

مقایسه اثر درمانی و عوارض پروپوفول و تیوپنتال سدیم در بیماران تحت درمان با تشنج

درمانی با الکتریسیته

دکتر بیژن یزدی^۱، محمد رضا نورزاده^۲

چکیده

مقدمه: تشنج درمانی با الکتریسیته^۳ یکی از مهمترین روش‌های درمانی در روان‌پزشکی است که به عنوان کم‌عارضه‌ترین درمان در اختلالات روانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از داروهای بیهوشی مهمی که بطور معمول در ایران به این منظور مصرف می‌شود تیوپنتال سدیم^۴ با دوز ۰/۵-۳/۵ میلی گرم بر کیلوگرم و پروپوفل^۵ با دوز ۳-۲ میلی گرم بر کیلوگرم می‌باشد که هر کدام از داروهای فوق تأثیرات مخصوص به خود را بر سیستم‌های مختلف بدن گذارده و پاسخ‌های متفاوت اتونومیک را در بیماران موجب می‌شود. بنابراین مقایسه اثرات درمانی و عوارض این دو دارو در بیماران تحت درمان با تشنج درمانی با الکتریسیته ضروری به نظر می‌رسد.

روش کار: در این مطالعه که یک مطالعه از نوع کار آزمایشی بالینی متوالی متقاطع می‌باشد تعداد ۴۰ بیمار کاندید تشنج درمانی با الکتریسیته در دو نوبت مورد بررسی قرار گرفته‌اند که یک نوبت از داروی پروپوفل و نوبت بعدی از تیوپنتال سدیم جهت القاء بیهوشی استفاده شد. اطلاعات قبل، حین و بعد از عمل از نظر مدت زمان تشنج، فشار خون، ضربان قلب و میزان آگاهی فرد توسط پرسش‌نامه جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج: مدت زمان تشنج در مورد پروپوفل کمتر از تیوپنتال بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ($p < 0/001$). فشار خون در مورد تیوپنتال به مقدار زیادی نسبت به پروپوفل افزایش نشان داد ($p < 0/001$). همچنین گروه گیرنده تیوپنتال افزایش بیشتر ضربان قلب را نشان می‌داد اما این اختلاف معنی‌دار نبود. نتیجه‌گیری: استفاده از پروپوفل در تشنج درمانی با الکتریسیته نسبت به تیوپنتال عوارض کمتری دارد و استفاده از آن توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: الکتروکانوالسیون‌تراپی، پروپوفل، تیوپنتال

در این میان

مقدمه

- ۱- استادیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی اراک.
- ۲- دانشجوی پزشکی (انترن)
- 3 - ECT: Electroconvulsive therapy.
- 4 - Sodium thiopental.
- 5 - Propofol.

امروزه بیماری‌های روانی از شایع‌ترین بیماری‌ها در جوامع بشری محسوب می‌شوند. به طوری که طبق آمار ۴۰-۲۵ درصد آمریکائیان در طول زندگی خود با این بیماری‌ها روبرو می‌شوند که

مبنی بر تثبیت قلبی - عروقی بهتر و ریکاوری سریع‌تر با پروپوفول بود و بدین جهت آنها پروپوفول را داروی بهتری در مقایسه با تیوپنتال جهت بیهوشی در الکتروشوک دانستند (۳).

مشابه چنین نتایجی توسط بوی^۳ و همکاران بدست آمد که ۳۱ بیمار را در یک مطالعه متقاطع^۴ تحت بیهوشی با تیوپنتال و پروپوفول قرار دادند (۴).

در عین حال اوبراین^۵ و همکارانش متوجه شدند که الکتروشوک می‌تواند در بیماران با بیماری کرونر قلبی منجر به پائین افتادن قطعه ST^۶ و آریتمی شود که این تغییرات ممکن است ناشی از افزایش فعالیت سمپاتیک باشد (۵). البته این تحریک به عنوان عاملی برای بروز آریتمی در بیماران فاقد بیماری زمینه‌ای قلبی مشاهده نشده است (۶). تأثیر سوء افزایش ضربان قلب و فشار خون در بروز پائین افتادن قطعه ST در تحقیقی توسط یون^۷ و همکاران مشخص شد که در آن ۶۳ بیمار مبتلا به هیپرتانسیون و بیماری ایسکمیک قلبی تحت مونیتورینگ ۲۴ ساعته قرار گرفتند و مشاهده شد که موارد ایسکمی خاموش^۸ طی افزایش فشارخون و ضربان قلب وجود دارد (۷). گرچه از نظر کیفیت و عمق بیهوشی هر دو داروی تیوپنتال و پروپوفول در مطالعه انجام شده توسط هارتی^۹ و همکاران خوب بودند و زمان شروع بیهوشی در پروپوفول سریعتر بود، اما آنها به این نتیجه رسیدند که تیوپنتال بدلیل خواص خوب، عمق

افسردگی از شیوع بالایی برخوردار است (۱). تشنج درمانی در افسردگی مازور و بعضی دیگر از بیماری‌های روانی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. انجام الکتروشوک مستلزم بیهوشی عمومی است. با توجه به داروهای موجود جهت این کار، دو داروی تیوپنتال سدیم و پروپوفول، که به طور شایع‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد، را از نظر عوارض و پاسخ درمانی به الکتروشوک مورد مقایسه قرار دادیم.

در بررسی مطالعات داخلی مشابه چنین تحقیقی در سطح استان مرکزی انجام نشده است. در سایر استان‌های ایران تا آنجایی که امکان دسترسی وجود داشت، نیز مشابه چنین تحقیقی دیده نشد. در بررسی مطالعات خارجی موارد زیر بدست آمد. بیلج^۱ و همکاران بر روی ۲۴ بیمار اثرات سه داروی تیوپنتال سدیم، اتومیدات و پروپوفول را مورد مقایسه قرار داده‌اند. هر کدام از بیماران طی دو هفته و هر هفته سه جلسه تحت درمان با الکتروشوک قرار گرفتند. در این بررسی هر کدام از بیماران یک بار در گروه شاهد و یکبار در گروه مورد در نظر گرفته شدند. میانگین ضربان قلب و فشار خون در دقایق ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۵، ۱۰ اندازه‌گیری و زمان تشنج بر حسب ثانیه ثبت گردید. در نهایت به این نتیجه رسیدند که کمترین زمان تشنج با پروپوفول و بیشترین زمان با اتومیدات بود و بیشترین افزایش فشار خون با اتومیدات و کمترین با پروپوفول بود (۲). از طرفی در مطالعه‌ای دیگر توسط زیدی^۲ و همکارانش ۲۵ بیمار تحت درمان با الکتروشوک را بطور تصادفی تحت بیهوشی با تیوپنتال و پروپوفول قرار دادند. نتیجه به دست آمده

3 - Boey.

4 - Cross over.

5 - Obrien.

6 - ST depression.

7 - Uen.

8 - Silent ischemia.

9 - Harti.

1 - Bilge.

2 - Zaidi.

از افرادی که تیوپنتال گرفته بودند دچار اختلالات شناختی بعد از الکتروشوک شدند (۱۳). از طرف دیگر بر اساس اطلاعات موجود در کتابهای مرجع بیهوشی، نیمه عمر دفعی پروپوفول ۳-۱ ساعت و تیوپنتال سدیم ۱۷-۱۱ ساعت است که این امر می‌تواند تأثیر به‌سزایی در ریکاوری بیماران داشته باشد (۱۴). در بیماران دارای مشکلات روانی با توجه به امکان اثر تجمعی داروهای تأثیر گذار روی سیستم عصبی مرکزی، استفاده از داروهای بیهوشی با نیمه عمر کوتاه تر می‌تواند مفیدتر باشد. با توجه به موارد ذکر شده بر آن شدیم تا اثرات درمانی و عوارض پروپوفول و تیوپنتال سدیم که داروهای شایع مورد استفاده در الکتروکانواسیوتراپی در ایران می‌باشند را بررسی نماییم.

روش کار

این مطالعه از نوع کار آزمایشی بالینی بصورت متقاطع^۶ است که در مدت ۴ ماه از تیر ماه لغایت مهرماه ۱۳۸۲ در بیمارستان امیرکبیر اراک انجام گرفته است. جمعیت مورد مطالعه ما بر اساس معیارهای انتخابی^۷ (بیماران تحت درمان با ECT، در محدوده سنی ۴۰-۲۰ سال، وزن کمتر از ۸۰ کیلوگرم، فاقد بیماری زمینه‌ای قلبی - تنفسی، عدم مصرف داروهای ضد تشنج، داروهای موثر روی سیستم قلبی - عروقی و عدم سابقه بیهوشی با ریکاوری طولانی مدت) تعداد ۴۰ بیمار بود که بطور تصادفی ساده در دو گروه A و B قرار گرفته و هر کدام از بیماران یک بار به عنوان گروه مورد و یکبار به عنوان شاهد تحت

بیهوشی مناسب و بیداری بهتر و در عین حال ارزان تر بودن، مناسب تر است (۸). کاهش زمان تشنج توسط پروپوفول در مطالعات دیگری از جمله توسط بیلین^۱ و همکارانش نیز گزارش شده است. به طوری که با مرور ۳۴۰ بیمار تحت درمان با الکتروشوک متوجه شدند که ۲۸ بیماری که متوهگزیتال گرفته بودند، به دلیل اثرات جانبی متوهگزیتال، در نوبت‌های بعدی مجبور به استفاده از پروپوفول شده بودند (۹).

مدت زمان مناسب تشنج در الکتروشوک به طور معمول بیش از ۲۰ ثانیه در نظر گرفته می‌شود (۱۰). در تحقیقی که توسط هاس^۲ و همکارانش انجام شده محدوده زمانی مؤثر تشنج بین ۱۶ تا ۱۲۰ ثانیه بدست آمده و در خارج از این محدوده، اثرات درمانی الکتروشوک کافی نبوده یا مضر بوده است (۱۱). تأثیر کاهش زمان تشنج توسط پروپوفول در نتیجه درمان، توسط فیر^۳ و همکارانش مورد بررسی قرار گرفته، بطوریکه در مطالعه رو به جلو^۴ و تصادفی دو سویه کور در ۲۰ بیمار کاندید الکتروشوک، پروپوفول و متوهگزیتال را مورد مقایسه قرار دادند و هیچگونه اختلافی در نتیجه درمان بین دو گروه (علی رغم کاهش زمان تشنج با پروپوفول) ملاحظه نکردند (۱۲). مقایسه‌ای بین پروپوفول و تیوپنتال از نظر اختلالات شناختی بعد از الکتروشوک توسط باترفیلد^۵ و همکارانش در ۱۵ بیمار مبتلا به افسردگی صورت گرفت و نتیجه آن بود که افراد گیرنده پروپوفول کمتر

- 1 - Bailine.
- 2 - Haas.
- 3 - Fear.
- 4 - Prospective.
- 5 - Butter field.

6 - Cross over sequential controlled clinical trial.

7 - Inclusion criteria.

مطالعه قرار گرفتند. بر اساس معیارهای خروج^۱ (مقاومت به بیهوشی و نیاز به تجویز دوزهای بالاتر از داروهای مورد استفاده، تأخیر در برگشت تنفس بیش از ۵ دقیقه: امکان وجود کمبود آنزیم کولین استراز) نیز موارد مشخص شده از مطالعه حذف شدند.

تمامی بیماران با توجه به شئونات پزشکی و اخلاق پزشکی و با توجه به رضایت بیماران در یک دوره ۴ ماهه تحت بررسی و مطالعه قرار گرفتند. در گروه A از داروی A (تیوپنتال سدیم) و برای گروه B از داروی B (پروپوفول) استفاده شد. تنها متخصص بیهوشی از نوع داروی A و B اطلاع داشتند و ارزیابی بیماران و جمع‌آوری اطلاعات توسط دانشجوی پزشکی صورت گرفت. سپس جای گروه A و B عوض شد و به این ترتیب هر دو گروه ۲ بار تحت بررسی قرار گرفتند. بیماران از ۶ ساعت قبل از درمان نباید چیزی می‌خوردند و می‌آشامیدند و فقط ۰/۵ میلی گرم آتروپین به عنوان پیش دارو قبل از بیهوشی استفاده می‌شد. پس از آن کنترل فشار خون و ضربان قلب بیمار صورت می‌گرفت و در چارت مربوط به هر بیمار ثبت می‌شد و سپس برای ۲ دقیقه بیمار با اکسیژن ۱۰۰ درصد تهویه می‌شد و القای بیهوشی با ۳ میلی گرم بر کیلوگرم برای تیوپنتال سدیم و ۱ میلی گرم بر کیلوگرم برای پروپوفول صورت می‌گرفت. بررسی فشار خون توسط فشار خون عقربه‌ای و گوشی پزشکی و اندازه‌گیری ضربان قلب و مدت زمان تشنج توسط ساعت عقربه‌ای انجام می‌شد. برای هر بیمار از یک فرم حاوی پرسش‌های

اطلاعات فردی، نوع و مدت ابتلا بیمار به بیماری، جداول تغییرات سیستم اتونوم که شامل ضربان قلب و فشار خون قبل از بیهوشی و در دقایق ۱، ۳، ۵، ۱۰ و ۳۰ بعد از القاء بیهوشی و نیز سئوالاتی در مورد آگاهی بیمار از نظر موقعیت زمانی و مکانی، نیم ساعت قبل و نیم ساعت بعد از القاء بیهوشی، استفاده کردیم. جهت سنجش میزان آگاهی بیماران تعداد ۱۱ سؤال در مورد مسائل مختلف از جمله نام و نام خانوادگی، سن، جنس و ... از آنها سؤال شد و در صورتی که به یک سؤال جواب درست می‌داد یک نمره مثبت و در صورت عدم پاسخ یا پاسخ منفی یک نمره منفی یا صفر دریافت می‌کرد که مجموع آنها محاسبه می‌شد. عوارض دارویی در حین بیهوشی و ریکاوری از قبیل سرفه، برونکواسپاسم، تهوع، استفراغ، سردرد، قرمزی، دوره ناکافی تشنج واکنش‌های آلرژیک، سکسکه، میوکلونوس و ترمور مشاهده و در صورت وجود ثبت می‌شد. در نهایت اطلاعات توسط آزمون تی و بر مبنای $p < 0/05$ مورد بررسی قرار گرفت.

لازم به ذکر است با توجه به نیمه عمر دفعی پروپوفول که حدود ۱/۵-۰/۵ ساعت و تیوپنتال سدیم ۱۱/۶ ساعت است، امکان تأثیر داروهای قبلی روی نتیجه بیهوشی وجود نداشت زیرا بیماران در فواصل ۲ روزه تحت الکتروشوک قرار می‌گرفتند و این فاصله زمانی اجازه دفع کامل دارو را قبل از انجام الکتروشوک بعدی می‌داد. پروپوفول مورد استفاده در این تحقیق محصول کارخانه داروسازی دانگکول^۲

2 -Dangkool pharm., LTD.

1 - Exclusion criterion.

در گروهی که تیوپنتال سدیم گرفته بودند $7/7$ (70 درصد) و پس از القاء بیهوشی و 30 دقیقه بعد از القاء بیهوشی در گروه پروپوفول $7/7$ (70 درصد) و در گروه تیوپنتال سدیم $7/1$ (64 درصد) بود. میزان آگاهی گروه قبل و بعد از دریافت پروپوفول با استفاده از آزمون تی مورد مقایسه قرار گرفت که این اختلاف معنی دار نبود. همچنین میزان آگاهی قبل و بعد از دریافت تیوپنتال در دو گروه سنجیده شد که با توجه به نتیجه آزمون تی این اختلاف نیز معنی دار نبود. در مورد آگاهی بیماران پس از تزریق پروپوفول و تیوپنتال و مقایسه آنها با هم نیز نتیجه آزمون تی اختلاف معنی داری را نشان نداد.

کره جنوبی و تیوپنتال محصول کارخانه داروسازی بیوشیمی^۱ اتریش می باشد .

نتایج

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می دهد که $67/5$ درصد بیماران مرد و $32/5$ درصد زن بودند. میانگین وزن بیماران $63/03$ کیلوگرم و میانگین سنی آنان $29/3$ سال بود. میانگین فشار خون در دو گروه دریافت کننده پروپوفول و تیوپنتال بعد از الکتروشوک در جدول شماره ۱ آورده شده است. میانگین فشار خون در دو گروه از طریق آزمون تی با یکدیگر مقایسه شد و نشان دهنده اختلاف معنی دار بین دو گروه بود ($p=0/001$). همچنین میانگین ضربان قلب در دو گروه مقایسه شد که بر اساس آزمون تی این اختلاف معنی دار نبود (جدول ۲). در مورد زمان تشنج نیز نتیجه آزمون کی اس نشان داد که توزیع داده ها از منحنی نرمال تبعیت می کند بطوریکه میانگین زمان تشنج در گروه گیرنده پروپوفول معادل $31/48$ ثانیه (انحراف معیار $=7/38$ و دو خطای معیار $=2/34$) و در گروه گیرنده تیوپنتال سدیم معادل $33/23$ ثانیه (انحراف معیار $=8/84$ و دو خطای معیار $=2/8$) بود که با توجه به نتیجه آزمون تست تی جفتی اختلاف معنی داری بین دو گروه نشان داد ($p=0/026$) و آزمون همبستگی پیرسون نیز ارتباط معنی داری را بین میانگین زمان تشنج در دو گروه نشان داد ($r=0/84$ و $p<0/001$). میانگین میزان آگاهی بیماران قبل از القاء بیهوشی در گروهی که پروپوفول دریافت کرده بودند $8/4$ ($75/6$ درصد) و

جدول ۱. میانگین فشار خون بیماران تحت درمان با ECT در دو گروه پروپوفول و تیوپنتال

میانگین فشار خون در دو گروه (میلی متر جیوه)		زمان اندازه گیری فشار خون
تیوپنتال	پروپوفول	
۱۱۴	۱۱۷	قبل از بیهوشی
۱۵۳	۱۲۸	دقیقه ۱
۱۴۳	۱۲۶	دقیقه ۳
۱۳۷	۱۱۷	دقیقه ۵
۱۲۴	۱۱۵	دقیقه ۱۰
۱۳۷	۱۱۳	دقیقه ۳۰

جدول ۲. میانگین ضربان قلب بیماران تحت درمان با ECT در دو گروه پروپوفول و تیوپنتال

میانگین ضربان قلب در دو گروه		زمان اندازه گیری ضربان قلب
تیوپنتال	پروپوفول	
۸۲/۱	۸۵/۷	قبل از بیهوشی
۸۷	۹۱	دقیقه ۱
۸۷	۹۴	دقیقه ۳
۸۷	۹۱	دقیقه ۵
۸۵	۹۰	دقیقه ۱۰
۸۵	۸۷	دقیقه ۳۰

بحث

در این پژوهش همانطور که ملاحظه شد مدت زمان تشنج در گروهی که پروپوفول دریافت کرده بودند کمتر از گروهی بود که تیوپنتال دریافت کرده بودند و این اختلاف معنی دار بود. این نتیجه با نتایج بدست آمده توسط مطالعات بیلج مطابقت دارد (۲). توجه به این نکته مهم است که مدت زمان تشنج در تمامی بیماران بیش از ۲۰ ثانیه بوده است و این زمان در محدوده زمانی مناسب جهت درمان محسوب می شود (۱۰). مطالعه انجام شده توسط هاس و همکاران که محدوده زمانی مناسب را بین ۱۶ تا ۱۲۰ ثانیه میدانند، نیز مؤید این نکته است (۱۱). در عین حال طبق آنچه توسط فیر و همکارانش مشخص شده این کاهش زمان تشنج نتیجه سوء روی درمان بیماران نداشته است (۱۲).

میانگین فشارخون در گروهی که تیوپنتال دریافت کرده بودند بصورت معنی داری بیشتر از گروهی بود که پروپوفول گرفته بودند. این امر با نتایج بدست آمده توسط بیلج و همکاران و زید و همکارانش و همچنین مطالعه انجام شده توسط بوی مطابقت دارد (۲، ۳، ۴). در مورد ضربان قلب نیز نتایج مشابه تحقیقات ذکر شده بدست آمد اما البته در تحقیق ما این افزایش در گروه تیوپنتال در مقایسه با پروپوفول معنی دار نبود.

آنچه در تحقیقات متعدد، از جمله بررسی یون و همکارانش، مورد اشاره قرار گرفته احتمال افزایش بروز ایسکمی در بیماران مبتلا به بیماری کرونر در اثر افزایش فشار خون و ضربان قلب است (۷). از طرفی اوبراین و همکاران متوجه شدند که

الکتروکانواسیوتراپی می تواند در بیماران با بیماری کرونر قلبی منجر به پائین افتادن قطعه ST و آریتمی شود که این تغییرات ممکن است ناشی از افزایش فعالیت سمپاتیک باشد (۵). البته تحریک سمپاتیک به عنوان عاملی برای بروز آریتمی در بیماران فاقد بیماری زمینه ای قلبی مشاهده نشده است (۶). با در نظر گرفتن خطر بالقوه افزایش فعالیت سمپاتیک بر بروز ایسکمی قلبی، به نظر می رسد بکار بردن دارویی که بتواند تا حدی این افزایش را خنثی نماید مفید باشد و از این جهت بنظر می رسد دامنه خطر استفاده از پروپوفول کمتر از تیوپنتال باشد و این مورد بخصوص در بیمارانی که مبتلا به افزایش فشار خون یا بیماری قلبی هستند قابل توجه خواهد بود.

از نظر میزان آگاهی بعد از الکتروشوک درمانی در مقایسه با آگاهی قبل از انجام شوک اختلاف معنی داری در بین دو گروه وجود نداشت. که این نتیجه با آنچه توسط باترفیلد و همکارانش بدست آمده مطابقت ندارد (۱۳).

در مجموع اطلاعات به دست آمده از این طرح نشان می دهد که پروپوفول گر چه مدت زمان تشنج را کاهش می دهد، اما این کاهش به حدی نیست که تأثیر سوء روی درمان بیماران داشته باشد. در عین حال به دلیل تأثیر آن در کاهش فشار خون می تواند تا حدی از اثرات سوء الکتروشوک درمانی در تحریک سمپاتیک و افزایش فشارخون جلوگیری نماید که این اثر بخصوص در افراد با سابقه افزایش فشار خون و بیماران با سابقه مشکلات کرونر، حائز اهمیت خواهد بود.

7. Uen S, Baulmann J, Dusing R, Glanzer K, Vetter H, Mengden T. ST-segment depression in hypertensive patients is linked to elevations in blood pressure, pulse pressure and double product by 24-h Cardiotens monitoring. *J Hypertens* 2003; 21(5):977-83.
8. Harti A, Hmamouchi B, Idali H, Barrou L. [Anesthesia for electroconvulsive therapy: propofol versus thiopental]. *Encephale* 2001; 27(3):217-21.
9. Bailine SH, Petrides G, Doft M, Lui G. Indications for the use of propofol in electroconvulsive therapy. *J ECT* 2003; 19(3):129-32.
10. Navines R, Bernardo M, Martinez Palli G, Blanch J, Salva J. [Optimization of electroconvulsive therapy. Strategies for an adequate convulsion: role of caffeine]. *Actas Esp Psiquiatr* 2000; 28(3):194-201.
11. Haas S, Nash K, Lippmann SB. ECT induced seizure durations. *J Ky Med Assoc* 1996; 94(6):233-6.
12. Fear CF, Littlejohns CS, Rouse E, McQuail P. Propofol anaesthesia in electroconvulsive therapy. Reduced seizure duration may not be relevant. *Br J Psychiatry* 1994 ;165(4):506-9.
13. Butterfield NN, Graf P, Macleod BA, Ries CR, Zis AP. Propofol reduces cognitive impairment after electroconvulsive therapy. *ECT* 2004; 20(1):3-9.
14. Ronald D. Miller, Anesthesia. Fifth edition. New York: Churchill Livingstone; 2000. 211-212,249-250.

با توجه به تأثیر پروپوفول در تعدیل افزایش فشار خون بدنبال الکتروشوک درمانی، این دارو به خصوص در افراد مبتلا به افزایش فشار خون و یا بیماری‌های کرونر، می‌تواند جایگزین مناسبی نسبت به تیوپنتال باشد. ضمن اینکه کاهش زمان تشنج توسط پروپوفول نه تنها در حدی نیست که موجب کاهش اثر درمانی الکتروشوک شود بلکه در مواردی که بیماران دچار تشنج طولانی می‌شوند می‌تواند اثر مفید خود را اعمال نماید و در این بیماران جایگزینی مناسب نسبت به تیوپنتال جهت القاء بیهوشی باشد.

منابع

1. Kaplan HI, Sadok BJ. Synopsis of Psychiatry. Eight edition. Philadelphia: William & Wilkins; 1999. p.695 – 740.
2. Bilge Celebioglu, Halide Yigit, Murat Rezaki. *Annals of Saudi Medicine* 1999; 19(2).
3. Zaidi NA, Khan FA. Comparison of thiopentone sodium and propofol for electro convulsive therapy (ECT). *J Pak Med Assoc* 2000; 50(2):60-3.
4. Boey WK, Lai FO. Comparison of propofol and thiopentone as anaesthetic agents for electroconvulsive therapy. *Anaesthesia* 1990; 45(8):623-8.
5. O'Brien KE, Pastis N, Conti JB. Diffuse T-wave inversions associated with electroconvulsive therapy. *Am J Cardiol* 2004 ; 93(12):1573-4.
6. Troup PJ, Small JG, Milstein V, Small IF, Zipes DP. Effect of electroconvulsive therapy on cardiac rhythm, conduction and repolarization. *Pacing Clin Electrophysiol* 1978; 1(2):172-7.