

## شیوع گواتر و میزان ید ادرار در دانش‌آموزان ۱۰-۷ ساله استان اردبیل،

۱۳۸۰

دکتر مهدی هدایتی<sup>۱</sup>، دکتر پروین میرمیران<sup>۲</sup>، دکتر پارتا حاتمی‌زاده<sup>۳</sup>، دکتر حمید جعفرزاده<sup>۴</sup>، دکتر رامبد حاجی‌پور<sup>۳</sup>، دکتر فریدون عزیزی<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup>نویسنده مسئول: استادیار گروه بیوشیمی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی E-mail: hedayati@erc.ac.ir  
<sup>۲</sup>دکترای تغذیه <sup>۳</sup>پزشک عمومی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی <sup>۴</sup>پزشک عمومی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل <sup>۵</sup>استاد غدد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

### چکیده

**زمینه:** از سال‌ها قبل کمبود ید و اختلالات ناشی از آن به عنوان یک مشکل عمده بهداشتی - تغذیه‌ای در ایران شناخته شده است. طبق گزارشات قبل از ید رسانی، استان اردبیل یکی از مناطق دارای شیوع بالای گواتر آندمیک بوده است. از سال ۱۳۶۸ در ایران، برنامه کنترل و پیشگیری از بروز این اختلالات از جمله تولید و توزیع نمک یددار 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 اردبیل انجام شد.

**روش کار:** 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 گرفته شد و اندازه‌گیری ید ادرار به روش هضم انجام شد.

**یافته‌ها:** درصد کلی گواتر در دانش‌آموزان کل استان ۹/۳٪ بود که به ترتیب در دختران و پسران ۱۰/۷٪ و ۷/۹٪ بود. میانگین ید ادرار در جمعیت مورد مطالعه ۱۸/۸ میکروگرم بر دسی لیتر بود. در ۸۰/۷٪ موارد ید ادرار بیشتر از ۱۰ میکروگرم بر دسی لیتر بود و سطح ید ادرار کمتر از ۵ میکروگرم بر دسی لیتر در ۴/۲٪ موارد وجود داشت. هیچ مورد ید ادرار کمتر از ۲ میکروگرم بر دسی لیتر نداشت. 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 اردبیل همچنان در حد مطلوب سازمان جهانی بهداشت می‌باشد. لذا استان اردبیل در زمره مناطق "عاری از کمبود ید" محسوب می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** گواتر، کمبود ید، نمک یددار، تیروئید

دریافت: ۸۴/۶/۶ اصلاح نهایی: ۸۵/۶/۸ پذیرش: ۸۵/۸/۱۴

### مقدمه

در ایران بررسی‌های گواتر که از دهه ۴۰ شروع شده بود [۱]. پس از یک وقفه ۱۵ ساله مجدداً در دهه ۶۰ به طور 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

ید دار 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 ید دار به عنوان استراتژی اصلی مبارزه با اختلالات ناشی از کمبود ید انتخاب شده و به مرحله اجرا 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 درصد مردم مناطق روستایی و ۹۷ درصد 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 نمک های یددار و مصرف آن توسط خانوارها و نیز تعیین میزان دفع ید ادرار است [۱۲، 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 اردبیل 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 اردبیل ۲۱/۸ میکروگرم بر دسی لیتر بود ولی شیوع گواتر در طرح سلامت و بیماری کشور در سال ۱۳۷۴ بالا بود و در بررسی کشوری سال ۱۳۷۵ نیز ۳۷٪ 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.

## روش کار

این بررسی از نوع توصیفی - مقطعی می‌باشد. براساس توصیه سازمان بهداشت جهانی دانش‌آموزان

۷-۱۰ ساله مدارس استان (پایه دوم، سوم و چهارم ابتدایی) 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 (کلاً ۱۲۰۰ دانش‌آموز) انتخاب گردید. 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 گواتر براساس طبقه بندی جدید سازمان بهداشت جهانی (International Council Committee of Iodine Deficiency Disorder) 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 ۱۰ CC ادرار از ۱۰٪ نمونه‌های معاینه شده، (۱۲۰=۱۰×۱۲۰) به صورت تصادفی انتخاب و مورد آزمایش قرار گرفتند. ید ادرار به صورت کمی و به روش هضم اسید اندازه‌گیری شد [۱۶، ۱۵]. براساس توصیه سازمان بهداشت ید دفعی ادرار ۱۰ میکروگرم بر دسی لیتر و بیشتر به عنوان وضعیت بدون کمبود ید، بین ۹/۹-۵ کمبود خفیف ۵-۲/۱ کمبود متوسط، و کمتر از ۲ میکروگرم بر دسی لیتر به عنوان کمبود شدید توصیف شد [۱۲، ۱۱]. 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 ارزیابی نتایج از آمار توصیفی استفاده شد و از آنجا که غلظت ید ادرار توزیع طبیعی (نرمال) ندارد، میانه ید ادرار گزارش شد و بجای آزمون‌های t-test, Anova از آزمون Mann Whitney استفاده شد.

**یافته‌ها**

جامعه مورد بررسی شامل ۶۰۰ دانش‌آموز از مناطق شهری و ۶۰۰ دانش‌آموز از مناطق روستایی استان اردبیل به تعداد مساوی پسر و دختر در گروه‌های سنی ۱۰-۷ ساله بود. شیوع گواتر در جمعیت مورد مطالعه ۹/۳ درصد (دختران ۱۰/۷ درصد و پسران ۷/۹٪) بود (جدول ۱).  
 اختلاف معنی‌داری در شیوع گواتر بین پسر و دختر و یا ساکنین شهر و روستا وجود نداشت. وضعیت ابتلا به گواتر بر حسب سن در جدول ۲ نشان داده شده است. مجموعه گواتر درجه ۱ و ۲ از ۴/۹ درصد در هفت ساله‌ها تا ۱۴ درصد در ۱۰ ساله‌ها متغیر بود.  
 میانگین ید ادراری جمعیت مورد مطالعه  $18/9 \pm 9/6$  میکروگرم بر دسی لیتر بود. اما به دلیل نداشتن توزیع نرمال برحسب میانه بیان شد.

میانه دفع ادراری ید در کل دانش‌آموزان مورد بررسی ۱۸/۸ میکروگرم بر دسی لیتر و در دانش‌آموزان دختر و پسر به ترتیب ۲۰ و ۱۵/۲ میکروگرم بر دسی لیتر بود.  
 اختلاف معنی‌داری بین دانش‌آموزان شهری و روستایی و نیز بین پسر و دختر در میزان ید ادرار دیده نشد. در ۸۰/۷ درصد جمعیت مورد مطالعه دفع ید ادرار بیش از ۱۰ میکروگرم بر دسی لیتر وجود داشت (جدول ۲). ید ادراری کمتر از ۵ میکروگرم بر دسی لیتر در ۴/۲ درصد موارد وجود داشت ولی هیچ مورد ید ادرار کمتر از ۲ میکروگرم بر دسی لیتر نداشت. از آنجایی که یافته‌های مذکور توزیع نرمال نداشتند، جهت مقایسه نتایج از آزمون من ویتنی استفاده شد.

جدول ۱. شیوع گواتر بر اساس معاینه بالینی و مقدار ید ادرار در دانش‌آموزان استان اردبیل در سال ۱۳۸۰

متغیر	پسر	دختر	دختر و پسر
کران پایین	۵/۱	۷/۱	۶/۹
گواتر درجه ۱ و ۲	۷/۹	۱۰/۷	۹/۳
کران بالا	۱۰/۶	۱۴/۳	۱۱/۶
کران پایین	۵۵/۴	۸۷/۱	۷۲/۹
درصدی که ید ادرار بالای ۱۰ داشتند	۶۸/۱	۹۳/۳	۸۰/۷
کران بالا	۸۰/۷	۹۹/۵	۸۸/۴
کران پایین	۱۳/۰	-۰/۴	۸/۰
درصدی که ید ادرار بین ۵ تا ۱۰ داشتند	۲۵/۲	۵/۱	۱۵/۰
کران بالا	۳۷/۴	۱۰/۵	۲۲/۳
کران پایین	۰/۵	-۱/۵	۰/۶
درصدی که ید ادرار بین ۲ تا ۵ داشتند	۶/۷	۱/۶	۴/۲
کران بالا	۱۲/۹	۴/۸	۷/۸
(میانه ید ادرار) mg/dl	۱۵/۲	۲۰/۰	۱۸/۸

جدول ۲. وضعیت ابتلا به گواتر و میانه ید ادرار بر حسب سن در مناطق شهری و روستایی اردبیل در سال ۱۳۸۰

متغیر	هفت ساله	هشت ساله	نه ساله	ده ساله
کران پایین	۰/۸	۵/۴	۶/۳	۸/۶
گواتر درجه ۱ و ۲	۴/۹	۸/۷	۹/۵	۱۴/۰
کران بالا	۹/۰	۱۰/۱	۱۲/۷	۱۹/۵
(میانه ید ادرار) mg/dl	۱۸/۵	۱۹/۵	۱۸/۵	۱۸/۰

## بحث

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 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 ید شدید بودند انجام دادند [۴، ۱۷، ۱۸]. 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].

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 ۵۰٪ 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 بیش از ۹۵٪ رسید. از آنجائی که پایش هر برنامه‌ای برای ارزیابی موفقیت آن ضروری است بررسی‌های کشوری هر ۵ سال و برای 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 می‌کردند، انجام شد. در کل کشور ید ادرار در گروه سنی ۷ تا ۱۰ ساله استان در مقایسه با بررسی‌های قبلی افزایش نشان داده بود و به حد مطلوب سازمان جهانی بهداشت رسیده بود [۱۳]. در اردیبهل نیز میانه ید دفعی ادرار در مطالعه ۱۳۷۵ برابر ۲۱/۸ میکروگرم

در دسی‌لیتر بوده که در مقایسه با قبل از مصرف نمک یددار افزایش قابل توجهی داشته است و در ۹۲٪ جمعیت مورد مطالعه بیش از ۱۰ میکروگرم در دسی‌لیتر بود. و ید ادراری کمتر از ۵ میکروگرم در دسی‌لیتر در ۲ درصد موارد وجود داشت. شیوع گواتر و به خصوص گواترهای درجه بالا نیز در مطالعه ۱۳۷۵ نسبت به مطالعات قبلی کاهش قابل توجهی نشان می‌دهد. در مطالعه کنونی شیوع کلی گواتر به ۹/۳٪ رسیده است که کاهش بسیار قابل ملاحظه‌ای نسبت به مطالعات قبلی و حتی سال ۱۳۷۵ که شیوع گواتر درحد آندمیک (۳۷٪) بوده، نشان داده است. داده‌ها بخوبی نشان می‌دهند که در یک استان با شیوع آندمیک گواتر ناشی از کمبود ید، ۱۲ سال پس از آن و با پیشگیری کشوری، شیوع گواتر کاهش قابل توجهی یافته است. این مشاهده با تجربیات در سایر کشورها مطابقت دارد که برای کاهش قابل توجه 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 نموده‌اند انجام شده و بسیاری از دانش‌آموزان 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 نمی‌تواند تا سال‌ها از شیوع گواتر بخصوص گواترهای بزرگ بکاهد [۱۹]. در حالی که در بررسی کنونی شیوع گواتر ۱۲ سال بعد از شروع یددار کردن نمک به حد مطلوب رسیده است.

در استان اردبیل در مطالعه سال ۱۳۷۵ میانه دفع ید ادرار ۲۱/۸ میکروگرم بر دسی‌لیتر بوده و در بررسی کنونی ۱۸/۸ میکروگرم بر دسی‌لیتر می‌باشد. در هر دو مطالعه میانه ید ادراری از حداقل میزان مطلوب توصیه شده سازمان بهداشت جهانی افزونتر است و در هر دو مطالعه درصد افرادی که دارای ید ادراری کمتر از ۵ میکروگرم در دسی‌لیتر هستند از حد مجاز (۲۰ درصد) تجاوز نمی‌کند. اگرچه میانه ید ادرار در سطح مطلوب است، معینا بررسی دقیق مناطقی که در مطالعه کنونی دارای ید ادرار پائین

۱۳۸۰ بالاتر از ۱۰ میکروگرم در دسی‌لیتر بوده و تنها ۴/۲٪ غلظت ید ادرار کمتر از ۵ داشته‌اند.

### نتیجه گیری

یافته‌های این بررسی نشان می‌دهد که در مقایسه با بررسی کشوری سال ۱۳۷۵ درصد گواتر در دانش آموزان کاهش معنی‌داری داشته و ید ادرار دانش آموزان استان اردبیل همچنان در حد مطلوب سازمان جهانی بهداشت می‌باشد. لذا استان اردبیل در زمره مناطق عاری از کمبود ید محسوب می‌شود 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 خواهد نمود.

بوده‌اند 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 نمی‌کنند توسط مسئولین نظام بهداشتی درمانی استان، می‌تواند 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 بین‌المللی برای کنترل اختلالات ناشی از کمبود ید دست یافته است. با توجه به اینکه میانه ید ادرار دانش‌آموزان استان اردبیل در هر دو بررسی سال‌های ۱۳۷۵ و

### References

- 1- Emami A, Shahbazi H, Sabzevari M, et al. Goiter in Iran. *Amer J Clin Nutr* 1969; 22: 1584-8.
- ۲- عزیزی فریده، کیمیاگر مسعود، باستانی ج و همکاران. بررسی گواتر در شهریار. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۶۴، سال نهم، شماره دوم، صص ۸۴-۷۵.
- ۳- عزیزی فریدون، نفرآبادی ماه طلعت، 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.
- ۴- کیمیاگر م، میرسعید قاضی ع، نفرآبادی م، یاسائی م و عزیزی فریدون. تاخیر رشد، شیوع گواتر و کم‌کاری تیروئید در دانش‌آموزان مدارس حومه تهران. دارو و درمان، ۱۳۷۱، سال نهم، شماره ۱۰۰، صفحات ۶ تا ۱۱.
- ۵- عزیزی فریدون. اختلال‌های ناشی از کمبود ید، مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ضمیمه ۲، خرداد و تیر ۱۳۷۲.
- ۶- شیخ‌الاسلام ربابه، عزیزی فریدون. 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, et al. Current status of iodine deficiency disorders in the Islamic Republic of Iran. *EMR Health Serv J* 1990; 8: 23-27.
- ۸- عزیزی فریدون، 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). ۱۳۷۴، مقدمه، صفحات ۵ تا ۹.
- ۹- شیخ‌الاسلام ربابه. 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 ۷۹.
- 11- Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers. Second 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, 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.
- ۱۴- زالی م، محمد ک، اعظم ک، مجدی م، وضعیت تیروئید در ایران براساس نتایج طرح سلامت و بیماری. مجله علمی نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران. سال ۱۳۷۴، دوره ۱۳، شماره ۲: صفحات ۱۱۳ تا ۱۲۲.
- 15- Sandell EB and Kolthoff IM. Microdetermination of iodine by a catalytic method. Mikrochemica Acta 1937; 1: 9-25.
- 16- De Mayer EM, Lowestein FW, Thilly CH. Titration method for salt iodine analysis. Geneva: World Health Organization 1979; 86-101.
- 17- Azizi F, Sarshar A, Nafarabadi M, et al. Impairment of neuromotor and cognitive development in iodine deficient schoolchildren with normal physical growth. Acta Endocrinol 1993; 129: 501-4.
- 18- Azizi F, Kalani H, Kimiagar M, et al. Physical, neuromotor and intellectual impairment in non-cretionous schoolchildren with iodine deficiency. Int J Vit Nutr Res 1995; 65: 199-205.
- 19- Aghini-Lombardi F, Antonangeli L, Pinchera 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: 1136-9.