

## گواتر و شاخص توده‌ی بدنی: آیا ارتباطی بین این دو در کودکان ساکن اصفهان و سمیرم وجود دارد؟

سیدعلی سنبلستان<sup>۱</sup>، دکتر نوشین خلیلی<sup>۲</sup>، دکتر مهین هاشمی پور<sup>۳</sup>

### خلاصه

**مقدمه:** گواتر اندمیک به طور معمول در نواحی کوهستانی و مناطق با کمبود ید در کشورها شایع می‌باشد. هورمون‌های تیروئید برای رشد و تکامل طبیعی بدن انسان ضروری هستند. مشخص شده است که اختلال شدید در عملکرد تیروئید می‌تواند روی وزن تأثیرگذار باشد، ولی تأثیر اختلالات جزئی عملکرد تیروئید بر روی وزن بدن و ارتباط آن‌ها با چاقی و میزان شاخص توده‌ی بدنی (Body mass index یا BMI) مشخص نیست. هدف این مطالعه، ارزیابی میزان BMI در گروهی از کودکان و بررسی ارتباط آن با عملکرد تیروئید و بیماری گواتر بود.

**روش‌ها:** ۴۳۴۵ کودک در سنین مدرسه (۲۳۹۷ نفر از اصفهان و ۱۹۴۸ نفر از سمیرم) با محدوده‌ی سنی ۶ تا ۱۳ سال وارد مطالعه شدند. کودکانی که هر گونه بیماری حاد یا مزمن و یا هر گونه سابقه‌ی بیماری شناخته شده‌ی تیروئید و یا علائم و نشانه‌های بیماری تیروئید را داشتند، وارد مطالعه نگردیدند.

**یافته‌ها:** میانگین سنی کودکان مورد مطالعه  $9/38 \pm 1/10$  سال بود. میانگین BMI در کودکان ساکن اصفهان به طور معنی‌داری از کودکان سمیرم بیشتر بود (کودکان با و بدون گواتر). در اصفهان کودکان سالم BMI بیشتری نسبت به کودکان مبتلا به گواتر داشتند، در حالی که در کودکان سمیرم بر عکس بود ( $P < 0/045$ ).

**نتیجه‌گیری:** گواتر ممکن است ارتباطی با برخی شاخص‌های تن‌سنجی مثل وزن و BMI کودکان داشته باشد، ولی به نظر می‌رسد که عوامل اجتماعی-اقتصادی تأثیر بیشتری بر این شاخص‌ها دارند.

**واژگان کلیدی:** گواتر اندمیک، شاخص توده‌ی بدنی، کودک.

### مقدمه

بیماری‌های ناشی از کمبود ید هنوز به عنوان یک مشکل سلامتی عمده که حدود ۷۵۰ میلیون نفر در سراسر جهان را گرفتار کرده‌اند، شناسایی می‌شوند (۱). این بیماری‌ها شامل شرایطی از جمله گواتر اندمیک، هیپوتیروئیدسم، کرتینیسم اندمیک و سایر آنومالی‌های مادرزادی می‌شوند (۲). گواتر اندمیک به طور معمول در نواحی کوهستانی و نواحی با کمبود ید که غذای

مصرفی مردم فاقد مقادیر کافی ید است، مشاهده می‌شود (۳-۴).

پیش از این در سال‌های طولانی گواتر اندمیک در اکثر نقاط ایران شایع بود (۵) و در این سال‌ها کمبود آهن به عنوان یک عامل مسبب این بیماری مطرح شد (۶). مشخص شده است که تغییر در عملکرد تیروئید طی دوران کودکی تحت تأثیر عواملی همچون جنس، سن، بافت چربی، نژاد، تغذیه، دریافت ید و منطقه‌ی

<sup>۱</sup> کارورز، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

<sup>۲</sup> استادیار، فوق تخصص غدد داخلی، مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

<sup>۳</sup> استاد، فوق تخصص غدد و متابولیسم کودکان، مرکز تحقیقات سلامت کودکان، مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

Email: hashemipour@med.mui.ac.ir

نویسنده‌ی مسؤول: دکتر مهین هاشمی پور

جغرافیایی قرار می‌گیرد (۷-۸).

اغلب اختلال شدید عملکرد تیروئید، وزن را تحت تأثیر قرار می‌دهد، ولی اثر اختلالات جزئی کارکرد تیروئید روی وزن بدن و ارتباط آن با چربی بدن نامشخص مانده است (۹). از سوی دیگر، مقادیر بالاتر تیروتروپین (Thyroid stimulating hormone یا TSH) در کودکان چاق در مقایسه با کودکان طبیعی یافت شده است (۱۰)، ولی هنوز مشخص نشده است که چه میزان از تغییرات در عملکرد تیروئید در کودکان، با خصوصیتی هم چون وزن و ترکیب بدن ارتباط دارند.

هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی شاخص توده‌ی بدنی (Body mass index یا BMI) در گروهی از کودکان و بررسی ارتباط آن با عملکرد تیروئید و بیماری گواتر بود.

## روش‌ها

این مطالعه‌ی مقطعی و توصیفی-تحلیلی در گروهی از کودکان سنین مدرسه در سمیرم و اصفهان در سال ۱۳۸۴ انجام شد. سمیرم یک منطقه‌ی کوهستانی در مرکز ایران است که از لحاظ گواتر، هیپراندمیک محسوب می‌شود (۱۰) که با اصفهان به عنوان یک منطقه‌ی مجاور با شیوع کمتر گواتر و شرایط بهتر اجتماعی اقتصادی مقایسه شد.

۴۳۴۵ کودک در سنین مدرسه (۲۳۹۷ نفر از اصفهان و ۱۹۴۸ نفر از سمیرم) در محدوده‌ی سنی ۶ تا ۱۳ سال وارد مطالعه شدند. کودکانی که به هر گونه بیماری حاد یا مزمن مبتلا بودند و یا سابقه‌ی ابتلا به هر گونه بیماری تشخیص داده شده‌ی تیروئید داشتند، وارد مطالعه نگردیدند. در مطالعه هیچ گونه علایم و نشانه‌هایی از بیماری‌های تیروئید نداشتند. همچنین افرادی که سابقه‌ی برخورد با ید رادیو اکتیو، جراحی

تیروئید یا سابقه‌ی بیماری عمده‌ی زمینه‌ای مثل بیماری‌های قلبی-ریوی، کبدی یا کلیوی داشتند، وارد مطالعه نشدند. رضایت‌نامه‌ی کتبی از والدین کودکان اخذ گردید.

وزن افراد و قد آن‌ها در حالت ایستاده اندازه‌گیری شد. قد به نزدیک‌ترین ۰/۱ سانتی‌متر و وزن به نزدیک‌ترین ۱۰۰ گرم گرد شد. BMI از تقسیم وزن (کیلوگرم) به مجذور قد (مترمربع) محاسبه گردید. از همه‌ی شرکت کنندگان ۵ سی‌سی خون جهت انجام آزمایش‌های بیوشیمیایی تهیه گردید. نمونه‌های خون بر روی یخ به آزمایشگاه انتقال یافتند و در فریزر ۷۰- درجه‌ی سانتی‌گراد تا زمان آنالیز ذخیره گردیدند.

سطح T4 سرم با روش رادیو ایمونو اسی (شرکت ایران کاوش‌یار، تهران، ایران) بررسی شد و محدوده‌ی طبیعی T4 بین ۴/۵ تا ۱۲ میکروگرم در دسی‌لیتر تعیین گردید. سطح TSH سرم نیز با روش ایمونورادیومتريک (شرکت ایران کاوش‌یار، تهران، ایران) اندازه‌گیری شد و محدوده‌ی طبیعی آن بین ۰/۳ تا ۳/۹ میلی‌واحد در میلی‌لیتر تعیین گردید.

گروه بندی گواتر توسط دو متخصص غدد بر اساس طبقه‌بندی WHO/ UNICEF/ ICCIDD به شکل زیر انجام شد:

گروه صفر: عدم وجود گواتر قابل لمس یا قابل مشاهده

گروه ۱: گواتری که در معاینه قابل لمس است، ولی زمانی که گردن در حالت طبیعی و خنثی است قابل مشاهده نیست (تیروئید از لحاظ مشاهده بزرگ نشده است).

گروه ۲: تورمی در ناحیه‌ی گردن که به طور واضح در حالت طبیعی گردن قابل مشاهده است و در معاینه

معنی‌داری نداشت.  
میانگین BMI در کودکان اصفهانی به طور واضح از کودکان ساکن سمیرم بالاتر بود (چه در کودکان مبتلا به گواتر و چه در کودکان سالم، در هر دو گروه  $P < 0/001$ ).

همبستگی معنی‌داری بین سطح BMI و TSH یافت نشد ( $P = 0/534$ )  
کودکان سالم اصفهانی BMI بالاتری نسبت به کودکان بیمار داشتند ( $3/35 \pm 16/98$  در مقابل  $2/31 \pm 15/59$ ،  $P < 0/001$ )، ولی در سمیرم این قضیه بر عکس بود ( $1/63 \pm 14/81$  در مقابل  $1/34 \pm 14/95$ ،  $P = 0/045$ ).

در کودکان اصفهان اختلاف معنی‌داری بین سطح BMI در گروه‌های مختلف گواتر مشاهده گردید. طبق آنالیز HSD Tukay تفاوت BMI بین گروه‌های صفر و ۱ ( $P < 0/001$ ) و ۲ و صفر ( $P < 0/001$ ) معنی‌دار بود (جدول ۳).

ولی چنانچه در جدول ۴ نشان داده شده است، ارتباط معنی‌داری در این مورد در کودکان ساکن سمیرم مشاهده نشد.

نیز تیروئید بزرگ شده قابل لمس است.  
این مطالعه توسط کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تأیید شده است.

داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) آنالیز شد. متغیرهای کمی به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار ( $Mean \pm SD$ ) نشان داده شدند. برای مقایسه‌ی متغیرهای کمی بین دو گروه از آزمون Student-t و برای بررسی ارتباط BMI و گروه‌های گواتر از آزمون One way ANOVA استفاده گردید. مقدار P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک افراد و متغیرهای اندازه‌گیری شده در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده‌اند.

همان‌طور که در جدول ۲ دیده می‌شود، در مقایسه‌ی بین دو شهر، کودکان اصفهانی به طور چشمگیری قد، وزن و BMI و سطح TSH بالاتری داشتند، ولی T4 در کودکان دو گروه اختلاف

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک افراد شرکت کننده در مطالعه

متغیر مورد بررسی	کودکان ساکن اصفهان	کودکان ساکن سمیرم	همه‌ی کودکان
سن (سال)*	9/42 ± 1/15	9/33 ± 1/02	9/38 ± 1/10
جنس (مذکر- مؤنث)**	60/8-39/2	48-52	55/1-44/9

\*: انحراف معیار  $\pm$  میانگین، \*\*: درصد

جدول ۲. متغیرهای مورد بررسی در دو گروه کودکان

متغیر مورد بررسی	کودکان ساکن اصفهان انحراف معیار $\pm$ میانگین	کودکان ساکن سمیرم انحراف معیار $\pm$ میانگین	مقدار P	همه‌ی کودکان انحراف معیار $\pm$ میانگین
قد (سانتی‌متر)	134/04 ± 9/13	132/35 ± 7/54	< 0/001	133/29 ± 8/50
وزن (کیلوگرم)	30/12 ± 8/57	26/20 ± 4/58	< 0/001	28/37 ± 7/34
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	16/53 ± 3/10	14/87 ± 1/53	< 0/001	15/79 ± 2/66
T4 (میکروگرم در دسی‌لیتر)	8/70 ± 1/48	8/83 ± 1/48	0/778	8/79 ± 1/48
TSH (میلی‌واحد در لیتر)	2/83 ± 2/54	2/50 ± 1/47	< 0/001	2/61 ± 1/88

BMI: Body mass index; TSH: Thyroid stimulating hormone

جدول ۳. ارتباط بین شاخص توده‌ی بدنی و گروه گواتر در کودکان ساکن اصفهان

مقدار P	F	BMI حداکثر	BMI حداقل	BMI انحراف معیار ± میانگین	گروه گواتر
< ۰/۰۰۱	۵۳/۳۴۰	۴۲/۳۲	۹/۸۳	۱۶/۹۸ ± ۳/۳۵	۰
		۲۹/۲۲	۱۰/۲۰	۱۵/۶۴ ± ۲/۳۸	۱
		۲۲/۳۵	۱۲/۱۵	۱۵/۲۸ ± ۱/۸۶	۲

BMI: Body mass index

جدول ۴. ارتباط بین شاخص توده‌ی بدنی و گروه گواتر در کودکان ساکن سمیرم

مقدار P	F	BMI حداکثر	BMI حداقل	BMI انحراف معیار ± میانگین	گروه گواتر
۰/۱۷۲	۱/۷۶۱	۲۷/۳۹	۸/۷۷	۱۴/۸۱ ± ۱/۶۳	۰
		۲۱/۹۵	۱۱/۴۸	۱۴/۹۶ ± ۱/۳۷	۱
		۲۷/۳۹	۸/۷۷	۱۴/۸۶ ± ۱/۵۳	۲

BMI: Body mass index

## بحث

آزاد در افراد لاغر و چاق یوتیروید دیده نشد. در این مطالعه ارتباطی بین عملکرد در محدوده‌ی طبیعی تیروئید و میزان BMI مشاهده نگردید (۹).

نتایج به دست آمده در این مطالعه با مطالعه‌ی دیگری که آن هم همبستگی خاصی بین BMI و TSH یافت نکرده بود، تطابق داشت (۱۲). همچنین این یافته‌ها در تقابل با یافته‌های مطالعاتی است که سطوح بالاتر TSH و هورمون‌های تیروئیدی را در کودکان چاق نسبت به کودکان طبیعی مطرح کرده بودند. کاهش وزن در کودکان چاق باعث کاهش واضحی در میزان TSH، T3 و T4 می‌شود و مجموع این موارد نشان می‌دهد که افزایش هورمون‌های تیروئیدی نتیجه‌ی چاقی و نه علت آن هستند (۱۸-۱۶).

یک توضیح احتمالی در مورد این اختلافات می‌تواند این باشد که بین BMI و TSH در زمانی که BMI طبیعی است همبستگی وجود ندارد، ولی در شرایط BMI بالا همبستگی مثبتی قابل مشاهده است. همچنین بر طبق یافته‌های مطالعه، کودکان اصفهانی که در گروه‌های ۱ و ۲ گواتر قرار داشتند، BMI پایین‌تری

طبق مطالعات گذشته عوامل مختلفی مانند سن، جنس، بلوغ و میزان چربی بدن ممکن است روی سطح TSH و هورمون‌های تیروئیدی اثر داشته باشند، ولی این اطلاعات مورد اختلاف هستند (۱۴-۱۱).

مطالعات مختلفی پیش از این برای بررسی ارتباط شاخص‌های تن‌سنجی و عملکرد تیروئید انجام شده‌اند. به عنوان مثال در مطالعه‌ای که در ترکیه انجام شد، به این نتیجه رسیدند که کودکان با گواتر قابل لمس لاغرتر هستند. همچنین بیماری‌های تغذیه‌ای در کودکان مبتلا به گواتر قابل لمس بیشتر از کودکان سالم نبود و گواتر و اشکالات تغذیه‌ای در کودکان با سطح اجتماعی-اقتصادی پایین شایع‌تر بودند (۱۵).

همچنین مطالعه‌ای که در انگلستان انجام شد، نشان داد که ارتباطی بین سطح TSH و یا T4 آزاد سرم به عنوان یک متغیر کمی پیوسته و BMI وجود ندارد و بین میزان BMI زمانی که افراد بر حسب TSH و یا T4 آزاد سرم طبقه‌بندی شدند، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همچنین اختلاف واضحی بین TSH و یا T4

همچنین وضعیت اجتماعی- اقتصادی ارتباط مهمی با شاخص‌های تن‌سنجی مثل BMI دارد. عدم وجود تغذیه‌ی مناسب می‌تواند اثرات سویی در رشد و تکامل کودکان داشته باشد. بنابراین در نواحی با سطح اجتماعی- اقتصادی پایین، سطوح پایین‌تری از BMI نیز مد نظر می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

گواتر ممکن است ارتباطی با ویژگی‌های تن‌سنجی مثل وزن، قد و BMI کودکان داشته باشد، ولی عوامل اجتماعی- اقتصادی به نظر نقش مهم‌تری در این ارتباط دارند.

نسبت به گروه صفر داشتند. این مطلب می‌تواند نشان دهنده‌ی تأثیر شدت بیماری در کنار سایر علل ژنتیکی و محیطی بر روی وضعیت تن‌سنجی کودکان باشد.

از سوی دیگر، برخی از عوامل نظیر سن و بلوغ می‌توانند بر روی هورمون‌های تیرویدی تأثیرگذار باشند. به عنوان مثال یک مطالعه نشان داده است که سطح TSH و هورمون‌های تیرویدی در دخترها و نه در پسرها در زمان بلوغ در مقایسه با زمان قبل از بلوغ کاهش می‌یابد. این اختلافات جنسی می‌توانند نشانه‌ای از وجود اثرات مهاری استروژن‌ها در محور TRH-TSH و همچنین در تغییرات ساختار بدن در سیر بلوغ در دو جنس باشند (۱۹).

### References

1. World Health Organization, ICCIDD, UNICEF. Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their Elimination. A Guide for Programme Managers. 2<sup>nd</sup> ed. Geneva: WHO; 2001.
2. Saggiorato E, Mussa A, Sacerdote C, Rossetto R, Arecco F, Origlia C, et al. Thyroid volume and urinary iodine excretion in the schoolchild population of a Northwestern Italian sub-Alp metropolitan area. *J Endocrinol Invest* 2004; 27(6): 516-22.
3. Koutras DA, Christakis G, Trichopoulos D, Dakou-Voutetaki A, Kyriakopoulos V, Fontaneres P, et al. Endemic goiter in Greece: nutritional status, growth, and skeletal development of goitrous and non goitrous populations. *Am J Clin Nutr* 1973; 26(12): 1360-8.
4. Koutras DA, Papapetrou PD, Yataganas X, Malamos B. Dietary sources of iodine in areas with and without iodine-deficiency goiter. *Am J Clin Nutr* 1970; 23(7): 870-4.
5. Emami A, Shahbazi H, Sabzevari M, Gawam Z, Sarkissian N, Hamed P, et al. Goiter in Iran. *Am J Clin Nutr* 1969; 22(12): 1584-8.
6. Kimiagar M, Azizi F, Navai L, Yassai M, Nafarabadi T. Survey of iodine deficiency in a rural area near Tehran: association of food intake and endemic goitre. *Eur J Clin Nutr* 1990; 44(1): 17-22.
7. Bulow P, I, Knudsen N, Jorgensen T, Perrild H, Ovesen L, Laurberg P. Large differences in incidences of overt hyper- and hypothyroidism associated with a small difference in iodine intake: a prospective comparative register-based population survey. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87(10): 4462-9.
8. Stockling JR. Serum thyrotropin and thyroid hormone measurements and assessment of thyroid hormone transport. In: Braverman LF, Utiger RD, Ingbar SH, Werner SC, editors. *Werner and Ingbar's the Thyroid*. 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott; 1996. p. 377.
9. Manji N, Boelaert K, Sheppard MC, Holder RL, Gough SC, Franklyn JA. Lack of association between serum TSH or free T4 and body mass index in euthyroid subjects. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2006; 64(2): 125-8.
10. Azizi F, Mehran L. Experiences in the prevention, control and elimination of iodine deficiency disorders: a regional perspective. *East Mediterr Health J* 2004; 10(6): 761-70.
11. Soldin OP, Hoffman EG, Waring MA, Soldin SJ. Pediatric reference intervals for FSH, LH, estradiol, T3, free T3, cortisol, and growth hormone on the DPC IMMULITE 1000. *Clin Chim Acta* 2005; 355(1-2): 205-10.
12. Cioffi M, Gazzo P, Vietri MT, Magnetta R, Durante A, D'Auria A, et al. Serum concentration of free T3, free T4 and TSH in healthy children. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2001; 14(9): 1635-9.
13. Kratzsch J, Schubert G, Pulzer F, Pfaeffle R, Koerner A, Dietz A, et al. Reference intervals for TSH and thyroid hormones are mainly affected

- by age, body mass index and number of blood leucocytes, but hardly by gender and thyroid autoantibodies during the first decades of life. *Clin Biochem* 2008; 41(13): 1091-8.
14. Nelson JC, Clark SJ, Borut DL, Tomei RT, Carlton EI. Age-related changes in serum free thyroxine during childhood and adolescence. *J Pediatr* 1993; 123(6): 899-905.
15. Ersoy B, Gunes HS, Gunay T, Yilmaz O, Kasirga E, Egemen A. Interaction of two public health problems in Turkish schoolchildren: nutritional deficiencies and goitre. *Public Health Nutr* 2006; 9(8): 1001-6.
16. Reinehr T, Andler W. Thyroid hormones before and after weight loss in obesity. *Arch Dis Child* 2002; 87(4): 320-3.
17. Reinehr T, Isa A, de SG, Dieffenbach R, Andler W. Thyroid hormones and their relation to weight status. *Horm Res* 2008; 70(1): 51-7.
18. Reinehr T, de SG, Andler W. Hyperthyrotropinemia in obese children is reversible after weight loss and is not related to lipids. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91(8): 3088-91.
19. Kaloumenou I, Duntas LH, Alevizaki M, Mantzou E, Chiotis D, Mengreli C, et al. Gender, age, puberty, and BMI related changes of TSH and thyroid hormones in schoolchildren living in a long-standing iodine replete area. *Horm Metab Res* 2010; 42(4): 285-9.

## The Relation between Goiter and BMI among Children in Isfahan and Semirom

Seyed Ali Sonbolestan<sup>1</sup>, Noushin Khalili<sup>2</sup>, Mahin Hashemipour<sup>3</sup>

### Abstract

**Background:** Endemic goiter is generally seen in mountainous and iodine-deficient regions of the countries where the people's diet lacks sufficient amount of iodine. Moreover, thyroid hormones are important for normal somatic growth and development. On the other hand, changes in thyroid function during childhood are affected by various factors, like gender, age, adiposity, nutrition, iodine intake and geographic region. Although it is known that severe thyroid dysfunction affects weight, the effects of minor disturbances of a normal thyroid function on body weight, obesity and body mass index (BMI) remain vague. In this study, our goal was to assess BMI in a group of children and investigate its relation with thyroid function and goiter.

**Methods:** A total number of 4345 children (2397 from Isfahan and 1948 from Semirom), aged 6-13 years (with a mean of  $9.38 \pm 1.10$  years) were recruited in this study. The children with any acute or chronic disorder or any history of diagnosed thyroid disease and clinical signs or symptoms of thyroid disease were excluded.

**Findings:** The mean of BMI in children from Isfahan was significantly higher than the children from Semirom in both goitrous ( $P < 0.01$ ) and healthy ( $P < 0.01$ ) groups. Although healthy children of Isfahan had higher BMIs than the patients ( $P < 0.01$ ), in Semirom the relation was reversed ( $P = 0.045$ ).

**Conclusion:** Goiter may have some relations with anthropometric features such as weight and BMI, especially among children. However, socioeconomic factors seemed to have more important roles because BMI was higher in both goitrous and healthy children from Isfahan.

**Keywords:** Endemic goiter, Body mass index, Children.

<sup>1</sup> Intern, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Internal Medicine, Isfahan Endocrine and Metabolism Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

<sup>3</sup> Professor, Department of Pediatrics Endocrinology, Health Promotion Research Center, Isfahan Endocrine and Metabolism Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

**Corresponding Author:** Mahin Hashemipour, Email: hashemipour@med.mui.ac.ir