Original Article

The effect of oil paint vapor inhalation on FSH, LH, DHEAS, and testosterone serum levels in male rats

Siavashi M*, Ahmadi R

Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Islamic Azad University, Hamedan Branch, Hamedan, I. R. Iran.

Received January26, 2015; Accepted July 15, 2015

Abstract:

Background: Studies have shown that exposure to oil paints and chemicals can lead to physiological disorders. The aim of this study was to examine the effects of inhalation of oil paint vapors on the serum levels of male steroid hormones.

Materials and Methods: In this experimental study, 15 adult male Wistar rats, weighing 200 to 225 g, were randomly allocated into three groups (n=5 for each group) including a control group (no treatment) and two experimental groups (which received paint vapor for 1 h and 8 hs per day). After 10 weeks, blood samples were taken from rats' hearts. Serum levels of hormones were measured using the radio immunoassay method. Data were analyzed using ANOVA and a least significant difference follow-up test.

Results: Serum levels of DHEAS, LH, and FSH were increased significantly in the groups with 1 h and 8 h exposure to paint vapor compared to the control group (P<0.001); however, the increase in the FSH level in the group with 1 h exposure to paint vapor was more than the group with 8 h exposure (P<0.001). Moreover, the testosterone hormone level was decreased in the 1 h and 8 h exposure groups compared to the control group (P<0.05); however, this decrease in the 1 h exposure group was lower than the 8 h exposure group (P<0.05).

Conclusion: The findings of the present study show that exposure to oil paint vapor in different time periods leads to an increase or a decrease in the serum levels of male steroid hormones.

Keywords: Testosterone, FSH, LH, Rat

* **Corresponding Author.**
Email: msiavashi80@yahoo.com
Tel: 0098 81 344 94000
Fax: 0098 81 344 94026

Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, October, 2015; Vol. 19, No 4, Pages 271-277

Please cite this article as: Siavashi M, Ahmadi R. The effect of oil paint vapor inhalation on FSH, LH, DHEAS, and testosterone serum levels in male rats. ***Feyz*** 2015; 19(4): 271-7.

تأثیر استنشاق بخارات رنگ روغنی ساختمان بر سطح سرمی FSH، LH، DHEAS و تستوسترون در موش‌های صحرایی نر

مریم سیاوشی [1*]، رحیم احمدی [2]

خلاصه:

سابقه و هدف: مطالعات نشان می‌دهد که قرارگیری در معرض بخار رنگ و مواد شیمیایی، اختلال‌های فیزیولوژیک را در پی دارد. هدف از این مطالعه، بررسی آثار استنشاق بخار رنگ‌های روغنی بر سطح سرمی هورمون‌های استروئیدی جنسی نر است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی، ۱۵ سر موش صحرایی نر بالغ نژادِ ویستار با وزن ۲۰۰ تا ۲۲۵ گرم به‌صورت تصادفی در ۳ گروه ۵ تایی شامل گروه‌های کنترل و مواجهه با ۱ و ۸ ساعت بخار رنگ روغن در روز تقسیم شدند. پس از ۱۰ هفته نمونه‌های خونی از طریق خون‌گیری از قلب تهیه شد و سطح سرمی هورمون‌ها با استفاده از روش رادیوایمنواسی اندازه‌گیری شد.

نتایج: سطح سرمی LH، FSH، DHEAS در گروه مواجهه با ۱ و ۸ ساعت بخار رنگ، نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌دار یافت ($P<۰/۰۰۱$) ولی سطح سرمی FSH در گروه ۱ ساعت مواجهه با بخار رنگ نسبت به گروه ۸ ساعت افزایش بیشتری یافت ($P<۰/۰۰۱$). هورمون تستوسترون در گروه مواجهه با ۱ و ۸ ساعت بخار رنگ نسبت به گروه کنترل کاهش یافت ($P<۰/۰۵$) ولی در گروه مواجهه با ۱ ساعت نسبت به گروه ۸ ساعت کاهش کمتری داشت ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان داد که مواجهه با بخار رنگ روغن در دوره‌های زمانی مختلف، منجر به کاهش یا افزایش سطح سرمی هورمون‌های استروئیدی جنسی نر می‌شود.

واژگان کلیدی: تستوسترون، FSH، LH، موش صحرایی

دو ماه‌نامه علمی- پژوهشی فیض، دوره نوزدهم، شماره ۴، مهر و آبان ۱۳۹۴، صفحات ۲۷۷-۲۷۱

مقدمه

کار بیضه‌ها به‌وسیله گنادوتروپین‌های هیپوفیزی LH و FSH تنظیم می‌شود که تحت تأثیر GNRH آزاد می‌شوند [۱]. فرآیند اسپرماتوژنز وابسته به دو عامل آندروژنی و FSH است [۲]. استروژن‌ها محصولات نهایی به‌دست‌آمده از تبدیل غیرقابل برگشت آندروژن‌ها به‌وسیله آنزیم آروماتاز هستند [۳]. LH سلول‌های لیدیگ را تحریک می‌کند تا تستوسترون ترشح کنند. تستوسترون نیز با انجام فیدبک منفی بر روی هیپوفیز و هیپوتالاموس ترشح بیشتر LH را مهار می‌کند. FSH طی یک تأثیر متقابل با سلول‌های سرتولی، درون توبول‌های منی‌ساز، تولید اسپرم را تحریک می‌کند [۴]. به‌طور کلی بیضه‌ها چند هورمون جنسی مردانه ازجمله تستوسترون، دهیدروتستوسترون و آندروستن‌دیون ترشح می‌کنند که به مجموعه آن‌ها آندروژن می‌گویند.

[1] کارشناس ارشد زیست‌شناسی گرایش علوم جانوری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران

[2] استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران

* **نشانی نویسنده مسئول:**
همدان، شهرک مدنی، بلوار پروفسور موسیوند، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

تلفن: ۰۸۱ ۳۴۴۹۴۰۰۰ **دورنویس:** ۰۸۱۳۴۴۹۴۰۲۶

پست الکترونیک: msiavashi80@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۶ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۹۴/۴/۲۴

DHEAS، یک آندروژن و هورمون جنسی مردانه است. تستوسترون به حدی بیشتر از هورمون‌های دیگر است که می‌توان آن را هورمون بیضه دانست و بخش زیادی از آن به هورمون فعال‌تر دی‌هیدروتستوسترون تبدیل می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهد که کاهش میزان اسپرم و افزایش نارسایی اندام‌های تولیدمثلی نر (مثل سرطان بیضه) در مردان به اثرات زیان‌آور تجزیه‌کنندگان آندوکراین با واکنش‌های استروژنی یا آندروژنی نسبت داده می‌شود [۶،۵]. مواد استنشاقی شامل مواد شیمیایی گوناگونی هستند که به سرعت تبخیر می‌شوند. این مواد برخلاف سایر موادی که مورد سوءمصرف قرار می‌گیرند و براساس تأثیری که بر سیستم اعصاب مرکزی می‌گذارند، تقسیم‌بندی می‌شوند و بر مبنای شیوه مصرف مشترکی که دارند، در یک گروه جای گرفته‌اند. مواد استنشاقی براساس عملکرد داروشناختی خود به سه دسته تقسیم می‌شوند: حلال‌های فرار، نیتروس اکسید و نیتریت‌ها. گروه اول یعنی حلال‌های فرار، شایع‌ترین مواد استنشاقی مورد سوءمصرف هستند؛ انواع سوخت‌ها مانند بنزین، گازوئیل و گاز فندک، داروهای بیهوشی مانند اتر، چسب‌ها، انواع اسپری‌ها و رنگ‌های شیمیایی در این گروه قرار می‌گیرند [۷]. بعضی از موادی که در ترکیب رنگ‌ها وجود دارد، ممکن است بر اثر تماس‌های طولانی با پوست بدن، موجب تحریک‌های پوستی شود و در حالت‌های مختلف به ایجاد تورم‌های پوستی بینجامد [۸]. میزان ورود مواد شیمیایی به بدن و چگونگی در

معرض قرار گرفتن فرد با آن‌ها، ازجمله مهم‌ترین موارد در خصوص اثر یک ماده شیمیایی بر انسان است. مواد شیمیایی می‌توانند از طرق مختلف، نظیر روش‌های تنفسی (ورود از راه دستگاه تنفس)، گوارشی (ورود از راه دستگاه گوارش) و تماس پوستی به بدن انسان وارد شوند. به‌جز مواد خورنده (اسیدها و بازها)، اغلب مواد سمی در بدو ورود، اثری مضر بر بدن نداشته، ولی می‌توانند در فرایندهای فیزیولوژیکی بدن انسان، شامل جذب، توزیع و نگهداری و انتقال و حذف مواد شرکت کنند. برای ایجاد سمیت ضروری است که ماده شیمیایی یا محصولات ناشی از نقل و انتقال‌های بیولوژیکی آن، با غلظت و در زمانی مشخص به نقاط بحرانی بدن (عضوهایی خاص در بدن) برسند [۹]. ذرات استنشاق‌شده ممکن است در مجاری تنفسی فوقانی، اثر تحریکی داشته یا در داخل شش‌ها نفوذ کرده و عوارضی را در شش‌ها ایجاد کنند که به اختلال‌هایی در اعمال تنفسی منجر شوند. ازجمله ذرات معلق در هوا، عنصر سرب (یکی از مواد موجود در رنگ‌های روغنی) است که بیشتر از طریق تنفس به بدن وارد می‌شود و قابلیت حمل اکسیژن را در خون کم می‌کند، لذا اکسیژن کافی به مغز نمی‌رسد. این نارسایی در کودکان می‌تواند به عقب‌ماندگی ذهنی منجر شود. هم‌چنین، سرب می‌تواند روی دستگاه کلیه و مجاری ادراری اثر بگذارد. آثار مزمن ممکن است مواردی نظیر سردرد، ضعف، سستی، یبوست، خط آبی یا بورتون در سرتاسر لثه‌ها، بی‌اشتهایی و کم‌خونی باشند. از آثار نامطلوب دیگر، کاهش میدان دید است [۱۰۸]. سرب موجود در رنگ‌ها با اثر بر سیستم آندوکرین موجودات زنده، سبب ناهنجاری‌های رشد و اختلال در عملکرد سیستم تولید مثل می‌شود [۱۱]. افزایش مبتلایان به سرطان بیضه و کاهش میزان اسپرم در مردان از دیگر عوارض استنشاق غبار سرب است [۱۲]. غلظت بخار موجود در هوای محیط به میزان فرار بودن حلال بستگی دارد، بنابراین حلال‌های دارای نقطه جوش بالا و نرم‌کننده‌ها، کم‌خطرتر خواهند بود. استفاده از متانول و بنزول و سیکلوهگزانون نیز خالی از اشکال نیست. تولوئن و زایلن نیز کمی سمی‌اند. تولوئن، زایلن، مینرال اسپریت و ایزوبوتیل کیتون علاوه بر سمی بودن، اشک‌آورند؛ البته استنشاق این مواد و تماس بدن با حلال‌های غیرسمی در درازمدت روی بدن انسان و محیط‌زیست، تأثیری نامطلوب می‌گذارند و باید از انتشار و تنفس بی‌رویه آن‌ها جلوگیری کرد. شرایط رنگ‌آمیزی و مضر بودن حلال‌ها از کاری به کار دیگر تغییر می‌کند [۱۳]. این حلال‌ها و مواد فرار، مهم‌ترین عوامل آلودگی هوا هستند. رنگ‌های وینیلی گرمانرم و رنگ‌های کلروکائوچو با وجود درصد بالای مواد آلی فرار موجود در آن‌ها، به‌عنوان یکی از پوشش‌های مهم در مصارف مختلف به کار گرفته می‌شوند. بیشترین آلودگی هوا، هنگام استفاده از روش پاششی در رنگ‌آمیزی پیش می‌آید. در بیشتر رنگ‌ها از حلال‌هایی با نقطه اشتعال بالا (بیش از ۳۸ درجه سلسیوس) استفاده می‌شود [۹]. حلال‌های رنگی مختل‌کننده سیستم آندوکرین و تولید مثل در موجودات مختلف است [۱۲]. از آنجا که هورمون‌های استروئیدی جنسی، از هورمون‌های بسیار مهم بدن هستند که عملکرد سیستم‌های مختلف بدن به‌خصوص سیستم تولید مثل را تحت تأثیر قرار می‌دهند و هم‌چنین ازآنجاکه بسیاری از شاغلان در صنعت رنگ‌سازی یا شاغلان در حرفه رنگ‌آمیزی ساختمان‌ها و تأسیسات، برای مدتی طولانی در مواجهه با بخار رنگ قرار دارند و نیز از آنجا که مطالعات انجام‌یافته در زمینه آثار فیزیولوژیک ناشی از استنشاق مواد شیمیایی ازجمله رنگ‌های روغنی در مواردی قابل توجه، ضد و نقیض‌اند، مطالعه حاضر به بررسی آثار استنشاق بخار رنگ‌های روغنی بر سطح سرمی هورمون‌های استروئیدی جنسی در موش‌های صحرایی نر می‌پردازد. نتایج حاصل از این تحقیق در حوزه رعایت اصول بهداشتی و پیشگیری از مواجهه با بخار رنگ‌های روغنی به‌منظور حفظ سلامت بدن، مؤثر خواهد بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه تجربی است که در سال ۱۳۹۳ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان انجام شد. در این مطالعه از ۱۵ سر موش صحرایی نر بالغ نژادِ ویستار با وزن ۲۰۰-۲۵۰ گرم استفاده شد که از انستیتو پاستور تهران تهیه گردید. میانگین سن حیوانات در زمان انجام آزمایش‌ها حدود ۹۰ روز بود و حیوانات در شرایط دمایی ۲±۲۲ درجه سانتی‌گراد و شرایط نوری ۱۲ ساعت تاریکی و ۱۲ ساعت روشنایی قرار گرفتند. حیوانات در طول دوره آزمایش به آب و مواد غذایی که از کارخانه دام پارس تهیه شد، به مقدار کافی دسترسی داشتند. پروتکل انجام این پروژه تحقیقاتی در مورد کار با حیوانات آزمایشگاهی تنظیم شد و در کمیته اخلاق دانشگاه به تصویب رسید. در این مطالعه، حیوانات به ۳ گروه ۵ تایی بدین شرح تقسیم شدند: گروه کنترل که تحت هیچ تیماری قرار نگرفت. گروه تجربی ۱ و ۲ به‌ترتیب روزانه دزهای ۱ و ۸ ساعت بوی رنگ را برای مدت ۱۰ هفته دریافت کردند. در این تحقیق، یک قوطی رنگ روغنی کارخانه‌ای مورد استفاده قرار گرفت. برای مواجه‌سازی حیوانات با بوی رنگ، بر مبنای تجربیات محققان دیگر [۱۴] دستگاهی ویژه و در محل ایزوله که مصون از سرایت استنشاقی به اتاق‌های مجاور بود، مورد استفاده قرار گرفت. این دستگاه جعبه شیشه‌ای مکعبی‌شکل، شبیه آکواریوم با اندازه ۳۰×۴۰×۸۰ بود که موش‌ها در آن جای گرفتند و متعاقبا به‌مدت ۱ و

۸ ساعت، در معرض بوی رنگ روغنی در ظرف‌های مخصوص تعبیه‌شده برای این کار قرار گرفتند و برای جلوگیری از سرایت بوی رنگ به قسمت‌های دیگر، با کرباس روی شیشه‌ها پوشانده شد و هر گروه در اتاق مخصوص گذاشته شده تا احتمال سرایت بوی رنگ به گروه‌های دیگر نباشد. پس از گذشت ۱۰ هفته استنشاق بوی رنگ به‌منظور انجام سنجش فاکتورهای مورد نظر، خون‌گیری انجام شد. ابتدا موش‌ها با اتر بیهوش شدند و خون‌گیری از قلب انجام شد، نیم ساعت پس از خون‌گیری نمونه‌ها به‌مدت ۱۰ دقیقه درون دستگاه سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ قرار گرفته و سرم به روش استاندارد تهیه شد. سنجش‌های بیوشیمیایی هورمون‌های FSH، LH، DHEAS به روش الیزا ریدر و با استفاده از کیت آزمایشگاهی مونوباینـد انجام گرفت و برای سنجش هورمون تستوسترون از روش الکتروکمی‌لومینسانس (ECL) و کیت مونوباینـد استفاده شد. در روش الایزا از دستگاه ری تو و در روش الکتروکمیلومینسانس از دستگاه ویداس استفاده شد. به‌منظور مقایسه میانگین فاکتورهای خونی بین گروه‌های تجربی و کنترل از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۲۱ و از آزمون آماری ANOVA و تست تعقیبی LSD استفاده شد. هم‌چنین، مرز استنتاج آماری در سطح $P\leq$۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین میزان سطح سرمی هورمون‌های FSH، LH و DHEAS در گروه‌های تجربی دریافت‌کننده ۱ و ۸ ساعت بوی رنگ روغنی در سطح $P\leq$۰/۰۰۱ نسبت به گروه کنترل، افزایش معنی‌داری وجود دارد. هم‌چنین، FSH در گروه تجربی ۸ ساعت مواجهه با بخار رنگ، نسبت به گروه ۱ ساعت مواجهه با بخار رنگ، افزایش کمتری داشت. بر اساس آزمون تعقیبی LSD بین گروه‌های تجربی دریافت‌کننده ۱ و ۸ ساعت بوی رنگ روغنی با یکدیگر در هورمون‌های مذکور، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد؛ به‌طوری‌که در خصوص هورمون‌های LH و DHEAS یک افزایش وابسته به دز مشاهده شد. هم‌چنین، یافته‌ها نشان داد که بین میزان سطح سرمی هورمون تستوسترون در گروه‌های تجربی دریافت‌کننده ۱ و ۸ ساعت بخار رنگ روغنی در سطح $P\leq$۰/۰۰۱ نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری وجود دارد و بر اساس نتایج آزمون تعقیبی LSD بین گروه‌های تجربی دریافت‌کننده ۱ و ۸ ساعت بخار رنگ روغنی با یکدیگر در هورمون‌های مذکور تفاوت معنی‌داری مشاهده شد؛ به‌طوری‌که در هورمون تستوسترون یک کاهش وابسته به دز مشاهده شد (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱- مقایسه سطح سرمی هورمون‌های FSH، LH، DHEAS و تستوسترون در گروه‌های مورد مطالعه (Mean±SEM)

هورمون‌ها / گروه‌ها	$DHEASO_4$ µg/ml	LH mIU/ml	FSH mIU/ml	تستوسترون ng/ml
کنترل (فاقد تیمار)	۰/۰۰۱±۰/۰۰۰۰۴	۱/۳۸±۰/۰۹	۰/۶۵±۰/۰۰۷	۲/۵۹±۰/۰۸
تجربی ۱ (۱ ساعت بوی رنگ)	۰/۲۱۴±۰/۰۰۷***	۲/۱۳±۰/۰۶***	۱/۰۴±۰/۰۴۸***	۱/۶۳±۰/۱۸***
تجربی ۲ (۸ ساعت بوی رنگ)	۰/۲۸۸±۰/۰۰۷***,$$$	۲/۵۳±۰/۰۵***,$$	۰/۹۳±۰/۰۰۷***,$	۰/۳۵±۰/۰۴***,$$$

*** نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح $P\leq$۰/۰۰۱ نسبت به گروه کنترل

$ نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح $P\leq$۰/۰۵ نسبت به گروه تجربی ۱

$$ نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح $P\leq$۰/۰۱ نسبت به گروه تجربی ۱

$$$ نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح $P\leq$۰/۰۰۱ نسبت به گروه تجربی ۱

بحث

باتوجه به وجود احتمال آثار مضر سلامتی متعاقب استفاده از رنگ‌های روغنی و وجود نتایج ضد و نقیض در خصوص آثار فیزیولوژیک ناشی از استنشاق مواد شیمیایی ازجمله رنگ‌های روغنی، این پژوهش به بررسی اثرات استنشاق بخار رنگ‌های روغنی بر سطح سرمی هورمون‌های FSH، LH، DHEAS و تستوسترون در موش‌های صحرایی نر می‌پردازد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که استنشاق بخار رنگ بر میزان سطح سرمی LH و DHEAS اثری افزاینده دارد؛ به‌طوری‌که با افزایش زمان در معرض قرار گرفتن، میزان این هورمون‌ها بالا می‌رود. هم‌چنین، هورمون FSH در گروه‌های تجربی ۱ و ۸ ساعت مواجهه با بخار رنگ نسبت به گروه کنترل افزایش یافت ولی در گروه ۱ ساعته مواجهه نسبت به گروه ۸ ساعته مواجهه با بخار رنگ افزایش بیشتری مشاهده شد. استنشاق بخار رنگ بر میزان سطح سرمی هورمون تستوسترون اثری کاهنده داشت؛ به‌طوری‌که با افزایش زمان در معرض قرار گرفتن، میزان این هورمون کمتر شد. موافق با این یافته‌ها، نتایج مطالعات گذشته نیز نشان می‌دهند که مواجهه با تینر رنگ منجر به افزایش سطح سرمی هورمون‌های LH، FSH، DHEAS و کاهش سطح سرمی هورمون تستوسترون می‌شود [۱۵]. هم‌چنین، استنشاق بخار رنگ اثر مهاری بر هورمون‌های جنسی نر دارد که در بررسی‌های محققان دیگر نیز

این موضوع ثابت شده است [۱۷،۱۶]. از طرفی پژوهش‌های دیگر نشان می‌دهد که سرب موجود در رنگ از طریق تولید رادیکال‌های آزاد و در نتیجه افزایش پراکسیداسیون لیپیدی [۲۱-۱۸] و با تأثیر بر روی محور هیپوتالاموسی-هیپوفیزی-گنادی باعث به‌هم‌خوردن تعادل هورمون‌های تولید مثلی و در نتیجه کاهش باروری می‌شود [۲۳،۲۲]. در مقابل، نتایج برخی از پژوهش‌ها نشان داده است که ترکیبات موجود در رنگ روغنی، اثر منفی چندانی بر روی هورمون‌های تولید مثلی ندارند [۲۶-۲۴]. به احتمال قوی، علت افزایش هورمون‌های LH، FSH، DHEAS و کاهش هورمون تستوسترون و ارتباط این هورمون‌ها با یکدیگر تأثیر بخار رنگ روغنی ساختمان بر روی محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-گناد [۲۷] و در نتیجه آسیب دیدن سیستم تولید مثل باشد [۲۸]. در این مطالعه، میزان هورمون FSH به‌خصوص در دز بالا (۸ ساعت مواجهه با بخار رنگ) نسبت به دز پایین (۱ ساعت مواجهه با بخار رنگ) افزایش کمتری داشت. این مسئله می‌تواند بیانگر این باشد که بخار رنگ توانسته سیستم هورمونی بدن را مختل کرده و در نهایت باعث شود شاهد افزایش کمتری در دز بالا باشیم [۲۹]. از طرفی، علت دیگر افزایش FSH در دز پایین به‌دلیل مکانیسم فیدبکی است و بخار رنگ می‌تواند منجر به بیش‌فعالی محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- سیستم اتونوم گردد. افزایش FSH بیان گلیکوپروتئین‌هایی چون Inhibinرا افزایش می‌دهد که به دنبال بیان آن، میزان FSH کاهش می‌یابد. احتمالاً در گروه حداکثر دز کاهش FSH به‌دلیل فعال‌شدن این مکانیسم است [۳۱،۳۰]. فعالیت LH و FSH هم به مقدار این دو هورمون و هم به تعداد گیرنده‌های این هورمون‌ها در بیضه بستگی دارد. فلزات سنگین مانند سرب موجود در رنگ ممکن است با تأثیر بر روی گیرنده‌های این هورمون‌ها باعث به‌هم‌خوردن تعادل آن‌ها شوند. سرب با تأثیر مستقیم روی سلول‌های لایدیگ و سرتولی که به‌ترتیب در تولید و انتقال تستوسترون نقش دارند، باعث تغییر عملکرد این هورمون می‌شود [۲۲]. بنابراین بخار رنگ به‌طور مستقیم با کاهش فعالیت گیرنده‌های سلول‌های بینابینی در بافت بیضه، منجر به کاهش ترشح هورمون تستوسترون می‌شود. این امر اثر فیدبک منفی تستوسترون را بر هیپوفیز کاهش داده و باعث افزایش ترشح هورمون LH از سلول‌های لوتئوتروپ در بخش قدامی هیپوفیز می‌شود [۳۲]. به‌طور کلی، براساس کنترل هورمونی تستوسترون، ساخت این هورمون تحت کنترل هورمون LH بوده و هم‌چنین سطح هورمون LH نیز به مقدار هورمون تستوسترون در خون وابسته است؛ به‌طوری‌که با افزایش هورمون LH سطح هورمون تستوسترون افزایش می‌یابد تا توسط مکانیزم فیدبک منفی افزایش تستوسترون، سطح هورمونی LH در خون را کاهش داده و تنظیم کند. ولی به‌سبب اثر کاهشی بخار رنگ بر تولید تستوسترون، این فیدبک منفی مختل شده و منجر به افزایش هورمون LH در خون می‌شود. هم‌زمان با افزایش LH هورمون FSH نیز افزایش می‌یابد [۳۴،۳۳]. منبع اصلی ترشح هورمون DHEAS غده فوق کلیه است. این هورمون در ارزیابی کار بیضه‌ها سودمند است. هورمون‌های هیپوفیزی تولید و ترشح این هورمون را نیز تنظیم می‌کنند. افزایش DHEAS در این مطالعه، ارتباط مستقیم با میزان هورمون‌های LH و FSH دارد. هورمون‌های LH و FSH مهم‌ترین هورمون‌های کنترل‌کننده فعالیت گنادها و در نتیجه تولید مثل هستند. علت احتمالی افزایش هورمون DHEAS افزایش تبدیل تستوسترون به DHEAS و کاهش سطح هورمون تستوسترون و به‌دنبال آن، افزایش سطح هورمون‌های LH و FSH و افزایش تبدیل تستوسترون به DHEAS است [۳۵]. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده اثرات نامطلوب و قابل ملاحظه ترکیبات رنگ بر روی هورمون‌های تولید مثلی جنس نر و آسیب جدی به این سیستم است که در نهایت سبب ناباروری می‌شود. بنابراین ترکیبات رنگ بر محور هورمونی هیپوتالاموس-هیپوفیز-گناد اثرات تخریبی دارند [۳۷،۳۶]. از نظر مکانیسم عمل، رنگ روغنی از مواد مضری تشکیل شده است که اصلی‌ترین آن حلال‌ها هستند. در مطالعات و تحقیقات انسانی بر روی مواد خطرناک، حلال‌ها به‌عنوان سموم عصبی و نیز مواد سرطان‌زا شناخته شده‌اند. آسیب به سیستم تولید مثل، به‌هم‌خوردن تعادل هورمون‌ها و صدمات وارد به جنین، از سایر اثرات تماس با حلال‌هاست [۳۸]. نتایج این تحقیق نشان داد که مواجهه با بخار رنگ روغن منجر به افزایش و کاهش هورمون‌های جنسی نر در دوره‌های زمانی متفاوت می‌گردد، البته درباره آثار اجزای موجود در رنگ‌های روغنی بر سطح سرمی هورمون‌های جنسی نر، به مطالعات بیشتر بر روی تک‌تک اجزای موجود در این رنگ‌ها بر سطح سرمی هورمون‌های جنسی نر نیاز است. پژوهش فوق نشان داد که استنشاق بخار رنگ در موش‌های صحرایی نر، اثر محرک بر سیستم هورمونی هیپوفیز-گناد و هیپوفیز-آدرنال داشته و با تأثیر بر روی سیستم محوری یک هورمون یا تخریب بافت‌های هدف، باعث اختلال در ترشح هورمون‌های جنسی نر می‌شود. این پژوهش از نظر بررسی‌های سطح سلولی و مولکولی، دچار محدودیت بوده است. در ادامه پژوهش حاضر، بررسی‌های سلولی و مولکولی آتی به‌ویژه در حوزه مکانیسم اثرات بوی رنگ روغنی بر تغییرات سطح سرمی هورمون‌های LH، FSH، DHEAS و تستوسترون، می‌تواند حوزه پژوهشی مطلوبی به‌منظور دستیابی به مکانیسم اثر بوی رنگ روغنی بر عملکرد سطح سرمی هورمون‌های جنسی نر باشد.

نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان داد که مواجهه با بخار رنگ روغن در دوره‌های زمانی متفاوت، منجر به افزایش سطح سرمی LH، FSH، DHEAS و کاهش سطح سرمی تستوسترون می‌شود. این تغییرات می‌تواند آثار سوء فیزیولوژیک دیگری را به‌دنبال داشته باشد. بنابراین، اثرات مواجهه با بخارات رنگ روغن بر روی سیستم تولید مثل نر مسئله‌ای مهم در حوزه بالینی است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان به شماره ۱۷۱۳۰۵۰۹۹۲۲۰۰۴ در رشته فیزیولوژی جانوری است که با حمایت‌های معنوی و مالی حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان به انجام رسیده است، لذا نویسندگان مقاله بر خود واجب می‌دانند تا از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان و تمام کسانی که در اجرای این تحقیق ما را همراهی کردند، تشکر و قدردانی نمایند.

References:

[1] Grinspon RP, Rey RA. Anti-mullerian hormone and sertoli cell function in paediatric male hypogonadism. ***Horm Res Paediatr*** 2010; 73(2): 81-92.
[2] Shittu Lukeman AJ, Shittu Remilekun K, Osinubi Abraham AA, Tayo Adetokunbo A. Mesterolone (Proviron) induces low sperm quality with reduction in sex hormone profile in adult male Sprague Dawley rats testis. ***Sci Res Essays*** 2009; 4(4): 320-7.
[3] Carreau S, Bouraima-Lelong H, Delalande C. Estrogen, a female hormone involved in spermatogenesis. Citation Information. ***Adv Med Sci*** 2012; 57(1): 31-6.
[4] Zargham M. Endocrine and metabolism. Tehran, Iran. ***Baraye Farda Punlication*** 2002; 119-20. [in Persian]
[5] Skakkebaek NE. Testicular dysgenesis syndrome: new epidemiological evidence. ***Int J Androl*** 2004; 27(4): 189-91.
[6] Toppari J, Larsen JC, Christiansen P, Giwercman A, Grandjean P, Guillette LJ Jr, et al. Male reproductive health and environmental xenoestrogens. ***Environ Health Perspect*** 1996; 104 Suppl 4: 741-803.
[7] Costanza M, Musio S, Abou-Hamdan M, Binart N, Pedotti R. Prolactin is not required for the development of severe chronic experimental autoimmune encephalomyelitis. ***J Immunol*** 2013; 191(5): 2082-8.
[8] Follin C, Link K, Wiebe T, Moëll C, Björk J, Erfurth EM. ***Clinical Endocrinology (Oxf)*** 2013; 79(1): 71-8.
[9] Arnold E, Thebault S, Baeza-Cruz G, Arredondo Zamarripa D, Adán N, Quintanar-Stéphano A, et al. The hormone prolactin is a novel, endogenous trophic factor able to regulate reactive glia and to limit retinal degeneration. ***J Neuroscience*** 2014; 34(5): 1868-78.
[10] Ginther OJ, Santos VG, Mir RA, Beg MA. ***Theriogenology*** 2012; 78(9): 1969-76.
[11] Lawn G. The danger of lead paints. Consumer Product Safety Commission Homeowner Net; 2001.
[12] Hruska KS, Furth PA, Seifer DB, Sharara FI, Flaws JA. Environmental factors in infertility. ***Clin Obstet Gynecol*** 2000; 43(4): 821-9.
[13] Trott JF, Vonderhaar BK, Hovey RC. Historical perspectives of prolactin and growth hormone as mammogens, lactogens and galactagogues--agog for the future. ***J Mammary Gland Biol Neoplasia*** 2008; 13(1): 3-11.
[14] Ahmadnia H, Ghanbari M, Moradi MR, Khaje-Dalouee M. Effect of cigarette smoke on spermatogenesis in rats. ***Urol J*** 2007; 4(3): 159-63.
[15] Yilmaz B, Canpolat S, Sandal S, Akpolat N, Kutlu S, Ilhan N, et al. Paint thinner exposure inhibits testosterone synthesis and secretion in a reversible manner in the rat. ***Reprod Toxicol*** 2006; 22(4): 791-6.
[16] McKee RH, Trimmer GW, Whitman FT, Nessel CS, Mackerer CR, Hagemann R, et al. Assessment in rats of the reproductive toxicity of gasoline from a gasoline vapor recovery unit. ***Report Toxicol*** 2000; 14(4): 337-53.
[17] Eldesouki MA, Sharaf NE, Abdel Shakour AA, Mohamed MS, Hussein AS, Hasani IW. Study of the effect of occupational exposure to volatile organic compounds (VOC's) on male reproductive hormones. ***World J Med Sci*** 2013; 8(1): 6-12.
[18] El-Nekeety AA, El-Kady AA, Soliman MS, Hassan NS, Abdel-Wahhab MA. Protective effect of Aquilegia vulgaris (L) against lead acetate-induced oxidative stress in rats. ***Food Chem Toxicol*** 2009; 47(9): 2209-15.
[19] Reglero MM, Taggart MA, Castellanos P, Mateo R. Reduced sperm quality in relation to oxidative stress in red deer from a lead mining area. ***Environ Pollut*** 2009; 157(8-9): 2209-15.
[20] Sönmez M, Türk G, Yüce A. The effect of ascorbic acid supplementation on sperm quality, lipid peroxidation and testosterone levels of male Wistar rats. ***Theriogenology*** 2005; 63(7): 2063-72.

[21] Uzun FG, Kalender S, Durak D, Demir F, Kalender Y. Malathion-induced testicular toxicity in male rats and the protective effect of vitamins C and E. ***Food Chem Toxicol*** 2009; 47(8): 1903-8.
[22] Ait HN, Slimani M, Merad-Bodia B, Zaoui C. Reproductive toxicity of lead acetate in adult male rats. ***Am J Sci Res*** 2009; 1(3): 38-50.
[23] Ronis MJ, Gandy J, Badger T. Endocrine mechanisms underlying reproductive toxicity in the developing rat chronically exposed to dietary lead. ***J Toxicol Environ Health A*** 1998; 54(2): 77-99.
[24] Ono A, Kawashima K, Sekita K, Hirose A, Ogawa Y, Saito M, et al. Toluene inhalation induced epididymal sperm dysfunction in rats. ***Toxicology*** 1999; 139(3): 193-205.
[25] Mørck HI, Winkel P, Gyntelberg F. Health effects of toluene exposure. ***Dan Med Bull*** 1988; 35(2): 196–200.
[26] Svensson BG, Nise G, Erfurth EM, Olsson H. Neuroendocrine effects in printing workers exposed to toluene. ***Br J Ind Med*** 1992; 49(6): 402–8.
[27] Maneesh M, Jayalekshmi H. Role of reactive oxygen species and antioxidants on pathophysiology of male reproduction. ***India J Clin Biochem*** 2006; 21(2): 80-9.
[28] Kaczor JJ, Hall JE, Payne E, Tarnopolsky MA. Low intensity training decreases markers of oxidative stress in skeletal muscle of mdx mice. ***Free Radic Biol Med*** 2007; 43(1): 145-54.
[29] Fattahy E, Parivar K, Jorsaraei SGhA, Moghaddamnia AA. The effects of Diazinon on the leydig cells and the level of sex hormones in mice. ***Babol Univ Med Sci*** 2007; 9(4): 15-22. [in Persian]
[30] Hesami Z, Khatamsaz S, Mokhtari M. The effects of ecstasy on pituitary-gonadal axis and spermatogenesis in mature male rats. ***Tabib -e-Shargh*** 2008; 10(3): 207-18. [in Persian]
[31] Sahraei H, Kaka Gh, Ghoshooni H, Shams LahijaniM, Ramezani M. Effect of oral morphine administration on fertility of Balb/c mice. ***J ReprodInfertil*** 2002; 3(3): 4-10. [in Persian]
[32] Knoll J, Dallo J, Yen TT. Striatal dopamine, sexual activity and life span. Longevity of rats treated with (-) deprenyl. ***Life Sci*** 1989; 45(6): 525-31.
[33] Azizi F, Keshavarz A, Roshanzamir F, Nafarabadi M. Reproductive function in men following exposure to chemical warfare with sulphur. ***Med War*** 1995; 11(1): 34-44.
[34] Safarinejad MR. Testicular effect of mustard gas. ***Urology*** 2001; 58(1): 90-4.
[35] Wang C, Zhang Y, Liang J, Shan G, Wang Y, Shi Q. Impacts of ascorbic acid and thiamine supplementation at different concentrations on lead toxicity in testis. ***Clin Chim Acta*** 2006; 370(1-2): 82-8.
[36] Cameron AM, Zahlsen K, Haug E, Nilsen OG, Eik-Nes KB. Circulating steroids in male rats following inhalation of n-alcohols. ***Arch Toxicol Suppl*** 1985; 8: 422-4.
[37] Jackson LW, Zullo MD, Goldberg JM. The association between heavy metals, endometriosis and uterine myomas among premenopausal women: National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2002. ***Hum Reprod*** 2008; 23(3): 679-87.
[38] Nadafi K, Bahrami A, Rastkari N. Help and Instructions health of construction workers. Tehran: Center for occupational Health and Institute for Environmental Research; 2013. [in Persian]