Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

The Association between Asthma Severity and Thyroid Function Tests in Children

M. Mohammadpour Tahamtan (MD)[1], M. Alijanpour (MD)[2], M. Nikpour (PhD)[2], I. Mohammadzadeh (MD)[2], M. Pornasrollah (PhD)[3], P. Payandeh (MD)[3], M. Kiani (MD)[*2]

1.Student Research Committee, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.
2.Non-Communicable Pediatric Diseases Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.
3.Clinical Research Development Unit of Amirkola Children's Hospital, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.

•**Corresponding Author: M. Kiani (MD)**
Address: Non-Communicable Pediatric Diseases Research Center, Amirkola Children's Hospital, Babol, I.R.Iran.
Tel: +98 (11) 32346963. **E-mail:** kianimasood@yahoo.com

Article Type
Research Paper

Received:
Nov 17th 2024
Revised:
Mar 11st 20245
Accepted:
May 5th 2025

ABSTRACT

Background and Objective: The association between asthma and thyroid hormone fluctuations has been examined across multiple studies, with contradictory outcomes reported. Given the notable lack of evidence in this area, especially when it comes to the pediatric Iranian population, the present study was conducted to evaluate the association between asthma severity and thyroid function tests.

Methods: This cross-sectional study was conducted on 60 children with persistent asthma referred to Amirkola Children's Hospital, Babol, Iran, in 2022. The diagnosis of asthma was established based on the Global Initiative for Asthma (GINA) guidelines and confirmed by a pediatric pulmonology subspecialist. Asthma severity was determined according to the Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma Expert Panel Report 3, and patients were classified into three groups: mild (n=20), moderate (n=23), and severe (n=17). Thyroid function tests were assessed by measuring T3, T4, and TSH levels.

Findings: The mean age of the study population was 7.0±2.6 years, with 31 subjects (51.66%) being male. Mean serum levels were as follows: TSH 2.67±1.39 µIU/ml, T4 8.94±2.26 µg/dl, and T3 1.93±0.43 ng/ml. Analysis revealed no statistically significant differences in TSH, T4, or T3 levels among the mild, moderate, and severe asthma subgroups. Moreover, there was no significant relationship between asthma severity and the presence of at least one abnormal thyroid function test (p=0.30, r=-0.13).

Conclusion: Our results indicated that serum levels and mean concentrations of TSH, T4, and T3 did not show a statistically significant association with asthma severity among children.

Keywords: *Asthma, Thyroid Gland, Thyroid Function Tests, Child.*

Cite this article: Mohammadpour Tahamtan M, Alijanpour M, Nikpour M, Mohammadzadeh I, Pornasrollah M, Payandeh P, et al. The Association between Asthma Severity and Thyroid Function Tests in Children. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2026; 28: e26.

Copyright © 2026 Babol University of Medical Sciences. Published by Babol University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

ارتباط شدت آسم و تست‌های عملکردی تیروئید در کودکان

معصومه محمدپور تهمتن (MD)[۱]، مرتضی علیجانپور (MD)[۲]، مریم نیکپور (PhD)[۲]، ایرج محمدزاده (MD)[۲]، محمد پورنصراله (PhD)[۳]، پیام پاینده (MD)[۳]، مسعود کیانی (MD)[۲*]

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی بابل، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۲. مرکز تحقیقات بیماری‌های غیرواگیر کودکان، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۳. واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان کودکان امیرکلا، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

نوع مقاله
مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۳/۸/۲۷
اصلاح: ۱۴۰۳/۱۲/۲۱
پذیرش: ۱۴۰۴/۲/۱۵

چکیده

سابقه و هدف: ارتباط آسم و تغییرات هورمون‌های تیروئید در مطالعات مختلفی بررسی شده که نتایج متناقضی در این زمینه به دست آمده است. با توجه به محدود بودن مطالعات در این زمینه به خصوص در جمعیت کودکان ایرانی، این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین شدت آسم و اختلال تست‌های عملکرد تیروئید انجام شده است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی بر روی ۶۰ کودک مبتلا به آسم پایدار مراجعه کننده به بیمارستان کودکان امیرکلا، بابل، ایران در سال ۱۴۰۱ انجام شد. تشخیص آسم بر اساس گاید لاین The Global Initiative for Asthma (GINA) و تایید فوق تخصص ریه کودکان بود. همچنین شدت آسم نیز بر اساس پروتکل Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma Expert Panel Report 3 تعیین شد و بیماران، به ۳ گروه خفیف (۲۰ نفر)، متوسط (۲۳ نفر) و شدید (۱۷ نفر) تقسیم شدند. تست‌های عملکردی تیروئید با اندازه گیری T3، T4 و TSH سنجش شد.

یافته‌ها: میانگین سنی کودکان ۲/۶±۷ سال بود. ۳۱ نفر (۵۱/۶۶٪) پسر بودند. میانگین TSH، ۱/۳۹±۲/۶۷ µIU/ml و T4 و T3 به ترتیب ۲/۲۶±۸/۹۴ µg/dl و ۰/۴۳±۱/۹۳ ng/ml بود. نتایج نشان داد که سطوح TSH، T4 و T3 در شدت‌های مختلف آسم تفاوت معنی‌داری نداشتند. همچنین بین شدت آسم کودکان و حداقل یکی از آزمایشات تیروئیدی غیر طبیعی، رابطه معنی‌داری نبود (p=۰/۳۰ و r=-۰/۱۳).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد که سطح و میانگین مقادیر TSH، T4 و T3 در کودکان، با شدت آسم رابطه معنی‌داری ندارد.

واژه‌های کلیدی: آسم، تیروئید، تست‌های عملکردی تیروئید، کودکان.

استناد: معصومه محمدپور تهمتن، مرتضی علیجانپور، مریم نیکپور، ایرج محمدزاده، محمد پورنصراله، پیام پاینده و همکاران. ارتباط شدت آسم و تست‌های عملکردی تیروئید در کودکان. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل. ۱۴۰۵؛ ۲۸: e۲۶.

▣ این مقاله مستخرج از پایان نامه دکتر معصومه محمدپور تهمتن دانشجوی رشته تخصصی کودکان و طرح تحقیقاتی به شماره ۷۲۴۱۳۴۲۳۵ دانشگاه علوم پزشکی بابل می‌باشد.

* مسئول مقاله: دکتر مسعود کیانی
آدرس: بابل، امیرکلا، بیمارستان کودکان شفیع زاده امیرکلا، مرکز تحقیقات بیماری‌های غیرواگیر کودکان. تلفن: ۳۲۳۴۶۹۶۳-۰۱۱ رایانامه: kianimasood@yahoo.com

مقدمه

آسم یک بیماری مزمن التهابی شایع راه‌های هوایی می‌باشد که با علائم ریوی از قبیل تنگی نفس، ویز، سرفه و احساس فشار بر قفسه سینه بروز می‌یابد (۱). آسم شایع‌ترین علت ویزیت بخش اورژانس اطفال، بستری شدن در بیمارستان و روزهای غیبت از مدرسه می‌باشد (۲). با وجود بهبودی در مدیریت و درمان دارویی آسم، شیوع آن در کل جهان در حال افزایش می‌باشد (۳).

علت اصلی آسم کودکی ناشناخته است، اما مطالعات انجام شده به طور همزمان دلالت بر ترکیبی از تماس‌های محیطی و آسیب پذیری ناشی از عوامل بیولوژیک ارثی و ژنتیکی دارند. وجود فاکتورهای خطرساز از جمله تاریخچه بیماری‌های آلرژیک دیگر (رینیت آلرژیک، درماتیت آتوپیک و آلرژی‌های غذایی)، آسم والدین یا نشانه‌های آسم به جز در زمان سرماخوردگی تشخیص آسم را حمایت می‌کنند. اگرچه سابقه خانوادگی آسم شایع است، اما برای ایجاد آسم کافی و ضروری نیست (۵-۳).

غده تیروئید مسئول ساخت، ذخیره و ترشح هورمون‌های تیروئیدی می‌باشد. بین ۹۰-۸۰٪ از هورمون‌های ترشح شده از این غده از نوع Thyroxine (T4) و در حدود ۲۰-۱۰٪ باقی مانده Triiodothyronine (T3) می‌باشد (۷و۶). از این هورمون‌ها به عنوان تنظیم کننده‌های عملکرد ارگان‌ها و بافت‌های بدن یاد می‌شود به طوری که این هورمون‌ها به طور مستقیم و چشمگیری بر عملکرد قلب، ریه، سیستم اسکلتی عضلانی، متابولیسم و سیستم ایمنی تاثیر می‌گذارند (۹و۸). اختلالات عملکرد تیروئید معمولاً به صورت هیپوتیروئیدی بروز می‌کند که در اثر اختلال در تولید هورمون‌های تیروئیدی به صورت نقص در خود غده (هیپوتیروئید اولیه) و یا نقص در TSH (هیپوتیروئیدی مرکزی) رخ می‌دهد. هیپرتیروئیدی یا افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی در کودکان نسبت به هیپوتیروئیدی شیوع کمتری دارد (۲).

بررسی‌های متعددی بر روی مکانیسم‌های پاتوفیزیولوژیک بین شرایط همراه غیر تنفسی و آسم و تأثیر آن‌ها بر پیامدهای آسم انجام شده است که شامل دیابت نوع ۲، فشار خون بالا، بیماری‌های قلبی عروقی آترواسکلروتیک، بیماری‌های غدد فوق کلیوی و تیروئید، بارداری، پوکی استخوان، عوارض جانبی داروها و اختلالات سلامت روان می‌باشد (۱۰). در پاتوژنز آسم، مکانیسم‌های التهابی شامل مسیر Th1، Th2 و Th17 نقش دارند. با توجه به اینکه بعضی از این مکانیسم‌ها از جمله Th17، همپوشانی بین هیپوتیروئیدی مرتبط با خودایمنی نشان می‌دهند، همراهی بالقوه‌ای بین دو بیماری ممکن است وجود داشته باشد (۱۱). البته برخی محققین گزارش کردند که هیپرتیروئیدی باعث افزایش شدت آسم می‌شود (۱۲).

تاکنون در چند مطالعه تغییرات تست‌های تیروئیدی در بیماران مبتلا به آسم تحت بررسی قرار گرفته است. در برخی از این بررسی‌ها، تغییرات تست‌های عملکردی تیروئید (در اکثر موارد کمبود میزان هورمون‌های تیروئیدی) در میزان و شدت حمله‌های آسم و درمان آن تاثیر گذار بوده است. با توجه به تعداد کم این مطالعات و با عنایت به این که مطالعات در ایران به ویژه در کودکان محدود بوده این مطالعه با هدف تعیین همبستگی بین شدت آسم با تست‌های عملکردی تیروئید در کودکان ۳ تا ۱۸ ساله مراجعه کننده به بیمارستان کودکان امیرکلا، بابل انجام شد.

مواد و روش ها

این مطالعه مقطعی پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بابل با کد IR.MUBABOL.REC.1401.042، بر روی تمام کودکان مبتلا به آسم مراجعه کننده به بیمارستان کودکان امیرکلا بابل طی سال ۱۴۰۱ که به صورت سرشماری و بر طبق معیار ورود انتخاب شدند، انجام شد. کودکان ۱۸-۳ سال با تشخیص بیماری آسم وارد مطالعه و کودکان با سابقه بیماری تیروئیدی ارثی، سابقه مصرف هورمون‌های تیروئیدی و بیماری کبد و کودکان مبتلا به آسم در فاز حمله از مطالعه خارج شدند.

تشخیص آسم با توجه به گایدلاین GINA و بر اساس سابقه علائم تنفسی و همچنین در صورت امکان (در کودکان بالاتر از سن ۵ سال) تست اسپیرومتری، توسط فوق تخصص ریه کودکان داده می‌شد. شدت آسم بر اساس پروتکل سومین پانل تشخیص و درمان آسم (Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma Expert Panel Report 3) تعیین شد (۱۳). با توجه به این پروتکل، کودکان مبتلا به آسم پایدار، بر اساس میزان علائم بالینی و تست‌های عملکردی ریه در گروه خفیف، متوسط و شدید قرار گرفتند.

برای ارزیابی تست‌های عملکردی تیروئید (TSH, T4, T3) از کلیه کودکان به میزان ۲ سی سی خون گرفته شد و این تست به روش الایزا با کیت شرکت ایده آل تشخیص (ایران) در آزمایشگاه بیمارستان کودکان امیرکلا انجام گردید. همچنین اطلاعات دموگرافیک کودکان از جمله سن، جنس و وزن نیز جمع‌آوری گردید.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 25 و آزمون‌های آماری Anova و Chi-square، آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون همبستگی پیرسون تجزیه و تحلیل شدند و $p<۰/۰۵$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

در طی مطالعه ۶۰ کودک مبتلا به آسم وارد مطالعه شدند که ۳۱ کودک پسر و ۲۹ کودک دختر بودند. میانگین سن و وزن آنان به ترتیب ۲/۶±۷ سال و ۱۰/۸±۲۶/۳ کیلوگرم بود.

برحسب شدت آسم، نتایج مطالعه نشان داد که۲۰ کودک (۳۳/۳٪) در گروه خفیف، ۲۳ (۳۸/۳۳٪) و ۱۷ (۲۸/۳٪) کودک به ترتیب در گروه متوسط و شدید قرار داشتند. میانگین میزان TSH کودکان مطالعه، µIU/ml ۱/۳۹±۲/۶۷ و میانگین T4 و T3در کودکان به ترتیب µg/dl ۲/۲۶±۸/۹۴ و ng/ml ۰/۴۳±۱/۹۳ بود. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که میانگین TSH، T4، T3 بر حسب سطوح شدت آسم خفیف (p=۰/۲۰)، متوسط (p=۰/۲۴) و شدید (p=۰/۶۹) تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۱).

جدول ۱. مقایسه میانگین TSH و T4 و T3 بر حسب سطوح شدت آسم

تست تیروئید	تعداد	Mean±SD	p-value
TSH			
خفیف	۲۰	۲/۹۳۴±۱/۴۰۶	
متوسط	۲۳	۲/۷۲۵±۱/۴۴۷	۰/۲۰
شدید	۱۷	۲/۱۳۵±۱/۲۳۲	
T4			
خفیف	۲۰	۸/۴۷۷±۱/۷۴۶	
متوسط	۲۳	۸/۸۱۸±۲/۷۱۱	۰/۲۶
شدید	۱۷	۹/۶۸۲±۲/۰۸۷	
T3			
خفیف	۱۶	۱/۸۵۳±۰/۳۸۵	
متوسط	۲۲	۱/۹۵۱±۱/۶۴۲	۰/۶۹
شدید	۱۷	۱/۹۷۴±۰/۵۶۹	

از ۶۰ کودک مطالعه، ۵۳ نفر (۸۸/۳٪) میزان TSH نرمال و ۷ نفر (۱۱/۷٪) TSH غیرنرمال داشتند. از نظر میزان T4، ۵۵ نفر (۹۱/۷٪) مقادیر نرمال و ۵ نفر (۸/۳٪) مقادیر غیر نرمال داشتند. همچنین از نظر T3 درکودکان مطالعه، ۵۱ نفر (۸۵٪) مقادیر نرمال و ۹ نفر (۱۵٪) غیر نرمال داشتند. در مجموع در ۴۲ نفر (۷۰٪) نتایج آزمایشات TSH، T4 و T3 در حد نرمال بود و ۱۸ نفر (۳۰٪) از کودکان حداقل یک مورد از ۳ تست عملکردی تیروییدی غیر نرمال داشتند. در بررسی ارتباط بین شدت آسم کودکان و غیر نرمال بودن حداقل یکی از آزمایشات تیروئیدی رابطه معنی‌داری پیدا نشد (r=-۰/۱۳) (p=۰/۳۰). نتایج مطالعه نشان داد که در ارتباط بین شدت آسم کودکان و سطح TSH غیر نرمال، رابطه معنی‌داری پیدا نشد (p=۰/۱۵) (r=-۰/۲۳). همچنین ارتباط بین شدت آسم کودکان و سطح T4 غیرنرمال (p=۰/۴۶) (r=-۰/۰۹۶) و سطح T3 غیر نرمال رابطه معنی‌داری پیدا نشد (r=-۰/۰۸۶) (p=۰/۵۱).

بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که بین شدت آسم و میانگین مقادیر TSH، T4 و T3 رابطه معنی‌داری یافت نشد. در مقایسه بین شدت آسم کودکان و سطح T4، T3 و TSH آن‌ها رابطه معنی‌داری یافت نشد، که هم راستا با مطالعه Lindberg و همکارانش می باشد که تست‌های تیروئیدی TSH، T3 و T4 در کودکان مبتلا به آسم و سالم تفاوت معنی‌داری نداشتند (۱۴). در مطالعه Ismaeil و همکارانش در مصر نیز تفاوت آماری معنی‌داری بین درجات مختلف

آسم و تست‌های تیروئیدی و همچنین سطح هورمون‌های تیروئیدی در کودکان مبتلا به آسم و سالم یافت نشد (۱۵). در مطالعه حاضر در مقایسه بین شدت آسم کودکان و سطح T3 آن‌ها رابطه معنی‌داری پیدا نشد. در تناقض با مطالعه حاضر، در مطالعه Bingyan و همکاران، کمبود معنی‌داری در میزان هورمون T3 آزاد در مردان با نارسایی تنفسی در مقایسه با مردان سالم حکایت داشت (۱۶). این اختلاف در نتایج می‌تواند به علت تفاوت گروه سنی نمونه‌ها باشد. همچنین در مطالعه کارآزمایی بالینی Khalek و همکاران، تجویز هورمون T3 به مدت ۳۰ روز باعث بهبود علائم آسماتیک شده بود (۱۷). در مطالعه Ismail و همکاران بر روی ۱۲ کودک یوتیروئید، مبتلا به آسم، تجویز خوراکی هورمون T3 علائم بیماری کاهش یافت (۱۸).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میانگین TSH، T4 و T3 در ۳ گروه شدت آسم از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند، ولی در مطالعه Hu Fang و همکارانش نتایج با این مطالعه تفاوت داشت و سطح سرمی TSH در کودکان مبتلا به آسم شدید به طور قابل توجهی بالاتر بود و سطح سرمی T4 و T3 کمتر از گروه کنترل بود. اما مقایسه آن‌ها بین گروه آسم خفیف تا متوسط و گروه کنترل از نظر آماری معنی‌دار نبود که نشان می‌دهد اختلال عملکرد غده تیروئید در کودکان با آسم خفیف تا متوسط مشاهده نشد، اما در کودکان مبتلا به آسم شدید وجود داشت (۱۹). همچنین نتایج ارزیابی تست‌های عملکردی تیروئید در مطالعه Eliseeva و همکارانش نشان داد که در کودکان با آسم کنترل شده، میزان TSH و هیپوتیروئیدی ساب کلینیکال در مقایسه با کودکان با آسم با کنترل ضعیف، بالاتر بوده، ولی تفاوت معنی‌دار نبود (۲۰).

در این مطالعه، در مقایسه بین شدت آسم کودکان و غیر نرمال بودن آزمایشات تیروئیدی رابطه معنی‌داری پیدا نشد. در مطالعه Samareh Fekri و همکارانش نیز نتایج مشابه بود و نشان داد که میزان تست‌های تیروئیدی در ۲ گروه مبتلا به آسم و غیر مبتلا تفاوت معنی‌داری ندارد (۲۱).

از محدودیت‌های مطالعه، عدم وجود گروه کنترل (کودکان بدون آسم) می‌باشد که تعمیم پذیری مطالعه (اعتبار خارجی) محدود شده است. البته دقت مورد نظر در سطح بندی شدت آسم (اعتبار داخلی) افزایش یافته است. انجام مطالعه چند مرکزی با حجم نمونه بیشتر و همراه با گروه کنترل پیشنهاد می‌گردد. نتایج مطالعه نشان داد که سطح و میانگین مقادیر TSH، T4و T3 در کودکان با شدت آسم رابطه معنی‌داری ندارند.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل، کمیته تحقیقات دانشجویی و واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان کودکان شفیع‌زاده امیرکلا قدردانی می‌گردد.

References

1.Boulet LP, Reddel HK, Bateman E, Pedersen S, FitzGerald JM, O'Byrne PM. The Global Initiative for Asthma (GINA): 25 years later. Eur Respir J. 2019;54(2):1900598.
2.Kliegman R, St Geme JW. Nelson Textbook of Pediatrics, 21st ed. Elsevier; 2020. p. 1387, 3408, 3416.
3.Poddighe D, Brambilla I, Licari A, Marseglia GL. Pediatric rhinosinusitis and asthma. Respir Med. 2018;141:94-9.
4.Reddel HK, Bacharier LB, Bateman ED, Brightling CE, Brusselle GG ,Buhl R, et al. Global Initiative for Asthma Strategy 2021: executive summary and rationale for key changes. Am J Respir Crit Care Med. 2022;205(1):17-35.
5.Macêdo TM, Freitas DA, Chaves GS, Holloway EA, Mendonça KM. Breathing exercises for children with asthma. Cochrane Database Syst Rev. 2016;4(4):CD011017.
6.De Vito P, Balducci V, Leone S, Percario Z, Mangino G, Davis PJ, et al. Nongenomic effects of thyroid hormones on the immune system cells: New targets, old players. Steroids. 2012;77(10):988-95.
7.Mullur R, Liu YY, Brent GA. Thyroid hormone regulation of metabolism. Physiol Rev. 2014;94(2):355-82.
8.Klein JR. The immune system as a regulator of thyroid hormone activity. Exp Biol Med (Maywood). 2006;231(3):229-36.
9.Pirahanchi Y, Tariq MA, Jialal I. Physiology, Thyroid. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
10.Christiansen SC, Zuraw BL. Treatment of Hypertension in Patients with Asthma. N Engl J Med. 2019;381(11):1046-57.
11.Huang SC, Gau SY, Huang JY, Wu WJ, Wei JC. Increased Risk of Hypothyroidism in People with Asthma: Evidence from a Real-World Population-Based Study. J Clin Med. 2022;11(10):2776.
12.Gau SY, Huang JY, Yong SB, Cheng-Chung Wei J. Higher Risk of Hyperthyroidism in People with Asthma: Evidence from a Nationwide, Population-Based Cohort Study. J Allergy Clin Immunol Pract. 2022;10(3):751-8.e1.
13.National Asthma Education and Prevention Program, Third Expert Panel on the Diagnosis and Management of Asthma. Expert Panel Report 3: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. Bethesda (MD): National Heart, Lung, and Blood Institute (US); 2007. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7232/
14.Lindberg B, Ericsson UB, Fredriksson B, Nilsson P, Olsson CM, Svenonius E, et al. The coexistence of thyroid autoimmunity in children and adolescents with various allergic diseases. Acta Paediatr. 1998;87(4):371-4.
15.Ismaeil NY, Hemeda Moustafa A, Farouk Mosa M, Ragab El-Wakeel AL. Assesment of thyroid profile and auto antibodies in children with asthma at al-hussein university hospital. Al-Azhar J Pediatr. 2020;23(3):1038-47.
16.Bingyan Z, Dong W. Impact of thyroid hormones on asthma in older adults. J Int Med Res. 2019;47(9):4114-25.
17.Khalek KA, El Kholy M, Rafik M, Fathalla M, Heikal E. Effect of triiodothyronine on cyclic AMP and pulmonary function tests in bronchial asthma. J Asthma. 1991;28(6):425-31.
18.Ismail AA, Shalaby E, Gadalla I. Effect of triiodothyronine on bronchial asthma. II. J Asthma Res. 1977;14(3):111-8.
19.Fang H, Guocheng X, Shifa Z, Xinlu Z. Study on the function of pituitary-thyroid gland in asthma children. J Radioimmunol. 2012;25(3):243-4. Available from: https://inis.iaea.org/records/x8brh-zaz75
20.Eliseeva T, Tush E, Bolshova E, Prachov A, Polyakova V, Balabolkin I, et al. P17 Thyroid status in children with bronchial asthma (BA). Arch Dis Child. 2019;104(Suppl 3):A162.
21.Samareh Fekri M, Shokoohi M, Gozashti MH, Esmailian S, Jamshidian N, Shadkam-Farokhi M, et al. Association between anti-thyroid peroxidase antibody and asthma in women. Iran J Allergy Asthma Immunol. 2012;11(3):241-5.