

Comparing the efficacy of different classes of drugs for the prevention of shivering after general anesthesia

Modir H^{1*}, Norouzi A¹, Pazoki Sh¹

1- Department of Anesthesiology and Critical Care, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

Received:, Accepted:

Abstract

Background: Post-anesthetic shivering is the most common cause of patient discomfort during recovery with a prevalence of 5 to 65%. Post-anesthetic shivering can increase pain, oxygen consumption, and cardiac output. The aim of this study was to compare the efficacy of various classes of drugs for preventing post-anesthetic shivering.

Materials and Methods: In this double-blind clinical trial, patients undergoing elective laparotomy were randomly divided into six groups, 40 each. The patients, respectively, received hydrocortisone, ketamine, tramadol, magnesium sulfate, pethidine, and normal saline. All patients were observed for body temperature and shivering for 20 minutes after arrival to recovery room.

Results: Seventy patients in the pethidine group did not have shivering upon arrival to recovery room which was significantly higher than other groups ($\chi^2=0.00002$). Also, the patients in the pethidine group did not shiver 10 and 20 minutes after arrival to recovery room that was significantly lower than other groups.

Conclusion: According to the results, it can be concluded that pethidine is more effective than other drugs in prevention of post-anesthetic shivering.

Keywords: Hydrocortisone, ketamine, magnesium sulfate, meperidine, shivering, tramadol

*Corresponding author:

Address: Department of Anesthesiology and Critical Care, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran
Email: he_modi@yahoo.com

مقایسه اثر بخشی استفاده از دسته‌های متفاوت دارویی برای پیشگیری از بروز لرز بعد از بیهوشی عمومی

حسام الدین مدیر^{1*}، افسانه نوروزی¹، شیرین بازوکی¹

1- استادیار، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

تاریخ دریافت: 91/9/8 تاریخ پذیرش: 91/11/18

چکیده

زمینه و هدف: لرز بعد از عمل جراحی یکی از شایع‌ترین دلایل ناراحتی بیماران در هنگام پس از هوشیاری می‌باشد و شیوعی بین 5 تا 65 درصد دارد و می‌تواند باعث افزایش درد، افزایش مصرف اکسیژن و افزایش کار قلب شود. هدف از این مطالعه مقایسه اثر بخشی استفاده از دسته‌های دارویی متفاوت پیش‌گیری از لرز بعد از عمل جراحی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این کارآزمایی بالینی دو سو کور، بیماران تحت عمل جراحی لاپاراتومی الکتیو بر اساس الگوی تصادفی بلوکه‌ای به شش گروه 40 نفره تقسیم شدند. گروه‌های شش گانه به ترتیب هیدروکوتیزون، کتامین، ترامادول، سولفات منیزیم، پتدین، نرمال سالین هم‌دما با اتاق عمل، دریافت کردند. بعد از اتمام عمل جراحی، میزان دمای بدن و میزان بروز لرز و شدت آن در دقایق 0 و 10 و 20 ستجیده شد.

یافته‌ها: تعداد بیمارانی که در لحظه ورود به ریکاوری دچار لرز نشدند در گروه دریافت‌کننده پتدین برابر با 17 نفر بود که از سایر گروه‌ها به طور معنی‌داری بیشتر بود ($\chi^2=0/00002$) هم‌چنین در گروه دریافت‌کننده پتدین در دقیقه دهم و بیستم ورود به ریکاوری، تعداد بیمارانی که دچار لرز شدند به طور معنی‌داری از سایر گروه‌ها کمتر بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج مطالعه ما می‌توان نتیجه‌گیری کرد در بین داروهای مورد استفاده برای کنترل لرز، پتدین می‌تواند به طور موثری باعث پیش‌گیری از لرز بعد از عمل جراحی شود و داروهای دیگر نمی‌توانند به اندازه آن این تاثیر را داشته باشند.

واژگان کلیدی: هیدروکوتیزون، کتامین، سولفات منیزیم، پتدین، لرز، ترامادول

نویسنده مسئول: اراک، دانشگاه علوم پزشکی اراک، گروه بی‌هوشی و مراقبت‌های ویژه

Email:he_modi@yahoo.com

مقدمه

آنتاگونیست‌های این گیرنده می‌توانند باعث تنظیم حرارتی در سطوح مختلف شوند (1) و بدین وسیله از لرز جلوگیری می‌کند (16). سولفات منیزیوم یک شل‌کننده عضلانی است و در مقالات به عنوان پیش‌گیری‌کننده از لرز استفاده شده است (10, 17). با توجه به شیوع نسبتاً بالای ایجاد لرز و هم‌چنین عوارض ناخوشایندی که لرز بر روی بیمار و روند بهبودی او ایجاد می‌کند به نظر می‌رسد پیش‌گیری از ایجاد لرز امری منطقی باشد. هدف از این مطالعه مقایسه اثر بخشی استفاده داروهای کتامین، هیدروکوتیزون، ترامادول، پتیدین و سولفات منیزیوم در پیش‌گیری از بروز لرز بعد از عمل جراحی و یافتن موثرترین دارو در این زمینه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این کارآزمایی بالینی دو سو کور، کلیه بیمارانی که به علت عمل جراحی لاپاراتومی الکتیو در بیمارستان‌های ولی عصر (عج) و امیر المومنین (ع)، کاندیدای بیهوشی عمومی بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه شامل سن 20 تا 45 سال، درجه ASA یک یا دو، جراحی بر روی شکم، ارتوپدی و معیارهای خروج شامل سابقه بیماری‌های قلبی و ریوی، بیماری تیروئید، بیماری عصبی-عضلانی، داشتن اختلال کارکرد کبدی یا کلیوی، سو مصرف الکل یا اعتیاد به دارو، بروز لرز در حین عمل جراحی و بروز هر گونه عارضه‌ای که نیازمند مداخله دارویی باشد، بود. از کلیه بیماران رضایت نامه کتبی اخلاق برای شرکت در طرح گرفته شد. پس از آن اطلاعات دموگرافیک بیماران و سابقه پزشکی آنها در پرسش‌نامه ثبت گردید. این طرح با شماره 1-126-91 مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اراک قرار گرفت و با شماره IRCT201209187686N2 در پایگاه ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران ثبت گردید.

قبل از القاء بی‌هوشی شاخص توده بدنی، میزان دمای مرکزی بدن، تعداد ضربان قلب و میزان اشباع اکسیژن خون شریانی تمامی بیماران در پرسش‌نامه ثبت گردید.

لرز یک حرکت غیر ارادی و ریز عضلات است که می‌تواند منجر به ازدیاد تولید متابولیت‌های گرمایی شود (1). لرز بعد از عمل جراحی با حرکات غیر ارادی یک یا گروهی از عضلات که در فازهای ابتدایی بیهوش آمدن بعد از یک بیهوشی عمومی اتفاق می‌افتند، مشخص می‌شود (2). این عارضه یکی از شایع‌ترین دلایل ناراحتی بیماران در هنگام بیهوش آمدن می‌باشد (3) این عارضه در بین 5 تا 65 درصد از بیمارانی که بیهوشی عمومی دریافت می‌کنند، اتفاق می‌افتد (4). لرز بعد از عمل جراحی بسیار ناخوشایند و اضطراب‌زا است و می‌تواند با تحت کشش قرار دادن محل برش جراحی، باعث افزایش درد شود (1) هم‌چنین می‌تواند باعث افزایش مصرف اکسیژن، افزایش کار قلب، افزایش میزان کاتکول آمین‌های در گردش، افزایش تولید دی‌اکسید کربن و هم‌چنین اسیدوز لاکتیک شود که هر کدام از این عوارض می‌تواند در بیماران دچار نارسایی‌های قلبی-عروقی و بیماری‌های ریوی مضر باشد. هم‌چنین این عارضه باعث افزایش فشار داخل چشمی و فشار داخل مغزی می‌شود و می‌تواند در انجام مانیتورینگ‌هایی مانند مانیتورینگ قلبی، اختلال به وجود آورد (4-7) با توجه به وسعت عوارضی که لرز بعد از عمل جراحی ایجاد می‌کند، این عارضه حتماً باید درمان شود. درمان‌های دارویی زیادی مانند پیردین، ترامادول، هیدروکوتیزون، نفوپام، کلونیدین، کتامین و سولفات منیزیوم برای درمان لرز مورد استفاده قرار گرفته‌اند (3, 8-13). مکانیسم اثر هر یک از این داروها با دیگری متفاوت می‌باشد، مثلاً داروی پتیدین با اثر بر روی گیرنده کاپا و یا با تاثیر مستقیم بر مرکز تنظیم حرارت، باعث کنترل لرز می‌گردد (1, 14, 15). ترامادول با مکانیسم مهار بازجذب 5 هیدروکسی تریپتامین و نوراپی نفرین و دوپامین و هم‌چنین سهولت آزادسازی این مدیاتور باعث مهار لرز می‌گردد (1). کلونیدین، یک آگونیست گیرنده آلفا دو می‌باشد و از این طریق لرز را مهار می‌کند (8) و کتامین یک مهارکننده گیرنده ان-متیل دی‌آسپاراتات (NMDA) است که

نداشت، مورد ارزیابی قرار گرفت. شدت لرز بیمار بر اساس درجه بندی ذیل سنجیده شد. عدد 0 نشان گر عدم وجود لرز، عدد 1 نشان گر وجود انقباض عروقی، سیانوز یا سیخ شدن موها، عدد 2 نشان گر ترمور قابل مشاهده در یک گروه از عضلات و عدد 3 نشان گر ترمور قابل مشاهده در بیش از یک گروه از عضلات و عدد 4 شامل لرز و ترمور شدید در تمام بدن می باشد. داده های بیماران با استفاده از آتالیز واریانس یک طرفه و محاسبه مجذور کای و با استفاده از نرم افزار IBM SPSS نسخه 20 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و سطح زیر 0/05 به عنوان سطح معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

از تعداد 240 بیمار که به علت انجام لاپاراتومی الکتیو تحت بی هوشی عمومی قرار گرفته بودند و وارد مطالعه شدند، میانگین سنی بیماران در گروه اول برابر با $38/15 \pm 11/28$ سال، گروه دوم برابر با $37/32 \pm 13/15$ سال، گروه سوم برابر با $35/92 \pm 11/88$ سال، گروه چهارم برابر با $39/13 \pm 15/48$ سال، گروه پنجم برابر با $40/58 \pm 15/51$ سال و گروه ششم برابر با $37/82 \pm 15/36$ سال بودند که بین گروه ها از لحاظ آماری اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. در گروه های مورد مطالعه بین سن و توزیع جنسیتی اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول 1).

جدول 1. میانگین سنی گروه ها بر حسب جنسیت

جنسیت	گروه	تعداد	میانگین
مرد	هیدروکوتیزون	23	35/13±9/07
	کنامین	23	40/57±14/61
	ترامادول	21	32/05±9/37
	سولفات منیزیوم	25	39/76±14/4
	پتدین	18	34/82±11/65
	نرمال سالین	26	37/46±14/94
زن	هیدروکوتیزون	17	42/5±12/95
	کنامین	17	33/29±10/09
	ترامادول	19	40/44±13/11
	سولفات منیزیوم	15	38/07±17/61
	پتدین	22	45/24±16/90
	نرمال سالین	14	38/54±16/78

سپس بیماران بر اساس مدل تصادفی بلوکه ای به 6 گروه به شرح ذیل تقسیم شدند:

گروه اول شامل بیمارانی بود که ده دقیقه قبل از خاتمه عمل جراحی مقدار 2 میلی گرم بر کیلوگرم داروی هیدروکوتیزون دریافت کردند (12)، گروه دوم شامل بیمارانی بود که مقدار 0/5 میلی گرم بر کیلوگرم کتامین حدود 20 دقیقه قبل از اتمام عمل جراحی به صورت وریدی دریافت کردند (5، 18)، گروه سوم شامل بیمارانی بود که مقدار 2 میلی گرم بر کیلوگرم ترامادول در حدود 30 دقیقه قبل از اتمام عمل جراحی به صورت انفوزیون آهسته وریدی دریافت کردند (3)، گروه چهارم شامل بیمارانی بود که 80 میلی گرم بر کیلوگرم سولفات منیزیوم به صورت بولوس قبل از اتمام عمل جراحی دریافت کردند (10)، گروه پنجم شامل بیمارانی بود که مقدار 0/4 میلی گرم بر کیلوگرم پتدین قبل از اتمام جراحی دریافت کردند (15)، گروه ششم شامل بیمارانی بود که در طول عمل جراحی مقدار 10 تا 15 میلی لیتر بر کیلوگرم بر ساعت نرمال سالین هم دما با اتاق عمل دریافت کردند. لازم به ذکر است تمامی گروه ها علاوه بر داروی ذکر شده نرمال سالین را با مقدار 10 تا 15 میلی لیتر بر کیلوگرم بر ساعت نیز دریافت کردند.

سپس برای اینداکشن بی هوشی به تمامی بیماران ابتدا 2 میکروگرم بر کیلوگرم فنتانیل و سپس 0/4 میلی گرم بر کیلوگرم آتراکوریوم و بعد از آن پروپوفول با دوز 2/5 میلی گرم بر کیلوگرم داده شد و سپس لوله گذاری تراشه انجام شده و به عنوان نگهدارنده بی هوشی عمومی از ترکیب اکسیژن 50 درصد و N₂O 50 درصد و ایزوفلوران MAC1 استفاده گردید. در پایان عمل جراحی اثر شل کننده عضلانی تجویز شده توسط ترکیب پروستیکمین 40 میکروگرم بر کیلوگرم و آتروپین 0/02 میلی گرم بر کیلوگرم آنتاگونیست شده و پس از به دست آوردن شرایط لازم لوله تراشه خارج و بیمار به ریکاوری انتقال یافت.

بعد از اتمام عمل جراحی و ورود بیمار به اتاق ریکاوری، میزان دمای بدن و میزان بروز لرز و شدت آن در دقایق 0 و 10 و 20 توسط شخصی که از گروه بندی ها اطلاعی

36/94 درجه سانتی گراد بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با یکدیگر داشتند ($p=0/01$). میانگین دمای ثبت شده در دقایق 10 و 20 بین سایر گروهها اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

تعداد بیمارانی که در لحظه ورود به ریکاوری دچار لرز نشدند در گروه دریافت کننده پتدین برابر با 17 نفر بود که از سایر گروهها به طور معنی دارتری بیشتر بود ($\chi^2=0/00002$). در همین زمان این تعداد برای گروه دریافت کننده نرمال سالیین برابر با 6 نفر بود که از سایر گروهها کمتر بود. هم چنین فقط در این گروه تعداد 7 بیمار و در گروه دریافت کننده هیدروکورتیزون تعداد یک بیمار دچار لرز درجه سه شدند (جدول 2).

بین گروههای متفاوت از لحاظ میانگین میزان تعداد ضربان قلب، میزان اشباع اکسیژن خون شریانی، مدت زمان عمل جراحی، دمای بدن در لحظه ابتدایی ورود به ریکاوری و شاخص توده بدنی اختلاف معنی داری مشاهده نشد. میانگین دمای ثبت شده در دقیقه 10، در گروه دریافت کننده نرمال سالیین برابر با $36/69 \pm 0/28$ درجه سانتی گراد بود که به طور معنی داری پایین تر از گروههای دریافت کننده ترامادول با میانگین $36/85 \pm 0/17$ درجه سانتی گراد و پتدین با میانگین $36/85 \pm 0/14$ درجه سانتی گراد بود ($p=0/03$). هم چنین میانگین دمای ثبت شده در دقیقه 20 در گروه دریافت کننده نرمال سالیین برابر با $36/83 \pm 0/22$ درجه سانتی گراد و در گروه دریافت کننده ترامادول برابر با $0/08 \pm$

جدول 2. تعداد بیماران دچار لرز در لحظه ورود به ریکاوری

هیدروکورتیزون	کتامین	ترامادول	سولفات منیزیوم	پتدین	نرمال سالیین
بدون لرز	6 (15/4%)	10 (26/3%)	10 (23/1%)	8 (20%)	17 (44/7%)
لرز درجه 1	20 (51/3%)	19 (50%)	16 (41%)	19 (47/5%)	18 (47/4%)
لرز درجه 2	12 (30/8%)	9 (23/7%)	14 (35/9%)	13 (32/5%)	3 (7/9%)
لرز درجه 3	1 (2/6%)	0	0	0	7 (17/9%)

این میزان به طور معنی داری از سایر گروهها بالاتر بود ($\chi^2=0/00014$) (جدول 4).

هم چنین تعداد کل بیمارانی که در طول مطالعه دچار لرز نشدند در گروه دریافت کننده پتدین برابر با 17 نفر بود در حالی که این تعداد در گروه دریافت کننده ترامادول برابر با 9 نفر و در گروه دریافت کننده کتامین برابر با 8 نفر، در گروه دریافت کننده سولفات منیزیوم 7 نفر و در گروه دریافت کننده نرمال سالیین و هیدروکورتیزون با یکدیگر مشابه و برابر 5 بود و اختلاف بین گروهها از لحاظ آماری معنی دار بود ($\chi^2=0/008$).

در دقیقه دهم ورود به ریکاوری، در گروه بیماران دریافت کننده نرمال سالیین 82/1 درصد از بیماران دچار لرز شدند در حالی که این میزان در گروه دریافت کننده پتدین برابر با 18/4 درصد، در گروه دریافت کننده ترامادول 53/8 درصد، در گروه دریافت کننده کتامین برابر با 63/2 درصد، در گروه دریافت کننده سولفات منیزیوم برابر با 65 درصد و در گروه دریافت کننده هیدروکورتیزون برابر با 71/8 درصد بود که از لحاظ آماری اختلاف بسیار معنی داری با یکدیگر داشتند ($\chi^2=0/000001$) (جدول 3).

در دقیقه بیستم ورود به ریکاوری، 92/1 درصد از بیماران در گروه دریافت کننده پتدین دچار لرز نبودند که

جدول 3. تعداد بیماران دچار لرز در دقیقه دهم ورود به ریکاوری

هیدروکورتیزون	کتامین	ترامادول	سولفات منیزیوم	پتدین	نرمال سالیین
بدون لرز	11 (28/2%)	14 (36/8%)	14 (35%)	31 (81/6%)	7 (17/9%)
لرز درجه 1	18 (46/2%)	18 (47/4%)	17 (43/6%)	6 (15/8%)	13 (33/3%)
لرز درجه 2	9 (23/1%)	5 (13/2%)	3 (7/7%)	0	12 (30/8%)
لرز درجه 3	1 (2/6%)	1 (2/6%)	2 (5%)	1 (2/6%)	7 (17/9%)

جدول 4. تعداد بیماران دچار لرز در دقیقه بیستم ورود به ریکاوری

هیدروکورتیزون	کتامین	ترامادول	سولفات منیزیوم	پتدین	نرمال سالین
20 (%52/6)	24 (%63/2)	29 (%74/4)	26 (%65)	35 (%92/1)	16 (%41)
17 (%44/7)	12 (%31/6)	10 (%25/6)	12 (%30)	2 (%5/3)	14 (%35/9)
1 (%2/6)	2 (%5/3)	0	2 (%5)	1 (%2/6)	8 (%20/5)
0	0	0	0	0	1 (%2/6)

بحث

بر اساس یافته‌های مطالعه ما میزان دمای بدن بیماران در گروه دریافت کننده نرمال سالین به طور معنی داری از گروه‌های دریافت کننده پتدین و ترامادول پایین تر بود. با توجه به این نکته که خود روند بیهوشی باعث اختلال در مرکز کنترل دما در هیپوتالاموس می‌شود و بیمارانی که بیهوشی عمومی دریافت می‌کنند دچار هیپوترمی می‌شوند (19) و هم‌چنین فعالیت اختصاصی پتدین بر روی مرکز کنترل دما در هیپوتالاموس (20)، می‌توان یافته مطالعه ما را چنین توجیه نمود که بیماران دریافت کننده پتدین نسبت به گروه دریافت کننده نرمال سالین دمای مرکزی بالاتری هستند. ولی ما در مطالعه خود ارتباط معنی داری بین میزان کاهش دمای بدن و میزان بروز لرز پیدا نکردیم که این یافته ما با مطالعه ووگان و همکاران (21) و مطالعه حیدری (22) هم‌خوانی نداشت. در مطالعه حیدری و همکاران میزان دمای بدن بیماران در لحظه ورود به ریکاوری در گروه پتدین پایین تر از گروه کتامین و گروه دریافت کننده دگزامتازون بود و هر چند که در طی مدت حضور در ریکاوری میزان دمای بدن در هر سه گروه افزایش پیدا می‌کرد ولی باز هم در دقیقه 60 میزان دمای بدن در گروه دگزامتازون بالاتر از کتامین و پتدین بود ولی در مطالعه ما گروه دریافت کننده پتدین در لحظه ورود دمای بالاتری نسبت به گروه کتامین و گروه دریافت کننده کورتون داشتند. هم‌چنین یافته‌های ما در زمینه میزان بروز لرز با یافته‌های حیدری و همکاران مشابه است و در مطالعه آنها نیز میزان بروز لرز در بیماران دریافت کننده پتدین از سایر گروه‌ها کمتر بود. هم‌چنین در مطالعه ما گروه دریافت کننده ترامادول داری بیشترین دما بودند که احتمالاً به دلیل

این نکته است که بیماران دریافت کننده ترامادول در مطالعه ما حدود 30 دقیقه قبل از اتمام عمل جراحی دارو را دریافت کردند در حالی که پتدین در انتهای عمل جراحی و قبل از ورود به ریکاوری به بیماران تزریق می‌شد.

بنا به اهمیت لرز بعد از عمل و میزان شیوع نسبتاً بالای این عارضه، داروهای متفاوتی برای کنترل لرز بعد از عمل مورد استفاده قرار گرفته‌اند. مطالعاتی به بررسی اثر کورتون‌ها در کنترل لرز بعد از عمل پرداخته‌اند و به این نکته استناد کرده‌اند که در طی عمل جراحی فاکتورهای التهابی آزاد می‌شوند و این فاکتورها می‌توانند لرز ایجاد کنند و استفاده از کورتون‌ها باعث کاهش میزان تولید این فاکتورها و در نتیجه کنترل لرز بعد از عمل می‌شوند (12)، (22، 23). مطالعاتی به بررسی اثر کتامین به عنوان یک آنتاگونیست گیرنده NMDA در کنترل لرز بعد از عمل پرداخته‌اند و عنوان کرده‌اند که استفاده از این دارو می‌تواند در کنترل لرز بعد از عمل جراحی سودمند باشد (5، 18). هم‌چنین مطالعاتی به بررسی اثر ترامادول بر روی کنترل لرز پرداخته‌اند و عنوان کرده‌اند که این دارو در مقایسه با نرمال سالین و پتدین به طور موثری باعث پیش‌گیری لرز بعد از عمل جراحی می‌شود (24) هم‌چنین مطالعه‌ای نیز به بررسی اثر سولفات منیزیوم به عنوان یک شل کننده عضلانی در کنترل لرز بعد از عمل جراحی پرداخته است و به این نتیجه رسیده‌اند که سولفات منیزیوم در مقایسه با نرمال سالین باعث کاهش میزان بروز لرز در بیماران آنستزی نخاعی شده است (10). مطالعاتی نیز به بررسی اثر پتدین به عنوان مهار کننده گیرنده کاپا در کنترل لرز بعد از عمل جراحی پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که پتدین باعث کاهش میزان بروز لرز بعد از عمل جراحی می‌شود (20، 25).

جناب آقای دکتر آشتیانی معاونت محترم آموزشی و پژوهشی تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع

1. De Witte J, Sessler DI. Perioperative shivering: physiology and pharmacology. *Anesthesiology*. 2002;96(2):467-84.
2. Horn E. Hypothermia-pathophysiology, prophylaxis and therapy]. *Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie: AINS*. 2002;37(7):409-28.
3. Heid F, Grimm U, Roth W, Piepho T, Kerz T, Jage J. Intraoperative tramadol reduces shivering but not pain after remifentanyl-isoflurane general anaesthesia. A placebo-controlled, double-blind trial. *European journal of anaesthesiology*. 2008;25(06):468-72.
4. Singh P, Dimitriou V, Mahajan R, Crossley A. Double-blind comparison between doxapram and pethidine in the treatment of postanesthetic shivering. *British journal of anaesthesia*. 1993;71(5):685-8.
5. Dal D, Kose A, Honca M, Akinci S, Basgul E, Aypar U. Efficacy of prophylactic ketamine in preventing postoperative shivering. *British journal of anaesthesia*. 2005;95(2):189-92.
6. Mathews S, Al Mulla A, Varghese P, Radim K, Mumtaz S. Postanaesthetic shivering—a new look at tramadol. *Anaesthesia*. 2002;57(4):387-403.
7. Schwarzkopf KR, Hoff H, Hartmann M, Fritz HG. A comparison between meperidine, clonidine and urapidil in the treatment of postanesthetic shivering. *Anesthesia & Analgesia*. 2001;92(1):257-60.
8. Bilotta F, Ferri F, Giovannini F, Pinto G, Rosa G. Nefopam or clonidine in the pharmacologic prevention of shivering in patients undergoing conscious sedation for interventional neuroradiology. *Anaesthesia*. 2005;60(2):124-8.
9. Davoudi M, Mousavi-Bahar SH, Farhanchi A. Intrathecal meperidine for prevention of shivering during transurethral resection of prostate. *Urology journal*. 2009;4(4):212-6.
10. Gozdemir M, Usta B, Demircioglu RI, Muslu B, Sert H, Karatas OF. Magnesium

بر اساس مطالعه ما میزان بروز و شدت لرز به تفکیک دقایق مختلف ورود به ریکاوری و همچنین در مجموع گروه دریافت کننده پتدین به طور بسیار معنی‌دارتری از سایر گروه‌ها پایین‌تر بود. محل اثر پتدین بر روی گیرنده‌های کاپا می‌باشد و باکسندل و همکاران در مطالعه خود نشان دادند که میزان بروز لرز با بلوک گیرنده‌های کاپا به شدت افزایش می‌یابد (26). در مطالعه موهتا و همکاران اثر پیش‌گیری کننده از لرز پتدین و دوزهای متفاوت ترامادول را یکدیگر مقایسه کرده است و بیان داشته‌اند که هر دوی این داروها به طور موثری باعث کنترل لرز بعد از عمل جراحی می‌شوند و بین هر چه دوز ترامادول افزایش می‌یابد میزان بروز لرز هم کاهش می‌یابد ولی در مطالعه ما میزان بروز لرز در گروه پتدین به طور معنی‌داری پایین‌تر از گروه دریافت کننده ترامادول بود که می‌توان این اثر را نیز به نحوه تجویز داروها نسبت داد چون موهتا و همکاران هر دو دارو را در یک زمان و هنگام بستن پوست تجویز کرده بودند در حالی که ما ترامادول را حدود 30 دقیقه قبل از اتمام عمل جراحی تجویز کرده بودیم (24)

نتیجه گیری

با توجه به نتایج مطالعه ما می‌توان نتیجه‌گیری کرد در بین داروهای مورد استفاده برای کنترل لرز، پتدین می‌تواند به طور موثری باعث پیش‌گیری از لرز بعد از عمل جراحی شود و در صورتی که بیمار شرایطی داشت که در آنها نمی‌توانستیم پتدین تجویز کنیم مانند افت فشار خون، می‌توان از ترامادول به عنوان داروی جایگزین در پیش‌گیری از لرز بعد از عمل جراحی استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل طرح تحقیقاتی مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک با عنوان " تعیین موثرترین دارو برای پیش‌گیری از بروز لرز بعد از بیهوشی عمومی " می‌باشد که بدین وسیله از زحمات همه همکاران محترم آن معاونت و شورای محترم پژوهشی و

18. Gecaj-Gashi A, Hashimi M, Sada F, Salihu S, Terziqi H. Prophylactic ketamine reduces incidence of postanesthetic shivering. *Niger J Med.* 2010;19(3):267-70.
19. Giesbrecht GG. Human thermoregulatory inhibition by regional anesthesia. *Anesthesiology.* 1994;81(2):277-81.
20. Shrestha A. Comparative Study on effectiveness of doxapram and pethidine for postanesthetic shivering. *J Nepal Med Assoc.* 2009;48(174):116-20.
21. Vaughan MS, Vaughan RW, Cork RC. Postoperative hypothermia in adults relationship of age, anesthesia, and shivering to rewarming. *Anesthesia & Analgesia.* 1981;60(10):746-51.
22. Heidari Tabaei Zavareh SM, Morovati L, Mehrabi Koushki A. A comparative study on the prophylactic effects of ketamine, dexamethasone, and pethidine in preventing postoperative shivering. *Journal of Research in Medical Sciences.* 2012;17:175-80.
23. Norouzi M, Doroodian M, Salajegheh S. Optimum dose of ketamine for prevention of postanesthetic shivering; a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Acta anaesthesiologica Belgica.* 2011;62(1):33-6.
24. Mohta M, Kumari N, Tyagi A, Sethi A, Agarwal D, Singh M. Tramadol for prevention of postanesthetic shivering: a randomised double-blind comparison with pethidine. *Anaesthesia.* 2009;64(2):141-6.
25. Sarma V, Fry E. Doxapram after general anaesthesia. *Anaesthesia.* 1991;46(6):460-1.
26. Baxendale B, Mahajan R, Crossley A. Anticholinergic premedication influences the incidence of postoperative shivering. *British journal of anaesthesia.* 1994;72(3):291-4.
- sulfate infusion prevents shivering during transurethral prostatectomy with spinal anesthesia: a randomized, double-blinded, controlled study. *Journal of clinical anaesthesia.* 2010;22(3):184-9.
11. Honarmand A, Safavi M. Comparison of prophylactic use of midazolam, ketamine, and ketamine plus midazolam for prevention of shivering during regional anaesthesia: a randomized double-blind placebo controlled trial. *British journal of anaesthesia.* 2008;101(4):557-62.
12. Pawar MS, Suri N, Kaul N, Lad S, Khan RM. Hydrocortisone reduces postoperative shivering following day care knee arthroscopy. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie.* 2011;58(10):924-8.
13. Terasako K, Yamamoto M. Comparison between pentazocine, pethidine and placebo in the treatment of post-anesthetic shivering. *Acta anaesthesiologica scandinavica.* 2000;44(3):311-2.
14. Vanderstappen I, Vandermeersch E, Vanacker B, Mattheussen M, Herijgers P, Aken H. The effect of prophylactic clonidine on postoperative shivering. *Anaesthesia.* 1996;51(4):351-5.
15. Wang J-J, Ho S-T, Lee S-C, Liu Y-C. A comparison among nalbuphine, meperidine, and placebo for treating postanesthetic shivering. *Anesthesia & Analgesia.* 1999;88(3):686-7.
16. Sharma D, Thakur J. Ketamine and shivering. *Anaesthesia.* 1990;45(3):252-3.
17. Kizilirmak S, Karakas ŞE, Akça O, Özkan T, Yavru A, Pembeci K, et al. Magnesium Sulfate Stops Postanesthetic Shivering. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 1997;813(1):799-806.