Original Article

The effect of noise stress on serum levels of LH, FSH and testosterone in male rats

Ahmadi R[1], Gohari A[1], Hooshmand M[2*]

1- Department of Physiology, Faculty of Basic Sciences, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, I. R. Iran.
2- Department of Hematology, Iranian Blood Transfusion Organization, Tehran, I. R. Iran.

Received October 19, 2014; Accepted February 19, 2015

Abstract:

Background: Recent studies have shown that stress can influence the reproductive function. The purpose of this study was to determine the effects of noise stress on serum levels of LH, FSH and testosterone in male rats.
Materials and Methods: In this experimental study, 28 male Wistar rats were randomly divided into 4 groups (7 rats in each group) including control, and groups exposed to noise stress for 1, 3 and 6h/day. After 8 weeks, blood samples were obtained using the cardiac puncture method and serum levels of LH, FSH and testosterone were measured by the enzyme-linked fluorescent assay.
Results: Serum levels of LH and FSH were significantly decreased in all groups exposed to noise stress compared to the control group (P<0.001). Serum level of testosterone was significantly decreased in groups exposed to noise stress for 1, 3 and 6h/day compared to the control group (P<0.05, P<0.01, P<0.001, respectively).
Conclusion: Findings of this study show that noise stress can reduce the serum levels of LH, FSH and testosterone resulting in damage to reproductive system. Hence, preventing stress can play an important role in healthy reproductive function.

Keywords: Noise stress, LH, FSH, Testosterone, Male rat

*** Corresponding Author.**
Email: hooshmand8m@gmail.com
Tel: 0098 930 900 1541
Fax: 0098 813 449 4001

Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, April, 2015; Vol. 19, No 1, Pages 24-29

Please cite this article as: Ahmadi R, Gohari A, Hooshmand M. The effect of noise stress on serum levels of LH**,** FSH and testosterone in male rats. ***Feyz*** 2015; 19(1): 24-9.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-20]

بررسی اثرات استرس صوتی بر سطح سرمی هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون در موش صحرایی نر

رحیم احمدی [۱]، اعظم گوهری [۲]، محمد هوشمند [۳*]

خلاصه:

سابقه و هدف: مطالعات نشان می‌دهند که استرس قادر است بر سیستم تولید مثلی تاثیر بگذارد. هدف از مطالعه حاضر تعیین اثرات استرس صوتی بر سطح سرمی هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون در موش صحرایی نر می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی تجربی-آزمایشگاهی تعداد ۲۸ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار به‌صورت تصادفی در ۴ گروه ۷ سری شامل گروه کنترل، و گروه‌های در مواجهه روزانه ۱، ۳ و ۶ ساعت با استرس صوتی تقسیم‌بندی شدند. پس از گذشت ۸ هفته نمونه خونی به‌روش قلب باز تهیه شد و سطح سرمی هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون به‌روش ELFA سنجیده شد.

نتایج: سطح سرمی هورمون‌های LH و FSH در تمام گروه‌های مواجه شده با استرس صوتی در مقایسه با گروه کنترل دچار کاهش معنی‌دار گردید ($P<۰/۰۰۱$). سطح سرمی هورمون تستوسترون در گروه های در مواجهه روزانه ۱، ۳ و ۶ ساعت با استرس صوتی در مقایسه با گروه کنترل نیز کاهش معنی‌دار یافت (به‌ترتیب، $P<۰/۰۵$، $P<۰/۰۱$، $P<۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهند که استرس صوتی می‌تواند سبب کاهش سطح سرمی هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون گردیده، باعث ایجاد آسیب در سیستم تولید مثلی نر شود؛ بر این اساس، پرهیز از مواجهه با استرس صوتی می‌تواند در بهداشت و سلامت سیستم تولید مثلی نقش مهمی ایفا کند.

واژگان کلیدی: استرس صوتی، FSH، LH، تستوسترون، موش صحرایی نر

دو ماه‌نامه علمی– پژوهشی فیض، دوره نوزدهم، شماره ۱، فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۴، صفحات ۲۹-۲۴

مقدمه

استرس صوتی، مفهومی عام از استرس در قالب شلوغی یا سر و صدا (Noise) است و از نظر علمی به یک صدای آزاردهنده یا به صدای بیش از حد بلند گفته می‌شود که ممکن است فعالیت طبیعی انسان و حیوانات را تحت تاثیر خود قرار دهد؛ منشا استرس‌های صوتی به‌طور عمده ماشین‌ها، سیستم حمل و نقل، وسایل موتوری، هواپیماها و قطارها می‌باشند [۱]. استرس صوتی می‌تواند سبب بروز بسیاری از اختلالات از جمله اختلالات قلبی‌عروقی گردد [۲]. هورمون زرده‌ساز (LH) هورمونی گلیکو-پروتئینی است که در سلول‌های گنادوتروف واقع در هیپوفیز قدامی تولید شده [۳] و میزان ترشح آن توسط هورمون GnRh مترشحه از هیپوتالاموس تنظیم می‌شود [۴].

[۱] استادیار، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

[۲] کارشناس ارشد، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

[۳] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه خون شناسی، سازمان انتقال خون، تهران

* **نشانی نویسنده مسئول:**
تهران، سازمان انتقال خون، گروه خون شناسی

تلفن: ۰۹۳۰۹۰۰۱۵۴۱ **دورنویس:** ۰۸۱۳۴۴۹۴۰۰۱

پست الکترونیک: hooshmand8m@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۷/۲۷ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۹۳/۱۱/۳۰

این هورمون در سیستم تولید مثلی ماده باعث تخمک‌گذاری و تولید جسم زرد شده [۵] و در سیستم تولید مثلی نر سبب تحریک سلول‌های لایدیگ بیضه جهت تولید هورمون تستوسترون می‌گردد [۶]. هورمون محرک فولیکولی (FSH) نیز هورمونی گلیکو-پروتئینی است که مانند LH در گنادوتروف هیپوفیز قدامی تولید شده [۳] و در سیستم تولید مثلی ماده سبب رشد فولیکول‌ها و ترشح استرادیول شده و در سیستم تناسلی نر باعث تنظیم فعالیت سلول‌های سرتولی بیضه و تولید اسپرم می‌گردد [۷]. تستوسترون یک هورمون استروئیدی از خانواده آندروژن‌هاست [۸] که از بیضه ترشح می‌گردد و سبب بروز صفات ثانویه جنسی می‌شود [۹]. مطالعات مختلف تاثیر استرس بر طیف گسترده‌ای از هورمون‌ها را نشان داده‌اند؛ در این میان، می‌توان به اثرات استرس بر افزایش سطح سرمی هورمون‌های پرولاکتین، وازوپرسین و کاهش سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی (T3 و T4) و انسولین اشاره کرد [۱۰]. هم‌چنین، تحقیقات بیان‌گر تاثیر استرس بر هورمون‌های تولید مثلی نیز می‌باشند [۱۱]. برخی پژوهش‌ها نیز از تاثیر سایر استرس-ها به‌ویژ استرس حاد بر سطح سرمی هورمون‌های LH و FSH خبر می‌دهند [۱۲]. مطالعات دیگری که در زمینه تاثیر استرس‌های مزمن بر تولید و ترشح تستوسترون صورت گرفته است، نشان‌گر ارتباط معنی‌دار بین این دو شاخص است [۱۳]. هم‌چنین، استرس صوتی می‌تواند بر محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-غده‌ی فوق کلیه

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-20]

اثر گذاشته و سبب افزایش هورمون آزاد کننده کورتیکوترو-پین (CRH)، هورمون محرک قشر فوق کلیه (ACTH) و هور-مون کورتیزول گردد [۱۴]. به‌علاوه، استرس صوتی می‌تواند سبب کاهش اسپرم‌زایی و تحرک اسپرم‌ها شود [۱۵]. برخی مطالعات دیگر نیز نشان می‌دهند که استرس صوتی اثرات قابل ملاحظه‌ای بر سطح سرمی هورمون FSH تاثیری ندارد [۱۶]. باتوجه به گسترش روزافزون وسایل تولیدکننده سر و صدا و برخورد مدوام طیف وسیعی از مردم به‌صورت روزانه با سر و صدای حاصل از ترافیک، که نوعی از استرس صوتی محسوب می‌شود [۱۶،۲،۱-۱۴]، و هم‌چنین خطر بروز بیماری‌های قلبی و افزایش فشار خون و دیگر بیماری‌های مرتبط در افراد در معرض استرس صوتی [۱۷] و نیز با توجه به وجود نتایج ضد و نقیض در این زمینه [۱۶-۱۰]، این مطالعه به بررسی اثرات سر و صدای شبیه‌سازی شده با صدای ترافیک بر سطح سرمی هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون در موش‌های صحرایی نر می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی تعداد ۲۸ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار با وزن ۲۰۰-۲۵۰ گرم مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌ها از موسسه انستیتو پاستور ایران خریداری شده و در اتاق حیوانات دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان نگهداری شدند. دمای محل اتاق حیوانات حدود ۲±۲۲ درجه سانتی‌گراد بود و برنامه نوری مورد استفاده ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی با شروع روشنایی صبحگاهی در ساعت ۸ بود. آب و غذا به صورت نامحدود در اختیار حیوانات قرار گرفت. موش‌ها به‌صورت تصادفی در ۴ گروه ۷ سری شامل گروه کنترل (بدون مواجهه با استرس صوتی)، و گروه‌های مواجهه با استرس صوتی به‌مدت روزانه ۱، ۳ و ۶ ساعت تقسیم‌بندی شدند. مدت زمان تجربیات بر مبنای مطالعات پیشین در این حوزه ۸ هفته در نظر گرفته شد. ساعت کلی مواجه در این ۸ هفته در گروه ۱ ساعت در روز، ۸ ساعت و در گروه ۳ ساعت در روز، ۲۴ ساعت و در گروه ۶ ساعت در روز، ۴۸ ساعت بود. به‌منظور ایجاد استرس صوتی و بر مبنای مطالعات پیشین و با همان طراحی مدل-های به‌کار رفته در این مطالعات [۱۶-۱۴]، از دستگاه ویژه پخش-کننده صوت استفاده شد. در این راستا، فایل صوتی پخش شده مشابه با سر و صدای ناشی از ترافیک در کلان شهرها، با دامنه فرکانس ۷۰۰ تا ۵۷۰۰ هرتز با شدت نسبی ۱۰۰ دسی‌بل بود [۱۶-۱۴]. صدا با ترکیب فرکانس مورد نظر توسط نرم‌افزار سیگنال ساخته شد و فایل صوتی ساخته شده توسط کامپیوتر با نرم‌افزار Coll edit اجرا گردید. صدای اجراشده در این نرم‌افزار توسط یک آمپلی‌فایر تقویت شده و به بلندگوهای تعبیه شده در اتاق القای استرس صوتی ارسال گردید. در طول انجام آزمایش گروه کنترل در اتاق دیگری نگهداری شد و به‌هیچ‌وجه در معرض صدای پخش شده قرار نگرفت. پس از گذشت ۸ هفته خون‌گیری انجام گرفت. بدین منظور، ابتدا نمونه‌ها در درون بشر حاوی پنبه آغشته به اتر قرار گرفته و دچار بیهوشی خفیف شدند. پس از بیهوش شدن حیوان خونگیری به‌روش قلب باز انجام گرفت؛ بدین ترتیب که سر سرنگ از نوک قلب وارد بطن چپ قلب شده و یکباره کل خون حیوان جمع‌آوری گردید. پس از خونگیری نمونه-های خون به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند و سرم آنها جدا گردید. جهت اندازه‌گیری سطح سرمی هورمون‌ها از روش ایمونو-فلورسانس (ELFA) و کیت اندازه گیری هورمونی (Immuno-techA, Beckman Coulter/Ref.2121) استفاده گردید. به-منظور تجزیه و تحلیل آماری پس از حصول اطمینان از توزیع طبیعی داده‌ها توسط آزمون کولموگروف–اسمیرونوف، نتایج با استفاده از آزمون آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه بین گروه‌ها مقایسه گردیده و با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۷ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. هم‌چنین، آزمون Bonferroni به-عنوان آزمون تعقیبی مورد استفاده قرار گرفت. اختلاف میان گروه-ها در سطح $\alpha<۰/۰۵$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

جدول شماره ۱ نشان‌گر سطح سرمی هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون در موش‌های صحرایی نر در گروه کنترل و گروه‌های مواجهه با استرس صوتی به‌مدت روزانه ۱، ۳ و ۶ ساعت می‌باشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهند که سطح سرمی هورمون LH در تمام گروه‌های مواجهه با استرس صوتی در مقایسه با گروه کنترل دچار کاهش معنی‌دار گردیده است ($P<۰/۰۰۱$). سطح سرمی هورمون LH در گروه ۳ ساعت و ۶ ساعت مواجهه روزانه با استرس صوتی در مقایسه با گروه ۱ ساعت مواجهه روزانه با استرس صوتی، اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. سطح سرمی هورمون LH در گروه ۶ ساعت در روز مواجهه با استرس صوتی در مقایسه با گروه ۳ ساعت در روز مواجهه با استرس صوتی نیز اختلاف معنی‌داری نداشت. هم‌چنین، نتایج نشان می‌دهند که سطح سرمی هورمون FSH در تمام گروه-های مواجهه با استرس صوتی در مقایسه با گروه کنترل دچار کاهش معنی‌دار گردیده است ($P<۰/۰۰۱$).

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول شماره ۱ – سطح سرمی هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون در گروه‌های مختلف مطالعه

هورمون‌ها گروه‌ها	LH ng/dl	FSH ng/dl	تستوسترون mg/dl
کنترل	۰/۷۱±۰/۰۸	۰/۶۳±۰/۰۹	۶/۲۸±۰/۲۳
۱ ساعت در روز مواجهه با استرس صوتی	۰/۱۰±۰/۰۲ P=۰/۰۰۰۹ *	۰/۱۰±۰/۰۲ P= ۰/۰۰۰۷*	۵/۹۱±۰/۱۸ P=۰/۰۳۸*
۳ ساعت در روز مواجهه با استرس صوتی	۰/۱۴±۰/۱۲ P=۰/۰۰۰۸* NS	۰/۰۸±۰/۰۲ P=۰/ ۰۰۰۶* NS	۵/۷۵±۰/۱۱ P= ۰/۰۰۰۸* NS
۶ ساعت در روز مواجهه با استرس صوتی	۰/۱۴±۰/۰۶ P=۰/۰۰۰۵* NS NS1	۰/۱۴±۰/۰۶ P=۰/۰۰۰۷ * NS NS1	۴/۸۰±۰/۳۷ P=۰/۰۰۰۵ * P=۰/۰۰۰۶** P=۰/۰۰۰۸***

داده‌ها بیانگر میانگین±انحراف معیار حاصل از آزمون آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه می‌باشد. *، ** و *** به‌ترتیب بیانگر مقایسه با گروه‌های کنترل، ۱ساعت در روز مواجهه با استرس صوتی و ۳ ساعت در روز مواجهه با استرس صوتی می‌باشد. NS و NS1 به‌ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار در مقایسه با گروه ۱ساعت در روز مواجهه با استرس صوتی و ۳ ساعت در روز مواجهه با استرس صوتی می‌باشد.

از سویی، سطح سرمی هورمون FSH در گروه‌های ۳ ساعت و ۶ ساعت مواجهه روزانه با استرس صوتی در مقایسه با گروه ۱ ساعت مواجهه روزانه با استرس صوتی، اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. هم‌چنین، سطح سرمی هورمون FSH در گروه ۶ ساعت مواجهه روزانه با استرس صوتی در مقایسه با گروه ۳ ساعت مواجهه روزانه با استرس صوتی، اختلاف معنی‌داری نداشت. سطح سرمی هورمون تستوسترون در گروه‌های مواجهه روزانه ۱، ۳ و ۶ ساعت با استرس صوتی در مقایسه با گروه کنترل دچار کاهش معنی‌دار گردید (به‌ترتیب P<۰/۰۵، P<۰/۰۱، P<۰/۰۱). هم‌چنین، نتایج نشان داد که سطح سرمی هورمون تستوسترون در گروه ۳ ساعت مواجهه روزانه در مقایسه با گروه ۱ ساعت مواجهه روزانه با استرس صوتی اختلاف معنی‌داری ندارد. اگرچه سطح سرمی تستوسترون در گروه ۶ ساعت مواجهه روزانه در مقایسه با گروه‌های ۱ و ۳ ساعت مواجهه روزانه با استرس صوتی، دچار کاهش بیشتری گردید (P<۰/۰۰۱).

بحث

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که استرس صوتی قادر است سبب کاهش سطح سرمی هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون شود. تحقیقات دیگر نیز نشان می‌دهند که استرس علاوه بر تاثیر بر هورمون‌های مختلف می‌تواند سبب کاهش هورمون‌های تولید مثلی گردد [۱۰]. هم‌راستا با یافته‌های این تحقیق، نتایج تحقیقات دیگر نیز نشان می‌دهند که استرس می‌تواند سبب کاهش هورمون‌های LH و FSH گردد [۱۸]. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهند که استرس مزمن با تاثیر بر بافت بیضه ابتدا سبب افزایش سطح سرمی هورمون تستوسترون می‌گردد، اما در صورت تداوم استرس سطح سرمی هورمون تستوسترون دچار کاهش می‌شود [۱۳]. نشان داده شده است که استرس‌های دیگر مانند استرس سرما نیز می‌تواند سبب کاهش سطح سرمی هورمون تستوسترون گردد [۱۹]. به‌علاوه، بیان شده است که صداهای بلند و شدید می‌توانند سبب اختلال در سیستم تولید مثلی نر شوند [۲۰]. هم‌چنین، نتایج پژوهش‌های اخیر نیز نشان می‌دهند که انواع مختلفی از استرس‌های صوتی سبب ایجاد اختلال در سیستم تناسلی نر می‌شوند [۲۱]. در مقابل برخی یافته‌ها نشان می‌دهند که استرس صوتی سبب افزایش هورمون LH می‌شود و هیچ تاثیری بر سطح سرمی هورمون FSH ندارد [۱۶]. از نظر مکانیسم عمل، کاهش میزان هورمون‌های FSH و LH احتمالا به‌دلیل کاهش GnRH می‌باشد که آن هم به‌دلیل تأثیر استرس بر هیپوتالاموس است. اما این دلیل به‌تنهایی نمی‌تواند باعث این کاهش بارز شود. مشخص شده است که استرس باعث کاهش پاسخ هیپوفیز به سیگنال GnRH می‌شود. استرس احتمالا مسیرهای مهاری اتصال یافته بر روی ترمینال‌های عصبی GnRH در برجستگی میانی را فعال می‌کند و به‌موجب آن مقدار GnRH آزاد شده کاهش می‌یابد که در اثر این عمل ترشح FSH و LH نیز کاهش می‌یابد. همین‌طور باتوجه به اینکه استرس سبب افزایش ترشح دوپامین می‌شود و دوپامین می‌تواند سبب کاهش ترشح GnRH گردد، می‌توان کاهش سطح سرمی LH و FSH متعاقب استرس را به افزایش ترشح دوپامین نسبت داد؛ به‌علاوه، متعاقب کاهش FSH و LH میزان هورمون تستوسترون نیز کاهش می‌یابد [۲۲]. هم‌چنین، کاهش سطح سرمی تستوسترون متعاقب استرس صوتی را می‌توان

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-20]

به افزایش گلوکوکورتیکوییدها نسبت داد. مشخص شده است که در طول استرس محور هیپوتالاموس–هیپوفیز–آدرنال فعال شده و ترشح گلوکوکورتیکوئیدها افزایش یافته و با تاثیر مهاری گلوکو-کورتیکوییدها بر سلول‌های لایدیگ بیضه، ترشح تستوسترون کاهش می‌یابد [۲۳].

نتیجه‌گیری

در مجموع، نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهند که استرس صوتی می‌تواند سبب کاهش هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون گردد. بنابراین، مواجهه با استرس صوتی، به‌ویژه برای زمان طولانی می‌تواند باعث ایجاد اختلال در سیستم تولید مثلی نر شود و از آنجا که انسان‌ها به‌طور روزانه در معرض استرس‌های صوتی مختلف مانند صدای ترافیک قرار دارند، انجام اقداماتی پیش‌گیرانه بهداشتی به‌منظور کاهش سر و صدای حاصل از ترافیک و یا اجتناب افراد از سر و صدا تا حد ممکن، در راستای حفظ سلامت سیستم تولید مثلی، ضروری به‌نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان صورت گرفته است و بدین‌وسیله از زحمات همه کسانی که در این تحقیق یاری‌گر مجریان این پژوهش بوده‌اند، تقدیر به‌عمل می‌آید.

References:

[1] Hammer MS, Swinburn TK, Neitzel RL. Environmental noise pollution in the United States: developing an effective public health response. ***Environ Health Perspect*** 2014; 122(2): 115-9.

[2] Holzman DC. Fighting Noise Pollution: A Public Health Strategy. ***Environ Health Perspect*** 2014; 122(2): A58.

[3] Johnson M, Pipes L, Paula P, Veldhuise P, Farhy L, Boyd D, Evans W. AutoDecon, a Deconvolution Algorithm for Identifi cation and Characterization of Luteinizing Hormone Secretory Bursts: Description and Validation Using Synthetic Data. ***Anal Biochem*** 2008; 381(1): 8–17.

[4] Thackray VG, Mellon PL, Coss D. Hormones in Synergy: Regulation of the Pituitary Gonadotropin Genes. ***Mol Cell Endocrinol*** 2010; 314(2): 192-203.

[5] Lan K, Chang SY, Huang F, Lin H, Lin C, Huang K, et al. Analysis of androgen receptor and anti-Müllerian hormone pathways in human granulosa cells under luteinizing hormone treatment. ***Reprod Biol Endocrinol*** 2013; 11: 11.

[6] Araujo AB, Wittert GA. Endocrinology of the Aging Male. ***Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*** 2011; 25(2): 303–19.

[7] Siegel ET, Kim HG, Nishimoto HK, Layman LC. The Molecular Basis of Impaired Follicle-Stimulating Hormone Action. ***Reprod Sci*** 2013; 20(3): 211–33.

[8] Traish AM. Adverse health effects of testosterone deficiency (TD) in men. ***Steroids*** 2014; 88C: 106-16.

[9] Mooradian AD, Morley JE, Korenman SG. Biological actions of androgens. ***Endocr Rev*** 1987; 8(1): 1-28.

[10] Ranabir S, Reetu K. Stress and hormones. ***Indian J Endocrinol Metab*** 2011; 15(1): 18-22.

[11] Pickering AD, Pottinger TG, Carragher J, Sumpter JP. The effects of acute and chronic stress on the levels of reproductive hormones in the plasma of mature male brown trout, Salmo trutta L. ***Gen Comp Endocrinol*** 1987; 68(2): 249-5.

[12] Krulich L, Hefco E, Illner P, Read CB. The effects of acute stress on the secretion of LH, FSH, prolactin and GH in the normal male rat, with comments on their statistical evaluation. ***Neuroendocrinology*** 1974; 16(5-6): 293-311.

[13] Chichinadze K, Chichinadze N. Stress-induced increase of testosterone: contributions of social status and sympathetic reactivity. ***Physiol Behav*** 2008; 94(4): 595-603.

[14] Spreng M. Possible health effects of noise induced cortisol increase. ***Noise Health*** 2000; 2(7): 59-64.

[15] Jalali M, Saki G, Sarkaki AR, Karami K, Nasri S. Effect of noise stress on count, progressive and non-progressive sperm motility, body and genital organ weights of adult male rats. ***J Hum Reprod Sci*** 2012; 5(1): 48-51

[16] Armario A, Castellanos JM, Balasch J. Adaptation of anterior pituitary hormones to chronic noise stress in male rats. ***Behav Neural Biol*** 1984; 41(1): 71-6.

[17] Westman JC, Walters JR. Noise and stress: a comprehensive approach. ***Environ Health Perspect*** 1981; 41: 291–309.

[18] Whirledge S, Cidlowski JA. Glucocorticoids, stress, and fertility. ***Minerva Endocrinol*** 2010; 35(2): 109-25.

[19] Retana-Márquez S, Vigueras-Villaseñor RM, Juárez-Rojas L, Aragón-Martínez A, Torres GR. Sexual behavior attenuates the effects of chronic stress in body weight, testes, sexual accessory glands, and plasma testosterone in male rats. ***Horm Behav*** 2014; 66(5): 766-78.

[20] Diab AA, Hendawy A, Asala AK, Ibrahim SS, Hassan M.A. Effect of Noise Stress on Pituitary

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-20]

Gonadal Axis in Albino Rats. ***J Am Sci*** 2012; 8(11): 61-6.
[21] 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 Health*** 2013; 15(64): 194-8.
[22] Reiter EO. Neuroendocrine control processes. Pubertal onset and progression. ***J Adolesc Health Care*** 1987; 8(6): 479-91.
[23] Orr TE, Taylor MF, Bhattacharyya AK, Collins DC, Mann DR. Acute immobilization stress disrupts testicular steroidogenesis in adult male rats by inhibiting the activities of 17 alpha-hydroxylase and 17, 20-lyase without affecting the binding of LH/hCG receptors. ***J Androl*** 1994; 15(4): 302-8.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-20]