

تأثیر استنشاق اسپری فلفل قرمز به مدت زمان ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ ثانیه بر رفتارهای شبه اضطرابی در رت‌های نر بالغ

منصوره بهمنی نژاد^۱، غلامحسن واعظی^{۲*}، حسین عباسپور^۱

^۱ گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان

^۲ دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان

چکیده

سابقه و هدف: اسپری فلفل در مواقع شورش و استفاده مردم غیر نظامی برای دفاع شخصی و دفاع در برابر حیوانات استفاده می‌شود. تمام محصولات اسپری فلفل غیرقابل اشتعال است. اگر این اسپری به غشاءهای مخاطی، نظیر چشم و بینی و گلو و ریه‌ها، تماس پیدا کند، علائم بلافاصله ظاهر می‌گردد، به این صورت که مویرگ‌های چشم بیرون می‌زند، چشم گشاد می‌شود و باعث کوری موقت چشم می‌گردد و باعث التهابات بافت لوله تنفس می‌شود و در تنفس مشکل ایجاد می‌کند، اما قربانی هنوز قادر به تنفس می‌باشد. در رابطه با اثرات استنشاقی قرار گرفتن در معرض این اسپری در زمان و میزان مصرف آن بر روی رفتارهای اضطرابی اطلاعات کاملی در دست نیست، لذا هدف این مطالعه بررسی اثرات استنشاقی اسپری فلفل بر رفتارهای اضطرابی در موش صحرایی بالغ بود.

روش بررسی: حیوانات مورد استفاده در پژوهش حاضر موش صحرایی (رت) نر بالغ نژاد Wistar با محدوده وزنی 20 ± 210 بودند که به ۴ گروه تجربی و یک گروه کنترل تقسیم شدند. برای تمامی گروه‌های تجربی تعداد ۶ سر موش آزمایشگاهی چمبر گذاشته شد و در معرض اسپری فلفل که به مدت ۳ ثانیه به داخل چمبر پاف شده بود قرار گرفتند که به ترتیب در زمان‌های ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ ثانیه درون اتاقک تنفسی باقی می‌ماندند و سپس به قفس‌های خود برگردانده می‌شدند. برای هر یک از گروه‌های تجربی پس از گذشت ۹۰ دقیقه میزان اضطراب حیوانات توسط دستگاه plus-maze سنجیده شد.

یافته‌ها: در بررسی میزان سنجش اضطراب در موش‌های گروه‌های تجربی و مقایسه آن‌ها با گروه کنترل، افزایش معنی‌داری در رفتار اضطراب آن‌ها مشاهده شد ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد افزایش مدت زمان قرار گرفتن در معرض اسپری فلفل و همچنین گذشت زمان باعث افزایش اضطراب می‌گردد.

واژگان کلیدی: اسپری فلفل، اضطراب، پلاس ماز، موش صحرایی.

مقدمه

پیچیده با علل و نتایج اجتماعی و روانی مهم می‌باشد (۱). قسمت‌های مختلفی از مغز در اضطراب دخیل می‌باشند. از دیر باز سیستم لیمبیک به عنوان منطقه "مهیج" مغز پذیرفته شده است (۲). این سیستم شامل نورون‌های Subcortical و Cortical بوده و سه قسمت مهم آن شامل آمیگدال، سیتوم و هیپوکامپ است که اطلاعات آورانی را کامل کرده و بر عملکرد سیستم اتونوم، اندوکرینی و حسی تأثیر می‌گذارند.

اضطراب عبارت است از افزایش بی‌قراری و تحریک پذیری که به صورت تغییرات رفتاری ظاهر می‌شود. اضطراب یک پدیده

آدرس نویسنده مسئول: سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، دکتر غلامحسن واعظی

(e-mail: gn_vaezi@yahoo.com)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۲/۱۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۱۱/۲۹

تقریباً به طور مساوی تحریک می‌کند. گیرنده‌های آلفا باعث انقباض عروق، گشاد شدن مردمک چشم، شل شدن روده‌ها، انقباض اسفنکترهای روده‌ای، انقباض عضله راست کننده مو و انقباض اسفنکتر مثانه و مهار آزادسازی میانجی‌های عصبی (α_2) می‌شود. از گیرنده‌های بتا، β_1 باعث تند شدن ضربان قلب، افزایش قدرت میوکارد و لیپولیز و β_2 باعث اتساع عروق، شل شدن روده، اتساع برونش‌ها، تولید انرژي گلیکوژنولیز و شل شدن جدار مثانه و β_3 موجب ترموژن می‌شوند.

فلفل قرمز (*Capsicum annum*) همان فلفل دلمه‌ای به خانواده سولاناسه (Solanaceae) یا تیره سیب‌زمینی تعلق دارد (۱۰). فلفل قرمز به همراه سیب‌زمینی، توتون، تنباکو، گوجه فرنگی و تعداد بیشتری از دیگر گیاهان در یک تیره قرار می‌گیرد.

اعضای تیره سیب زمینی از نظر کاربردهای دارویی و غذایی بسیار مهم هستند. جنس فلفل قرمز یا کاپسیکوم به طور تقریبی دارای ۲۲ گونه وحشی و ۵ گونه اهلی است که عبارتند از: *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. baccatum*, *C. Annum* و *C. pubescens*. تمامی انواع فلفل قرمز، بومی نیمکره غربی‌اند. از زمره اختصاصات تشریحی فلفل‌ها وجود بافت آبکشی ابتدایی، سلول‌های ترشح کننده و سلول‌های محتوی بلورهای اکسالات کلسیم است. کپسایسین (Capsicin) ماده‌ای در فلفل است که سبب گرم بودن این گیاه می‌شود. هر چند که فلفل گیاهی گرم است، اما کپسایسین موجود در آن سبب کاهش درجه حرارت بدن شده که یکی از دلایل اصلی تمایل مردم مناطق آب هوایی گرم به مصرف زیاد فلفل محسوب میشود (۱۰). آنالیزهای شیمیایی نشان می‌دهد که فلفل قرمز حاوی پروتئین، ویتامین، کومارین، فلاونوئید، اسانس، ساپونین‌های استروئیدی (Caspicidine)، رنگدانه‌های کارتنوئیدی و کاپسایسین (ماده فنتلی) می‌باشد. از آثار فارماکولوژیک در فلفل قرمز کاپسایسین موجود در گیاه است که سبب تحریک متابولیسم چربی از بافت ذخیره‌ای می‌گردد و همچنین دو آنزیم کبدی G6PD و لیپو پروتئین لیپاز را فعال می‌کند (۱۱).

اسپری فلفل در مواقع شورش و استفاده مردم غیر نظامی برای دفاع شخصی و دفاع در برابر حیوانات استفاده می‌شود (۱). اسپری فلفل تهیه شده از ماده موثره *Capsicum Oleoresin* (OC) و دیگر مواد تشکیل دهنده بی اثر است (۱۲). تمام محصولات اسپری فلفل غیر قابل اشتعال است. اثرات اسپری فلفل بین ۲ تا ۹۰ دقیقه متغیر است که قربانی در تمام این مدت در حال فرار از این حالت وحشتناک است. OC عاملی

قسمتی از تنظیم لیمبیک رفتار و هوموستازی به عهده هیپوتالاموس می‌باشد. عمل هیپوتالاموس در مدار هیجان، جامعیت بخشیدن و انتقال پاسخ‌های اندوکرین و اتونومیک است که در هنگام بروز و بیان هیجان و ترس ایجاد شده‌اند. هیپوتالاموس این نقش را بر اساس اطلاعات قشری که از هیپوکامپ و اطلاعات حسی که از تالاموس شکمی می‌رسند، انجام می‌دهند، همچنین هورمون‌هایی برای سازگاری حیوان با محیط ترشح می‌کند و تحریک این ناحیه، با حالات تحریکاتی در هیپوتالاموس با آزادسازی هورمون‌های پتیدی آغاز می‌شود و هورمون‌های پتیدی توسط دسته‌ای از فیبرها آزاد می‌شوند که از طریق آزادسازی آمین‌ها اطلاعات پاداش را نیز منتقل می‌کند و تحریک این ناحیه، باعث پاسخ مربوط به ترس می‌شود. میزان فعالیت نورون‌های حاوی دوپامین در ناحیه تگمنتوم شکمی، در حضور محرک‌های افزایش دهنده اضطراب افزایش می‌یابد (۴،۳). آمیگدال به صورت جایگاه ترشح دوپامین در پاسخ به وقایع استرس‌زا مثل footshock و ترس شناخته شده است و متابولیسم دوپامین در این ساختار صورت می‌گیرد (۳)؛ به ویژه هسته مرکزی آمیگدال در پاسخ‌های هیجانی شرکت می‌نمایند و در بروز ترس و اضطراب مؤثر است (۵) و به نظر می‌رسد که فعال شدن CRH در هسته مرکزی آمیگدال احتمالاً نقش کلیدی در پاسخ‌های مربوط به اضطراب ایفا می‌کند (۶). هیپوکامپ برای ایجاد ترس لازم نیست و در واقع نقش رله و تقویتی مهمی را در ترس شرطی برای آمیگدال بازی می‌کند (۷).

اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک به طور عمده یکی از دو میانجی سیناپسی استیل کولین و نوراپی نفرین را ترشح می‌کنند. اعصابی که استیل کولین ترشح می‌کنند، اعصاب کولینرژیک و فیبرهایی که نوراپی نفرین را ترشح می‌کنند آدرنرژیک نام دارند که دومی از آدرنالین که نام دیگر اپی نفرین می‌باشد مشتق می‌شود. تقریباً تمام پایانه‌های عصبی سمپاتیک نوراپی نفرین ترشح می‌کنند، اما عده کمی نیز استیل کولین ترشح می‌کنند. به این ترتیب می‌توان نوراپی نفرین را یک میانجی سمپاتیکی به شمار آورد (۸). همچنین اپی نفرین در انسان اضطراب و ترس بیشتری ایجاد می‌کند (۹) دو نوع اصلی از گیرنده آدرنرژیک، گیرنده‌های آلفا و بتا هستند. گیرنده‌های بتا به سه نوع β_1 و β_2 و β_3 تقسیم می‌شوند، همچنین گیرنده‌های آلفا نیز به دو نوع α_1 و α_2 تقسیم می‌شوند. نور اپی نفرین به طور عمده گیرنده‌های آلفا را تحریک می‌کند، اما گیرنده‌های بتا را نیز به میزان کمتری تحریک می‌کند. در مقابل اپی نفرین هر دو نوع گیرنده را

سنجیده شد و برای گروه‌های تجربی آزمایش نیز، تعداد ۶ سر موش داخل چمبر گذاشته شد و در معرض ذرات اسپری فلفل که به مدت ۳ ثانیه به داخل چمبر پاف شده بودند قرار گرفتند و به مدت ۳۰ ثانیه درون اتاقک تنفسی باقی ماندند و سپس به قفس‌های خود برگردانده شدند. برای زمان‌های ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ ثانیه آزمایش به همین ترتیب تکرار شد. برای هر یک از گروه‌های تجربی پس از گذشت ۹۰ دقیقه میزان اضطراب حیوانات توسط دستگاه پلاس ماز سنجیده شد.

اسپری فلفل استفاده شده در این مطالعه تهیه شده از نیروی انتظامی دامغان بر اساس ضوابط و مقررات مربوطه بوده و روش تهیه آن به شرح زیر است:

اسپری فلفل و فلفل روغن انگم (آمیزه‌ای از صمغ و روغن‌هایی مانند تورپنتین که در برخی گیاهان وجود دارد).

OC (Oleoresin capsicum) طی فرآیند استخراجی از فلفل‌های قرمز به دست می‌آید. فلفل‌های انتخاب شده خشک شده و درون پودری قرار داده می‌شوند. این روغن زمانی که در پودر ریخته می‌شود، بعد از آن با افزودن یک محلول آبی استخراج می‌شود. مخلوطی از پودر و حلال در محلول توسط تقطیر یا تبخیر جدا می‌شود. زمانی که حلال از Miscella جدا شد، ماده روغنی باقیمانده یک فلفل خام است (یک روغن فلفل سان خام است)، که استحکام آن بسته به طبقه و نوع فلفل‌هایی است که به کار گرفته شده‌اند.

OC شامل سه ترکیب مهم است که سبب تندی یا آتشی شدن آن می‌شود. این عناصر یا ترکیبات کاپسینوئیدها هستند که شامل سه عنصر و ترکیب مهم‌اند: Nordihydrocapsaicin، Dihydrocapsaicin و Capsaicin. محتوای کاپسینوئیدها در محلول مذکور، عامل تعیین کننده میزان تندی یک محصول خواهد بود.

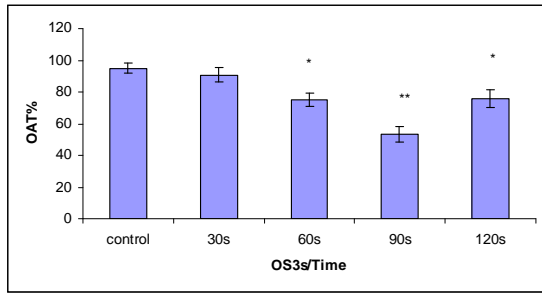
OC خام می‌تواند با پروپیلن گلیکول یا پلی سوربات مخلوط شود. این مواد امولسیون کننده‌اند و به منظور نگهداری OC در تعلیق به کار می‌روند (۱۲).

برای ارزیابی اضطراب از دستگاهی به نام ماز بعلاوه‌ای (Elevated plus-maze) شکل مرتفع که مدل استاندارد جهت ارزیابی سطح اضطراب است استفاده شد (۱۵، ۱۲). این دستگاه از جنس چوب بوده و شامل دو بازوی باز به ابعاد ۵۰×۱۰ سانتی متر و دو بازوی بسته به ابعاد ۴۰×۱۰ سانتی متر و دو بازوی هم و دو بازوی بسته نیز روبروی هم قرار دارند و حدود ۵۰ سانتی متر از کف اتاق بالاتر قرار می‌گیرند. این چهار بازو در یک چهار راه به ابعاد ۱۰×۱۰ سانتی متر در مرکز ماز هم‌دیگر را قطع می‌کنند. این مدل سنجش اضطراب

التهابی است و بر خلاف گاز اشک آور بر معتادان به الکل و مواد مخدر موثر است. اگر این اسپری به غشاء‌های مخاطی (چشم و بینی و گلو و ریه‌ها) تماس پیدا کند علائم بلافاصله ظاهر می‌گردد. برخورد اسپری فلفل با چشم باعث آسیب به ملتحمه چشم، پایانه عصبی، بافت قرنیه، التهاب و کوری موقت می‌گردد. همچنین باعث ایجاد التهاب و سوزش در پوست، انقباض برونش‌ها، انسداد ریه، التهاب بافت لوله تنفسی، حساسیت و آسیب‌های قلبی-عروقی می‌شود و دارای اثر جهش‌زایی، سرطانی‌زایی می‌باشد (۱۳، ۱۴). اثرات اسپری فلفل در درازمدت اثر خاصی ایجاد نمی‌کند و پس از مدتی تاثیرات آن برطرف می‌شود. OC با توانایی ناتوان ساختن موقتی موضعات و این که کمترین خطر را در بین افسران و بازداشت شدگان را داراست و نیاز به اعمال نیروی کمتری دارد، جایگاه خوبی دارد (۱۳). در این تحقیق به بررسی اثرات احتمالی تاثیر استنشاق اسپری فلفل بر رفتارهای شبه اضطرابی پرداخته شد و به دلیل اینکه اثرات این اسپری بین ۲ تا ۹۰ دقیقه متغیر است، بیشترین زمان اثردهی پس از قرار گرفتن در معرض اسپری بررسی شد.

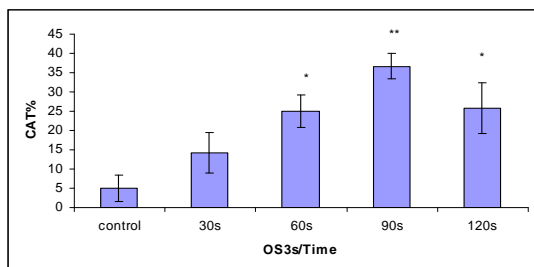
مواد و روشها

تحقیق با روش تجربی انجام گرفت. در این مطالعه از ۳۰ سر موش آزمایشگاهی (Rat) نر بالغ نژاد Wistar در محدوده وزنی ۲۰±۲۱۰ گرم و محدوده سنی ۱۰-۸ هفته که از انستیتو پاستور کرج خریداری شدند، استفاده گردید. حیوانات در شرایط دمایی ۲۳±۲ درجه سانتی‌گراد و تحت شرایط نوری استاندارد ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و رطوبت نسبی ۴۰ تا ۶۰ درصد نگهداری شدند. تغذیه از Pellet آماده موش که از انستیتو پاستور کرج تهیه شده بود به همراه آب تصفیه شده شهری صورت گرفت. حیوانات در قفس‌های پلکسی گلاس نگهداری شده و به استثنای زمان آزمایش، همواره به آب و غذا دسترسی داشتند. برای گروه کنترل تعداد ۶ سر موش در داخل چمبر گذاشته شد و بلافاصله در پیچه‌ها را محکم بسته سپس مقدار معین از آب (۱cc) در اتاقک دارو ریخته شد و اتصالات مربوط کاملاً محکم گردید و با روشن کردن دستگاه نوبلایزر عمل اسپری انجام گرفت. ۹۰ ثانیه عمل اسپری انجام شد و در این مدت به حیوانات فرصت داده شد تا از ذرات تولید شده استنشاق نمایند. سپس دستگاه خاموش و حیوانات به سرعت به قفس‌های خود منتقل شدند. بعد از ۹۰ دقیقه میزان اضطراب حیوانات توسط دستگاه پلاس ماز



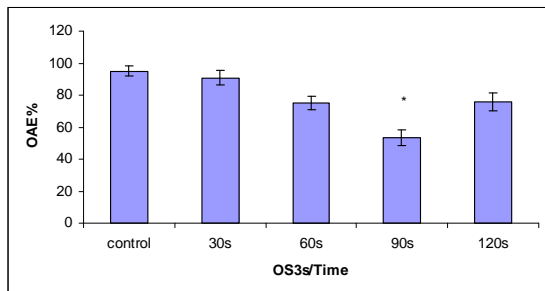
نمودار ۱- مرتبه رفتارهای شبه اضطرابی بر حسب زمان‌های استنشاق اسپری فلفل. OS → Oleoresin spray n=6; *p<0.05; **p<0.01

مقایسه آماری میانگین و انحراف معیار درصد زمان حضور در بازوی بسته (%CAT)، به صورت استنشاق اسپری فلفل و ۳ ثانیه پاف اسپری و زمان ماندگاری در چمبر ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ ثانیه و مدت ۹۰ دقیقه استراحت نسبت به گروه کنترل، افزایش مدت زمان حضور در این بازو را نشان داد. این افزایش در زمان‌های ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ ثانیه بر موش صحرایی اثر معنی‌داری داشت (نمودار ۲).



نمودار ۲- زمان ماندگاری در بازوی بسته بر حسب میزان استنشاق اسپری فلفل. OS → Oleoresin spray n=6; *p<0.05; **p<0.01

مقایسه آماری میانگین و انحراف معیار استنشاق اسپری فلفل در زمان‌های ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ ثانیه ماندگاری در چمبر و ۳ ثانیه پاف اسپری و مدت ۹۰ دقیقه استراحت نسبت به گروه کنترل باعث کاهش تعداد دفعات به بازوی باز (%OAE) شد، که این کاهش در زمان ۹۰ ثانیه بر موش صحرایی اثر معنی‌داری را نشان داد (نمودار ۳).



نمودار ۳- زمان ماندگاری رت‌ها در بازوی باز بر حسب زمان استنشاق اسپری فلفل قرمز n=6 OS → Oleoresin spray; *p<0.05

تجربی بوده و نیازی به آموزش و یادگیری حیوان ندارد. بعد از در معرض اسپری قرار گرفتن، حیوان را در مرکز ماز قرار داده، به طوری که جهت آن به سوی بازوی باز باشد. ورود به هر بازو زمانی محسوب می‌شود که هر چهار پنجه حیوان داخل محدوده بازو قرار گیرد. نور مناسب توسط یک لامپ ۱۰۰ واتی که در ارتفاع ۱۲۰ سانتی متر از مرکز maze قرار دارد تأمین می‌شود. در مدت زمان ۵ دقیقه‌ای که حیوان آزادانه در قسمت‌های مختلف maze حرکت می‌کند پارامترهای زیر با استفاده از کرومومتر اندازه‌گیری می‌شود: ۱. مدت زمانی که حیوان در راهروی باز باقی می‌ماند (%OAT)، ۲. مدت زمانی که حیوان در راهروی بسته باقی می‌ماند (%CAT)، ۳. تعداد دفعاتی که حیوان وارد راهروی باز می‌شود (%OAE)، ۴. تعداد دفعاتی که حیوان وارد راهروی بسته می‌شود (%CAE)، ۵. میزان فعالیت حرکتی که عبارت بود از تعداد کل دفعات ورود به بازوی باز یا بسته ماز، به واسطه مشاهده مستقیم اندازه‌گیری شد (%Locomotion) (۱۶، ۱۷).

برای هر حیوان درصد ورود به راهروی باز و درصد زمان گذارنده شده در راهروی باز به طریق زیر محاسبه شد:

$$\%OAE = \frac{OAE}{OAE + CAE} \times 100$$

$$\%OAT = \frac{OAT}{OAT + CAT} \times 100$$

نتایج بدست آمده در بررسی بین گروه‌های تجربی و کنترل به صورت میانگین و انحراف معیار (Mean±SEM) بررسی شد. محاسبات آماری برای اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های تجربی و کنترل با استفاده از آزمون (ANOVA) و به دنبال آن آزمون تکمیلی Tukey انجام گرفت. مرز استنتاج آماری نتایج p ≤ 0.05 در نظر گرفته شد.

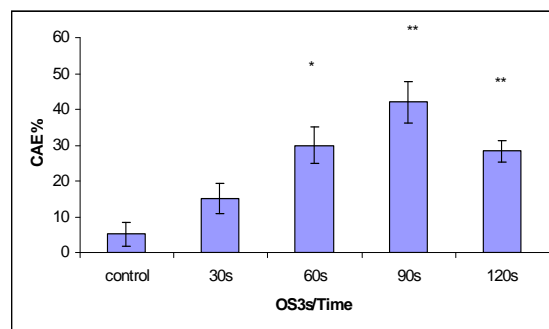
یافته‌ها

رت‌ها در ۵ گروه ۶ عددی بررسی شدند. مقایسه میانگین و انحراف معیار درصد زمان حضور در بازوی باز (%OAT) به صورت استنشاق اسپری فلفل با ۳ ثانیه پاف اسپری و زمان ماندگاری در چمبر ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ ثانیه و مدت ۹۰ دقیقه استراحت نسبت به گروه کنترل، کاهش مدت زمان حضور در این بازو را نشان داد. این کاهش در زمان‌های ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ ثانیه بر موش صحرایی اثر معنی‌داری داشت (نمودار ۱).

کاهش داشت و در (%OAT) در زمان‌های ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ ثانیه و در (%OAE) در زمان‌های ۹۰ و ۱۲۰ ثانیه بر موش صحرایی اثر معنی‌داری از اسپری فلفل را نشان داد. همچنین درصد ورود به بازوی بسته (%CAE) و زمان حضور در بازوی بسته (%CAT) نیز افزایش یافت.

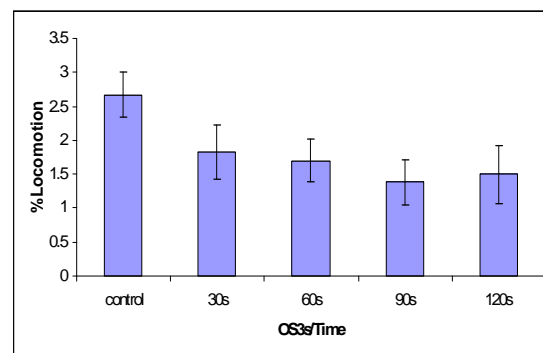
اسپری فلفل در مواقع شورش و استفاده مردم غیر نظامی برای دفاع شخصی و دفاع در برابر حیوانات استفاده می‌شود. بر طبق یافته‌های به دست آمده از اسپری فلفل بر عصب قرینه در حیوانات (چشم گربه)، مشخص گردید که اثرات تحریکی کاپسیسن به خاطر فعال سازی گیرنده وانیلوئیدی (VR1) در نورون‌های پلی مدلی گیرنده درد که به عنوان یک کانال غیرانتخابی کاتیونی عمل کرده و بعد انتهای عصب حسی را قطبی می‌کند، می‌باشد. این اثرات تحریکی قوی در رشته‌های گیرنده درد میزان درد حس شده بعد از در معرض OC قرار گرفتن را تعیین می‌کنند. اثرات سمی کاپسایسن به خاطر وجود کلسیم زیاد که منجر به آسیب سلول و غیر فعال سازی عملکرد آن می‌شود است و باعث می‌شود عصب‌ها دیگر تحریک نگردند (۵). همچنین طبق تحقیقات انجام شده از اسپری OC که بر روی سیستم ریوی افراد در یک آزمایشگاه پزشکی انجام شد مشخص گردید که افراد در یک حالت فوق هیجانی و آشفتگی که در نتیجه یک حالت خاص روانشناسی ایجاد می‌شود، هستند. این احتمال وجود دارد که این هیجان بر سیستم ریوی افراد اثر گذارد و در معرض OC قرار گرفتن موجب استرس افراد می‌شود (۱۳). اضطراب (Anxiety) یک پدیده پیچیده با علل و نتایج اجتماعی و روانی مهم می‌باشد. علاوه بر آن اضطراب یک علامت هشدار دهنده است که خبر از خطری قریب الوقوع می‌دهد و موجود را برای مقابله با تهدید آماده می‌سازد. ترس نیز علامت هشدار دهنده مشابهی است؛ پاسخ دفاعی فیزیولوژیکی که نسبت به تهدیدی معلوم، خارجی و قطعی و در برابر خطری حاد بروز می‌کند. تفاوت عمده بین این دو واکنش هیجانی در شکل حاد و مزمن بودن آنها است (۱۸). هنگام ترس دستگاه عصبی سمپاتیک با ترشح آدرنالین آمادگی مبارزه یا فرار را ایجاد می‌سازد که آدرنالین موجب افزایش ضربان قلب و جریان خون در عضلات بدن می‌شود و در نتیجه موجود یا فرد در شرایط اضطراری بهتر عکس العمل نشان می‌دهد. بخش سمپاتیک و سیستم عصبی خودمختار است و موجب آزاد سازی اپی نفرین (آدرنالین) از مدولا یا مرکز غده آدرنال می‌گردد. اپی نفرین نیز سبب افزایش در تسهیل گردش خون و بسیج سریع منابع سوخت و ساز و در مجموع پاسخ ستیز / گریز است (۱۹).

مقایسه آماری میانگین و انحراف معیار استنشاق اسپری فلفل در زمان‌های ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ ثانیه و دوز ۳ ثانیه پاف اسپری و مدت ۹۰ دقیقه استراحت نسبت به گروه کنترل باعث افزایش تعداد دفعات به بازوی بسته (%CAE) شد، که این افزایش در زمان‌های ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ ثانیه بر موش صحرایی اثر معنی‌داری را نشان داد (نمودار ۴).



نمودار ۴- زمان ماندگاری رت‌ها در بازوی بسته بر حسب زمان استنشاق اسپری فلفل قرمز. OS → Oleoresin spray n=6
* $p < 0.01$ ** $p < 0.001$

میانگین و انحراف معیار استنشاق اسپری فلفل در زمان‌های ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ ثانیه و ۳ ثانیه پاف اسپری و مدت ۹۰ دقیقه استراحت نسبت به گروه کنترل، میزان فعالیت‌های حرکتی موش کاهش یافت که این کاهش اثر معنی‌داری را نشان نداد (نمودار ۵).



نمودار ۵- میزان فعالیت حرکتی حیوان (%Locomotion) بر حسب زمان استنشاق اسپری فلفل قرمز. OS → Oleoresin spray n=6

بحث

تحقیق نشان داد که اسپری فلفل موجب اضطراب در موش صحرایی می‌شود. این اثر در هر چهار گروه با زمان‌های مختلف مشهود بود. بر اساس نتایج حاصل از استنشاق اسپری فلفل در زمان‌های ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ ثانیه و مدت زمان ۹۰ دقیقه استراحت، درصد ورود به بازوی باز (%OAE) و همچنین زمان حضور در این بازو (%OAT) در EPM نسبت به گروه کنترل

است که باعث ترشح آدرنالین در بدن نیز می‌شود و این هورمون نیز دربالا رفتن دمای بدن نقش دارد (۱۰). پژوهش‌های به دست آمده نشان داده که اگر چه OC بر سطح کوچکی اثر می‌گذارد، اما از نظر آماری افزایش شاخصی در فشار خون دارد. در معرض اسپری فلفل قرار گرفتن موجب افزایش خفیفی در سطح ضربان قلب نیز می‌شود (۱۳). همچنین فشار خون شریانی در حین هیجان‌ات یا فعالیت‌های استرسی افزایش می‌یابد (۸). با توجه به اینکه در هنگام مواجه شدن با اسپری فلفل افزایش در سطح فشار خون و در سطح ضربان قلب مشاهده می‌گردد و طبق تحقیقات گزارش شده، از سوی دانشمندان این نتایج حاصل آمده و نیز به دلیل اینکه کاپساسین موجود در فلفل که باعث ترشح آدرنالین در بدن می‌شود و سیستم سمپاتیک با ترشح آدرنالین و همچنین با تخلیه دسته جمعی که به هنگام تحریک هیپوتالاموس بواسطه وحشت، ترس یا درد شدید به وجود می‌آید و در نتیجه بر اساس آنالیزهای آماری به دست آمده، از مدت زمان قرارگیری در معرض اسپری فلفل در زمان‌های ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ ثانیه پس از گذشت ۹۰ دقیقه استراحت، افزایش معنی‌داری از اضطراب در موش صحرایی پدید می‌آید و اسپری فلفل، با توجه به ترکیبات موجود و تأثیر آن بر سیستم عصبی موجب افزایش اضطراب می‌گردد. این پژوهش نشان داد با توجه به ترکیبات اسپری فلفل و تأثیر آن بر نحوه عملکرد سیستم سمپاتیک و سیستم عصبی خودمختار، رفتار اضطراب ناشی از اسپری فلفل افزایش می‌یابد. از آنجایی که این پژوهش به عنوان اولین قدم در بررسی اثرات اضطراب زایی اسپری فلفل می‌باشد، لذا نیازمند تحقیق و بررسی‌های بیشتری در این زمینه می‌باشد.

همان طور که قبلاً اشاره شد، یکی از اجزاء فیزیولوژیکی که در پاسخ استرس شرکت می‌کند سیستم عصبی سمپاتیک می‌باشد. دستگاه سمپاتیک غالباً از طریق تخلیه دسته جمعی پاسخ می‌دهد. در بسیاری از موارد، تقریباً تمام بخش‌های دستگاه عصبی سمپاتیک به طور هم زمان به صورت یک واحد کامل تخلیه می‌شوند، که به این پدیده تخلیه دسته جمعی (Discharge mass) می‌گویند. این حالت به طور شایعی هنگامی که هیپوتالاموس به واسطه وحشت، ترس یا درد شدید تحریک می‌شود به وجود می‌آید. نتیجه آن، واکنش گسترده سراسر بدن موسوم به پاسخ هشدار دهنده یا استرسی است. از آنجایی که هریک از استرس‌های ذهنی یا فیزیکی می‌توانند دستگاه عصبی سمپاتیک را فعال کنند، به طور شایع گفته می‌شود که هدف دستگاه سمپاتیک، تأمین فعالیت اضافی بدن در وضعیت استرس می‌باشد. به این عمل، پاسخ استرسی دستگاه عصبی سمپاتیک گفته می‌شود. دستگاه سمپاتیک در بسیاری از وضعیت‌های هیجانی به شدت فعال می‌شود. به عنوان مثال، در حالت خشم شدید که تا حد زیادی با تحریک هیپوتالاموس ایجاد می‌شود، سیگنال‌ها از طریق تشکیلات مشبک ساقه مغز به نخاع می‌روند و موجب تخلیه دسته جمعی سمپاتیک می‌شوند؛ در این حالت اکثر وقایع سمپاتیکی که قبلاً ذکر شدند، اتفاق می‌افتند. این حالت واکنش هشدار دهنده، که اصطلاحاً به این وضعیت واکنش ترس یا وحشت نیز می‌گویند چرا که حیوان در این حالت به صورت تقریباً آبی تصمیم می‌گیرد بایستد و مبارزه نماید و یا فرار کند. در هر دو حالت، واکنش هشدار دهنده سمپاتیک، عمل بعدی حیوان را تشدید می‌کند (۸). طبق تحقیقات، کاپساسین مهم‌ترین ماده مؤثره و مزه تند موجود در فلفل

REFERENCES

1. Billmire DF, Vinocur C, Ginda M, Robinson NB, Panitch H, Friss H, et al. Pepper- spray- induced respiratory failure treated with extracorporeal membrane oxygenation. *Pediatrics* 1996; 98: 961-63.
2. Kapchia KL, Altman HJ, Commissaris RL. Effects of lesions of the central nucleus of the amygdale on anxiety- like behaviors in the rat. *Pharmacol Biochem Behav* 1992;43: 453-61.
3. Inoue T, Tsuchiya K, Koyama T. Regional changes in dopamine and serotonin activation whit various intensities of physical and psychological stress in the rat brain. *J Pharmacol Biochemistr Behav* 1994;49: 911-20.
4. Papez JW. A proposed mechanism of emotion. *Arch Neurol Psychiatry* 1973;38: 725-44.
5. Gabr RW, Birkle DI, Azzaro AJ. Stimulation of the amygdale glutamate facilitates corticotrophin releasing factor release from the medium eminence and activation of the HPA axis in stressed rats. *J Neuroendocrinol* 1995;62: 333- 39.
6. Davis M. Neurobiology of fear responses: the role of the amygdale. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 1997; 9: 382-402.
7. Phillips RG, Iedoux JE. Different contribution of amygdale and hippocampus to cued and contextual fear conditioning. *J Behav Neurosci* 1992;106: 247-85.
8. Gayton AH, Editor. *Medicine physiology*. 1st ed. Tehran: Andishe Rafi Press; 2000. [In Persian]
9. Ganong V, Editor. *Medicine physiology*. 2nd ed. Tehran: Jahan Adib and Sina Teb Press; 2000. [In Persian]

10. Zargari A, Editor. Plant Medicine, Part III. Tehran: University Press; 1996. P.546-600. [In Persian]
11. Akhoundzadeh Sh, Editor. Iranian plant Medicine Encyclopedia, Institute of Plant Medicine of Jihad of University. Part 1. Tehran: Arjumand Press; 2000. P.51. [In Persian]
12. Du Bay DK. Oleoresin capsicum and pepper sprays. DT/FL Research Journal. 1995: 65-68.
13. Chan ThC, Vilke GM, Clausen J, Clark R, Schmidt P, Snowden Th, et al. Pepper spray's effects on a suspect's ability to breathe. Journal of Forensic Science 2001; 47: 224-46.
14. Vesaluoma M, Müller L, Gallar J, Lambiase A, Moilanen J, Hack T, et al. Effects of Oleoresin capsicum pepper spray on human corneal morphology and sensitivity. Invest Ophthalmol Vis Sci 2000; 41: 2138-47.
15. Deggroot S, Kashluba D, Treit D. Septal GABAergic and hippocampal cholinergic systems modulate anxiety in the plus-maze and shok- probe test. J Pharmacol Biochem Behav 2001; 6: 391-99.
16. Pellow S, Chopin P, File SE, Briley M. Validation of open: closed arm entries in an elevated plus-maze a measure of anxiety in the rat. J Neurosci Methods 1985; 14: 149-67.
17. Perez de la Mora M, Lara-Garcia D, Jacobsen KX, Vazquez-Garcia M, Crespo-Ramirez M, Flores-Gracia C. Anxiolytic-like effects of the selective metabotropic glutamate receptor 5 antagonist MPEP after its intra-amygdaloid microinjection in three different non-conditioned rat models of anxiety. Eur J Neurosci 2006; 23: 2749-59.
18. Biossy A. Fear and fearfulness in animals. J Quarter Rev Biol 1995; 70: 186-191.
19. Cannon WB, Editor. Bodily changes in pain, hunger, fear, and rage. Boston: Branford; 1929.