

اندازه‌گیری حجم تیروئید دانش‌آموزان ۷ تا ۱۵ ساله‌ی مدارس شهر تهران با اولتراسونوگرافی ۱۵ سال پس از یدرسانی (سال ۱۳۸۶)

دکتر حسین دلشاد، دکتر یداله محرابی، دکتر فریدون عزیزی

مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید

بهشتی؛ نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول: تهران، صندوق پستی ۴۷۶۲-۱۹۳۹۵؛ دکتر حسین دلشاد

e-mail:delshad1336@yahoo.com

چکیده

مقدمه: تفسیر صحیح اطلاعات به دست آمده از اندازه‌گیری حجم تیروئید با اولتراسونوگرافی نیازمند داشتن یک مرجع استاندارد شده حاصل از جامعه‌ای با دریافت کافی ید است. در حال حاضر توافق نظر همگانی برای مقادیر طبیعی حجم تیروئید به عنوان یک مرجع بین‌المللی وجود ندارد. هدف از این مطالعه تعیین حجم تیروئید دانش‌آموزان مدارس شهر تهران که در تمام طول عمر خود از دریافت کافی ید برخوردار بوده‌اند، می‌باشد. مواد و روش‌ها: در یک مطالعه‌ی توصیفی - مقطعی ۴۶۴ دانش‌آموز دختر و پسر ۷ تا ۱۵ ساله‌ی مدارس شهر تهران، ۱۵ سال پس از یدرسانی همگانی بررسی شدند. اطلاعات تن‌سنجی، اندازه‌ی تیروئید با لمس و حجم تیروئید اندازه‌گیری شده با اولتراسونوگرافی جمع‌آوری شد. یافته‌ها: شیوع گواتر با لمس، ۲/۳ و با اولتراسونوگرافی، ۲٪ بود. تمام مبتلایان، گواتر درجه‌ی یک داشتند. حجم تیروئید اندازه‌گیری شده‌ی دختران و پسران دانش‌آموز در تمام سنین اختلاف معنی‌داری با هم نداشت. ارتباط قابل توجهی بین حجم تیروئید با سن، وزن و سطح بدن وجود داشت. میانه‌ی حجم تیروئید دانش‌آموزان تهرانی در تمام گروه‌های سنی از مطالعه‌ی سال ۱۳۸۰ تهران و همچنین مقادیر توصیه شده به عنوان حجم طبیعی تیروئید، کوچک‌تر است. نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه ضرورت بازنگری مقادیر توصیه شده به عنوان یک مرجع بین‌المللی برای حجم طبیعی تیروئید توسط کمیته‌ی بین‌المللی کنترل کمبود ید سازمان جهانی بهداشت را نشان می‌دهد.

واژگان کلیدی: گواتر، حجم تیروئید، اختلال ناشی از کمبود ید (IDD)، اولتراسونوگرافی تیروئید، دانش‌آموزان

دریافت مقاله ۸۶/۷/۲۲ - دریافت اصلاحیه: ۸۷/۵/۱۹ - پذیرش مقاله: ۸۷/۵/۲۲

مقدمه

اختلال‌های ناشی از کمبود ید در جامعه هستند.^{۱،۲} شایع‌ترین تظاهر بارز کمبود ید، گواتر است. برای سال‌های متعددی اندازه‌گیری تیروئید با لمس و درجه‌بندی آن براساس تقسیم‌بندی سازمان جهانی بهداشت^۳ تنها روش مرسوم برای بررسی شیوع گواتر محسوب می‌شد اما در مناطق با کمبود خفیف ید که اغلب افراد گواترهای کوچک دارند، اندازه‌گیری تیروئید با اولتراسونوگرافی یک روش قابل اطمینان و حساس به شمار می‌آید.^۴ راسموسن و اچ - یورث نشان

ید برای ساخته شدن هورمون‌های تیروئیدی ضروری است. کمبود ید مهم‌ترین عامل قابل پیش‌گیری آسیب‌های مغزی و عقب‌ماندگی ذهنی در دنیا به شمار می‌رود.^۱ تظاهرات بالینی کمبود ید از گواتر ساده تا کرتیسم متغیر است.^{۲،۳} اندازه‌گیری غلظت ید دفعی ادرار و بررسی شیوع گواتر شایع‌ترین متغیرهای مورد استفاده در ارزیابی

Archive of SID

از دریافت کافی ید برخوردار بوده‌اند. هیچ‌یک از دانش آموزان سابقه‌ی بیماری‌های تیروئید یا مصرف داروهای ضد تیروئید و یا هورمون تیروئید نداشتند. اطلاعات مربوط به قد، وزن، سطح بدن (BSA)^۴ اندازه‌ی تیروئید با لمس و حجم تیروئید اندازه‌گیری شده توسط اولتراسونوگرافی جمع آوری شد.

با توجه به مطالعه‌ی سال ۱۳۸۰^{۱۲} متوسط انحراف معیار حجم تیروئید (sd= ۱ml.) در نظر گرفته شد و با خطای قابل قبول ۰/۴ ml میلی‌لیتر برآورد میانگین، تعداد نمونه برای هر گروه سنی و جنسی طبق فرمول زیر ۲۵ نفر تعیین شد.

$$n = \frac{S^2 \times Z^2}{d^2} = \frac{(1/96)^2 \times (1)^2}{(0/4)^2} = 25$$

قد در حالت ایستاده، بدون کفش و با قدسنج چوبی و وزن با وزنی سکا و حداقل لباس اندازه‌گیری شد. سطح بدن با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$۱۰-۴ \times ۷۱/۸۴ \times \text{قد (سانتی‌متر)} / ۷۲۵ = \text{وزن (کیلوگرم)}$$

$$۰/۴۲۵ = \text{BSA (سطح بدن)}$$

اندازه‌ی تیروئید با مشاهده و لمس تیروئید دانش‌آموزان در حالت نشسته ارزیابی و براساس تقسیم‌بندی سال ۱۹۹۴ سازمان جهانی بهداشت^{۱۳} درجه‌بندی شد.

اولتراسونوگرافی تیروئید با استفاده از دستگاه اولتراسونوگرافی پرتابل Aloka مدل SSD-500 (توکیو، ژاپن) با یک ترانس دیوسر 5. MHZ توسط پزشکی یکی از نویسندگان (ح-د) انجام شد و حجم تیروئید از طریق فرمول Brunn^{۱۴} محاسبه گردید. برای هر لوب حداکثر قطر قدامی - خلفی و قطر عرضی در مقطع عرضی^{۱۵} و قطر طولی نیز در مقطع طولی اندازه‌گیری شدند و سپس حجم هر لوب به این ترتیب محاسبه شد: حجم هر لوب تیروئید = قطر عرضی^۲ × قطر طولی = قطر قدامی - خلفی (میلی‌متر) × ۰/۴۸.

حجم کلی تیروئید مجموع حجم دو لوب راست و چپ بود و برحسب میلی‌لیتر بیان شد. حجم قسمت تنگ^{۱۶} در نظر گرفته نشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۹ انجام شد. از میانگین، میانه، انحراف معیار

داهند که تخمین اندازه تیروئید با اولتراسونوگرافی روش قابل اطمینانی است.^{۱۷} تفسیر صحیح اطلاعات به دست آمده از اولتراسونوگرافی تیروئید نیازمند داشتن یک مرجع استاندارد شده از جامعه‌ای است که وضعیت ید آن کافی باشد. پس از چند مطالعه‌ی مقدماتی^{۱۸} مقادیر پیشنهادی گوته کانست و همکاران^{۱۹} در سال ۱۹۹۳ میلادی توسط سازمان جهانی بهداشت به عنوان مرجع طبیعی بین‌المللی مورد پذیرش قرار گرفت. مناسب بودن این مرجع در یک مطالعه‌ی روی دانش‌آموزان ۱۲ کشور اروپایی توسط دلانگ و همکاران^{۲۰} در سال ۱۹۹۷ میلادی مورد سؤال قرار گرفت و یافته‌های مطالعه‌ی اخیر توسط کمیته‌ی بین‌المللی کنترل کمبود ید (سازمان جهانی بهداشت) به عنوان مرجع طبیعی بین‌المللی حجم تیروئید اعلام شد.^{۲۱} پس از آن چند مطالعه^{۲۲،۲۳} در دیگر کشورها، محدودیت این پیشنهاد را نیز به عنوان مرجع بین‌المللی به اثبات رساندند. در سال ۱۳۸۰ شمسی نویسندگان این مقاله شیوع گواتر یا لمس، غلظت ید دفعی ادرار و حجم تیروئید اندازه‌گیری شده با اولتراسونوگرافی دانش‌آموزان مدارس شهر تهران را ۸ سال پس از پدروسانی بررسی کردند.^{۲۴} میانه‌ی ید ادرار جمعیت مورد مطالعه ۲۱۲ میکروگرم در لیتر و صدک ۹۷ حجم تیروئید دانش‌آموزان تهرانی کمتر از مقادیر توصیه شده توسط WHO^{۲۵} به عنوان استاندارد بین‌المللی بود. هدف مطالعه‌ی حاضر ارزیابی مجدد حجم تیروئید دانش‌آموزان تهرانی است که در تمام طول عمر خود در شرایط با کفایت پدروسانی زندگی کرده‌اند.

مواد و روش‌ها

۴۴ دانش‌آموز (۲۲۶ پسر و ۲۲۸ دختر) ۷ تا ۱۵ ساله‌ی مدارس شهر تهران که از طریق نمونه‌گیری تصادفی از مناطق ۱۹ گانه آموزش و پرورش شهر تهران انتخاب شده بودند، وارد مطالعه شدند. سن دانش‌آموزان براساس تاریخ تولد ثبت شده در پرونده‌ی دانش‌آموزی و تاریخ معاینه‌ی آنها تعیین شد. در هر گروه سنی، ۲۹-۵۴ دانش‌آموز (به تعداد مساوی دختر و پسر) بررسی شدند. از آنجایی که مصرف همگانی نمک‌های یددار از اوایل ۱۳۷۰ در ایران شروع شد، گروه سنی انتخاب شده در تمام طول عمر خود

اختلاف معنی‌داری بین میانه‌ی حجم تیروئید دو جنس برای همان گروه سنی به جز سه گروه سنی ۹، ۷ و ۱۵ ساله وجود نداشت. میانه‌ی حجم تیروئید دانش‌آموزان ۷ تا ۱۵ ساله تهرانی در جدول ۱ نشان داده شده است. حجم تیروئید اندازه‌گیری شده یا اولتراسونوگرافی ارتباط معنی‌داری با سن ($P < 0.001$ و $r^2 = 0.53$)، وزن ($P < 0.001$ و $r^2 = 0.51$) و سطح بدن ($P < 0.001$ و $r^2 = 0.56$) داشت. پراکندگی حجم تیروئید براساس وزن و سطح بدن در نمودار ۱ نشان داده شده است. اختلاف معنی‌داری در مورد نسبت حجم تیروئید به وزن بین پسران (0.62 ± 0.02 میلی‌لیتر بر کیلوگرم) و دختران (0.65 ± 0.02 میلی‌لیتر بر کیلوگرم) وجود نداشت. ($P = 0.24$)، مقادیر R_2 حجم تیروئید برای متغیرهای مختلف و لگاریتم طبیعی (Ln) حجم تیروئید دانش‌آموزان تهرانی نیز محاسبه شد که در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- ارتباط بین متغیرهای مختلف با حجم تیروئید دانش‌آموزان تهرانی

متغیرها	حجم تیروئید (R^2)	لگاریتم طبیعی حجم تیروئید (R^2) (Ln Thyroid Volume)
سطح بدن (مترمربع)	۰/۷۲*	۰/۷۶*
Ln سطح بدن	۰/۷۱	۰/۷۶
وزن (کیلوگرم)	۰/۷۲*	۰/۷۳*
Ln وزن	۰/۶۹	۰/۷۵*
قد (سانتی‌متر)	۰/۷۱	۰/۷۵*
Ln قد	۰/۶۹	۰/۷۵*
سن (سال)	۰/۶۴	۰/۷۱*

* $P < 0.001$ برای همه‌ی متغیرها، $\text{Natural Log} = \text{Ln}$

و صدک برای توصیف وضعیت متغیرها استفاده شد. همبستگی و تحلیل رگرسیونی برای تعیین ارتباط بین حجم تیروئید، سن، جنس و سطح بدن (BSA) انجام شد. منحنی‌های مربوط به میانه‌ی حجم تیروئید دانش‌آموزان در ارتباط با سن و سطح بدن ترسیم و با استفاده از نرم‌افزار SPSS هموار شدند. برای مقایسه‌ی حجم تیروئید دختران و پسران از آزمون‌های ناپایداری من - ویتنی و ویل‌کاکس استفاده شد.

یافته‌ها

جمعیت مورد مطالعه شامل ۲۲۶ پسر و ۲۲۸ دختر ۷ تا ۱۵ ساله‌ی ساکن در مناطق ۱۹ گانه‌ی آموزش و پرورش شهر تهران بودند.

در مقایسه با منحنی‌های رشد استاندارد NCHS، دانش‌آموزان تهرانی به طور متوسط کوتاه‌تر و کم‌وزن‌تر بودند. اختلاف معنی‌داری بین وزن پسران (75.7 ± 21.7 کیلوگرم) و دختران (55.73 ± 10.44 کیلوگرم) تنها در گروه سنی ۱۵ سال مشاهده شد ($P < 0.001$).

شیوع گواتر با لمس در جمعیت مورد مطالعه ۲/۳ بود (در دختران ۲٪ و پسران ۲/۶٪) که تمام موارد گواتر درجه‌ی یک داشتند.

جدول ۱- میانه‌ی حجم تیروئید (میلی‌لیتر) به تفکیک جنس و سن در دانش‌آموزان ۷ تا ۱۵ ساله‌ی مدارس شهر تهران در سال ۱۳۸۶

سن (سال)	تعداد	حجم (میلی‌لیتر)	تعداد	حجم (میلی‌لیتر)
۷	۲۵	۱/۳	۲۵	۱/۴*
۸	۲۵	۱/۶	۲۵	۱/۸
۹	۲۷	۱/۶	۲۸	۱/۴
۱۰	۲۵	۱/۹	۲۷	۲/۲
۱۱	۲۵	۲/۵	۲۵	۲/۲
۱۲	۲۵	۲/۶	۲۶	۲/۵
۱۳	۲۵	۳/۲	۲۴	۲/۷
۱۴	۲۵	۳/۵	۲۸	۳/۲
۱۵	۳۰	۳/۳	۳۰	۳/۲

* $P < 0.005$ † $P < 0.002$ ‡ $P < 0.001$ در مقایسه با پسران

میانه‌ی حجم تیروئید دانش‌آموزان برای تمام گروه‌های سنی در مقایسه با مطالعه‌ی سال ۱۳۸۰^{۱۵} تهران ۲۰٪ و در مقایسه با مقادیر توصیه شده‌ی سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۴ میلادی WHO/ICCIDD^{۱۶، ۱۷} به عنوان استاندارد بین‌المللی ۲۵٪ کوچکتر است. نمودار میانه‌ی حجم تیروئید دانش‌آموزان پسر تهرانی با دو مطالعه‌ی ذکر شده^{۱۷، ۱۸} در نمودار ۲ نشان داده شده است.

Archive of SID

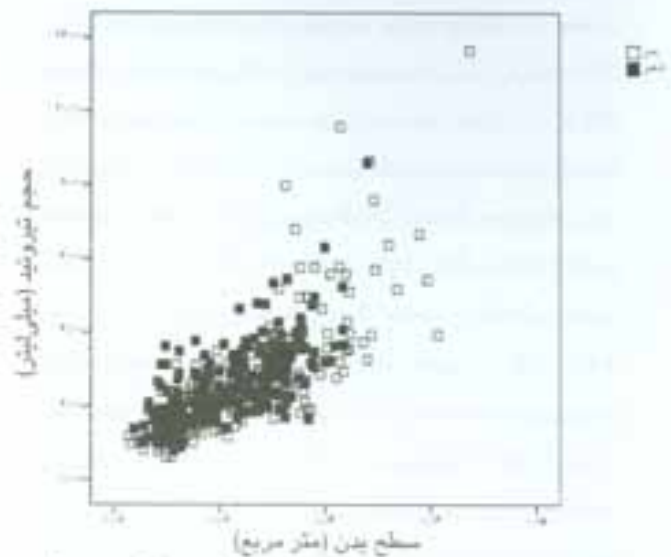
تهران^{۱۵} و ۲۵٪ کوچکتر از مقادیر اصلاح شدهی WHO/ICCIDD^{۱۶} بود.

برنامه‌ی ملی پددار کردن نمکها در ایران از سال ۱۳۶۸ شروع و قانون پددار کردن همگانی نمکها در سال ۱۳۷۲ به تصویب رسید. مصرف نمک پددار توسط خانوارها در سال ۱۳۷۲ کمتر از ۵۰٪ بوده ولی در سال ۱۳۷۵ به بیش از ۹۵٪ رسید. میانه‌ی پد ادرار دانش‌آموزان کشور نیز در دومین و سومین پایش ملی گواتر که به ترتیب در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ انجام شد مزید دریافت کافی پد در جامعه‌ی ایرانی است.^{۱۶} دانش‌آموزان مورد بررسی در مطالعه‌ی حاضر بعد از استفاده همگانی از نمک‌های پددار به دنیا آمده، در تمام طول عمر خود در شرایط با پد کافی زندگی کرده‌اند.

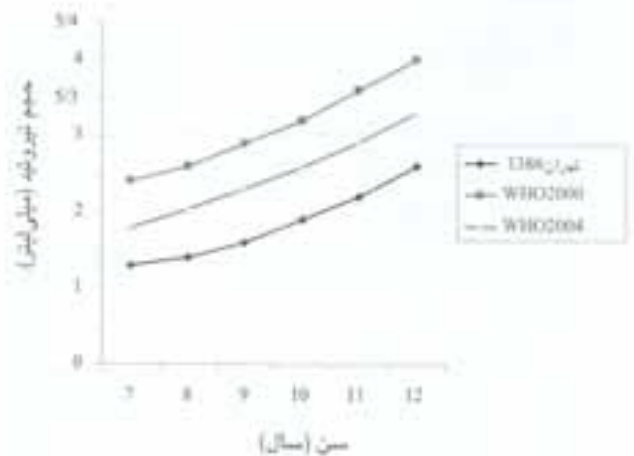
در چند سال اخیر مطالعه‌های متعددی در نقاط مختلف دنیا به منظور به دست آوردن یک مرجع استاندارد بین‌المللی از حجم تیروئید برای استفاده در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک اختلال‌های ناشی از کمبود پد با استفاده از دستگاه اولتراسونوگرافی انجام شده‌اند.

در سال ۱۹۹۷ میلادی WHO/ICCIDD یافته‌های مطالعه‌ی دلانگ و همکاران^{۱۱} را که در دانش‌آموزان ۱۲ کشور اروپایی انجام شده بود، به عنوان مرجع بین‌المللی حجم تیروئید اعلام نمود^{۱۲}. پس از آن چند مطالعه^{۱۳،۱۴} در دیگر کشورها، محدودیت این پیشنهاد را نیز به عنوان مرجع بین‌المللی حجم طبیعی تیروئید به اثبات رساندند. در سال ۲۰۰۰ میلادی WHO/ICCIDD به منظور روشن شدن علل اختلاف موجود بین مقادیر طبیعی حجم تیروئید گزارش شده توسط برخی از پژوهشگران، در یک گردهمایی علمی درباره‌ی اولتراسونوگرافی تیروئید به این نتیجه رسید که مطالعه‌ی سال ۱۹۹۷ دانش‌آموزان اروپایی توسط دلانگ و همکاران^{۱۱} با یک سوءگرای عمومی همراه بوده و علت بزرگتر بودن حجم تیروئید دانش‌آموزان اروپایی در سال ۱۹۹۷ را تأثیر کمبود پد که تا اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ میلادی در بسیاری از کشورهای اروپایی وجود داشت، دانست. نتیجه‌ی این گردهمایی علمی، اصلاح مقادیر مطالعه‌ی سال ۱۹۹۷ براساس اختلاف سیستمی یافت شده در این مجمع علمی و اعلام مرجع جدیدی برای حجم طبیعی تیروئید به عنوان یک استاندارد بین‌المللی بود. اما این مرجع نیز به طور موقت تصویب شد.^{۱۷}

از آنجایی که تفسیر صحیح اطلاعات به دست آمده اولتراسونوگرافی تیروئید نیازمند داشتن یک مرجع استاندارد



نمودار ۱- نمودار پراکنندگی حجم تیروئید بر اساس سطح بدن دانش‌آموزان ۷ تا ۱۵ ساله‌ی مدارس شهر تهران (۱۳۸۶)



نمودار ۲- میانه‌ی حجم تیروئید (میلی لیتر) دانش‌آموزان پسر تهرانی و مقایسه‌ی آن با دو معیار توصیه شده سازمان جهانی بهداشت به عنوان مرجع بین‌المللی حجم طبیعی تیروئید

بحث

در این بررسی حجم تیروئید دانش‌آموزان تهرانی که در تمام طول عمر خود از دریافت کافی پد برخوردار بودند، اندازه‌گیری و با یافته‌های مطالعه‌ی سال ۱۳۸۰ تهران^{۱۵} و مقایسه‌ی آن با تازگی به عنوان مرجع استاندارد بین‌المللی^{۱۷،۱۸} توصیه شده است. مقایسه شد، میانه‌ی حجم تیروئید دانش‌آموزان تهرانی در مطالعه‌ی حاضر ۲۰٪ کوچکتر از مقادیر به دست آمده در مطالعه‌ی سال ۱۳۸۰

پس از اصلاح کمبود ید به خوبی به اندازه‌ی طبیعی برسی‌گرد^{۱۱} در حقیقت یک فاصله‌ی زمانی قبل از برگشت اندازه‌ی تیروئید به اندازه طبیعی وجود دارد. برخی از پژوهشگران معتقدند که این فاصله‌ی زمانی ممکن است ماه‌ها تا سال‌ها به طول بینجامد. در یک مطالعه‌ی آینده‌نگر ۵ ساله، زیمرمن و همکاران^{۱۲} حجم تیروئید دانش‌آموزان ساکن در یک منطقه‌ی دچار کمبود شدید ید را ۶ ماه قبل از پدرسائی و ۴ سال پس از آن به طور سالیانه با اولتراسونوگرافی اندازه‌گیری نمودند. میانه‌ی حجم تیروئید دانش‌آموزان در این مطالعه پس از ۴ سال ۵۶٪ کاهش نشان داد (۱۰۱/۰۰۱٪). براساس این مطالعه، حجم تیروئید تا ۴ سال پس از پدرسائی ممکن است بالاتر از محدوده‌ی طبیعی قرار داشته باشد. در مطالعه‌ی دیگری که به طور آینده‌نگر در دانمارک انجام شد^{۱۳} ۲۶۲۹ فرد بزرگسال از دو منطقه‌ی دچار کمبود خفیف و متوسط ید قبل از پدرسائی و ۲۵۷۰ نفر از همان مناطق پس از گذشت ۴ سال از زمان شروع پدرسائی از نظر حجم تیروئید با اولتراسونوگرافی بررسی شدند. قبل از پدرسائی ۱۷/۶٪ افراد تیروئید بزرگ‌تر از اندازه‌ی طبیعی داشتند که ۴ سال پس از پدرسائی به ۱۰/۹٪ کاهش یافت. ژانو و همکاران^{۱۴} نیز در یک مطالعه روی دانش‌آموزان چینی نشان دادند که طبیعی شدن حجم تیروئید تنها پس از ۱۸ ماه از پدرسائی به وقوع می‌پیوندد. کاهش موققت آمیز میزان کواتر در یک جامعه با تزریق داخل عضلانی^{۱۵} یا خوراکی^{۱۶} محلول‌های روغنی یددار نیز امکان‌پذیر است.

به طور خلاصه مطالعه‌ی حاضر نشان داد که دانش‌آموزان تهرانی از دریافت کافی ید برخوردارند اما حجم تیروئید آن‌ها کوچک‌تر از مقادیر توصیه شده‌ی اخیر^{۱۷} به عنوان مرجع استاندارد بین‌المللی برای حجم طبیعی تیروئید است. مقادیر توصیه شده برای حجم طبیعی تیروئید به عنوان یک مرجع بین‌المللی پس از انجام مطالعه‌های دیگر در دانش‌آموزانی که برای تمام عمر خود از ید کافی برخوردار بوده‌اند، باید مورد بازنگری مجدد قرار گیرد.

سپاسگزاری: نویسندگان از مسئولان محترم آموزش و پرورش، معلمان، و دانش‌آموزان مدارس شهر تهران که در این مطالعه شرکت داشتند و همچنین همه‌ی همکاران پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌دیز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی که در انجام این پروژه ما را یاری نمودند، سپاسگزاری می‌نمایند.

از جامعه‌ای است که دریافت ید کافی دارند. گروه پژوهش تقذیه برای سلامت و کمبود ید وابسته به سازمان جهانی بهداشت اقدام به اندازه‌گیری اولتراسونیک حجم تیروئید در یک نمونه بین‌المللی از دانش‌آموزان مناطق شمالی و جنوبی آفریقا، اروپای مرکزی، مدیترانه‌ی شرقی، آفریقا و Western Pacific نموده^{۱۸} در این مطالعه کودکانی از گروه‌های نژادی عمدی دنیا (سوئیس، بحرین، آفریقای جنوبی، پرو، ایالت متحده آمریکا و ژاپن) انتخاب شدند. حجم تیروئید این دانش‌آموزان حدود ۲۰٪ کوچک‌تر از حجم تیروئید دانش‌آموزان اروپایی در مطالعه سال ۱۹۹۷ میلادی^{۱۹} بود. این پژوهشگران پیشنهاد نمودند که در بررسی‌های اپیدمیولوژیک اختلال‌های ناشی از کمبود ید از مقادیر جدید حجم طبیعی تیروئید به عنوان یک مرجع بین‌المللی برای حجم طبیعی تیروئید استفاده کنند.

در مطالعه‌ی حاضر، میانه‌ی حجم تیروئید دانش‌آموزان تهرانی که در تمام طول عمر خود در شرایطی با ید کافی زندگی کرده‌اند، حدود ۲۵٪ کوچک‌تر از آخرین مقادیر توصیه شده توسط گروه پژوهشی WHO^{۱۷} به عنوان حجم طبیعی تیروئید است. اختلاف بین مشاهده‌گرها، اختلاف دستگاه‌های اولتراسونوگرافی به کار گرفته شده، وضعیت ید دریافتی جامعه، عوامل ژنتیکی و نژادی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تفاوت یافته‌های حاصل از اندازه‌گیری اولتراسونیک حجم تیروئید در مطالعه‌های مختلف است. خطاهای مربوط به اختلاف دستگاه‌های اولتراسونوگرافی نقش ناچیزی دارد اما تفاوت بین مشاهده‌گرها می‌تواند قابل توجه باشد.^{۲۰}

با توجه به یکسان بودن عوامل ژنتیکی و نژادی و همچنین انجام اولتراسونوگرافی تیروئید دانش‌آموزان در هر دو مطالعه توسط یک نفر (ح - د)، مهم‌ترین عامل توجیه‌کننده‌ی اختلاف یافته‌های به دست آمده و کاهش حجم تیروئید دانش‌آموزان تهرانی در مطالعه‌ی اخیر می‌تواند وضعیت ید مصرفی آن‌ها باشد. در سال ۱۳۸۰ شمسی درصدی از دانش‌آموزان حداقل در چند سال اول عمر خود در وضعیت یا کمبود ید به سر برده‌اند اما در سال ۱۳۸۶ شمسی تمام دانش‌آموزان در تمام طول عمر خود از دریافت ید کافی برخوردار بوده‌اند. این موضوع به وضوح نشان داده شده که حجم تیروئید افرادی که قبلاً دچار کمبود ید بوده‌اند

References

- Delange F. Iodine deficiency as a cause of brain damage. *Postgrad Med J* 2001; 77: 217-20.
- Hetzel BS. Eliminating iodine deficiency disorders—the role of the International Council in the global partnership. *Bull World Health Organ* 2002; 80: 410-3.
- Hetzel BS. Iodine deficiency disorders (IDD) and their eradication. *Lancet* 1983; 2: 1126-9.
- WHO, UNICEF, ICCIDD, editors. Global prevalence of iodine deficiency disorders. MDIS working paper No. 1. Geneva: WHO; 1991.
- WHO, UNICEF, ICCIDD, editors. Indicators for assessing iodine deficiency disorders and their control programs through salt iodization. WHO/NUT/ 94.6. WHO, Geneva: WHO; 1994.
- Vitti P, Martino E, Aghini-Lombardi F, Rago T, Antonangeli L, Maccherini D, et al. Thyroid volume measurement by ultrasound in children as a tool for the assessment of mild iodine deficiency. *J Clin Endocrinol Metab* 1994; 79: 600-3.
- Rasmussen SN, Hjorth L. Determination of thyroid volume by ultrasonic scanning. *J Clin Ultrasound* 1974; 2: 143-7.
- Klima G, Lind P, Koltringer P, Eber O. Sonographisch ermittelte schilddrüsen volumina bei 7-bis 11 jährigen kindern. *Acta Medica Austriaca* 1989; 13: 1-4.
- Ivarsson SA, Persson PH, Ericsson U. Thyroid gland volume as measured by ultrasonography in healthy children and adolescents in a non-iodine deficient area. *Acta Paediatr Scand* 1989; 78: 633-4.
- Gutekunst R, Martin-teicher H. Requirements for goiter surveys and the determination of thyroid size. In: Delange F, Dunn JT, Glinoe D, editors. Iodine Deficiency in Europe: A Continuing Concern. New York: Springer 1993. p. 109-18.
- Delange F, Benker G, Caron P, Eber O, Ott W, Peter F, et al. Thyroid volume and urinary iodine in European schoolchildren: standardization of values for assessment of iodine deficiency. *Eur J Endocrinol* 1997; 136: 180-7.
- WHO, ICCIDD. Recommended normative values for thyroid volume in children aged 6-15 years. World Health Organization & International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders. *Bull World Health Organ* 1997; 75: 95-7.
- Foo LC, Zulfiqar A, Nafikudin M, Fadzil MT, Asmah ASA. Local versus WHO/International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders-recommended thyroid volume reference in the assessment of iodine deficiency disorders. *Eur J Endocrinol* 1999; 140: 491-7.
- Xu F, Sullivan K, Houston R, Zhao J, May W, Maberly G. Thyroid volumes in US and Bangladeshi schoolchildren: comparison with European schoolchildren. *Eur J Endocrinol* 1999; 140: 498-504.
- Azizi F, Delshad H, Mehrabi Y. Thyroid volumes in schoolchildren of Tehran: comparison with European schoolchildren. *J Endocrinol Invest* 2001; 24: 756-62.
- Brann J, Block U, Ruf G, Bos I, Kunze WP, Scriba PC. Volumetric analysis of thyroid lobes by real-time ultrasound. *Dtsch Med Wochenschr* 1981; 106: 1338-40 (German).
- Zimmerman MB, Molinari L, Spehl M, Weidinger-toth J, Podoba J, Hess S, et al. Toward a consensus on reference values for thyroid volume in iodine repleted schoolchildren: results of a workshop on inter-observer and inter-equipment variation in sonographic measurement of thyroid volume. *Eur J Endocrinol* 2001; 144: 213-20.
- Zimmermann MB, Hess SY, Molinari L, De Benoist B, Delange F, Braverman LE, et al. New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodine-sufficient schoolchildren: a World Health Organization/Nutrition for Health and Development Iodine Deficiency Study Group Report. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 231-7.
- 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 the mandatory law on salt iodization. *J Endocrinol Invest* 2002; 25: 409-13.
- Azizi F, Mehran L, Sheikholeslam R, Ordoookhani A, Naghavi M, Hedayati M, et al. Sustainability of a well-monitored salt iodization program in Iran: marked reduction in goiter prevalence and eventual normalization of urinary iodine concentrations without alteration in iodine content of salt. *J Endocrinol Invest* 2008; 31: 422-31.
- 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 Clin Endocrinol Metab* 1997; 82: 1136-9.
- Zimmermann MB, Hess SY, Adou P, Toresanni T, Wegmüller R, Harrell RF. Thyroid size and goiter prevalence after introduction of iodized salt: a 5-y prospective study in schoolchildren in Cote d'Ivoire. *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 663-7.
- Vejbjerg P, Knudsen N, Perrild H, Carlé A, Laurberg P, Pedersen IB, et al. Effect of a mandatory iodization program on thyroid gland volume based on individuals' age, gender, and preceding severity of dietary iodine deficiency: a prospective, population-based study. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92: 1397-401.
- Zhao J, Xu F, Zhang Q, Shang L, Xu A, Gao Y, et al. Randomized clinical trial comparing different iodine interventions in school children. *Public Health Nutr* 1999; 2: 173-8.
- Mirmiran P, Kimiagar M, Azizi F. Three-year survey of effects of iodized oil injection in schoolchildren with iodine deficiency disorders. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2002; 110: 393-7.
- Tonglet R, Bourdoux P, Minga T, Ermans AM. Efficacy of low oral doses of iodized oil in the control of iodine deficiency in Zaire. *N Engl J Med* 1992; 326: 236-41.
- Benmiloud M, Chaouki ML, Gutekunst R, Teichert HM, Wood WG, Dunn JT. Oral iodized oil for correcting iodine deficiency: optimal dosing and iodine indicator selection. *J Clin Endocrinol Metab* 1994; 79: 20-4.