مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی نهم، شماره‌ی ۱، صفحه‌های ۸۴ ـ ۷۷ (خرداد ۱۳۸۶)

مقاله‌ی پژوهشی

آثار جداگانه و برهم‌کنشی فرومون‌های جنسی موش صحرایی ماده با رفتارهای جنسی و والدینی، بر سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون در موش صحرایی نر نژاد ویستار

حیدر آقا بابا[۱]، وهاب باباپور[۱،۳]، علی حائری روحانی[۱،۲]، شهربانو عریان[۴،۱]، دکتر غلامحسین رنجبر عمرانی[۵]

۱) گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی؛ ۲) گروه زیست‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران؛ ۳) گروه فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی تهران؛ ۴) گروه زیست‌شناسی، دانشگاه تربیت معلم؛ ۵) مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شیراز؛

نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول: شیراز، صندوق پستی ۱۴۱۴-۷۱۳۴۵، دکتر غلامحسین عمرانی
e-mail:hormone@sums.ac.ir

چکیده

مقدمه: فرومون‌ها نقش عمده‌ای در رفتارهای جنسی و اجتماعی بسیاری از جانوران داشته، قادرند بر فیزیولوژی تولید مثلی پستانداران اثر بگذارند. منبع اصلی فرومون‌ها، ادرار و ترشحات پاراکراینی می‌باشد. به لحاظ سیستم نوروآندوکرینی، هورمون تستوسترون یک پارامتر مطمئن برای اندازه‌گیری و مقایسه‌ی تأثیر فرومون‌ها بر رفتارهای جنسی می‌باشد. در مطالعه‌ی تحقیق حاضر از ۸ موش برای خون‌گیری استفاده شد (n= 8) که از این ۸ موش در ۱۳ نوبت خون‌گیری به عمل آمد و ۱۳ گروه جداگانه برای تجزیه و تحلیل آماری در نظر گرفته شدند. به کمک قفس مخصوصی، تأثیر فرومون‌های جنسی بدون دخالت تحریک‌های حسی از جمله بینایی، شنوایی و لامسه بر هورمون تستوسترون، اندازه‌گیری شده است (گروه دوم- ۳/۵۸±۰/۳۸ ng/mL). در صورتی که موش‌های ماده در کنار نرها قرار بگیرند، سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون آن‌ها نسبت به زمانی که فقط فرومون ماده‌ها را دریافت می‌کنند، بیشتر افزایش می‌یابد (گروه سوم- ۱ ۰/ ۰ >p، ۱۰/۵۹±۲/۲۵ ng/mL). هم‌چنین عمل جفت‌گیری میزان هورمون تستوسترون را نسبت به دوره‌ی قبل از جفت‌گیری کاهش یابد (گروه چهارم ـ p<۰/۰۵، ۴/۳۲±۰/۹۵ ng/mL). در نرهای دوره‌ی آبستنی، میزان هورمون تستوسترون تا هفته‌ی دوم افزایش می‌یافت (گروه ششم ـ p<۰/۰۱۷، ۶/۱۱±۱/۵۸ ng/mL)، سپس دچار کاهش شدیدی شد (گروه هفتم ـ p<۰/۰۱۷، ۱/۶۵±۰/۳۷ng/mL). پس از تولد فرزندان، میزان هورمون تستوسترون موش پدر به تدریج کاهش می‌یافت (گروه دهم ـ p<۰/۰۱۷، ۰/۳۶±۰/۱۴ng/mL) ولی قرار گرفتن موش‌های پدر در کنار فرزندان غریبه، موجب افزایش قابل ملاحظه‌ای در سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون می‌گردید، میزان این افزایش، از زمان جفت‌گیری نیز بالاتر بود (گروه سیزدهم ـ p<۰/۰۱۷، ۸/۴۶±۱/۲۶ng/mL). با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد که فرومون‌های جنسی ماده و رفتارهای مختلف جنسی و پدرانه، به طور مستقیم بر سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون و در نتیجه فعالیت‌های تولیدمثلی موش‌های نر تأثیر می‌گذارد.

واژگان کلیدی: فرومون‌های جنسی، تستوسترون، رفتارهای جنسی، رفتارهای پدرانه، اندام تیغه‌ای بینی
دریافت مقاله: ۸۵/۶/۲۳ ـ دریافت اصلاحیه: ۸۵/۱۰/۵ـ پذیرش مقاله:۸۵/۱۰/۱۳

مقدمه

فرومون‌ها پیک‌های شیمیایی دقیقی هستند که توسط موجود زنده تولید شده و در هوا پخش می‌شوند. منبع اصلی فرومون‌ها عمدتاً ادرار و ترشحات برخی از غدد برون‌ریز می‌باشد. فرومون‌ها از نظر ترکیب شیمیایی، طیف گسترده‌ای

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2024-12-22]

از مواد آلی را در بر می‌گیرند که شامل هیدروکربن‌ها، پلی‌پپتیدهای کوچک، پروتئین‌ها، اسیدهای چرب و استروئیدها می‌باشند. فرومون‌هایی را که به طور آهسته بر رفتارهای جنسی بعدی تأثیر می‌گذارند فرومون‌های آغازگر[xi] می‌گویند که از طریق سیستم غدد درون ریز عمل می‌کنند؛ در حالی که برخی از فرومون‌ها به طور مستقیم عمل می‌کنند که به آن‌ها فرومون‌های آزاد کننده[xii] می‌گویند. اکثر فرومون‌های جنسی جزو فرومون‌های آغازگر هستند. فرومون‌های جنسی قادرند بر مراحل تولید مثلی در پستانداران اثر بگذارند. آن‌ها به جذابیت جنسی و رفتارهای مقاربتی کمک کرده، می‌توانند فیزیولوژی تولیدمثلی را تعدیل نمایند.[۱]

لازمه‌ی یک جفت‌گیری موفق، آزادسازی فرومون‌های مخصوص جفت‌گیری، قبل از این عمل می‌باشد. وقتی این فرومون‌ها توسط موجود نر دریافت می‌شود، بسیاری از رفتارهای جنسی وی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. غالباً جفت‌گیری، تحت تأثیر عمل متقابل بین فرومون‌ها و مواد شیمیایی مترشحه از اندام تناسلی صورت می‌گیرد. ممکن است هم‌زمانی تولید مثلی در جانورانی که به طور اجتماعی زندگی می‌کنند مفید باشد و این مسأله معمولاً بین ماده‌ها و توسط فرومون‌ها واسطه گری می‌شود. این موضوع در جوندگان به خوبی مورد مطالعه قرار گرفته است. این فرومون‌ها قادرند بر شریک جنسی و هم‌زمانی در شیرخواری تأثیر بگذارند.[۲]

اندام تیغه‌ای بینی (VNO)[xiii]، اندام حاوی گیرنده‌های فرومونی در اغلب پستانداران به حساب می‌آید. این اندام در قاعده‌ی حفره‌ی بویایی قرار گرفته است و نهایتاً با نواحی خاصی از آمیگدال و هیپوتالاموس در ارتباط است.[۲]

هورمون‌ها باعث هماهنگی و نظم در نحوه‌ی بیان پاسخ‌های مقتضی به پیام‌های فرومونی می‌شوند.[۳] فرومون‌های آغازگر، از طریق GnRH بر نسبت LH/FSHو تولید تستوسترون و استرادیول تأثیر می‌گذارند. به عبارت بهتر، فرومون‌های آغازگر، تمام محور (HPGA)[xiv] را دچار نوسان می‌کنند، در نتیجه رفتارهای متعاقب این تغییرات را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند.[۴]

در برخی از پستانداران، رفتارهای والدینی از طریق فرومون‌ها کامل می‌گردد. این رفتارها در پستانداران ماده‌ای که دارای تجربه والدینی بیشتری هستند کامل‌تر می‌باشد. در این جانوران میزان حساسیت‌پذیری گیرنده‌ی فرومونی، بالاتر از ماده‌هایی است که فاقد این تجربه‌ها هستند.[۵]

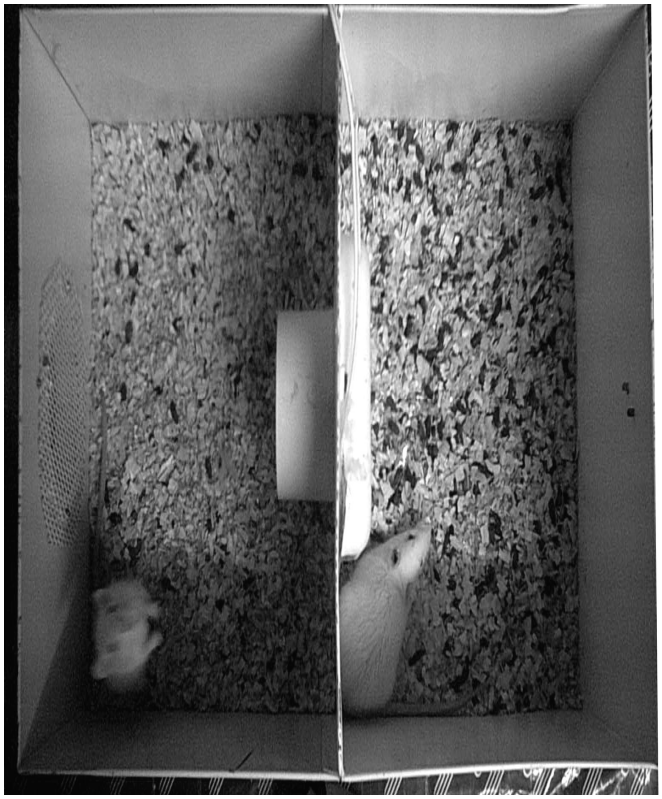
میزان پلاسمایی هورمون تستوسترون در بدن موجود ماده عامل بسیار مهمی برای تنظیم رفتارهای جنسی و والدینی از طریق مسیر نورواندوکرینی می‌باشد. این هورمون می‌تواند به صورت فیدبکی بر میزان فرومون‌های جنسی، رفتارهای جنسی و والدینی تأثیر بگذارد. در این مطالعه تأثیر فرومون‌های جنسی موش صحرایی ماده، به طور جداگانه و به صورت برهم‌کنشی با رفتارهای قبل از جفت‌گیری، بعد از جفت‌گیری، دوره حاملگی (در روزهای هفتم، چهاردهم و بیست و یکم)، دوره‌ی رفتارهای پدرانه (روزهای پنجم، دهم و پانزدهم) و دوره‌ی رفتار پدر غریبه (روزهای پنجم، دهم و پانزدهم) بر میزان پلاسمایی هورمون تستوسترون بررسی شد.

مواد و روش‌ها

قفس مخصوص: برای اینکه بتوان اثر فرومون‌های موش‌های ماده را به تنهایی بر موش‌های نر بررسی کرد، می‌بایست قفسی طراحی می‌شد که فقط بوی ناشی از ادرار و عرق موش‌های ماده را به موش‌های نر منتقل کند. این قفس شامل دو محفظه‌ی جداگانه است که توسط یک دیواره فلزی از هم جدا می‌شوند. در میان این دیواره فلزی، هواکشی تعبیه شده که باعث می‌شود بوی موش‌های ماده به موش‌های نر انتقال یابد. در یکی از محفظه‌ها یک موش نر و در محفظه‌ی دیگر یک موش ماده قرار گرفت. (تصاویر ۱ و ۲).

تصویر ۱- یک نمای کلی از قفس‌های مخصوص انتقال فرومون‌های رت ماده به رت نر

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2024-12-22]



تصویر ۲- یک نمای کلی از داخل قفس مخصوص. هواکشی که در وسط قفس بر روی دیواره فلزی تعبیه شده باعث می‌شود بوی ادرار و عرق رت ماده که در سمت راست قرار گرفته به رت نر که در سمت چپ قرار گرفته منتقل شود.

خون‌گیری: برای اندازه‌گیری میزان تستوسترون خون موش‌های نر، عمل خون‌گیری از انتهای دم موش‌ها انجام شد. در هر نوبت به میزان حدود یک الی دو میلی لیتر از دم موش خون‌گیری شد.

آزمون هورمونی: همه‌ی نمونه‌های هورمونی توسط کیت‌های Free Testosterone تهیه شده از شرکت کاوشیار، توسط مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم بیمارستان نمازی شیراز و به روش ELISA اندازه‌گیری شدند و نتایج به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

در مطالعه‌ی حاضر از ۸ جفت موش نر برای خون‌گیری متوالی در گروه‌های وابسته به هم که بر اساس جدول زمانی مشخص از آن‌ها خون‌گیری به عمل آمد، استفاده شد. از هر موش در ۱۳ نوبت خون‌گیری به عمل آمد و ۱۳ گروه جداگانه برای تجزیه و تحلیل آماری در نظر گرفته شدند که در ادامه این گروه‌ها شرح داده خواهد شد. موش‌ها در اتاق حیواناتی که تحت شرایط استاندارد (۱۲ ساعت تاریکی و ۱۲ ساعت روشنایی هم‌چنین دمای حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد) آماده شده بود، نگهداری شدند. نگهداری و خون‌گیری از موش‌ها از تیرماه آغاز شد و تا شهریور ماه ادامه یافت.

۱) موش‌هایی که نه در معرض فرومون قرار داشتند و نه در معرض موش ماده (گروه کنترل)؛ ۲) موش‌هایی که فقط در معرض فرومون موش ماده قرار داشتند (به مدت دو شبانه روز)؛ ۳) موش‌هایی که هم در معرض فرومون قرار داشتند و هم به مدت یک شبانه روز در معرض موش ماده به شرطی که عمل جفت‌گیری صورت نگیرد (جفت‌گیری یا عدم جفت‌گیری از طریق تشکیل پلاک کنترل شد)؛ ۴) موش‌هایی که هم در معرض فرومون قرار بگیرند و هم با موش ماده جفت‌گیری کردند (خون‌گیری، اولین روز پس از عمل جفت‌گیری صورت گرفت)؛ ۵) موش‌هایی که در مدت حاملگی، به مدت یک هفته در کنار موش ماده بودند؛ ۶) موش‌هایی که در مدت حاملگی، به مدت دو هفته در کنار موش ماده بودند؛ ۷) موش‌هایی که در مدت حاملگی، به مدت سه هفته در کنار موش ماده بودند؛ ۸) موش‌هایی که در مدت حاملگی، در کنار موش ماده بوده و بعد از زایمان به مدت یک هفته رفتار پدرانه را تجربه کردند؛ ۹) موش‌هایی که در مدت حاملگی، در کنار موش ماده بوده و بعد از زایمان به مدت دو هفته رفتار پدرانه را تجربه کردند؛ ۱۰) موش‌هایی که در مدت حاملگی، در کنار موش ماده بوده و بعد از زایمان به مدت سه هفته رفتار پدرانه را تجربه کردند.؛ ۱۱) موش‌هایی که به مدت یک هفته در کنار فرزندان غریبه (فرزندان یک قفس دیگر) قرار گرفته و رفتار یک پدر غریبه را تجربه کردند.؛ ۱۲) موش‌هایی که به مدت دو هفته در کنار فرزندان غریبه (فرزندان یک قفس دیگر) قرار گرفته و رفتار یک پدر غریبه را تجربه کردند.؛ ۱۳) موش‌هایی که به مدت سه هفته در کنار فرزندان غریبه (فرزندان یک قفس دیگر) قرار گرفته و رفتار یک پدر غریبه را تجربه کردند.

روش‌های آماری: نظر به این که تمام این خون‌گیری‌ها از ۸ موش نر انجام شد، به لحاظ آماری این ۱۳ گروه به هم وابسته بودند بنا بر این از روش‌های آماری مربوط به گروه‌های وابسته استفاده شد. در این مطالعه برای مقایسه‌ی

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2024-12-22]

دو یا چند گروه با یک گروه از روش‌های آماری آزمون تی جفتی پارامتریک[xv] استفاده شد. ضمناً برای مقایسه‌ی دو یا چند گروه با دو یا چند گروه دیگر از روش آماری Repeated measure test استفاده شد. از آن‌جا که خون‌گیری‌ها از ۸ موش نر صورت گرفته بود، به کارگیری روش آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) صحیح نبود، به همین علت از یک روش آماری مشابه با ANOVA استفاده شد که در آن داده‌ها بر اساس تناوب زمانی با هم مقایسه شدند.

یافته‌ها

نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از این مطالعه را می‌توان به صورت خلاصه در جدول و نمودارهای زیر مشاهده کرد:

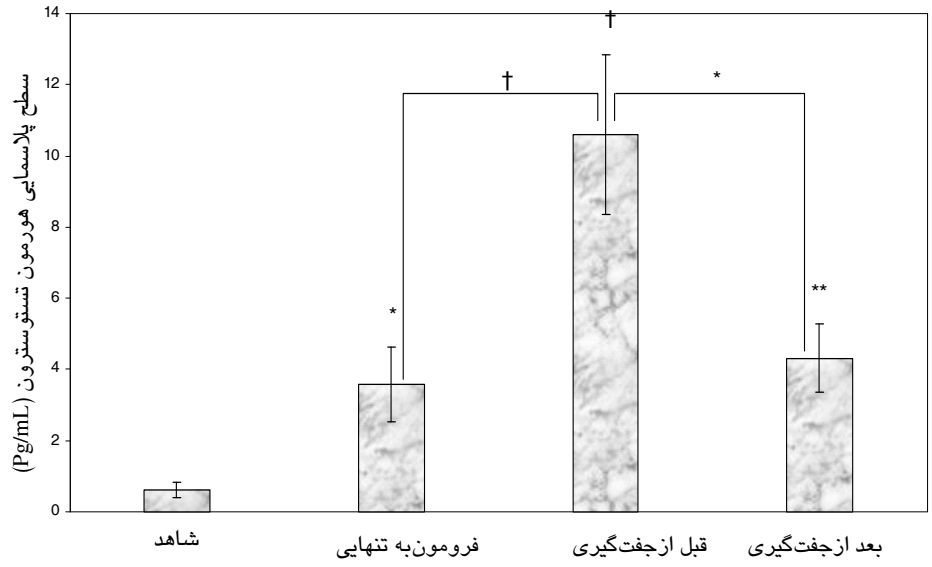
الف) مقایسه‌ی سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون بین گروه‌های شاهد؛ دریافت کننده فرومون ماده بدون حضور موش ماده، قبل از عمل جفت‌گیری و بعد از عمل جفت‌گیری: در این مقایسه تفاوت معنی‌داری در میزان پلاسمایی تستوسترون گروه دریافت کننده‌ی فرومون بدون حضور موش ماده (۳/۵۸±۰/۳۸ ng/mL) با گروه بعد از عمل جفت‌گیری (۴/۳۲±۰/۹۵ ng/mL) مشاهده نشد (p<۰/۰۵)، ولی تفاوت بین گروه قبل از عمل جفت‌گیری (p<۰/۰۱، ۱۰/۵۹±۲/۲۵ ng/mL) با سایر گروه‌ها در هر دو روش آزمون تی جفتی پارامتریک و غیرپارامتریک معنی‌دار بود (نمودار ۱).

ب) مقایسه‌ی سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون بین نرهای دوره‌ی آبستنی و نرهای دوره‌ی رفتار پدرانه: نتایج حاصل از مقایسه‌ی نرهای دوره آبستنی و دوره‌ی رفتار پدرانه، با استفاده از آزمون مشاهدات مکرر بیان‌گر این مطلب است که میزان تستوسترون در گروه‌های اول (ng/mL ۳/۸۹±۱/۱۰) و دوم (۶/۱۱±۱/۵۹ ng/mL) نرهای دوره‌ی آبستنی با هر سه گروه دوره‌ی اول (۰/۲۷±۰/۰۹ ng/mL)، دوم (۰/۲۴±۰/۱۲ ng/mL) و سوم (۰/۳۶±۰/۱۴ ng/mL) رفتار پدرانه تفاوت معنی‌داری دارد (p<۰/۰ ۱۷)، در حالی که در گروه سوم (۱/۶۵±۰/۳۷ ng/mL) نرهای دوره‌ی آبستنی با هیچ‌کدام از سه گروه دوره‌ی رفتار پدرانه تفاوت معنی‌داری دیده نشد (p<۰/۰ ۱۷). هم‌چنین نتایج نشان می‌دهند که هر سه گروه دوره رفتار پدرانه، فقط با گروه‌های اول و دوم دوره‌ی نرهای آبستنی تفاوت معنی‌داری دارند (p<۰/۰ ۱۷) (نمودار ۲).

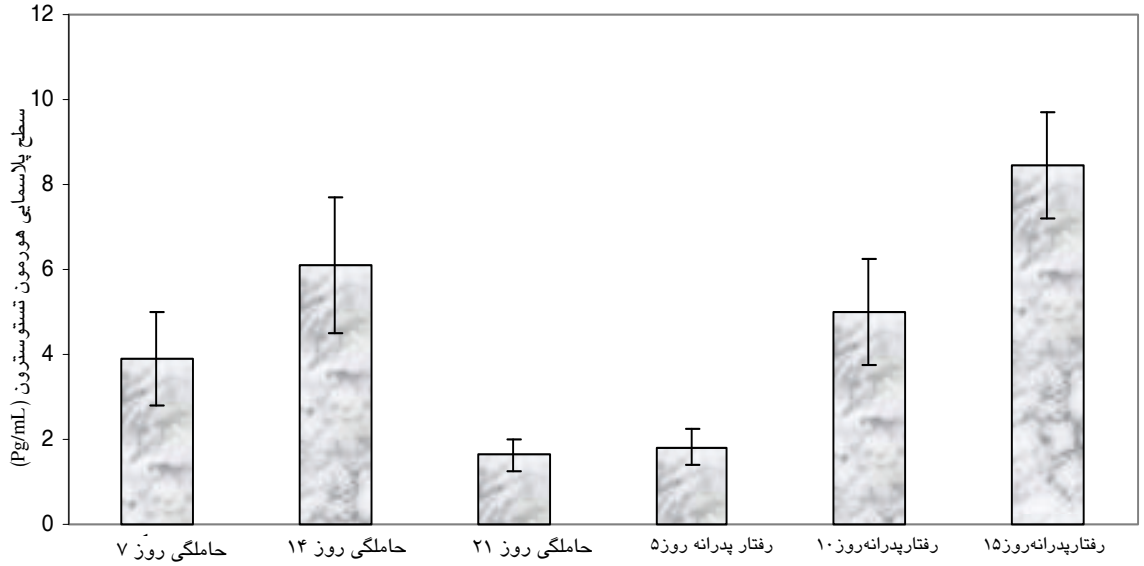
ج) مقایسه‌ی سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون بین نرهای دوره‌ی آبستنی و دوره‌ی رفتار پدر غریبه: نتایج حاصل از مقایسه‌ی نرهای دوره‌ی آبستنی و نرهای دوره‌ی رفتار پدر غریبه، با استفاده از آزمون مشاهدات مکرر بیانگر این مطلب است که گروه‌های اول (۳/۸۹±۱/۱۰ ng/mL) و سوم (۱/۶۵±۰/۳۷ ng/mL) نرهای دوره‌ی آبستنی فقط با گروه سوم (۸/۴۶±۱/۲۶ ng/mL) دوره‌ی رفتار پدر غریبه تفاوت معنی‌داری دارند (p<۰/۰۱۷)، و گروه دوم نرهای دوره‌ی آبستنی (۶/۱۱±۱/۵۹ ng/mL) با هیچ‌کدام از سه گروه دوره‌ی اول (۱/۸۱±۰/۴۳ ng/mL)، دوم (۵/۰۰±۱/۲۴ ng/mL) و سوم (۸/۴۶±۱/۲۶ ng/mL) رفتار پدر غریبه تفاوت معنی‌داری نداشت (p<۰/۰ ۱۷). هم‌چنین نتایج نشان می‌دهند که فقط گروه سوم دوره رفتار پدر غریبه (۸/۴۶±۱/۲۶ ng/mL)، با گروه‌های اول (۳/۸۹±۱/۱۰ ng/mL) و سوم دوره‌ی آبستنی تفاوت معنی‌داری دارد و بقیه‌ی گروه‌های دوره‌ی رفتار پدر غریبه تفاوت معنی‌داری با هیچ کدام از گروه‌های دوره‌ی آبستنی ندارند (p<۰/۰ ۱۷) (نمودار ۳).

د) مقایسه‌ی سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون بین گروه‌های دوره‌ی رفتار پدرانه و گروه‌های دوره‌ی رفتار پدر غریبه: نتایج حاصل از مقایسه‌ی گروه‌های دوره‌ی رفتار پدرانه و گروه‌های دوره‌ی رفتار پدر غریبه، با استفاده از آزمون مشاهدات مکرر بیانگر این مطلب است که هر سه گروه دوره‌ی اول (۰/۲۷±۰/۰۹ ng/mL)، دوم (ng/mL ۰/۲۴±۰/۱۲) و سوم (۰/۳۶±۰/۱۴ ng/mL) رفتار پدرانه با هر سه گروه دوره اول (۱/۸۱±۰/۴۳ ng/mL)، دوم (ng/mL ۵/۰۰±۱/۲۴) و سوم (۸/۴۶±۱/۲۶ ng/mL) رفتار پدر غریبه تفاوت معنی‌داری دارند (p<۰/۰۱۷). قابل ذکر است که گروه‌های مربوط به رفتار پدرانه تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند در حالی که هر سه گروه رفتارهای پدر غریبه با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشتند (نمودار ۴).

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2024-12-22]

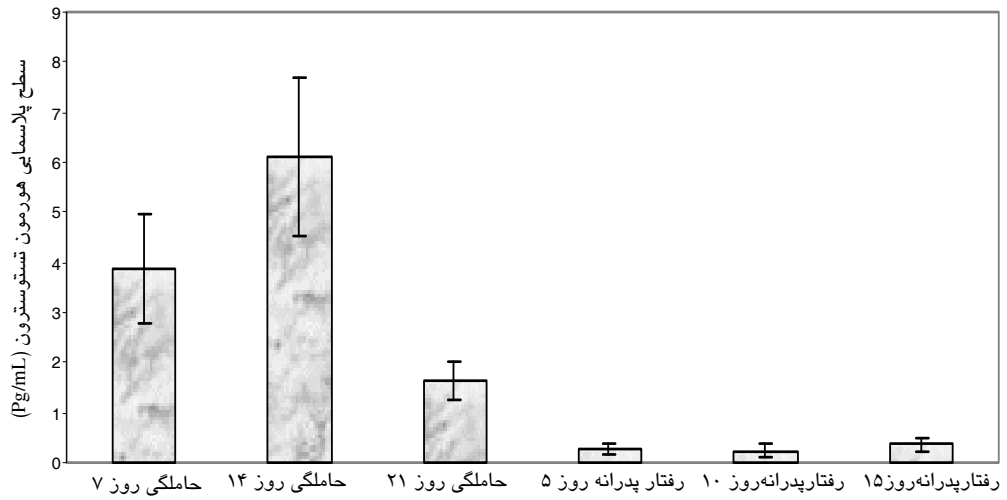


نمودار ۱- مقایسه‌ی سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون بین گروه‌های کنترل؛ دریافت کننده‌ی فرومون ماده بدون حضور موش ماده؛ قبل از عمل جفت‌گیری و بعد از عمل جفت‌گیری. هر ستون نمایانگر میانگین ± خطای معیار(Mean ±SE) می‌باشد. اختلاف بین گروه شاهد و گروه دریافت کننده فرومون در $p<۰/۰۵$، و برای گروه‌های قبل و بعد از جفت‌گیری در $p<۰/۰۱$ معنی‌دار می‌باشد. اختلاف بین گروه قبل از عمل جفت‌گیری و گروه بعد از عمل جفت‌گیری در $p<۰/۰۵$، و برای گروه‌های دریافت کننده فرومون و قبل از جفت‌گیری در $p<۰/۰۱$ معنی‌دار است. (* $p<۰/۰۵$؛ † $p<۰/۰۱$)

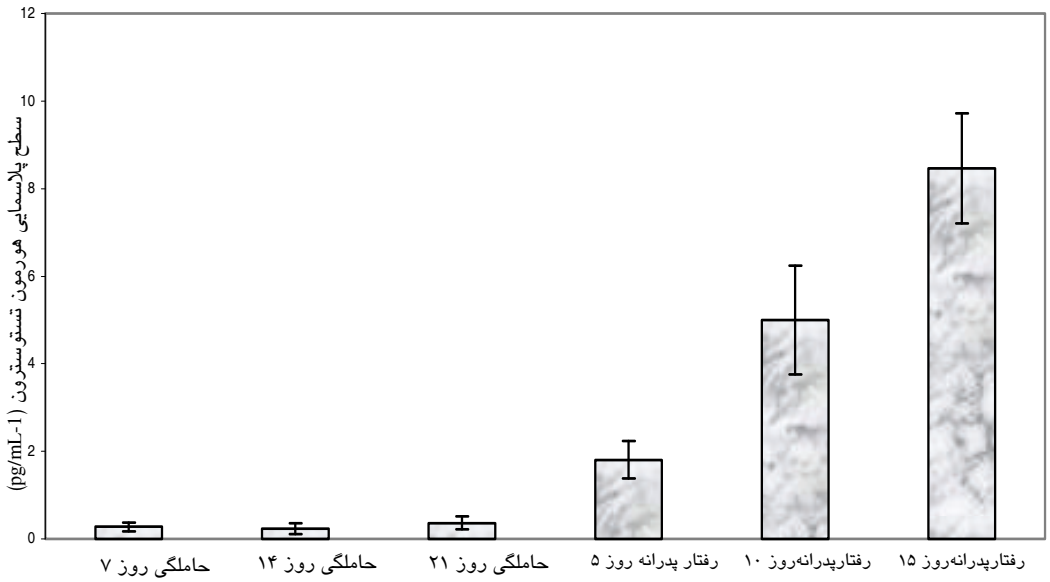


نمودار۲- مقایسه‌ی سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون بین گروه‌های نر دوره‌ی آبستنی و گروه‌های دوره‌ی رفتار پدرانه. هر ستون نمایانگر میانگین ± خطای معیار(Mean ±SE) می‌باشد. مقایسه‌ی گروه‌ها از طریق روش مشاهدات مکرر صورت گرفته است. نتایج نشان می‌دهند که گروه‌های اول و دوم نرهای دوره آبستنی با هر سه گروه دوره رفتار پدرانه تفاوت معنی‌داری دارند، در حالی که گروه سوم دوره‌ی نرهای آبستنی با هیچ‌کدام از سه گروه دوره‌ی رفتار پدرانه تفاوت معنی‌داری ندارد. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهند که هر سه گروه دوره‌ی رفتار پدرانه، فقط با گروه‌های اول و دوم دوره‌ی آبستنی تفاوت معنی‌داری دارند ($p<۰/۰۵$).

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2024-12-22]



نمودار۳- مقایسه‌ی سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون بین گروه‌های دوره‌ی آبستنی و گروه‌های دوره‌ی رفتار پدر غریبه. هر ستون نمایان‌گر میانگین ± خطای معیار(Mean ±SE) می‌باشد. نتایج نشان می‌دهند که گروه‌های اول و سوم دوره‌ی آبستنی فقط با گروه سوم دوره‌ی رفتار پدر غریبه تفاوت معنی‌داری دارند، و گروه دوم دوره‌ی آبستنی با هیچ‌کدام از سه گروه دوره‌ی رفتار پدر غریبه تفاوت معنی‌داری ندارد. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهند که فقط گروه سوم دوره‌ی رفتار پدر غریبه است که تن‌ها با گروه‌های اول و سوم دوره‌ی آبستنی تفاوت معنی‌داری دارد و بقیه گروه‌های دوره‌ی رفتار پدر غریبه تفاوت معنی‌داری با هیچ کدام گروه‌های دوره‌ی آبستنی ندارند (p<۰/۰۵).



نمودار۴- مقایسه‌ی سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون بین گروه‌های دوره‌ی رفتار پدرانه و گروه‌های دوره‌ی رفتار پدر غریبه. هر ستون نمایان‌گر میانگین ± خطای معیار(Mean ±SE) می‌باشد. نتایج نشان می‌دهند که هر سه گروه دوره‌ی رفتار پدرانه با گروه‌های دوم و سوم دوره‌ی رفتار پدر غریبه تفاوت معنی‌داری دارند. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهند که هر سه گروه دوره‌ی رفتار پدر غریبه با هر سه گروه دوره‌ی رفتار پدرانه تفاوت معنی‌داری دارند (p<۰/۰۵).

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2024-12-22]

بحث

نتایج به دست آمده در مطالعه‌ی حاضر، نشان دهنده‌ی این مطلبند که سطح هورمون تستوسترون در گروه قبل از جفت‌گیری نسبت به گروهی که تماسی با موش ماده نداشته‌اند ولی بوی آن‌ها را دریافت کرده‌اند، افزایش می‌یابد؛ ولی نسبت به گروهی که عمل جفت‌گیری را انجام داده‌اند، از سطح پلاسمایی پایین‌تری برخوردارند. در نتیجه، تجربه‌های جنسی باعث می‌شود که سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون افزایش یابد. این موضوع هم‌سو با نتایجی است که وندربرگ و همکاران به دست آورده‌اند.[۱۱]

وود و همکاران در سال ۱۹۹۸ نشان دادند که رفتار جنسی موش هامستر نر نیاز به وجود مقادیر کافی از هورمون تستوسترون در مغز آن جانور دارد. نرهای اخته شده یا نرهای فاقد پیاز بویایی هیچ‌گونه جذابیت جنسی برای ماده‌ها ندارند. نرها هم به تستوسترون تولید شده توسط بیضه و هم به ورودی‌های حسی- شیمیایی پیاز بویایی نیاز دارند. ترشحات واژنی هامستر ماده، تأثیرات متنوعی بر رفتار نرها دارد؛ از جمله باعث نزدیکی و تماس، بوییدن، لیسیدن، رفتار جفت‌گیری، پاسخ‌های هورمونی و نیز کاهش رفتارهای تهاجمی می‌گردد.[۹]

رفتارهای وابسته به فرومون‌ها می‌توانند تحت تأثیر ورودی‌های حسی نیز قرار بگیرند. به عنوان مثال کوپر و همکاران معتقدند که مسیرهای نوروآناتومیکی در پستانداران وجود دارد که حواس بینایی و شنوایی را با مسیر مربوط به فرومون‌ها مرتبط می‌کند.[۷] هم‌چنین در پژوهشی که توسط دلوواد و همکاران در سال ۱۹۹۵ انجام شد نشان داده شد که فرومون‌های نر و حس لمس می‌توانند باعث افزایش تعداد سلول‌های GnRH شوند. این مسأله خود باعث افزایش LH و در نتیجه هورمون تستوسترون و رفتارهای جنسی می‌شوند.[۸]

همان‌طور که در مطالعه‌ی حاضر مشاهده شد، سطح هورمون تستوسترون تحت تأثیر رفتارهای جنسی و والدینی قرار می‌گیرد؛ به نحوی که رفتارهای جفت‌گیری و حتی دریافت فرومون موش ماده ـ بدون دریافت هیچ‌گونه تحریک حسی مانند بینایی، شنوایی و لمسی ـ باعث می‌شود که سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون به طرز قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد.

گراهام و همکاران در سال ۱۹۸۰ بیان کردند که غالباً جفت‌گیری، تحت تأثیر برهم کنش فرومون‌ها و مواد شیمیایی مترشح از اندام تناسلی صورت می‌گیرد. برخی از این فرومون‌ها شامل یک سری هیدروکربن مترشح غیر فرّار می‌باشند که انتقال آن‌ها به جنس مخالف، مستلزم تماس فیزیکی بین دو جنس می‌باشد.[۱۰]

با توجه به این مسأله که در مطالعه‌ی حاضر می‌توان تأثیر فرومون‌های جنسی فرّار را بر سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون و در نتیجه فعالیت‌های جنسی موش نر بررسی کرد (این بررسی به کمک گروهی که فقط بوی موش ماده را به کمک قفس مخصوص در یافت کردند، انجام شد)، می‌توان به این نتیجه رسید که در این گروه، فرومون‌های مخصوص عمل جفت‌گیری غیر فرّار به موش نر نرسیده است و تأثیری بر سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون نگذاشته است؛ ولی در گروه‌های بعدی، این فرومون هم وارد عمل شده و سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون را بیش از پیش تحت تأثیر قرار داده است.

بر اساس مطالعه‌هایی که توسط واندربرگ و همکاران در سال ۱۹۹۴ انجام شد، مشخص شد که پاسخ‌های پستانداران نر و ماده به فرومون‌ها، با بالا رفتن میزان تجربه‌های آن جانور در مورد آن فرومون تسهیل می‌شوند.[۱۱]

نتایج به دست آمده از مطالعه‌های ابرامز و همکاران در سال ۲۰۰۲ نشان داد که ممکن است فرومون‌ها باعث ایجاد تغییراتی در سطح هورمون زنان باردار شود؛ به نحوی که باعث آماده‌سازی این آن‌ها برای اعمال رفتارهای مادرانه به هنگام تولد فرزندشان شود.[۱۲] در مطالعه‌ی حاضر نیز مشاهده شد که در دوره‌ی بارداری، سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون در هفته‌ی اول و دوم بارداری افزایش می‌یابد، در حالی که در هفته‌ی سوم به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد، ولی به هر حال سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون در دوره‌ی بارداری نسبت به نرهای گروه شاهد افزایش می‌یابد. این مسأله ثابت می‌کند که تغییرات فرومون ادرار ماده‌ی باردار توانسته است بر سطح هورمون جانور نر تأثیر بگذارد. کاهش قابل توجه میزان هورمون تستوسترون نر در هفته‌ی سوم بارداری مؤید این مطلب است که موش صحرایی نر در حال آماده شدن برای بروز رفتارهای پدرانه می‌باشد و از طرف دیگر میزان رفتارهای

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2024-12-22]

جفت‌گیری را در این مدت کاهش می‌دهد تا مراقبت‌های والدینی بیشتری از طرف پدر صورت بگیرد.

در مطالعه‌ی حاضر برای بررسی تأثیر فرومون‌های جنسی بر میزان هورمون تستوسترون، برای اولین بار از قفسی استفاده شد که فقط فرومون‌های جنسی ماده در اختیار موش نر قرار بگیرد و سایر عوامل تأثیر گذار از جمله تحریک‌های بینایی، شنوایی و لمسی، دخالتی نداشته باشند. نتایج به دست آمده نشان دادند که سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون در چنین وضعیتی نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری می‌یابد. سطح پلاسمایی این هورمون در دوره‌های قبل از جفت‌گیری و حتی بعد از عمل جفت‌گیری افزایش بیشتری نشان می‌دهد که بیان‌گر تأثیر سایر تحریک‌های می‌باشد. میزان هورمون تستوسترون در دوره‌ی رفتار پدرانه نسبت به گروه دریافت کننده‌ی فرومون به تنهایی کاهش قابل توجهی می‌یابد که این کاهش باعث توجه بیشتر پدر به فرزندان می‌گردد. مشاهده شد که با قرار دادن موش پدر در کنار فرزندان غریبه سطح پلاسمایی هورمون تستوسترون مجدداً افزایش می‌یابد که این مسأله خود مبین تأثیر متقابل فرومون‌های آزاد شده از فرزندان بر سیستم اندوکرینی پدر می‌باشد.

سپاسگزاری

از آقایان ذبیح‌الله عزیزی و مسعود منجذب به خاطر همکاری در اجرای این طرح تحقیقاتی تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Cohen-Tannoudji J, Lavenet C, Locatelli A, Tillet Y, Signoret JP. Non-involvement of the accessory olfactory system in the LH response of anoestrous ewes to male odour. J Reprod Fertil 1989; 86:135-44.
2. Wyatt TD, editor. Pheromones and animal behaviour: communication by smell and taste. Cambridge: Cambridge University Press; 2003.
3. Cardwell JR, Stacey NE, Lang SLC, Tan ESP, McAdam DSO. Androgen increases olfactory receptor response to a vertebrate sex pheromone. J Comp Physiol A Neuroethol Sens Neural Behav Physiol 1995; 176: 55-61.
4. Hoffman GE, Lee WS, Attardi B, Yann V, Fitzsimmons MD. Luteinizing hormone-releasing hormone neurons express c-fos antigen after steroid activation. Endocrinology. 1990; 126: 1736-41.
5. Wysocki CJ, Dorries KM, Beauchamp GK. Ability to perceive androstenone can be acquired by ostensibly anosmic people. Proc Natl Acad Sci USA 1989; 86: 7976-8.
6. Wilmer P, Stone G, Johnston L, editors. Environmental and physiology of animals. 2nd ed. Malden: Blackwell Pub; 2005.
7. Cooper HM, Parvopassu F, Herbin M, Magnin M. Neuroanatomical pathways linking vision and olfaction in mammals. Psychoneuroendocrinology 1994; 19: 623-39.
8. Dellovade TL, Hunter E, Rissman EF. Interactions with males promote rapid changes in gonadotropin-releasing hormone immunoreactive cells. Neuroendocrinology 1995; 62: 385-95.
9. Wood RI. Integration of chemosensory and hormonal input in the male Syrian hamster brain. Ann N Y Acad Sci 1998; 855: 362-72.
10. Graham JM, Desjardins C. Classical conditioning: induction of luteinizing hormone and testosterone secretion in anticipation of sexual activity. Science 1980; 210: 1039-41.
11. Vandenberg JG. Pheromones and mammalian reproduction. In: Knobil E, Neill JD, editors. The Physiology of reproduction. 2nd ed. New York: Raven Press; 1994. P. 343-59.
12. Abrams DC. Father Nature: The making of the modern dad. Psychol Today 2002; 35: 38-47.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2024-12-22]

Original Article

Effect of sexual pheromones, and sexual and paternal behaviors on the plasma level of testosterone in male wistar rat

Aqababa H[1], Babapour V[1,3], Haeri A[1,2], Oryan Sh[1,4], Ranjbar Omrani Gh[5]
[1]Islamic Azad University (Science and Research Branch)
[2]Department of Biology, Tehran University.
[3]Department of Physiology, Veterinary Faculty of Tehran University
[4]Department of Biology, Teacher Training University
[5]Department of Endocrinology and metabolism Research, School of Medical Sciences, Shiraz University
e-mail: hormone@sums.ac.ir

Abstract

Introduction: Pheromones play a major role in the sexual and social behavior of animals. The main sources of pheromones are urine and paracrine secretions. Pheromones can affect the mammals reproductive physiology. The vomeronasal organ (VNO) is located in the base of nasal cavity and VNO has some effects on amygdal; stimulating the amygdal hence could affectthe mammal's sexual behavior. Through the neuroendocrine system, testosterone is a safe parameter to measure and compare the effects on the sexual behavior. With regard to the neuroendocrine system, testosterone is a safe parameter for measuring the effects of pheromones on sexual behaviors. In this research, we have investigated the of pheromone interaction on sexual behaviors such as intercourse, mating and being near a pregnant female, also paternal behavior after children's birth, have been investigated. Materials and Methods: The effects of sexual pheromones were determined with a special cage without any sensory stimulation interference, such as visual, auditory, tactile senses (3.58±0.38 ng/mL). Results: Proximity between a female and a male rat increased plasma levels of testosterone rapidly(10.59±2.25 ng/mL, P<0.01). Mating caused a decrease in testosterone levels comparing to premate groups (4.32±0.95 ng/mL, P<0.05). During pregnancy, the testosterone levels increased up to the second week (6.11±1.58 ng/mL, P<0.017) then decreased rapidly(1.65±0.37 ng/mL, P<0.017). After birth of children, the father rat testosterone levels decreased gradually (0.36±0.14 ng/mL, P<0.017). But the presence of the father rat's near the strange child rat, the plasma levels of testosterone to increase significantly compared to the increase in mating groups(8.46±1.26 ng/mL, P<0.017). Concussion: These findings suggest that female sexual pheromones and different fatherhood and sexual behaviors, directly affect plasma levels of testosterone and can subsequently affect mating rats' reproductive activities.

Keywords: Sexual pheromone, Testosterone, Sexual behaviour, Paternal behaviour, Vomeronasal organ

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2024-12-22]