونه‌گیری تصادفی از میان مراجعین به مراکز بهداشتی درمانی شهر تهران طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶ انجام شد.

مطالعه مورد تایید (IR.TUMS.VCR.REC.1397.979) کمیته اخلاق در پژوهش معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی تهران قرار گرفت.

از میان ۲۵ مرکز بهداشتی درمانی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی تهران، به طور تصادفی و بر اساس حجم نمونه، ۲۰ مرکز انتخاب شدند و پس از هماهنگی‌های لازم با مدیریت مراکز، اجازه نامه دریافت شد. از میان ۳۰۵ فرد مراجعه کننده از ۲۰ مرکز بهداشتی درمانی ۳۰۱ نفر موافقت خود را اعلام کردند. مراکز بهداشتی ارزیابی شده در مناطق ۱۰، ۱۱، ۱۶، ۱۷، ۱۹ و ۲۰ تهران بودند. سپس با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و بر اساس حجم نمونه، افراد بر اساس معیارهای ورود انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل محدود سنی ۱۸ تا ۵۶ سال و داشتن نمایه توده بدنی بالای ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع بودند. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل وجود بیماری‌های حاد و مزمن، مصرف الکل و مواد مخدر، ابتلا به بیماری پرفشاری خون، حاملگی، ابتلا به بیماری‌های روانپزشکی بالینی تشخیص داده شده، مصرف داروهای روانپزشکی و داروهای خواب آور و سابقه دریافت رژیم غذایی کاهش وزن طی ۲ ماه قبل از نمونه‌گیری بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل سابقه بیماری‌های قلبی، سرطان، فشارخون بالای مقاوم به درمان، دیابت، بیماری تیروئیدی، عفونت‌های حاد یا مزمن، بیماری‌های کبدی و کلیوی و یا مصرف بیشتر از ۵ نخ سیگار در روز (طی ۶ ماه گذشته) بودند.

از میان ۳۰۱ شرکت کننده که در محدوده ۱۸ تا ۵۶ سال بودند؛ اطلاعات ۲۹۳ فرد تکمیل بود.

برای همه شرکت کنندگان وزن، قد و دور باسن برای تعیین نمایه توده بدنی اندازه‌گیری شد. بر اساس تعریف سازمان بهداشت جهانی، چاقی و اضافه وزن به تجمع چربی اضافی در بدن اطلاق می‌شود که بر اساس این تعریف شاخص توده بدنی برابر یا بیشتر از

پایمدهای نامطلوب سلامتی از جمله کاهش کیفیت زندگی و رفتارهای نامطلوب از جمله استعمال دخانیات، بی تحرکی، چاقی و بیماری‌های مزمن در ارتباط است (۴). بر این اساس، شناخت عوامل پیش‌بینی کننده اختلالات سلامت روان از اهمیت بالایی برخوردار است. با نگاهی بر مطالعات اخیر، می‌توان دریافت که متخصصین اپیدمیولوژی تغذیه، در سال‌های اخیر به جای تمرکز بر گروه‌های غذایی بر کیفیت و چگونگی کل انرژی دریافتی تاکید دارند. در میان شاخص‌های کیفیت رژیمی، بررسی چگالی انرژی رژیم غذایی به عنوان یک ابزار کامل در تحقیقات مورد استفاده قرار می‌گیرد و از جمله معیارهایی است که به خوبی گویای چگونگی کیفیت کل رژیم است. چگالی انرژی رژیم غذایی تاثیر مهمی در تنظیم انرژی دریافتی دارد. در واقع انرژی دریافتی با کاهش چگالی انرژی رژیم غذایی کاهش می‌یابد (۵ و ۶). چگالی انرژی رژیم غذایی به صورت مقدار انرژی مواد غذایی (کیلوکالری) در واحد وزن مواد غذایی (گرم) تعریف شده است (۷). آب به علت داشتن مقدار قابل توجهی از وزن بدون داشتن کالری مسؤول مقدار زیادی از تفاوت در چگالی انرژی رژیم غذایی محسوب می‌شود (۵). رژیم‌های غذایی حاوی چگالی انرژی پایین عبارتند از غلات کامل، سبزیجات، میوه‌ها، لبنیات کم چرب و گوشت لخم (۶ و ۹). کاهش چگالی انرژی رژیم غذایی باعث کاهش وزن، حفظ وزن کاسته شده، کاهش چاقی شکمی، دور کمر و هم چنین مانع از مصرف بیش از حد غذا و افزایش توده چربی می‌شود. چگالی انرژی رژیم غذایی بالا با افزایش خطر چاقی (۱۰) همراه است.

علاوه بر این چاقی با اختلال در شاخص‌های سلامت روان مانند اضطراب، استرس، افسردگی و کاهش کیفیت خواب در ارتباط است (۱۱ و ۱۲) و از سویی دیگر سلامت روان و کیفیت خواب هم با دریافت‌های غذایی در ارتباط هستند (۱۳). با این وجود شواهد کافی در زمینه ارتباط بین دریافت غذایی، سلامت روان و کیفیت خواب وجود ندارد. اکثر مطالعات روی یک آیتم غذایی یا ماکرونوترینت یا مواد مغذی خاص و دریافت انرژی اشاره دارد (۱۴ و ۱۵). مطالعات نشان داده‌اند که اختلالات افسردگی، اضطراب، و استرس با کاهش کیفیت خواب در افراد چاق و دارای اضافه‌وزن ارتباط دارند. در مطالعات گذشته که به ارتباط بین الگوی غذایی و سلامت روان پرداخته‌اند؛ بیشتر بر روی یک قلم غذایی یا ماده مغذی تمرکز شده و اینگونه تحقیقات نمی‌توانند اثرات هم‌افزایی مواد مغذی و غذاها بر سلامت روان را به درستی نشان دهند. چون که رژیم غذایی افراد را مجموعه‌ای از مواد غذایی مختلف تشکیل می‌دهد (نه یک ریزمغذی یا غذای خاص). منطقی است که به جای تمرکز بر اقلام غذایی و ریزمغذی‌های خاص الگوی غذایی و کیفیت تام رژیم غذایی بررسی شود. زیرا این رویکرد منعکس

رژیم غذایی با پیامدها شود. از این رو، در بسیاری از مطالعات، نوشیدنی‌ها از محاسبه چگالی انرژی رژیم غذایی کنار گذاشته می‌شوند (۱۸). از چارک چگالی انرژی رژیم غذایی برای بررسی ارتباط بین چگالی انرژی رژیم غذایی با شاخص‌های سلامت روان، ارزیابی‌های بیوشیمیایی و ارزیابی‌های ترکیب بدن استفاده شد.

ارزیابی سلامت روان و کیفیت خواب: برای تعیین وضعیت افسردگی، اضطراب و استرس شرکت کنندگان از پرسشنامه DASS (Depression Anxiety Stress Scales) که ۲۱ آیتمی است؛ استفاده شد. مقیاس DASS-21 توانایی تشخیصی و غربالگری نشانه‌های افسردگی، اضطراب و استرس را در طی یک هفته گذشته دارد. هر زیر مجموعه شامل ۷ آیتم است که پاسخ دهی به پرسش‌ها به صورت ۴ گزینه‌ای است و به صورت خودسنجی تکمیل می‌شود. دامنه پاسخ‌ها از «اصلاً» تا «زیاد» متغیر است. به‌طوری که شرکت کنندگان می‌توانند پاسخ‌های خود را یکی از گزینه‌های مقابل پرسش مربوطه به صورت «اصلاً»، «کم»، «متوسط» و «زیاد» مشخص نمایند. نمره گذاری از «صفر» تا «سه» و نمره صفر برای گزینه «اصلاً»، نمره یک برای گزینه «کم»، نمره دو برای گزینه «متوسط» و نمره سه برای گزینه «زیاد» در نظر گرفته شد. سپس از مجموع نمرات جمع شده، برای تعیین شاخص‌های سلامت روان استفاده شد.

پرسشنامه کیفیت خواب پترزبورگ (PSQI) برای بررسی کیفیت خواب و الگوی آن برای شرکت کنندگان تکمیل شد. این پرسشنامه شامل ۱۹ پرسش است که ۷ قسمت مختلف داشته و شامل کیفیت ذهنی خواب، تأخیر در به خواب رفتن، مدت زمان خواب، میزان بازدهی خواب، اختلالات خواب، استفاده از داروهای خواب‌آور و اختلالات عملکردی روزانه است که بین نمره «صفر» (عدم مشکل) تا نمره «سه» (مشکل خواب بسیار جدی) نمره گذاری می‌شود و تمام نمرات جمع می‌شود که دامنه آن بین صفر تا ۲۱ است. کسب نمره کل بالاتر از ۵ در کل پرسشنامه به معنی کیفیت خواب ضعیف است.

ارزیابی‌های بیوشیمیایی: نمونه خون وریدی پس از ۱۰ تا ۱۲ ساعت ناشتا بودن در ساعت ۸ تا ۱۰ صبح، برای اندازه‌گیری سطح گلوکز خون و لیپیدهای سرم (شامل کلسترول تام، تری‌گلیسرید سرم، HDL-C و LDL-C) جمع‌آوری گردید. تمام نمونه‌های خونی با دور ۳۵۰۰ rpm برای ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند و بعد از جداسازی، سرم آن در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره شد. سطوح لیپیدهای سرم با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون و سیستم‌های اتوآنالایزر اندازه‌گیری شد. انسولین سرم با روش ELISA و با استفاده از کیت آلمانی (Human ELISA kit, DRG Pharmaceuticals, GmbH) اندازه‌گیری گردید. قند خون با استفاده

۲۵ تا ۲۹/۹ کیلوگرم بر متر مربع به عنوان اضافه وزن و برابر یا بیشتر از ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع به عنوان چاقی در نظر گرفته می‌شود.

از تمامی شرکت کنندگان پیش از شروع مطالعه، رضایت‌نامه کتبی آگاهانه اخذ شد. تمامی افراد پرسشنامه‌های دموگرافی را که شامل وضعیت سلامت، خصوصیات بیوگرافی، تاریخچه استعمال سیگار و مصرف داروها بودند؛ تکمیل کردند.

آنالیز ترکیب بدن و ارزیابی‌های تن سنجی: ترکیب بدن تمامی افراد شرکت کننده با استفاده از دستگاه آنالیز ترکیب بدن (InBody 770 scanner ساخت کشور کره) به دست آمد. دستگاه آنالیز ترکیب بدن، میزان آب کل بدن، درصد چربی بدن، توده چربی، چربی تنه، چربی احشایی، توده عضلانی، توده بدون چربی و نمایه توده بدنی را با یک جریان الکتریکی عبوری از طریق دست‌ها و پاها محاسبه می‌کند. با توجه به دستورالعمل، شرکت کنندگان نباید لباس اضافی مانند کفش، کت و ژاکت و وسایل فلزی مانند گوشواره، حلقه و ساعت را داشته باشند. این بررسی تقریباً ۲۰ ثانیه طول می‌کشد و پس از آن نتیجه نهایی نشان داده می‌شود.

وزن با حداقل پوشش و بدون کفش و با استفاده از ترازوی دیجیتال Seca ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۱ کیلوگرم اندازه گرفته شد. اندازه دور باسن در بزرگ‌ترین ناحیه آن با متر نواری غیر کشی با حداقل لباس و با دقت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و قد افراد با متر نواری غیر کشی بدون کفش با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. نمایه توده بدنی با استفاده از اندازه‌گیری‌های وزن و قد با محاسبه وزن تقسیم بر قد به توان دو به دست آمد. دور کمر در باریک‌ترین ناحیه آن در حالی ارزیابی شد که فرد در انتهای بازدم طبیعی خود قرار داشت. نسبت دور کمر به دور باسن با استفاده از اندازه دور کمر و دور باسن محاسبه شد.

ارزیابی رژیم غذایی: برای ارزیابی دریافت‌های غذایی افراد، از یک پرسشنامه تکرار مصرف مواد غذایی نیمه کمی روا و پایا که شامل ۱۴۷ قلم مواد غذایی بود؛ استفاده شد. تمامی پرسشنامه‌ها توسط کارشناسان تغذیه آموزش دیده تکمیل گردید. هر پرسشنامه شامل فهرستی از مواد غذایی به همراه اندازه سهم استاندارد بود. انرژی حاصل از مقادیر به دست آمده از مواد غذایی مصرفی با استفاده از نرم‌افزار (First Data Bank, Sam Bruno, CA) NUTRITIONIST 4 بررسی شد.

چگالی انرژی رژیم غذایی: کل انرژی دریافتی روزانه براساس مجموع انرژی‌های حاصل از مواد غذایی مصرفی محاسبه شد. در این روش چگالی انرژی رژیم غذایی از تقسیم انرژی غذاها (کیلوکالری) بر وزن مواد غذایی (گرم) (به استثنای نوشیدنی‌ها) به دست آمد. وارد کردن نوشیدنی‌ها در محاسبه چگالی انرژی رژیم غذایی ممکن است باعث تقلیل کاذب رابطه بین چگالی انرژی

جدول ۱: خصوصیات افراد شرکت کننده در مطالعه

متغیرها	میانگین و انحراف معیار	کم ترین مقدار	بیشترین مقدار
سن (سال)	۸/۴±۳۶/۳	۱۸	۵۶
وزن (کیلوگرم)	۱۱/۲±۸۰/۲	۵۹/۵	۱۲۲/۴
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۳/۷±۳۰/۷	۲۵	۴۰/۷
کلسترول تام (میلی گرم / دسی لیتر)	۳۵/۳±۱۸۳/۷	۱۰۴	۳۴۴
تری گلیسرید (میلی گرم / دسی لیتر)	۶۸/۶±۱۲۰/۷	۳۷	۵۱۲
لیپوپروتئین با دانسیته بالا (میلی گرم / دسی لیتر)	۱۰/۶±۴۶/۳	۱۸	۸۲
لیپوپروتئین با دانسیته پایین (میلی گرم / دسی لیتر)	۲۴±۹۴/۴	۳۴	۱۵۶
فشار خون سیستول (میلی متر جیوه)	۱۳/۴±۱۱۱/۲	۷۶	۱۵۹
فشارخون دیاستول (میلی متر جیوه)	۹/۶±۷۷/۶	۵۱	۱۱۱
فاکتور التهابی hs-CRP (میلی گرم / لیتر)	۴/۵±۴/۲	۰	۲۲/۷
انسولین (میکرو واحد / میلی لیتر)	۶/۰±۱۵/۵	۶/۶	۶۵/۸
شاخص HOMA	۱/۵±۳/۴	۱/۲	۱۶/۵
قند خون ناشتا (میلی مول / لیتر)	۰/۵±۴/۸	۳/۷	۷/۶
چربی کل بدن (کیلوگرم)	۷/۷±۳۳/۵	۱۹/۴	۵۹/۴
توده بدون چربی (کیلوگرم)	۵/۵±۴۶/۶	۳۵/۳	۶۷/۷
دور کمر (سانتی متر)	۹/۴±۶۸/۵	۸۶/۱	۱۳۱/۳
افسردگی (امتیاز)	۴/۶±۵/۲	۰	۲۰
اضطراب (امتیاز)	۳/۹±۵	۰	۱۹
استرس (امتیاز)	۵±۷/۸	۰	۲۱
نمره PSQI	۳/۴±۵/۶	۰	۲۱
نمره DED	۳±۱/۲	۰/۶	۳/۷

HOMA: شاخص ارزیابی مدل هموستاز برای مقاومت به انسولین؛ hs-CRP: با حساسیت بالا C پروتئین واکنشگر
PSQI: شاخص کیفیت خواب پیتزبورگ؛ DED: چگالی انرژی رژیم غذایی

یافته‌ها

خصوصیات عمومی افراد شرکت کننده در **جدول یک** آمده است. میانگین سن و نمایه توده بدنی افراد شرکت کننده به ترتیب $36/3 \pm 8/4$ سال و $30/7 \pm 3/7$ کیلوگرم بر متر مربع بود. میانگین چگالی انرژی رژیم غذایی در کل شرکت کنندگان $1/23 \pm 0/34$ بود. چگالی انرژی رژیم غذایی شرکت کنندگان به چهار گروه چارک اول (۱ تا ۰/۶۱)، چارک دوم (۱/۱۸ تا ۱/۰۱)، چارک سوم (۱/۴۴ تا ۱/۱۹) و چارک چهارم (۳/۷۹ تا ۱/۴۵) تقسیم شد که میانگین چگالی انرژی رژیم غذایی در چارک‌های اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب $0/80$ ، $1/09$ ، $1/31$ و $2/62$ کیلوکالری بر گرم بود. در آنالیز برهمکنش شاخص توده بدنی که در آن نمونه‌ها به دو گروه دارای اضافه وزن با شاخص توده بدنی 25 تا $29/9$ و چاق با شاخص توده بدنی برابر یا بیشتر از 30 کیلوگرم بر متر مربع تقسیم شدند؛ با شاخص‌های سلامت روان نتیجه معنی داری مبنی بر وجود برهمکنش یافت نشد.

خصوصیات عمومی شرکت کنندگان، شاخص‌های سلامت روان، ارزیابی‌های بیوشیمیایی و ترکیب بدن در میان چارک‌های چگالی انرژی رژیم غذایی در **جدول ۲** آمده است. یک روند کاهشی در میانگین سطح سرمی تری گلیسرید در میان چارک‌های چگالی انرژی رژیم غذایی از چارک اول به چارک چهارم در مدل خام و در مدل تعدیل شده برای سن، نمایه توده بدنی و فعالیت فیزیکی یافت شد ($P < 0/05$) هرچند بعد از تعدیل اثر عوامل مخدوشگر برای سن، نمایه توده بدنی و فعالیت فیزیکی افرادی که در بالاترین چارک چگالی انرژی رژیم غذایی بودند؛ فشار خون سیستول ($P < 0/01$) و فشار خون دیاستول ($P < 0/04$) بالاتری را

از روش گلوکز اکسیداز اندازه گیری شد. سطوح مارکر hs-CRP ارزیابی‌های ایمونوتوبیدیمتریک اندازه گیری شد. شاخص مقاومت به انسولین با استفاده از فرمول Fasting serum insulin (mu/l) ضرب در Fasting plasma glucose (mmol/l) تقسیم بر $22/5$ محاسبه شد (۱۹). تمامی آزمایش‌های سلولی و مولکولی در آزمایشگاه دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی Randox (Hitachi 902) انجام گردید. فشار خون سیستولیک و دیاستولیک افراد در حالت نشسته پس از پنج دقیقه استراحت با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای بر روی بازوی راست ارزیابی شد. میانگین دو بار سنجش به عنوان مقادیر نهایی ثبت شد. **روش‌های آماری:** توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از نمودار آزمون کولموگروف - اسمیرنوف بررسی شد. با توجه به تبعیت تمام متغیرهای از توزیع نرمال، از آزمون‌های پارامتریک برای آنالیز داده‌ها استفاده شد. برای توصیف داده‌های کمی از میانگین و انحراف معیار استفاده شد. برای مقایسه اطلاعات دموگرافی در میان چارک‌های چگالی انرژی رژیم غذایی از آنالیز واریانس یک طرفه برای متغیرهای کمی و آزمون مجذور کای مربع برای متغیرهای کیفی استفاده شد. همچنین از آنالیز کوواریانس برای بررسی ارتباط بین متغیرهای در میان چارک‌های چگالی انرژی غذایی در مدل‌های تعدیل شده برای سن، فعالیت فیزیکی و نمایه توده بدنی استفاده شد. از آنالیز رگرسیون لجستیک برای بررسی ارتباط بین چگالی انرژی رژیم غذایی با کیفیت خواب، استرس، اضطراب و افسردگی استفاده شد و برای سن، نمایه توده بدنی و فعالیت فیزیکی تعدیل شد سطح معنی داری آزمون‌ها کمتر از $0/05$ در نظر گرفته شد. همه محاسبات با نرم‌افزار SPSS-22 انجام شد.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار ارزیابی های تن سنجی، ارزیابی های بیوشیمیایی و فشار خون در میان چارک های مختلف چگالی انرژی رژیم غذایی

متغیرها	چارک اول (۱ تا ۰/۶۱)	چارک دوم (۱/۱۸ تا ۱/۰۱)	چارک سوم (۱/۴۴ تا ۱/۱۹)	چارک چهارم (۳/۷۹ تا ۱/۴۵)	ANOVA P-value	ANOVA P-value
سن (سال)	۳۸/۲±۷/۵	۸/۶±۳۵/۹	۳۵/۷±۹/۲	۸/۴±۳۶/۱	۰/۲۵	۰/۲۸
وزن (کیلوگرم)	۱۱/۲±۷۹/۴	۱۱/۲±۸۰/۶	۱۰/۷±۸۱/۱	۱۰/۸±۷۸/۸	۰/۷۴	۰/۶۲
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۳/۴±۳۰/۴	۳/۹±۳۰/۹	۳/۶±۳۰/۸	۳/۹±۳۰/۷	۰/۹۲	۰/۸۹
کلسترول تام (میلی گرم / دسی لیتر)	۳۲/۵±۱۸۳/۸	۳۷/۱±۱۸۴/۹	۳۴/۸±۱۸۲/۹	۳۸/۹±۱۸۰/۹	۰/۸۷	۰/۹۴
تری گلیسرید (میلی گرم / دسی لیتر)	۵۸/۹±۱۱۷	۶۷/۲±۱۱۵/۸	۹۴/۷±۱۴۷	۴۴/۱±۱۰۳/۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶
لیپوپروتئین با دانسیته بالا (میلی گرم / دسی لیتر)	۱۰/۲±۴۶	۱۲/۵±۴۷	۱۰/۱±۴۵/۸	۹/۵±۴۷/۴	۰/۵۰	۰/۸۳
لیپوپروتئین با دانسیته پایین (میلی گرم / دسی لیتر)	۲۴/۲±۹۳/۷	۲۴/۵±۹۳/۹	۲۳±۹۷/۳	۲۴/۵±۹۱	۰/۴۸	۰/۵۸
فشار خون سیستول (میلی متر جیوه)	۱۴/۳±۱۰۹/۳	۱۳/۶±۱۱۱/۱	۱۲/۴±۱۰۹/۷	۱۳/۲±۱۱۴/۷	۰/۰۱	۰/۰۹
فشارخون دیاستول (میلی متر جیوه)	۹/۲±۷۶/۱	۹±۷۶/۸	۹/۷±۷۷/۳	۱۰/۳±۸۰/۱	۰/۰۴	۰/۰۹
فاکتور التهابی hs-CRP (میلی گرم / لیتر)	۴/۹±۴/۱	۴/۵±۴/۳	۴±۳/۳	۵±۴/۷	۰/۵۵	۰/۶۲
انسولین (میکرو واحد / میلی لیتر)	۴/۹±۱۴/۶۹	۴/۹±۱۵	۶/۲±۱۶/۷	۷۷/۷±۱۵/۶	۰/۴۴	۰/۲۶
شاخص HOMA	۱/۲±۳/۱	۱/۳۰±۳/۳	۱/۴±۳/۵	۲±۳/۴	۰/۷۱	۰/۵۶
قند خون ناشتا (میلی مول / لیتر)	۰/۵±۴/۸	۰/۵±۴/۸۸	۰/۵±۴/۸۰	۰/۵±۴/۸	۰/۶۳	۰/۷۹
چربی کل بدن (کیلوگرم)	۷/۴±۳۲/۶	۷/۷±۳۳/۸	۷/۵±۳۳/۸	۸/۱±۳۳/۴	۰/۹۴	۰/۷۷
توده بدون چربی (کیلوگرم)	۵/۵±۴۶/۶	۵/۴±۴۷	۵/۷±۴۷	۵/۱±۴۵/۸	۰/۶۱	۰/۵۲
دور کمر (سانتی متر)	۹/۷±۹۷/۶	۹/۷±۹۹/۱	۸/۹±۹۹	۹/۴±۹۸	۰/۸۲	۰/۷۱
افسردگی (امتیاز)	۴/۷±۴/۸	۴/۸±۵/۳	۴/۸±۵/۵	۴/۳±۴/۹	۰/۷۳	۰/۷۸
اضطراب (امتیاز)	۴/۱±۵/۴	۳/۷±۵/۲	۳/۸±۵	۳/۹±۴/۳	۰/۵۵	۰/۳۸
استرس (امتیاز)	۴/۷±۷/۴	۵/۲±۸/۲	۵/۱±۷/۹	۵±۷/۸	۰/۷۲	۰/۸۲
نمره PSQI	۳/۸±۶	۳/۲±۵/۴	۳/۳±۵/۶	۳±۵/۳	۰/۶۵	۰/۶۶

a: تعدیل شده بر اساس سن، شاخص توده بدنی و فعالیت فیزیکی؛ HOMA: شاخص ارزیابی مدل هموستاز برای مقاومت به انسولین؛ hs-CRP: با حساسیت بالا C پروتئین واکنشگر؛ PSQI: شاخص کیفیت خواب پیتزبورگ؛ DED: چگالی انرژی رژیم غذایی

متغیرها	مدل	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	شانس خطر	p-value
کیفیت پایین خواب	یک	۰/۲۰-۱/۲۵	۰/۵۰	۰/۱۴
	دو	۰/۲۰-۱/۳۳	۰/۵۲	۰/۱۷
افسردگی	یک	۰/۴۰-۱/۹۴	۰/۸۸	۰/۷۶
	دو	۰/۴۴-۲/۱۸	۰/۹۸	۰/۹۶
اضطراب	یک	۰/۲۱-۱/۳۲	۰/۵۳	۰/۱۷
	دو	۰/۲۲-۱/۵۲	۰/۵۹	۰/۲۷
استرس	یک	۱/۰۱-۴/۵۶	۲/۱۵	۰/۰۴
	دو	۱/۱۳-۵/۷۹	۲/۵۶	۰/۰۲

مدل یک: مدل خام؛ مدل دو: مدل تعدیل شده برای سن، نمایه توده بدنی و فعالیت فیزیکی

نسبت به افراد پایین ترین چارک چگالی انرژی رژیم غذایی داشتند. هیچ ارتباط معنی داری میان سن، کلسترول تام، HDL، LDL، hs-CRP، شاخص مقاومت به انسولین، قندخون، افسردگی، اضطراب، کیفیت خواب و اندازه گیری های آنروپومتری که در طبقات مختلف چگالی انرژی رژیم غذایی مشاهده نشد.

در آنالیز رگرسیون که برای ارتباط بین چگالی انرژی رژیم غذایی و سلامت روان انجام شد؛ چگالی انرژی رژیم غذایی با افزایش شانس خطر ابتلا به استرس همراه بود و یک ارتباط معنی داری یافت شد ($P=0/04$, $OR=2/15$, $95\% CI=1/01-4/56$). حتی بعد از تعدیل اثر عوامل مخدوشگر سن، نمایه توده بدنی و فعالیت فیزیکی این ارتباط معنی دار حفظ شد ($P=0/02$, $OR=2/56$, $95\% CI=1/13-5/79$). هیچ ارتباط معنی داری بین چگالی انرژی رژیم غذایی با اضطراب، افسردگی و کیفیت خواب یافت نشد (جدول ۳). در مدل تعدیل شده برای سن،

فعالیت بدنی و شاخص توده بدنی نسبت شانس برای اضطراب، افسردگی و کیفیت پایین خواب به ترتیب $P=0/27$, $OR=0/59$, $95\% CI=0/44-2/18$, $P=0/96$, $OR=0/22-1/52$, $95\% CI=0/44-2/18$ و $OR=0/17$, $95\% CI=0/20-1/13$, $P=0/17$ تعیین شد.

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، بعد از تعدیل عوامل مخدوشگر، افرادی با بالاترین دریافت چگالی انرژی رژیم غذایی، به میزان ۲/۵۶ برابر بیشتر در معرض خطر ابتلا به استرس قرار داشتند. علیرغم این، ارتباط معنی داری بین چگالی انرژی رژیم غذایی با اضطراب، افسردگی و کیفیت خواب دیده نشد. در راستای مطالعه ما، نتایج مطالعه Heath و همکاران (۲۰) نشان داد که استرس با افزایش دریافت انرژی ارتباط دارد. اثر استرس بر روی انتخاب مواد غذایی در مطالعات حیوانی و انسانی بررسی شده است. شواهد متعدد حاکی از این است که در شرایط استرس، افراد تمایل بالایی به مصرف مواد غذایی با چگالی انرژی بالا دارند (۲۱). در این میان،

تمایل به مصرف مواد غذایی با شیرینی بالا، چربی بالا و غذاهای فرآوری شده (۲۵-۲۲) افزایش یافته و مصرف مواد غذایی مغذی مانند میوه‌ها و سبزی‌ها (۲۳ و ۲۵ و ۲۶) کاهش می‌یابد. علاوه بر این، در حذف وعده صبحانه، استرس‌های مزمن باعث افزایش دریافت مواد غذایی پرکالری شده و این افراد شکر و شیرینی بیشتری مصرف می‌کنند (۲۷). دلایل زیست‌شناختی و روان‌شناختی متعددی برای توضیح ترجیح افراد به دریافت مواد غذایی با چربی و قند بالا در شرایط استرس وجود دارد. ترجیح افراد به انتخاب مواد غذایی با چگالی انرژی بالا مربوط به ترشح هورمون‌هایی از جمله کورتیزول است که در پاسخ به استرس در بدن ترشح می‌شوند (۲۸).

از لحاظ روان‌شناختی افراد در شرایط استرس انرژی کمتری دارند و زمان کمتری را به تهیه و آماده‌گی مواد غذایی اختصاص می‌دهند. لذا در این شرایط افراد به دریافت مواد غذایی که از قبل آماده شده است و چگالی انرژی بالایی دارند؛ گرایش بالاتری پیدا می‌کنند (۲۹ و ۳۰). فرضیه غذای راحت بیان می‌کند که استرس مزمن باعث افزایش دریافت درشت مغذی‌ها و سوق دادن ترجیح افراد به مصرف مواد غذایی که کربوهیدرات و اسید چرب اشباع بیشتری دارند؛ می‌شود که این اتفاق باعث افزایش دریافت انرژی در این افراد می‌شود (۲۶).

در این مطالعه، ارتباط معنی‌داری بین چگالی انرژی رژیم غذایی و افسردگی و اضطراب دیده نشد. تبعیت از الگوهای غذایی غربی که شامل دریافت بالای چربی، شیرینی‌ها، شکلات، بستنی و مواد غذایی با انرژی بالا است؛ با افزایش خطر افسردگی همراه است (۳۱). اگرچه در بعضی از مطالعات این ارتباط دیده نشده است (۳۲). در مطالعه Grossniklaus و همکاران (۳۳) نشان داده شد که افزایش نشانه‌های افسردگی به عنوان یک عامل مستقل باعث افزایش دریافت مواد غذایی و نوشیدنی‌های با انرژی بالا می‌شود. به‌طوری که برای هر گرم از نوشیدنی‌ها و مواد غذایی مصرفی افراد افسرده انرژی بیشتری را نسبت به افراد غیرافسوده مصرف می‌کنند که بیانگر بالا بودن چگالی انرژی رژیم غذایی در این افراد است. در این راستا، در مطالعه دیگری نیز بین افزایش نشانه‌های افسردگی و افزایش دریافت انرژی بالا ارتباط معنی‌داری وجود داشت (۲۶).

فقط یک مطالعه وجود دارد که به بررسی ارتباط بین چگالی انرژی رژیم غذایی با افسردگی پرداخته است که یافته‌های آن همسو با مطالعه ما ارتباط معنی‌داری بین چگالی انرژی رژیم غذایی با افسردگی در بالاترین سهک نسبت به پایین‌ترین سهک را گزارش نداد. اگرچه سهک میانی چگالی انرژی رژیم غذایی به طور معنی‌داری با کاهش خطر افسردگی در ارتباط بود که نشان‌دهنده آن است که تعادل در رژیم غذایی و پیروی از یک رژیم غذایی با

چگالی متوسط انرژی ممکن است با کاهش خطر افسردگی در ارتباط باشد (۳۴).

در مورد اضطراب، مطالعات گذشته گزارش داده‌اند که افزایش دریافت اسیدهای چرب اشباع و قندهای تصفیه شده با افزایش خطر ابتلا به اضطراب همراه است؛ اما در توافق با نتایج مطالعه حاضر، هیچ ارتباط معنی‌داری بین سطح اضطراب و دریافت انرژی مشاهده نشد (۳۵). سایر بررسی‌های اخیر نشان می‌دهد که رژیم‌های غذایی دارای مقادیر زیاد مواد غذایی فرآوری شده، چربی‌ها و قندها با افزایش میزان اضطراب از طریق تغییر در هموستاز پروتئین، گلوکز، تعادل انرژی و افزایش کورتیکواسترون و سیتوکین‌های التهابی در ارتباط هستند (۳۶ و ۳۷). یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که بعد از تعدیل عوامل مخدوشگر، افرادی دریافت‌کننده بالاترین چگالی انرژی رژیم غذایی، به میزان ۲/۵۶ برابر بیشتر در معرض خطر ابتلا به استرس قرار دارند. همچنین ارتباط معنی‌داری بین چگالی انرژی رژیم غذایی با اضطراب، افسردگی و کیفیت خواب دیده نشد. در راستای مطالعه ما، نتایج مطالعه Heath و همکاران (۲۰) نشان داد که استرس با افزایش دریافت انرژی ارتباط دارد. اثر استرس بر روی انتخاب مواد غذایی در مطالعات حیوانی و انسانی بررسی شده است. شواهد متعدد حاکی از این است که در شرایط استرس، افراد تمایل بالایی به مصرف مواد غذایی با چگالی انرژی بالا دارند (۲۱). به دلیل کمبود داده‌های موجود مطالعات متعددی باید به بررسی ارتباط چگالی انرژی رژیم غذایی با افسردگی و اضطراب انجام شود تا نتایج ما را تأیید کنند.

شواهد متناقضی در زمینه ارتباط بین چگالی انرژی رژیم غذایی با کیفیت خواب وجود دارد. مطالعات مختلفی هم راستا با مطالعه ما وجود دارد که نشان داده‌اند هیچ ارتباطی بین چگالی انرژی رژیم غذایی با کیفیت خواب وجود ندارد (۳۸). با این حال، اکثر مطالعات موجود نشان داده‌اند که افرادی که کیفیت خواب پایینی دارند یا مدت خواب کوتاهی دارند؛ در مقایسه با افرادی با مدت زمان خواب کافی، به دلیل افزایش احساس اشتها و گرسنگی چگالی انرژی رژیم غذایی بالایی دارند و مواد غذایی با چربی و قند بالا را ترجیح می‌دهند (۳۹ و ۴۰). در مقابل، مطالعه دیگری نشان داد افرادی با خواب کوتاه (خواب کمتر از ۶ ساعت در طول شبانه روز) انرژی بیشتری دریافت می‌کنند و اما هیچ تفاوتی در چگالی انرژی رژیم غذایی آنها در مقایسه با افراد دارای خواب باکیفیت، وجود نداشت (۴۰). از لحاظ مکانیسمی خواب در تنظیم میزان ترشح گرلین و لپتین به عنوان دو هورمون مهم دخیل در تنظیم اشتها، و تعادل انرژی (۴۱) نقش دارند. کمبود خواب باعث افزایش ترشح گرلین و کاهش ترشح لپتین می‌شود که این تغییرات باعث افزایش اشتها خواهد شد (۴۲). یک دلیل احتمالی برای عدم ارتباط کیفیت خواب با چگالی

تکرار این مطالعه با حجم نمونه بالاتر و در هردو جنس پیشنهاد می‌شود. اطلاعات جمعیت‌شناسی و پرسشنامه‌های سلامت روان توسط خود شرکت‌کنندگان تکمیل شد و این اطلاعات ممکن است که سوگیری داشته و بیش گزارش دهی یا کم گزارش دهی داشته باشند. افزون بر این، ارزیابی چگالی انرژی رژیم غذایی با استفاده از پرسشنامه بسامد خوراک صورت گرفت که وابستگی به حافظه افراد دارد و مستعد کم گزارش دهی و بیش گزارش دهی است.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که دریافت رژیم غذایی با چگالی انرژی بالا مستقل از جمله سن، نمایه توده بدنی و سطح فعالیت فیزیکی با افزایش خطر استرس در ارتباط است. در حالی که رابطه معنی‌داری بین چگالی رژیم غذایی با اضطراب و افسردگی و کیفیت خواب مشاهده نشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه (شماره ۹۶۱۳۴۶۸۰۰۳) خانم لیلا ستایش برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته علوم تغذیه از دانشکده علوم تغذیه و رژیم‌شناسی دانشگاه علوم پزشکی تهران بود. همچنین حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی (شماره ۳۳۸۹۳-۴۱۰۱۷) مصوب دانشکده علوم تغذیه و رژیم‌شناسی دانشگاه علوم پزشکی تهران بود. نویسندگان اعلام می‌دارند؛ هیچگونه تعارض منافع ندارند. بدین وسیله مراتب تقدیر و تشکر خود از دانشگاه علوم پزشکی تهران ابراز می‌داریم.

References

1. Sadegh Tabrizi J, Sadeghi-Bazargani H, Farahbakhsh M, Nikniaz L, Nikniaz Z. Prevalence and Associated Factors of Overweight or Obesity and Abdominal Obesity in Iranian Population: A Population-based Study of Northwestern Iran. *Iran J Public Health*. 2018 Oct; 47(10): 1583-92.
2. Kulsoom B, Afsar NA. Stress, anxiety, and depression among medical students in a multiethnic setting. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2015 Jul; 11: 1713-22. DOI: 10.2147/NDT.S83577
3. Taylor DJ, Lichstein KL, Durrence HH, Reidel BW, Bush AJ. Epidemiology of insomnia, depression, and anxiety. *Sleep*. 2005 Nov; 28(11): 1457-64. DOI: 10.1093/sleep/28.11.1457
4. Strine TW, Mokdad AH, Balluz LS, Berry JT, Gonzalez O. Impact of depression and anxiety on quality of life, health behaviors, and asthma control among adults in the United States with asthma, 2006. *J Asthma*. 2008 Mar; 45(2): 123-33. DOI: 10.1080/02770900701840238
5. Apolzan JW, Bray GA, Hamilton MT, Zderic TW, Han H, Champagne CM, et al. Short-term overeating results in incomplete energy intake compensation regardless of energy density or macronutrient composition. *Obesity (Silver Spring)*. 2014 Jan; 22(1): 119-30. DOI: 10.1002/oby.20587
6. Rouhani MH, Haghghatdoost F, Surkan PJ, Azadbakht L. Associations between dietary energy density and obesity: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Nutrition*. 2016 Oct; 32(10): 1037-47. DOI: 10.1016/j.nut.2016.03.017
7. Aburto TC, Cantoral A, Hernández-Barrera L, Carriquiry AL, Rivera JA. Usual Dietary Energy Density Distribution Is

انرژی رژیم غذایی در مطالعه حاضر می‌تواند این باشد که در مقایسه با جمعیت سایر مطالعات مشابه، شرکت‌کنندگان مطالعه حاضر در برخی از مشخصات تفاوت داشتند.

به عنوان یک نقطه قوت، بر اساس دانسته‌های ما، این اولین پژوهشی است که به بررسی ارتباط چگالی انرژی رژیم غذایی با شاخص‌های سلامت روان پرداخته است و اولین پژوهشی است که ارتباط بین چگالی انرژی رژیم غذایی و استرس را نشان داد. همچنین، نتایج مطالعه براساس متغیرهای مخدوشگر بالقوه از جمله سن، نمایه توده بدنی و فعالیت فیزیکی که عوامل تأثیرگذار بر سلامت روان هستند؛ تعدیل شد تا رابطه چگالی انرژی رژیم غذایی با سلامت روان مستقل از این عوامل برآزش شود. برخی از محدودیت‌های مطالعه حاضر باید در نظر گرفته شود. یکی از محدودیت مطالعه حاضر طراحی مقطعی آن است که رابطه علت و معلولی در این نوع مطالعه قابل شناسایی نیست. از طرف دیگر، به دلیل مقطعی بودن مطالعه، مشخص نیست که آیا افزایش چگالی انرژی رژیم غذایی باعث استرس می‌شود و یا استرس باعث افزایش چگالی انرژی رژیم غذایی دریافتی می‌شود یا خیر؟ بعضی از عوامل مانند سطح تحصیلات و عوامل جمعیت‌شناسی افراد شرکت‌کننده بر روی چگالی انرژی رژیم غذایی و شاخص‌های سلامت روان اثر دارند که در مطالعه حاضر مورد اندازه‌گیری قرار نگرفتند. درنهایت، جمعیت این مطالعه محدود به خانم‌ها بود که به عنوان یک محدودیت تعمیم‌پذیری نتایج به جنسیت مرد را محدود می‌کند. لذا

- Positively Associated with Excess Body Weight in Mexican Children. *J Nutr*. 2015 Jul; 145(7): 1524-30. DOI: 10.3945/jn.114.206359
8. Piernas C, Popkin BM. Increased portion sizes from energy-dense foods affect total energy intake at eating occasions in US children and adolescents: patterns and trends by age group and sociodemographic characteristics, 1977-2006. *Am J Clin Nutr*. 2011 Nov; 94(5): 1324-32. DOI: 10.3945/ajcn.110.008466
9. McNaughton SA, Wattanapenpaiboon N, Wark JD, Nowson CA. An energy-dense, nutrient-poor dietary pattern is inversely associated with bone health in women. *J Nutr*. 2011 Aug; 141(8): 1516-23. DOI: 10.3945/jn.111.138271
10. Cedillo YE, Garr-Barry V, Maciel B, Fernández JR. Dietary Energy-Density and Adiposity Markers Among a Cohort of Multi-ethnic Children. *Matern Child Health J*. 2019 Nov; 23(11): 1536-46. DOI: 10.1007/s10995-019-02793-6
11. Marshall NS, Glozier N, Grunstein RR. Is sleep duration related to obesity? A critical review of the epidemiological evidence. *Sleep Med Rev*. 2008 Aug; 12(4): 289-98. DOI: 10.1016/j.smrv.2008.03.001
12. Dimov S, Mundy LK, Bayer JK, Jacka FN, Canterford L, Patton GC. Diet quality and mental health problems in late childhood. *Nutr Neurosci*. 2021 Jan; 24(1): 62-70. DOI: 10.1080/1028415X.2019.1592288
13. Stelmach-Mardas M, Iqbal K, Mardas M, Schwingshackl L, Walkowiak J, Tower RJ, et al. Synchronic inverse seasonal rhythm of energy density of food intake and sleep quality: a contribution to chrono-nutrition from a Polish adult population.

- Eur J Clin Nutr. 2017 Jun; 71(6): 718-22. DOI: 10.1038/ejcn.2016.229
14. Dashti HS, Scheer FA, Jacques PF, Lamón-Fava S, Ordovás JM. Short sleep duration and dietary intake: epidemiologic evidence, mechanisms, and health implications. *Adv Nutr*. 2015 Nov; 6(6): 648-59. DOI: 10.3945/an.115.008623
15. Weiss A, Xu F, Storfer-Isser A, Thomas A, Ievers-Landis CE, Redline S. The association of sleep duration with adolescents' fat and carbohydrate consumption. *Sleep*. 2010 Sep; 33(9): 1201-9. DOI: 10.1093/sleep/33.9.1201
16. Mohseni R, Mohseni F, Alizadeh S, Abbasi S. The Association of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Diet with the Risk of Colorectal Cancer: A Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutr Cancer*. 2020; 72(5): 778-90. DOI: 10.1080/01635581.2019.1651880
17. Alizadeh S, Shab-Bidar S, Mohtavinejad N, Djafarian K. A posteriori dietary patterns and risk of pancreatic and renal cancers: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition & Food Science*. 2017; 47(6): 839-68. DOI: 10.1108/NFS-03-2017-0053
18. Ledikwe JH, Blanck HM, Kettel Khan L, Serdula MK, Seymour JD, Tohill BC, et al. Dietary energy density determined by eight calculation methods in a nationally representative United States population. *J Nutr*. 2005 Feb; 135(2): 273-78. DOI: 10.1093/jn/135.2.273
19. Alizadeh S, Mirzaei K, Mohammadi C, Keshavarz SA, Maghbooli Z. Circulating omentin-1 might be associated with metabolic health status in different phenotypes of body size. *Arch Endocrinol Metab*. 2017 Dec; 61(6): 567-74. DOI: 10.1590/2359-3997000000269
20. Heath G, Dorian J, Coates A. Associations between shift type, sleep, mood, and diet in a group of shift working nurses. *Scand J Work Environ Health*. 2019 Jul; 45(4): 402-12. DOI: 10.5271/sjweh.3803
21. Torres SJ, Nowson CA. Relationship between stress, eating behavior, and obesity. *Nutrition*. Nov-Dec 2007; 23(11-12): 887-94. DOI: 10.1016/j.nut.2007.08.008
22. Oliver G, Wardle J, Gibson EL. Stress and food choice: a laboratory study. *Psychosom Med*. 2000 Nov-Dec; 62(6): 853-65. DOI: 10.1097/00006842-200011000-00016
23. Mikolajczyk RT, El Ansari W, Maxwell AE. Food consumption frequency and perceived stress and depressive symptoms among students in three European countries. *Nutr J*. 2009 Jul; 8: 31. DOI: 10.1186/1475-2891-8-31
24. Ng DM, Jeffery RW. Relationships between perceived stress and health behaviors in a sample of working adults. *Health Psychol*. 2003 Nov; 22(6): 638-42. DOI: 10.1037/0278-6133.22.6.638
25. O'Connor DB, Jones F, Conner M, McMillan B, Ferguson E. Effects of daily hassles and eating style on eating behavior. *Health Psychol*. 2008 Jan; 27(1S): S20-31. DOI: 10.1037/0278-6133.27.1.S20
26. Singh A, Trumpff C, Genkinger J, Davis A, Spann M, Werner E, et al. Micronutrient Dietary Intake in Latina Pregnant Adolescents and Its Association with Level of Depression, Stress, and Social Support. *Nutrients*. 2017 Nov; 9(11): 1212. DOI: 10.3390/nu9111212
27. Widaman AM, Witbracht MG, Forester SM, Laugero KD, Keim NL. Chronic Stress Is Associated with Indicators of Diet Quality in Habitual Breakfast Skippers. *J Acad Nutr Diet*. 2016 Nov; 116(11): 1776-84. DOI: 10.1016/j.jand.2016.03.016
28. Takeda E, Terao J, Nakaya Y, Miyamoto KI, Baba Y, Chuman H, et al. Stress control and human nutrition. *J Med Invest*. 2004 Aug; 51(3-4): 139-45. DOI: 10.2152/jmi.51.139
29. Prentice AM, Jebb SA. Fast foods, energy density and obesity: a possible mechanistic link. *Obes Rev*. 2003 Nov; 4(4): 187-94. DOI: 10.1046/j.1467-789x.2003.00117.x
30. Tseng M, Fang CY. Stress is associated with unfavorable patterns of dietary intake among female chinese immigrants. *Ann Behav Med*. 2011 Jun; 41(3): 324-32. DOI: 10.1007/s12160-010-9259-4
31. Vermeulen E, Stronks K, Snijder MB, Schene AH, Lok A, de Vries JH, et al. A combined high-sugar and high-saturated-fat dietary pattern is associated with more depressive symptoms in a multi-ethnic population: the HELIUS (Healthy Life in an Urban Setting) study. *Public Health Nutr*. 2017 Sep; 20(13): 2374-82. DOI: 10.1017/S1368980017001550
32. Chocano-Bedoya PO, O'Reilly EJ, Lucas M, Mirzaei F, Okereke OI, Fung TT, et al. Prospective study on long-term dietary patterns and incident depression in middle-aged and older women. *Am J Clin Nutr*. 2013 Sep; 98(3): 813-20. DOI: 10.3945/ajcn.112.052761
33. Grossniklaus DA, Dunbar SB, Tohill BC, Gary R, Higgins MK, Frediani J. Psychological factors are important correlates of dietary pattern in overweight adults. *J Cardiovasc Nurs*. 2010 Nov-Dec; 25(6): 450-60. DOI: 10.1097/JCN.0b013e3181d25433
34. Atlantis E, Lange K, Goldney RD, Martin S, Haren MT, Taylor A, et al. Specific medical conditions associated with clinically significant depressive symptoms in men. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2011 Dec; 46(12): 1303-12. DOI: 10.1007/s00127-010-0302-3
35. Masana MF, Tyrovolas S, Kolia N, Chrysohoou C, Skoumas J, Haro JM, et al. Dietary Patterns and Their Association with Anxiety Symptoms among Older Adults: The ATTICA Study. *Nutrients*. 2019 May; 11(6): 1250. DOI: 10.3390/nu11061250
36. Bakhtiyari M, Ehrampoush E, Enayati N, Joodi G, Sadr S, Delpisheh A, et al. Anxiety as a consequence of modern dietary pattern in adults in Tehran—Iran. *Eat Behav*. 2013 Apr; 14(2): 107-12. DOI: 10.1016/j.eatbeh.2012.12.007
37. Duthiel S, Ota KT, Wohleb ES, Rasmussen K, Duman RS. High-Fat Diet Induced Anxiety and Anhedonia: Impact on Brain Homeostasis and Inflammation. *Neuropsychopharmacology*. 2016 Jun; 41(7): 1874-87. DOI: 10.1038/npp.2015.357
38. Onvani S, Mortazavi Najafabadi M, Haghighatdoost F, Larijani B, Azadbakht L. Short sleep duration is related to kidney-related biomarkers, but not lipid profile and diet quality in diabetic nephropathy patients. *Int J Vitam Nutr Res*. 2018 Feb; 88(1-2): 39-49. DOI: 10.1024/0300-9831/a000392
39. Kjeldsen JS, Hjorth MF, Andersen R, Michaelsen KF, Tetens I, Astrup A, et al. Short sleep duration and large variability in sleep duration are independently associated with dietary risk factors for obesity in Danish school children. *Int J Obes (Lond)*. 2014 Jan; 38(1): 32-39. DOI: 10.1038/ijo.2013.147
40. Haghighatdoost F, Karimi G, Esmailzadeh A, Azadbakht L. Sleep deprivation is associated with lower diet quality indices and higher rate of general and central obesity among young female students in Iran. *Nutrition*. 2012 Nov-Dec; 28(11-12): 1146-50. DOI: 10.1016/j.nut.2012.04.015
41. Morselli LL, Guyon A, Spiegel K. Sleep and metabolic function. *Pflugers Arch*. 2012 Jan; 463(1): 139-60. DOI: 10.1007/s00424-011-1053-z
42. Shlisky JD, Hartman TJ, Kris-Etherton PM, Rogers CJ, Sharkey NA, Nickols-Richardson SM. Partial sleep deprivation and energy balance in adults: an emerging issue for consideration by dietetics practitioners. *J Acad Nutr Diet*. 2012 Nov; 112(11): 1785-97. DOI: 10.1016/j.jand.2012.07.032