

## Cardiovascular effects of remifentanil and propofol in comparison to placebo in Electro Convulsive Therapy

Shahram Borjian Brojeni, M.D.

Hasan Enayati, M.D.

Mehrdad Mokarram Dorri, M.D.

Gholamreza Masoomi, M.D.



انجمن آنستزیولوژی و مراقبت‌های ویژه ایران

### ABSTRACT

**Background and Objective:** Electro convulsive therapy is an effective treatment in many psychiatric disorders such as major depression or schizophrenia.

Hypertension, tachycardia myocardial ischemia or infarction and cerebrovascular accident are complications of ECT. We designed this clinical trial, prospective, double blinded; placebo controlled and cross over study to compare cardiovascular effects of different remifentanil doses in standardized ECT.

**Materials and Method:** 22 depressed patients were studied. Each patient received four times ECT which was given every other day. Before induction of anesthesia the patients were premedicated with 0.5 of atropine and one of the three doses of remifentanil (25, 50, 100  $\mu$ g) or placebo. Anesthesia was induced with propofol 0.75 mg/kg and succinyl choline 1.2 mg/kg. Then electrical stimulation above the threshold was applied. We recorded heart rate (HR) systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial blood pressure (MAP). before any drug administration, before electrical stimulation, at 1-minute intervals, and 12, 15, 20, 25 minutes after ECT. The time of electroencephalographic convulsion, motor convulsion, recovery time, obey of commands and spontaneous breathing were the same in all patients.

**Results:** The peak HR after ECT was significantly lower in 100 $\mu$ g group compared with the placebo group. We concluded that 100 $\mu$ g remifentanil can modify hyperdynamic responses in ECT.

**Key words:** Electroconvulsive therapy, Propofol, Remifenting

## بررسی اثر رمی فنتانیل و پروپوفول در مقایسه با دارونما بر فشار خون و ضربان قلب در پی شوک درمانی الکتریکی

دکتر شهرام برجیان بروجنی

استادیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

دکتر حسن عنایتی

استادیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

دکتر مهرداد مکرم دری

استادیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

دکتر غلامرضا معصومی

رزیدنت بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

## چکیده

سابقه و هدف: شوک درمانی الکتریکی<sup>۱</sup> یک درمان مؤثر برای بسیاری از بیماری‌های روانی از جمله افسردگی<sup>۲</sup> و اسکیزوفرنی<sup>۳</sup> است. تاکنون روش‌های متعددی برای کنترل عوارض قلبی عروقی شوک درمانی الکتریکی به کار گرفته شده‌اند که هیچ‌کدام کاملاً مؤثر نبوده است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه آینده‌نگر تصادفی دوسویه کور، کنترل شده به وسیله دارونما و Cross Over به منظور بررسی اثر دوزهای مختلف رمی فنتانیل روی پاسخ همودینامیک در پی شوک درمانی الکتریکی استاندارد شده انجام شده است. در این مطالعه بیست و دو بیمار مبتلا به افسردگی شدید تحت بررسی قرار گرفتند. هر بیمار ۴ نوبت شوک درمانی الکتریکی به فاصله یک روز در میان دریافت کرد. همه بیماران آتروپین ۰/۵ میلی‌گرم، یکی از سه دوز رمی فنتانیل (۱۰۰، ۵۰، ۲۵ میکروگرم) یا دارونما و سپس ۰/۷۵ میلی‌گرم / کیلوگرم پروپوفول و داروی ساکسنیل (۱/۲ میلی‌گرم / کیلوگرم) دریافت می‌کردند. سپس تحریک الکتریکی بالاتر از آستانه برای ایجاد تشنج داده می‌شد. فشار خون سیستولی،<sup>۴</sup> فشار خون دیاستولی،<sup>۵</sup> فشار خون متوسط شریانی،<sup>۶</sup> و ضربان قلب،<sup>۷</sup> قبل از تزریق هر دارو، قبل از تحریک الکتریکی و پس از تحریک الکتریکی به فواصل ۱ دقیقه‌ای برای ده دقیقه و سپس دقیق ۱۲، ۱۵، ۲۰ و ۲۵، ثبت می‌گردید. همچنین زمان ریکاوری، زمان تشنج موتور، تشنج الکتروانسفالوگرافیک و زمان شروع تنفس خودبه خودی و زمان پاسخ به دستورات شفاهی ثبت می‌شد.

یافته‌ها: زمان تشنج موتور و الکتروانسفالوگرافیک و همچنین زمان ریکاوری، برگشت تنفس خودبخودی و پاسخ به دستورات در کلیه گروه‌ها تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. حداکثر فشار خون سیستولی، فشار خون دیاستولی و فشار خون متوسط شریانی بعد از شوک درمانی الکتریکی در گروه‌های ۵۰ و ۱۰۰ میکروگرم رمی فنتانیل به طور معنی‌داری از گروه دارونما کمتر بود ( $p < 0/05$ ). ضربان قلب بعد از شوک درمانی الکتریکی در گروه ۱۰۰ میکروگرم رمی فنتانیل، به طور معنی‌داری کمتر از گروه دارونما بود ( $p < 0/05$ ).

نتیجه‌گیری: به طور خلاصه: رمی فنتانیل در دوز ۱۰۰ میکروگرم بدون اینکه روی زمان تشنج و ریکاوری تأثیر بگذارد، توانست از افزایش فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، فشار خون متوسط شریانی، و ضربان قلب در پی شوک درمانی الکتریکی جلوگیری کند.

واژگان کلیدی: شوک درمانی الکتریکی، پروپوفول، رمی فنتانیل

## مقدمه

شوگ درمانی الکتریکی یک درمان مؤثر برای بیماران افسرده مقاوم به درمان و شدید و همچنین اسکیزوفرنی، حالات نباتی، قصد خودکشی و کاتاتونی است.<sup>(۱)</sup>

شوگ درمانی الکتریکی غالباً موجب افزایش فشار خون و ضربان نبض بلافاصله پس از درمان می‌شود.<sup>(۲،۳)</sup>  
<sup>(۱)</sup> چنین پاسخ همودینامیک ناشی از شوگ درمانی

الکتریکی می‌تواند موجب اسکیمی میوکارد یا حتی سکتة قلبی شود.<sup>(۴)</sup> بنابراین کاهش یا حذف این پاسخ

1. Electro Chock Therapy (ECT)
2. depression
3. schizopernia
4. Systolic Blood Pressure
5. Diastolic Blood Pressure
6. Mean Arterial Pressure
7. Heart Rate

هر بیمار یکی از سه دوز رمی فنتانیل (۱۰۰ و ۵۰ و ۲۵ میکروگرم) یا دارونما (نرمال سالین) را که در سرنگ‌های ۵ سی سی (که توسط متخصص بیهوشی که در تزریق و ثبت اطلاعات بعدی نقشی نداشت تهیه و شماره گذاری شده بود)، دریافت می‌کرد. فشار خون سیستولی، دیاستولی و فشار متوسط شریانی و همچنین ضربان قلب و اشباع هموگلوبین خون شریانی با اکسیژن قبل از هرگونه تزریق دارویی ثبت می‌شد. معیارهای فوق قبل از شوک-درمانی الکتریکی و پس از آن به فواصل یک دقیقه‌ای برای ده دقیقه و سپس دقایق ۱۲، ۱۵، ۲۰، ۲۵ ثبت گردید. علاوه بر آن زمان تشنج، زمان حرکت تنفسی، زمان باز کردن چشم در پی دستور شفاهی و زمان ترخیص از ریکاوری ثبت شد.

غیر از رمی فنتانیل کلیه داروها و روش بیهوشی برای ۴ گروه ثابت بود و هر بیمار ۴ بار شوک‌درمانی الکتریکی دریافت می‌کرد، هر بار در یکی از ۴ گروه مطالعه قرار می‌گرفت و فواصل انجام شوک‌درمانی الکتریکی ۳ بار در هفته بود.

کلیه بیماران ۰/۵ میلی‌گرم آتروپین دریافت می‌کردند. پس از ۳ دقیقه یک سرنگ ۵ سی سی حاوی یکی از ۳ دوز رمی فنتانیل (۲۵، ۵۰ یا ۱۰۰ میکروگرم) و یا دارونما (سالین نرمال) را که توسط متخصص بیهوشی که در جمع‌آوری اطلاعات نقشی نداشت پر شده بود در عرض ۱۰ ثانیه دریافت می‌کرد. بعد از ۶۰ ثانیه پروپوفول به میزان ۰/۷۵ میلی‌گرم/کیلوگرم<sup>(۲۹)</sup> در عرض ۱۰ ثانیه تزریق می‌شد. قبل از تزریق داروی بعدی یعنی ساکسی نیل کولین، یک تورنیکه در دست راست بیمار ۳۰ میلی‌متر جیوه بالاتر از فشار خون سیستول باد می‌شد. به این ترتیب تشنج بیمار قابل مشاهده باقی می‌ماند. پس از تزریق

همودینامیک به ویژه در بیماران مبتلا به ضایعات مغزی و قلبی بسیار مهم است.<sup>(۵)</sup> طیف گسترده‌ای از داروها تا کنون برای کاهش پاسخ‌های همودینامیک شوک‌درمانی الکتریکی به کار رفته است.<sup>(۱۳-۶)</sup>

اخیراً در مطالعه‌ای نشان داده شد که رمی فنتانیل می‌تواند در بیهوشی با متوهگزیتال<sup>۱</sup> پاسخ‌های همودینامیک ناشی از شوک‌درمانی الکتریکی را تضعیف کند؛<sup>(۲)</sup> ولی از آنجاکه تا کنون ترکیب داروهای پروپوفول و رمی فنتانیل برای شوک‌درمانی الکتریکی بررسی نشده است، تصمیم به انجام این مطالعه گرفته شد.

### مواد و روش‌ها

پس از توجیه بیماران کاندیدای شوک‌درمانی الکتریکی و اخذ رضایت‌نامه کتبی از آنان ۲۲ بیمار که به دلیل افسردگی مزمن نیاز به شوک‌درمانی الکتریکی داشتند و فاقد بیماری زمینه‌ای کنترل نشده (کلاس ۱ و ۲ ASA)<sup>۲</sup> بودند تحت مطالعه قرار گرفتند. بیماران بر اساس جدول اعداد اتفاقی در گروه‌های مطالعه تقسیم‌بندی شدند. این مطالعه به‌طور تصادفی، کنترل شده توسط دارونما، دوسویه کور و Cross Over طراحی گردید. (فرد تزریق کننده دارو، فرد ثبت کننده علائم و نیز بیماران از نوع داروی موجود در سرنگ اطلاعی نداشتند).

بیماران مبتلا به ناراحتی‌های قلبی عروقی، پرفشاری خون، بیماری‌های تنفسی، کبدی و کلیوی یا دارای سابقه واکنش به هر یک از داروهای موجود در طرح و همچنین معتادان به مواد مخدر از مطالعه حذف گردیدند.

در کلیه بیماران، تمامی داروهای روانپزشکی طبق دستور روانپزشک معالج بیماران از ۲ تا ۴ روز قبل از شوک‌درمانی الکتریکی قطع گردید. ضمناً وزن کلیه بیماران  $\pm 25\%$  وزن نرمال آنان نسبت به سن، جنس و قد بود.

1. Methohexytal

2. American Society of Anesthesiologists

کنترل، مقادیر پایه میانگین فشار خون شریانی، فشار خون دیاستولی، فشار خون سیستولی و ضربان قلب در هر سه گروه دریافت‌کننده رمی فتنایل، یکسان بود. قبل از شوک درمانی الکتریکی، در گروه ۲۵ میکروگرم رمی فتنایل میانگین فشار خون شریانی به میزان معنی داری ( $p < 0/05$ ) کمتر از گروه دارونما بود. در مورد گروه ۵۰ میکروگرم رمی فتنایل، فشار خون سیستولی، فشار خون دیاستولی و میانگین فشار خون شریانی کمتر از گروه دارونما بود ( $p < 0/05$ ). در گروه ۱۰۰ میکروگرم رمی فتنایل، علاوه بر میانگین فشار خون شریانی، فشار خون دیاستولی، فشار خون سیستولی و ضربان قلب نیز به میزان معنی داری کمتر از گروه دارونما بود ( $p < 0/05$ ). بعد از شوک درمانی الکتریکی در گروه ۵۰ میکروگرم رمی فتنایل، فشار خون سیستولی، فشار خون دیاستولی و میانگین فشار خون شریانی کمتر از گروه دارونما بود؛ ولی خون، ضربان قلب نیز به میزان معنی داری ( $p < 0/05$ ) کمتر از گروه دارونما بود (جدول ۲).

زمان تشنج موتور، زمان تشنج الکتروآنسفالو-گرافیک، زمان باز کردن چشم در پی دستور شفاهی، زمان برگشت تنفس خودبخودی و زمان ترخیص از ریکاوری در هر چهار گروه یکسان بود (جدول ۳). در هیچ بیماری نیاز به استفاده از داروهای نیتروگلیسرین یا ایندرال وریدی نبود.

پروپوفول، داروی ساکسی نیل کولین ۱/۲ میلی‌گرم / کیلوگرم تزریق و تنفس بیمار توسط ماسک با اکسیژن ۱۰۰٪ به صورت مکانیکی آغاز می‌شد. یک دقیقه بعد در حالی که فاسیکولاسیون بیمار خاتمه یافته بود، شوک الکتریکی توسط دستگاه زیمنس ESB۲۱۰۰ به وسیله متخصص روانپزشک و از طریق ۲ الکترودمپورال اعمال می‌شد و زمان تشنج از لحظه خاتمه شوک تا خاتمه تشنج تونیک کلونیک در دست ایزوله شده به عنوان زمان تشنج موتور ثبت می‌گردید. زمان اولین حرکت تنفس خودبخودی، باز کردن چشم به دنبال دستور شفاهی و در نهایت دانستن زمان و مکان توسط محقق که آگاه به نوع داروی تجویز شده نبود ثبت می‌شد.

عوارض شوک درمانی الکتریکی قبل از ترخیص از ریکاوری ثبت می‌گردید. در صورت افزایش فشار خون یا ضربان قلب بیش از ۳۰٪ مقادیر پایه به مدت ۳ دقیقه یا بیشتر از داروهای نیتروگلیسرین یا ایندرال وریدی استفاده می‌گردید (طبق برنامه همیشگی بخش شوک درمانی الکتریکی بیمارستان).

در بررسی آماری از آنالیز واریانس یکطرفه به روش تکرار و آزمون ویلکا کسون و آزمون بونفورنی برای مقایسه میانگین‌ها استفاده می‌شد.  $p < 0/05$  از لحاظ آماری معنی دار تلقی می‌گردید و جهت آنالیز این داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده می‌شد. حجم نمونه با توجه به مطالعات قبلی<sup>(۲)</sup> تعیین شده است.

## یافته‌ها

هشتاد و هشت درمان شوک درمانی الکتریکی در بیست و دو بیمار مبتلا به افسردگی مزمن (۱۴ مرد، ۸ زن) که متوسط سن آنها ۲۹/۹ (۴۵-۱۷) سال - ۹/۷۹ انحراف معیار) و وزن آنان ۵۹/۷۲ (۸/۵) - انحراف معیار - ۴۵-۷۰ کیلوگرم) بود انجام شد (جدول ۱). در مقایسه با گروه

جدول شماره ۱: برخی از شاخص های آماری در بیماران افسرده قرار گرفته تحت درمان شوک الکتریکی

متغیر / شاخص	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن (سال)	۲۹/۲	۹/۷۲	۱۷	۴۵
وزن (کیلوگرم)	۵۹/۷	۸/۱۵	۴۵	۷۰

جدول شماره ۲: میانگین و انحراف معیار مقادیر همودینامیک در بیماران افسرده تحت شوک درمانی الکتریکی در زمان های مختلف و با غلظت های متفاوت رمی فنتانیل

زمان	غلظت رمی فنتانیل / متغیر / شاخص	صفر میکروگرم	۲۵ میکروگرم	۵۰ میکروگرم	۱۰۰ میکروگرم
		میانگین / انحراف معیار	میانگین / انحراف معیار	میانگین / انحراف معیار	میانگین / انحراف معیار
قبل از بیهوشی	فشار خون سیستولی (میلی متر جیوه)	۱۲۸/۴	۱۲۶/۳۶	۱۲۳/۱۸	۱۲۳/۵۹
	فشار خون دیاستولی (میلی متر جیوه)	۸۲/۲۵	۸۲/۱۳	۷۸/۷۷	۷۸/۲۸
	فشار خون متوسط شریانی (میلی متر جیوه)	۹۹/۸۱	۹۶/۸۶	۹۳/۱۸	۹۵/۵
	ضربان قلب	۱۰۰/۴۵	۱۰۰/۳۶	۱۰۰/۶۳	۹۸/۵
قبل از شوک درمانی الکتریکی	فشار خون سیستولی (میلی متر جیوه)	۱۳۵/۲۷	۱۲۶/۵۹	۱۲۴/۵	۱۲۴/۲۶
	فشار خون دیاستولی (میلی متر جیوه)	۹۴/۹	۸۶/۶۸	۳۲/۷۲*	۸۰*
	فشار خون متوسط شریانی (میلی متر جیوه)	۱۰۹	۹۹/۵۴	۹۹*	*۹۳/۶۸
	ضربان قلب	۱۰۳/۱۸	۹۶/۴	۹۶/۵۴	۸۹/۴
بعد از شوک درمانی الکتریکی	فشار خون سیستولی (میلی متر جیوه)	۱۵۵/۹۵	۱۵۶/۹۵	۱۴۱/۴۵*	۱۴۱/۱۸*
	فشار خون دیاستولی (میلی متر جیوه)	۱۱۲/۳۱	۹۹/۱۸	۹۰*	۹۰/۶۳*
	فشار خون متوسط شریانی (میلی متر جیوه)	۱۰۱/۰۹	۱۱۸/۵۹	۱۰۵/۴*	۱۰۵/۳*
	ضربان قلب	۱۲۰/۴۵	۱۰۵/۵۴	۱۰۴/۹۴	۱۰۰/۵۵*

جدول شماره ۳: میانگین و انحراف معیار در برخی از متغیرهای اندازه گیری شده در بیماران افسرده تحت شوک درمانی الکتریکی با مقادیر مختلف رمی فنتانیل

گروه رمی فنتانیل		صفر میکروگرم		۲۵ میکروگرم		۵۰ میکروگرم		۱۰۰ میکروگرم	
شاخص		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
متغیر اندازه گیری شده									
زمان تشنج موتور (ثانیه)									
	۴۱/۲۲	۱۶/۲۴	۲۵/۵۹	۱۹/۲۵	۳۵/۸۶	۷/۹۱	۴۰/۱۸	۱۴/۸۷	
زمان بازکردن چشم در پی دستور شفاهی									
	۲۱۰/۸۶	۹۹/۱۳	۲۰۶/۷۷	۸۴/۵۴	۱۹۷/۱۳	۵۴/۶۶	۲۰۸/۵۴	۷۲/۷۳	
زمان برگشت تنفس خودبخودی (ثانیه)									
	۹۹/۱۳	۴۱/۳۲	۱۰۴/۴۹	۴۱/۳۴	۹۵/۷۷	۳۵/۱	۱۰۶/۳۶	۴۴	
زمان تشنج روی نوار مغز (ثانیه)									
	۵۰/۵۴	۱۴/۹۸	۵۴/۸۱	۱۹/۲۸	۴۵/۵۹	۸/۲۴	۴۹/۶۳	۱۴/۸۸	
زمان ترخیص از ریکاوری									
	۲۰/۷۷	۱/۴۴	۲۰/۴۵	۱/۴۷	۲۰/۸۶	۱/۸	۲۰/۷۲	۱/۲۷	

### بحث

در این مطالعه رمی فنتانیل در دوزهای ۵۰ و ۱۰۰ میکروگرم همراه پروپوفول توانست از افزایش فشار خون سیستولی، دیاستولی و میانگین در پی شوک درمانی الکتریکی نسبت به دارونما به نحو مؤثری جلوگیری کند. همچنین ۱۰۰ میکروگرم رمی فنتانیل، از افزایش ضربان قلب نسبت به گروه دارونما به میزان قابل توجهی جلوگیری کرد. در مطالعه اخیری که از سوی ریکات و همکاران در بررسی اثر رمی فنتانیل بر عوارض قلبی - عروقی شوک درمانی الکتریکی منتشر شده است،<sup>(۲)</sup> فقط اثر دارو روی فشار خون متوسط شریانی در دوز ۱۰۰ میکروگرم قابل توجه بوده است، علت این اختلاف را می توان متفاوت بودن داروی همراه استفاده شده دانست، زیرا در مطالعه ما پروپوفول و در مطالعه ریکارت متوهگزیتال به کار رفته است و به علاوه در مطالعه ریکارت زمان بندی برای تزریق رمی فنتانیل استاندارد نبوده است، به عبارت دیگر در مطالعه ایشان بعد از تجویز متوهگزیتال، رمی فنتانیل تزریق و پس از پایان

فاسیکولاسیون شوک الکتریکی وارد می شده است. با توجه به اینکه حداکثر اثر رمی فنتانیل ۱/۵-۱ دقیقه بعد از تجویز آن ظاهر می شود، ما سه دقیقه قبل از شوک رمی فنتانیل را تزریق می کردیم و بنابراین در زمان انجام شوک درمانی الکتریکی اثر رمی فنتانیل حداکثر بوده است. استفاده از رمی فنتانیل در هر دو مطالعه اثری روی زمان تشنج و بازگشت تنفس و زمان ترخیص از ریکاوری نداشته است.

تاکنون داروهای مختلفی برای جلوگیری از پاسخ هیپردینامیک ناشی از شوک درمانی الکتریکی استفاده شده است، داروهای کاهش دهنده فشار خون مثل لابتولول<sup>(۱۴، ۱۳)</sup>، نیفدپین<sup>(۱۲)</sup>، اسمولول<sup>(۱۵)</sup>، دیلتیازیم<sup>(۵)</sup> و وراپامیل<sup>(۶)</sup> در مطالعات مختلف استفاده شده اند ولی هیچ کدام به عنوان تنها داروی ایده آل مطرح نشده اند. در مطالعه ما، داروی مخدر قوی رمی فنتانیل توانسته است در حضور پروپوفول ضمن عدم کاهش زمان تشنج تا حدود زیادی پاسخ هیپردینامیک ناشی از شوک درمانی الکتریکی را کنترل کند. در این مطالعه طبق نظر

## نتیجه‌گیری

رمی فتانیل با دوز ۱۰۰ میکروگرم می‌تواند در حضور پروپوفول از بروز پاسخ هیپر دینامیک در پی شوک درمانی الکتریکی به نحو مؤثری پیشگیری کند ضمن اینکه بر زمان تشنج نیز اثری ندارد.

متخصصان محترم روانپزشک کلیه داروهای روانپزشکی بیماران از ۴۸ ساعت قبل از شروع اولین شوک درمانی الکتریکی قطع شده بود، بنابراین بهتر است مطالعاتی در حضور این داروها نیز انجام شود.

## References

1. Ding, Z., White, P.F. Anesthesia for electroconvulsive therapy. *Anesth Analg* 2002; 92: 1951-64.
2. Recart, A., Rawal, S.H., Paul, F. The effect of remifentanil on seizure duration and acute hemodynamic response to electroconvulsive therapy. *Anesth Analg*. 2003; 96: 1047-50.
3. Fu, W., Stool L.A., White, P.F., Hussain, M.M. Is oral clonidine effective in modifying the acute hemodynamic responses during electroconvulsive therapy? *Anesth Analg* 1998; 86: 1127.
4. Lopez Gomez, D., Sanchez - Corral, M.A., Coho, J.V., et al. Myocardial infarction after electroconvulsive therapy. *Rev Esp Cardiol* 1999; 52: 536.
5. Wajima, Z., Yoshikawa, T., Ogura, A., et al. The effects of diltiazem on hemodynamic and seizure duration during electroconvulsive therapy. *Anesth Analg*; 2001; 92: 1327-30.
6. Wajima, Z. Intravenous verapamil blunts hyperdynamic responses during ECT without altering seizure activity. *Anesth Analg* 2002; 95: 400-402.
7. Wajima, Z., Yoshikawa, T., Ogvre, A., et al. The effects of diltiazem on hemodynamics and seizure duration during electroconvulsive therapy. *Anesth Analg*; 2001; 92: 1327-33.
8. Wajima, Z., Yoshikawa, T., Ogvre, A., et al. The effects of intravenous lignocaine on haemodynamics and seizure duration during electroconvulsive therapy. *Anesthesia and Intensive Care* 2002; 30: 742-7.
9. Lee, J.T., Erbguth, P.H., Stevens, W.C., Sack, R. Modification of electroconvulsive therapy induced hypertension with nitroglycerin ointment. *Anesthesiology* 1985; 62: 793-6.
10. Parab, A.L., Chaudhari, L.S., Apte, J. Use of nitroglycerin ointment to prevent hypertensive responses during electroconvulsive therapy- a study of 50 cases. *J Postgrad Med* 1992; 38: 55-7.
11. Wells, D.G., Davies, G.G., Rosewarne, E. Attenuation of electroconvulsive therapy induced hypertension with sublingual nifedipin. *Anaesth Intensive Care* 1989; 17: 31-3.
12. Kalayam, B., Alexopoulos, G.S. Nifedipine in the treatment of blood pressure rise after ECT. *Convuls Ther* 1989; 5: 110-13.
13. Stoudmire, A., Knos, G., Gladson, M., et al. Labetolol in the control of cardiovascular responses to electroconvulsive therapy in high risk depressed medical patients. *J Clin Psychiatry* 1990; 51: 508-11.
14. McCall, W.V., Shelp, F.E., Weiner, R.D., Austin, S., Harril, A. Effects of labetolol on hemodynamics and seizure duration during ECT. *Convuls Ther* 1991; 7: 5-14.
15. Kovac, A.L., Gopt, H., Arakawa, K., Pardo, M.P. Esmolol bolus and infusion attenuates increase in blood pressure and heart rate during electroconvulsive therapy. *Can J Anaesth* 1990; 37: 58-62.