

Evaluation and Comparison of Sodium in High Consumption Foods with the Amount Reported on Nutritional Label in Kermanshah

Barzegar A¹, Darbandi M², Hemati Azandariani A³, Pashar Y*⁴

1. Assistant Prof, Dept. of occupational health, School of Public Health, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

2. MSc in Epidemiology, Dept. of epidemiology, School of Public Health, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

3. Ph.D. in chemistry, Nano Drug Delivery Research Center, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

* *Corresponding author.* Tel: +988338362500, Fax: +988338363048, E-mail: Yahya.pashar@kums.ac.ir

Received: Apr 28, 2020 Accepted: Feb 01, 2021

Background & objectives: Proper food labeling can help improve a diet and health. Due to the importance of sodium in the diet, determining the amount of sodium in food and comparing it with the amount reported on nutrition labels was the objective of the present study.

Methods: In this study, 96 high-consumption foods were examined in 5 groups, including meat and protein products, dairy products, snacks, white sauce, tomato paste, and macaroni. Sodium content was measured by a flame photometer (Halstead, Essex, England). Data were analyzed using the Wilcoxon test and Pearson correlation coefficient.

Results: Mean values of sodium found in meat and protein products (409.35 ± 183.04 mg) were significantly higher than the amount reported on nutritional labels (317.90 ± 273.95 mg) ($p=0.005$). For groups of white sauce and tomato paste, mean values of sodium were significantly lower than the nutritional labels ($p=0.002$). For dairy products and macaroni was no significant difference between the sodium content reported on the nutritional labels and the actual value. In 67% of examined food, the amounts of sodium did not match those reported by nutritional labels, being lower or higher than the value reported.

Conclusions: This study demonstrated that the amount of sodium reported on nutritional labels significantly differed from the amounts used in raw materials. Therefore, it is essential to carefully control the amounts of sodium during food production processes and monitor nutritional labels.

Keywords: Sodium; Meat Products; Dairy Products; Snack Food; Nutritional Labels

بررسی و مقایسه سدیم مواد غذایی پرمصرف با مقدار گزارش شده بر روی برچسب غذایی در شهر کرمانشاه

اکبر برزگر^۱، میترا دربندی^۲، عباس همتی ازندریانی^۳، یحیی پاسدار^{۴*}

۱. استادیار گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۲. کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۳. دکترای شیمی، مرکز تحقیقات دارورسانی نانو، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۴. دانشیار گروه علوم تغذیه، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۸۳۳۸۳۶۲۵۰۰ فکس: ۰۸۳۳۸۳۶۳۰۴۸ ایمیل: Yahya.pasdar@kums.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: برچسب گذاری صحیح مواد غذایی می‌تواند به بهبود رژیم غذایی و سلامت کمک کند. با توجه به اهمیت سدیم در رژیم غذایی، تعیین مقدار سدیم مواد غذایی و مقایسه آن با مقدار گزارش شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای از اهداف مطالعه حاضر بود.

روش کار: در این مطالعه ۹۶ ماده غذایی پرمصرف در ۵ گروه شامل فرآورده‌های گوشتی و پروتئینی، لبنیات، تنقلات، سس سفید، رب گوجه فرنگی و ماکارونی مورد بررسی قرار گرفت. مقدار سدیم با دستگاه فلیم فتومتر (Halstead, Essex, England) اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون ویلکاکسون و ضریب همبستگی پیرسون انجام گرفت.

یافته‌ها: میانگین مقدار سدیم موجود در فرآورده‌های گوشتی و پروتئینی ($4.09/35 \pm 183/04$ میلی گرم) به طور معناداری بیشتر از مقدار گزارش شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای ($317/90 \pm 273/95$ میلی گرم) بود ($p=0/005$). در گروه سس‌ها و رب‌ها میانگین مقدار سدیم بطور معنی‌داری کمتر از مقدار گزارش شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای بود ($p=0/002$). در لبنیات و ماکارونی مقدار سدیم گزارش شده بر روی برچسب‌ها با مقدار واقعی تفاوت معناداری نداشت. در ۶۷ درصد مواد غذایی مورد بررسی، مقدار سدیم گزارش شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای با سدیم بکاررفته در مواد اولیه تطابق نداشت و کمتر یا بیشتر از مقدار واقعی گزارش شده بود.

نتیجه گیری: این مطالعه نشان داد مقدار سدیم گزارش شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای مواد غذایی با مقادیر بکاررفته در مواد اولیه تفاوت قابل توجهی دارد. لذا کنترل دقیق سدیم در مراحل تولید فرآورده‌های غذایی و نظارت دقیق‌تر برچسب‌های تغذیه‌ای ضروری است.

واژه های کلیدی: سدیم، فرآورده های گوشتی، لبنیات، تنقلات، برچسب تغذیه‌ای

پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۱۳

دریافت: ۱۳۹۹/۲/۹

مقدمه

سدیم یکی از عناصر شیمیایی مهم است که به گروه فلزات قلیایی تعلق دارد. سدیم بیشتر در مایعات خارج سلولی بدن، مایعات داخل عروق خونی و مایعاتی که

اطراف سلول‌ها را احاطه کرده‌اند، وجود دارد و به‌عنوان یک ماده سازنده خارج سلولی، فشار اسمزی مایع خارج سلول را حفظ می‌کند و سبب فعال‌سازی برخی آنزیم‌ها مانند آمیلاز می‌شود. غلظت سدیم در

بدن ۱/۴ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن است (۱،۲). از دیدگاه تغذیه‌ای، در بین مواد معدنی، مصرف بیش از حد سدیم از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا می‌تواند منجر به افزایش خطر ابتلا به سرطان معده، بیماری‌های قلبی-عروقی و پرفشاری خون شود (۳،۴). بیماری‌های قلبی-عروقی یکی از علل اصلی مرگ و میر در جهان هستند و پرفشاری خون مهمترین عامل خطر برای ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی و مرگ و میر ناشی از آن شناسایی شده است. از بین عوامل خطر ایجادکننده این بیماری‌ها، رژیم غذایی یک فاکتور مهم در ایجاد این بیماری‌ها است. مطالعات متعدد گزارش کرده‌اند ارتباط قابل‌توجهی بین مقدار دریافت سدیم از مواد غذایی و پرفشاری خون و نشانه‌های بیماری‌های قلبی-عروقی وجود دارد. کاهش سدیم در رژیم غذایی نه تنها باعث کاهش فشار خون می‌شود، بلکه با کاهش عوارض و مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی نیز همراه است (۵-۸). مطالعات متاآنالیز نیز ارتباط مقدار سدیم دریافتی از رژیم غذایی با پرفشاری خون، سکته و بیماری‌های قلبی-عروقی را گزارش کرده‌اند (۹،۱۰).

امروزه با توجه به تأثیر منفی سطوح بالای سدیم در رژیم غذایی بر پیامدهای سلامت انسان، توجه مراجع نظارتی بهداشت عمومی در این زمینه افزایش یافته است. به طوری که بسیاری از کارخانه‌ها و شرکت‌های تولیدکننده مواد غذایی ملزم شده‌اند، مقدار کل سدیم موجود در محصول را روی بسته‌بندی گزارش کنند (۱۱،۱۲) و محصولات خود را با برچسب تغذیه‌ای وارد بازار نمایند. برچسب‌گذاری تغذیه‌ای شامل اطلاعاتی از خصوصیات تغذیه‌ای یک ماده غذایی است که برای اطلاع مصرف‌کننده درج می‌گردد و شامل دو بخش اطلاعات مربوط به ریزمغذی‌ها و تغذیه‌ای تکمیلی می‌باشد. برچسب مواد غذایی حق مصرف‌کننده برای بدست آوردن اطلاعات تغذیه‌ای و همچنین دسترسی به پارامترهای کیفیت و ایمنی مواد

غذایی است. گزارش مقادیر واقعی بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای بسیار مهم است، زیرا بر انتخاب مواد غذایی افراد تأثیر دارد (۱۳-۱۵). از این رو، در برخی کشورها مطالعات محدودی در این زمینه انجام شده است. مطالعه‌ای در کانادا با بررسی انواع شیرینی، بیسکویت و غذاهای منجمد نشان داده است، هیچ تفاوت آماری معناداری بین اطلاعات درج شده بر روی برچسب‌ها و مواد اولیه وجود ندارد (۱۶). مطالعه‌ای در آمریکا گزارش کرده است، میزان کالری در تنقلات رایج و پرکالری، بیشتر از میزان اعلام شده بر روی برچسب مواد غذایی است (۱۷). در ایران نیز مطالعه‌ای به بررسی تطابق مواد اولیه اصلی درج شده در برچسب همبرگر با روش آنالیز مولکولی پرداخته و نتایج آن حاکی از تأیید وجود گوشت قرمز گاوی مطابق با برچسب حک شده در نمونه‌ها و نیز وجود پروتئین سویا برخلاف برچسب ذکر شده در مواد اولیه می‌باشد. به عبارتی در تمام نمونه‌های همبرگر، علاوه بر گوشت گاو، سویا نیز مشاهده شده که نشانه تقلب تجاری است زیرا مطابق استاندارد ملی ایران، افزودن سویا به همبرگرهای (حاوی بالای ۶۰٪ گوشت قرمز) غیرمجاز است (۱۸).

اکنون سال‌ها است که برچسب‌گذاری تغذیه‌ای برای طیف گسترده‌ای از مواد غذایی انجام می‌گیرد. مقدار سدیم ماده غذایی از جمله اطلاعاتی است که بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای درج می‌گردد. برچسب‌های مواد غذایی باید اطلاعات قابل اعتمادی را به مصرف‌کنندگان بدهند. اینکه چقدر این اطلاعات ارائه شده صحیح می‌باشند باید به روش‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد. برچسب‌گذاری صحیح مواد غذایی می‌تواند به بهبود رژیم غذایی و سلامت افراد کمک کند. با توجه به اهمیت سدیم در رژیم غذایی و نقشی که در بروز بیماری‌های مزمن از قبیل پرفشاری خون، بیماری‌های قلبی-عروقی و سکته‌ها دارد، مطالعه حاضر با دو هدف تعیین مقدار سدیم مواد غذایی پر مصرف و سپس مقایسه مقدار سدیم

مواد غذایی با مقدار گزارش شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای انجام گرفته است.

روش کار

انتخاب نمونه‌ها

این مطالعه یک بررسی توصیفی است که به صورت مقطعی انجام گرفت. نمونه‌های مورد بررسی ۲۴ نوع ماده غذایی پرمصرف عرضه‌شده در بازار بودند که در ۵ گروه طبقه‌بندی شدند. ۵ گروه شامل: فرآورده‌های لبنی (ماست، شیر، پنیر، پنیر پیتزا، بستنی)، محصولات گوشتی و پروتئینی (کالباس، سوسیس، همبرگر، ژامبون گوشت، ژامبون مرغ، کوکتل، تن ماهی، کباب لقمه)، تنقلات (چیپس، پفک، کیک، کلوچه، بیسکویت، ویفر، تی تاپ، دلستر، آبیوه)، سس‌ها و رب‌ها (رب گوجه، سس گوجه، سس مایونز) و ماکارونی (ساده، شکل دار) بود. از هر ماده غذایی بطور متوسط ۴ مارک از فروشگاه‌های سطح شهر (بطور تصادفی از همه مناطق) خریداری شد. نمونه‌ها پس از خریداری در شرایط مناسب دمایی و رطوبت به آزمایشگاه منتقل و تا هنگام آزمایش در شرایط مناسب نگهداری شدند. از هر ماده غذایی ۳ نمونه تهیه گردید و آزمایشات مربوط به هر نمونه ۳ بار تکرار شدند.

۲۴ ماده غذایی × ۴ مارک = ۹۶ نمونه ماده غذایی

۹۶ نمونه ماده غذایی × ۳ نمونه آزمایشگاهی = ۲۸۸

نمونه ماده غذایی آزمایشگاهی

آزمایش هر نمونه سه بار تکرار شد که مجموعاً تعداد آزمایشات ۸۶۴ بار بود (۳ × ۲۸۸ = ۸۶۴).

اندازه‌گیری سدیم با دستگاه فلیم فتومتر

تعیین مقدار سدیم مواد غذایی به وسیله FAES با استفاده از نورسنج شعله‌ای (فلیم فتومتر) در شعله گاز بوتان^۱ انجام شد. به‌منظور امکان استفاده از روش

^۱ Evans Electro Selenium LTD Flame Photometer (Halstead, Essex, England)

مستقیم برای تعیین مقدار سدیم، از دو روش برای تهیه نمونه استفاده شد. در هر دو روش، استخراج سدیم توسط آب به عنوان یک حلال بی‌خطر انجام گرفت (۱۵).

۱- استخراج مستقیم با آب مقطر

همگن ساز آزمایشگاه برای مخلوط کردن هر نمونه به مدت ۳ دقیقه استفاده می‌شد. نمونه‌های همگن‌شده به یک فلاسک ۱۰۰ میلی لیتری حجمی و آرایش به حجم منتقل شدند. نمونه‌ها درون یک لوله سانتریفیوژ ۱۵ میلی لیتری ریخته شده و به مدت ۱۰ دقیقه با ۵۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. قبل از تجزیه و تحلیل، این مایع رویی با استفاده از فیلتر واتمن فیلتر شده و در لوله‌های دارای برچسب در یخچال ذخیره شدند.

به منظور تهیه یک نمونه از محصولات غذایی موردنظر، در ابتدا ۱ گرم از ماده غذایی وزن شده و به لوله آزمایش منتقل و ۱۰ سی سی آب مقطر به آن اضافه می‌گردد و سپس برای همگن‌سازی محلول به مدت ۳ دقیقه بر روی دستگاه شیکر قرار داده می‌شود. در مرحله بعد نمونه‌ها درون یک لوله سانتریفیوژ ۱۵ میلی لیتری ریخته شده و به مدت ۱۰ دقیقه با ۵۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردید. در نهایت قبل از آنالیز نهایی، مایع رویی فیلتر شده در لوله سانتریفیوژ جدا شده و روی آن برچسب زده شده و داخل یخچال قرار داده شد.

۲- استخراج با آب مقطر پس از سوزاندن مواد غذایی

و تبدیل آنها به خاکستر

استخراج سدیم از برخی محصولات مانند ماکارونی و بیسکویت کار دشواری است. لذا برای این کار، برای تخریب ساختار این مواد غذایی آنها را روی شعله سوزانده و حداقل سدیم را با سوزاندن استخراج می‌کنند. پس از سوختن مقداری از خاکستر مواد غذایی را به عنوان نمونه جدا کرده و بقیه مراحل گام به گام مشابه روش‌های مستقیم انجام می‌گردد (۱۹).

مقدار مشخصی NaCl در اجاق خشک شده و در دمای استاندارد اتاق سرد می‌شود. برای رسم منحنی کالیبراسیون، به منظور رقیق‌سازی NaCl، حجم مشخصی از آن در یک فلاسک ۱۰۰ میلی لیتری حاوی آب مقطر ریخته می‌شود. منحنی‌های کالیبراسیون بر اساس هفت نقطه برای دو سری از عناصر تعریف شده بودند. غلظت سدیم به ترتیب در بازه ۲/۵-۵۰ μg/mL و ۲۰۰-۵۰ μg/mL به دلیل وجود انواع زیادی از مواد غذایی با غلظت متفاوت نمک در این مطالعه، متغیر بود.

$$\text{ppm} = \frac{\text{حجم نهایی (mL)} \times (\text{منحنی کالیبراسیون}) \mu\text{g/mL}}{\text{وزن نمونه (گرم)}}$$

نتایج مطالعه با استفاده از نرم افزار آماری SPSS-19 آنالیز شد. در قسمت توصیفی میانگین، انحراف معیار و میانه استفاده شد. بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف^۱ انجام گرفت. برای بررسی همبستگی بین متغیرها از آزمون ضریب همبستگی پیرسون^۲ و برای مقایسه میانگین سدیم بکار رفته در مواد اولیه مواد غذایی با مقدار گزارش شده بر روی برچسب‌ها از آزمون ویلکاکسون^۳ استفاده شد. در این مطالعه $p < 0.05$ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه مقدار سدیم ۹۶ ماده غذایی، شامل ۲۴ نوع ماده غذایی پرمصرف از مارک‌های مختلف عرضه شده در سطح شهر کرمانشاه اندازه‌گیری شد. مواد غذایی منتخب از پنج گروه غذایی مهم شامل فرآورده‌های لبنی، محصولات گوشتی و پروتئینی، تنقلات، سس‌ها و رب‌ها و ماکارونی بودند. با توجه به اهمیت میانه، برای همه گروه‌های غذایی، مقدار

سدیم به صورت میانگین و میانه گزارش شده است. میانگین مقدار سدیم در فرآورده‌های گوشتی و پروتئینی (کالباس، سوسیس، همبرگر، ژامبون گوشت، ژامبون مرغ، کوکتل، تن ماهی، کباب لقمه) مورد بررسی به طور معناداری بیشتر از مقدار گزارش شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای بود ($317/90 \pm 273/95$ میلی‌گرم، $p = 0/005$).

در لبنیات و ماکارونی مقدار سدیم گزارش شده بر روی برچسب‌ها با مقدار واقعی تفاوت معناداری نداشت. در گروه سس‌ها و رب‌ها میانگین مقدار سدیم بطور معنی‌داری کمتر از مقدار گزارش شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای بود ($p = 0/002$). در گروه تنقلات میانگین مقدار سدیم درج شده بر روی برچسب تغذیه‌ای $537/78 \pm 387/85$ میلی‌گرم بود، اما نتایج آزمایشات مقدار $255/79 \pm 206/49$ میلی‌گرم را نشان داد ($p = 0/073$) (جدول ۱).

این مطالعه نشان داد مقدار سدیم در ۶۷٪ مواد غذایی بررسی شده با مقدار ارائه شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای تطابق ندارد و کمتر یا بیشتر از مقدار واقعی گزارش شده است.

نمودار ۱ نشان می‌دهد همبستگی مقادیر سدیم گزارش شده بر روی برچسب غذایی فرآورده‌های گوشتی با مقدار بدست آمده از آزمایشات مطالعه حاضر تفاوت دارد. نمودار ۲ نشان می‌دهد همبستگی قوی بین مقدار سدیم گزارش شده بر روی برچسب با مقدار واقعی سدیم در لبنیات وجود داشت، بعبارت دیگر تفاوت قابل توجهی بین مقدار سدیم گزارش شده با مقدار سدیم بکار رفته در مواد اولیه وجود نداشت. نمودار ۳ همبستگی ضعیف بین مقدار سدیم گزارش شده با مقدار واقعی در سس‌های سفید و رب‌های گوجه فرنگی را نشان می‌دهد. نمودار ۴ و ۵ نیز به ترتیب مربوط به گروه تنقلات و ماکارونی هستند که در این دو نمودار همبستگی قوی بین مقادیر سدیم گزارش شده با مقدار واقعی مشاهده می‌شود. نمودار ۶ میانگین سدیم با فاصله

¹ Kolmogorov-Smirnov Test

² Pearson Correlation

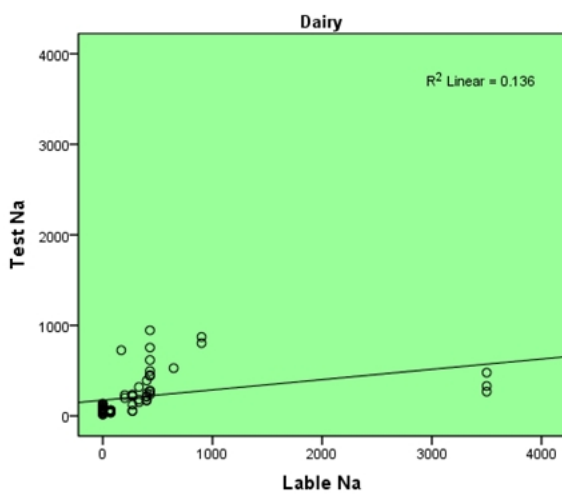
³ Wilcoxon Test

اطمینان ۹۵٪ را در گروه‌های غذایی که با دستگاه فلیم‌تومتر اندازه‌گیری شده است، نشان می‌دهد.

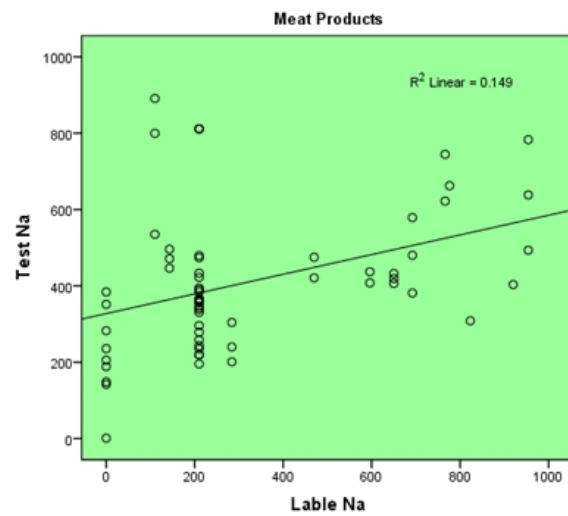
جدول ۱. میانگین، میانه و انحراف معیار سدیم مواد غذایی مورد بررسی و مقایسه آن با مقادیر ارائه شده بر روی برچسب تغذیه‌ای

P-value*	مقدار حاصل از آزمایشات (برحسب میلی گرم)		مقدار درج شده بر روی برچسب (برحسب میلی گرم)		مواد غذایی
	میانه	میانگین ± انحراف معیار	میانه	میانگین ± انحراف معیار	
۰/۷۸۴	۱۱۹	۲۲۴/۰۶ ± ۲۱۳/۹۹	۱۱۹/۵۰	۷۲۶/۵۶ ± ۳۴۸/۳۴	لبنیات
۰/۰۰۵	۳۸۲/۷۵	۴۰۹/۳۵ ± ۱۸۳/۰۴	۲۱۰	۳۱۷/۹۰ ± ۲۷۳/۹۵	فرآورده‌های گوشتی
۰/۰۷۳	۱۷۸	۲۵۵/۷۹ ± ۲۰۶/۴۹	۲۰۰	۵۳۷/۷۸ ± ۳۸۷/۸۵	تنقلات
۰/۰۰۲	۴۷۲/۵	۴۷۵/۲۳ ± ۱۶۶/۴۳	۶۷۰	۶۱۴/۶۹ ± ۲۱۹/۵۹	سس ها و رب ها
۰/۵۷۰	۳۱/۵۰	۳۳/۷۱ ± ۲۳/۴۱	۰	۷۲/۷۴ ± ۱۴۱/۱۱	ماکارونی

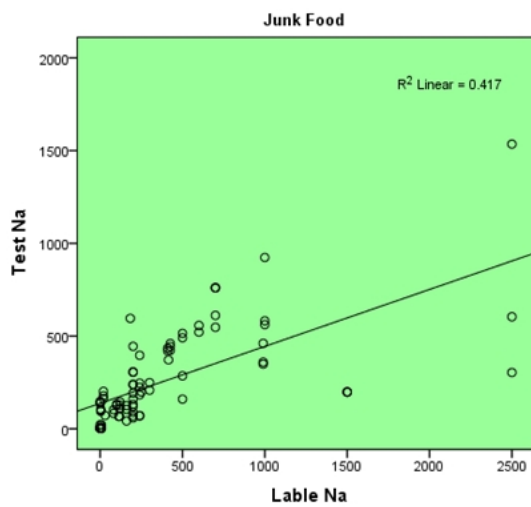
* با استفاده از آزمون ویلکاکسون



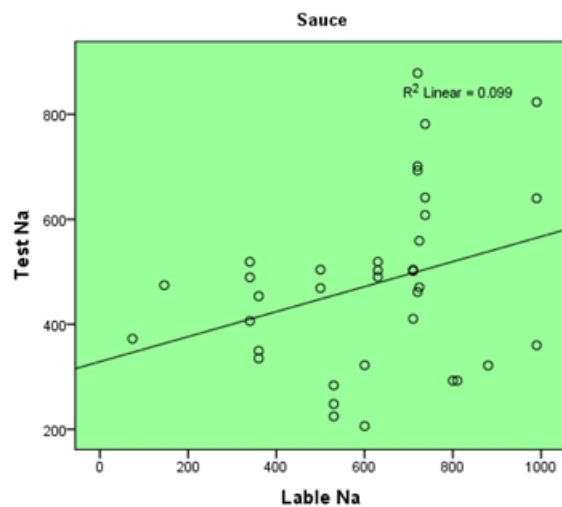
نمودار ۲. مقایسه سدیم لبنیات با مقدار گزارش شده بر روی برچسب آنها



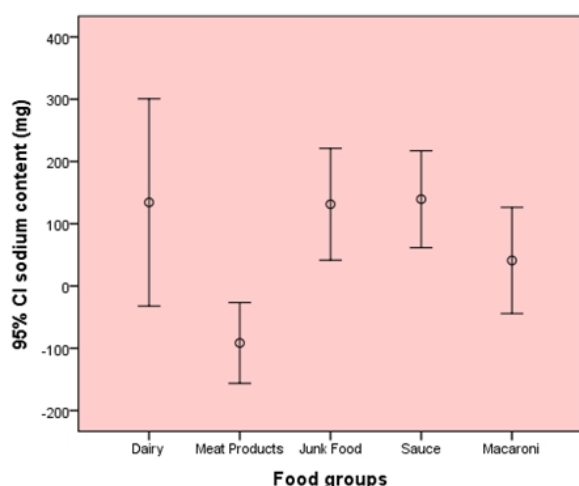
نمودار ۱. مقایسه سدیم فرآورده‌های گوشتی با مقدار گزارش شده بر روی برچسب آنها



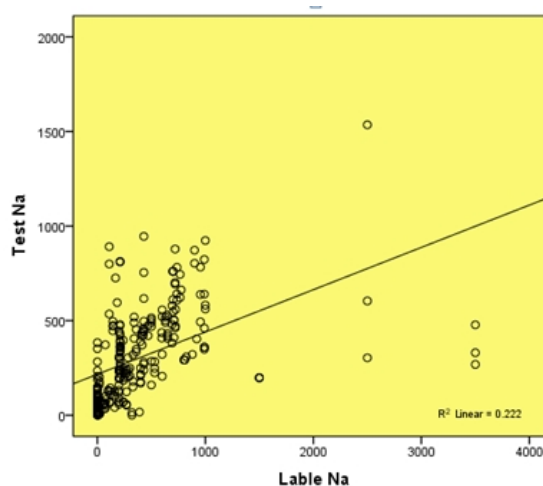
نمودار ۴. مقایسه سدیم تنقلات با مقدار گزارش شده بر روی برچسب آنها



نمودار ۳. مقایسه سدیم سس‌های سفید با مقدار گزارش شده بر روی برچسب آنها



نمودار ۶. میانگین سدیم گروه‌های غذایی اندازه گیری شده با دستگاه قلیم فتومتر



نمودار ۵. مقایسه سدیم تنقلات با مقدار گزارش شده بر روی برچسب آنها

بحث

یافته‌های این مطالعه نشان داد مقدار سدیم در بیشتر از ۵۰٪ مواد غذایی بررسی شده با میزان ارائه شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای تطابق ندارد و کمتر یا بیشتر از مقدار واقعی گزارش شده است. بیشترین عدم تطابق مقدار سدیم برچسب‌ها با مقدار واقعی در فرآورده‌های گوشتی و پروتئینی شامل کالباس، سوسیس، همبرگر، ژامبون گوشت، ژامبون مرغ، کوکتل، تن ماهی، کباب لقمه مشاهده شد.

با توجه به این که نمک از نظر طعم، بافت و ماندگاری در فرآورده‌های گوشتی و پروتئینی نقش اساسی دارد و از سوی دیگر، امروزه مصرف این فرآورده‌ها در جامعه صنعتی افزایش یافته است (۲۰، ۲۱)، کنترل مقدار سدیم در این فرآورده‌ها در مرحله تولید بسیار مهم است. علاوه بر نمک، نیترات و نیتريت سدیم که به منظور تثبیت رنگ قرمز گوشت، جلوگیری از فعالیت میکروارگانیسم‌های عامل فساد و همچنین بهبود طعم، در تهیه فرآورده‌های گوشتی به کار می‌رود (۱۸)، یک منبع مهم سدیم در فرآورده‌های گوشتی به شمار می‌روند که باید مقدار آنها در مرحله تولید کنترل شود که از حد مجاز بیشتر نباشد. از آنجا که دریافت بالای نیتريت و

نیترات با بروز سرطان به‌ویژه سرطان‌های گوارشی به اثبات رسیده است، لزوم توجه به مقدار استفاده از آنها اهمیت دارد (۳، ۴، ۲۲). مطالعه‌ای در صربستان میزان نمک مواد غذایی مانند سوسیس، کالباس و پنیر را بالاتر از حد مجاز اعلام کرده است (۲۲). مطالعه‌ای در کانادا با بررسی آزمایشگاهی بیش از ۳۸۰ نمونه شیرینی، بیسکویت و انواع غذاهای منجمد نشان داد هیچ تفاوت آماری معناداری بین برچسب‌ها و مواد غذایی مورد بررسی وجود ندارد، بنابراین شهروندان این کشور می‌توانند برای انتخاب آگاهانه رژیم غذایی به برچسب‌های مواد غذایی تکیه کنند (۱۶). مطالعه‌ای در آمریکا با بررسی میزان دقت برچسب غذایی تنقلات گزارش کرده است که میزان کالری در تنقلات رایج و پرکالری، بیشتر از میزان اعلام شده بر روی برچسب مواد غذایی می‌باشد (۱۷). در مطالعه‌ای در برزیل قابلیت اطمینان برچسب‌های مواد غذایی عرضه شده در ۱۵۳ نمونه از ۸۴ مارک ماده غذایی که به بازار عرضه شده بود را مورد آزمایش قرار داد. تنوع یا اختلاف ۲۰ درصد برای عدم رعایت مقادیر مجاز توسط قانون فعلی برای مقاصد آماری در نظر گرفته شد. وجود موادی که با چاقی در ارتباط هستند بالاترین نسبت عدم رعایت تطابق را نشان داد

(ع). مطالعه هاشم‌زادگان و همکاران در ایران نیز عدم تطابق مقادیر گوشت و پروتئین سویا حک شده بر روی برچسب‌های غذایی با مواد اولیه بکار رفته در نمونه‌های همبرگر را نشان داده است که حاکی از تقلب تجاری است (۱۸). مرور مطالعات انجام‌گرفته در زمینه بررسی تطابق محتوای مواد غذایی عرضه‌شده با واقعیت آنها، نشان می‌دهد اطلاعات مندرج بر روی برچسب‌ها در تعداد قابل توجهی از مواد غذایی مورد بررسی با مقادیر بدست آمده از آزمایشات تفاوت دارد. بطور کلی با توجه به یافته‌های مطالعات محدودی که در این زمینه انجام گرفته است، استنباط می‌شود دقت و نظارت بیشتری در برچسب‌گذاری مواد غذایی مورد نیاز است. علاوه بر این، بیشترین عدم تطابق، در مواد غذایی چاق‌کننده و فست فود مشاهده می‌شود که با توجه به گرایش افراد به‌ویژه کودکان و نوجوانان به این گروه‌های غذایی لزوم توجه به مقدار سدیم در این مواد غذایی بسیار مهم است.

نمک منبع اصلی سدیم در رژیم غذایی است که با چندین مسیر از جمله (الف) غذاهایی که دارای کلرید سدیم هستند، (ب) غذاهای فرآوری شده با کلرید سدیم، و (ج) غذاهایی که به هنگام پخت و پز یا قبل از خوردن به غذا اضافه می‌شود. دو مسیر پایانی بیشترین مشکل مصرف بیش از حد یون سدیم را در رژیم غذایی ایجاد کرده است زیرا این فرآیندها بیشتر در تهیه فرآورده‌های گوشتی مورد استفاده قرار می‌گیرند تا زمان ذخیره‌سازی افزایش یابد. مشخص شده است که مصرف بیش از ۶ گرم نمک (NaCl) در روز با افزایش فشارخون همراه است که با افزایش سن مشهودتر می‌شود. بنابراین، توصیه می‌شود مقدار کل نمک دریافتی در رژیم غذایی باید حدود ۵-۶ گرم در روز باشد. از نظر ژنتیکی افراد مستعد پرفشار خون که باید رژیم غذایی کم سدیم داشته باشند، میزان نمک دریافتی آنها باید بین ۱ تا ۳ گرم در روز باشد (۲۳). از آنجا که مطالعات متعدد

رابطه مثبت بین مقدار نمک دریافتی با پرفشاری خون، بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان، پوکی استخوان و نارسایی کلیوی را گزارش کرده‌اند (۴،۹،۲۴،۲۵)، اهمیت درج مقادیر سدیم مواد غذایی بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای و تطابق آن با مواد اولیه را نشان می‌دهد.

در مطالعه حاضر، یکی از دلایلی که می‌توان برای عدم تطابق محتوای سدیم مواد غذایی با برچسب تغذیه‌ای آنها بیان کرد، این است که تاکنون در ایران برچسب‌گذاری مواد غذایی به روش اصولی انجام نمی‌گرفته است و صنایع از جداول رژیم غذایی و کتاب‌های رفرنس استفاده می‌نمودند که با وضعیت موجود همخوانی ندارد. دلیل دیگر عدم تطابق می‌تواند این باشد که در کارخانجات فرمولاسیون و اندازه‌گیری مواد تهیه شده به درستی و توسط افراد متخصص انجام نمی‌گیرد. همچنین احتمال اینکه فقط یک بار اندازه‌گیری صورت بگیرد و آن را در خط تولیدات بعدی هم مد نظر قرار دهند وجود دارد.

نقطه قوت این مطالعه، آزمایش تعداد زیاد و قابل توجهی از مواد غذایی پرمصرف عرضه‌شده در سطح شهر و تعداد زیاد نمونه‌ها بود. از محدودیت‌های این مطالعه، ناقص بودن برچسب‌های غذایی بود. امکان اندازه‌گیری مقدار سدیم به صورت مجزا برای هر ماده غذایی وجود نداشت و لذا نتایج به صورت گروه‌های غذایی گزارش گردید. به‌طور کلی، مطالعه در این زمینه در جهان و ایران بسیار اندک می‌باشد و این مطالعه می‌تواند مقدمه‌ای برای مطالعات بعدی باشد، چرا که نیاز به انجام مطالعات بیشتر ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه نشان داد مقدار سدیم در مواد اولیه بیشتر از ۵۰ درصد مواد غذایی بررسی شده با اطلاعات ارائه‌شده بر روی برچسب‌های تغذیه‌ای تطابق ندارد و کمتر یا بیشتر از مقدار واقعی گزارش

تشکر و قدر دانی

این مطالعه برگرفته از طرح تحقیقاتی تصویب شده در معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه است (کد طرح: ۹۱۲۸۳). بدین وسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه به خاطر حمایت مالی از این پژوهش تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

تضاد منافع

در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافی بین نویسندگان وجود ندارد.

شده است. بیشترین عدم تطابق مقدار سدیم برچسب‌ها با مقدار واقعی در فرآورده‌های گوشتی و پروتئینی شامل کالباس، سوسیس، همبرگر، ژامبون گوشت، ژامبون مرغ، کوکتل، تن ماهی و کباب لقمه مشاهده شد. نتایج این بررسی بیانگر آن است که دقت لازم در برچسب‌گذاری تغذیه‌ای و ارائه اطلاعات صحیح به مصرف‌کنندگان صورت نمی‌گیرد. توصیه می‌شود بررسی‌های بیشتری در این زمینه صورت گرفته و سازمان‌های مربوطه نظارت دقیق‌تری در این زمینه داشته باشند.

References

- 1-Belitz H.D., Grosch W., Schieberle P., Food Chemistry, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009, 421.
- 2-Rao H, Smitha J, Sathisha T, Abhilasha G, Samshuddin S. Determination of mineral levels in various seeds used as foodstuff in Mangalore region, Karnataka, India. Asian J Plant Sci Res. 2015;5(6):77-9.
- 3-Stolarz-Skrzypek K, Kuznetsova T, Thijs L, Tikhonoff V, Seidlerová J, Richart T, et al. Fatal and nonfatal outcomes, incidence of hypertension, and blood pressure changes in relation to urinary sodium excretion. Jama. 2011;305(17):1777-85.
- 4-Wang X-Q, Terry PD, Yan H. Review of salt consumption and stomach cancer risk: epidemiological and biological evidence. World journal of gastroenterology: WJG. 2009;15(18):2204.
- 5-<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. 24 May 2018.
- 6-Tan J, Zhang X, Wang W, Yin P, Guo X, Zhou M, et al. Smoking, blood pressure, and cardiovascular disease mortality in a large cohort of Chinese men with 15 Years follow-up. J International journal of environmental research. 2018;15(5):1026.
- 7-Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, Salvi P, Parati G. Sodium Intake and Hypertension. Nutrients. 2019;11(9):1970.
- 8-Kapoor K, Fashanu O, Post WS, Lutsey PL, Michos ED, deFillipi CR, et al. Relation of Dietary Sodium Intake with Subclinical Markers of Cardiovascular Disease (From MESA). The American Journal of Cardiology. 2019;124(4):636-43.
- 9-He FJ, MacGregor GA. Salt reduction lowers cardiovascular risk: meta-analysis of outcome trials. The Lancet. 2011;3۷۸(۹۷۸۹):۷۸۰-۷۸۳.
- 10-Subasinghe AK, Arabshahi S, Busingye D, Evans RG, Walker KZ, Riddell MA, et al. Association between salt and hypertension in rural and urban populations of low to middle income countries: a systematic review and meta-analysis of population based studies. Asia Pacific journal of clinical nutrition. 2016;25(2):402.
- 11-Julshamn K, Lea P, Norli HS. Determination of sodium in foods by flame atomic absorption spectrometry after microwave digestion: NMKL interlaboratory study. Journal of AOAC International. 2005;88(4):1212-6.
- 12-Smith T, Haider C, Center TC, Metrohm A. Novel method for determination of sodium in foods by thermometric endpoint titrimetry (TET). Journal of Agricultural Chemistry Environment. 2014;3(01):20.
- 13-Campos S, Doxey J, Hammond D. Nutrition labels on pre-packaged foods: a systematic review. Public health nutrition. 2011;14(08):1496-506.

- 14-Lobanco CM, Vedovato GM, Cano CB, Bastos DHM. Reliability of food labels from products marketed in the city of Sao Paulo, Southeastern Brazil. *Revista de Saúde Pública*. 2009;43(3):499-505.
- 15-Post RE, Mainous AG, Diaz VA, Matheson EM, Everett CJ. Use of the nutrition facts label in chronic disease management: results from the National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of the American Dietetic Association*. 2010;110(4):628-32.
- 16-Pantazopoulos P, Kwong K, Lillycrop W, Wong L, Gao Y, Chalouh S, et al. Trans and saturated fat on food labels in Canada: fact or fiction? *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Sante'e Publique*. 2011:313-6.
- 17-Jumpertz R, Venti CA, Le DS, Michaels J, Parrington S, Krakoff J, et al. Food label accuracy of common snack foods. *Obesity*. 2013;21(1):164-9.
- 18-Hashemzadegan M, Tafvizi F, Hosseini S, Bayat M. Investigation of the conformity of the main raw materials listed in the label of premium burgers in Tehran by molecular analysis. *Journal of innovation in food science and technology*. 2015;6(4):49-56.
- 19-Peitzman SJ. The flame photometer as engine of nephrology: A biography. *American Journal of Kidney Diseases*. 2010;56(2):379-86.
- 20-Desmond E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. *Meat science*. 2006;74(1):188-96.
- 21-Verma AK, Banerjee R. Low-sodium meat products: retaining salty taste for sweet health. *Critical Reviews in Food Science Nutrition*. 2012;52(1):72-84.
- 22-Trajković-Pavlović LB, Popović MB, Bijelović SV, Velicki RS, Torović LD. Salt content in ready-to-eat food and bottled spring and mineral water retailed in Novi Sad. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*. 2015;143(5-6):362-8.
- 23-Garriguet D. Sodium consumption at all ages. *Health Reports*. 2007;18(2):47.
- 24-Caudarella R, Vescini F, Rizzoli E, Francucci C. Salt intake, hypertension, and osteoporosis. *Journal of endocrinological investigation*. 2009;32 (Suppl):15-20.
- 25-O'Donnell M, Mente A, Alderman MH, Brady AJ, Diaz R, Gupta R, et al. Salt and cardiovascular disease: insufficient evidence to recommend low sodium intake. *European heart journal*. 2020;41(35):3363-73.