



## The effect of noise exposure on sex hormones level in male rats addicted to opium

**Ali Tajpoor**, MSc student of Occupational Health Engineering, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

**Farshad Nadri**, Assistant professor of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Kermanshah Medical Sciences University, Kermanshah, Iran

✉ **Ali Khavanin**, (\*Corresponding author), Professor of Occupational Health Engineering, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. [khavanin@modares.ac.ir](mailto:khavanin@modares.ac.ir)

**Sajad Zare**, Associate professor of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Kerman Medical Sciences University, Kerman, Iran

**Shahram Vosoughi**, Assistant professor of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Iran Medical Sciences University, Tehran, Iran

**Hamed Nadri**, PhD student of Occupational Health Engineering, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

### Abstract

**Background and aim:** Noise pollution was the most common environmental factor and widespread physical harmful agent in the workplaces. Large numbers of workers were exposed to noise pollution in various sectors of industry, agriculture, mineral and so on. In the 21st century, exposure to noise is recognized as one of the threats to the health of the community. Hearing loss (temporary or permanent), increased blood pressure, sleep disturbances, lack of concentration, and increased human error can be attributed to exposure to noise. World Health Organization (WHO) has identified noise as the second environmental stressor in the world. In Iran (As a developing country in the Middle East), more than 2 million workers are exposed to a noise level higher than 85 dB. Stress caused by noise can affect the level of sex hormones. A study by Nadri et al. found that exposure to 100 dBA continuous noise significantly reduced the level of sex hormones (testosterone, follicular stimulatory and luteinizing hormones). Addiction is one of the greatest problems of human societies which not only causes social and behavioral disorders, but also affects various aspects of physical health, imposes huge financial losses on individuals, families and society. Opium comes from opium poppy and consists of more than twenty alkaloids (combination of seventy compounds). Among the diverse varieties of narcotics, opium and heroin, they have the highest global consumption. The most commonly used drug opium is oral (swallowing) (49.5%) and inhalation (drainage) ((59%). For various reasons, such as having a common border with Afghanistan (as a producer of 90 percent of the world's opium), opium drug abuse among Iranian industrial workers has a relatively high prevalence. Some people believe that long-term use of low-dose opioids may prevent chronic illness (Such as cardiovascular disease) and prolong life. Addiction is a problem that has spread increasingly amongst different populations around the world, and the labor community is no exception to this rule. A study in the Asalouyeh industrial region (Located in the southwest of Iran) showed that drug use among camp workers is between 15% and 25%, and the most commonly used opium. Reports indicate that opioids reduce

### Keywords

Opium  
Noise  
Testosterone  
Luteinizing hormones  
Follicular stimulatory  
hormones

Received: 2019-01-29

Accepted: 2019-06-30

the secretion of LH and FSH gonadotropins by inhibiting the release of gonadotropin releasing hormone secreted from the hypothalamus, while gonadotropins are crucial for the survival of testicular cells, and their reduction to planned cell death. The results of previous studies confirmed that exposure to noise and opium consumption alone had a downward effect on the level of sex hormones on human and animal samples. The aim of this study was to investigate the effects of exposure to noise and opium consumption on sex hormones in male animal models (rat).

**Methods:** In this Experimental and cross-sectional study completed in 2018, 36 healthy adult male Wistar rats (purchased from the Tehran Pasteur Institute) were randomly divided into six groups (after initial screening from the point of view weight, age, etc.); control, exposure to noise (100 dB and 700-5700 Hz frequency range for 8h/day), consumption of opium solution(50 mg per case), consumption of opium solution(100 mg per case), exposure to noise (100 dB and 700-5700 Hz frequency range for 8h/day), consumption of opium solution(50 mg per case) and exposure to noise(100 dB and 700-5700 Hz frequency range for 8h/day) and consumption of opium solution(100 mg per case). The frequency range of 700 to 5700 Hz was chosen from a combination of 1000, 2000, and 4000 Hz central frequencies in octave band spectrum (based on rat and human hearing sensivity in this range). Noise level (100 dB) was produced by signal software and implemented by Cool -Edit software. After boosting with an amplifier, with installation of four speakers on top of the chamber, the noise was broadcast in the reverberant chamber. The dimensions of the reverberant chamber (Plexiglas) were selected based on the Bolts chart, the required space per rat and the animal welfare (49×59×30 cm with 5 mm thickness). The noise level was monitored during exposure by calibrated sound level meter (model cel-450) hourly. The air inside the chamber was changed 12 times every hour. Opium was prepared by getting the necessary Legal licenses from the police and the Food and Drug Administration and then opium solution (dissolved in hot distilled water) was fed to animals at different doses (50 and 100 mg per case) through gavage tube between 6:30 to 7:00. In order to ensure that the rats were addicted (groups 3, 4, 5, and 6), at the end of the first week, with naloxone injection (2 mg per kg), the hangover symptoms of the animal were evaluated and the addiction was confirmed. The ambient temperature of the animal house was adjusted throughout the test period in the range of 20-24 c. After 50 days (cycle of spermatogenesis in rats), following anesthesia (Xylazine - ketamine), blood samples were collected (5 ml of the left ventricle). Using centrifuge, the serum should be discarded at 3000 rpm for 15 minutes. Level of sex hormones (testosterone, follicular stimulatory and luteinizing hormones) was determined by specific rat kits (produced by Zelbio Company) and ELISA technique. The ethics of working with animals, according to the Helsinki Statement and the Ethics Committee of Tarbiat Modares University, were observed at all stages of the study. Data analysis was performed with SPSS software (version (22)) by using ANOVA test (Tukey Post hoc test).

**Results:** This study is a first study in the world that examines the effect of exposure to noise and opium consumption on sex hormone levels in an animal model. In this study, noise could significantly suppress the levels of testosterone and luteinizing hormones, but did not affect the level of follicular stimulatory hormones. The results of this study (about the noise agent) are consistent with studies by Swami et al., Paramanik et al. And Rafuli et al. Both doses of opium solution (50 and 100 mg per case) can significantly reduce the level of sex hormones (testosterone, follicular stimulatory and luteinizing hormones).

However, no significant difference was found between two doses in any of the examined hormones. In 2012, the study of Yasin Kahimin showed that levels of testosterone decreased significantly in opioid recipient groups, which were consistent with the results of the present study in relation to lowering the secretion of testosterone and LH. A study by Salman et al in 2010 showed that levels of testosterone, LH and FSH in opiate addicted men decreased significantly compared to control group. Sepehri et al. Study showed that levels of LH, FSH and testosterone levels in addicted people were significantly lower than those in the control group. Combining the two factors of noise and opium (with opium solution doses of 50 and 100 mg per rat) could have significant boosting effects in suppressing levels of testosterone and luteinizing hormones while this enhancing effect was assessed for an increase in follicular stimulatory hormones (Comparison of groups 5 and 6 compared to control group). Increasing the opium solution dose from 50 to 100 mg per rat did not make a significant difference in the level of sex hormones (comparison of groups 3 and 4 as well as groups 5 and 6). In this study, the noise and opium solution did not significantly change the rat weight in various groups compared to control group. In the first week of the study, gastrointestinal disorders (such as diarrhea) were observed in the exposed group, but over time, this disorder was eliminated.

**Conclusion:** The use of opium for medicinal or recreational purposes has a high historical background in many parts of the world. Due to the effect of reducing noise and opium addiction on the level of testosterone and luteinizing hormones, it is suggested that in the periodic examinations of workers it should be emphasized by medical professionals as a prognosis for infertility. More studies are needed to determine the effect mechanism of noise and opium consumption on pituitary-gonad axis. In this study, only opium was used as one of the most commonly used drugs in the community. Therefore, it is suggested that future studies on narcotics such as heroin, cannabis, etc. should be put on the agenda of researchers. In order to cope with the destructive effects of exposure to noise and other harmful physical hazards in the working environments, various methods of engineering, management, or use of inexpensive and available antioxidants, such as cinnamon, can be used. Based on the results, it can be concluded that chronic consumption of opium can significantly decrease the function of gonad-pituitary secretion, and this can lead to suppression of libido and infertility. It is suggested that the effects of opium in different doses should be considered in future generations.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

#### How to cite this article:

Ali Tajpoor, Farshad Nadri, Ali Khavanin, Sajad Zare, Shahram Vosoughi, Hamed Nadri. The effect of noise exposure on sex hormones level in male rats addicted to opium. *Iran Occupational Health*. 2020 (12 Dec);17:56.

**\*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence**



## بررسی تأثیر مواجهه با صدا بر سطح هورمون‌های جنسی موش صحرایی نر معتاد به تریاک

**علی تاج‌پور:** دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.  
**فرشاد ندری:** استادیار، مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.  
**علی خوانین:** (✉ نویسنده مسئول) استاد، مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. Khavanin@modares.ac.ir  
**سجاد زارع:** دانشیار، مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.  
**شهرام وثوقی:** استادیار، مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.  
**حامد ندری:** دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

تریاک

صدا

تستسترون

هورمون لوتئینیان

هورمون محرک فولیکولی

**زمینه و هدف:** آلودگی صوتی شایع‌ترین عامل زیست‌محیطی و بدیهی‌ترین عامل زبان‌آور فیزیکی محیط‌های کاری بوده که تعداد عظیمی از کارگران در بخش‌های مختلف صنعتی، کشاورزی و غیره با آن مواجهه‌اند. به دلایل مختلفی همچون داشتن مرز مشترک طولانی با کشور افغانستان (تولیدکننده ۹۰٪ تریاک جهان) سوءمصرف ماده مخدر تریاک در بین کارگران واحدهای صنعتی ایران شیوع نسبتاً زیادی دارد. نتایج مطالعات قبلی مؤید این است که مواجهه با صدا و مصرف تریاک به‌تنهایی بر سطح هورمون‌های جنسی نمونه‌های مورد بررسی (انسانی - حیوانی) اثرات کاهشی داشته است. لذا این مطالعه با هدف بررسی اثر ترکیبی مواجهه با صدا و اعتیاد به تریاک بر سطح هورمون‌های جنسی در یک مدل حیوانی (موش صحرایی نر) انجام شد.

**روش بررسی:** در این مطالعه تجربی و از نوع مقطعی، تعداد ۳۶ سر موش صحرایی نر بالغ نژاد ویستار از انستیتو پاستور تهران خریداری شد و به‌صورت تصادفی در قالب ۶ گروه کنترل، در معرض صدا، مصرف دوز ۵۰ میلی گرم محلول تریاک به‌ازای هر رت، مصرف دوز ۱۰۰ میلی گرم محلول تریاک به‌ازای هر رت، مواجهه با صدا و مصرف دوز ۵۰ میلی گرم محلول تریاک و مواجهه با صدا و مصرف دوز ۱۰۰ میلی گرم محلول تریاک تقسیم بندی شد. تراز صدای ۱۰۰ دسی‌بل در گستره فرکانسی ۷۰۰ تا ۵۷۰۰ هرتز (ترکیبی از فرکانس‌های مرکزی ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز در طیف اکتاوباند) با استفاده از نرم‌افزار کول ادیت اجرا و در بازه زمانی ۷:۰۰ تا ۱۵:۰۰ با ساخت یک اتاقک مواجهه بازآوا پخش گردید. محلول تریاک روزانه در گستره زمانی ۶:۳۰ تا ۷:۰۰ از طریق گاواژ به حیوان داده شد. پس از ۵۰ روز (معادل سیکل اسپرماتوزن رت) بعد از بیهوش کردن حیوان، نمونه‌های خون جمع‌آوری و سطح هورمون‌های جنسی تستسترون، محرک فولیکولی و لوتئینیان با کیت‌های مخصوص رت و بهره‌گیری از تکنیک الیزا تعیین مقدار گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار SPSS (نسخه ۲۲) و آزمون آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه (تعمیقی توکی) صورت پذیرفت.

**یافته‌ها:** ترکیب دو عامل صدا و تریاک (دوزهای ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر رت) توانست اثرات تقویت‌کنندگی معناداری در سرکوب سطح هورمون‌های تستسترون و لوتئینیان ایجاد کند ( $P \leq 0/05$ )؛ درحالی‌که این اثر تقویتی برای هورمون محرک فولیکولی افزایشی ارزیابی گردید ( $P \leq 0/05$ ) (مقایسه گروه‌های ۵ و ۶ نسبت به گروه کنترل). افزایش دوز محلول تریاک از ۵۰ به ۱۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر رت نتوانست اختلاف معناداری در سطح هورمون‌های جنسی (تستسترون، محرک فولیکولی و لوتئینیان) حاصل کند (مقایسه نتایج گروه‌های ۳ با ۴ و نیز ۵ با ۶).

**نتیجه‌گیری:** نظر به اثر تقویت‌کننده کاهشی دو عامل صدا و اعتیاد به تریاک بر سطح هورمون‌های تستسترون و لوتئینیان، پیشنهاد می‌شود کاهش سطح هورمون‌های مذکور در معاینات دوره‌ای کارگران مورد تأکید متخصصان بهداشت حرفه‌ای و طب کار قرار گیرد و به‌عنوان یک پیش‌آگهی برای نابرابری تلقی گردد. انجام مطالعات بیشتر درخصوص تعیین مکانیسم اثر صدا و تریاک بر محور هیپوفیز - گناد توصیه می‌شود. در این مطالعه، صرفاً از تریاک، به‌عنوان یکی از مواد مخدر رایج در جامعه، استفاده شد؛ لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی مواد مخدري همچون هروئین، حشیش و... نیز در دستور کار محققان قرار گیرد.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت‌کننده:** ندارد.

شیوه‌استناد به این مقاله:

Ali Tajpoor, Farshad Nadri, Ali Khavanin, Sajad Zare, Shahram Vosoughi, Hamed Nadri. The effect of noise exposure on sex hormones level in male rats addicted to opium. Iran Occupational Health. 2020 (12 Dec);17:56.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است

## مقدمه

امروزه ناباروری یکی از مشکلات اصلی حوزه سلامت در سطح جهان بوده و عوامل متعددی همچون سبک زندگی، بیماری، و عوامل شغلی، فیزیکی و روانی در بروز آن دخالت دارند. (۱-۴) تقریباً ۳۰ تا ۴۰٪ موارد ناباروری را به مشکلات مرتبط به فاکتورهای مردانه نسبت داده‌اند. (۵) هیپوگنادیسم از علل اصلی ناباروری در مردان است. (۶) کاهش تعداد و تحرک اسپرم و یا وجود شکل‌های غیرطبیعی اسپرم در بررسی‌های مورفولوژیک، از پارامترهایی هستند که در بروز ناباروری در مردان تأثیر دارند. (۷) صدا شایع‌ترین عامل زیست‌محیطی محسوب می‌شود. توسعه استفاده گسترده از ماشین‌آلات و تجهیزات صنعتی و کشاورزی موجب افزایش چشمگیر سطح سروصدا در محیط‌های کاری شده و این امر به تبع مواجهه حجم عظیمی از کارگران با سطوح بالای سروصدا را به دنبال داشته است. (۸-۹) سازمان جهانی بهداشت (WHO) سروصدا را دومین عامل استرس‌زای زیست‌محیطی تعیین نموده است؛ به طوری که براساس برآوردها، در کشورهای با درآمد بالای اروپای غربی (جمعیت حدود ۳۴۰,۰۰۰,۰۰۰ نفر)، سالیانه حداقل ۱,۰۰۰,۰۰۰ سال زندگی سالم به‌علت سروصدای محیطی از بین می‌رود. (۱۰) براساس مطالعات اخیر، حداقل ۳۰,۰۰۰,۰۰۰ نفر در آمریکا در معرض سروصدا بالای حد استاندارد (۸۵ دسی‌بل) قرار دارند. (۱۱) استرس ناشی از سروصدا می‌تواند سطح هورمون‌های جنسی را تحت تأثیر قرار دهد (۱۲) و همچنین ممکن است بر ترشح تستسترون و هورمون محرک فولیکولی (FSH) و هورمون لوتئینیاز (LH) اثرگذار باشد. (۱۳) ندروی و همکاران در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۸ نشان دادند مواجهه با تراز صدای ۱۰۰ دسی‌بل سطح هورمون‌های جنسی تستسترون، محرک فولیکولی و لوتئینیاز را به صورت معناداری کاهش می‌دهد. (۱۴) نتایج پژوهش وثوقی و همکاران در سال ۱۳۹۲ بیان کرد که مواجهه موش سوری با بخارات فرمالدئید (در یک دوره مواجهه دوازده روزه)، درصد تحرک اسپرم‌های با تحرک پیش‌رونده را، نسبت به گروه کنترل، به صورت معناداری کاهش می‌دهد. (۱۵)

سوءمصرف مواد مخدر یکی از مهم‌ترین مشکلات اجتماعی و بهداشتی در اکثر نقاط جهان بوده (۱۶) و به شدت بر جنبه‌های اقتصادی و فرهنگی جوامع مؤثر است. (۱۷) از بین تنوع مختلف مواد مخدر، تریاک و

هروئین بیشترین میزان مصرف جهانی را دارند. (۱۸) دفتر مبارزه با مواد مخدر و جرم سازمان ملل متحد برآورد کرده است که در سال ۲۰۱۳، ۳۲,۴۰۰,۰۰۰ نفر از جمعیت بالغ جهان مواد مخدر، و از این تعداد، ۱۶,۵۰۰,۰۰۰ نفر تریاک و مشتقات آن به‌ویژه هروئین را مصرف کرده‌اند. قاره آسیا مهم‌ترین بازار مواد مخدر بوده و کشورهای این قاره حدود دوسوم بازار مواد مخدر جهان را در انحصار خود دارند. (۱۹) در سال ۲۰۱۱، براساس برآوردی، در کشور ایران حدود ۱,۳۲۵,۰۰۰ نفر (از جمعیت ۵۳ میلیون نفری) در گستره سنی ۱۵ تا ۶۵ سال، طی ۱۲ ماه گذشته، از مواد غیرمجاز استفاده کرده‌اند که اکثر آن‌ها، یعنی حدود ۱,۱۸۱,۰۰۰ نفر، از مصرف‌کنندگان تریاک بوده‌اند. (۲۰) از دلایل سوءمصرف بالای مواد مخدر در ایران می‌توان به داشتن مرز مشترک با کشور افغانستان، به‌عنوان تولیدکننده ۹۰٪ تریاک جهان، اشاره نمود. (۲۱) شایع‌ترین روش استفاده از مخدر تریاک، خوراکی (بلع) (۴۹/۵٪) و استنشاق (کشیدن) (۵۹٪) است. (۲۲) تریاک از بیش از ۲۰ آلكالوئید و بیش از ۷۰ ترکیب تشکیل شده است. (۲۳-۲۴) باور برخی افراد این است که مصرف طولانی‌مدت تریاک با دوز کم ممکن است باعث جلوگیری از بیماری‌های مزمن و همچنین افزایش طول عمر گردد. (۲۵) بخش عمده‌ای از تحقیقاتی که درباره اثرات مواد مخدر بر سیستم تولیدمثل مردان انجام شده، بر تأثیر در هیپوتالاموس و غده هیپوفیز متمرکز بوده است. (۲۶) گزارش‌ها نشان می‌دهد اپیوئیدها ترشح گنادوتروپین‌های LH و FSH را با مهار هورمون آزادکننده گنادوتروپین مترشحه از هیپوتالاموس کاهش می‌دهند و از طرفی گنادوتروپین‌ها جهت بقای سلول‌های بیضه، بسیار حیاتی‌اند و کاهش آن‌ها به مرگ برنامه‌ریزی‌شده سلول بیضه منجر می‌گردد. (۲۷) مطالعات متعدد اثرات زیان‌آور ترکیبات اپیوئیدی بر تحرک سلول‌های اسپرم و مورفولوژی اسپرم را اثبات کرده‌اند. میانگین مقادیر سطح سرمی هورمون‌های LH و FSH در افراد معتاد به مواد مخدر به‌طور معناداری کمتر از گروه کنترل بوده و همچنین میانگین تعداد و تحرک اسپرم در افراد معتاد به مواد مخدر به‌طور معناداری کمتر از گروه کنترل ارزیابی شده است. (۲۸) سیسرو و همکاران در مطالعه‌ای اظهار کردند که مواجهه موش صحرائی با مواد مخدر در باروری آن‌ها تأثیر منفی می‌گذارد. (۲۹) بنابر آنچه گفته شد، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر مواجهه با صدا، به‌عنوان

**جدول ۱- مشخصات گروه‌های مختلف مطالعه و مداخلات انجام‌شده در هر کدام از گروه‌ها**

نام گروه	مواجهه با صدا (تراز ۱۰۰ دسی‌بل)	دریافت محلول تریاک		دریافت آب‌مقطر	تعداد
		دوز ۵۰ میلی‌گرم به‌ازای هر رت	دوز ۱۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر رت		
کنترل	-	-	-	*	۶
صدا	*	-	-	*	۶
تریاک (۱)	-	*	-	-	۶
تریاک (۲)	-	-	*	-	۶
صدا + تریاک (۱)	*	*	-	-	۶
صدا + تریاک (۲)	*	-	*	-	۶

شایع‌ترین عامل محیطی سطح کلان‌شهرها و واحدهای صنعتی، بر سطح هورمون‌های جنسی موش صحرایی نر معتاد به تریاک در طول یک دوره کامل اسپرما توژنز (۵۰ روز) انجام شد.

### روش بررسی

این مطالعه تجربی و از نوع مقطعی در سال ۲۰۱۸ بر روی ۳۶ سر موش صحرایی نر بالغ نژاد ویستار خریداری شده از انستیتو پاستور تهران با گستره وزنی ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم انجام شد. جهت رسیدن به حالت پایه و رفع استرس (سازگاری با محیط جدید)، ۲ هفته قبل از شروع دوره آزمایش، رت‌ها به حیوان‌خانه دانشگاه انتقال یافتند. دمای محیطی محل نگهداری رت‌ها در طول دوره آزمایش در گستره ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد تنظیم و شرایط سیکل روشنایی - تاریکی دوازده‌ساعته (۷:۰۰ تا ۱۹:۰۰ روشنایی و ۱۹:۰۰ تا ۷:۰۰ تاریکی) با نصب لامپ‌های فلوروسنت و رشته‌ای (جهت کامل نمودن طیف نور مرئی (۳۰)) فراهم گردید. در طول دوره آزمایش، رت‌ها به آب و غذا دسترسی آزاد داشتند. اصول اخلاقی حاکم بر کار با حیوانات آزمایشگاهی مطابق بیانیه هلسینکی و کمیته اخلاق دانشگاه تربیت مدرس در تمام مراحل مطالعه رعایت شد (کد اخلاق: IR.TMU.REC.1396.646 مورخ ۲۰۱۷/۱۰/۲۴).

### گروه‌بندی حیوانات آزمایشگاهی

براساس متغیرهای تعریف‌شده، رت‌ها در ۶ گروه شش‌تایی به‌صورت زیر تقسیم شدند:  
گروه ۱ (کنترل): این گروه محلول تریاک دریافت نکردند و با تراز صدای انتخابی مواجهه نداشتند و صرفاً روزانه ۱ میلی‌لیتر آب‌مقطر از طریق گاوژ برای مدت ۵۰

روز پیاپی دریافت نمودند.  
گروه ۲ (صدا): این گروه برای مدت ۵۰ روز پیاپی روزانه ۸ ساعت با تراز صدای ۱۰۰ دسی‌بل مواجهه داشتند و حجم ۱ میلی‌لیتر آب‌مقطر از طریق گاوژ دریافت کردند.  
گروه ۳ (تریاک (۱)): این گروه برای مدت ۵۰ روز پیاپی روزانه ۵۰ میلی‌گرم به‌ازای هر رت محلول تریاک از طریق گاوژ دریافت کردند.

گروه ۴ (تریاک (۲)): این گروه برای مدت ۵۰ روز پیاپی روزانه ۱۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر رت محلول تریاک از طریق گاوژ دریافت کردند.

گروه ۵ (صدا + تریاک (۱)): این گروه برای مدت ۵۰ روز پیاپی روزانه ۸ ساعت با تراز صدای ۱۰۰ دسی‌بل مواجهه داشتند و روزانه ۵۰ میلی‌گرم به‌ازای هر رت محلول تریاک از طریق گاوژ دریافت کردند.

گروه ۶ (صدا + تریاک (۲)): این گروه برای مدت ۵۰ روز پیاپی روزانه ۸ ساعت با تراز صدای ۱۰۰ دسی‌بل مواجهه داشتند و روزانه ۱۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر رت محلول تریاک از طریق گاوژ دریافت کردند.

تجویز محلول تریاک و آب‌مقطر برای تمامی گروه‌ها از طریق گاوژ، در محدوده زمانی ۶:۰۰ تا ۷:۰۰ انجام شد. شرح مداخلات صورت‌گرفته در هر کدام از گروه‌های مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است.

### آماده‌سازی محلول تریاک

براساس مکاتبات صورت‌گرفته با معاونت پژوهشی دانشکده علوم پزشکی با سازمان غذا و دارو، ماده مخدر تریاک از پلیس مبارزه با مواد مخدر استان تهران اخذ گردید. ابتدا مقدار مشخصی از تریاک در آب‌مقطر داغ حل و پس از خنک شدن و رسیدن به دمای اتاق، به رت‌ها از طریق گاوژ تجویز گردید. شایان ذکر است برای گروه‌های

**جدول ۲- نتایج سطح هورمون‌های جنسی گروه‌های مختلف مطالعه**

سطح هورمون‌های جنسی			گروه
لوتئینیزان (LH) (mIU/ml)	محرك فولیکولی (FSH) (mIU/ml)	تستسترون (nmol/ml)	
۱/۷۶ ± ۰/۱۰	۱/۵۹ ± ۰/۰۴۱	۱۳/۹۹ ± ۰/۰۶۶	کنترل
۱/۵۵ ± ۰/۰۲	۲/۶۹ ± ۰/۳۶ <sup>a, d</sup>	۱۱/۶۱ ± ۰/۱۱ <sup>a</sup>	صدا
۱/۳۷ ± ۰/۰۴۴ <sup>a</sup>	۳/۴۸ ± ۰/۳۷۴ <sup>a</sup>	۱۱/۲۳ ± ۰/۱۳۳ <sup>a</sup>	تریاک (۱)
۱/۲۸ ± ۰/۱۰۸ <sup>a, b</sup>	۳/۷۸ ± ۰/۰۴۱ <sup>a, b</sup>	۱۱/۰۰ ± ۰/۰۶۶ <sup>a</sup>	تریاک (۲)
۰/۷۴۸ ± ۰/۰۹ <sup>a, b, c, d</sup>	۴/۴۵ ± ۰/۵۴ <sup>a, b, c</sup>	۸/۰۸ ± ۰/۱۷ <sup>a, b, c, d</sup>	صدا + تریاک (۱)
۰/۶۸۰ ± ۰/۰۳۱ <sup>a, b, c, d</sup>	۴/۵۶ ± ۰/۰۲۸ <sup>a, b, c</sup>	۸/۳۱ ± ۱/۲۸ <sup>a, b, c, d</sup>	صدا + تریاک (۲)

a اختلاف معنادار با گروه کنترل، b اختلاف معنادار با گروه صدا، c اختلاف معنادار با گروه تریاک (۱)، d اختلاف معنادار با گروه تریاک (۲)، e اختلاف معنادار با گروه صدا + تریاک (۱).

گردید (۴ عدد اسپیکر). شایان ذکر است که رت‌های گروه کنترل، ۳ و ۴ در شرایطی یکسان و به دور از مواجهه با تراز صدای تولیدی قرار داشتند (تراز صدای کمتر از ۶۶ دسی‌بل). هوای درون اتاقک به راحتی و به کمک فن‌های تعبیه‌شده بر روی دیواره، هر ساعت ۱۰ تا ۱۲ بار تعویض گردید. در این مطالعه، گروه‌های ۲، ۵ و ۶ روزانه ۸ ساعت (۸:۰۰ تا ۱۶:۰۰) و برای مدت ۵۰ روز پی‌پی درون اتاقک مواجهه با صدا قرار گرفتند. پس از آخرین روز مواجهه، رت‌ها با ترازوی دقیق دیجیتال توزین و با ترکیب دو ماده گزیلازین - کتامین بیهوش شدند و در ادامه حجم ۵ میلی‌لیتر خون از بطن چپ حیوان جمع‌آوری گردید. با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ سرم خون در دور ۳۰۰۰ و مدت زمان ۱۵ دقیقه جدا و تا زمان سنجش هورمون‌ها در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد زیر صفر نگهداری شد. سطح هورمون‌های جنسی LH، FSH و تستسترون با استفاده از کیت‌های مخصوص رت و روش الایزا تعیین مقدار گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها پس از تعیین نرمال بودن داده‌ها با آزمون آماری ANOVA و آزمون تعقیبی توکی و بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۲) صورت پذیرفت.

### یافته‌ها

نتایج اندازه‌گیری هورمون‌های تستسترون، LH و FSH در گروه‌های مختلف مطالعه در جدول ۲ ارائه شده است. مطابق جدول ۲، گروه کنترل و گروه صدا + تریاک (۱) به ترتیب بیشترین و کمترین سطح هورمون تستسترون را به خود اختصاص دادند. در خصوص هورمون محرك فولیکولی، گروه‌های کنترل و صدا + تریاک (۲) به ترتیب کمترین و بیشترین سطح را دارا بودند. در این مطالعه،

۳ و ۵ دوز تریاک با ۲۵ mg/case شروع و در مدت ۷ روز این دوز به ۵۰ mg/case رسانده شد. این دوز در ۵۰ روز پی‌پی ثابت در نظر گرفته شد. برای گروه‌های ۴ و ۶ نیز دوز تریاک با ۲۵ mg/case آغاز و در مدت ۷ روز این دوز به ۱۰۰ mg/case رسانده شد و این دوز در ۵۰ روز پی‌پی ثابت در نظر گرفته شد. برای تمامی گروه‌های معنادار، محلول تریاک در حجم ۱ سی‌سی آب‌مقطر تجویز شد. برای اطمینان از معنادار شدن رت‌ها در گروه‌های ۳ تا ۶ در انتهای هفته اول با استفاده از داروی نالوکسان (دوز ۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم) علائم خماری حیوان مورد بررسی قرار گرفت و اعتیاد تأیید شد.

### مواجهه با صدا

مواجهه با صدا در داخل اتاقکی که برای این منظور طراحی شده بود، انجام شد. اتاقک مواجهه با صدا در ابعاد ۵۹\*۴۹\*۳۰ سانتی‌متر از جنس پلکسی گلاس شفاف (جهت پایش بصری شرایط آزمایش) با ضخامت ۵ میلی‌متر ساخته شد. اتاقک به شکلی طراحی شد که از نظر شرایط آکوستیکی، بازآوا بوده و تراز فشار صوت در تمام نقاط آن یکسان، همگن و مستقل از فاصله باشد. جهت اندازه‌گیری و پایش صدا (با استفاده از دستگاه ترازسنج مدل Cel-450 کالیبره‌شده)، بر روی دیواره‌های اتاقک سوراخ‌هایی به قطر ۱۲ میلی‌متر تعبیه شد. در این مطالعه، تراز صدای پیوسته ۱۰۰ دسی‌بل در گستره فرکانسی ۷۰۰ تا ۵۷۰۰ هرتز (ترکیبی از فرکانس‌های مرکزی ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز در طیف اکتاوباند) انتخاب گردید و به کمک نرم‌افزار کول ادیت تولید و سپس به وسیله آمپلی‌فایر تقویت شد و از طریق بلندگوهای نصب‌شده در سقف محفظه پخش

نیز نشان داد مواجهه با صدا (۹۰ تا ۱۲۰ دسی بل) باعث کاهش سطح هورمون‌های تستسترون و LH می‌شود؛ لذا جهت جبران کاهش ترشح تستسترون و LH ناشی از مواجهه با صدا پیشنهاد کرد استفاده از ویتامین‌های E و C در دستور کار قرار گیرد. (۳۵) در مطالعه قنبری و همکاران در سال ۲۰۱۲ نیز تراز صدای انتخابی (۱۰۰ دسی بل) موجب کاهش ظرفیت تام آنتی اکسیدانی اسپرم و هورمون تستسترون در رت نژاد ویستار شد. (۳۶) نتایج بررسی ساکی و همکاران نیز حاکی از آن بود که تراز صدای انتخابی (۹۰ تا ۱۲۰ دسی بل) بر هورمون‌های LH، FSH و تستسترون و همچنین باروری تأثیر کاهشی دارد. (۳۷) مطالعه ندیری و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان داد مواجهه با صدا (تراز ۱۰۰ دسی بل) کاهش معنادار سطح هر سه هورمون جنسی LH، FSH و تستسترون را به دنبال دارد که به جز مورد هورمون محرک فولیکولی، نتایج آن مطالعه با پژوهش اخیر همخوانی دارد. (۱۴) درباره اثر استفاده از مواد مخدر بر ترشح هورمون‌های جنسی نیز مطالعات محدودی صورت گرفته و عمده آن‌ها بر نمونه‌های انسانی تمرکز داشته است. مطالعه صفری نژاد و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان داد میانگین سطح سرمی LH و FSH در افراد معتاد به‌طور قابل توجهی پایین تر از گروه کنترل است. (۲۸) حسن حجازیان و همکاران در سال ۲۰۰۷ در مطالعه ای با عنوان اثر تریاک بر غلظت هورمون‌های LH، FSH و تستسترون در مردان معتاد، تصدیق کردند که سطح تستسترون سرم، LH و FSH در افراد معتاد به تریاک، در مقایسه با گروه شاهد، کاهش معناداری یافته و این کاهش با مدت زمان استفاده از تریاک رابطه مستقیم داشته است. (۳۸) مطالعه یاسین کا امین در سال ۲۰۱۲ مشخص کرد که در گروه‌های دریافت کننده تریاک سطح هورمون تستسترون به‌صورت معناداری کاهش یافته است (۳۹) که درباره کاهش ترشح هورمون تستسترون و LH کاملاً با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد؛ ولی در خصوص کاهش هورمون FSH با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی ندارد که پیشنهاد می‌شود تحقیقات بیشتری در این زمینه صورت گیرد. مطالعه مرادی و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان داد (بر روی ۱۱۲ نفر معتاد و ۱۱۲ نفر غیرمعتاد) اختلاف معناداری بین تعداد اسپرم، مورفولوژی و تحرک اسپرماتوزوآ این دو گروه وجود دارد که این مهم را به اثرات سرکوب‌کنندگی تریاک نسبت داده‌اند. بر اساس نتایج چنین استنباط کرد که مصرف مزمن تریاک می‌تواند

عامل صدا توانست سطح هورمون تستسترون را به‌صورت معنادار کاهش دهد ( $p \leq 0/05$ ) و سطح هورمون محرک فولیکولی را به‌شکل معناداری افزایش دهد ( $p \leq 0/05$ ) و بر سطح هورمون لوتئینیزان بی تأثیر باشد. هر دو دوز تریاک نیز همانند عامل صدا توانست سطح هورمون‌های تستسترون و لوتئینیزان را نسبت به گروه کنترل به‌صورت معناداری کاهش ( $p \leq 0/05$ ) و سطح هورمون محرک فولیکولی را نسبت به گروه کنترل به‌صورت معناداری افزایش دهد ( $p \leq 0/05$ ). افزایش دوز تریاک از ۵۰ به ۱۰۰ میلی گرم به‌ازای هر رت نتوانست اختلاف معناداری را بین سطح هورمون‌های جنسی ایجاد کند. در این مطالعه، ترکیب دو عامل صدا و تریاک با دوز ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم به‌ازای هر رت توانست اثرات تقویت‌کنندگی معناداری را در سرکوب سطح هورمون‌های تستسترون و لوتئینیزان ایفا نماید ( $p \leq 0/05$ )؛ در حالی که این اثر تقویتی برای هورمون محرک فولیکولی افزایشی مشاهده شد ( $p \leq 0/05$ ). همانند گروه ۳ و ۴ در مقایسه با گروه‌های ۵ و ۶ نیز در هیچ کدام از هورمون‌ها اختلاف معناداری دیده نشد.

## بحث

مطالعه حاضر اولین پژوهشی است که به بررسی اثر مواجهه با صدا بر سطح هورمون‌های جنسی در مدل حیوانی پرداخته است. در این بررسی، عامل صدا توانست سطح هورمون‌های تستسترون و لوتئینیزان را به‌صورت معناداری سرکوب کند؛ ولی بر سطح هورمون محرک فولیکولی اثرگذار نبود. مطالعه سوامی و همکاران نشان داد صدا در تغییر سطح هورمون کورتیکول (قشری)، آدرنورکورتیکوسترون، هورمون نور اپی نفرین، FSH، LH اثرگذار است. (۳۱) نتایج تحقیق رافولی و همکاران نیز اثبات کرد که استرس صدا باعث تجمع چربی در داخل بیضه موش و کاهش میزان تولید تستسترون می‌گردد. (۳۲) همچنین نتایج مطالعه پرامانیک و همکاران در سال ۲۰۱۵ گویای آن بود که مواجهه با صدای ترافیک در گستره ۸۰ تا ۹۰ دسی بل بر تغییرات مورفولوژیک اسپرم و نهایتاً تولید اسپرم‌های غیرنرمال تأثیر افزایشی داشته است و سنتز تولید تستسترون را نیز سرکوب می‌کند. (۳۳) در پژوهش چامکوری و همکاران در سال ۲۰۱۵ مشخص شد که در کارگرانی که با استرس صدای ۱۱۹ دسی بل مواجهه دارند، غلظت هورمون‌های تستسترون، LH و FSH کاهش معناداری یافته است. (۳۴) مطالعه فتح‌اللهی و همکاران

- Cell J. 2016; 18(1): 112.
- Thonneau P, Bujan L, Multigner L, Mieuxet R. Occupational heat exposure and male fertility: a review. *Human Reproduction* (Oxford, England). 1998; 13(8): 2122-5.
  - Ustinkina T. Environmental factors in disorders in male reproductive Function. *Reproductive Toxicology*. 1993; 7(5): 520.
  - Veeramachaneni DR. Impact of environmental pollutants on the male: effects on germ cell differentiation. *Animal reproduction science*. 2008; 105(1-2):144-157.
  - Phillips KP, Tanphaichitr N. Mechanisms of obesity-induced male infertility. *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*. 2010; 5(2): 229-251.
  - Weber R, Dohle G, Romijn J. Clinical laboratory evaluation of male subfertility. *Advances in clinical chemistry*. 2005; 40: 317-364.
  - Aitken R. Sperm function tests and fertility. *International journal of andrology*, 2006; 29(1): p. 69-75.
  - Monazzam M, Nadri F, Khanjani N, MR GR, Nadri H, Barsam T, et al. Tractor drivers and bystanders noise exposure in different engine speeds and gears. *Journal Mil Med*. 2012; 14(2): 149-54.
  - Ghotbi MR, Monazzam MR, Khanjani N, Momenbellah Fard S, Nadri H, Nadri F. Noise levels of a Massey Ferguson 285 tractor during movement on dirt and paved roads. *Noise Control Engineering Journal*. 2016; 65(4): 608-14.
  - Ascari E, Licitra G, Ancona C, Badaloni C, Mattei F, Gagliardi P. Noise pollution from road traffic noise in Rome: Incidence of coronary and cardiovascular events. *J Acoust Soc Am* 2017; 141(5): <https://doi.org/10.1121/1.4988393>.
  - Gao Y, Chen F, Kong Q-Q, Ning S-F, Yuan H-J, Lian H-Y, et al. Stresses on female mice impair oocyte developmental potential: effects of stress severity and duration on oocytes at the growing follicle stage. *Reproductive Sciences*. 2016; 23(9): 1148-57.
  - Greenwald GS, Rothchild I. Formation and maintenance of corpora lutea in laboratory animals. *J Anim Sci*. 1968; 27(1): 139-62.
  - Gohari A, Ahmadi R. The effects of noise pollution on serum levels of testosterone in male rats. *Toxicology*. 1988; 263: 270.
  - Nadri F, Khavanin A, Mazaheri Z, Khajehnasiri F. The Effect of Noise Stress on Adult Male Rat Sperm Parameters and the Protective Effect of Hydroalcoholic Cinnamomum verum Extract: An Experimental Study. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2018; 20(12): e69779.
  - Vosoughi SH, Khavanin A, Salehnia M, Asilian

باعث کاهش معنادار در عملکرد ترشح گناد - هیپوفیزی گردد و این مهم سرکوب میل جنسی و ناباروری را به دنبال خواهد داشت. (۴۰)

### نتیجه‌گیری

در این مطالعه، مصرف تریاک و آلودگی صوتی به صورت توأم اثر تقویتی معناداری بر کاهش سطح هورمون‌های تستسترون و لوئتینیزان و نیز افزایش معنادار سطح هورمون محرک فولیکولی داشت. نظر به اینکه این پژوهش برای اولین بار اثر تعاملی مواجهه با آلودگی صوتی و مصرف تریاک را در نمونه حیوانی مورد مطالعه قرار داد، پیشنهاد می‌شود در این زمینه مطالعات بیشتری با انتخاب ترازهای مختلف صدا (در گستره‌های فرکانسی مختلف) و نیز دوزهای مختلف تریاک صورت گیرد. در پژوهش پیش‌رو، صرفاً از تریاک، به‌عنوان یکی از مواد مخدر رایج در جامعه، استفاده شد؛ لذا پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آینده مواد مخدری همچون هروئین، حشیش و... نیز در دستور کار محققان قرار گیرد. براساس نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود کاهش سطح هورمون‌های مذکور (تستسترون و لوئتینیزان) در معاینات دوره‌ای کارگران مورد تأکید متخصصان بهداشت حرفه‌ای و طب کار قرار گیرد و به‌عنوان پیش‌آگهی برای ناباروری تلقی گردد. جهت مقابله با اثرات تخریبی مواجهه با صدا و سایر عوامل زیان‌آور فیزیکی موجود در محیط‌های کاری می‌توان از روش‌های مختلف مهندسی و مدیریتی و یا استفاده از مواد آنتی‌اکسیدان ارزان و در دسترس همانند دارچین بهره گرفت. (۴۱)

### تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود واجب می‌دانند از حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه تربیت مدرس تشکر و قدردانی نمایند.

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه آقای علی تاج‌پور دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه تربیت مدرس می‌باشد که در تاریخ ۱۳ بهمن ۱۳۹۷ از پایان‌نامه خود دفاع نموده است.

### References

- Ahmadi R, Ahmadifar M, Safarpour E, Vahidi-Eyrisofla N, Darab M, Eini AM, Alizadeh AR. The effects of levofloxacin on testis tissue and spermatogenesis in rat.

- Iranian journal of reproductive medicine. 2012; 10(6): 517.
27. Cicero TJ. Effects of exogenous and endogenous opiates on the hypothalamic--pituitary-gonadal axis in the male. *Federation proceedings* 1980;39(8):2551-2554.
  28. Safarinejad MR, Asgari SA, Farshi A, Ghaedi G, Kolahi AA, Irvani S, et al. The effects of opiate consumption on serum reproductive hormone levels, sperm parameters, seminal plasma antioxidant capacity and sperm DNA integrity. *Reproductive Toxicology*. 2013; 36: 18-23.
  29. Cicero TJ, Davis L, LaRegina M, Meyer E, Schlegel M. Chronic opiate exposure in the male rat adversely affects fertility. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. 2002; 72(1-2): 157-63.
  30. Ghotbi Ravandi, MR, Khanjani N, Nadri F, Nadri A, Nadri H, Ahmadian M, Toolabi A, Karimi Bami E. Evaluation of Illumination Intensity and Ultraviolet Radiation at Kerman Medical University Libraries. *Iran Occupational Health Journal*. 2012; 8(4): 29-35.
  31. Swami CG, Jeganathan Ramanathan C. Noise exposure effect on testicular histology, morphology and on male steroidogenic hormone. *The Malaysian journal of medical sciences: MJMS*. 2007; 14(2): 28.
  32. Ruffoli R, Carpi A, Giambelluca M, Grasso L, Scavuzzo M, Giannessi F. Diazepam administration prevents testosterone decrease and lipofuscin accumulation in testis of mouse exposed to chronic noise stress. *Andrologia*. 2006; 38(5): 159-65.
  33. Pramanik P, Biswas S. Traffic noise: a silent killer of male gamete of albino rats. *Al Ameen J Med Sci*. 2012; 5(1): 82-9.
  34. Chamkori A, Shariati M, Moshtaghi D, Farzadinia P. Effect of Noise Pollution on the Hormonal and Semen Analysis Parameters in Industrial Workers of Bushehr, Iran. *Crescent Journal of Medical and Biological Sciences*. 2016; 3(2): 45-50.
  35. Fathollahi A, Jasemi M, Saki G. Effect of noise stress on male rat fertility, and the protective effect of vitamins C and E on its potential effect. *Arab journal of urology*. 2013; 11(1): 101-5.
  36. Ghanbari M, Mortazavi SB, Khavanin A, Khazaei M. Simultaneous Effects of Exposure to Microwaves and Noise on Male Rats' Sperm Parameters and Total Antioxidant Capacity. *Health Scope*. 2013; 1(4): 179-85.
  37. Saki G, Jasemi M, Sarkaki AR, Fathollahi A. Effect of administration of vitamins C and E on fertilization capacity of rats exposed to noise stress. *Noise and Health*. 2013; 15(64): 194.
  38. Hejazian MH and Dashti SH. Short communication- The effect of opium on serum LH, FSH and testosterone concentration in addicted men. *Iran Reproductive Med mahabadi H, Esmaeili V. Toxic Effects of Formaldehyde Vapors on Testicular tissue and Sperm*. *Iran Occupational Health Journal*. 2013; 10(1): 11-22.
  16. Sadeghian S, Darvish S, Davoodi G, Salarifar M, Mahmoodian M, Fallah N, et al. The association of opium with coronary artery disease. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2007; 14(5): 715-7.
  17. Kouros D, Tahereh H, Mohammadreza A, Minoo MZ. Opium and heroin alter biochemical parameters of human's serum. *The American journal of drug and alcohol abuse*. 2010; 36(3): 135-9.
  18. Gozashti MH, Mohammadzadeh E, Divsalar K, Shokoohi M. The effect of opium addiction on thyroid function tests. *J Diabetes Metab Disord* 2014; 13(1): 5.
  19. Najafipour H, Beik A. The impact of opium consumption on blood glucose, serum lipids and blood pressure, and related mechanisms. *Frontiers in physiology*. 2016; 7: 436.
  20. Amin-Esmaeili M, Rahimi-Movaghar A, Sharifi V, Hajebi A, Radgoodarzi R, Mojtabai R, et al. Epidemiology of illicit drug use disorders in Iran: prevalence, correlates, comorbidity and service utilization results from the Iranian Mental Health Survey. *Addiction*. 2016; 111(10): 1836-47.
  21. Mehrpour O, Sheikhezadi A, Barzegar A, Husein A, Malic C, Sheikhezadi E, et al. Comparison of Quantitative and Qualitative Dermatoglyphic Characteristics of Opium Addicts with Healthy Individuals. *Addiction & health*. 2016; 8(2): 76.
  22. Alavi SS, Mehrdad R, Makarem J. Prevalence of substance abuse/alcohol consumption and their predictors among patients admitted in operating rooms of a General Educational Hospital, Tehran, Iran. *AJPRHC* 2016; 8(S1): 63-71.
  23. Asiabanha M, Asadikaram G, Rahnema A, Mahmoodi M, Hasanshahi G, Hashemi M, et al. Chronic opium treatment can differentially induce brain and liver cells apoptosis in diabetic and non-diabetic male and female rats. *The Korean Journal of Physiology & Pharmacology*. 2011;15(6):327-32.
  24. Buchbauer G, Nikiforov A, Remberg B. Headspace constituents of opium. *Planta medica*. 1994; 60(02): 181-3.
  25. Rahmati A, Shakeri R, Khademi H, Poutschi H, Pourshams A, Etemadi A, et al. Mortality from respiratory diseases associated with opium use: a population-based cohort study. *Thorax*. 2017; 72(11): 1028-34.
  26. Cyrus A, Solhi H, Farahani MA, Vishteh HRK, Goudarzi D, Mosayebi G, et al. The effect of opium dependency on testis volume: a case-control study.

- on Life Science and Technology; IPCBEE. 2011; 3. Singapor.
41. Nadri F, Khavanin A, Khajehnasiri F, Ghanbari M, Mazaheri Z. Protective effect of cinnamon extract on sex hormones, body weight and testis weight of adult male rat exposed to noise and vibration. *Journal of Health and Safety at Work*. 2019; 9(2): 84-94.
- J. 2007; 5: 35-38.
39. Amin YK. The relation of opium addiction and reproductive toxicity in male rats: a histological and hormonal study. *Zanco J Med Sci* 2013; 17(1): 311-316.
40. Moradi A, Shahramian I, Sharafi E, editors. Opium effects on spermatogenesis of addicted men. *Life science and technology IPCBE International Conference*