

Evaluation of the serum level of magnesium, manganese and selenium in patients with hypothyroidism, hyperthyroidism and thyroid cancer in Birjand city in 2018

Borhan Mansouri¹, Maryam Rezaei², SeyedYoosef Javadmoosavi³, Alireza Amirabadi³

¹ Substance Abuse Prevention Research Center, Health Institute, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

² **Corresponding author;** Medical Toxicology and Drug Abuse Research Center (MTDRC), Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran;

Tel: 05632381250 E-mail: dr.rezaei.maryam@gmail.com

³ Student Research committee, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

⁴ Medical Toxicology and Drug Abuse Research Center (MTDRC), Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran



Citation Mansouri B, Rezaei M, Javadmoosavi SY, Amirabadi A. [Evaluation of the serum level of magnesium, manganese and selenium in patients with hypothyroidism, hyperthyroidism and thyroid cancer in Birjand city in 2018]. J Birjand Univ Med Sci. 2020; 27(1): 90-9. [Persian]

DOI <http://doi.org/10.32592/JBirjandUnivMedSci.2020.27.1.107>

Received: July 2, 2019

Accepted: November 6, 2019

ABSTRACT

Background and Aim: Metabolic thyroid diseases is one of the most common diseases in adults. On the other hand, environmental pollutants, including heavy metals, can interfere with the functioning of hormones, hence, this study aimed to evaluate of the serum level of magnesium, manganese and selenium in patients with hypothyroidism, hyperthyroidism and thyroid cancer in Birjand city in 2018.

Materials and Methods: This was a descriptive-cross sectional study. 77 patients studied in three groups of hypothyroidism (n = 33), hyperthyroidism (n = 33) and thyroid cancer (n = 11) referred to endocrine clinic of Vale-Asr Hospital. In serum samples obtained from fasting venous samples, the concentration of metals was measured by ICP-MS and thyroid hormone levels were measured by ELISA kit. Data were analyzed using statistical tests of Kolmogorov-Smirnov, one-way ANOVA, Kruskal-Wallis, chi-square and Pearson's correlation coefficients by using R3.3.1 software.

Results: Results showed that only the manganese level was significantly different in the three groups ($P < 0.05$). The average level of magnesium, manganese, and selenium in the hypothyroidism were 88.7 ± 0.5 , 6.30 ± 4.8 , and 1.38 ± 0.80 ; in the hyperthyroidism were 55.7 ± 0.4 , 5.5 ± 4.1 , and 1.47 ± 0.70 ; and in the thyroid cancer group were 2.07 ± 0.81 , 6.02 ± 2.2 and 1.8 ± 1.3 $\mu\text{g/l}$ respectively. The results also showed the location of habitat in different groups had a statistically significant difference ($P < 0.05$).

Conclusion: According to the findings of this study, although there is little relationship between the types of thyroid disorders and the serum levels of heavy metals, it is significant in the case of manganese, which reveals the importance of further investigation.

Key Words: Manganese; Magnesium; Selenium; Thyroid Patients; Birjand

بررسی سطح سرمی منیزیم، منگنز و سلیوم در بیماران مبتلا به کم کاری، پرکاری و سرطان تیروئید شهرستان بیرجند در سال ۱۳۹۷

برهان منصوری^۱، مریم رضائی^۲، سید یوسف جواد موسوی^۳، علی رضا امیرآبادی^۴

چکیده

زمینه و هدف: بیماری‌های متابولیک تیروئید، از جمله بیماری‌های شایع در افراد بالغ است. از طرفی، آلاینده‌های محیطی از جمله فلزات سنگین، می‌توانند در عملکرد هورمون‌ها اختلال ایجاد کنند؛ از این‌رو، هدف از این مطالعه بررسی سطح سرمی فلزات منیزیم، منگنز و سلیوم در بیماران مبتلا به کم کاری تیروئید، پرکاری تیروئید و سرطان تیروئید شهرستان بیرجند در سال ۱۳۹۷ بود.

روش تحقیق: این یک مطالعه توصیفی مقطعی بود. تعداد ۷۷ نفر بیمار در قالب سه گروه کم کاری تیروئید (۳۳ نفر)، پرکاری تیروئید (۳۳ نفر) و سرطان تیروئید (۱۱) مراجعه کننده به کلینیک غدد بیمارستان ولیعصر مورد بررسی قرار گرفتند. در نمونه سرم حاصل از نمونه ناشتای وریدی افراد، غلظت فلزات توسط دستگاه ICP-MS و میزان هورمون‌های تیروئیدی با کیت الایزا اندازه‌گیری شد. داده‌ها با کمک آزمون‌های آماری کولموگروف-اسمیرنوف، آنالیز واریانس یک‌طرفه، کراسکال‌والیس، کای‌دو و ضریب همبستگی پیرسون با نرم افزار R3.3.1 تجزیه و تحلیل گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تنها سطح منگنز در سه گروه تفاوت معنی‌داری با هم داشت ($P < 0.05$). میانگین غلظت فلزات منیزیم، منگنز و سلیوم به‌ترتیب در گروه کم کاری 88.7 ± 0.5 ، 6.3 ± 4.8 و 1.38 ± 0.80 ، در گروه پرکاری 55.7 ± 0.4 ، 5.5 ± 4.1 و 1.47 ± 0.7 و در گروه مبتلا به سرطان 81.0 ± 0.7 ، 6.0 ± 2.2 و 1.8 ± 1.3 میکروگرم بر لیتر بود. همچنین نتایج نشان داد که محل سکونت در گروه‌های مختلف از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این مطالعه، اگر چه بین انواع اختلالات غده تیروئید و سطح سرمی فلزات سنگین ارتباط ناچیزی وجود دارد، اما در مورد منگنز چشمگیر است که اهمیت بررسی بیشتر را آشکار می‌سازد.

واژه‌های کلیدی: منگنز؛ منیزیم؛ سلیوم؛ بیماران تیروئید؛ بیرجند

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. ۱۳۹۹؛ ۲۷ (۱): ۹۹-۹۰.

دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۱۱ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۱۵

^۱ مرکز تحقیقات پیشگیری سوء مصرف مواد، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

^۲ نویسنده مسؤول؛ مرکز تحقیقات مسمومیت‌ها و سو مصرف مواد، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران
آدرس: بیرجند- خیابان غفاری- بیمارستان ولی عصر (عج)- گروه داخلی.

تلفن: ۰۵۶۳۲۳۸۱۲۵۰، نمابر: ۰۵۶۳۲۴۴۵۴۰۲، پست الکترونیکی: dr.rezaei.maryam@gmail.com

^۳ کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی بیرجند، بیرجند، ایران

^۴ مرکز تحقیقات مسمومیت‌ها و سوء مصرف مواد، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

مقدمه

مزمین با فلزات سنگین نظیر سرب می‌تواند سبب آسیب جدی بر روی سیستم عصبی، کلیوی، مغزی و هورمونی شود (۱۰). در مطالعات مختلف نیز به این موضوع اشاره شده است که غلظت بالای فلزات سنگین، با سطح پایین هورمون‌های تیروئیدی در ارتباط است (۱۲، ۱۱) و فلزات سرب، کروم، آهن و نیکل در افراد دچار کم کاری تیروئیدی بالاتر از سایر افراد است؛ در حالی که سطح فلزات کادمیوم و منگنز در افراد مبتلا به پرکاری تیروئید بالاتر از سایر افراد گزارش شده است؛ هر چند که در برخی دیگر از مطالعات این ارتباط گزارش نشده است (۱۴، ۱۳).

برخلاف دیگر نقاط مختلف دنیا، بررسی ارتباط سطح فلزات سنگین به‌عنوان یکی از عوامل مهم در اختلالات بیماری تیروئیدی، در ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته است؛ از این رو هدف از این مطالعه، بررسی سطح فلزات منیزیم، منگنز و سلیوم در افراد مبتلا به کم کاری، پرکاری و سرطان تیروئید در استان خراسان جنوبی در سال ۱۳۹۷ بود.

روش تحقیق

جمع‌آوری اطلاعات در این مطالعه شامل سنجش سطح فلزات در نمونه‌های سرم در سه گروه اصلی بیماران مبتلا به کم کاری تیروئیدی، پرکاری تیروئیدی و افراد مبتلا به سرطان تیروئید مراجعه‌کننده به کلینیک غدد بیمارستان ولی‌عصر (عج) شهرستان بیرجند بود. نحوه نمونه‌گیری به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس بود؛ بدین صورت که افراد پس از تشخیص و تأیید متخصص غدد، با اخذ رضایت وارد مطالعه شدند؛ سپس چک‌لیست مربوط به اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس و محل زندگی) برای این افراد توسط کارشناس طرح تکمیل شد. افرادی که سطح هورمون $FT3 < 2/2 \text{ pg/ml}$ ، $T3 < 76 \text{ ng/dl}$ ، $T4 < 4/5 \text{ pg/dl}$ ، $TSH < 0/3 \text{ mlu/L}$ و $FT4 < 0/8 \text{ ng/ml}$ داشتند، در گروه کم کاری تیروئید قرار گرفتند و افرادی که سطح هورمون $FT3 > 4/2 \text{ pg/ml}$ ، $TSH > 6/3 \text{ mlu/L}$ ، $T4 > 12/9 \text{ pg/dl}$

فرآیندهای متابولیک بدن توسط عوامل عصبی و هورمونی مختلفی تنظیم می‌شود؛ در این بین، نقش هورمون‌ها بسیار مهم است. هورمون‌های تیروئید از مهم‌ترین هورمون‌های بدن بوده که نقش مهمی در تنظیم سوخت و ساز بدن و تولید موادی همچون پروتئین و توسعه‌ی دستگاه عصبی بر عهده دارند (۱). تظاهرات متابولیک بیماری‌های غده تیروئید، مربوط به افزایش و یا کاهش تولید هورمون‌های این غده می‌باشد؛ به طوری که افزایش آن سبب هیپرتیروئیدیسم و کاهش آن باعث هیپوتیروئیدیسم می‌شود؛ همچنین این هورمون‌ها روی متابولیسم انواع مختلفی از فلزات ضروری بدن نظیر: روی، منگنز و مس تأثیرگذار هستند (۲، ۳). بیماری‌های متابولیک تیروئید بسیار شایع هستند، به طوری که میزان شیوع پرکاری در بزرگسالان شهر تهران ۱/۵ درصد و شیوع کم کاری ۲/۴ درصد گزارش شده است (۴). مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که وضعیت غده تیروئید، وابسته به مواد مغذی مورد نیاز برای سنتز هورمون‌های این غده است (۵). همچنین این بافت توانایی جذب بسیاری از مواد سمی و غیر سمی را دارد؛ از طرفی هورمون‌های ترشح‌شده از این غده نیز توانایی تأثیر بر سطح این مواد را دارند (۶). مواجهه با مقادیر فلزات سنگین چه به‌صورت حاد و چه به‌صورت مزمن می‌تواند آثار بهداشتی بر سلامت افراد به همراه داشته باشد؛ از این رو پایش فلزات سنگین در مایعات بدن انسان مانند سرم خون، به‌عنوان شاخص مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

انتخاب سرم خون برای ارزیابی سطح فلزات سنگین از این جهت حائز اهمیت است که دسترسی و نمونه‌گیری از سرم خون افراد آسان بوده و توانایی انتقال مواد مغذی و دفع مواد زائد را نیز داراست (۷، ۸). با این وجود در برخی مطالعات نیز به این موضوع اشاره شده است که فلزات سنگین می‌توانند در ایجاد برخی از بیماری‌های تیروئید نظیر بدخیمی‌های این غده نقش داشته باشند (۹). از طرفی مواجهه

کم‌کاری تیروئید، پرکاری تیروئید و سرطان مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین سنی تمامی بیماران تحت مطالعه $40/05 \pm 11/86$ سال بود. در گروه کم‌کاری تیروئید ۲۳ نفر ($69/7\%$) زن بودند، ۱۲ نفر ($36/3\%$) سطح تحصیلات لیسانس به بالا داشتند و ۳۱ نفر ($93/9\%$) ساکن شهر بودند (جدول ۱). نتایج آزمون نشان داد که سن، جنسیت و سطح تحصیلات در سه گروه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0/05$).

نتایج پارامترهای آزمایشگاهی شامل فلزات سنگین، تیروئید و CBC خون در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین سطح منیزیم خون در بیماران سرطانی برابر $2/06 \pm 0/81$ میکروگرم بر لیتر با میانه $1/93$ و در گروه پرکاری تیروئید برابر با $1/77 \pm 0/41$ میکروگرم بر لیتر با میانه $1/70$ بود. همچنین میانگین سطح منگنز خون در بیماران کم‌کاری تیروئید برابر با $6/30 \pm 4/88$ میکروگرم بر لیتر با میانه $5/20$ و در بیماران پرکاری تیروئید $5/55 \pm 4/55$ میکروگرم بر لیتر با میانه $4/60$ بود. نتایج آزمون نشان داد که سطح منگنز خون در سه گروه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشت ($P = 0/01$). نتایج آزمون من‌ویتنی برای مقایسه دو سطح منگنز نشان داد در بیماران دچار کم‌کاری تیروئید سطح منگنز خون به‌طور معنی‌داری بیشتر از بیماران مبتلا به پرکاری تیروئید بود ($P = 0/005$).

میانگین هموگلوبین خون در بیماران پرکاری تیروئید $14/37 \pm 1/46$ و در بیماران سرطانی $13/20 \pm 1/83$ بود. میانگین هماتوکریت خون در بیماران پرکاری تیروئید و سرطانی به ترتیب برابر با $41/72 \pm 3/93$ و $38/71 \pm 4/18$ بود. نتایج آزمون آنالیز واریانس نشان داد که سطح پارامترهای CBC خون در سه گروه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشت ($P > 0/05$).

نتایج آزمون ضریب همبستگی نشان داد که در گروه کم‌کاری تیروئید همبستگی مثبت و معنی‌داری بین سطح منیزیم با سلیوم خون وجود داشت ($P < 0/001$).

$T3 > 220$ ng/dl و $FT4 > 2/0$ ng/ml داشتند، در گروه پرکاری قرار گرفتند؛ در گروه سرطانی نیز تشخیص بر اساس نظر پاتولوژیست بوده است. سپس ۱۰ میلی‌لیتر نمونه‌ی خون وریدی بعد از ۱۲ ساعت ناشتا از افراد گروه مورد و گروه سالم گرفته و با دور 2500 rpm سانتریفیوژ شد و در دمای 20°C درجه سانتیگراد برای انجام آزمایش‌ها نگهداری گردید. تمام ظروفی که نمونه‌های آماده‌شده سرم بیماران در آن جمع‌آوری شده بود، استریل بودند. این طرح مصوب دانشگاه علوم پزشکی بیرجند با کد اخلاق IR.BUMS.REC.1397.063 بوده است.

آماده‌سازی نمونه‌های سرم خون در افراد با کمک روش هضم اسیدی صورت گرفت. سپس فلزات سنگین در سرم خون با استفاده از دستگاه ICP-MS قرائت شد. همچنین برای سنجش شاخص‌های $FT3$ ، $FT4$ ، $T3$ و $T4$ از روش RIA و برای شاخص TSH از روش IRMA (کیت‌های شرکت DSL آمریکا، ZenTeh بلژیک) استفاده شد؛ بدین منظور ۵ میلی‌لیتر خون ناشتا، از بیماران و افراد گروه کنترل گرفته شد.

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار R3.3.1 استفاده گردید. ابتدا شاخص‌های توصیفی شامل: میانگین، انحراف معیار و فراوانی گزارش شد. با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، نرمال بودن متغیرهای کمی بین گروه‌ها بررسی شد. برای مقایسه سطح فلزات بین سه گروه در صورت برقراری فرض نرمال بودن، از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و در صورت عدم برقراری از آزمون کراسکال‌والیس استفاده گردید. متغیرهای کیفی نیز با کمک آزمون کای‌دو و همبستگی بین فلزات با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پیرسون بررسی شد. سطح معنی‌داری نیز ۵ درصد در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۷۷ نفر در قالب سه گروه شامل: بیماری

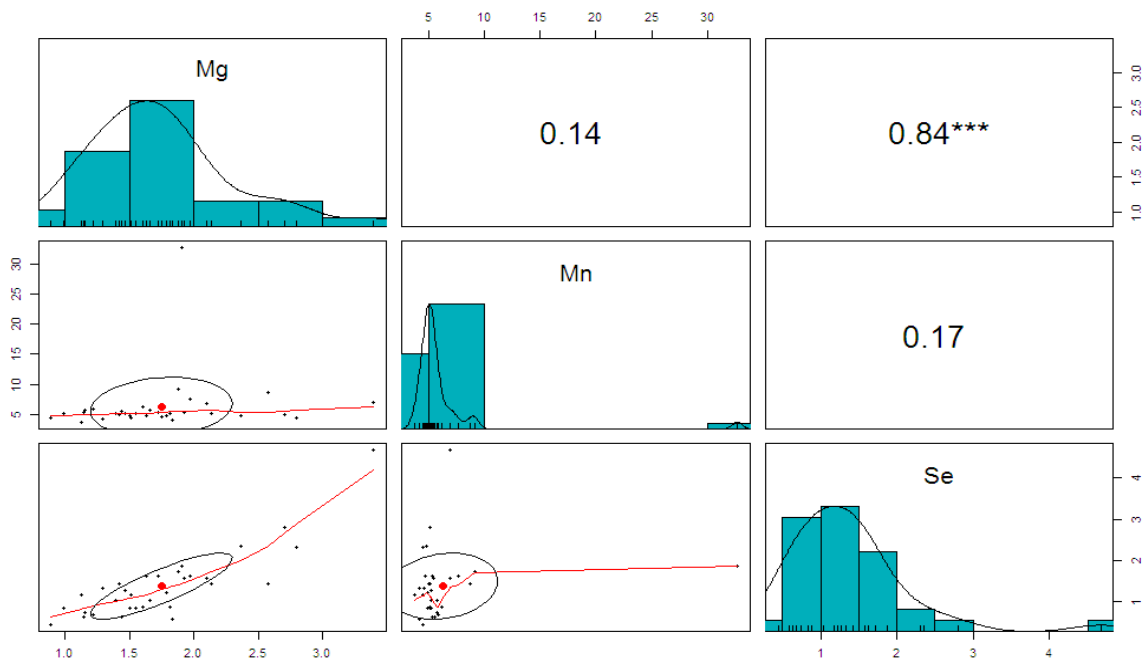
$r=0.84$ (شکل ۱- A)؛ همچنین بین سطح T4 با FT3 ($r=0.60$) و TSH ($r=0.39$, $P=0.02$) همبستگی مثبت و معنی داری وجود داشت (شکل ۱- B). در حالی که در گروه مثبت و معنی داری وجود داشت. در گروه مبتلا به پرکاری تیروئید، بین سطح منیزیم با سلیوم خون ($r=0.45$, $p=0.009$) و FT4 ($r=0.77$, $p<0.001$) رابطه مثبت و معنی داری وجود داشت. در گروه مبتلا به پرکاری تیروئید، بین سطح منیزیم با سلیوم خون ($P<0.001$)،

جدول ۱- مقایسه اطلاعات دموگرافیک بیماران دچار سرطان، کم کاری و پرکاری تیروئید

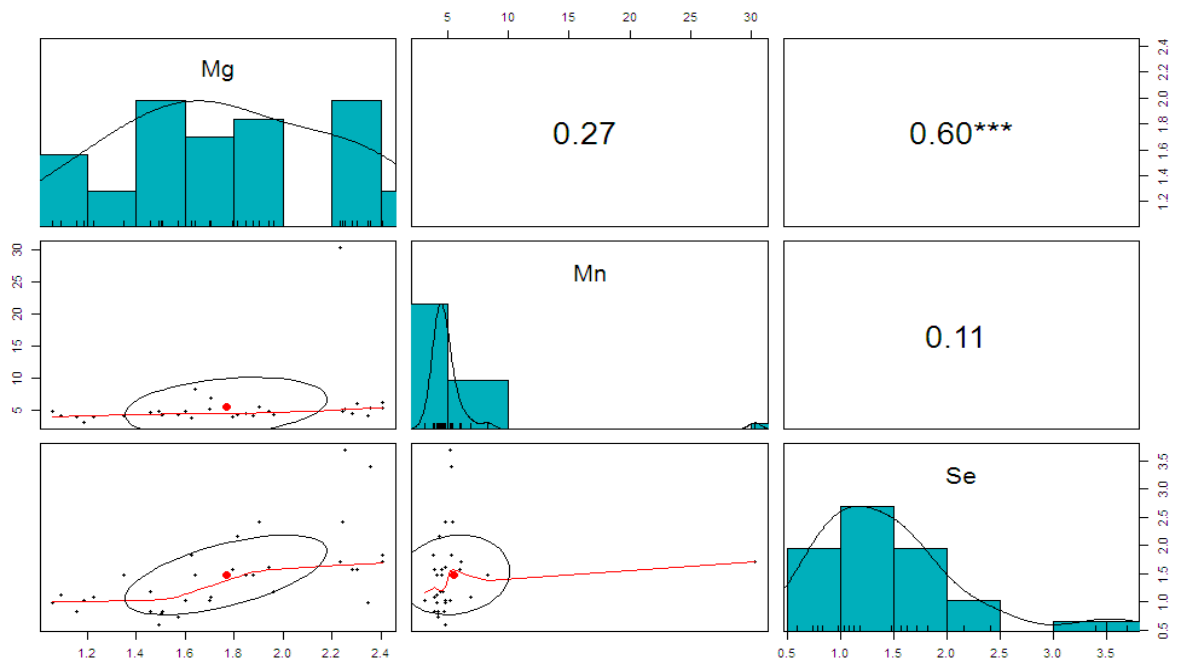
متغیرهای دموگرافیک	کم کاری تیروئید	پرکاری تیروئید	سرطان	نتیجه آزمون
سن	۴۰/۰۰±۱۰/۵۹	۴۱/۷۸±۱۳/۸۷	۳۴/۱۱±۵/۸۸	$F=1/49$, $p=0/23$
جنسیت				
مرد	۱۰(٪۳۰/۳)	۱۰(٪۳۰/۳)	۳(٪۲۷/۳)	$\chi^2=0/04$, $p=0/98$
زن	۲۳(٪۶۹/۷)	۳۳(٪۶۹/۷)	۸(٪۷۲/۷)	
محل سکونت				
شهر	۳۱(٪۹۳/۹)	۲۶(٪۷۸/۸)	۷(٪۶۳/۶)	$\chi^2=6/30$, $p=0/04$
روستا	۲(٪۶/۱)	۷(٪۲۱/۲)	۴(٪۳۶/۴)	
ابتدایی	۸(٪۲۴/۲)	۱۳(٪۳۹/۴)	۳(٪۲۷/۳)	
سطح تحصیلات				
سیکل	۴(٪۱۲/۱)	۴(٪۱۲/۱)	۱(٪۹/۱)	$\chi^2=2/80$, $p=0/83$
دیپلم	۹(٪۲۷/۳)	۹(٪۲۷/۳)	۳(٪۲۷/۳)	
لیسانس به بالا	۱۲(٪۳۶/۴)	۷(٪۲۱/۲)	۴(٪۳۶/۴)	

جدول ۲- مقایسه سطح فلزات سنگین، شاخص های تیروئید و CBC خون در سه گروه بیماران تحت مطالعه

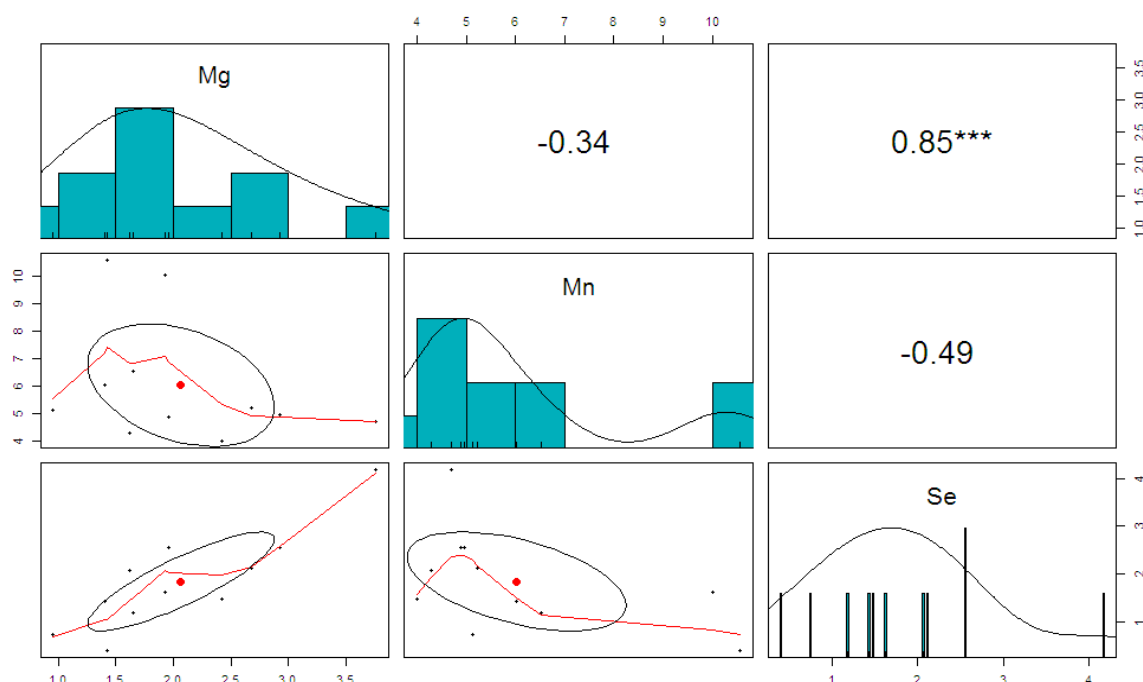
نتیجه آزمون	گروه						متغیر
	سرطان		پرکاری تیروئید		کم کاری تیروئید		
	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	
F=۱/۵۶ ,p=۰/۲۲	۱/۹۳	۲/۰۷±۰/۸۱	۱/۷۰	۱/۷۷±۰/۴۱	۱/۶۶	۱/۷۴±۰/۵۵	منیزیم
χ2=۸/۶۲ ,p=۰/۰۱	۵/۱۲	۶/۰۲±۲/۲۲	۴/۶۰	۵/۵۵±۴/۵۵	۵/۲۰	۶/۳۰±۴/۸۸	منگنز
χ2=۲/۸۱ ,p=۰/۲۴	۱/۶۲	۱/۸۴±۱/۰۳	۱/۴۷	۱/۴۷±۰/۷۰	۱/۲۸	۱/۳۸±۰/۸۰	سلنیوم
F=۰/۰۱ ,p=۰/۹۸	۷/۱۰	۷/۱۹±۲/۳۲	۶/۴۰	۷/۲۸±۱/۹۵	۶/۶۷	۷/۲۰±۲/۰۰	گلبول سفید خون
F=۰/۷۳ ,p=۰/۴۸	۴/۸۸	۴/۸۹±۰/۷۶	۵/۱۳	۵/۱۳±۰/۵۴	۴/۹۶	۵/۰۵±۰/۵۱	گلبول قرمز خون
F=۲/۱۸ ,p=۰/۱۲	۱۳/۳۰	۱۳/۲۰±۱/۸۳	۱۴/۳۰	۱۴/۳۷±۱/۴۶	۱۴/۰۰	۱۴/۰۹±۱/۶۷	هموگلوبین
F=۲/۳۴ ,p=۰/۱۰	۳۸/۹۰	۳۸/۷۱±۴/۱۸	۴۰/۹۰	۴۱/۷۱±۳/۹۳	۳۹/۹۰	۴۱/۰۲±۳/۹۷	هماتوکریت
F=۰/۳۸ ,p=۰/۶۸	۲۸۶/۰۰	۲۹۷/۳۶±۹۷/۵۷	۲۶۵/۰۰	۲۷۶/۷۶±۶۶/۵۶	۲۸۲/۰۰	۲۸۰/۵۸±۵۸/۳۹	پلاکت



شکل ۱-آ- بررسی ارتباط سطح فلزات سنگین با پارامترهای تیروئیدی در بیماران دچار کم کاری تیروئیدی



شکل ۱-ب- بررسی ارتباط سطح فلزات سنگین با پارامترهای تیروئیدی در بیماران دچار پرکاری تیروئیدی



شکل ۱- C- بررسی ارتباط سطح فلزات سنگین با پارامترهای تیروئیدی در بیماران سرطانی

بحث

داد که هورمون‌های تیروئید با اثر بر کلیه در بازجذب و دفع منیزیم مؤثر هستند (۱۵). همچنین در مطالعه Shen و همکاران به این نکته اشاره شد که سطح سرمی منیزیم در گروه مبتلا به سرطان تیروئید پایین‌تر از گروه نرمال بود. دلیل احتمالی اینکه سطح پایین منیزیم با سرطان ارتباط دارد، می‌تواند در این باشد که سطح پایین این ماده سبب افزایش تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود (۱۷).

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که سطح فلز منگنز در هر سه گروه تحت مطالعه با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشت؛ به این صورت که در گروه مبتلا به کم‌کاری بیشترین مقدار و در گروه مبتلا به پرکاری کم‌ترین مقدار این فلز مشاهده گردید. در همین راستا در مطالعه انجام‌گرفته توسط Al-Juboory و همکاران به این نکته اشاره شده است که سطح این فلز در افراد مبتلا به کم‌کاری در مقایسه با افراد سالم در حد بالاتری قرار داشت (۱۸)؛ اما در مطالعه انجام‌شده توسط Hanif و همکاران بیان شد که سطح فلز منگنز در

سوخت و ساز بدن توسط عوامل هورمونی و عصبی مختلفی کنترل می‌شود که در این میان هورمون‌های تیروئیدی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند (۱). بیماری‌های متابولیک تیروئید، یکی از شایع‌ترین بیماری‌های غددی می‌باشد (۴). نتایج حاصل از مطالعه ما نشان داد که سطح سرمی فلز منیزیم در سه گروه تحت مطالعه تفاوت معنی‌داری نداشت؛ هر چند که سطح این فلز در افراد مبتلا به سرطان تیروئید بالاتر از سایر گروه‌ها بود. در مطالعه انجام‌گرفته توسط Murgod و همکاران گزارش شد که سطح فلز منیزیم در گروه کم‌کار به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود (۱۵). هر چند مطالعاتی نیز این موضوع را تصدیق نکردند؛ برای مثال در مطالعه‌ی انجام‌شده توسط Suneel و همکاران بیان شد که سطح این فلز در افراد کم‌کار به‌طور معنی‌داری کمتر از افراد نرمال و در افراد پرکار به‌طور معنی‌داری بالاتر بود (۱۶). علت چنین امری را می‌توان به این صورت توضیح

گروه پرکاری در مقایسه با گروه کم کاری و گروه کنترل در سطح بالاتری قرار داشت (۱۹). مطالعات مختلف هنوز به درستی بیان نداشته‌اند که به چه علت سطح فلز منگنز در افراد مبتلا به کم کاری و یا حتی پرکاری در مقایسه با افراد سالم متفاوت است؛ اما به نظر می‌رسد این فلز با آسیب به عملکرد غده تیروئید سبب بروز این اختلالات می‌شود (۱۸).

نتایج مطالعه ما نشان داد که بین سه گروه مورد مطالعه در سطح سرمی سلیوم هیچ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت؛ هر چند که این فلز در گروه افراد سرطانی بالاترین سطح و در افراد مبتلا به کم کاری کم‌ترین میزان را داشت. در همین راستا در مطالعه انجام‌شده توسط Glatte و همکاران نیز به این نکته اشاره شده است که میزان این فلز در گروه مبتلا به سرطان تیروئید به‌طور معنی‌داری بالاتر از افراد سالم بود (۲۰)؛ همچنین در مطالعه انجام‌گرفته توسط Al-Juboori و همکاران مشخص شد که سطح سرمی سلیوم در گروه مبتلا به کم کاری کمتر از گروه کنترل بود. به نظر می‌رسد کمبود این هورمون از تبدیل T_4 به T_3 جلوگیری می‌کند؛ همچنین مقدار بالای آن باعث القای آسیب سلولی و خطر بدخیمی می‌شود (۱۸).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سه گروه تحت مطالعه از نظر فاکتورهای خونی با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند. با این وجود در سایر مطالعات انجام‌شده مانند مطالعه Kazemi-Jahromi، به این نکته اشاره شد که وجود آنمی در گروه مبتلا به کم کاری تیروئید در جمعیت ایران بسیار بالاست (۲۱). به نظر می‌رسد میزان بالا یا پایین هورمون‌های تیروئیدی بر فاکتورهای خونی تأثیر می‌گذارد؛ اما این تغییرات در سه گروه معنی‌دار نبوده است. علت احتمالی این حالت می‌تواند این باشد که برای تأثیر هورمون‌های تیروئیدی بر روی فاکتورهای خونی، زمان به‌نسبت طولانی مورد نیاز است؛ اما در بیماران مطالعه حاضر بعد از تشخیص بیماری، نمونه از بیماران گرفته شده است.

گروه پرکاری در مقایسه با گروه کم کاری و گروه کنترل در سطح بالاتری قرار داشت (۱۹). مطالعات مختلف هنوز به درستی بیان نداشته‌اند که به چه علت سطح فلز منگنز در افراد مبتلا به کم کاری و یا حتی پرکاری در مقایسه با افراد سالم متفاوت است؛ اما به نظر می‌رسد این فلز با آسیب به عملکرد غده تیروئید سبب بروز این اختلالات می‌شود (۱۸).

نتایج مطالعه ما نشان داد که بین سه گروه مورد مطالعه در سطح سرمی سلیوم هیچ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت؛ هر چند که این فلز در گروه افراد سرطانی بالاترین سطح و در افراد مبتلا به کم کاری کم‌ترین میزان را داشت. در همین راستا در مطالعه انجام‌شده توسط Glatte و همکاران نیز به این نکته اشاره شده است که میزان این فلز در گروه مبتلا به سرطان تیروئید به‌طور معنی‌داری بالاتر از افراد سالم بود (۲۰)؛ همچنین در مطالعه انجام‌گرفته توسط Al-Juboori و همکاران مشخص شد که سطح سرمی سلیوم در گروه مبتلا به کم کاری کمتر از گروه کنترل بود. به نظر می‌رسد کمبود این هورمون از تبدیل T_4 به T_3 جلوگیری می‌کند؛ همچنین مقدار بالای آن باعث القای آسیب سلولی و خطر بدخیمی می‌شود (۱۸).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سه گروه تحت مطالعه از نظر فاکتورهای خونی با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند. با این وجود در سایر مطالعات انجام‌شده مانند مطالعه Kazemi-Jahromi، به این نکته اشاره شد که وجود آنمی در گروه مبتلا به کم کاری تیروئید در جمعیت ایران بسیار بالاست (۲۱). به نظر می‌رسد میزان بالا یا پایین هورمون‌های تیروئیدی بر فاکتورهای خونی تأثیر می‌گذارد؛ اما این تغییرات در سه گروه معنی‌دار نبوده است. علت احتمالی این حالت می‌تواند این باشد که برای تأثیر هورمون‌های تیروئیدی بر روی فاکتورهای خونی، زمان به‌نسبت طولانی مورد نیاز است؛ اما در بیماران مطالعه حاضر بعد از تشخیص بیماری، نمونه از بیماران گرفته شده است.

مطالعه حاضر نشان داد که شیوع اختلالات تیروئیدی در

نتیجه‌گیری

بر طبق نتایج این مطالعه می‌توان گفت که تغییر در هر کدام از فلزات منیزیم، منگنز و سلیوم می‌تواند باعث به‌وجود

تقدیر و تشکر

این مطالعه با حمایت مالی معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بیرجند صورت گرفت. بدین وسیله نویسندگان این مقاله از همکاری آن معاونت کمال تشکر را دارند.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

آمدن نوعی از اختلالات تیروئیدی شود و یا حتی این اختلالات نیز می‌تواند سبب تغییر در سطح سرمی این فلزات شوند. همچنین در این مطالعه مشاهده شد که بین فلزات منیزیم، منگنز و سلنیوم، فقط میزان فلز منگنز در سه گروه تفاوت معنی‌داری داشت. در این راستا باید به این نکته هم توجه کرد که در شهر بیرجند، وجود برخی معادن و همچنین کارخانه لاستیک‌سازی و به‌دنبال آن بالابودن میزان برخی از فلزات و مواد شیمیایی در منابع آب شرب شهری، می‌تواند تماس با فلزات سنگین را به‌همراه داشته باشد.

منابع:

- 1- Vanderpump MPJ. The epidemiology of thyroid disease. *Br Med Bull*. 2011; 99: 39-51.
- 2- Al-Sayer H, Mathew TC, Asfar S, Khourshed M, Al-Bader A, Behbehani A, et al. Serum changes in trace elements during thyroid cancers. *Mol Cell Biochem*. 2004; 260(1-2): 1-5. DOI: 10.1023/b:mcbi.0000026027.20680.c7
- 3- Hybsier S, Höfig C, Mittag J, Brabant G, Schomburg L. Control of serum copper (Cu) and selenium (Se) status by thyroid hormones. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2015; 123(03): P12-8. DOI: 10.1055/s-0035-1547752
- 4- Hosseini MS, Amouzegar DA, Tohidi DM, Tahmasebinejad Z, Azizi DF. Prevalence and Incidence of Thyroid Dysfunction in Individuals Aged Over 55 Years) Tehran Thyroid Study. *Iran J J Endocrinol Metab*. 2016; 18(3): 165-72. [Persian]
- 5- Nazifi S, Mansourian M, Nikahval B, Razavi SM. The relationship between serum level of thyroid hormones, trace elements and antioxidant enzymes in dromedary camel (*Camelus dromedarius*). *Trop Anim Health Prod*. 2009; 41(1): 129-34. doi: 10.1007/s11250-008-9167-9.
- 6- Błażewicz A, Dolliver W, Sivsammie S, Deol A, Randhawa R, Orlicz-Szczęśna G, et al. Determination of cadmium, cobalt, copper, iron, manganese, and zinc in thyroid glands of patients with diagnosed nodular goitre using ion chromatography. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*. 2010; 878(1): 34-8. doi: 10.1016/j.jchromb.2009.11.014.
- 7- Ebrahim AM, Eltayeb M, Benker B, Grill P, Attahir M, Osman A, et al. Study on Some Trace Element Contents in Serum and Nail Samples Obtained from Sudanese Subjects. *Biol Trace Elem Res*. 2011; 144(1-3): 225-33. doi: 10.1007/s12011-011-9076-z.
- 8- Pasha Q, Malik SA, Shaheen N, Shah MH. Investigation of trace metals in the blood plasma and scalp hair of gastrointestinal cancer patients in comparison with controls. *Clin Chim Acta*. 2010; 411(7-8): 531-9. doi: 10.1016/j.cca.2010.01.010.
- 9- Yaman M. Comprehensive comparison of trace metal concentrations in cancerous and non-cancerous human tissues. *Curr Med Chem*. 2006; 13(21): 2513-25. DOI: 10.2174/092986706778201620
- 10- Erfurth EM, Gerhardsson L, Nilsson A, Rylander L, Schütz A, Skerfving S, et al. Effects of Lead on the Endocrine System in Lead Smelter Workers. *Arch Environ Health*. 2001; 56(5): 449-55. DOI: 10.1080/00039890109604481
- 11- López CM, Piñeiro AE, Núñez N, Avagnina AM, Villaamil EC, Roses OE. Thyroid hormone changes in males exposed to lead in the Buenos Aires area (Argentina). *Pharmacol Res*. 2000; 42(6): 599-602. DOI: 10.1006/phrs.2000.0734
- 12- Singh B, Chandran V, Bandhu HK, Mittal BR, Bhattacharya A, Jindal SK, et al. Impact of lead exposure on pituitary-thyroid axis in humans. *Biomaterials*. 2000; 13(2): 187-92.

- 13- Meeker JD, Rossano MG, Protas B, Diamond MP, Puscheck E, Daly D, et al. Multiple metals predict prolactin and thyrotropin (TSH) levels in men. *Environ Res.* 2009; 109(7): 869-73. doi: 10.1016/j.envres.2009.06.004.
- 14- Schumacher C, Brodtkin CA, Alexander B, Cullen M, Rainey PM, van Netten C, et al. Thyroid function in lead smelter workers: absence of subacute or cumulative effects with moderate lead burdens. *Int Arch Occup Environ Health.* 1998; 71(7): 453-8. DOI: 10.1007/s004200050305
- 15- Murgod R, Soans G. Changes in electrolyte and lipid profile in hypothyroidism. *Int J Life Sci Pharma Res.* 2012; 2(3): 185-94.
- 16- Suneel B, Nagendra D, Aparna R, Balakrishna D, Naidu J. Mineral Status in Thyroid Disorder (Hypo & Hyper). *Int J Appl Biol Pharm.* 2011; 2(4): 423-9.
- 17- Shen F, Cai WS, Li JL, Feng Z, Cao J, Xu B. The association between serum levels of selenium, copper, and magnesium with thyroid cancer: A meta-analysis. *Biol Trace Elem Res.* 2015; 167(2): 225-35. doi: 10.1007/s12011-015-0304-9.
- 18- Al-Juboori I, Al-Rawi R, A-Hakeim HK. Estimation of Serum Copper, Manganese, Selenium, and Zinc in Hypothyroidism Patients. *IUSF J Biol.* 2009; 68(2): 121-6.
- 19- Hanif S, Ilyas A, Shah MH. Statistical Evaluation of Trace Metals, TSH and T4 in Blood Serum of Thyroid Disease Patients in Comparison with Controls. *Biol Trace Elem Res.* 2018; 183(1): 58-70. doi: 10.1007/s12011-017-1137-5.
- 20- Glattre E, Thomassen Y, Thoresen S, Haldorsen T, Lund-Larsen PG, Theodorsenl, et al. Prediagnostic Serum Selenium in a Case-Control Study of Thyroid Cancer. *Int J Epidemiol.* 1989; 18(1): 45-9. DOI: 10.1093/ije/18.1.45
- 21- Kazemi-Jahromi M, Shahriari-Ahmadi A, Samedanifard SH, Doostmohamadian S, Abdolahpoor E, Allameh SF. The association between hypothyroidism and anemia: a clinical study. *Int J Hematol Oncol Stem Cell Res.* 2010; 4(3): 6-9.
- 22- Rotondo Dottore G, Leo M, Casini G, Latrofa F, Cestari L, Sellari-Franceschini S, et al. Antioxidant Actions of Selenium in Orbital Fibroblasts: A Basis for the Effects of Selenium in Graves' Orbitopathy. *Thyroid.* 2017; 27(2): 271-8. doi: 10.1089/thy.2016.0397.
- 23- Zheltova AA, Kharitonova MV, Iezhitsa IN, Spasov AA. Magnesium deficiency and oxidative stress: an update. *Biomedicine (Taipei).* 2016; 6(4): 20.
- 24- Rana SV. Perspectives in endocrine toxicity of heavy metals—a review. *Biol Trace Elem Res.* 2014; 160(1): 1-14. doi: 10.1007/s12011-014-0023-7.
- 25- Boelaert K. The association between serum TSH concentration and thyroid cancer. *Endocr Relat Cancer.* 2009; 16(4): 1065-72. doi: 10.1677/ERC-09-0150.
- 26- Luo J, Hendryx M. Relationship between blood cadmium, lead, and serum thyroid measures in US adults – the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2007–2010. *Int J Environ Health Res.* 2014; 24(2): 125-36. doi: 10.1080/09603123.2013.800962.