

بررسی تداخل اثر اکسی‌توسین و سیستم اوپیوئیدی در هسته‌ی لوکوس سرولئوس بر درد حاد در موش صحرایی

دکتر مهناز کسمتی^۱، نسرين حقیقی^۱، دکتر محمدرضا زادکرمی^۲

(۱) گروه زیست‌شناسی و (۲) گروه آمار، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید چمران؛ اهواز؛ نشانی
مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول: اهواز، بلوار گلستان، دانشگاه شهید چمران، گروه زیست‌شناسی، دکتر مهناز کسمتی
e-mail: mahnazkessmati@yahoo.com

چکیده

مقدمه: برخی مطالعه‌ها حاکی از دخالت هورمون اکسی‌توسین در کنترل درد، رفتارهای جنسی، اضطراب و عشق است. مکانیسم اثر این نوروپپتید در کنترل درد کاملاً مشخص نشده است. با توجه به وجود گیرنده‌های اکسی‌توسینی و اوپیوئیدی در هسته‌ی لوکوس سرولئوس، به عنوان یک هسته‌ی مطرح در درد، هدف این مطالعه بررسی اثر اکسی‌توسین و تداخل آن با گیرنده‌های اوپیوئیدی در درک درد می‌باشد. مواد و روش‌ها: در این مطالعه از موش‌های نر نژاد ویستار با وزن 20 ± 270 گرم استفاده شد. حیوانات به گروه‌های دریافت‌کننده‌ی سالین، اکسی‌توسین ($3 \text{ nmol}/2\mu\text{L}$) (حل شده در سالین) به تنهایی و اکسی‌توسین همراه نالوکسان (به عنوان آنتاگونیست گیرنده‌های اوپیوئیدی) ($3 \text{ nmol}/2\mu\text{L}$) به درون هسته‌ی لوکوس سرولئوس تقسیم شدند. از دو آزمون صفحه‌ی داغ و پس کشیدن دم برای ارزیابی درد استفاده شد. یافته‌ها: تزریق اکسی‌توسین در هسته‌ی لوکوس سرولئوس باعث بی‌دردی معنی‌داری در هر دو آزمون شد ($p < 0/001$). نالوکسان توانست اثر بی‌دردی اکسی‌توسین را کاهش دهد (Tail flick: $p < 0/05$) و (Hot plate: $p < 0/001$). نتیجه‌گیری: اکسی‌توسین اثر ضد دردی خود را از طریق هسته‌ی لوکوس سرولئوس انجام می‌دهد. با توجه به کاهش اثر ضد دردی اکسی‌توسین توسط نالوکسان، به نظر می‌رسد این نوروپپتید بخشی از آثار ضد دردی خود را به واسطه‌ی برانگیختن سیستم اوپیوئیدی موجود در این هسته انجام می‌دهد.

واژگان کلیدی: درد، سیستم اوپیوئیدی، اکسی‌توسین، هسته‌ی لوکوس سرولئوس

دریافت مقاله: ۸۵/۳/۱۰ - دریافت اصلاحیه: ۸۵/۱۲/۲۰ - پذیرش مقاله: ۸۵/۱/۱۶

مقدمه

اکسی‌توسین، هورمون ۹ اسید آمینه‌ای است که در هسته‌ی جنب بطنی^۱ هیپو تالاموس سنتز می‌شود. این هورمون فرایند تولید مثل را در سطوح مختلف مهره‌داران تسهیل می‌کند.^۱ مطالعه‌ها نشان داده‌اند که اکسی‌توسین در

بروز رفتارهای جنسی،^{۲-۴} مادرانه، اجتماعی،^{۵-۸} استرسی،^{۹،۱۰} تغذیه‌ای،^{۱۱،۱۲} حافظه و یادگیری،^{۱۳،۱۴} عشق^{۱۵} و درد^{۱۶-۱۸} در دستگاه عصب مرکزی دخیل است. اکسی‌توسین بخشی از آثار خود را از طریق گیرنده‌های اکسی‌توسینی که در قسمت‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی از جمله قشر مغز، سیستم بویایی، عقده‌های قاعده‌ای، سیستم لیمبیک، تالاموس،

سالیان ($2 \mu\text{L}$)، (۲) گروه دریافت کننده‌ی اکسی‌توسین ($2 \mu\text{L}$) + (۳) گروه دریافت کننده‌ی سالیان ($2 \mu\text{L}$) + اکسی‌توسین ($2 \mu\text{L}$) (۳ nmol/ و ۴) گروه دریافت کننده‌ی نالوکسان ($1 \mu\text{L}$) (۳ nmol/ + اکسی‌توسین ($2 \mu\text{L}$) (۳ nmol/). هر گروه شامل ۶ سر حیوان بود.

روش جراحی

موش‌ها با تزریق مخلوط 10 mg/Kg رامپون (زیلازین) و 100 mg/Kg کتامین به صورت درون صفاقی بیهوش شدند.^{۲۴} پس از بیهوش شدن، جمجمه‌ی موش در دستگاه استریوتاکسی ثابت شد و دو کانول از جنس استیل و با استفاده از سرنگ شماره‌ی ۲۱ براساس اطلس پاکسینوس در سوراخ‌های ایجاد شده در جمجمه در هر دو طرف مغز بالای هسته‌ی لوکوس سرولئوس با مختصات $AP = 6/5$ ، $L = \pm 1/2$ و $D = 6/9$ قرار گرفت. با توجه به اینکه هسته‌ی لوکوس سرولئوس در زیر مخچه قرار دارد و عبور کانول، آسیب بافتی و اختلال حرکتی ایجاد می‌کند، کانول‌ها با زاویه‌ی ۲۵ درجه در جهت برگما وارد شدند. برای جلوگیری از پس زدن مایع درون کانول، تزریق به آهستگی و در طول یک دقیقه انجام شد. کانول‌ها به وسیله‌ی پیچ عینک و سیمان دندان‌پزشکی بر روی جمجمه ثابت شدند. برای باز نگهداشتن کانول‌ها از سوزن ۲۵ در داخل آن‌ها استفاده شد. موش‌ها تا زمان بیهوشی در درجه حرارت کنترل شده قرار داشتند. ۱۰ روز پس از جراحی، موش‌ها به صورت تصادفی برای انجام آزمایش‌ها انتخاب شدند.

آزمون صفحه‌ی داغ (Hot Plate): دستگاه صفحه‌ی داغ شامل یک محفظه‌ی شیشه‌ای و یک صفحه‌ی فلزی است (محصول شرکت پویای ارمغان). محرک در این وسیله از نوع حرارتی می‌باشد. قبل از شروع آزمایش، دمای دستگاه روی درجه 52 ± 1 درجه سانتیگراد تنظیم شد و هم‌زمان با قرار دادن حیوان در دستگاه، کلید زمان‌سنج زده شد. حیوان با گرم شدن پاهایش و احساس درد شروع به لیسیدن آن‌ها کرد. در این لحظه با فشردن کلید خاموش کردن تایمر، زمان تحمل درد یا بی‌دردی ثبت شد.^{۱۷} اگر حیوان تا ۴۰ ثانیه به محرک پاسخ نمی‌داد به منظور جلوگیری از آسیب بافتی از دستگاه خارج می‌شد.^{۲۴} از آنجایی که آزمون‌های مختلف دردسنجی وجود دارد که مسیرهای مختلفی را بر می‌انگیزد لذا برای تکمیل اطلاعات و بررسی دقیق‌تر از آزمون Tail

هیپوتالاموس، ساقه‌ی مغز و شاخ خلفی نخاع قرار دارد، انجام می‌دهد.^{۱۴،۱۹}

نشان داده شده که تزریق اکسی‌توسین در PAG^i رافه و بطن‌های جانبی مغزی باعث تحمل نسبت به درد می‌شود.^{۱۶-۱۸} همچنین مشاهده شده که تزریق صفاقی یا اینترا سیسترنالⁱⁱ اکسی‌توسین در موش کوچک و صحرایی اثر ضد دردی دارد.^{۲۵} براساس مطالعه‌های بالینی، تزریق مرکزی یا داخل بطنی (جانبی) اکسی‌توسین باعث کاهش درد و رنج بیماران با سرطان‌های مهار نشدنی که نسبت به اپیوئیدها تحمل یافته‌اند، می‌شود.^{۲۰}

هسته‌ی لوکوس سرولئوس از مراکز مغزی مهم در مسیرهای نزولی درد است^{۲۱} که بعد از هیپوتالاموس بیشترین غلظت اکسی‌توسین را دارد.^{۲۲} شبکه‌ای از مسیرهای نزولی از مغز به شاخ خلفی نخاع می‌روند که نقش پیچیده و اساسی در انتقال اطلاعات درد از محیط به مغز دارد. اکسی‌توسین و سیستم اپیوئیدی در این مسیر دخیل هستند.^{۲۳}

نقش پپتیدهای اپیوئیدی در کنترل درد در مغز به خوبی شناخته شده‌اند.^{۲۳} وجود آورآن‌های انکفالینی مهم به هسته‌ی لوکوس سرولئوس، تعداد زیاد گیرنده‌های اپیوئیدی، و آثار قوی پپتیدهای اپیوئیدی و اپیوئیدهای سنتتیک بر فعالیت الکتریکی این هسته نشان می‌دهد که در فعالیت سیستم اپیوئیدی درون‌زا و آثار فارماکولوژیکی آن‌ها دخیل است.^{۲۱} با توجه به وجود گیرنده‌های اپیوئیدی و اکسی‌توسینی در هسته‌ی لوکوس سرولئوس^{۲۱،۲۲} هدف از انجام این مطالعه بررسی نقش اکسی‌توسین در هسته‌ی لوکوس سرولئوس بر درد و چگونگی تداخل آن با سیستم اپیوئیدی در این هسته بوده است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از ۲۸ سر موش بزرگ آزمایشگاهی نژاد ویستار با وزن 270 ± 20 گرم استفاده شد. حیوانات در دوره‌ی ۱۲ ساعت نور و ۱۲ ساعت تاریکی نگهداری شدند و آب و غذا آزادانه در اختیار آن‌ها بود. دو روز قبل از انجام جراحی و آزمون به منظور سازگاری با محیط به آزمایشگاه برده شدند. گروه‌های حیوانی شامل (۱) گروه دریافت‌کننده‌ی

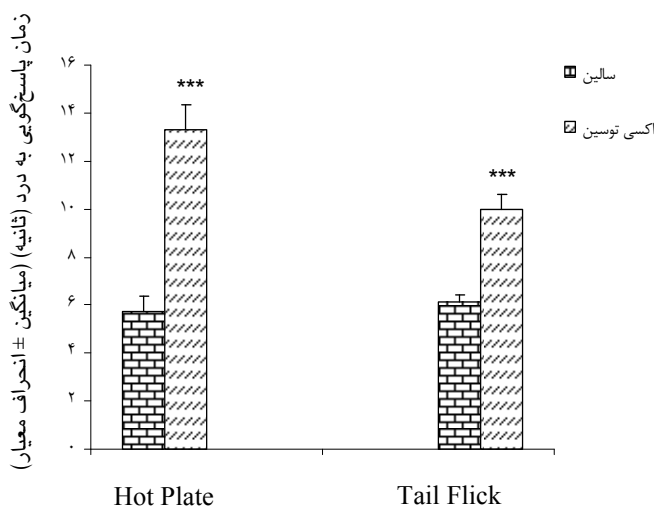
i- Periaqueductal gray

ii- Intracisternal

در نظر گرفته شد. نمودارها به کمک نرم افزار Excel و بر اساس میانگین $\pm$ انحراف معیار رسم شدند.

یافته‌ها

بررسی اثر تزریق اکسی توسین در هسته‌ی لوکوس سرولئوس بر زمان پاسخ‌گویی به محرک‌های حرارتی: هم‌چنانکه در نمودار ۱ مشاهده می‌شود آزمون آماری اختلاف معنی‌داری بین دو گروه دریافت‌کننده‌ی اکسی توسین ($3 \text{ nmol} / 2 \mu\text{L}$) و شاهد آن یعنی سالین ($2 \mu\text{L}$) در هر دو آزمون ارزیابی درد نشان داد ($p < 0.001$). اکسی توسین زمان پاسخ‌گویی به درد را ۵۸٪ در آزمون صفحه‌ی داغ و ۴۰٪ در آزمون پس کشیدن دم افزایش داد.



نمودار ۱- اثر تزریق اکسی توسین $3 \text{ nmol} / 2 \mu\text{L}$ در هسته‌ی لوکوس سرولئوس بر زمان پاسخ‌گویی به درد در دو آزمون صفحه‌ی داغ (Hot plate) و پس کشیدن دم (Tail flick) * $p < 0.001$**

بررسی اثر تزریق نالوکسان بر خاصیت ضد دردی اکسی توسین در هسته‌ی لوکوس سرولئوس: نمودار مقایسه‌ی گروه دریافت‌کننده‌ی نالوکسان ($3 \text{ nmol} / 1 \mu\text{L}$) + اکسی توسین ($3 \text{ nmol} / 2 \mu\text{L}$) را با دو گروه سالین ($2 \mu\text{L}$) + اکسی توسین ($3 \text{ nmol} / 2 \mu\text{L}$) و اکسی توسین به تنهایی می‌دهد. همان‌طور که در این نمودار مشاهده می‌شود، براساس آنالیز آماری، گروه نالوکسان + اکسی توسین در آزمون صفحه‌ی داغ با گروه سالین + اکسی توسین با ($p < 0.05$) و در مقایسه با اکسی توسین به تنهایی با

Flick نیز استفاده شد. به این منظور ۱۰ دقیقه پس از این آزمون، آزمون Tail Flick انجام شد.

دستگاه پس کشیدن دم (Tail Flick):

دستگاه Tail Flick محصول شرکت Panlab ایتالیا و شامل دو بخش محفظه‌ی نگهدارنده و سیستم کنترل است. موش‌ها در محفظه‌ی نگهدارنده (رسترینز) طوری قرار گرفتند که دم آن‌ها بیرون و بخش ابتدای دم بر روی سنسور حساس به نور قرار می‌گرفت. در این آزمایش شدت نور بر روی ۵/۵ و حساسیت بر روی ۴ تنظیم شد تا دمایی حدود ۵۰ درجه، که دمای مناسب برای آزمایش است، تأمین شود. از سه روز قبل از شروع آزمایش، هر روز به مدت یک ساعت آموزش حیوان به منظور سازگاری با محفظه‌ی نگهدارنده انجام شد تا استرس ناشی از بی‌حرکتی کم شود. در روز آزمایش بعد از قرار دادن حیوان در محفظه، دم در جایگاه مورد نظر ثابت و دکمه‌ی شروع برای آغاز تابش نور زده شد. مدت زمان تأخیر برای کشیدن دم در هر حیوان ۳ مرتبه و با فواصل ۱ دقیقه اندازه‌گیری و میانگین به عنوان زمان تأخیر محاسبه شد.^{۲۶} اگر حیوان تا ۳۰ ثانیه به محرک پاسخ نمی‌داد به منظور جلوگیری از آسیب بافتی از دستگاه خارج می‌شد.^{۲۷}

داروها: پودر اکسی توسین از شرکت داروسازی رشت

تهیه و از سالین ۰/۹٪ برای تهیه‌ی محلول استفاده شد. ویال نالوکسان ساخت شرکت سهامی تولید دارو به عنوان آنتاگونیست گیرنده‌های اوپیوئیدی که به وسیله‌ی سالین ۰/۹٪ رقیق شده بود، استفاده شد. اکسی توسین با غلظت $3 \text{ nmol} / 2 \mu\text{L}$ و نالوکسان با غلظت ($3 \text{ nmol} / 1 \mu\text{L}$) به کار برده شدند.^{۱۶}

داروها با استفاده از سرنگ هاملتون، لوله‌ی پلی اتیلنی و سرسوزن ۲۷ دندان‌پزشکی در مدت یک دقیقه درون هسته تزریق شد. برای جلوگیری از پس زدن مایع درون کانول، یک دقیقه پس از پایان تزریق سرسوزن درون کانول باقی ماند. پس از انجام آزمایش‌ها رنگ آبی متیل از طریق کانول تزریق شد، سپس مغز از جمجمه خارج شد تا پس از فیکس کردن و تهیه‌ی برش صحت محل تزریق تأیید شود. در صورت عدم تأیید داده‌ها حذف شد.

آنالیز آماری: محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS و به کمک آزمون‌های تی و آنالیز، واریانس یک طرفه و Post hoc LSD تجزیه و تحلیل شدند و $p < 0.05$ معنی‌دار

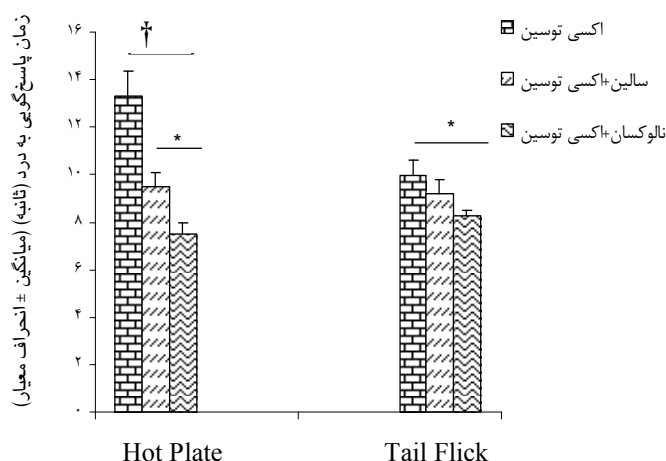
و PAG زمان پاسخ‌گویی به محرک‌های حرارتی را افزایش می‌دهد.^{۱۶،۱۷} این مطالعه نشان داد که در غلظت بالاتر ۱۰nmol موش‌ها پس از ۱۰ دقیقه فلج می‌شوند.^{۲۰} با توجه به نتایج این مطالعه و سایر مطالعه‌های ذکر شده به نظر می‌رسد که اکسی‌توسین برای ایجاد اثر ضد‌دردی خود در مغز چندین هسته و مرکز را واسطه‌ی عمل خود قرار می‌دهد و هسته لوکوس سرولوئوس یکی از این مراکز می‌باشد.

از آنجایی که مشخص شده هسته‌ی لوکوس سرولوئوس یکی از مراکز مغزی دارای گیرنده‌های اوپیوئیدی است،^{۲۱} به منظور بررسی اثر این گیرنده‌ها بر خاصیت ضد‌دردی اکسی‌توسین و چگونگی تداخل آن‌ها با یکدیگر از آنتاگونیست گیرنده‌های اوپیوئیدی قبل از اکسی‌توسین استفاده شد. براساس نمودار ۲ مشاهده شد تزریق نالوکسان قبل از اکسی‌توسین از آثار ضد‌دردی اکسی‌توسین در آزمون صفحه داغ ممانعت به عمل می‌آورد و در آزمون پس کشیدن دم اگر چه نالوکسان کاهش نسبی در خاصیت ضد‌دردی اکسی‌توسین ایجاد کرد، این کاهش معنی‌دار نبود. ضمن آن‌که مقایسه‌ی گروه فوق با گروه اکسی‌توسین به تنهایی کاهش معنی‌داری را نشان داد. به این ترتیب در این آزمون نیز اکسی‌توسین به همراه نالوکسان اثر ضد‌دردی کمتری را نشان می‌دهد. اما این‌که چرا در آزمون پس کشیدن دم اثر کمتری مشاهده شد، احتمالاً می‌تواند مربوط به تأخیری باشد که در ارزیابی درد در آزمون پس کشیدن دم به وجود آمد (۱۰ دقیقه تأخیر پس از آزمون صفحه داغ) که احتمالاً این امر باعث کاهش اثر داروها شده است.

در ارتباط با اثر سیستم اوپیوئیدی بر خاصیت ضد‌دردی اکسی‌توسین چندین گزارش تأیید کننده ارائه شده است. برای مثال برخی مطالعه‌ها نشان داده‌اند که نالوکسان آثار ضد‌دردی اکسی‌توسینی را که به صورت درون بطنی تزریق شده است، مهار می‌کند.^{۱۸} همچنین در مطالعه‌ی دیگری مشاهده شد نالتراکسون (یکی دیگر از آنتاگونیست‌های گیرنده‌های اوپیوئیدی) نیز آثار اکسی‌توسین را بر میزان تحمل نسبت به محرک‌های حرارتی از بین می‌برد.^{۲۴}

همچنین در مطالعه‌ای دیگر آثار ضد‌دردی اکسی‌توسین در هسته‌ی رافه در حضور آنتاگونیست‌های اختصاصی گیرنده‌های اوپیوئیدی بررسی شد و مشخص گردید که beta-funaltrexamine آنتاگونیست گیرنده‌های مو این اثر را مهار می‌کند، ولی nor-binaltorphimine آنتاگونیست کاپا و naltrindole آنتاگونیست دلتا بر زمان پاسخ‌گویی به درد

($p < 0.001$) اختلاف معنی‌داری نشان داد. در آزمون پس کشیدن دم، گروه دریافت‌کننده‌ی نالوکسان + اکسی‌توسین با گروه سالین + اکسی‌توسین اختلاف آماری معنی‌داری نشان نداد (هر چند کاهش نسبی مشهود است) ولی با اکسی‌توسین به تنهایی با ($p < 0.05$) اختلاف آماری معنی‌داری نشان داد.



نمودار ۲- اثر تزریق نالوکسان 3nmol/2μL در هسته‌ی لوکوس سرولوئوس بر بی‌دردی ناشی از اکسی‌توسین در دو آزمون صفحه‌ی داغ (Hot plate) و پس کشیدن دم ($p < 0.001$ †, $p < 0.05$ *)

بحث

مطالعه‌ی حاضر نشان داد که تزریق ۳ nmol/2μL اکسی‌توسین در هسته‌ی لوکوس سرولوئوس باعث افزایش زمان پاسخ‌دهی به محرک‌های حرارتی در دو آزمون صفحه‌ی داغ و پس کشیدن دم می‌شود. این نتایج نشان می‌دهد که اکسی‌توسین در هسته‌ی لوکوس سرولوئوس مغز اثر ضد‌دردی دارد. این نتیجه با پژوهش‌های سایر محققان که اکسی‌توسین را به طور مرکزی به کار برده‌اند، همخوانی دارد. در آن مطالعه‌ها نشان داده شد که تزریق اکسی‌توسین درون بطن مغز باعث افزایش تحمل نسبت به محرک‌های حرارتی و مکانیکی در موش‌ها می‌شود و مشخص شده این اثر توسط آنتاگونیست اکسی‌توسین مهار می‌شود. به این ترتیب اکسی‌توسین در مغز از طریق فعال کردن گیرنده‌های اکسی‌توسینی عمل می‌کند.^{۱۸} همچنین نشان داده شد که تزریق اکسی‌توسین در سایر مراکز مغزی مانند هسته‌ی رافه

کار گرفته و در این رابطه احتمالاً بخشی از آثار خود را از طریق گیرنده‌های اویپوئیدی انجام می‌دهد. از آنجا که نالوکسان بر سه نوع گیرنده‌های مو، دلتا و کاپا^{۲۹} مؤثر است، برای بررسی دقیق‌تر نوع گیرنده‌ی سیستم اویپوئیدی و مکانیسم عمل آن نیاز به بررسی‌های بیشتری می‌باشد.

مؤثر نیستند. پس اکسی‌توسین در هسته رافه اثر ضد درد خود را به واسطه‌ی گیرنده‌های مو انجام می‌دهد.^{۱۶} در هسته‌ی PAG اثر ضد درد اکسی‌توسین نیز نشان داده شده و همچنین مشخص شده در این اثر ضد درد، گیرنده‌های مو و کاپا دخیل هستند ولی گیرنده‌ی دلتا در آن نقش ندارد.^{۱۷} به این ترتیب می‌توان گفت اکسی‌توسین نیز هسته‌ی لوکوس سرولوئوس را برای ایجاد اثر ضد درد به

References

- Gimpl G, Fahrenholz F. The Oxytocin Receptor System: Structure, Function, and Regulation. *Physiological Rev* 2001; 81: 629-83.
- Carter CS, Devries AC, Getz LL. Physiological substrates of mammalian monogamy: the prairie vole model. *Neurosci Biobehav Rev* 1995; 19: 303-14.
- McCarthy MM, Altemus, DM. Central nervous system actions of oxytocin and modulation of behavior in humans. *Mol Med Today* 1997; 3: 269-75.
- Van Kesteren RE, Tensen CP, Smit AB, Van Minnen J, Kolakowski LF, Meyerhof W, Richter D, Van Heerikhuizen H, Vreugdenhil E, Geraerts WP. Co-evolution of ligand-receptor pairs in the vasopressin/oxytocin superfamily of bioactive peptides. *J Biol Chem* 1996; 271: 3619-26.
- Insel TR. Oxytocin, a neuropeptide for affiliation: evidence from behavioral, receptor autoradiographic, and comparative studies. *Psychoneuroendocrinology* 17(1992); 3-35.
- Kendrick, K.M., Da Costa, A.P., Broad, K.D., Ohkura, S., Guevara, R., Levy, F., Keverne, E.B. Neural control of maternal behaviour and olfactory recognition of offspring. *Brain Res Bull* 1997; 44: 383-95.
- Nelson EE, Panksepp J. Brain substrates of infant-mother attachment: contributions of opioids, oxytocin, and norepinephrine. *Neurosci Biobehav Rev* 1998; 22: 437-52.
- Henry JP, Wang S. Effects of early stress on adult affiliative behavior. *Psychoneuroendocrinology* 1998; 23: 863-75.
- Uvnas MK. Oxytocin may mediate the benefits of positive social interaction and emotions. *Psychoneuroendocrinology* 1998; 23: 819-35.
- Nishioka T, Anselmo FJ, Li P, Callahan MF, Morris M. Stress increases oxytocin release within the hypothalamic paraventricular nucleus. *Brain Res* 1998; 781: 56-60.
- Stricker EM, Verbalis JG. Interaction of osmotic and volume stimuli in regulation of neurohypophysial secretion in rats. *Am J Physiol Reg Integ Comp Physiol* 1986; 250: 267-75.
- Olson BR, Drutarosky MD, Stricker EM, Verbalis JG. Brain oxytocin receptor antagonism blunts the effects of anorexigenic treatments in rats: evidence for central oxytocin inhibition of food intake. *Endocrinology* 1991; 129: 785-91.
- De Wied D, Gaffori O, Burbach JP, Kovacs GL, Van JM. Structure activity relationship studies with C-terminal fragments of vasopressin and oxytocin on avoidance behaviors of rats. *J Pharmacol Exp Ther* 1987; 241: 268-74.
- Barberis C, Tribollet E. Vasopressin and oxytocin receptors in the central nervous system. *Crit Rev Neurobiol* 1996; 10: 119-54.
- Esch T, Stefano G. The neurobiology of love. *Neuroendocrinology Letters* 2005; 26: 220-30.
- Wang JW, Lundeberg T, Yu, LC. Antinociceptive role of oxytocin in the nucleus raphe magnus of rats, an involvement of mu opioid receptor. *Regul Pept* 2003; 115: 153-9.
- Ge Y, Lundeberg T, Yu LC. Blockade effect of mu and kappa opioid antagonists on the antinociception induced by intra-periaqueductal grey injection of oxytocin in rats. *Brain Res* 2002; 927: 204-7.
- Gao L, Yu LC. Involvement of opioid receptors in the oxytocin-induced antinociception in the central nervous system of rats. *Reg Peptides* 2004; 120: 53-8.
- Tribollet E, Dubois DM, Dreifuss JJ, Barberis C, Jard S. Oxytocin receptors in the central nervous system. Distribution, development, and species differences. *Ann NY Acad Sci* 1992; 652: 29-38.
- Madrazo I, Franco-Bourland RE, Leon-Meza VM, Mena I. Intraventricular somatostatin-14, arginine vasopressin, and oxytocin: analgesic effect in a patient with intractable cancer pain. *Appl Neurophysiol* 1987; 50: 427-31.
- Rita J, Valentino S. Physiological and Anatomical Determinants of Locus Coeruleus Discharge: Behavioral and Clinical Implications. *Neuropsychopharmacology* 2000; 50: 35-46.
- Jenkins JS, Ang VT, Hawthorn J. Rossor MN. Vasopressin, oxytocin and neurophysins in the human brain and spinal cord 1984; 16: 111-7.
- Millan MJ. Descending control of pain. *Prog Neurobiology* 2002; 66: 355-74.
- Irmgard T, Domenico DT, Achim S. Reduced inflammatory hyperalgesia with preservation of acute, The thermal nociception in mice lacking cGMP-dependent protein kinase. *Proc Natl Acad Sci USA* 2004; 101(9): 3253-7.
- Paxinos G, Watson C. The rat brain in stereotaxic coordinates. 4th ed. New York: Academic Press; 1998.
- Saha A, Alamgir M. Analgesic and anti-inflammatory activities of imperata cylindrical. *J Pharma Sci* 2005; 4: 254-6.
- Jasmin J, Tien D, Weinshenker D. The NK1 receptor mediates both the hyperalgesia and the resistance to morphine in mice lacking noradrenaline. *PNAS* 2002; 22: 1029-34.
- Arletti R, Benelli A, Bertolini A. Influence of oxytocin on nociception and morphine antinociception. *Neuropeptides* 1993; 24: 125-9.
- Katzung BG. Basic and clinical pharmacology. 7th ed. New York: Churchill Livingstone; 1998.

Original Article

Study of Interaction Between Oxytocin and Opioid System in Locus Coeruleus on Acute Pain in the Rat

Kesmati M, Haghighi N, Zadkarami MR.

Department of Biology and Statistics, Shaheed Chamran University, Ahwaz, I.R.Iran.

e-mail: mahnazkesmati@yahoo.com

Abstract

Introduction: Studies show that the plausible role of hormone oxytocin in the control of pain, sexual behavior, anxiety and love. The mechanism of this neuropeptide is not completely understood in the CNS. This study aimed at researching the effect of oxytocin administered in the locus coeruleus (LC) nucleus on pain and its interaction with opioid system, because LC influences the nociception and also contains oxytocin and opioid receptors. **Materials and Methods:** Male wistar rats weighing 270 ± 20 grams were used. Animals divided to the control group, receiving only oxytocin (3nmol/2 μ l) and the group receiving oxytocin (3nmol/2 μ l) with naloxone as an opioid receptor antagonist (3nmol/1 μ l) in LC nucleus. Hot plate and tail flick tests were used for pain response evaluations. **Results:** Oxytocin injection in locus coeruleus nucleus induced analgesic effect significantly in two analgesiometer tests ($p < 0.001$). Naloxone prevented the analgesic effect of oxytocin significantly (Hot plate $p < 0.001$, Tail flick $p < 0.05$). **Conclusion:** Oxytocin exerts part of its antinociception effect via LC nucleus and probably by excitation of the opioid system because of the inhibiting effect of naloxone.

Key Word: Pain, Opioid system, Oxytocin, Locus coeruleus nucleus