



Available online: <http://ijhe.tums.ac.ir>

مقاله پژوهشی

## بررسی میزان ید نمک‌های خوراکی در سطح مصرف خانوارهای تحت پوشش معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، سال ۱۳۹۵

فریبا سرلک<sup>۱</sup>، رامین نبی زاده<sup>۱،۲</sup>، مسعود یونسیان<sup>۳،۱</sup>، نوشین راستکاری<sup>۲</sup>

۱- گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
۲- مرکز تحقیقات آلودگی هوا، پژوهشکده محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
۳- گروه روش شناسی و تحلیل اطلاعات، پژوهشکده محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

### چکیده

### اطلاعات مقاله:

**زمینه و هدف:** نمک یددار مهمترین منبع ید دریافتی در ایران است مطالعه‌های قبلی نشان دادند که ید نمک‌های کشور هم در سطح توزیع و هم در سطح مصرف در وضعیت مناسبی نیست. هدف از این مطالعه توصیفی-تحلیلی بررسی میزان ید نمک‌های خوراکی در سطح مصرف خانوارهای تحت پوشش معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال ۱۳۹۵ است.

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۷/۰۷  
تاریخ ویرایش: ۹۷/۰۹/۱۸  
تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۹/۲۱  
تاریخ انتشار: ۹۷/۱۲/۲۱

**روش بررسی:** این مطالعه بر روی ۳۱۵ خانوار که با روش نمونه‌گیری تصادفی و از سامانه سیب (سامانه یکپارچه بهداشت کشور) انتخاب شده بودند انجام شد. همراه با گرفتن نمونه نمک چک لیست از طریق مصاحبه تکمیل و میزان ید همه نمونه‌ها با روش کیت یدسنج، اندازه‌گیری شد و یک سوم نمونه‌ها علاوه بر کیت با استفاده از تیتراسیون نیز اندازه‌گیری و چک لیست‌ها تحلیل شدند.

**واژگان کلیدی:** نمک یددار، سطح مصرف خانوارها، ظرف نگهداری نمک، کمبود ید

**یافته‌ها:** میانگین ید نمک مصرفی خانوارها  $18/53 \mu\text{g/g}$  بود که این مقدار کمتر از استاندارد ملی کشور است. ۱۲ درصد از ید نمونه‌های نمک با استاندارد WHO و ۵۹ درصد با استاندارد قبلی وزارت بهداشت ( $20-55 \mu\text{g/g}$ ) و هیچکدام از نمونه‌ها با استاندارد جدید وزارت بهداشت ( $30-60 \mu\text{g/g}$ ) مطابقت نداشت.

**نتیجه‌گیری:** مشخص گردید که ارتباط معنی‌داری بین متغیرهایی مانند جنس و نوع ظرف نمک و... با میزان ید برقرار نیست ( $p>0/05$ ). نمک‌های مصرفی در خانوارهای مورد مطالعه دارای مقادیر کافی ید نبوده و دانش و اطلاعات خانوارها در رابطه با اختلالات ناشی از کمبود ید کافی نیست و نیاز به آموزش همگانی دارند.

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:

mabizadeh@gmail.com

## مقدمه

تا سال ۲۰۰۴ کمبود هیچ ماده مغذی در جهان مانند ید فاجعه آمیز نبوده و ابعاد کمبود هیچ ماده مغذی به اندازه ید مورد بررسی و تجزیه تحلیل قرار نگرفته است (۱). کمبود ید امروزه نیز جزء مشکلات بهداشتی در سرتاسر جهان است (۲). هرچند گواتر از برجسته‌ترین نشانه‌های کمبود ید است و در مناطقی که کمبود نسبی به چشم می‌خورد افزایش می‌یابد اما در صورت کمبود شدید می‌تواند عارضه کم کاری تیروئید و کرتینیسم را به همراه داشته باشد. زنان باردار در مقایسه با تمام گروه‌های دیگر جامعه ید بسیار بالاتری مورد نیاز دارند، طبق اعلام سازمان بهداشت جهانی ید مورد نیاز برای بزرگسالان  $150 \mu\text{g/day}$  ولی برای زنان باردار و شیرده به‌صورت میانگین  $250 \mu\text{g/day}$  (۲۹۰-۲۲۰) توصیه شده است (۳). کمبود ید می‌تواند، علاوه بر گواتر و کرتینیسم و عقب ماندگی ذهنی غیر قابل بازگشت، ضعف بارداری را نیز به‌همراه داشته (۴) و حتی منجر به مرگ شود همچنین در سلامت سیستم عصبی نقش دارد که کمبود آن اختلال در سیستم عصبی را در پی خواهد داشت چرا که در کمبود خفیف تا متوسط ید، در دوران جنینی (تا ماه سوم بعد از تولد) باعث آسیب شدید مغزی می‌شود (۵). بهترین، مناسب‌ترین و کم‌خرج‌ترین روش پیشگیری از اختلالات ناشی از کمبود ید ((Iodine Deficiency Disorder (IDD))، مصرف نمک یددار است و اولین بار در سال ۱۹۲۰ در ایالات متحده و سوئیس نمک به عنوان ماده مناسبی که می‌توان ید را به آن اضافه کرد معرفی شد (۶، ۷). این استراتژی به‌طور گسترده‌ای تا سال ۱۹۹۰ زمانی که سازمان بهداشت جهانی یددار کردن جهانی نمک طعام (Universal salt iodization (USI)) را برای مصرف انسان و دام به‌عنوان روش انتخابی برای از بین بردن IDD به تصویب رساند (۸) ادامه پیدا کرد و امروزه در اروپا به‌صورت گسترده وجود دارد (۲). یددار کردن نمک در ایران نیز مهم‌ترین و ارزان‌ترین روش مبارزه با IDD است. با در نظر گرفتن  $10 \text{ g/day}$ ، متوسط سرانه مصرف نمک، حدود ۲۰ درصد بین تولید و خرده فروش و ۲۰ درصد دیگر در هنگام

پردازش مواد غذایی، از میزان ید موجود در نمک کاسته می‌شود برای رسیدن به سطح توصیه شده ( $150 \mu\text{g/day}$ ) برای هر بزرگسال)، لازم است ید موجود در نمک در محدوده استاندارد باشد (۹).

طبق استاندارد قبلی کشورمان، ید نمک در محدوده  $29-20 \mu\text{g/g}$  ید خوب و در محدوده  $50-30 \mu\text{g/g}$  ید قابل قبول وید کمتر از ۲۰ و بیشتر از  $50 \mu\text{g/g}$  ید غیر قابل قبول محسوب می‌گردد (۱۰) و طبق استاندارد جدید کشور، مقدار  $60-30 \mu\text{g/g}$  مطابق با استاندارد و ید کمتر از ۳۰ و بیشتر از  $60 \mu\text{g/g}$  عدم تطابق با استاندارد محسوب می‌گردد (۱۱).

برای اطمینان از مصرف مناسب ید توسط مردم، لازم است که میزان ید در نمک‌های فروخته شده در بازار و در سطح مصرف حفظ شود (۱۲) مطالعات نشان داده است عواملی هستند که می‌توانند باعث کاهش ید در نمک یددار و با از بین رفتن کامل آن شوند، این عوامل عبارتند از: طولانی بودن مدت ذخیره‌سازی نمک یددار، جنس ظرف نگهداری نمک در سطح مصرف، میزان رطوبت محل نگهداری، نوع بسته‌بندی آن و اینکه برای اضافه کردن ید به نمک در کارخانه‌ها، از کدام یک از ترکیبات  $\text{KIO}_3$  و  $\text{KI}$  استفاده می‌شود (۱۳) همچنین در سطح مصرف در طول پخت و پز، زمان اضافه کردن نمک یددار به غذا و نوع پخت و پز نیز حائز اهمیت است طوری که ید نمک اضافه شده به غذا در روش سرخ کردن بیشتر از بخارپز شدن از بین می‌رود (۱۴).

در برنامه کاهش مصرف نمک و استراتژی‌های تقویت ید، طبق توصیه سازمان بهداشت جهانی، حداکثر مقدار مصرف روزانه نمک ۵ g است (۳) این درحالیست که میزان مصرف نمک در ایران ۲ تا ۳ برابر این مقدار برآورد شده است. با توجه به اینکه در صورت تداوم مصرف زیاد نمک و مواد شور، نمک اضافی موجب تجمع آب در بدن و ایجاد ورم در تمام یا قسمتهایی از بدن و همچنین افزایش فشار خون و بروز بیماری‌های قلبی-عروقی می‌شود در سال‌های اخیر مقامات بهداشتی توصیه اکید به کاهش مصرف نمک دارند. با توجه

در این مطالعه سعی بر آن است که با بررسی میزان ید موجود در نمک‌های خوراکی در سطح مصرف و مقایسه آن با مقادیر تعیین شده توسط وزارت بهداشت و WHO و همچنین ارزیابی آگاهی مردم در خصوص نحوه تهیه، نگهداری و استفاده از نمک تصفیه شده یددار، گامی در جهت اجرای برنامه حذف اختلالات ناشی از کمبود ید و حفظ و بهبود سلامت افراد جامعه برداشته شود.

### مواد و روش‌ها

در این مطالعه ابتدا از سامانه سیب (سامانه یکپارچه بهداشت کشور) برای انتخاب تصادفی خانوارها و نمونه برداری نمک آنها استفاده شد. این سامانه، یک سامانه جامع برای ثبت الکترونیکی خانوارهای کشور و همچنین ثبت کلیه خدماتی که مردم از مراقبین سلامت در مراکز بهداشتی درمانی دریافت می‌کنند، است. در این سامانه، دسترسی کامل به آدرس و شماره تلفن خانوارها نیز وجود دارد. نمونه گیری به صورت تصادفی انجام گردید.

$$Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1.96$$

$$d = \sqrt{688}$$

$$d=5$$

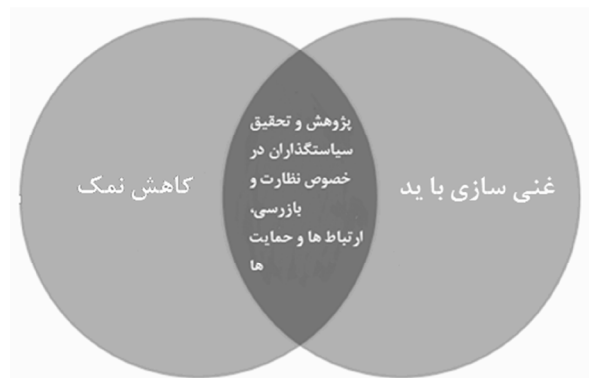
$$n = \left( \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot d}{5} \right)^2 = \left( \frac{1.96 \cdot 26.2}{5} \right)^2 = 105$$

ابتدا ۱۰۵ کد به‌طور تصادفی از سامانه سیب سه شبکه استخراج گردید. در مورد هر کد پس از هماهنگی تلفنی و موافقت خانوار جهت نمونه برداری، به آدرس مورد نظر مراجعه کرده نمونه نمک، اخذ و چک لیست از طریق مصاحبه تکمیل گردید و به این خانوار، در این مطالعه یک کد اصلی داده شد. همزمان از دو خانوار مجاور همان خانوار اول (خانوار با کد اصلی) نیز نمونه برداری و تکمیل چک لیست صورت گرفت و به این دو خانوار مجاور، کدهای فرعی داده شد (در مجموع ۳۱۵ نمونه جمع آوری گردید). ید نمونه خانوار با کد اصلی و نمونه‌های دو خانوار مجاور با کدهای فرعی با روش کیت یدسنج، اندازه گیری شد ولی ید نمونه نمک خانوار با کد

به اینکه، سازمان بهداشت جهانی به دلیل ایجاد بیماری‌های ذکر شده با مصرف نمک، توصیه به کاهش ۳۰ درصدی مصرف آن تا سال ۲۰۲۵ را دارد (۳) لذا همزمان با کاهش مصرف نمک و اینکه اکثر کشورهای جهان از جمله ایران، تنها راه دائمی مصرف ید، از طریق مصرف نمک یددار است نگرانی در خصوص اختلالات ناشی از کمبود ید (IDD) به وجود آمده است (۱۵). به همین خاطر در سازمان بهداشت جهانی دو برنامه کاهش نمک و غنی‌سازی با ید وجود دارد که لازم است همدیگر را همپوشانی کنند و بر این قسمت همپوشانی نظارت دائم صورت گیرد (شکل ۱) (۳).

بررسی‌های اخیر نشان می‌دهد که برگشت کمبود ید پس از چند دوره موفق کنترل آن، ناشی از نبودن یک برنامه دقیق کنترل سالیانه بر دریافت نمک یددار است. بنابراین باید برنامه استراتژیک دقیقی وجود داشته باشد که بتواند دریافت کافی ید را در افراد یک جمعیت ارزیابی کرده و اگر در این جریان در هر زمانی دریافت ناکافی ید مشخص شد، بلافاصله پیگیری و مداخله لازم را انجام داد (۱۶).

در مطالعه‌ای که Nadarloo در سال ۲۰۱۳ بر میزان ید موجود در نمک‌های خوراکی در سطح عرضه در ایران انجام داد، دریافت که نمک‌های عرضه شده در کشور از لحاظ میزان ید بطور کامل به حد مطلوب نرسیده و در برخی از استان‌ها این مشکل همچنان وجود دارد و هنوز هم نیاز به کنترل و پیگیری بیشتری در این مورد است (۱۷).



شکل ۱- مناطق ادغام بین کاهش نمک و استراتژی‌های

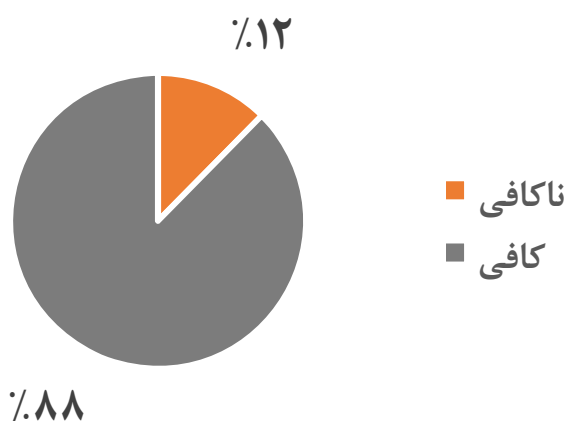
تقویت ید (۳)

F-tests (فیشر) و ANOVA (آنالیز واریانس) آنالیز شدند.

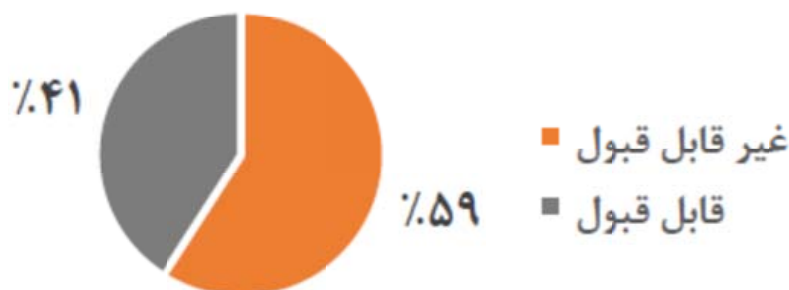
### یافته‌ها

داده‌های به‌دست آمده نشان دادند که میانگین ید نمک مصرفی خانوارها،  $18/53 \mu\text{g/g}$  بود که این مقدار کمتر از استاندارد قبلی و جدید کشورمان است، میزان ید ۱۲ درصد از نمونه‌ها با استاندارد WHO ( $15-55 \mu\text{g/g}$ ) (نمودار ۱) و میزان ید ۵۹ درصد از نمونه‌های نمک با استاندارد قبلی وزارت بهداشت ( $20-50 \mu\text{g/g}$ ) (نمودار ۲) و میزان ید هیچکدام از نمونه‌ها با استاندارد جدید وزارت بهداشت مطابقت نداشت ( $30-60 \mu\text{g/g}$ ) (نمودار ۳) (۱۱، ۱۰).

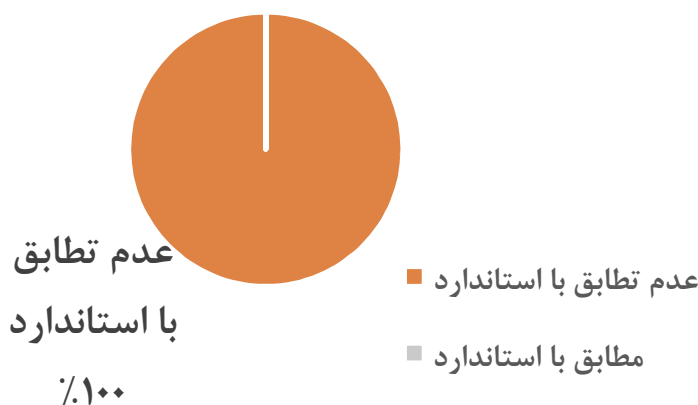
اصلی، علاوه بر سنجش با کیت یدسنج، پس از جمع‌آوری به آزمایشگاه شیمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران انتقال داده و با روش تیتراسیون یدومتری سنجیده شد (۱۱). چک لیست‌ها به صورت مصاحبه با خانوارها در زمان نمونه برداری نیز تکمیل گردید. در این چک لیست، وضعیت اجتماعی و اقتصادی و جغرافیایی خانوار تا حدودی مشخص گردید و همچنین نوع مارک و مشخصات روی بسته نمک مصرفی هر خانوار و استفاده از نمک تصفیه شده یا غیر تصفیه مشاهده و یادداشت و دانش و آگاهی خانوارها در خصوص ید نمک و اختلالات ناشی از کمبود ید نیز ارزیابی گردید، سپس سؤالات و پاسخ‌ها کدبندی و در قالب یک جدول مشخص شدند و جواب‌ها توسط نرم افزار Excel و R و آزمون‌های آماری



نمودار ۱- تطابق میزان ید موجود در نمک‌های مصرفی (براساس تیتراسیون) با استاندارد WHO/UNICEF/ICCIDD



نمودار ۲- تطابق میزان ید موجود در نمک‌های مصرفی (براساس تیتراسیون) با استاندارد قبلی وزارت بهداشت



نمودار ۳- تطابق میزان ید موجود در نمک‌های مصرفی (براساس تیتراسیون) با استاندارد جدید وزارت بهداشت

استاندارد قبلی وزارت بهداشت به ترتیب ۴۲، ۴۴ و ۳۴ درصد در محدوده قابل قبول بودند (جدول ۲) و در مقایسه با استاندارد جدید وزارت بهداشت ۱۰۰ درصد نمونه‌ها در هر سه شبکه با استاندارد تطابق نداشتند (جدول ۳). در این زمان نمونه‌های نمکی که در کل سال ۹۵ و شش ماه اول سال ۹۶ در بازار مناطق تحت پوشش سه شبکه عرضه شدند و توسط بازرسان بهداشت و کارشناسان مواد غذایی به صورت روتین نمونه برداری و با ارسال به آزمایشگاه مرجع دانشگاه، ید آنها با روش تیتراسیون سنجش شد و مورد بررسی قرار گرفت، مشخص گردید فقط ۳۴ درصد از ید نمک‌های توزیع شده در بازار در منطقه اسلامشهر و ۶۱ درصد در بازار منطقه جنوب و ۶۷ درصد در بازار منطقه ری، با استاندارد جدید وزارت بهداشت مطابقت دارد (جدول ۳).

میانگین میزان ید نمک مصرفی خانوارهای هر سه شبکه به صورت جداگانه، در محدوده  $15-55 \mu\text{g/g}$  سازمان بهداشت جهانی و در حد کافی بودند همچنین از میان خانوارهای تحت پوشش سه شبکه بهداشت، میانگین ید نمک مصرفی در خانوارهای اسلامشهر،  $15/52 \mu\text{g/g}$  بود که کمتر از میانگین ید نمک مصرفی خانوارهای تحت پوشش شبکه بهداشت و درمان ری ( $18/97$ ) و جنوب ( $19/32$ ) بود (جدول ۱). در مرحله بعد، میزان ید خانوارهای تحت پوشش هر سه شبکه به صورت جداگانه، هم با استاندارد سازمان بهداشت جهانی و هم با استاندارد قبلی و جدید کشورمان مقایسه شد. میزان ید نمک خانوارهای اسلامشهر، جنوب و ری در مقایسه با استاندارد WHO، به ترتیب ۷۴، ۹۳ و ۸۷ درصد و در محدوده کافی بودند. همچنین در مقایسه با

جدول ۱- مقایسه میانگین، واریانس و انحراف معیار میزان ید نمک‌های مصرفی خانوارهای تحت پوشش شبکه‌ها

شبکه‌های بهداشتی - درمانی			
ری	جنوب	اسلامشهر	شاخص‌های آماری
۱۸/۹۷	۱۹/۳۲	۱۵/۵۲	میانگین
۱۰/۸۲	۱۷/۹۱	۵۹/۸۵	واریانس
۳/۲۹	۴/۲۳	۷/۷۴	انحراف معیار

جدول ۲- مقایسه میزان ید نمک مصرفی خانوارهای تحت پوشش سه شبکه بهداشت با استانداردها (درصد)

خانوارهای تحت پوشش (درصد)			مقدار	استانداردها
ری	جنوب	اسلامشهر		
۸۷	۹۳	۷۴	کافی (۱۵-۵۵ $\mu\text{g/g}$ )	استاندارد WHO/UNICEF/ICCIDD
۱۳	۷	۲۶	ناکافی و نامناسب	
۳۴	۴۴	۴۲	قابل قبول (۲۰-۵۰ $\mu\text{g/g}$ )	استاندارد قبلی وزارت بهداشت
۶۶	۵۶	۵۸	غیر قابل قبول	

جدول ۳- مقایسه میزان ید نمک توزیع شده در بازار و میزان ید نمک مصرفی خانوارهای تحت پوشش سه شبکه بهداشت با استاندارد جدید وزارت بهداشت (درصد)

استاندارد جدید وزارت بهداشت				شبکه‌های بهداشتی - درمانی
در سطح توزیع		در سطح مصرف		
عدم تطابق با استاندارد	مطابق با استاندارد	عدم تطابق با استاندارد	مطابق با استاندارد	
( $30 < \text{ید} < 60$ ) $\mu\text{g/g}$	( $30-60$ ) $\mu\text{g/g}$	( $30 < \text{ید} < 60$ ) $\mu\text{g/g}$	( $30-60$ ) $\mu\text{g/g}$	
۶۶	۳۴	۱۰۰	۰	خانوارهای تحت پوشش اسلامشهر
۳۹	۶۱	۱۰۰	۰	خانوارهای تحت پوشش جنوب
۳۳	۶۷	۱۰۰	۰	خانوارهای تحت پوشش ری

هنگام خرید، «فقط یددار بودن نمک» (۳۲ درصد) بود و برای ۲۲ درصد «تصفیه و یددار بودن نمک» اهمیت داشت و باقی خانوارها به موارد دیگری از جمله استاندارد بودن، بهداشتی بودن و غیره اشاره می‌کردند. ۶۳ درصد، در هنگام خرید به عبارت «نمک تصفیه شده و یددار» روی بسته بندی و فقط ۵۴ درصد، به تاریخ تولید و انقضا توجه می‌کردند. تنها ۳۷ درصد خانوارها نمک را در محلی دور از گرما و نور و رطوبت در منزل نگهداری می‌کردند. ۸۱ درصد خانوارها از مدت انقضای نمک یددار اطلاع نداشته و فقط ۱۱ درصد از خانوارها نمک را در پایان پخت غذا و هنگامی که غذا را از روی شعله بر می‌داشتند اضافه می‌کردند. ۲۰ درصد از خانوارها، نمک را تا پایان تاریخ انقضای آن مصرف می‌کردند و ۵۲ درصد از آنها هم اصلاً به تاریخ انقضای نمک در طول مصرف بسته توجه نمی‌کردند و ۲۸

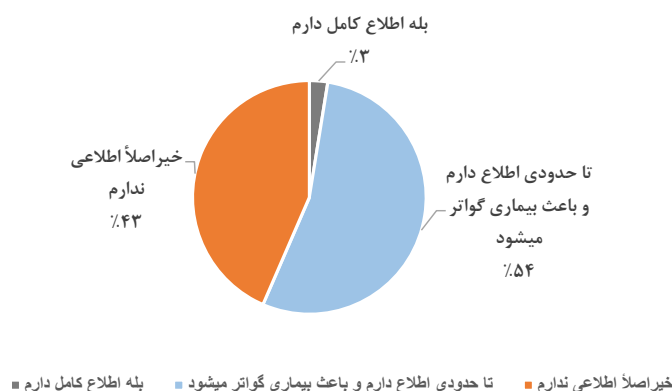
طبق سؤالات چک لیست، ۵ درصد خانوارها در سه منطقه، هنوز از نمک غیر تصفیه و غیر یددار استفاده و ۱۴ درصد نمک خود را از دستفروش‌های دوره گرد خریداری می‌کردند. ارجحیت خرید بین نمک در کیسه‌های نایلونی و نمک در قوطی‌های پلاستیکی به این صورت بود که ۷۵ درصد از خانوارها، نمک‌های کیسه نایلونی را ترجیح می‌دادند. فقط ۳۲ درصد از خانوارها از ظرف تیره رنگ و ۴۷ درصد از ظرف دارای در و کاملاً بسته استفاده می‌کردند، بیشترین نوع ظرفی که در منازل استفاده می‌شد ظرف شیشه‌ای دردار با رنگ روشن و پس از آن ظرف پلاستیکی دردار با رنگ روشن بود ولی فقط ۸ درصد، از ظرف شیشه‌ای دردار با رنگ تیره که ظرف مناسبی برای نگهداری و حفظ ید نمک است، استفاده می‌کردند. بیشترین پاسخ به مهمترین معیار انتخاب نمک در

غیر استاندارد و ۱۰۰ درصد نمونه نمک‌های غنی نشده با ید، دارای مقادیر بسیار جزئی ید ( $0.5-3.5 \mu\text{g/g}$ ) بودند (۱۸). و در مطالعه‌ای که Nadarlo در سال ۲۰۱۳ بر روی نمک‌های توزیع شده در کشور انجام داد ۱۸ درصد نمونه‌ها در مقایسه با استاندارد قدیم وزارت بهداشت و ۱۲ درصد در استان تهران غیر قابل قبول بودند (۱۷). با توجه به نتایج مطالعه حاضر و دو مطالعه دیگر می‌توان دریافت که یکی از علت‌های کمبود ید نمک خوراکی در سطح مصرف، عدم کفایت ید نمک‌های توزیع شده در بازار است که لازم است جهت پیشبرد برنامه حذف اختلالات ناشی از کمبود ید، پایش مداوم نمک‌های توزیع شده در بازار و دریافت و مصرف ید خوراکی صورت گیرد. در مقایسه سه شبکه بهداشت، شبکه اسلامشهر به جهت درصد بالای مغایرت با استاندارد بین المللی (۲۶ درصد) و استاندارد قبلی کشوری (۵۸ درصد) و استاندارد جدید کشوری (۱۰۰ درصد) در وضعیت نامناسبی قرار دارد و نیازمند توجه بیشتری است. با این وجود با توجه به میانگین‌های به‌دست آمده از سه شبکه بهداشت (اسلامشهر):  $(15/52 \pm 7/74)$ ، جنوب:  $(19/32 \pm 4/23)$  و ری:  $(18/97 \pm 3/29) \mu\text{g/g}$  مقایسه این میانگین‌ها با یکدیگر، ارتباط معنی‌داری میان میزان ید خانوارها و منطقه تحت پوشش ۳ شبکه مشاهده نگردید و p بدست آمده برای این متغیر ۰/۴۳۰ بود. انتخاب تصادفی محل نمونه‌ها از مراکز سلامت شهری و روستایی نیز مورد بررسی قرار گرفت که هر کدام از این مراکز دارای

درصد هم تا زمانی که نمک در منزل به اتمام برسد بدون توجه به تاریخ انقضا، آن را مصرف می‌کردند. ۵۶ درصد از خانوارها یک بسته نمک را در یک ماه و کمتر استفاده می‌کردند هر چند که عوامل دیگری از جمله تعداد افراد خانوار و میزان پخت و پز می‌تواند در مصرف نمک مؤثر باشد. همچنین طبق نمودار ۴، فقط ۳ درصد از خانوارها درخصوص اختلالات ناشی از کمبود ید اطلاع کامل داشتند.

### بحث

پایش میزان ید در نمک‌های خوراکی مورد مصرف مردم مهمترین بخش پایش برنامه حذف اختلالات ناشی از کمبود ید و امری ضروری و مبرم است. عدم پایش مداوم دریافت و مصرف ید خوراکی، یکی از مهمترین علت‌های شکست برنامه یددار کردن نمک در جمعیت‌ها است. همان‌طور که در بخش یافته‌ها اشاره شد، داده‌های به‌دست آمده نشان دادند که میانگین ید نمک مصرفی خانوارها،  $18/53 \mu\text{g/g}$  بود که این مقدار کمتر از استاندارد قبلی و جدید کشورمان است و مشخص گردید که درصد قابل توجهی از نمک‌های توزیع شده در بازار در هر سه منطقه اسلامشهر، جنوب و ری، با استاندارد جدید وزارت بهداشت مطابقت ندارد. این در حالیست که Mohamadi و همکاران در سال ۲۰۰۰ از بررسی میزان ید در نمک‌های غنی شده با ید و نمک‌های غنی نشده شهر بوشهر نشان دادند که ۸۹ درصد نمونه‌های غنی شده با ید،



نمودار ۴- میزان آگاهی از اختلالات ناشی از کمبود ید

زیرمجموعه‌هایی از جمله پایگاه و خانه بهداشت هستند با توجه به اینکه میزان میانگین ید در مراکز سلامت شهری  $19/39 \pm 3/71$ ، در مراکز سلامت روستایی  $19/54 \pm 3/10$  و پایگاه سلامت،  $19/25 \pm 3/26$  و خانه بهداشت  $18/15 \mu\text{g/g}$  بود با مقایسه بین این میانگین‌ها و از بررسی P مربوط به این متغیر مشخص گردید که ارتباط معنی‌داری بین انتخاب تصادفی نمونه از مراکز سلامت شهری و روستایی و پایگاه بهداشتی و خانه بهداشت با میزان ید برقرار نیست ( $p=0/6838$ ) و میزان ید نمک با مناطق شهری و روستایی (موقعیت جغرافیایی) ارتباطی ندارد. این در حالی است که در مطالعه‌ای که توسط Ahiadeke و همکاران در سال ۲۰۱۲ در غنا انجام شد مشخص گردید که یکی از عوامل موثر بر استفاده از نمک با ید کافی، موقعیت جغرافیایی است (۱۹). در مطالعه‌ای که Guajardo در سال ۲۰۱۵ در مناطق شهری و روستایی جالیسکو مکزیک انجام داد ۳۲ درصد از نمک مناطق روستایی و ۲۲ درصد از نمک مناطق شهری دارای ید نبودند. فقط ۲۴ درصد از نمونه‌های نمک روستایی و ۳۸ درصد از نمونه‌های نمک شهری، سطوح کافی ید ( $\mu\text{g/g}$ ) ۱۵-۴۰ را داشتند و مناطق شهری از نظر استفاده از نمک با ید کافی در وضعیت بهتری نسبت به مناطق روستایی بودند (۲۰). در مطالعه‌ای دیگر که توسط Tsegaye و همکاران در سال ۲۰۱۶ بر روی خانوارهای روستایی و شهری در اتیوپی جنوبی، انجام شد حدود ۶۵ درصد شهروندان و ۴۵/۲ درصد پاسخ‌دهندگان روستایی به‌طور کامل از نمک یددار استفاده می‌کردند و نسبت خانوارهای شهری که از نمک با ید کافی ( $\mu\text{g/g} \leq 15$ ) استفاده می‌کردند به میزان قابل توجهی بیشتر از خانوارهای روستایی بود صرف نظر از پوشش نمک یددار، در دسترس بودن نمک یددار به میزان مناسب در مناطق روستایی کمتر از شهری بود (۲۱).

نتایج نشان داد که رابطه معنی‌داری بین میانگین میزان ید در نمک‌های مصرفی و همچنین میزان استفاده از نمک تصفیه شده و یددار با سن، جنس، میزان تحصیلات، شغل، و همچنین درآمد خانوار مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ) در نتیجه

وضعیت اقتصادی و اجتماعی روی میزان ید نمک مصرفی و استفاده از نمک تصفیه شده و یددار، تاثیری نداشته و با یکدیگر ارتباط معنی‌داری ندارند. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۳ در هند انجام شد مشخص گردید که وضعیت اقتصادی و اجتماعی خانوارها پیش بینی‌کننده‌های مهمی در استفاده از نمک بدون ید است (۲۲).

از بررسی نتایج مشخص گردید که در ۱/۲۷ درصد از نمونه‌ها طبق آزمون کیفی (سنجش با کیت یدسنج) مقدار ید صفر بوده و نمک به‌طور کامل فاقد ید بود. همچنین در مطالعه‌ای که در استان یزد انجام شده است مشخص گردید که ۳/۲ درصد از نمونه‌های نمک مصرفی خانوارها فاقد ید بوده و ۹۶/۸ درصد یددار اعلام شده است (۲۳) که نتیجه حاضر به مطالعه یزد نزدیک است.

همه خانوارها از مدت کم (یک روز) تا زیاد (۲ سال) نمک را در منزل نگهداری می‌کردند لذا از نتایج مقایسه‌های انجام شده مشخص گردید که ارتباط معنی‌داری میان فاصله زمانی بین خرید نمک از فروشگاه و ذخیره‌سازی آن در منزل تا آزمایش و میزان ید وجود ندارد. در صورتی که در مطالعه‌ای که Pandav و همکاران در کانادا در سال ۱۹۹۷ انجام دادند همه نمونه‌های نمک در طول دوره نمونه برداری ۱۲ ماهه به میزان ۱۰ تا ۱۰۰ درصد ید خود را از دست دادند (۲۴) همچنین در مطالعه‌ای که توسط Karim و همکاران در سال ۲۰۱۷ در خصوص تاثیر ذخیره‌سازی بر ید نمک انجام شد، نتایج نشان داد در دمای بیشتر از  $17-41^\circ\text{C}$  و متوسط دمای حدود  $27^\circ\text{C}$  و رطوبت بالا، در صورتی که نمک به مدت طولانی ذخیره شود، نمک یددار ید زیادی را از دست می‌دهد. پایداری ید در نمک در شرایط ذخیره سازی تحت تاثیر فاکتورهای بسیاری از جمله نور خورشید، رطوبت و ناخالصی‌های نمک قرار می‌گیرد (۲۵).

با وجود دسترسی ۱۰۰ درصدی همه خانوارها به نمک تصفیه شده و یددار، هنوز هم خانوارهایی هستند که از نمک غیرتصفیه و فاقد ید که توسط دوره گردها به فروش می‌رسد، استفاده می‌کنند. از ۳۱۵ خانواری که مورد مطالعه قرار گرفتند ۹۵ درصد خانوارها از نمک تصفیه شده و یددار و ۵



می کردند (۲۸).

در این مطالعه نیز، معیار انتخاب نمک در هنگام خرید و آگاهی در خصوص نمک یددار از خانوارها سؤال شد که فقط ۲۲ درصد از پاسخ دهندگان، به "تصفیه و یددار بودن نمک" ۳۲ درصد به "فقط یددار بودن نمک" اشاره کردند که در مجموع، ۵۴ درصد در خصوص لزوم استفاده از نمک یددار آگاهی داشتند. همچنین ۹ درصد از خانوارها که بسته بندی اولیه نمک را پس از استفاده دور ریخته بودند و دسترسی به مشخصات اولیه نمک خانوار ممکن نبود، از مارک و تاریخ تولید و انقضای نمکی که استفاده می کردند بی اطلاع بودند و فقط به اینکه نمک خریداری شده نمک در کیسه آبی رنگ بوده اشاره می کردند.

مطالعه‌ای که توسط Elmanssury و همکاران در سال ۲۰۱۷ در سودان انجام شد نشان داد که ۴۱ درصد مصاحبه شوندگان، در خصوص نمک یددار آگاهی داشتند (۲۹). در مطالعه‌ای دیگر در خصوص دانش و آگاهی خانوارها در مورد نمک یددار که در غرب غنا توسط Buxton و همکار انجام شد با ۲۸۰ خانوار مصاحبه گردید که ۷۲ درصد از پاسخ دهندگان می دانستند که هر نمکی حاوی ید نیست و ۷۵/۶ درصد از خانوارهای منطقه از نمک یددار استفاده می کردند (۳۰) که در این زمینه نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر به نتایج مطالعه Elmanssury نزدیک تر است. در این مطالعه همچنین در خصوص محل خرید نمک از خانوارها سؤال شد که ۱۴ درصد از خانوارها نمک مورد نیاز خود را از دستفروش های دوره گرد و ۵ درصد خانوارها از نمک های چیده شده در جلوی فروشگاه ها و در فضای باز و ۸۱ درصد نمک خود را از داخل فروشگاه ها تهیه می کنند که از مقایسه میانگین ید نمک خریداری شده از دستفروش های دوره گرد  $6/56 \pm$  (۱۷/۴۲) با ید نمک های چیده شده در جلوی فروشگاه ها و در فضای باز  $6/58 \pm$  (۱۷/۲۸) و همچنین ید نمک خریداری شده از داخل فروشگاه ها  $3/94 \pm$  (۱۸/۷۴) مشخص گردید که ارتباط معنی داری بین میزان ید و محل خرید نمک وجود ندارد ( $p > 0/05$ ). در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۲ توسط

درصد از نمک غیر تصفیه شده استفاده می کردند این در حالیست که در مطالعه‌ای که Agbozo و همکاران در منطقه ولتا در غنا در سال ۲۰۱۶ انجام دادند، دسترسی خانوارها و مراکز فروش به ترتیب به نمک یددار  $24/5$  و  $30/9$  درصد بود که به مراتب کمتر از توصیه جهانی شدن استفاده از نمک یددار (۹۰ درصد) است (۲۶). در مطالعه‌ای دیگر که توسط Yaye در سال ۲۰۱۶ در اتیوپی شرقی انجام شد، دسترسی به نمک با مقدار مناسب ید ( $15 \mu\text{g/g} \leq$ ) در منطقه مورد مطالعه  $7/5$  درصد بود که دسترسی به نمک با ید کافی در سطح خانوار بسیار کم بود (۲۷). در حال حاضر در مقایسه با این مطالعات، مطالعه حاضر در زمینه دسترسی خانوارها به نمک یددار وضعیت بهتری داشته است اما در استفاده از نمک یددار با ید کافی وضعیت مناسبی ندارد.

ظروف نگهداری نمک در منازل از دیدگاه امکان تاثیر گذاری نور بر ید موجود در نمک نیز مورد بررسی قرار گرفت با مقایسه میانگین ید در ظروف تیره رنگ ( $4/41 \pm 18/56$ ) و ظروف روشن ( $4/45 \pm 18/57$ ) و حالتی که نمک را به صورت باز و خارج از ظرف نگهداری می کردند ( $0/64 \pm 16/33$ ) مشخص گردید که ارتباط معنی داری میان این متغیر و میزان ید وجود ندارد ( $p = 0/5714$ ). از نظر شرایط در ظرف نگهداری نمک در منازل از لحاظ نفوذ هوا، سه حالت وجود داشت که ۴۷ درصد خانوارها نمک را در ظروفی دارای در و کاملاً بسته و ۳ درصد از خانوارها در ظروف بدون در و ۵۰ درصد نمک را در ظروفی دارای در ولی با منفذ، نگهداری می کردند. با مقایسه میانگین ید در ظروف دارای در و کاملاً بسته ( $4/10 \pm 18/70$ ) ظروف بدون در ( $2/92 \pm 18/26$ ) و ظرف دارای در ولی با منفذ ( $4/88 \pm 18/39$ ) مشخص گردید که ارتباط معنی داری میان در ظرف نگهداری نمک و میزان ید وجود ندارد ( $p = 0/3904$ ). در مطالعه‌ای که توسط Tahir و همکاران در سال ۲۰۱۳ در اتیوپی شرقی انجام شد نشان داد که علاوه بر سرانه پایین درآمد ماهیانه خانوارها، ظروف بدون در، از عوامل مؤثر بر کمبود ید نمک بودند و از ۴۷۸ نمونه، ۷۱/۳ درصد نمک را در ظرفی با در و ۲۸/۷ درصد نمک را در ظرفی بدون در نگهداری

۶۳ درصد از خانوارها، هنگام خرید به عبارت "نمک تصفیه شده و یددار" روی بسته بندی نمک، توجه می‌کردند و ۲۹ درصد نیز توجه نکرده و برای ۸ درصد از خانوارها، اهمیتی نداشت. در مطالعه‌ای که Kitwa و همکاران در کنگو انجام دادند تنها ۴۶ نفر از ۱۵۱ نفر (۱۲/۲ درصد) هنگام خرید نمک، نمک دارای ید را با چک کردن کلمات "نمک یددار" روی بسته در نظر گرفتند (۳۱).

برای ۳۷ درصد از خانوارها، تبلور ظاهری نمک مهم بوده و ترجیح می‌دادند نمک بلوری ریز را خریداری کنند و ۳۴ درصد از خانوارها، نمک پودری را ترجیح می‌دادند و تبلور ظاهری نمک برای ۲۹ درصد از خانوارها، اهمیتی نداشت. این در حالی است که در مطالعه انجام شده از مقایسه میانگین ید در نمک‌های با کریستال درشت ( $9/16 \pm 9/24$ )، کریستال متوسط ( $4/28 \pm 18/59$ )، کریستال ریز ( $3/60 \pm 19/05$ ) و پودری ( $5/30 \pm 17/21$ ) مشخص گردید که ارتباط معنی‌داری بین وضعیت تبلور ظاهری نمک‌ها و میزان ید وجود ندارد ( $p = 0/4837$ ). در مطالعه‌ای که Nadarlo انجام داد دریافت که نمونه‌هایی که ساختار کریستالی (تبلور ظاهری) دارند نسبت به نمک‌های غیر کریستالی، شانس یددار بودنشان به میزان حدود ۴ برابر بیشتر می‌شود و جهت اطمینان بیشتر از نظر وجود ید می‌توان به ساختار کریستالی نمک‌ها در هنگام خرید به‌عنوان یک معیار توجه کرد (۱۷). در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۶ در اتیوپی جنوبی توسط Tsegaye و همکاران انجام شد دریافت که نمک‌هایی که کریستال درشت دارند ممکن است قادر به حفظ مقدار ید نباشند (۲۱) هر چند که طبق مطالعات Nadarlo و Tsegaye نمک‌های کریستالی به‌صورت کریستال ریز و متوسط وضعیت بهتری از نظر ید نسبت به کریستال درشت و پودری دارند که نتایج مطالعه حاضر به این مطالعه نزدیک است. از مشاهده نمونه‌های نمک، ۳ درصد از آنها دارای کریستال‌های درشت و ۸ درصد به‌صورت پودری بودند در حالی که فقط ۳۷ درصد از پاسخ دهندگان در مطالعه حاضر به ساختار تبلور ظاهری نمک توجه می‌کردند. ۵۴ درصد از خانوارها، هنگام خرید نمک، به تاریخ تولید

Kitwa و همکاران در کنگو انجام شد اکثر زنان مورد مطالعه (۸۴/۳ درصد)، نمک مورد نیاز خود را از بازارهای محلی و دست فروش‌ها، (۹/۳ درصد) از فروشگاه‌ها و (۶/۴ درصد) از سوپرمارکت خریداری می‌کردند. میزان ید در نمونه‌هایی که در فروشگاه‌ها و سوپرمارکت‌ها خریداری شده بود نسبت به نمونه‌های بازارهای محلی و دست فروش‌ها، به‌طور قابل توجهی بیشتر بود (۳۱) و همچنین در مطالعه‌ای که توسط Maramag و همکاران در سال ۲۰۰۷ در خصوص پایداری ید در نمک یددار و سالم در شرایط شبیه‌سازی شده بازار انجام شد دریافتند که نمک یدداری که در خرده فروشی‌ها فروخته می‌شود نباید در معرض نور مستقیم خورشید، درجه حرارت بالا و رطوبت نسبی، و آلودگی با گرد و غبار محیط قرار گیرد (۳۲). هر چند که در مطالعه حاضر مشخص گردید که ارتباط معنی‌دار بین محل خرید نمک مورد نیاز خانوارها و میزان ید برقرار نیست ( $p > 0/05$ ) و محل خرید نمک بر میزان ید نمک مصرفی خانوارها تاثیری نداشته است.

طبق مصاحبه انجام شده، ۷۵ درصد از پاسخ‌دهندگان، ارجحیت خرید نمک مورد نیاز خود را به نمک‌های کیسه نایلونی داده و ۶ درصد خانوارها ترجیح می‌دادند نمک‌های فروخته شده در قوطی‌های پلاستیکی را خریداری کنند و برای ۱۹ درصد خانوارها خرید نمک با کیسه نایلونی یا نمک با قوطی پلاستیکی فرقی نداشت. از مقایسه میانگین ید در نمک بسته بندی در کیسه نایلونی ( $4/09 \pm 18/70$ )، نمک‌های فروخته شده در قوطی پلاستیکی ( $4/82 \pm 18/05$ )، مشخص گردید که ارتباط معنی‌داری بین نوع بسته بندی و میزان ید وجود ندارد ( $p = 0/9430$ ). از خانوارها، معیار انتخاب نمک در هنگام خرید پرسیده شد که برای ۲۲ درصد از آنها، تصفیه و یددار بودن نمک مهم بود، ۳۲ درصد فقط یددار بودن نمک، ۳ درصد داشتن علامت استاندارد، ۵ درصد تاریخ تولید و انقضا، ۶ درصد برند نمک، ۲ درصد بسته بندی سالم، ۳ درصد اظهار داشتند نمکی که بهداشتی باشد را خریداری می‌کنند، ۳ درصد شکل بسته بندی نمک و معیار انتخاب نمک ۱ درصد از خانوارها هم ارزان بودن نمک بود.

آشپزخانه و روی کابینت (در معرض نور) و ۳۷ درصد نمک را در محلی دور از گرما و نور و رطوبت نگهداری می‌کردند. این در حالیست که Fallah و همکاران در سال ۲۰۰۸ از بررسی میزان پایداری ید موجود در نمک‌های یددار را در برابر نور و رطوبت در شهر دامغان نشان دادند میزان پایداری ید در تاریکی بیشتر از نور و رطوبت است و همچنین میزان ناپایداری ید در برابر نور کمتر از آن در برابر رطوبت است (۳۳). در مطالعه‌ای که توسط Tahir و همکاران در شهر جیگا در اتیوپی شرقی انجام شد از بین ۴۷۸ خانوار، ۲۳ درصد از خانوارها، نمک را در معرض نور خورشید نگهداری می‌کردند و در کل، ۹۰/۶ درصد، نمک را در جای خشک و ۹/۴ درصد آن را در جای مرطوب ذخیره می‌کردند (۲۸). همچنین Shi در سال ۲۰۰۴ نشان داد که رطوبت نقش مهمی در کاهش ید نمک دارد و پیشنهاد کرد که اضافه کردن اکسیدان‌ها به نمک می‌تواند میزان ید نمک را حفظ کند (۳۴). طی مطالعه انجام شده توسط Diosady و همکاران بر روی پایداری ید در نمک‌ها به این نتیجه رسیدند که در درجه حرارت بالای ۴۰ °C و رطوبت کنترل شده ۶۰ درصد، ید به مدت ۱۲ ماه پایدار بود (۳۵). با توجه به تحقیقات انجام شده، محل نگهداری نمک در منزل حائز اهمیت است. اما از بررسی میانگین‌های مربوط به این متغیر مشخص گردید که ارتباط معنی‌داری بین محل نگهداری نمک در منازل و میزان ید برقرار نیست (p=۰/۲۴۸۱).

هنگام پخت غذا، فقط ۱۱ درصد از خانوارها، نمک را در انتهای پخت و زمانی که آن را از روی شعله بر می‌داشتند به غذا اضافه می‌کردند و در مطالعه Tahir و همکاران، ۷۱/۵ درصد از خانوارها، نمک را در ابتدا و یا در اواسط پخت غذا و ۲۸/۵ درصد نمک را پایان پخت به غذا اضافه می‌کردند (۲۸). این در حالیست که مطالعه Motie و همکار در سال ۱۹۸۸ بر روی میزان ید در نمک‌های شهر تهران نشان داد که با توجه به افت ناچیز ید در هنگام جوشاندن، بنظر می‌رسد توصیه افزودن نمک در مراحل پخت به خانم‌های خانه‌دار ضرورتی نداشته باشد و بر عکس موجب نگرانی و تردید در

و انقضای روی بسته بندی توجه کرده، ۳۷ درصد توجه نمی‌کردند و برای ۹ درصد هم تاریخ تولید و انقضای نمک اهمیتی نداشت. ظرف نگهداری نمک در منازل با شرایط مختلفی وجود داشت از جنس‌های مختلف از جمله شیشه، پلاستیک، مقوا، استیل و غیره به صورت دارای در و یا در با منفذ همچنین روشن یا تیره استفاده می‌شد که بدترین نوع حالت این بود که گوشه‌ای از کیسه بسته بندی را باز می‌کردند و نمک به صورت باز در فضای گرم آشپزخانه تا پایان مصرف کامل، باقی می‌ماند (۱ درصد) و بهترین حالت برای ظرف این بود که نمک را در یک ظرف شیشه‌ای تیره با درب کاملاً بسته و بدون منفذ نگهداری می‌کردند (۳ درصد). بیشترین درصد مربوط به استفاده از ظروف شیشه‌ای درب‌دار و روشن و سپس ظروف پلاستیکی درب‌دار و روشن بود.

در مطالعه‌ای که توسط Kitwa و همکاران در کنگو انجام شد نمک در خانه در پنج نوع ظرف به صورت جعبه‌های پلاستیکی، شیشه‌ای، ظروف چینی، جعبه‌های فلزی و کاغذ سلولزی نگهداری می‌شد. بیش از سه چهارم زنان از ظروف پلاستیکی استفاده می‌کردند. میزان ید نمک ذخیره شده در ظروف شیشه‌ای و جعبه‌های فلزی بیشتر از ید نمک ذخیره شده در جعبه‌های پلاستیکی بود (۳۱). در مطالعه‌ای که توسط Karim و همکار در خصوص تاثیر ذخیره‌سازی بر روی ید نمک با توجه به جنس ظروف نگهداری نمک در سیرالئون انجام شد مشخص گردید از چهار ظرف مختلف ذخیره‌سازی نمک مورد استفاده در اکثر خانه‌ها (ظرف پلاستیکی، بطری شیشه‌ای شفاف، ظروف قلع و کیسه پلاستیکی شفاف)، به نظر می‌رسید که بیشترین یدی که از بین رفت مربوط به ظرف پلاستیکی و کمترین، در مورد ظروف قلع بود (۲۵). این در حالی است که از مقایسه میانگین‌های بررسی مربوط به این متغیر نیز مشخص گردید که ارتباط معنی‌دار میان شرایط ظرف از نظر جنس با میزان ید مشاهده نگردید (p=۰/۵۲۲۰). محل نگهداری نمک در منازل به این صورت بود که ۴۲ درصد از خانوارها، نمک را در آشپزخانه و نزدیک اجاق گاز (از لحاظ رسیدن گرما و رطوبت به نمک)، ۲۱ درصد ظرف نمک را در

### نتیجه گیری

نمک‌های مصرفی در خانوارهای مورد مطالعه دارای مقادیر کافی ید نبوده و دانش و اطلاعات خانوارها در خصوص عوارض ناشی از کمبود ید کافی نیست. یافته‌های این مطالعه در خصوص میزان ید نمک مصرفی، نظارت بیشتر برای بهبود وضعیت تغذیه‌ای ید را نشان می‌دهد و خطر برگشت عوارض ناشی از کمبود ید را در کشور گوشزد می‌کند.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم همکاری مردم در زمینه جمع‌آوری نمونه‌های نمک، عدم پاسخگویی صحیح به چک لیست‌ها در زمینه وضعیت اقتصادی و مراجعه به آدرس‌های دور از دسترس که مستلزم صرف هزینه و وقت زیادتری بودند اشاره کرد.

### ملاحظات اخلاقی

نویسندگان کلیه نکات اخلاقی شامل رضایت آگاهانه، عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانه، تحریف داده‌ها و داده‌سازی را در این مقاله رعایت کرده‌اند و کد کمیته اخلاق این تحقیق IR.TUMS.SPH.REC.1395-963 است.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی با عنوان "بررسی میزان ید نمک‌های خوراکی در سطح مصرف خانوارهای تحت پوشش معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، سال ۹۵" مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران در سال ۹۶-۹۷ با کد ۳۳۰۶۳-۴۶-۰۳-۹۵ است که با حمایت پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، اجرا شده است و بدینوسیله از همکاری مدیر گروه سلامت و محیط کار معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، جناب آقای دکتر علیرضا صدراپی و مدیر شبکه بهداشت و درمان اسلامشهر، جناب آقای دکتر محمدرضا سلمانی و مدیران محترم شبکه بهداشت و درمان ری و جنوب قدردانی می‌شود.

استفاده از نمک یددار شود (۳۶). اما مطالعه‌ای که توسط Szymandera-Buszka و همکار در سال ۲۰۰۷ بر روی پایداری ید در نمک‌های ید دار در طول سرخ کردن و ذخیره کردن انجام شد مشخص گردید که کباب کردن و آماده کردن فست فودها به مدت ۱۵ min، منجر به از دست دادن ید به میزان ۵ درصد می‌گردد همچنین افزایش حرارت در هنگام پخت در مدت زمان ۳۰ min، باعث تقریباً سه برابر، کاهش ید می‌گردد (۳۷). در این مطالعه از خانوارها در خصوص آگاهی از عوارض کمبود ید نیز سؤال شد که ۴۳ درصد از خانوارها کمترین اطلاعی در خصوص اختلالات ناشی از کمبود ید نداشته و ۵۴ درصد از آنها گواتر را تنها عارضه کمبود ید می‌دانستند و فقط ۳ درصد از خانوارها در خصوص IDD اطلاعات کامل داشتند. در مطالعه‌ای که توسط Tahir و همکاران در شهر جیگا در اتیوپی شرقی انجام شد از ۴۷۸ شرکت‌کننده در این مطالعه که مصاحبه شده بودند، کسانی که نمره دانش خوبی نسبت به نمک یددار و IDD داشتند فقط ۱۹/۶ درصد بودند (۲۸). در مطالعه‌ای دیگر که توسط Ambaye در سال ۲۰۱۵ بر روی ۲۸۰ عضو خانوار که مسئول تهیه غذا بودند انجام شد، ۶۹/۳ درصد اعلام کردند که مصرف ناکافی نمک یددار می‌تواند منجر به گواتر شود هرچند که اکثر پاسخ‌دهندگان از اهمیت نمک یددار و اختلالات کمبود ید آگاه بودند (۳۸). در مطالعه‌ای که Guajardo در مناطق شهری و روستایی جالیسکو مکزیک انجام داد تنها ۵۳ درصد از ساکنان روستایی و ۵۶ درصد از ساکنان شهری می‌دانستند که کمبود ید می‌تواند گواتر را ایجاد کند (۲۰) همچنین در مطالعه‌ای که توسط Elmanssury و همکار در سال ۲۰۱۷ در سودان انجام شد ۵۸/۵ درصد از پاسخ‌دهندگان، کمبود ید را به‌عنوان عامل بزرگ شدن غده تیروئید دانستند و بیش از ۶۰ نفر (۶۳/۴ درصد) از علل گواتر آگاه بودند (۲۹). از مقایسه نتایج مطالعه حاضر با مطالعات ذکر شده در این زمینه مشخص گردید اطلاعات خانوارها، در زمینه عوارض کمبود ید و IDD پایین است.

### چک لیست

عنوان مطالعه: بررسی میزان ید نمک‌های خوراکی در سطح مصرف خانوارهای تهران در سال ۱۳۹۵.  
محل انجام یا محدوده جغرافیایی مطالعه: منطقه تحت پوشش معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران.

کد خانوار:

ج- موقعیت جغرافیایی:

آدرس محل سکونت شماره تماس

تحت پوشش شبکه بهداشت و درمان

مرکز سلامت جامعه شهری / روستایی

پایگاه شماره

الف- موقعیت اجتماعی:

خانم سن: تحصیلات: شغل:

آقای سن: تحصیلات: شغل:

ب- موقعیت اقتصادی:

وضعیت اقتصادی خانوار:

الف- کم درآمد (میزان درآمد، کمتر از ۲ میلیون تومان)

ب- با درآمد متوسط (بین ۲ میلیون تا ۵ میلیون تومان)

ج- با درآمد بالا (بیش از ۵ میلیون تومان)

مشاهدات محقق:

۱. فاصله زمانی بین خرید از فروشگاه تا زمانی که نمونه تحویل محقق داده شود چقدر است؟

۲. تاریخ تولید نمونه چه زمانی می‌باشد؟

۳. تاریخ انقضای نمونه چه زمان می‌باشد؟

۴. از چه مارکی استفاده می‌شود؟

۵. سری ساخت نمک چیست؟

۶. وزن بسته نمک، چه مقدار است؟

۷. مقدار ید ثبت شده بر روی بسته نمک، چه مقدار و با چه ترکیبی است؟

شرایط ظاهری ظرف نگهداری نمک مصرفی در منزل:

۸. کدورت پوششی ظرف نگهداری نمک چگونه است؟ (بررسی از نظر جذب نور)

الف- ظرف تیره رنگ  ب- ظرف روشن  ج- بصورت باز و خارج از ظرف نگهداری می‌شود

۹. آیا ظرف نگهداری نمک دارای درب و کاملاً بسته و بدون منفذ می‌باشد؟ (بررسی از نظر جذب رطوبت)

الف- دارای درب و کاملاً بسته  ب- دارای درب ولی با منفذ  ج- در ظرفی بدون درب

۱۰. ظرف نگهداری نمک در منزل از چه جنسی می‌باشد؟

- الف- پلاستیک  ب- شیشه  ج- سرامیک  د- سایر اجناس از قبیل استیل و حلب و مقوا و غیره

۱۱. نمک درون ظرف از نظر ظاهر کریستال‌ها به چه صورت می‌باشد؟

- الف. دارای کریستال‌های درشت  ب. دارای کریستال‌های متوسط  ج. دارای کریستال‌های ریز   
چ. بصورت پودری

پرسش از خانوارها:

۱. هنگام خرید، نمک مورد نیاز خود را از کجا خریداری می‌کنید؟

- الف- از داخل فروشگاه و از قفسه بر می‌دارم   
ب- از نمک‌هایی که در بیرون از فروشگاه و جلوی آن چیده شده بر می‌دارم (مانند میدان تره بار)   
ج- از دستفروش‌های دوره گرد خریداری می‌کنم

۲. هنگام مراجعه به فروشگاه از نمک‌هایی که در ظروف پلاستیکی فروخته می‌شود استقبال و خرید می‌کنید یا از نمک‌های کیسه‌ای نایلونی؟

- الف- از نمک‌هایی که در ظروف پلاستیکی فروخته می‌شود   
ب- نمک‌های کیسه‌ای نایلونی   
ج- فرقی ندارد

۳. هنگام خرید نمک، چه گزینه‌ای برای شما از همه مهمتر است؟

- الف- یددار بودن نمک   
ب- تصفیه و یددار بودن نمک   
ج- داشتن علامت استاندارد   
د- مارک نمک   
ن- نمکی که ارزان‌تر باشد   
ه - سایر موارد مانند بسته بندی سالم و تاریخ تولید و انقضاء و یا شکل بسته بندی و ...   
ی- نمکی که بهداشتی باشد   
و- فقط نمک را می‌خرم و به چیزی توجه نمی‌کنم

۴. آیا هنگام خرید نمک به عبارت "نمک تصفیه شده و ید دار" روی بسته بندی آن توجه می‌کنید؟

- الف- بله  ب- خیر  ج- اهمیتی ندارد

۵. آیا در هنگام خرید، به ساختار تبلور ظاهری نمک توجه می‌کنید؟

- الف- بله و مایلم بلوری بخرم  ب- بله و مایلم پودری بخرم  ج- اهمیتی ندارد

۶. آیا هنگام خرید نمک به تاریخ تولید و انقضای آن توجه می‌کنید؟

- الف- بله  ب- خیر  ج- اهمیتی ندارد

## ۷. بعد از خرید نمک جهت نگهداری و استفاده از آن چه اقدامی انجام می‌دهید؟

- الف- همان بسته بندی، گوشه‌ای از آن را باز می‌کنم و در آشپزخانه نگهداری می‌کنیم
- ب- در یک ظرف مخصوص از جنس شیشه‌ای، چینی، سفالی و استیل و... و درب دار (و یا دارای درب با منفذ) و تیره رنگ نگهداری می‌کنیم
- ت- در یک ظرف شیشه‌ای و درب‌دار (و یا دارای درب با منفذ) و با رنگ روشن نگهداری می‌کنیم
- ث- در یک ظرف پلاستیکی و درب‌دار (و یا دارای درب با منفذ) و با رنگ روشن (و یا با رنگ تیره) نگهداری می‌کنیم

## ۸. ظرف نگهداری نمک را، در کجا نگهداری می‌کنید؟

- الف- در آشپزخانه و کشوی مجاور اجاق گاز
- ب- در آشپزخانه و روی کابینت
- ج- در محلی که دور از گرما و نور و رطوبت باشد

## ۹. هنگام پخت غذا چه زمانی نمک را به غذا اضافه می‌کنید؟

- الف- در ابتدای پخت غذا و زمانی که غذا روی شعله گاز است
- ب- در پایان پخت غذا و هنگامی که غذا از روی شعله برداشته می‌شود
- ج- در پایان پخت غذا و ۳۰ تا ۱۵ دقیقه مانده به اینکه شعله گاز را خاموش کنم
- ح- ابتدا یا انتهای پخت برایم فرقی ندارد و بستگی به نوع غذا دارد

## ۱۰. آیا می‌دانید مدت انقضای نمک یددار از زمان تولید چه مدت می‌باشد؟

- الف- یک سال  ب- دو سال  ج- اطلاعی ندارم

## ۱۱. آیا نمک را تا زمانی که در منزل تمام شود به مصرف می‌رسانید یا تا زمانی که تاریخ انقضاء آن سر برسد؟

- الف- تا زمانی که در منزل به مصرف برسد
- ب- تا زمانی که تاریخ انقضای آن سر برسد
- ج- تا کنون توجهی نکرده‌ام

## ۱۲. یک بسته نمک خریداری شده از فروشگاه را در چه مدت زمانی استفاده می‌کنید؟

- الف- یک ماه و کمتر  ب- دو تا سه ماه  ج- بیشتر از سه ماه  د- تا حالا توجهی نکرده‌ام

## ۱۳. آیا از بیماری‌های ناشی از کمبود ید در انسان آگاهی دارید؟

- الف- بله اطلاع کامل دارم
- ب- خیر اصلاً اطلاعی ندارم
- ج- تا حدودی اطلاع دارم و باعث بیماری گواتر می‌شود

در پایان از همکاری شما صمیمانه، تشکر و قدردانی مینمایم.

میزان ید موجود در نمک با روش کیفی:

میزان ید موجود در نمک با روش تیتراسیون:

## References

- Mehdinia S, Nasehinia H, Gharib-Bolok R, Azizi R, Rezai M. A Survey of iodine concentration in the iodine salts distributed in the province of Semnan in autumn 2004. *Koomesh*. 2005;6(4):285-90 (in Persian).
- Gunnarsdottir I, Gustavsdottir AG, Steingrimsdottir L, Maage A, Johannesson AJ, Thorsdottir I. Iodine status of pregnant women in a population changing from high to lower fish and milk consumption. *Public Health Nutrition*. 2013;16(2):325-29.
- WHO. Salt Reduction and Iodine Fortification Strategies in Public Health. Geneva: World Health Organization; 2014.
- Hetzel B. Iodine deficiency disorders (IDD) and their eradication. *The Lancet*. 1983;322(8359):1126-29.
- Hetzel BS, Mano MT. A review of experimental studies of iodine deficiency during fetal development. *The Journal of Nutrition*. 1989;119(2):145-51.
- Delshad H. History of the iodine deficiency in the world and Iran. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2008;9(4):439-53 (in Persian).
- Todd CH, Dunn JT. Intermittent oral administration of potassium iodide solution for the correction of iodine deficiency. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1998;67(6):1279-83.
- De Benoist B, Andersson M, Egli IM, El Bahi T, Allen H. Iodine Status Worldwide: WHO Global Database on Iodine Deficiency. Geneva: World Health Organization; 2004.
- WHO. Iodine Deficiency in Europe: A Continuing Public Health Problem. Geneva: World Health Organization; 2007.
- ISIRI. Food grade iodized salt- Specifications and test methods, 3rd ed. Tehran: Institute of Standards & Industrial Research of Iran; 1993 (in Persian).
- INSO. Food grade iodized salt- Specifications and test methods, 4th ed. Tehran: Iranian National Standards Organization; 2016 (in Persian).
- Larsen R, Eilertsen K-E, Elvevoll EO. Health benefits of marine foods and ingredients. *Biotechnology Advances*. 2011;29(5):508-18.
- Wang G, Zhou R, Wang Z, Shi L, Sun M. Effects of storage and cooking on the iodine content in iodized salt and study on monitoring iodine content in iodized salt. *Biomedical and Environmental Sciences*. 1999;12:1-9.
- Chavasit V, Malaivongse P, Judprasong K. Study on stability of iodine in iodated salt by use of different cooking model conditions. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2002;15(3):265-76.
- Sebotsa MLD, Dannhauser A, Jooste PL, Joubert G. Iodine content of salt 2 years after the introduction of the universal salt iodisation legislation in Lesotho. *British Journal of Nutrition*. 2005;93(6):917-22.
- Azizi F, Delshad H, Mehran L, Mirmiran P, Sheikholeslam R, Naghavi M, et al. Marked reduction in goiter prevalence and eventual normalization of urinary iodine concentrations in Iranian school-children, 10 years after universal salt iodination. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2008;10(3):191-203 (in Persian).
- Ndarlo M. Investigate the iodine content in edible salts supplied in Iran [dissertation]. Tehran: Tehran University of Medical Sciences; 2013 (in Persian).
- Mohammadi MM, Ghaffarian Shirazi HR, Mohammadi Bagh Mollaei M. Evaluation of iodine level in kitchen salt enriched with iodine and the unenriched salt in Bushehr, 2000. *Iranian South Medical Journal*. 2000;3(2):107-12.
- Ahiadeke C, Ackah C, Aryeetey R, Acquah A. Factors influencing the use of adequately iodated salt in Ghana. *African Journal of Food Science*. 2012;6(3):58-64.
- Guajardo A. Knowledge of dietary iodine and iodine concentration in household iodized salt in rural and urban Jalisco, Mexico [dissertation]. Mexico: St. John's University; 2015.
- Tsegaye M, Hailu D, Zegeye M. Availability and utilization of adequately iodized salt by urban and rural households and associated factors in southern Ethiopia, Sidama Zone, Bensa Woreda: A comparative cross-sectional study. *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering*. 2016;6(3):62-71.
- Kumar S, Berkman LF. Association of inadequately iodized salt use with underweight among young children in India. *Asia Pacific Journal of Public*



- Health. 2015;27(2):185-94.
23. Mozaffari Khosravi H, Dehghani A, Afkhami M. Prevalence of endemic goiter and urinary iodine in 6-11 year old students in Yazd province: 10 years after salt iodization programme. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2003;5(4):283-91 (in Persian).
  24. Pandav CS, Arora NK, Krishnan A, Sankar R, Pandav S, Karmarkar MG. Validation of spot-testing kits to determine iodine content in salt. *Bulletin of the World Health Organization*. 2000;78:975-80.
  25. Karim AA, Kargbo H. The effect of storage conditions on the levels of iodine in iodized salt. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*. 2016;3(1):1017-22.
  26. Agbozo F, Der JB, Glover NJ, Ellahi B. Household and market survey on availability of adequately iodized salt in the Volta region, Ghana. *International Journal of Health Promotion and Education*. 2017;55(3):110-22.
  27. Yaye AB, Baraki N, Endale BS. Availability of adequately iodized salt at household level and associated factors in Dire Dawa, Eastern Ethiopia. *International Journal of Public Health Science (IJPHS)*. 2016;5(4):392-99.
  28. Tahir A, Seyoum B, Kadir H. Use of iodized salt at household level in Jig Jiga Town, Eastern Ethiopia. *Asian Journal of Agriculture and Life Sciences*. 2016;1(2):18-24.
  29. Elmanssury AE, Dafaalla SA. Knowledge, attitudes and practices about goiter among population in Shendi province. River Nile state of Sudan. *International Journal of Community Medicine and Public Health*. 2017;4(4):916-22.
  30. Buxton C, Baguune B. Knowledge and practices of people in Bia District, Ghana, with regard to iodine deficiency disorders and intake of iodized salt. *Archives of Public Health*. 2012; 70(1):5.
  31. Kitwa KE, Habimana L, Lumbu SJ, Donnen P, Twite KE, Mpoyo KE, et al. Evaluation of iodine content in table salt consumed in Democratic Republic of Congo. *Food and Nutrition Bulletin*. 2012;33(3):217-23.
  32. Maramag CC, Tengco LW, Rayco-Solon P, Solon JAA, Maglalang HC, Solon FS. Stability of iodine in iodized fresh and aged salt exposed to simulated market conditions. *Food and Nutrition Bulletin*. 2007;28(4):412-18.
  33. Fallah H, Kalantari N, Mahdi Nia TR, Babaei. Study on the stability of iodine in iodized salts against the light and temperature in Damghan, 2005. *Journal of Ardabil University of Medical Sciences*. 2008;8(1):72-76 (in Persian).
  34. Shi H. Adding an oxidant increases the stability of iodine in iodized salt. *Food and Nutrition Bulletin*. 2004;25(2):137-41.
  35. Diosady L, Alberti J, Mannar MV, FitzGerald S. Stability of iodine in iodized salt used for correction of iodine-deficiency disorders. II. *Food and Nutrition Bulletin*. 1998;19(3):240-50.
  36. Motiee AZS, kimiagar M. Investigating the amount of iodized iodine in Tehran and determining the iodine iodine stability of iodized salts against baking heat, light and humidity. *Iranian Journal of Public Health*. 1998;27(2):27-34.
  37. Szymandera-Buszka K, Waszkowiak K. Stability of iodinated salts during roasting and storage of pork meatballs. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2007;57(3):335-38.
  38. Ambaye T. Knowledge of iodine deficiency disorders and intake of iodized salt in residents of Mekelle Tigray, Ethiopia. *Journal of Food Science and Nutrition*. 2015;1(1):002.



Available online: <http://ijhe.tums.ac.ir>

Original Article



## Investigate the iodine content in table salts used by families covered by health services of Tehran University of Medical Sciences in year 2017

F Sarlak<sup>1</sup>, R Nabizadeh<sup>2,1,\*</sup>, M Yunesian<sup>1,3</sup>, N Rastkari<sup>2</sup>

1- Environmental Health Engineering, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Center for Air Pollution Research, Institute for Environmental Research, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Department of Research Methodology and Data Analysis, Institute for Environmental Research, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

### ARTICLE INFORMATION:

**Received:** 29 September 2018

**Revised:** 9 December 2018

**Accepted:** 12 December 2018

**Published:** 12 March 2019

**Keywords:** Iodized salt, Households consumption level, Salt container, Iodine deficiency

### \*Corresponding Author:

[rnabizadeh@gmail.com](mailto:rnabizadeh@gmail.com)

### ABSTRACT

**Background and Objective:** Iodized salt is one of the most important sources iodine in Iran. Former studies show that the iodine levels were insufficient both in distribution and consumption levels. The aim of this descriptive-analytical sectional study was to investigate the iodine content in table salts used by families covered by health services of Tehran University of Medical Sciences during 2017.

**Materials and Methods:** 315 families from SIB (Integrated Health System) with random sampling method were studied. A questionnaire was filled out through interviews and salt samples were taken for analysis. The iodine in all samples was measured by iodine-meter kits and one third of the samples were also measured by titration.

**Results:** The average iodized salt consumed by the families was 18.53  $\mu\text{g/g}$  iodine, which is less than the national standard. Iodine amount in %12 of the samples was not in compliance with WHO standards. In %59 of the samples, there was less iodine amount than the previous standard level set by the Iranian Ministry of Health (20-55  $\mu\text{g/g}$  iodine). None of the samples were compatible with the new standards set by the Iranian Ministry of Health (30-60  $\mu\text{g/g}$  iodine).

**Conclusion:** it was found that there is no meaningful relation between the variables such as Material, type of salt container and the amounts of iodine ( $p>0.05$ ). Families are not aware of the effects of iodine deficiency.

Please cite this article as: 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. Iranian Journal of Health and Environment. 2019;11(4):529-46.