

بررسی اثر عصاره آبی کلالة گل زعفران (*Crocus sativus* L.) بر کسب و بیان حساسیت حرکتی ناشی از مورفین در موش‌های سوری ماده

هدایت صحرائی^{۱*}، جمال شمس^۲، صدیقه مرجانی^۲، صفیه مولوی^۳، محمد کمالی نژاد^۴

۱- دانشیار، گروه فیزیولوژی، مرکز تحقیقات علوم رفتاری و مرکز تحقیقات بهداشت نظامی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج)

۲- استادیار، گروه روانشناسی، دانشکده پزشکی و مرکز تحقیقات علوم اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۳- پزشک، گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۴- مربی، گروه فارماکولوژی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

* آدرس مکاتبه: تهران، گروه فیزیولوژی و بیوفیزیک، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج)

صندوق پستی: ۶۵۵۸ - ۱۹۳۹۵، تلفن: ۳ - ۲۲۲۸۹۹۴۱ (۰۲۱)، نمابر: ۲۲۲۸۱۵۶۱ (۰۲۱)

پست الکترونیک: h.sahraei@bmsu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۸۴/۲/۱۰

تاریخ تصویب: ۸۵/۷/۲۴

چکیده

مقدمه: شیوع اعتیاد به اپیوئیدها در کشورما نسبتاً بالا است. این مشکل به دلیل ناشناخته بودن مکانیسم‌های بیولوژیک اعتیاد تاکنون حل نشده است. **هدف:** در این تحقیق اثر عصاره آبی کلالة گل زعفران (*Crocus sativus* L.) بر کسب و بیان حساسیت حرکتی ناشی از مورفین در موش‌های کوچک آزمایشگاهی ماده نژاد N-MARI در محدوده وزنی ۲۵-۲۰ گرم بررسی شد. **روش بررسی:** حیوانات ابتدا با استفاده از مورفین (۵ mg/kg)، یک‌بار در روز برای سه روز و سپس ۵ روز استراحت) نسبت به آن حساسیت پیدا کردند و سپس عصاره کلالة گل زعفران در روز آزمون و ۳۰ دقیقه قبل از شروع آزمایش و یا ۳۰ دقیقه قبل از تزریق مورفین در روزهای القای حساسیت به آنها تزریق شد. در یک آزمایش مقدماتی، دوزهای مختلف مورفین و عصاره کلالة زعفران به حیوانات تزریق شد تا اثر این داروها بر القای فعالیت حرکتی مشخص شود. **یافته‌ها:** آزمایش‌ها نشان داد که تجویز مورفین (۰/۵، ۵ و ۵۰) باعث افزایش حرکات حیوانات گردید. این افزایش در گروه دریافت کننده دوز (۵۰ mg/kg) مورفین کاملاً معنی‌دار بود. تجویز عصاره کلالة زعفران (۱۰، ۵۰ و ۱۰۰) نسبت به گروه سالین به ترتیب سبب افزایش و کاهش فعالیت حرکتی حیوانات گردید. تجویز عصاره کلالة گل زعفران در دوزهای گفته شده و ۳۰ دقیقه قبل از تجویز دوز موثر مورفین سبب کاهش فعالیت حرکتی حیوانات گردید. تجویز مورفین (۵ mg/kg)، یک‌بار در روز) به حیوانات در سه روز متوالی و سپس پنج روز استراحت سبب القای حساسیت به مورفین در این حیوانات شد به نحوی که تجویز دوز بی‌اثر مورفین (۰/۵ mg/kg) در این حیوانات سبب القای پاسخ شدید حرکتی شد. همچنین، تجویز عصاره (۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ mg/kg) قبل از تجویز مورفین (۵ mg/kg) در روزهای القای حساسیت، سبب کاهش معنی‌دار کسب حساسیت به مورفین در دوزهای ۱۰ و ۱۰۰ mg/kg گردید. تجویز عصاره کلالة گل زعفران در دوزهای فوق در روز آزمون نیز بیان حساسیت به مورفین را در دوزهای ۱۰ و ۵۰ mg/kg کاهش داد. **نتیجه‌گیری:** از این آزمایش‌ها استنباط می‌شود که عصاره کلالة گل زعفران دارای اثر کاهنده بر کسب و بیان حساسیت رفتاری به مورفین است و همچنین اثر مورفین را در القای فعالیت حرکتی در موش‌های کوچک آزمایشگاهی ماده از بین می‌برد. **کل‌واژگان:** مورفین، حساسیت رفتاری، موش کوچک آزمایشگاهی، زعفران



مقدمه

به دلیل بروز اثرات گوناگون پس از مصرف اوپیوئیدها، ترک اعتیاد به این مواد نیز با مشکلات زیادی همراه است. هنگامی که مصرف اوپیوئیدها برای یک دوره زمانی قطع شود، تشدید اثرات حرکتی و سرخوشی آور این مواد در فرد دیده می شود که این حالت را حساسیت دارویی می نامند [۱،۲]. این پدیده با افزایش فعالیت حرکتی موجود پس از دریافت مقادیر کم دارو و همچنین افزایش تمایل به مصرف دارو (ولع دارویی) همراه است [۳،۴]. آزمایش های متعدد نشان داده اند که این حالت برای مدت زمان نسبتاً زیادی در فرد باقی مانده و از عوامل اصلی برگشت به مصرف دارو در افرادی است که مصرف دارو را کنار گذاشته اند [۵]. تحقیقات مختلف نشان داده اند که در بروز حساسیت دارویی مسیر دوپامینی پاداش یعنی مسیر تگماتوم شکمی به هسته آکومبانس و قشر جلو پیشانی اصلی ترین نقش را بر عهده دارد [۵]. همچنین محققین به جز سیستم دوپامینی، سیستم های نوروترانسمیتری دیگری از جمله سیستم گلوتاماتی، اوپیوئیدی، و نیتریک اکسایدی [۶] را در بروز این پدیده دخالت داده اند. از نظر سلولی - مولکولی، تغییر در تعداد گیرنده های متابوتروپیکی گلوتاماتی [۵،۷] و بروز پدیده تقویت طولانی مدت [۵،۷] در ناحیه تگماتوم شکمی را از مهمترین تغییرات در هنگام بروز این پدیده می دانند. به همین دلیل، یافتن راه هایی که بتواند عوارض حساسیت به داروهای اوپیوئیدی را کاهش دهد، یقیناً در افزایش افراد مایل به ترک مواد مخدر موثر خواهد بود.

داروهای گیاهی به دلیل اثرات جانبی کمتر از چند دهه پیش به عنوان جایگزینی خوب برای داروهای شیمیایی مطرح شده اند و مصرف آنها در دنیا رو به افزایش است [۸]. زعفران از جمله گیاهانی است که از قدیم در نقاط مختلف دنیا به عنوان یک گیاه دارویی استفاده شده است [۸]. در ایران این گیاه به عنوان ضد اسپاسم، آرامبخش، کمک کننده هضم غذا، ضد نفخ، معرق، خلط آور، محرک، محرک میل جنسی و تسکین دهنده درد مورد استفاده بوده است [۸]. در طب چینی این گیاه برای درمان آموره [۹] و در طب هندی این گیاه برای درمان درد استفاده دارد [۱۰]. این گیاه را به صورت دم کرده

مصرف می کنند. زعفران گیاهی است از تیره زنبق و چند ساله به ارتفاع ۱۰ تا ۳۰ سانتی متر و دارای پیازی سخت و مدور و گوشت دار و پوشیده از غشاءهای نازک و قهوه ای رنگ است. این گیاه در نقاط مختلف دنیا می روید. گل های زعفران بنفش رنگ بوده و دارای خامه بلند و کلالة سه قسمتی به رنگ نارنجی یا قرمز است که همین قسمت به عنوان زعفران ارزش تجاری دارد [۸]. زعفران دارای مواد چرب، املاح معدنی و موسیلاژ است. ترکیبات زیر نیز در زعفران یافت می شود: اسانس بی رنگی مرکب از ترپن ها و سینئول که بوی زعفران مربوط به این مواد است. پیکروکروستین که یک هتروئید تلخ است و در آب و الکل به راحتی حل می شود. گلوکزیدی به نام پیکروکروستین که از هیدرولیز آن پیکروکروستین و گلوکز به دست می آید. کروستین که ماده اصلی رنگی زعفران است که نوعی کاروتنوئید است [۸]. در تحقیقات قبلی، در مورد کاهش افسردگی در انسان تحقیقات مختلفی انجام گرفته است. آخوندزاده و همکاران در یک تحقیق اثر عصاره گیاه زعفران را با ایمی پرامین به عنوان یک داروی ضد افسردگی رایج در درمان افسردگی های خفیف تا متوسط مطالعه کردند [۱۱]. نتیجه این تحقیق نشان داد که عصاره زعفران همان کارایی ایمی پرامین را بدون عوارض جانبی آن دارد. همچنین در یک تحقیق دیگر، نوربالا و همکاران [۱۲] اثر عصاره آبی - الکلی این زعفران را بر بهبود افسردگی خفیف تا متوسط مطالعه کرده و اثر آن را با فلوکزین بررسی کردند. نتایج این تحقیق نیز بر اثر مثبت زعفران در کاهش علائم افسردگی در مقایسه با فلوکزین تاکید دارد. از سوی دیگر، تحقیقات قبلی بر توانایی ضد درد و ضد التهابی عصاره زعفران در موش های کوچک آزمایشگاهی نسبت به داروهای ضد درد و ضد التهاب رایج تاکید دارد [۱۳]. با این حال باید اشاره کرد که تاکنون هیچ اشاره ای به اثر زعفران در بهبود و یا وخیم شدن اثر مورفین در القاء فعالیت حرکتی نشده است. در این تحقیق اثر عصاره زعفران در کسب و بیان حساسیت و تحمل حرکتی ناشی از مورفین در موش آزمایشگاهی کوچک ماده بررسی شده است. لازم به توضیح است که در تحقیقات قبلی مشخص شده است که موش های ماده نسبت به موش های نر در مقابل داروهای مخدر به



خصوص مورفين پاسخ‌دهي به‌تري دارند [۱۴].

مواد و روش‌ها

عصاره‌گيري

کلالة گیاه زعفران توسط شرکت طلاکاران مزرعه (تربت حیدریه - خراسان رضوی) در اختیار این گروه قرار گرفت. زعفران به آزمایشگاه دانشکده دارو سازی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی منتقل گردید و توسط مهندس کمالی‌نژاد شناسایی شد و کد ۴۰۸ به آن داده شد. سپس کلالة پودر شده و در دستگاه تقطیر، عصاره آبی آن گرفته شد. برای این منظور، ۱۰۰ گرم از پودر کلالة خشک شده در یک مخزن شیشه‌ای ریخته شد و به آن ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد و برای مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد جوشانده شد. سپس محلول رویی از یک صافی عبور داده شد و برای مدت یک هفته در دستگاه بن ماری با دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت تا آب عصاره نیز به آرامی تبخیر شده و پودر عصاره به جا بماند. از هر ۱۰۰ گرم پودر کلالة به این روش، ۲۵ گرم عصاره به دست آمد. این عصاره در سالیان حل شد و به صورت داخل صفاقی به حیوانات تزریق شد.

حیوانات

در این تحقیق از موش‌های کوچک آزمایشگاهی ماده نژاد-NMRI با میانگین وزنی ۲۵-۲۰ گرم استفاده شد. حیوانات در قفس‌های ۱۰ تایی با دوره شبانه‌روزی طبیعی و در دمای ۲۴-۲۲ درجه سانتی‌گراد، با آب و غذای کافی نگهداری شدند. در هر سری آزمایش ۸ سر حیوان مورد استفاده قرار گرفت.

روش بررسی حرکت حیوانات

برای بررسی فعالیت حرکتی حیوانات از روش میدان باز^۱ استفاده شد. این دستگاه شامل یک استوانه فلزی به قطر ۲۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر است که بر روی یک صفحه چوبی به همین قطر قرار دارد [۱۵]. این صفحه چوبی با دو

خط متقاطع به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است. روش کار با این دستگاه به این ترتیب است که هرگاه سر و دو اندام جلویی حیوان از یکی از این خطوط عبور کرد یک شماره برای حیوان در نظر گرفته می‌شود. تعداد خطوط قطع شده در یک دوره زمانی معین، نمودی از میزان فعالیت حرکتی حیوان را به دست خواهد داد. در هنگام انجام آزمایش‌ها برای عادت کردن حیوانات با محیط دستگاه، هر حیوان ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه در داخل دستگاه به حال خود رها می‌شود تا به این محیط عادت کند و سپس فعالیت حرکتی حیوان اندازه‌گیری می‌شود.

داروها

در این تحقیق، مورفين سولفات (تماد - ایران) استفاده شد. مورفين در سالیان حل شده و با حجم ۱۰ ml/kg به صورت داخل زیر جلدی استفاده شد. عصاره زعفران نیز پس از توزین در سالیان حل شده و به صورت داخل صفاقی و با حجم ۱۰ ml/kg مورد استفاده قرار گرفت. گروه‌های کنترل در هر قسمت سالیان را به صورت زیر جلدی یا داخل صفاقی و با حجم ۱۰ ml/kg دریافت کردند.

گروه‌بندی دارویی

در ابتدا به منظور تعیین دوز موثر مورفين در القای فعالیت حرکتی، منحنی دوز - پاسخ مورفين به دست آمد. همین کار برای عصاره نیز انجام شد و در نتیجه دوزهای موثر و بی‌اثر مورفين و عصاره کلالة گل زعفران شناخته شدند. گروه‌های کنترل در این مرحله سالیان دریافت می‌کردند.

- القای حساسیت رفتاری به مورفين:

به منظور القای حساسیت رفتاری به مورفين، ابتدا در سه روز متوالی و هر روز یک‌بار به حیوانات مورفين (۵ mg/kg) به صورت زیر جلدی تزریق شد. سپس حیوانات به مدت ۵ روز در محل‌های نگهداری استراحت کردند. در روز نهم، وجود حساسیت رفتاری با تزریق دوز بی‌اثر مورفين (۰/۵ mg/kg) در حیوانات بررسی شد.

¹ Open Field



- بررسی اثر عصاره کلالة گل زعفران بر کسب حساسیت حرکتی به مورفین

در مرحله کسب، دوزهای مختلف عصاره کلالة گل زعفران (۱۰، ۵۰ و ۱۰۰) ۳۰ دقیقه قبل از تزریق مورفین (۵ mg/kg) به حیوانات تزریق شد. در روز آزمون (روز نهم)، حیوانات تنها مورفین (۰/۵ mg/kg) را دریافت و سپس آزمایش شدند.

- بررسی اثر عصاره کلالة گل زعفران بر بیان حساسیت حرکتی به مورفین

در ادامه بررسی در چهار گروه از حیوانات در روزهای القای حساسیت رفتاری، مورفین (۵ mg/kg) تزریق شد. در روز آزمون (روز نهم)، ۳۰ دقیقه قبل از تزریق مورفین (۰/۵ mg/kg)، به سه گروه از حیوانات عصاره (۱۰ mg/kg، ۵۰ و ۱۰۰) تزریق و حیوانات به مدت ۱۰ دقیقه آزمون شدند.

- بررسی اثر عصاره کلالة گل زعفران بر فعالیت حرکتی ناشی از مورفین
در این مرحله، دوزهای مختلف عصاره کلالة گل زعفران (۱۰، ۵۰ و ۱۰۰) ۳۰ دقیقه قبل از تزریق مورفین (۵۰ mg/kg) به حیوانات تزریق شد. ۵ دقیقه بعد از تجویز مورفین حیوانات تحت آزمایش قرار گرفتند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

اطلاعات به دست آمده به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار استاندارد (Mean $\pm$ SEM) تعداد قطع خطوط در ۱۰ دقیقه بیان شدند. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و به دنبال آن تست توکی استفاده شد. $p < 0.05$ مرز معنی‌دار بودن اطلاعات در نظر گرفته شد.

نتایج

- القای فعالیت حرکتی توسط مورفین و عصاره کلالة گل زعفران در موش‌های کوچک آزمایشگاهی

در قسمت اول این آزمایش، موش‌ها به چهار گروه تقسیم

شدند. یک گروه سالی (به روش ذکر شده در قسمت روش‌ها) دریافت کرد و سه گروه دیگر دوزهای مختلف مورفین (۰/۵، ۵ و ۵۰) را به منظور القای فعالیت حرکتی دریافت کردند. تجویز مورفین سبب افزایش فعالیت حرکتی حیوانات در دوز ۵۰ mg/kg شد، $[F(3,28)=10, p<0.0001]$ (شکل شماره ۱). چون دوز ۵۰ mg/kg مورفین بهترین جواب را القاء کرد، در قسمت‌های بعدی آزمایش از این دوز به عنوان دوز موثر مورفین استفاده گردید. همچنین، دوز ۰/۵ mg/kg مورفین نیز به عنوان دوز بی‌اثر در قسمت‌های بعدی آزمایش استفاده شد.

در دور دوم آزمایش‌ها اثر عصاره کلالة گل زعفران در القای فعالیت حرکتی بررسی شد. نتایج نشان دادند که تجویز دوزهای مختلف عصاره گل زعفران (۱۰، ۵۰ و ۱۰۰) به همان روشی که برای مورفین ذکر شد، باعث افزایش فعالیت حرکتی حیوانات در دوز ۵۰ mg/kg و کاهش حرکت در دوز ۱۰۰ mg/kg نسبت به گروه کنترل می‌شود $[F(3,28)=6.16, p<0.01]$ (شکل شماره ۲).

- بررسی اثر عصاره کلالة گل زعفران بر کسب حساسیت حرکتی ناشی از مورفین

به منظور بررسی اثر عصاره کلالة گل زعفران بر کسب حساسیت رفتاری ناشی از مورفین، از چهار گروه حیوان استفاده شد. سه گروه از حیوانات در روزهای القای حساسیت، قبل از دریافت مورفین (۵ mg/kg) یکی از سه دوز عصاره (۱۰، ۵۰ و ۱۰۰) را دریافت کردند. گروه چهارم سالی دریافت کردند. در روز آزمون (روز نهم)، حیوانات تنها دوز بی‌اثر مورفین (۰/۵ mg/kg) را دریافت کردند. نتایج نشان دادند که تجویز عصاره اثر مورفین را در دوزهای ۱۰ mg/kg و ۱۰۰ کاهش می‌دهد، $[F(4,29)=3.29, p<0.05]$ (شکل شماره ۳).



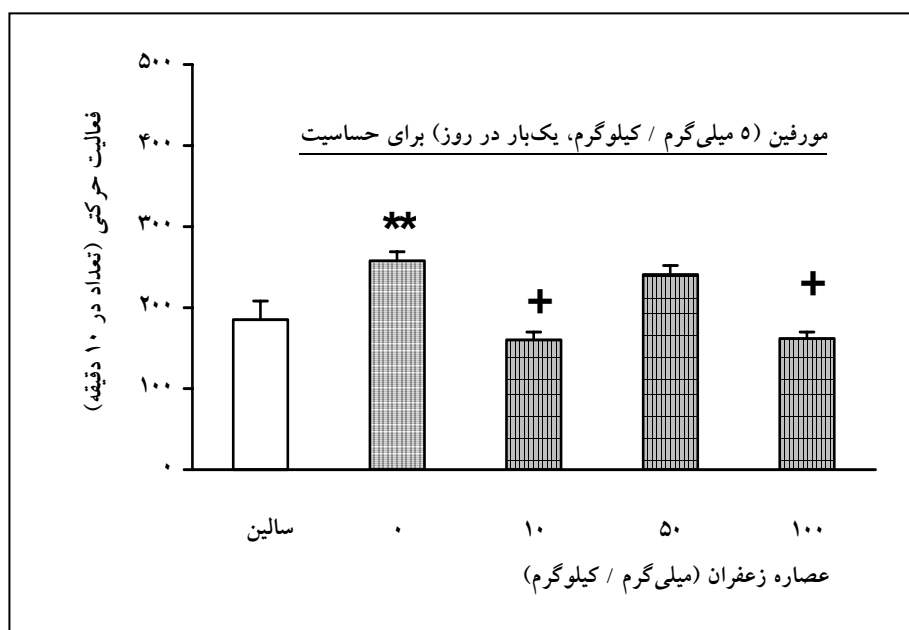


شکل شماره ۱- اثر مورفین در القاء فعالیت حرکتی در موش‌های کوچک آزمایشگاهی. همچنان‌که در شکل پیداست، تزریق مورفین به حیوانات باعث افزایش معنی‌دار تعداد حرکات در حیوانات می‌شود. تجویز سالین اثری را در القای فعالیت حرکتی ندارد. این نتیجه در مورد دوز ۵۰ mg/kg مورفین کاملاً معنی‌دار بود. نتایج به صورت (Mean ± SEM) نمره تعداد حرکات (خطوط قطع شده) در مورد ۸ سر حیوان است. $p < 0.001$ *** تفاوت از گروه شاهد است.



شکل شماره ۲- اثر عصاره کلالة گل زعفران در القای فعالیت حرکتی در موش‌های کوچک آزمایشگاهی. همچنان‌که در شکل پیداست، تزریق دوزهای مختلف عصاره به حیوانات باعث تغییر معنی‌دار در فعالیت حرکتی آنها شد. این نتیجه در مورد دوزهای ۵۰ mg/kg (افزایش) و ۱۰۰ (کاهش) عصاره معنی‌دار بود. نتایج به صورت (Mean ± SEM) تعداد حرکات در مورد ۸ سر حیوان است. $p < 0.05$ * تفاوت از گروه شاهد است.





شکل شماره ۳ - اثر تجویز عصاره کلالة گل زعفران بر کسب (ایجاد) حساسیت رفتاری ناشی از مورفین در موش‌های کوچک آزمایشگاهی. حیوانات به مدت ۱۰ دقیقه بررسی شدند. نتایج به صورت (Mean $\pm$ SEM) تعداد حرکات در مورد ۸ سر حیوان است. $p < 0.01$ ** تفاوت از گروه شاهد (سالین) و $p < 0.05$ + تفاوت از گروه حساس شده است.

[F(4,30)=2.765, $p < 0.05$] (شکل شماره ۴).

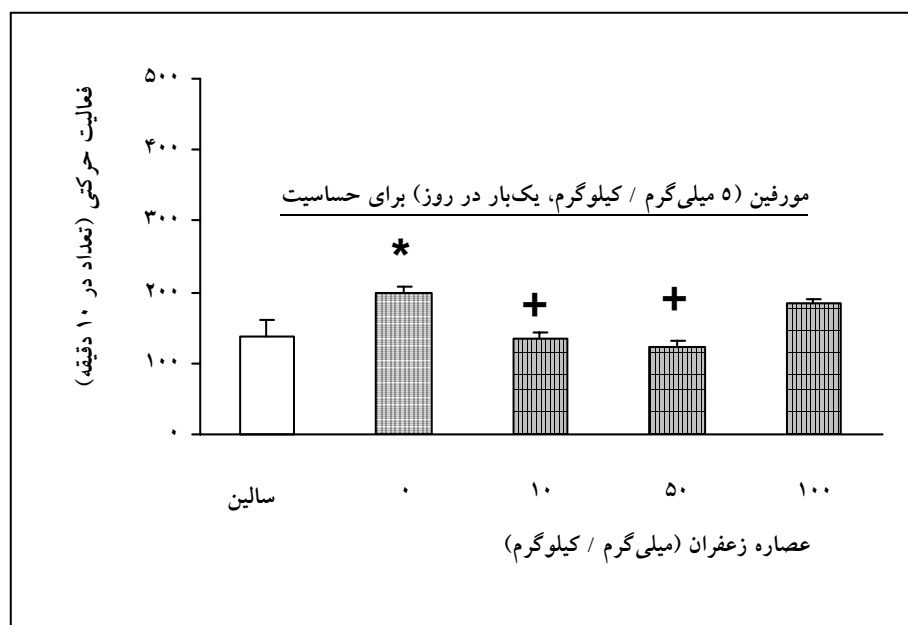
- بررسی اثر عصاره کلالة گل زعفران بر فعالیت حرکتی ناشی از مورفین

به منظور بررسی اثر عصاره کلالة گیاه زعفران بر فعالیت حرکتی ناشی از مورفین، ابتدا چهار گروه حیوان انتخاب شدند. همه گروه‌ها ۳۰ دقیقه قبل از تزریق مورفین (۵۰ mg/kg)، به سه گروه از حیوانات سه دوز از عصاره (۱۰ mg/kg، ۵۰ و ۱۰۰) تزریق شد. گروه چهارم سالین دریافت کردند. آزمایش‌ها نشان دادند که تجویز عصاره در دوزهای گفته شده فعالیت رفتاری ناشی از مورفین را کاهش می‌دهد. [F(3,28)=2.88, $p < 0.05$] (شکل شماره ۵).

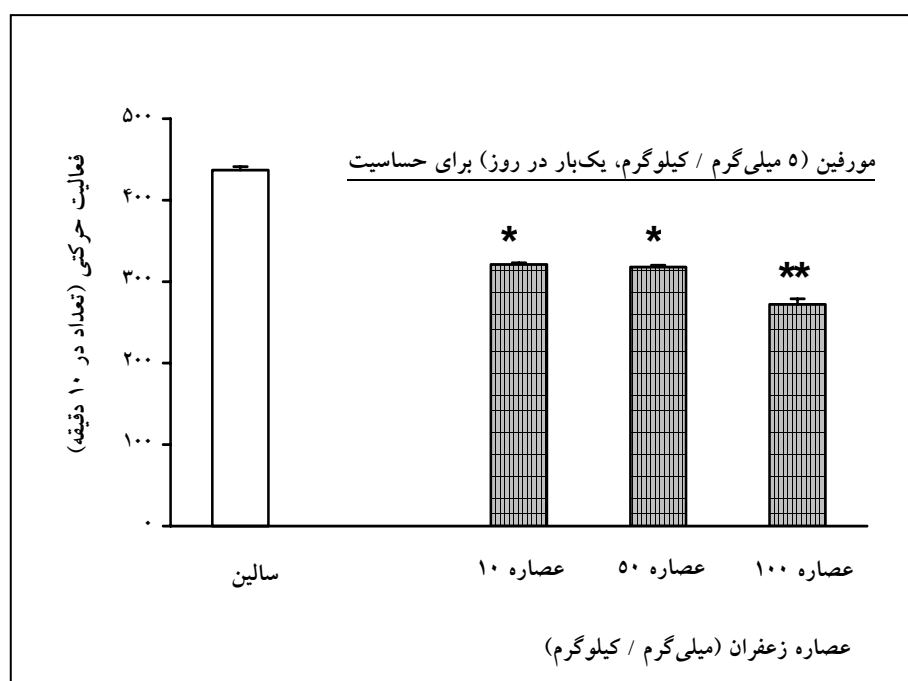
- بررسی اثر عصاره کلالة گل زعفران بر بیان حساسیت حرکتی ناشی از مورفین

به منظور بررسی اثر عصاره کلالة گیاه زعفران بر بیان حساسیت رفتاری ناشی از مورفین، ابتدا چهار گروه حیوان انتخاب شدند. همه گروه‌ها در روزهای القای حساسیت به روشی که در قسمت قبل ذکر شد، مورفین (۵ mg/kg) دریافت کردند. در روز آزمون (روز نهم)، ۳۰ دقیقه قبل از تزریق دوز بی‌اثر مورفین (۰/۵ mg/kg)، به سه گروه از حیوانات سه دوز از عصاره (۱۰ mg/kg، ۵۰ و ۱۰۰) تزریق شد. گروه چهارم سالین دریافت کردند. آزمایش‌ها نشان دادند که تجویز عصاره بیان حساسیت رفتاری ناشی از مورفین را در دوزهای ۱۰ mg/kg و ۵۰ کاهش می‌دهد.





شکل شماره ۴ - اثر تجویز عصاره کلالة گل زعفران بر بیان حساسیت ناشی از مورفین در موش‌های کوچک آزمایشگاهی. حیوانات به مدت ۱۰ دقیقه بررسی شدند. نتایج به صورت $(Mean \pm SEM)$ تعداد حرکات در مورد ۸ سر حیوان است. $p < 0.05$ * تفاوت از گروه شاهد (سالین) و $p < 0.05$ + تفاوت از گروه حساس شده است.



شکل شماره ۵ - اثر تجویز عصاره کلالة گل زعفران بر فعالیت حرکتی ناشی از مورفین در موش‌های کوچک آزمایشگاهی. حیوانات به روشی که در قسمت روش‌ها گفته شد ۳۰ دقیقه قبل از آزمون ابتدا دوزهای مختلف عصاره کلالة گل زعفران (۱۰، ۵۰، ۱۰۰ mg/kg) را دریافت کرده و ۵ دقیقه پس از دریافت مورفین (۵۰ mg/kg) به مدت ۱۰ دقیقه بررسی شدند. نتایج به صورت $(Mean \pm SEM)$ تعداد حرکات در مورد ۸ سر حیوان است. $p < 0.05$ * و $p < 0.01$ ** تفاوت از گروه شاهد (سالین) است.



بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تجویز مورفین به حیوانات سبب القای حرکات شدید در آنها می‌شود. این نتیجه با نتایج قبلی همخوانی داشته و نشان می‌دهد که تجویز دوزهای بالای مورفین به صورت حاد سبب افزایش رفتار حرکتی در حیوانات می‌شود [۱۵]. مدارهای نورونی دوپامینرژیک مسیر مزولیمبیک به خصوص قسمت مرکزی هسته آکومبانس را مهمترین محل اثر مورفین در این زمینه می‌دانند [۱،۳]. به این ترتیب که مورفین با مهار اثرات مهاری نورون‌های گابائریژیک بر روی نورون‌های دوپامینی موجود در ناحیه تگمنتوم شکمی، سبب افزایش رها شدن دوپامین از این نورون‌ها در منطقه ختم آنها یعنی هسته آکومبانس شده و دو اثر اصلی خود یعنی القای فعالیت حرکتی و سرخوشی را موجب شده است [۲،۳]. البته احتمال اینکه سایر مدارهای نورونی و همچنین سایر سیستم‌های نوروترانسمیتری در این پدیده شرکت داشته باشند نیز نباید از نظر دور داشت [۵]. از سوی دیگر، تجویز عصاره کلالة گل زعفران به حیوانات همچنین سبب افزایش فعالیت حرکتی حیوانات شد. تاکنون در زمینه اثر عصاره این گیاه بر تغییر فعالیت رفتاری در حیوانات یا انسان گزارشی نشده است. در مقابل، گزارش‌های بسیار زیادی درباره اثر زعفران و عصاره آن بر کاهش افسردگی وجود دارد [۱۱،۱۲]. همچنین، گزارش‌هایی در باره اثر ضد درد این گیاه منتشر شده است [۱۳]. گزارش حاضر را می‌توان جزو اولین گزارش‌ها درباره اثر عصاره زعفران بر افزایش فعالیت حرکتی حیوانات دانست. اینکه چنین حالتی در موارد انسانی نیز وجود دارد یا خیر، و محل اثر و سیستم یا سیستم‌های درگیر در این پدیده کدام هستند، امری است که در تحقیقات بعدی بایستی مدنظر قرار گیرد.

در ادامه آزمایش‌ها، اثر تجویز عصاره زعفران بر القاء و بیان حساسیت رفتاری به مورفین بررسی شد. نتایج نشان داد که تجویز منقطع مورفین همان‌طور که قبلاً نیز گزارش شده بود [۱۵]، سبب القای حساسیت به این دارو شد به نحوی که تجویز دوز بی‌اثر مورفین به این حیوانات رفتار حرکتی بسیار قوی را در آنها برانگیخت. حساسیت به مورفین امری کاملاً

شناخته شده در بین محققان است و از عوامل اصلی بازگشت فرد به اعتیاد پس از ترک محسوب می‌شود [۵]. این حساسیت هم در رفتار حرکتی [۱۵] و هم در رفتارهای مربوط به اعتیاد روانی [۴،۵] مشاهده می‌شود. مسیر دوپامینی مزوکورتیکولیمبیک به عنوان اصلی‌ترین محل بروز حساسیت به انواع داروهای مخدر شناخته شده است [۴،۵]. محققان به خصوص بر نقش محوری ناحیه تگمنتوم شکمی در این زمینه توافق نظر دارند (برای مرور رجوع شود به: ۵ و ۶).

تحقیقات ما نشان داد که تجویز عصاره زعفران به صورت حاد و در روز آزمون و یا به صورت مزمن و در روزهای القای حساسیت باعث کاهش بیان و کسب حساسیت حرکتی ناشی از مورفین شد. این یافته بدین معنا است که مکانیسم (یا مکانیسم‌هایی) که توسط عصاره زعفران فعال می‌شوند، توانایی مهار اثرات ایجاد شده توسط مورفین را دارند و بنابراین، کارآیی ویژه‌ای در مهار آن از خود نشان می‌دهند. شاید هم این مکانیسم‌ها در هر دو مورد (مورفین و زعفران) تشابهی به هم دارند و بدین ترتیب برهم کنش خاصی با هم دارند. توجیه دیگر در این زمینه این است که این دو دارو با مکانیسم‌های کاملاً جداگانه‌ای کار خود را انجام می‌دهند ولی در کار یکدیگر تداخل عمل ارگانیک دارند. در هر صورت، اثر عصاره زعفران بایستی در سایر عملکردهای مورفین نیز بررسی شود تا بتوان در مورد میزان و چگونگی تداخل این دو دارو اظهار نظر قطعی کرد. ضمن اینکه تا کنون نیز گزارشی از تداخل این دو دارو وجود ندارد که بتوان به استناد آن در مورد این نتیجه اظهار نظر کرد.

شاید بتوان عنوان کرد که جزء یا اجزایی از عصاره زعفران با مکانیسم‌های متفاوتی که در هنگام القاء (کسب) و یا بیان حساسیت به مورفین فعال می‌شوند، تداخل کرده و حداقل در برخی مقادیر، بخشی (اگر نگوییم همه) از آنها را از کار می‌اندازند. عصاره زعفران دارای اثرات ضددردی و ضد التهابی است [۱۳]. این عصاره همچنین بر یادگیری و پدیده تقویت طولانی مدت نیز موثر است [۱۶]. از سوی دیگر، عصاره زعفران اثر بسیار خوبی بر کاهش علائم افسردگی‌های خفیف و متوسط دارد [۱۱،۱۲]. اما تاکنون اثر این عصاره بر حساسیت



اثر حرکتی مورفین را خنثی کرد. با توجه به اینکه پاسخ‌های به دست آمده بین پاسخ مورفین و پاسخ عصاره هستند، می‌توان گفت که عصاره و مورفین یک تداخل عمل آنتاگونیستی از خود نشان می‌دهند که در این میان اثر مورفین کمی غالب است. در هر صورت این نتایج نشان می‌دهد که عصاره زعفران بر حساسیت ناشی از مورفین اثر دارد و این اثر به صورت کاهش عملکرد مورفین است، بنابراین، مصرف آن در حین ترک اعتیاد به اویپویدها و یا حتی بعد از آن (دوران افزایش حساسیت) می‌تواند مفید باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از جناب آقای مهندس جعفری، مدیر عامل محترم شرکت طلاکاران مزرعه خراسان (بیرجند) به خاطر اهدای زعفران کمال تشکر را دارند. این مقاله قسمتی از طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات علوم اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی است. بدین وسیله از حمایت مالی مرکز مذکور تشکر می‌گردد.

ناشی از مورفین گزارش نشده است. از این رو، به طور دقیق نمی‌توان گفت که کدام مسیر عصبی و یا چه دستگاه نوروترانسمیتری در کار این عصاره دخالت داشته است. با توجه به اینکه سیستم‌های منوآمینی مانند سروتونین و نورآدرنالین و دوپامین [۱۷] در افسردگی دخالت دارند و نیز همین سیستم‌ها در کار مورفین دخالت دارند [۶]، شاید از این طریق بتوان ارتباط ارگانیک بین مورفین و عصاره زعفران برقرار کرد. پاسخ عصاره زعفران در قسمت کسب و بیان حساسیت به مورفین نشان می‌دهد که این دارو و مورفین احتمالاً دارای جایگاه‌های عمل مشترک هستند. تحقیقات بیشتر در آینده شاید بتواند به این سوال پاسخ بدهد که چه اشتراکی در عملکرد مورفین و زعفران در مسیرهای عصبی و سیستم‌های نوروترانسمیتری وجود دارد.

در قسمت پایانی کار ما، تجویز عصاره زعفران توانست فعالیت حرکتی ناشی از مورفین را نیز مهار کند. معنای این سخن آن است که عصاره زعفران با آنکه به تنهایی اثرات فعال‌سازی حرکتی داشت، اما تجویز این دارو پیش از مورفین

منابع

1. Nestler EJ. Molecular basis of long-term plasticity underlying addiction. *Nat. Rev. Neurosci.* 2001; 2: 119-128.
2. Koob GF. Drug of abuse: anatomy, pharmacology, and function of reward pathways. *Trends. Pharmacol. Sci.* 1992; 13: 177-184.
3. De Vries TJ and Shippenberg TS. Neural systems underlying opiate addiction. *J. Neurosci.* 2002; 22: 3321-25.
4. Cami J and Farre M. Drug addiction. *New Engl. J. Med.* 2003; 349: 975-86.
5. Robinson TE and Berridge KC. Addiction. *Annu. Rev. Psychol.* 2003; 54: 25-53.
6. Nestler EJ. Molecular mechanisms of opiate and cocaine addiction. *Curr. Opin. Neurobiol.* 1997; 7: 713-19.
7. Stolerman I. Drugs of abuse: behavioral principles, methods and terms. *Trends Pharmacological Science* 1992; 13: 170-176.
8. زرگری علی. گیاهان دارویی. چاپ ششم. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۱۳۷۵، صفحات ۱۰۲ - ۹۱.
9. Huang KCH. The Pharmacology of Chinese Herb. 2th ed. CRC Press. USA. 1999, pp: 172, 474-475.
10. Duke JA. Handbook of Medicinal Herbs. 2nd ed. CRC Press LLC. USA. 2001, pp 256-268.
11. Akhondzadeh Sh, Fallah-Pour H, Afkham Kh, Jamshidi A.H. and Khalighi-Cigaroudi F. Comparison of *Crocus sativus* L. and imiperamine in the treatment of mild to moderate depression: a pilot double-blind randomized trial. *BMC Complement. Altern. Med.* 2004; 4: 12-16.
12. Noorbala AA, Akhondzadeh Sh, Tahmacebi-Pour N and Jamshidi A.H. Hydro-alcoholic extract of *Crocus sativus* L. versus fluxetine in the treatment of mild to moderate depression: a



- double-blind, randomized pilot trial. *J. Ethnopharmacol.* 2005; 97: 281-284.
13. Hosseinzadeh H and Younesi HM. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Crocus sativus* L. stigma and petal extracts in mice. *BMC Pharmacol.* 2002; 2: 7-15.
14. Miquel M, Aguilar MA, Aragon CMG. Ascorbic acid antagonizes ethanol-induced locomotor activity in the open-field. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 1999; 62: 361-266.
15. Zarrindast MR, Gholami A, Sahraei H and Haeri-Rohani A. Role of nitric oxide in the acquisition and expression of apomorphine- or morphine-induced locomotor sensitization. *Eur. J. Pharmacol.* 2003; 482: 205-213.
16. Abe K, Saito H. Effects of saffron extract and its constituent crocin on learning behavior and long-term potentiation. *Phytother. Res.* 2002; 14: 149-152.
17. MacDonald TM, Treatment of depression: prescription for success? *Prim. Care. Psychiatry.* 1997; 3 (Suppl I): 7-10.

