

پایش شیوع گواتر و میزان ید ادرار در دانش آموزان ۱۰-۷ ساله

استان کهگیلویه و بویراحمد در سال ۱۳۸۰

دکتر مهدی هدایتی، دکتر ربابه شیخ الاسلام، دکتر رضا چمن، دکتر بهداد سلیمانی،

مژگان پادیاب، دکتر فریدون عزیزی *

* مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

چکیده

سابقه و هدف: کمبود ید و اختلالات ناشی از آن به عنوان یک مشکل عمده بهداشتی - تغذیه‌ای در ایران از سالها قبل شناخته شده است. استان کهگیلویه و بویراحمد یکی از مناطقی است که در مطالعات قبل از یدرسانی، دارای شیوع بالای گواتر آندمیک بوده است. در ایران برنامه کنترل و پیشگیری از بروز این اختلالات از جمله تولید و توزیع نمک یددار از سال ۱۳۶۸ به مرحله اجراء درآمده است. به منظور پایش برنامه کشوری مبارزه با کمبود ید در سال ۱۳۸۰، این بررسی در دانش‌آموزان ۷ تا ۱۰ ساله استان کهگیلویه و بویراحمد انجام شد.

روش بررسی: طی یک بررسی توصیفی - مقطعی از طریق نمونه‌گیری تصادفی تعداد ۱۲۰۰ دانش‌آموز (به تعداد مساوی دختر و پسر) انتخاب شدند. شیوع گواتر از طریق معاینه بالینی انجام و طبق تقسیم‌بندی سازمان جهانی بهداشت درجه‌بندی شد. نمونه ادرار از یک دهم نمونه‌ها اخذ گردید و اندازه‌گیری ید ادرار به روش هضم انجام شد.

یافته‌ها: درصد کلی گواتر در دانش‌آموزان استان ۷/۷٪ به ترتیب در دختران و پسران ۶/۵٪ و ۸/۷٪ بود. میان ید ادرار در جمعیت مورد مطالعه ۱۷/۷ μg/dl بود. در ۸۴/۷٪ موارد ید ادرار بیشتر از ۱۰ μg/dl بود و سطح ید ادرار کمتر از ۵ μg/dl در ۱۴/۳٪ موارد وجود داشت. هیچ یک از افراد ید ادرار کمتر از ۲ μg/dl نداشتند. تفاوتی در شیوع گواتر و میزان ید ادرار بین دو جنس و نیز بین دانش‌آموزان شهر و روستا مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این بررسی نشان می‌دهد که در مقایسه با بررسی کشوری سال ۱۳۷۵، درصد گواتر در دانش‌آموزان کاهش معنی‌داری داشته و ید ادرار دانش‌آموزان استان کهگیلویه و بویراحمد همچنان در حد مطلوب سازمان جهانی بهداشت می‌باشد. لذا استان کهگیلویه و بویراحمد در زمره مناطق "عاری از کمبود ید" محسوب می‌شود.

واژگان کلیدی: گواتر، اختلالات ناشی از کمبود ید، غلظت ید ادراری.

مقدمه

در ایران بررسی‌های گواتر که از دهه ۴۰ شروع شده بود (۱) پس از یک وقفه ۱۵ ساله مجدداً در دهه ۶۰ بطور وسیعتری انجام گرفت (۲-۴). نتایج این مطالعات سبب شد که اختلالات

ناشی از کمبود ید با طیف وسیعی از تظاهرات بالینی به عنوان یکی از مشکلات عمده بهداشتی - تغذیه‌ای کشور محسوب شده و مبارزه با آن نیز یکی از اولویتهای بهداشتی کشور تلقی شود (۵). با توجه به اینکه اثرات نامطلوب کمبود ید، به خصوص ضایعه مغزی آن با مصرف عمومی نمک یددار قابل پیشگیری است (۶)، پس از تشکیل کمیته کشوری مبارزه با اختلالات ناشی از کمبود ید در سال ۱۳۶۸ و انجام بررسی کشوری (۷)، تهیه و توزیع نمک یددار به عنوان استراتژی

آدرس نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دکتر فریدون عزیزی (email: azizi@erc.ac.ir)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۴/۷/۲۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۴/۱۰/۱۱

گواتر بر اساس طبقه‌بندی جدید WHO/UNICEF/ICCIDD انجام گرفت. برای تعیین میزان ید ادرار توصیه سازمان بهداشت جهانی ملاک عمل قرار گرفت. از آنجا که برای رسیدن به ۹۵٪ اطمینان و ۱۰٪ دقت تعداد ۱۲۰-۸۰ نمونه ادرار کفایت می‌کند، در این بررسی ۱۰۰cc ادرار از ۱۰٪ نمونه‌های معاینه شده (۱۲۰ نفر) به صورت تصادفی انتخاب و مورد آزمایش قرار گرفت. ید ادرار به صورت کمی و به روش هضم اسید اندازه‌گیری شد (۱۵). براساس توصیه سازمان جهانی بهداشت، ید دفعی ادرار $10 \mu\text{g/dl}$ و بیشتر به عنوان وضعیت بدون کمبود ید، بین $9/9-5$ کمبود خفیف، $5-2/1$ کمبود متوسط، و کمتر از $2 \mu\text{g/dl}$ به عنوان کمبود شدید در نظر گرفته می‌شود (۱۱، ۱۲).

مشخصات دانش‌آموزان در هر خوشه در یک پرسشنامه شامل نام و نام خانوادگی، سن، درجه گواتر و جنس و میزان ید ادرار تکمیل شد. جهت ارائه نتایج از آمار توصیفی استفاده شد و از آنجا که غلظت ید ادرار توزیع طبیعی (نرمال) ندارد، میانه ید ادرار گزارش شد.

یافته‌ها

جامعه مورد بررسی شامل ۶۰۰ دانش‌آموز از مناطق شهری و ۶۰۰ دانش‌آموز از مناطق روستایی استان کهگیلویه و بویراحمد به تعداد مساوی پسر و دختر در گروه‌های سنی ۷-۱۰ ساله بود. شیوع گواتر در جمعیت مورد مطالعه ۷۷٪ (دختران ۶۵٪ و پسران ۸۷٪) بود (جدول ۱).

جدول ۱- شیوع گواتر براساس معاینه بالینی و مقدار ید ادرار در دانش‌آموزان استان کهگیلویه و بویراحمد در سال ۱۳۸۰

| متغیر | پسر | دختر | پسر و دختر |
|-------------------------------------|------|------|------------|
| کران پایین | ۶/۲ | ۴/۱ | ۶/۰ |
| گواتر درجه ۲ او | ۸/۷ | ۶/۵ | ۷/۷ |
| کران بالا | ۱۱/۲ | ۸/۹ | ۹/۵ |
| درصدی که ید ادرار بالای ۱۰ دارند | ۷۵/۹ | ۷۲/۹ | ۷۷/۶ |
| کران پایین | ۸۴/۵ | ۸۴/۹ | ۸۴/۷ |
| درصدی که ید ادرار بین ۵ تا ۱۰ دارند | ۹۳/۱ | ۹۶/۸ | ۹۱/۸ |
| کران پایین | ۶/۹ | ۱/۳ | ۷/۳ |
| درصدی که ید ادرار بین ۵ تا ۱۰ دارند | ۱۵/۵ | ۱۲/۹ | ۱۴/۳ |
| کران بالا | ۲۴/۱ | ۲۴/۴ | ۲۱/۳ |
| کران پایین | ۰ | ۲/۱ | ۱/۰ |
| درصدی که ید ادرار بین ۲ تا ۵ دارند | ۰ | ۲/۳ | ۱/۰ |
| کران بالا | ۰ | ۶/۷ | ۳/۰ |
| میانه ید ادرار ($\mu\text{g/dl}$) | ۱۸/۶ | ۱۷/۳ | ۱۷/۷ |

اصلی مبارزه با اختلالات ناشی از کمبود ید انتخاب شده و به مرحله اجراء درآمد (۸). به دنبال اجباری نمودن تولید نمک یددار در سال ۱۳۷۳، مصرف نمک یددار توسط خانوارها افزایش یافت (۹). آخرین بررسی انجام شده در کشور نشان می‌دهد که ۹۳٪ مردم مناطق روستایی و ۹۷٪ مردم مناطق شهری از نمک یددار استفاده می‌کنند (۱۰).

در برنامه کنترل و پیشگیری از اختلالات ناشی از کمبود ید، پایش ادواری ید ضروری است و مهمترین روش پایش، اطمینان از کافی بودن میزان ید در نمک‌های یددار و مصرف آن توسط خانوارها و نیز تعیین میزان دفع ید ادرار است (۱۱). در سال ۱۳۷۵ اولین پایش برنامه‌های کنترل و حذف اختلالات ناشی از کمبود ید ۷ سال بعد از شروع تولید و توزیع نمک یددار و ۲ سال بعد از اینکه بیش از ۵۰٪ جمعیت کشور از نمک یددار استفاده می‌کردند، انجام شد (۱۳). استان کهگیلویه و بویراحمد از جمله مناطقی است که با توجه به نتایج طرح بررسی سلامت و بیماری (۱۴) و مطالعه سال ۱۳۷۵ (۱۳) دارای گواتر آندمیک بوده است. در بررسی سال ۱۳۷۵ اگرچه میانه دفع ید ادرار دانش‌آموزان استان کهگیلویه و بویراحمد $22 \mu\text{g/dl}$ بود ولی شیوع گواتر در طرح سلامت و بیماری کشور در سال ۱۳۷۴ بالا بود و در بررسی کشوری سال ۱۳۷۵ نیز ۸۸٪ برآورد شد (۱۴، ۱۳). از آنجا که برنامه‌های پایش کنترل و حذف اختلالات ناشی از کمبود ید در کشور ما هر ۵ سال انجام می‌شود، این مطالعه با هدف تعیین شیوع گواتر و اندازه‌گیری میزان ید ادرار و مقایسه با یافته‌های قبلی در سال ۱۳۸۰ انجام گرفت.

مواد و روشها

این بررسی از نوع توصیفی - مقطعی می‌باشد. بر اساس توصیه WHO/UNICEF/ICCIDD دانش‌آموزان ۷-۱۰ ساله مدارس استان (پایه دوم، سوم و چهارم ابتدائی) به عنوان جامعه مورد بررسی در نظر گرفته شدند. روش نمونه‌گیری خوشه‌ای (Cluster sampling) و بر اساس احتمال بر مبنای اندازه‌گیری (Probability proportionate to size=PPS) بود. در مجموع ۶۰ خوشه و در هر خوشه ۲۰ دانش‌آموز ۷-۱۰ ساله (در کل ۱۲۰۰ دانش‌آموز) انتخاب گردیدند. حجم نمونه در مناطق شهری و روستایی برابر بود (۳۰ خوشه ۲۰ تایی در شهر و همین میزان در روستا). اگر خوشه در یک روستا کامل نمی‌شد به روستای سمت راست مراجعه می‌گردید.

برای تخمین شیوع گواتر معاینه تیروئید توسط پزشک عمومی آموزش دیده به وسیله لمس انجام گرفته و طبقه‌بندی درجه

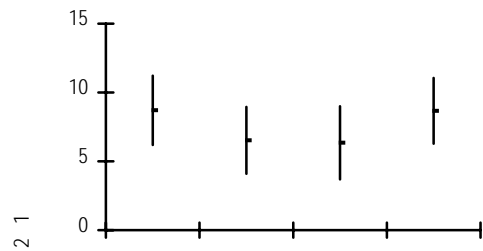
میان‌ه دفع ادراری ید در کل دانش‌آموزان مورد بررسی $17/7 \mu\text{g}/\text{dl}$ و در دانش‌آموزان دختر و پسر به ترتیب $17/3 \mu\text{g}/\text{dl}$ و $18/6 \mu\text{g}/\text{dl}$ بود. اختلاف معنی‌داری بین دانش‌آموزان شهری و روستایی و نیز بین پسر و دختر در میزان ید ادرار دیده نشد (نمودار ۲). در $84/7\%$ جمعیت مورد مطالعه دفع ید ادرار بیش از $10 \mu\text{g}/\text{dl}$ وجود داشت (جدول ۱). ید ادراری کمتر از $5 \mu\text{g}/\text{dl}$ در $14/3\%$ موارد وجود داشت ولی هیچ یک از افراد ید ادرار کمتر از $2 \mu\text{g}/\text{dl}$ نداشتند.

بحث

بیش از $1/5$ میلیارد نفر در دنیا در مناطقی زندگی می‌کنند که دچار کمبود ید است و از آنها حدود ۴۰۰ میلیون نفر دارای گواتر هستند (۱۲،۱۱). در کشور ما نیز بیماری گواتر به صورت آندمیک و در بعضی مناطق هیپرآندمیک وجود داشته است. بررسی اپیدمیولوژیکی گواتر به عنوان یکی از شاخصهای عمده کمبود ید، نخستین بار در سال ۱۳۴۸ به وسیله انستیتو تغذیه در ایران صورت پذیرفت (۱). نتایج حاصله نشان می‌داد که کمبود ید در اکثر شهرها و روستاهای دامنه جبال البرز و زاگرس شایع بود. پس از یک وقفه ۱۵ ساله، گروه تحقیقات بیماریهای غدد درون‌ریز دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و انستیتو علوم تغذیه و صنایع غذایی، از سال ۱۳۶۲ به بعد بررسیهای تازه‌ای را در دانش‌آموزان شهریار (۲)، شرق تهران (۳) و روستاهای شمال غربی تهران که دچار کمبود شدید ید بودند، انجام دادند (۱۷،۱۶،۴). گسترش این مطالعات سبب شد که "اختلالهای ناشی از کمبود ید" به عنوان یکی از اولویتهای بهداشتی کشور شناخته شده و کمیته کشوری مبارزه با عوارض ناشی از کمبود ید تشکیل شود. این کمیته در سال ۱۳۶۸ بررسی سریع گواتر را در کلیه استانهای کشور انجام داد (۷). در این بررسی شیوع گواتر در استان کهگیلویه و بویراحمد در حد هیپرآندمیک گزارش شد.

یکی از اهداف اختصاصی کمیته کشوری مبارزه با عوارض ناشی از کمبود ید، برنامه یدرسانی از دو طریق، تزریق محلول روغنی یددار و یددار کردن نمک بود. مصرف نمک یددار در سال ۱۳۷۳ کمتر از 50% بود و لذا کمیته کشوری مبارزه با کمبود ید، تولید نمک یددار در بسته‌های ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ گرمی برای مصرف خانوارها را اجباری نمود. با این تمهید مصرف نمک یددار توسط خانوارها در سال ۱۳۷۵ به پیش از 95% رسید. از آنجائی که پایش هر برنامه‌ای برای ارزیابی موفقیت آن ضروری است بررسیهای کشوری هر ۵ سال برای

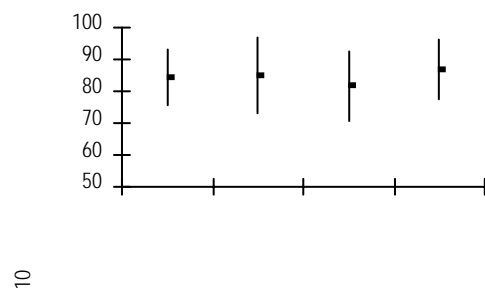
اختلاف معنی‌داری در شیوع گواتر بین پسر و دختر و یا ساکنین شهر و روستا وجود نداشت (نمودار ۱). وضعیت ابتلا به گواتر بر حسب سن در جدول ۲ نشان داده شده است. مجموعه گواتر درجه ۱ و ۲ از $2/8\%$ در هفت ساله‌ها تا $10/1\%$ در ۱۰ ساله‌ها متغیر بود.



نمودار ۱- شیوع گواتر (مجموع گواترهای درجه ۱ و ۲) در دانش‌آموزان استان کهگیلویه و بویراحمد به تفکیک جنس و محل سکونت در سال ۱۳۸۰

جدول ۲- وضعیت ابتلا به گواتر و میان‌ه ید ادرار بر حسب سن در مناطق شهری و روستایی استان کهگیلویه و بویراحمد، سال ۱۳۸۰

| گواتر | کران پایین | درصد | کران بالا | میان‌ه ید ادرار ($\mu\text{g}/\text{dl}$) |
|----------|------------|------|-----------|---|
| ده‌ساله | ۶/۱ | ۵/۲ | ۳/۳ | -۰/۱ |
| هفت‌ساله | ۱۰/۱ | ۸/۸ | ۶/۲ | ۲/۸ |
| هشت‌ساله | ۱۴/۰ | ۱۲/۴ | ۹/۱ | ۵/۶ |
| نه‌ساله | ۱۸ | ۱۸ | ۱۸ | ۱۴ |



نمودار ۲- درصد دانش‌آموزان استان کهگیلویه و بویراحمد که دفع ادراری ید آنها بیشتر از ۱۰ میکروگرم در دسی لیتر بود به تفکیک جنس و محل سکونت در سال ۱۳۸۰

شیوع گواتر ۱۲ سال بعد از شروع یددار کردن نمک به حد مطلوب رسیده است.

در استان کهگیلویه و بویراحمد در مطالعه سال ۱۳۷۵ میانگین دفع ید ادرار $22 \mu\text{g}/\text{dl}$ بوده و در بررسی کنونی $17.7 \mu\text{g}/\text{dl}$ می باشد. در هر دو مطالعه میانگین دفع ید ادراری از حداقل میزان مطلوب توصیه شده WHO/UNICEF/ICCIDD افزونتر است و در هر دو مطالعه درصد افرادی که ید ادراری کمتر از $5 \mu\text{g}/\text{dl}$ دارند، از حد مجاز (۲۰٪) تجاوز نمی کند. اگرچه میانگین دفع ید ادرار در سطح مطلوب است، با این حال بررسی دقیق مناطقی که در مطالعه کنونی دارای ید ادرار پائین بوده اند و پیدا کردن نقاطی از استان که ساکنین آن ممکن است به دلایل مختلف، مانند استفاده از نمکهای غیر یددار، سنگهای نمک و یا نگهداری و انبار کردن نامطلوب نمک یددار و شرایط پختن نامناسب ید کافی دریافت نمی کنند توسط مسئولین نظام بهداشتی درمانی استان، می تواند در یدرسانی مطلوبتر به ساکنین استان کمک کند.

نتایج این بررسی مبین این واقعیت است که برنامه مبارزه با کمبود ید از طریق یددار کردن نمک خانوار بسیار موثر بوده است و طی ۲ دوره پایش برنامه، ۷ و ۱۲ سال پس از آغاز برنامه به شاخصهای بین المللی برای کنترل اختلالات ناشی از کمبود ید دست یافته است. با توجه به اینکه میانگین دفع ید ادرار دانش آموزان استان کهگیلویه و بویراحمد در هر دو بررسی سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ بالاتر از ۱۰ میکروگرم در دسی لیتر بوده و تنها ۱۴/۳٪ غلظت ید ادرار کمتر از ۵ داشته اند، استان کهگیلویه و بویراحمد را می توان "عاری از اختلالات ناشی از کمبود ید" بحساب آورد و استمرار حذف IDD (Sustainable elimination of IDD) را در این استان انجام شده دانست. بدیهی است پایش استانی و کشوری هر ۵ سال یک بار استمرار توفیق برنامه کشوری را تعیین می کند.

پایش برنامه کنترل و حذف اختلالات ناشی از کمبود ید در نظر گرفته شد. اولین بررسی کشوری در سال ۱۳۷۵، ۷ سال پس از شروع یدرسانی و ۲ سال بعد از این که بیش از ۵۰٪ خانوارهای کشور نمک یددار مصرف می کردند، انجام شد. در کل کشور، ید ادرار در گروه سنی ۸ تا ۱۰ ساله در مقایسه با بررسیهای قبلی افزایش نشان داده و به حد مطلوب سازمان جهانی بهداشت رسیده بود (۱۳). در کهگیلویه و بویراحمد نیز میانگین دفع ید ادرار در مطالعه سال ۱۳۷۵ برابر ۲۲ میکروگرم در دسی لیتر بوده که در مقایسه با قبل از مصرف نمک یددار افزایش قابل توجهی داشته است و در ۸۹/۴٪ جمعیت مورد مطالعه بیش از ۱۰ میکروگرم در دسی لیتر بود. ید ادراری کمتر از ۵ در ۳/۶٪ موارد وجود داشت. شیوع گواتر و به خصوص گواترهای درجه بالا نیز در مطالعه سال ۱۳۷۵ نسبت به مطالعات قبلی کاهش قابل توجهی نشان می دهد. در مطالعه کنونی شیوع کلی گواتر به ۷/۷٪ رسیده است که کاهش بسیار قابل ملاحظه ای نسبت به مطالعات قبلی و حتی سال ۱۳۷۵ که شیوع گواتر در حد آندمیک (۸۸٪) بود، نشان می دهد. داده ها بخوبی نشان می دهند که در یک استان با شیوع آندمیک گواتر ناشی از کمبود ید، ۱۲ سال پس از آن و برای پیشگیری کشوری، شیوع گواتر کاهش قابل توجهی یافته است. این مشاهده با تجربیات در سایر کشورها مطابقت دارد که برای کاهش قابل توجهی در شیوع گواتر در مناطق هیپرآندمیک زمان طولانی لازم است. در بررسی سال ۱۳۷۵ چون تنها ۲ سال پس از آنکه بیش از ۵۰٪ افراد نمک یددار مصرف نموده اند انجام شده و بسیاری از دانش آموزان مدت چند سال از سالهای اول عمرشان دچار کمبود ید بوده و لذا غده تیروئید آنها رشد کرده بود، شیوع گواتر بالا بود چرا که مصرف نمک یددار نمی تواند تا سالها از شیوع گواتر بخصوص گواترهای بزرگ بکاهد (۱۸). در حالی که در بررسی کنونی

REFERENCES

- Emami A, Shahbazi H, Sabzevai M. Goiter in Iran. Am J Clin Nutr 1969;22:1584-8.
- عزیزی ف، کیمیایر م، باستانی ج و همکاران. بررسی گواتر در شهریار. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۶۴؛ سال نهم، شماره دوم، صفحات ۷۵ تا ۸۴.
- عزیزی ف، نفرآبادی م، آذرتاش پ و همکاران. بررسی گواتر در شرق تهران. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۶۶؛ شماره ۱ و ۲، صفحات ۴۱ تا ۴۷.
- کیمیایر م، میرسعید قاضی ع، نفرآبادی م، و همکاران. تاخیر رشد، شیوع گواتر و کم کاری تیروئید در دانش آموزان مدارس حومه تهران. دارو و درمان، ۱۳۷۱؛ سال نهم، شماره ۱۰۰، صفحات ۶ تا ۱۱.

۵. عزیزی ف. اختلالات ناشی از کمبود ید. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۷۲؛ ضمیمه ۲، خرداد و تیر.
۶. شیخ‌الاسلام ر، عزیزی ف. پیشگیری از اختلالات ناشی از کمبود ید. دارو و درمان، ۱۳۷۱؛ سال نهم، شماره ۱۰۶، صفحات ۲۹ تا ۳۴.
7. Azizi F, Kimiagar M, Nafarabadi M. Current status of iodine deficiency disorders in the Islamic Republic of Iran. *EMR Health Serv J* 1990;8:23-7.
۸. عزیزی ف. مجموعه مقالات اختلالات ناشی از کمبود ید (۱۳۶۴-۱۳۷۴). مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و صندوق کودکان ملل متحد (یونیسف). سال ۱۳۷۴، صفحات ۵ و ۶.
۹. شیخ‌الاسلام ر. تولید نمک یددار در ایران. خلاصه مقالات پنجمین کنگره بین‌المللی بیماریهای غدد درون‌ریز. مجله غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران. ویژه‌نامه کنگره، تابستان ۱۳۷۸.
۱۰. سیمای جمعیت و سلامت در جمهوری اسلامی ایران. معاونت سلامت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، مهر ۱۳۷۹.
11. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for program managers. 2nd edition. WHO/UNICEF/ICCIDD, Geneva, 2000.
12. Azizi F. Assessment, monitoring and evaluation of iodine deficiency disorders in the Middle East and Eastern Mediterranean Region. Tehran, Sara Publication, 2002.
13. Azizi F, Sheikholeslam R, Hedayati M, Mirmiran P, Malekafzali H, Kimiagar M, et al. Sustainable control of iodine deficiency in Iran: beneficial results of the implementation of mandatory law on salt iodization. *J Endocrinol Invest* 2002;25:409-13.
۱۴. زالی م ر، محمد ک، اعظم ک، مجدی م. وضعیت تیروئید در ایران براساس نتایج طرح سلامت و بیماری. مجله علمی نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۷۴؛ سال ۱۳، شماره ۲، صفحات ۱۱۳ تا ۱۲۲.
15. Sandell EB, Kolthoff IM. Micro determination of iodine by a catalytic method. *Mikrochemica Acta* 1937;1:9-25.
16. Azizi F, Sarshar A, Nafarabadi M, Ghazi A, Kimiagar M, Noohi S, et al. Impairment of neuromotor and cognitive development in iodine deficient schoolchildren with normal physical growth. *Acta Endocrinol* 1993; 129: 501-4.
17. Azizi F, Kalani H, Kimiagar M, Ghazi A, Sarshar A, Nafarabadi M, et al. Physical, neuromotor and intellectual impairment in non-cretionous schoolchildren with iodine deficiency. *Int J Vit Nutr Res* 1995; 65: 199-205.
18. Aghini-Lombardi F, Antonangeli L, Pinchera A, Leoli F, Rago T, Bartolomei AM, et al. Effect of iodized salt on thyroid volume of children living in an area previously characterized by moderate iodine deficiency. *J Clinical Endocrinol Metab* 1997; 82: 1136-1139