Pajouhan Scientific Journal Volume 17, Issue 3, Spring 2019, Pages: 55-63

Original Article

doi: 10.52547/psj.17.3.55

Measurement of Iodine in Consumed Salts at the Distribution Level and Assessing Post-Training Attitude Status in Providers in Qom

Sakineh Molaei Tavani (Msc)[1], Edris Hoseinzadeh (PhD)[2], Narges Jafari (Msc)[3,*]

[1] *Environmental Health Engineering, Health office, Vice-Chancellor for student Affairs, Iran University of Sciences and Technology, Tehran, Iran*
[2] *Assistant Professor, Social Determinants of Health Research Center and Department of Environmental Health Engineering, School of Nursing and Midwifery, Saveh University of Medical Sciences, Saveh, Iran*
[3] *Manager of Environmental & Occupational Health Office, Deputy Office for Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran*

**** Corresponding Author:*** *Narges Jafari, Manager of Environmental & Occupational Health Office, Deputy Office for Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran. Email: nj.afzal@yahoo.com*

Received: 02/03/2019
Accepted: 02/07/2019

How to Cite this Article:
Molaei Tavani S, Hoseinzadeh E, Jafari N. Measurement of Iodine in Consumed Salts at the Distribution Level and Assessing Post-Training Attitude Status in Providers in Qom. *Pajouhan Scientific Journal*. 2019; 17(3): 55-63. DOI: 10.52547/psj.17.3.55

Abstract

Background and Objective: In order to properly grow the body, the production of thyroxin hormones and Etc. are highly dependent on iodine level. This study was conducted to measure the iodine level in edible salts consumed by food supply centers and training operators to evaluate their performance.

Materials and Methods: This semi-experimental study was carried out in Qom city during the period of 2017-18 and the results were compared with the standards of the Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Available data were managed and analyzed using Microsoft Excel and SPSS v.16.

Results: Of the 6770 Idiometric measurements, 93% of the edible salts were refined iodized. The iodine level was in acceptable range (30-50 ppm) for 91% of samples, while 2% of samples had higher iodine content than the acceptable level (50 ppm). Statistically, there was a significant relationship between age (P< 0.021), gender (P< 0.037) and education vendors (P< 0.001) and the level of knowledge of the trained operators for packaging type (P< 001), salt prices (P< 0.001) and storage conditions (P< 0.031) topics and also, a significant relationship found between the supervision of health authorities on expiry date (P< 0.003) and fraud checking (P< 0.020) and as well as training showed a significant value on practice of the instructors (P< 0.001).

Conclusion: According to the results, 93% of edible salts, were refined iodized. Therefore, the success of the salt iodizing program requires increasing the awareness of the operators and monitoring them continuously.

Keywords: Attitude; Edible Salt; Food Distribution Centers; Iodine; Education

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.52547/psj.17.3.55]

Copyright © 2019 Pajouhan Scientific Journal. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (*http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/*) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite.

مقاله پژوهشی

doi: 10.52547/psj.17.3.55

سنجش میزان ید نمک‌های خوراکی مصرفی در سطح توزیع شهرستان قم و ارزیابی آگاهی، نگرش و عملکرد متصدیان پس از آموزش

سکینه ملایی توانی[۱]، ادریس حسین زاده[۲]، نرگس جعفری[۳،*]

[۱] کارشناس مهندسی بهداشت محیط، اداره بهداشت و درمان، معاونت دانشجویی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

[۲] استادیار مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشکده علوم پزشکی ساوه، ساوه، ایران

[۳] مدیر گروه سلامت محیط و کار، معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی قم، قم ایران

* **نویسنده مسئول:** نرگس جعفری، مدیر گروه سلامت محیط و کار، معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی قم، قم ایران.
ایمیل: nj.afzal@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۱۲/۱۱
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۲۱

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

چکیده

سابقه و هدف: به منظور رشد مناسب بدن، تولید هورمون‌های تیروکسین و غیره به شدت به عنصر ید نیاز می‌باشد. این مطالعه با سنجش میزان ید در نمک‌های خوراکی مصرفی مراکز عرضه مواد غذایی و آموزش متصدیان جهت ارزیابی عملکرد آنان انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه نیمه تجربی در شهرستان قم در سال ۹۷-۱۳۹۶ صورت پذیرفت و نتایج حاصل با استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مقایسه گردید. داده‌های موجود پس از آزمایش تیتراسیون و اطلاعات پرسشنامه‌ای با استفاده از Excel Microsoft و SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: از مجموع ۶۷۷۰ یدسنجی انجام شده ۹۳٪ از نمک‌های خوراکی مصرفی، از نوع تصفیه شده یددار و ۷٪ فاقد آن بود. میزان ید در ۹۱٪ نمک های تصفیه شده در محدوده قابل قبول (۵۰-۳۰ ppm) و ۲٪ بالاتر از میزان قابل قبول (۵۰ ppm) قرار داشت. از نظر آماری ارتباط معناداری بین متغیرهای سن (P < ۰/۰۲۱)، جنس (P < ۰/۰۳۷) و سطح تحصیلات فروشندگان (P < ۰/۰۰۱) و میزان آگاهی متصدیان بر نوع بسته بندی (P < ۰/۰۰۱)، قیمت (P < ۰/۰۰۱) و شرایط نگهداری (P < ۰/۰۳۱) و همچنین ارتباط معناداری بین نظارت مسئولین بر تاریخ انقضا (P < ۰/۰۰۳) و تقلبات (P < ۰/۰۲۰) و نیز در ارزیابی نقش آموزش بر عملکرد متصدیان مشاهده شد (P< ۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج بدست آمده ۹۳٪ از نمک‌های خوراکی مصرفی، از نوع تصفیه شده یددار بود و لذا موفقیت در برنامه فوق نیازمند افزایش آگاهی متصدیان مراکز موجود و پایش مستمر آن می‌باشد.

واژگان کلیدی: آموزش؛ مراکز عرضه مواد غذایی؛ نگرش؛ نمک‌های خوراکی؛ ید

مقدمه

ید یک ریز مغذی ضروری برای سنتز هورمون تیروئید است [۱] و یکی از عناصر کمیاب که به منظور رشد مناسب بدن، تولید هورمون‌های تیروکسین و تری یدوتیرونین مورد نیاز است [۲]. همچنین در سنتز هورمون‌ها و در فرآیندهای متابولیک مهره‌داران ضروری است [۳]. کمبود و یا مصرف بیش از حد ید منجر به اختلالاتی مانند اختلالات یدی می‌شود [۲]. کمبود ید باعث طیف گسترده‌ای از اختلالات (اختلالات کمبود ید، IDD) از جمله گواتر (گواتر آندمیک)، کم کاری تیروئید، کرتینیسم [۶-۳]، سقط خود به خودی، تولد جنین مرده [۶]، افزایش خطر مرگ و میر جنین و نوزادان [۳،۴] و پری‌ناتال و کاهش باروری [۴]، در نهایت ناباروری [۶]، ناهنجاری‌های مادرزادی [۶،۵]، آسیب‌های مغزی [۵]، عقب ماندگی ذهنی [۲،۶]، اختلالات ذهنی[۳]، تاخیر در رشد و بلوغ [۳،۶]، افزایش اختلالات شناختی و فیزیکی [۵] و اختلال در شنوایی و گفتار می‌شود [۷]. به عبارت دیگر اختلالات کمبود ید (IDD) بر همه مراحل زندگی از اوایل بارداری تا بزرگسالی تاثیر می‌گذارد

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.52547/psj.17.3.55]

[۶]. از سوئی دیگر مصرف بیش از حد آن می‌تواند به تیروئیدیت یا اختلالات تیروئیدی منجر شود [۲،۴]. مصرف زیاد نمک خطر سکته مغزی و بیماری‌های قلبی و عروقی و سرطان معده [۵،۸،۹]، افزایش فشار خون، بیماری کلیوی، خطر چاقی و پوکی استخوان، سنگ کلیه را در برخی از جمعیت‌ها افزایش می‌دهد [۸، ۹]. بر اساس توصیه‌های سازمان بهداشت جهانی، مصرف ید در رژیم غذایی مناسب و بی‌خطر برای نوزادان نسبت به بزرگسالان ۵۰ به ۲۰۰ میکرو گرم در روز می‌باشد. بخش عمده ید ضروری بدن از طریق مواد غذایی تامین می‌شود [۲]. در یک مطالعه متاآنالیز نشان داده شد که کودکان و بزرگسالانی که در مناطق با کمبود بسیار شدید ید زندگی می‌کنند دارای بهره هوشی کمتری نسبت به مناطق دارای مقدار کافی ید هستند (مقدار کاهش بهره هوشی به ترتیب ۱۲/۴۵ و ۱۳/۵)[۳]. شیوع جهانی مصرف ناکافی ید در دانش‌آموزان ۳۶/۴٪ است. کمترین شیوع در آمریکا (۱۰/۱٪) و بالاترین آن در اروپا (۵۹/۹٪) مشاهده شد [۱۰]. به طوری که مطالعات نشان داد که تقریبا ۱/۵ میلیارد نفر از مردم دنیا (۲۸/۹٪) از کمبود ید رنج می‌برند [۱۱]. در اتیوپی از هر ۱۰۰۰ نفر یک نفر مبتلا به کرتین است و سالانه به علت اختلالات کمبود ید حدود ۵۰۰۰۰ مرگ و میر در دوران بارداری (مرگ پرینیتال) رخ می‌دهد. بر اساس نظرسنجی ملی انجام شده در ایالت اتیوپی ۲۶٪ جمعیت گواتر و ۶۲٪ جمعیت در معرض IDD قرار دارند [۱۲]. بر اساس گزارشات دهه ۶۰ این آمار در کشور ما به حدود ۲۰ میلیون نفر رسید [۱۵-۱۳]. علاوه بر این، کریتینیسم یک نشانه افراطی نادر کمبود ید است. درجه ضعیف ناکارآمدی ذهنی است که منجر به اختلال یادگیری و توانایی فکری در کودکان می‌شود. به عنوان یک تهدید جهت توسعه اجتماعی و اقتصادی کشورهای مورد توجه می‌باشد. رفع کمبود ید با استراتژی های جهانی یددار کردن نمک طعام توصیه شده سازمان بهداشت جهانی (WHO) و سازمان ملل متحد صندوق حمایت از کودکان (یونیسف) از دهه ۱۹۹۰ تعداد کشورهای دارای کمبود ید از ۱۲۶ در سال ۱۹۹۳ تا ۳۰ در سال ۲۰۱۳ کاهش یافت [۳]. پس از کشف عنصر ید توسط برنارد کوتریز در سال ۱۸۱۱، بیست سال بعد ژان باپتیستبوسانگولت فرانسوی (در زمینه شیمی تغذیه) برای جلوگیری از ایجاد گواتر، یددار نمودن نمک را توصیه کرد. نزدیک به ۱۵۰ سال پس از کشف ید، همگانی نمودن مصرف نمک‌های یددار (USI) را به عنوان استراتژی اصلی مبارزه با IDD در نظر گرفته شد. پیشرفت‌های قابل توجهی در مورد حذف IDD در سراسر دنیا صورت گرفت. تقریبا ۷۰٪ از خانوارها به میزان کافی نمک یددار مصرف می‌کنند (≤ ۱۵ mg/kg) [۱۶]. برای جلوگیری از کمبود اختلالات ید، سازمان بهداشت جهانی (WHO) بطور کلی نمک‌های یددار را تأیید کرد و توصیه شده که همه نمک‌ها اعم از مصارف انسانی و حیوانی باید یددار باشند [۵،۱۷].

تخمین زده می‌شود که تقریبا ۷۰٪ جمعیت دنیا از مجموع ۱۳۰ کشور از نمک یددار استفاده می‌کنند. در سال ۱۹۹۵ در جنوب آفریقا الزام ید در نمک سفره در ۴۰ تا ۶۰ppm عنوان شد. پس از آن در سال ۲۰۰۷ به میزان ۳۵ تا ppm ۶۵ اصلاح شد [۵]. کمیته کشور ما نیز (۴۰ppm) ۴۰γ را توصیه کرده است [۱۸]. یک فرد بالغ به حداقل ۷۰ تا ۱۰۰ میکروگرم در روز ید نیاز دارد [۱۹]. بر اساس توصیه‌های WHO و سازمان غذا و کشاورزی ایالات متحده مصرف روزانه نمک یددار کمتر از ۵ گرم برآورد شده است [۹]. این میزان در دوران بارداری به ۲۵۰ میکروگرم در روز می‌رسد. کمبود شدید ید در دوران بارداری باعث کم کاری تیروئید، گواتر و اختلال در رشد جنین و رشد عصبی می‌شود. حتی کمبود یا کاهش کم تا متوسط ید در دوران حاملگی می‌تواند باعث کاهش ضریب هوشی کودک شود [۲۰]. با اعلام شایع‌ترین علت قابل پیشگیری از ضایعات مغزی (کمبود ید) از سوی سازمان بهداشت جهانی و مطالعات صورت گرفته در کشور ما در سال‌های ۴۸، ۶۰، ۶۲ ، ۶۸ نتایج حاکی از آن است که جمعیت قابل توجهی از مردم کشور ما یا مبتلا و یا در معرض اختلالات ناشی از کمبود ید قرار داشتند. در نتیجه با تشکیل کمیته کشوری مبارزه با IDD (۱۳۶۸)، یکی از ساده‌ترین راه‌های مقابله با این اختلالات را یددار کردن نمک مصرفی معرفی کرد. در سال ۷۳ طرح اجباری شدن نمک یددار مطرح شد و بسیار مورد استقبال خانوارها قرار گرفت [۱۴]. یکی از راه‌های رساندن ریز مغذی‌ها به بدن که مورد مقبولیت عمومی واقع شود، نمک است. زیرا نمک علاوه بر تولید بار الکتریکی، یک ریز مغذی ارزان و قابل دسترس در سبد غذایی مردم می‌باشد. بنابراین جبران کمبود ید از طریق نمک مطرح شد. کمبود ید را می‌توان علاوه بر غنی‌سازی غذا و محصولات غذایی با افزودن ید و از طریق اضافه کردن نمک یددار به غذای پخته شده کنترل کرد. در بسیاری از کشورها، استانداردهایی برای کنترل سطح روزانه مصرف ید از طریق رژیم غذایی تنظیم شده است. ایجاد یک پایگاه داده جهت اطلاع از میزان ید در رژیم غذایی توصیه شده مفید خواهد بود. برخی از تکنیک‌ها که غالبا برای تعیین غلظت ید در نمونه‌های زیست محیطی و بیولوژیکی بکار می‌رود عبارتند از: رنگ سنجی، پتانسیومتری، تبادل ایزوتوپ، کروماتوگرافی گازی (GC)، طیف سنجی جرم پلاسما به صورت القایی (ICPMS) و آنالیز فعال سازی نوترون می‌باشد [۲]. با گذشت یک دروره موفقیت آمیز کنترل کمبود ید، در نتیجه عدم وجود برنامه مناسب و مدون جهت کنترل سالانه بر دریافت نمک یددار منجر به پدیدار شدن اختلالات کمبود ید شده است [۱۵]. جهت توفیق در برنامه غنی‌سازی نمک با ید، باید این آگاهی در اصناف نیز ایجاد شود. زیرا ناآگاهی در فروش نمک‌های فاقد ید و غیر بهداشتی و تقلبی، کوتاهی یا عدم رعایت شرایط نگهداری مطلوب نمک‌های یددار منجر به ناموفق شدن این طرح (حذف

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.52547/psj.17.3.55]

ید از نمک) می‌گردد. از اینرو، در این مطالعه ابتدا به بررسی میزان ید موجود در نمک‌های خوراکی مصرفی اماکن عمومی و مراکز عرضه مواد غذایی در سطح شهرستان قم پرداخته شد و پس از آموزش ارزیابی آگاهی، نگرش و عملکرد متصدیان مراکز فوق صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه بصورت نیمه تجربی به منظور سنجش میزان ید در نمک‌های خوراکی مصرفی اماکن عمومی و مراکز عرضه مواد غذایی شهرستان قم در ۳ فصل، زمستان ۹۶ و بهار و تابستان ۹۷ صورت پذیرفت. به منظور سنجش ید نمک‌های خوراکی مصرفی از اماکن عمومی و مراکز عرضه مواد غذایی (بیمارستان، رستوران و اماکن بین راهی (اغذیه، رستوران و غیره)، اغذیه فروشی (ساندویچ، پیتزا، قهوه خانه، کبابی و غیره)، غذاخوری، سلف سرویس و بوفه‌های سربازخانه‌ها، زندان‌ها، مراکز نظامی و انتظامی، غذاخوری، سلف سرویس و بوفه‌های کارگاه‌ها و کارخانه‌ها، مهد کودک، روستا مهدها، مراکز توانبخشی و آسایشگاه سالمندان، مراکز طبخ و توزیع غذا و سایر اماکن (خواروبار فروشی، عمده فروشی و غیره)) در شهرستان قم نمونه برداری بعمل آمد. تعداد نمونه‌ها براساس دستوالعمل وزارت بهداشت و درمان می‌باشد که از هر برند نمک یددار تصفیه شده سالانه یک مورد نمونه و در صورت مشکوک بودن و یا شکایت نمونه اضافی هم گرفته می‌شود. بر اساس دستورالعمل، نمونه‌ها با همان بسته بندی که دارای مشخصات محصول است به آزمایشگاه ارسال گردید. سنجش میزان ید به روش تیتراسیون صورت پذیرفت و نتایج حاصل با استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مقایسه گردید.

پس از وزن ۱۰ گرم نمک خوراکی یددار در کمی آب مقطر حل گردید. سپس در یک بالن ۵۰ میلی لیتری به حجم رسانده شد. محلول فوق به یک ارلن مایر ۵۰۰ میلی لیتری درب سمباده‌ای انتقال یافت. سپس یک میلی لیتر اسید سولفوریک ۲ نرمال و ۵ میلی لیتر محلول یدور پتاسیم ۱۰ درصد به آن اضافه شد. محلول به رنگ زرد گرایده می‌شود. درب ارلن گذاشته شد و به مدت ۱۰ دقیقه در تاریکی قرار داده شد. پس از طی این مدت ید آزاد شده با تیوسولفات سدیم ۰/۰۰۵ نرمال تیتر گردید. وقتی رنگ محلول به رنگ زرد روشن تغییر رنگ داد سپس چند قطره شناساگر نشاسته ۱ درصد به آن افزوده شد و تیتراسیون تا از بین رفتن رنگ آبی ادامه داده شد. یک میلی لیتر تیوسولفات سدیم ۰/۰۰۵= ۰/۱۰۵۸ میلی گرم ید = ۰/۱۳۸۴ میلی گرم یدور پتاسیم = ۰/۱۷۸۳ میلی گرم یدات پتاسیم که برای تعیین مقدار ید از رابطه زیر استفاده شد:

$$\text{مقدار ید } \gamma \text{ (میلی گرم در کیلوگرم)} = \frac{F \times V \times 0.1058}{W} \times 1000$$

در رابطه مذکور، V حجم تیوسولفات سدیم مصرفی به میلی لیتر، W وزن نمونه نمک به گرم، F ضریب تصحیح محلول تیوسولفات سدیم می‌باشد. لازم به ذکر است در صورت استفاده از تیترازول ضریب تصحیح (F) از فرمول حذف می‌گردد [۲۱]. در بخش دوم از مطالعه، میزان آگاهی و نگرش متصدیان مراکز موجود با استفاده از اطلاعات پرسشنامه‌ای در مراجعه حضوری در محل مورد ارزیابی قرار گرفت. اطلاعات پرسشنامه‌ای مورد مطالعه شامل متغیرهای سن، جنس، میزان تحصیلات، قیمت، نوع بسته بندی، تاریخ انقضا، شرایط نگهداری و تقلبات بود. پس از تکمیل اطلاعات پرسشنامه‌ای جامعه هدف، داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار Microsoft Excel و SPSS (T Test) آنالیز گردید. پس از اتمام اطلاعات پرسشنامه در زمان نمونه برداری آموزش‌های لازم در خصوص انواع بسته بندی‌های اصولی و بهداشتی و عدم استفاده از نمک های فله‌ای، توجه به تاریخ انقضا، شرایط نگهداری و انواع برندهای تقلبی و توجه به عبارت تصفیه شده و یددار بودن داده شد. این اطلاعات در فصول بعد نیز در اختیار متصدیان قرار گرفت. سپس اثر آموزش بر عملکرد آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

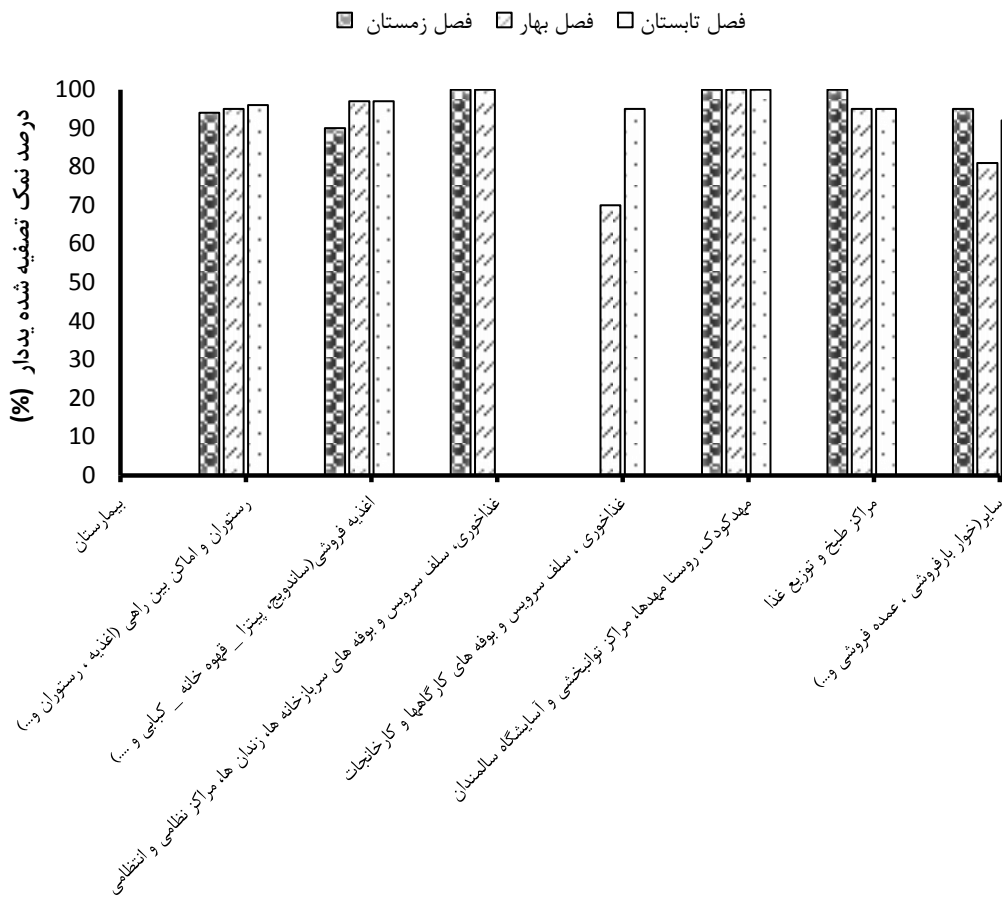
یافته‌ها

بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از اماکن عمومی و مراکز عرضه مواد غذایی بیشترین میزان یدسنجی نمک‌های تصفیه شده یددار در هر سه فصل از سایر اماکن عمومی (خوار بارفروشی، عمده فروشی و غیره) (به تعداد ۲۴۶۱ مورد) به دنبال آن اغذیه فروشی‌ها (ساندویچ، پیتزا، قهوه خانه، کبابی و غیره) (به تعداد ۲۴۵۴ مورد) و کمترین میزان نمک تصفیه شده یددار از بیمارستان‌ها (به تعداد ۱۰ مورد) به دست آمد. همان‌گونه که در نمودار ۱ نشان داده شده است بیشترین میزان نمک تصفیه شده یددار در هر سه فصل در بیمارستان‌ها و غذاخوری، سلف سرویس و بوفه‌های سربازخانه‌ها، زندان‌ها، مراکز نظامی و انتظامی و مهد کودک، روستا مهدها، مراکز توانبخشی و آسایشگاه سالمندان (۱۰۰٪) و کمترین میزان نمک تصفیه شده یددار در سایر (خوار بارفروشی، عمده فروشی و غیره) (۸۹٪) و به دنبال آن اغذیه فروشی (ساندویچ، پیتزا، قهوه خانه، کبابی و غیره) (۹۴٪) و ستوران‌ها و اماکن بین راهی (اغذیه، رستوران و غیره) (۹۵٪) وجود داشته است.

در نمودار ۱ درصد نمک‌های خوراکی تصفیه شده یددار در اماکن عمومی و مراکز عرضه مواد غذایی در سه فصل متوالی به تصویر کشیده شده است. بر اساس مشاهدات بیشترین میزان درصد نمک‌های خوراکی تصفیه شده یددار مربوط به بیمارستان ها و مهدکودک، روستا، مهد و کمترین میزان درصد نمک‌های خوراکی تصفیه شده یددار مربوط به غذا خوری و سلف سرویس و ... می‌باشد. در نهایت از مجموع ۶۷۷۰ یدسنجی انجام شده

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.52547/psj.17.3.55]



نمودار ۱: درصد نمک‌های خوراکی تصفیه شده یددار در اماکن عمومی و مراکز عرضه مواد غذایی

بر روی نمک‌های خوراکی ۹۳٪ آن دارای نمک تصفیه شده یددار و ۷٪ آن فاقد نمک تصفیه شده یددار بود. از میزان نمک‌های تصفیه شده یدار ۹۱٪ آن میزان ید در حد قابل قبول (۵۰-۳۰ ppm) و تنها ۲٪ از آن میزان ید بالاتر از حد قابل قبول (۵۰ ppm) گزارش شد. نتایج بررسی نگرش متصدیان اماکن عمومی و مراکز عرضه موادغذایی در مورد نمک تصفیه شده یددار و اثر آموزش بر ارزیابی عملکرد آنها در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: بررسی و ارتباط بین نگرش و ویژگی‌های فردی متصدیان اماکن عمومی و مراکز عرضه موادغذایی بر عملکرد آن‌ها

محل عرضه نمک های خوراکی تصفیه شده یددار	سن فروشندگان				جنسیت متصدیان		سطح تحصیلات			نوع بسته بندی			قیمت	شرایط نگهداری دور از				تاریخ انقضا		تقلبات	
	۲۵ >	۴۰-۲۵	۶۵-۴۰	۶۵ <	مرد	زن	سیکل	دیپلم	لیسانس و بالاتر	بسته	فله (کیسه ای)	ارزان (بصرفه)	گران	نور	دما	رطوبت	دارد	ندارد	آرم و نام محصول	بندی و غیره)	شیشه‌سازی(شکل/بسته
بیمارستان			×		×			×		×		×		×	×	×	×				
رستوران و اماکن بین راهی (اغذیه ، رستوران و غیره)		×	×		×	×		×	×	×	×	×		×	×		×		×		×
اغذیه فروشی (ساندویچ، پیتزا، قهوه خانه، کبابی و غیره)		×	×		×	×		×		×	×	×		×	×		×		×		×

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.52547/psj.17.3.55]

| ادامه جدول ۱. | | |

بالاتر از میزان قابل قبول (ppm ۵۰)) ید داشتند. با اینکه ۵۴/۴٪ از شش نوع نمک در محدوده قابل قبول بود اما حداقل در یک دوره از اندازه‌گیری‌ها خارج از محدوده قابل قبول گزارش شد [۱۹]. در مطالعه حاضر میزان ید به درصد بالاتری در محدوده استاندارد قرار داشته است. پایداری این عنصر تابع اثر عوامل فیزیکی مانند نور و رطوبت و غیره می‌باشد، نظارت و پایش دایمی میزان آن در نمکهای تولیدی و مصرفی توزیع شده، امری ضروری و مبرم است زیرا اگرچه شرایط نگهداری نمک‌ها در مطالعات مذکور ارائه نشده است اما ممکن است پایین بودن میزان ید نمک مربوط به اثرا عوامل مذکور و شرایط نامناسب بسته بندی و نگهداری آن‌ها باشد. به طور کلی پایین بودن میزان ید در نمک به مقدار کمتر از ۳۰ میلیگرم می‌تواند موفقیت برنامه کشوری مبارزه با کمبود ید در جامعه را با مشکل مواجهه سازد. در مطالعه Takele و همکاران (۲۰۰۳)، ۸۲٪ از نمونه‌های نمک مغازه‌ها دارای میزان ید (ppm ۷۵-۰/۱) پایین‌تر از حداقل استاندارد تعیین شده توسط اداره استاندارد و کیفیت اتیوپی بودند [۱۲]. ذکر این نکته لازم است که وجود ناخالصی در نمک (نمک تصفیه نشده) نیز می‌تواند میزان ید را با گذشت زمان نگهداشت کاهش دهد. بررسی میزان ید در نمک‌های مصرفی خوراکی در کرمانشاه، در مطالعه عزیزی و همکاران (۲۰۰۱)، تنها ۵۹/۷٪ از نمونه‌ها از نظر میزان ید مطلوب بودند [۲۴]. در بررسی میزان ید در نمک‌های خوراکی غنی شده با ید در بوشهر، در مطالعه محمدی و همکاران (۱۳۷۹)، ۸۹٪ نمک‌های خوراکی غنی شده با ید از نظر میزان ید غیر استاندارد و ۵۵٪ آنها در حد قابل قبول (ppm ۵۰-۳۰) بودند [۲۵]. در مطالعه Senthilvel و همکاران (۲۰۱۸)، از مجموع ۵۲۵ نمونه نمک جمع‌آوری شده از فروشندگان، ۹۹٪ نمونه‌های نمک یددار بودند، اما ید آنها به اندازه کافی نبود [۷]. نتایج همه مطالعات مذکور حاکی از کمتر بودن مقدار ید در نمک‌های آماده مصرف است و این در حالی است که جامعه با اطمینان به میزان ید موجود در نمک ممکن است دریافت ید از سایر منابع را برای خد ممنوع نماید لذا اهمیت سنجش میزان ید در نمک، دو چندان می‌شود. براساس نتایج حاصل از آنالیز تی تست استخراج شده از داده‌های جدول ۱ مشاهده شد که ارتباط معناداری بین متغیرهای سن (P < ۰/۰۲۱)، جنس (P < ۰/۰۳۷) و میزان تحصیلات فروشندگان (P < ۰/۰۰۱) وجود دارد. غالبا آموزش و تاثیر پذیری در افراد جوان بیشتر از افراد سالمند و مسن می‌باشد. اگر در این میان افراد از تحصیلات بالاتری برخوردار باشند، میزان این تاثیرپذیری بیشتر شده و می‌توان این آگاهی را در آنان ایجاد کرد. از آنجایی که زنان نسبت به مردان به بهداشت و تغذیه اهمیت بیشتری می‌دهند بهتر می‌توان این مسائل را در آنان نهادینه کرد. در مطالعه Takele و همکاران (۲۰۰۳) رفتارهای نامناسب مربوط به تامین کنندگان مواد غذایی با نمک یددار در جنس مونث یافت شد (P<۰/۰۱). سطح تحصیلات عالی نیز بطور معناداری با عملکرد خوب مرتبط بود (به عنوان مثال قرار ندادن نمک در مقابل تابش نور خورشید)(P=۰/۰۴)[۱۲]. از نظر آماری ارتباط معناداری بین میزان آگاهی متصدیان مراکز موجود بر نوع بسته بندی (P < ۰/۰۰۱)، قیمت (P < ۰/۰۰۱) و شرایط نگهداری (P < ۰/۰۳۱) مشاهده شد. از آنجایی که نوع و جنس بسته بندی بر قیمت و کیفیت ماده غذایی تاثیر می‌گذارد افراد سودجو به دنبال اجناس ارزان و با صرفه اقتصادی بیشتر بوده و از کیفیت آن غافل می‌شوند. بنابراین باید عرضه این نوع کالاها خصوصا به صورت فله ممنوع گردد. از سوئی دیگر، در نتیجه گران شدن قیمت ید، کارخانجات میزان ید کمتری به نمک می‌افزایند تا مردم توان خرید آن را داشته باشند. همین امر منجر به پایین آمدن شاخص‌ها (میزان ید پایین‌تر از حد قابل قبول (ppm ۵۰-۳۰) شده است. در مطالعه عزیزی و همکاران (۲۰۰۱) ۳۴٪ نمونه‌ها بسته بندی خوبی داشتند و میزان ید آنها برابر ۳۵/۳±۴/۵γ/g بود. در حالیکه میانگین میزان ید در سایر موارد با بسته بندی نامناسب ۶/۷ ± ۲۶/۵ و این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار بود (P < ۰/۰۱). همچنین مشاهده شد که میزان ید متاثر از نوع بسته بندی بوده و جهت ماندگاری ید، استفاده از بسته بندی مناسب الزامی است [۲۴]. در مطالعه محمدی و همکاران (۱۳۷۹)، مشاهده شد که ۵۶٪ نمک‌های خوراکی غنی شده با ید از نظر بسته بندی و کیفیت نامرغوب بودند و لذا شرایط نگهداری بر پایداری ید نمک‌ها تاثیر می‌گذارد [۲۵]. از جمله عواملی که موجب کاهش ید نمک طعام مصرفی می‌گردد عبارتند از قرار گرفتن در معرض نورآفتاب، محیط مرطوب و نگهداری نمک در بسته‌های سر باز. باید به این نکته نیز توجه داشت که افزودن نمک یددار به هنگام پخت غذا یا غل زدن موجب کاهش ۶۰ درصد ید آن می‌گردد [۲۶]. بررسی پایداری ید، نمک‌های یددار در مقابل نور و رطوبت در مطالعه فلاح و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که میزان کاهش ید در نمک‌های خالص در مقابل نور mg/L ۲/۲، در تاریکی mg/L ۱/۵، در محیط مرطوب mg/L ۴/۱ و در محیط عدم رطوبت (خشک)mg/L ۲/۱ و در نمک‌های ناخالص در مقابل نور mg/L ۳/۴، در تاریکی mg/L ۲/۱، در محیط مرطوب mg/L ۵/۳۵ و در محیط خشک mg/L ۲/۶ اندازه‌گیری شد. ید موجود در نمک‌های یددار در محیط تاریک نسبت به محیط دارای نور، کمتر (P<۰/۰۹) و در محیط مرطوب نسبت به محیط خشک، بیشتر (P <۰/۰۰۶) از خود ناپایداری نشان داد. همچنین میزان ناپایداری ید در محیط روشن نسبت به محیط مرطوب کمتر است (P <۰/۰۵) [۲۷]؛ بنابراین نگهداری بسته‌های نمک یدار در قفسه‌هایی که در معرض نور مستقیم آفتاب یا طبقات بالا (که از نظر دمایی گرم‌تر است) قرار دارند نباید از دید بازرسین بهداشتی پنهان باشد. همچنین

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.52547/psj.17.3.55]

ید موجود در نمک یددار در معرض هوای مرطوب می‌تواند به ید مولکولی اکسید شده و از بین برود [۲۸]. بر اساس مدیریت نمک‌های یددار در سطح خانوارها در مطالعه Takele و همکاران (۲۰۰۳) ۹۹/۳٪ نمک را در جای خشک، ۹۳٪ دارای پوشش، ۷۳/۹٪ در مواجهه با نور خورشید نگهداری می‌کردند. ۵۰/۵٪ در نمک را در ابتدا و یا میانه پخت غذا به آن می‌افزودند [۱۲]. در مطالعه عزیزی و همکاران (۲۰۰۱) ۵۱/۹٪ نمونه‌ها در شرایط مطلوب نگهداری می‌شوند [۲۴]؛ لذا جهت حفظ ید موجود در نمک طعام مصرفی باید به شرایط نگهداری (دور از نور، دما و رطوبت) آن نیز توجه نمود. از آنجایی که یدات پتاسیم در مقابل یدور پتاسیم (ارزانتر، فرار، ناپایدار در محیط مرطوب) در برابر رطوبت و حرارت پایدارتر است. WHO و FAO نیز استفاده از آن را در مناطق گرم و مرطوب توصیه کرده‌اند [۲۵]. همچنین ارتباط معناداری بین نظارت مسئولین بهداشتی بر تاریخ انقضا (P < ۰/۰۰۳) و تقلبات (P < ۰/۰۲۰) بر عملکرد متصدیان یافت شد. بنابراین با نظارت قوی و مستمر بازرسین بهداشتی جهت اطمینان از عدم منقی بودن تاریخ مصرف این محصول و مبارزه با انواع تقلبات رایج (اعم از تقلب در شکل، برند و نوع بسته بندی، استفاده از نمک‌های تصفیه نشده بجای نمک‌های تصفیه شده و یا فاقد ید و بدون مجوز بهداشتی) می‌توان بر این مشکلات فائق آمد. اخیرا با ورود طب سنتی به این عرصه، تمایل استفاده از نمک‌های دریا مطرح شده است. این نمک‌ها کاملا غیر بهداشتی و فاقد ید هستند؛ لذا باید با افزایش سواد بهداشتی چه از طریق رسانه‌ها برای عموم مردم و چه در سطح عرصه برای متصدیان این آگاهی در افراد ایجاد شود. بر اساس گزارشات تایید شده پایداری ید در طی مدت یک سال در دمای بالای ۴۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت کنترل شده (۶۰ تا ۱۰۰٪) به سرعت کاهش می‌یابد [۲۷]. در مطالعه عزیزی و همکاران (۲۰۰۱) در ۴/۷٪ نمکهای نمونه برداری شده، تاریخ مصرف منقضی شده بود و میزان ید آنها برابر ۳۴/۵±۹/۹γ/g بوده است[۲۴]. در مطالعه محمدی و همکاران (۱۳۷۹)، مشاهده شد که ۱۰۰٪ نمک های غیر غنی شده با ید غیر استاندارد بوده و موضوع تقلب در مواد غذایی را مطرح می‌کند [۲۵].

در بررسی نقش آموزش بر ارزیابی آگاهی، نگرش و عملکرد متصدیان مراکز فوق نیز ارتباط معناداری دریافت شد (P < ۰/۰۰۱). در مطالعه Takele و همکاران (۲۰۰۳)، آگاهی در مورد نمکهای یددار در مغازه داران ۵۷/۶٪ (بیش از ۸۰٪ آن ها نگرش مطلوب داشتند) بود. همچنین مشاهده شد که اطلاعات، آموزش و ترغیب در مورد اهمیت مصرف نمک یددار و مدیریت مناسب آن در خانه و نظارت منظم بر روی میزان ید نمک در سطح مصرف کننده برای حذف IDD ضروری است. بنابراین آگاهی و دانش به طور معنی‌داری با نگرش مطلوب در میان تامین کنندگان غذا همراه شد (P<۰/۰۰۱) [۱۲]. در مطالعه Senthilvel و همکاران (۲۰۱۸) یک چهارم از جمعیت مورد مطالعه دانش کافی در مورد IDD و عواقب آن نداشتند. به منظور ریشه‌کنی بیماری IDD نیازمند اطلاع رسانی و تشویق مردم به استفاده از نمک یددار، تشویق صاحبان فروشگاه‌ها و فروشندگان برای فروش بسته‌های نمک یددار و کاهش قیمت نمک یددار از طریق دولت یا سازمان‌های غیردولتی خصوصی می‌باشد [۷]. در انتها می‌توان بررسی میزان ید در نمک‌های خوراکی تصفیه شده و نشده در تمامی اماکن تحت پوشش اعم از متصدیان اماکن عمومی و مراکز عرضه موادغذایی و اثر آموزش بر آگاهی، نگرش و عملکرد آنها را از نقاط قوت این مطالعه به حساب آورد. از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به هزینه‌های انجام آزمایش، عدم همکاری برخی از متصدیان جهت تکمیل پرسشنامه‌ها و آموزش‌های لازم اشاره کرد. از آنجایی که مطالعات بسیاری که در زمینه نمک-های خوراکی تصفیه و غنی شده با ید صورت پذیرفته است لذا پیشنهاد می‌شود آموزش بر ارزیابی آگاهی، نگرش و عملکرد متصدیان به صورت مداخله نیز انجام پذیرد تا بتوان اثر آموزش را بر نگرش و عملکرد متصدیان گروه هدف مورد بررسی قرار داد. علاوه بر این می‌توان اثر این آموزش‌ها را بر جمعیت خانوارها نیز مورد بررسی قرار داد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد میزان ید در نمک‌های تصفیه و غنی شده با ید در محدده استاندارد قرار دارد. اگرچه در برخی اماکن نمک بدون ید نیز عرضه شده است یا در درصد کمی از نمونه‌های میزان ید کمتر از محدده استاندارد است. با توجه به نقش آموزش بر ارزیابی آگاهی، نگرش و عملکرد افراد، انتظار می‌رود که بازرسین بهداشتی در ضمن نظارت‌های مستمر خود، آموزش را نیز با آن همگام سازند. در تحقق این امر رسانه‌های جمعی نیز می‌توانند مثمر ثمر باشند. به طور کلی میزان موفقیت برنامه‌های کشوری چون برنامه غنی سازی نمک با ید برای پیشگیری از کمبود ید در جامعه به پایش و همچنین آموزش عرضه کنندگان محصول مربوطه یعنی نمک یددار وابسته است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی قم که ما را در این طرح تحقیقاتی مورد حمایت مادی و معنوی خود قرارداده‌اند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

تضاد منافع

این مطالعه برای نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافعی نداشته است.

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.52547/psj.17.3.55]

REFERENCES

1. Rasmussen LB, Jørgensen T, Perrild H, Knudsen N, Krejbjerg A, Laurberg P, et al. Mandatory iodine fortification of bread and salt increases iodine excretion in adults in Denmark–a 11-year follow-up study. Clinical Nutrition. 2014; 33(6): 1033-1040. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.10.024
2. Bhagat PR, Acharya R, Nair AG, Pandey AK, Rajurkar NS, Reddy AV. Estimation of iodine in food, food products and salt using ENAA. Food chemistry. 2009; 115(2): 706-710. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.11.092
3. Tang KT, Wang FF, Pan WH, Lin JD, Won GS, Chau WK, et al. Iodine status of adults in Taiwan 2005–2008, 5 years after the cessation of mandatory salt iodization. Journal of the Formosan Medical Association. 2016; 115(8): 645-651. https://doi.org/10.1016/j.jfma.2015.06.014
4. Hong CH, Zhang YF, Peng LI, Han YF, Liu SJ. Relationship between iodine content in household iodized salt and thyroid volume distribution in children. Biomedical and Environmental Sciences. 2016; 29(6): 391-397. https://doi.org/10.3967/bes2016.05
5. Charlton KE, Jooste PL, Steyn K, Levitt NS, Ghosh A. A lowered salt intake does not compromise iodine status in Cape Town, South Africa, where salt iodization is mandatory. Nutrition. 2013; 29(4): 630-634. https://doi.org/10.1016/j.nut.2012.09.010
6. Coccaro C, Tuccilli C, Prinzi N, D'Armiento E, Pepe M, Del Maestro F, et al. Consumption of iodized salt may not represent a reliable indicator of iodine adequacy: Evidence from a cross-sectional study on schoolchildren living in an urban area of central Italy. Nutrition. 2016; 32(6): 662-666. https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.12.033
7. Vasudevan S, Senthilvel S, Sureshbabu J. Knowledge attitude and practice on iodine deficiency disorder and iodine level in salt in retail and vendors among the rural population in south India: A community based observational and descriptive study. Clinical Epidemiology and Global Health. 2018. https://doi.org/10.1016/j.cegh.2018.10.002
8. Ortega RM, López-Sobaler AM, Ballesteros JM, Pérez-Farinós N, Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio A, et al. Estimation of salt intake by 24 h urinary sodium excretion in a representative sample of Spanish adults. British Journal of Nutrition. 2011; 105(5): 787-794. https://doi.org/10.1017/S000711451000423X
9. Motlagh Z, Mazlomi Mahmoud Abad S.S, Mozaffari Khosravi H, Morowati sharifabad M.A, Askar Shahi M. Salt Intake Among Women Refer to Medical Health Centers Yazd, Iran,2011. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences. 2011; 19(4): 550-560. (Persian)
10. Širca-Čampa A, Zupančič M, Battelino T, Kržišnik C, Mis NF. Adequate iodine intake of Slovenian adolescents is primarily attributed to excessive salt intake. Nutrition research. 2009; 29(12): 888-896. https://doi.org/10.1016/j.nutres.2009.10.011
11. Salimi GH , Khazayi H, Saleki A, Hashemian A.H. Prevalence of goiter 9 years after iodized salt in Kermanshah primary school students (2000). Journal of Kermanshah University of Medical Sciences. 2003; 7(3): 1-9. (Persian)
12. Takele, L, Belachew T, Bekele T. Iodine concentration in salt at household and retail shop levels in Shebe town, south west Ethiopia. East African medical journal. 2003; 80(10): 532-539.
13. Nvayy L, Fattahi F, Nababadi M.T, Azizi F. The effect of iodized salt on thyroid hormones, urinary iodine and goiter grade in Shahriar area. Journal of Endocrinology and Metabolism of Iran-Shahid Beheshti University of Medical Sciences & Health Services. 2000; 2(3):191-196.
14. Mozafari Khosravi H, Dehghani A, Afkhami M. Prevalence of endemic goiter and urinary iodine in 6-11year-old students in Yazd province in 2003, 10 years after the start of iodized salt. Journal of Endocrinology and Metabolism of Iran-Shahid Beheshti University of Medical Sciences & Health Services. 2004; 5(4): 283-291. (Persian)
15. Azizi F, Delshad H, Amozegar A, Mehran L, Mirmiran P, Shaykh alIslam R, et al. Reduce the prevalence of goiter and urinary iodine normal 10 years after the use of iodized salt (third national survey of iodine deficiency disorders in 2001). Journal of Endocrinology and Metabolism of Iran-Shahid Beheshti University of Medical Sciences & Health Services. 2008; 10(3): 191-203. (Persian)
16. Doggui R, El Ati-Hellal M, Traissac P, El Ati J. Unsatisfactory results of the Tunisian universal salt iodization program on national iodine levels. Journal of Food Composition and Analysis. 2017; 64: 163-170. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.09.001
17. Sheng-Min LV, Li-Jun XI, Rong-Hua ZH, Chong ZS, Li-Hui JI, Jing MA, et al. Control of iodine deficiency disorders following 10-year universal salt iodization in Hebei Province of China. Biomedical and Environmental Sciences. 2009; 22(6): 472-479.
18. Salarkia N, Zakeri H, Soheili Khah S, Nababadi M.T, Gharevi Nori A, Azizi F. Evaluation of iodine supplementation in people over 40 years in Tehran in 1995: no increase in hyperthyroidism after iodized salt consumption. Journal of Gilan University of Medical Sciences. 2002; 11(41): 11-17. (Persian)
19. Mehdi Nia S.M, Nasehi Nia H.R, Qryb Blok R, Azizi R, Rezaei M. Evaluation of iodine in salts distributed in Semnan province in autumn 2003. Journal of Semnan University of Medical Sciences. 2005; 6(4): 285-290. (Persian)
20. Saraiva DA, e Silva NA, Corcino CM, Berbara TM, Schtscherbyna A, Santos M, et al. Iodine status of pregnant women from a coastal Brazilian state after the reduction in recommended iodine concentration in table salt according to governmental requirements. Nutrition. 2018; 53: 109-114. https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.02.001
21. Sarlak F, Nabizadeh R, Yunesian M, Rastkari N. Investigate the iodine content in table salts used by families covered by health services of Tehran University of Medical Sciences in year 2017. ijhe. 2019; 11 (4) :529-546. (Persian)
22. Iranian National Standardization Organization, F.G.I.S.-S.a.t.m., Tehran. Available from: http://standard.isiri.gov.ir/ 1195.pdf
23. Pasdar Y, Mohammadi GH, Mansouri A.M, Alghasi SH, Darbandi M, Mahmoodi M, et al. Iodine Content in Salt Used in Kermanshah, 2013-2014. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2016; 26(135): 144 -148. (Persian)
24. Azizi A, Almasi A, Fakhri M. Survey of Iodine in the consuming dietary salt in Kermanshah (Winter 1999). 2001. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences. 2001; 5(2): 13-19. (Persian)
25. Mohammadi M.M, Ghaffarian Shirazi H.R, Mohammadi, Baghmlaei M. Survey the amount of iodine in edible salt fortified with iodine and non-fortified salts in Bushehr; 2000. Journal of South medicine. 2000; 3(2): 107-112. (Persian)
26. Azizi A, Amirian F, Amirian M. Effects of Knowledge, Attitude and Practice of Married Women with Community Oriented Medical Education in City of Kermanshah City on Iodized Salt Consumption (2004). Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism-Shahid Beheshti University of Medical Sciences & Health Services. 2008; 10(3): 205-210. (Persian)
27. Fallah S.H, Kalantari N, Mehdi Nia S.M, Taheri Roozbehani N, Babaei N. A Survey of Stability of Iodine in Iodized Salt Against of Light and Humidity in Damghan, 2005. Journal of Ardabil University of Medical Sciences. 2008; 8(1):72-76. (Persian)
28. Liu L, Li X, Wang H, Cao X, Ma W. Reduction of iodate in iodated salt to iodide during cooking with iodine as measured by an improved HPLC/ICP–MS method. The Journal of nutritional biochemistry. 2017; 42: 95-100. https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2016.12.009

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.52547/psj.17.3.55]