

## بررسی تأثیر افدرین داخل وریدی بر کوتاه شدن زمان شروع شلی عضلانی ناشی از آتراکوریوم

دکتر رحمان عباسی وش<sup>۱</sup>، دکتر ابراهیم حسنی<sup>۲</sup>، دکتر میر موسی آقداشی<sup>۱</sup>، دکتر محمد شیروانی<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

۲- استادیار گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران (مؤلف مسول) تلفن تماس: ۰۴۴۱-۳۴۶۹۹۳۵ ehasani87@gmail.com

۳- متخصص بیهوشی و مراقبتهای ویژه، بیمارستان شهید عارفیان ارومیه، ارومیه، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از محدودیت‌های کاربرد شل‌کننده‌های عضلانی غیر دپولاریزان در تسهیل لوله‌گذاری داخل تراشه، طولانی بودن زمان شروع فلج عضلانی است. با این فرض که افدرین با افزایش اندکس قلبی و جریان خون عضلات، ممکن است باعث کوتاه شدن زمان شروع شلی عضلانی ناشی از تزریق آتراکوریوم شود، ما این کار آزمایشی بالینی دو سو کور تصادفی شده را طراحی کردیم.

**روش بررسی:** شصت بیمار در رده سنی ۶۰-۱۸ سال و در وضعیت فیزیکی ASA I, II در دو گروه مساوی مداخله و شاهد وارد مطالعه شدند. علایم حیاتی پایه همه بیماران ثبت شده و سپس همه بیماران میدازولام و فنتانیل به عنوان پره مدیکاسیون، دریافت کردند. در گروه مداخله ۱ دقیقه قبل از القای بیهوشی با پروپوفول و آتراکوریوم، افدرین  $70 \mu\text{g}/\text{kg}$  و در گروه شاهد با حجم برابر، سالین نرمال تزریق شد. شلی عضلانی با استفاده از محرک عصبی و بر اساس الگوی تحریک TOF روی عصب اولنار ارزیابی شد. زمان تزریق آتراکوریوم تا زمان صفر شدن پاسخ‌های TOF ( $\text{TOF}=0$ )، در همه بیماران ثبت شد. سنجش TOF توسط یک فرد ثابت و با روش لمسی انجام گرفت. یافته‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS تحت آنالیز آماری با Student's t-test و Chi-Square Test قرار گرفت.

**یافته‌ها:** بیماران دو گروه از لحاظ سن، جنس، وضعیت فیزیکی ASA و علایم حیاتی پایه با هم مشابه بودند ( $p>0.05$ ). میانگین زمان ایجاد فلج عضلانی لازم برای لوله‌گذاری داخل تراشه (از زمان تزریق آتراکوریوم تا صفر شدن TOF)، در گروه مداخله کمتر از گروه شاهد بود ( $185/1 \pm 21/59$  در مقابل  $258/43 \pm 20/63$  ثانیه) و این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $p<0.001$ ).

**نتیجه‌گیری:** تزریق داخل وریدی افدرین، باعث کوتاه شدن زمان شروع شلی عضلانی ناشی از تزریق آتراکوریوم (همانند شل‌کننده‌های عضلانی غیر دپولاریزان دیگر، نظیر و کورونیوم و روکورونیوم) می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** آتراکوریوم، افدرین، شلی عضلانی

وصول مقاله: ۸۷/۱۲/۲۰ اصلاح نهایی: ۸۸/۲/۸ پذیرش مقاله: ۸۸/۳/۱۳

### مقدمه

علت شروع اثر سریع و مدت اثر کوتاه آن داروی رایج برای تسهیل لوله‌گذاری داخل تراشه به خصوص در موارد اورژانس و معده پر بوده است. اما با توجه به عوارض متعدد این دارو تلاش‌های زیادی برای جایگزینی

استفاده از شل‌کننده‌های عضلانی در اتاق عمل کاملاً رایج بوده و نقش مهمی در رشد و تکامل بیهوشی و جراحی داشته است (۱). در طی سالیان متمادی سوکسینیل کولین بلوک‌کننده عضلانی دپولاریزان به

### روش بررسی

در یک مطالعه کار آزمایی بالینی تصادفی شده دو سوکور، تعداد ۶۰ نفر بیمار ۶۰-۱۸ سال و در وضعیت فیزیکی ASA I,II که برای عمل جراحی انتخابی تحت بیهوشی عمومی مراجعه کرده بودند، به طور تصادفی و با استفاده از جدول اعداد تصادفی در دو گروه مساوی مداخله و شاهد وارد شدند. معیارهای خروج از مطالعه شامل وجود بیماری قلبی عروقی، عصبی عضلانی، چاقی شدید، بیماری‌های کلیوی، بیماری کبدی و احتمال وجود راه هوایی مشکل بودند. لازم به توضیح است که بیماران و همکار بیهوشی ارزیابی کننده علائم حیاتی و زمان ایجاد شلی عضلانی نسبت به تعلق بیمار به گروه مداخله یا شاهد بی اطلاع بودند. علائم حیاتی پایه همه بیماران پس از استقرار روی تخت عمل ثبت شده و سپس به همه آنها میدازولام ۱/۵mg و فنتانیل ۱/۵μg/kg داخل وریدی به عنوان پره مدیکاسیون تجویز گردید. سپس پوست محل پایش عصبی عضلانی در ناحیه میچ دست چپ بیماران آماده شده و الکترودها و لیدهای دستگاه محرک عصبی در نقاط مربوط به پایش عصب اولنار نصب شد. در گروه مداخله یک دقیقه قبل از القای بیهوشی افدرین (Ephedrin hydrochloridum, Streuli Pharma AG, Uznach) 1ml=50mg، داخل وریدی با دوز ۷۰μg/kg و در گروه شاهد با حجم برابر سالین نرمال تزریق شد. جهت القای بیهوشی در هر دو گروه پروپوفول داخل وریدی ۱/۵mg/kg تزریق شد و به دنبال از بین رفتن هوشیاری بیماران، برای حفظ و تعمیق سطح بیهوشی تا زمان لوله گذاری داخل تراشه از هوشبر استنشاقی ایزوفلوران در مخلوط گازی اکسیژن و N2O استفاده شد. در تمام بیماران با استفاده از دستگاه پایش عصبی عضلانی (INNERVATOR 252, Fisher

این دارو صورت گرفته است. آتراکوریوم یکی از شل کننده‌های عضلانی غیر دپولاریزان است که می‌توان برای تسهیل لوله گذاری داخل تراشه از آن استفاده کرد (۲). یکی از محدودیتهای کاربرد شل کننده‌های عضلانی غیر دپولاریزان (از جمله آتراکوریوم) در تسهیل لوله گذاری داخل تراشه، طولانی بودن زمان ایجاد فلج عضلانی است. مدت زمان ایجاد فلج عضلانی معمولاً تعیین کننده فاصله زمانی از شروع القای بیهوشی تا لوله گذاری داخل تراشه (مرحله‌ای از بیهوشی که در طی آن بیمار در معرض خطر هیپوکسی و آسپیراسیون می‌باشد) است.

روشهای مختلفی برای کاهش زمان شروع اثر بلوک کننده‌های عضلانی از جمله افزایش دوز و استفاده از دوز اولیه ابداع شده است. اما این روشها اغلب موجب طولانی شدن مدت زمان فلج یا ایجاد ضعف عضلانی پیش از القای بیهوشی می‌گردند (۳). دوز پیشنهادی آتراکوریوم جهت تسهیل لوله گذاری داخل تراشه ۰/۴-۰/۵mg/kg می‌باشد.

آتراکوریوم به صورت وابسته به دوز و در دوزهای بیشتر از ۰/۵ mg/kg موجب آزادسازی هیستامین، افت فشار خون و افزایش تعداد ضربان قلب می‌گردد (۲). همین امر موجب محدودیت استفاده از دوزهای بیشتر آن در القای بیهوشی می‌شود.

از عوامل مؤثر بر مدت زمان ایجاد فلج عضلانی معیارهای گردش خون شامل جریان خون و برون ده قلبی می‌باشد (۳). با توجه به این که افدرین موجب افزایش برون ده قلبی و جریان خون عضلات می‌شود (۴،۵) ما تصمیم گرفتیم با انجام این مطالعه اثر آن را بر مدت زمان ایجاد فلج عضلانی آتراکوریوم بررسی نماییم.

میانگین زمان ایجاد شلی عضلانی لازم برای لوله‌گذاری داخل تراشه (از زمان تزریق آتراکوریوم تا صفر شدن TOF) در گروه مداخله کمتر از گروه شاهد بود (۱۵۸/۱±۲۱/۶۰ در مقابل ۲۵۸/۴۳±۲۰/۶۳ ثانیه) که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ( $P < 0.001$ ) (جدول ۲).

آنالیز تغییرات علایم حیاتی بیماران دو گروه نشان داد که میانگین دامنه تغییرات فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و تعداد ضربان قلب در بیماران گروه مداخله کمتر از بیماران گروه شاهد بوده و این اختلاف‌ها از نظر آماری معنی‌دار بودند ( $p < 0.05$ ). به طوری که، به عنوان مثال در گروه مداخله متوسط تغییر فشار خون سیستولیک تا ۵ دقیقه بعد از القای بیهوشی،  $7/65 \pm 7/12$ ٪ (کاهش نسبت به فشار خون سیستولیک پایه) و در گروه شاهد  $6/75 \pm 26/69$ ٪ بود (جدول ۲).

## بحث

مطالعه حاضر نشان داد که تزریق داخل وریدی افدرین پیش از القای بیهوشی باعث تسریع زمان ایجاد شلی عضلانی ناشی از آتراکوریوم می‌شود. از چند سال پیش، فرضیه افزایش برون ده قلبی و گردش خون عضلات ناشی از تزریق افدرین داخل وریدی، زمینه ساز مطالعات متعددی روی اثر افدرین در تسریع شروع فلج عضلانی شل‌کننده‌های عضلانی بوده است (۶ و ۴ و ۳). از اولین مطالعاتی که در این زمینه صورت گرفته است می‌توان به مطالعه Szmuk و همکارانش اشاره کرد. آنها دریافتند که افدرین به میزان ۲۲٪ شروع اثر شل‌کننده عضلانی غیر دپولاریزان روکورونیوم را سرعت می‌بخشد (۴). در مورد اثر افدرین داخل وریدی بر روی

(Payke, HRALTHCARE & تحریک فوق حداکثر (Supramaximal stimulation) به دست آمد تا در زمان سنجش عملکرد عصبی عضلانی بر اساس آن عمل گردد. به منظور تسهیل لوله‌گذاری داخل تراشه در تمام بیماران آتراکوریوم  $0.5 \text{ mg/kg}$  (Tracrium, ۵mg/kg, GlaxoWellcome S.p.A. Parma, Italy) تزریق شد. فلج عضلانی با استفاده از محرک عصبی و بر اساس الگوی تحریک  $\text{TOF}^1$  روی عصب اولنار و در ۲ دقیقه اول هر ۱۵ ثانیه و سپس هر ۱۲ ثانیه ارزیابی گردید. سنجش TOF توسط یک فرد ثابت و با روش لمسی انجام گرفت. زمان تزریق آتراکوریوم تا صفر شدن پاسخ‌های TOF ( $\text{TOF}=0$ )، در همه بیماران ثبت شد. پس از صفر شدن پاسخ‌های عضلانی به تحریک TOF، لوله‌گذاری داخل تراشه انجام شده و بیهوشی با استفاده از پروپوفول با دوز  $100 \mu\text{g/kg/min}$  و دوزهای تکراری فنتانیل و مخلوط اکسیژن و  $\text{N}_2\text{O}$  ادامه یافت. فشار خون بیماران با استفاده از دستگاه پایش غیر تهاجمی فشار خون (Datascope, Passport 2) با فواصل ۳ دقیقه‌ای اندازه‌گیری و ثبت گردید. همچنین تعداد ضربان قلب بیماران به صورت مداوم پایش شده و در زمانهای ۱، ۳، ۵ دقیقه پس از القای بیهوشی ثبت شد. در نهایت یافته‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS تحت آنالیز آماری با Student's t-test و Chi-Square Test قرار گرفت.

## یافته‌ها

بیماران دو گروه از نظر سن، جنس، وضعیت فیزیکی ASA و علایم حیاتی پایه با هم مشابه بودند ( $p > 0.05$ ) (جدول ۱).

1. Train of four stimulation pattern

شروع اثر روکورو نیوم، چند مطالعه دیگر نیز به نتایج مشابهی دست یافته‌اند (۴-۸).

جدول ۱: مقایسه میانگین سنی، توزیع جنسی، وزن، وضعیت فیزیکی و علائم حیاتی پایه بیماران در بین دو گروه

علائم حیاتی پایه*	وضعیت فیزیکی ASA**		جنس** (نفر)		وزن* (کیلو گرم)	سن* (سال)			
	ضربان قلب (در دقیقه)	سیستولیک (میلی متر جیوه)	II (نفر)	I (نفر)		مرد	زن		
دیاستولیک (میلی متر جیوه)	۷۹/۷۳	۱۳۵/۲۳	۹	۲۱	۷۱/۳	۱۸	۱۲	۳۵/۳۳	گروه شاهد
دیاستولیک (میلی متر جیوه)	۸۴/۱۳	۱۳۱/۹۳	۸	۲۲	۶۸/۶۷	۱۹	۱۱	۳۰/۳۳	گروه مداخله

×. P>0.05. Student T- test

\*\* . P>0.05.  $\chi^2$  test

جدول ۲: مقایسه میانگین زمان ایجاد فلج عضلانی ناشی از آتراکوریوم، تغییرات فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و تعداد ضربان قلب در بین بیماران دو گروه

P value*	گروه شاهد	گروه مداخله	
0.001	۲۵۸/۴۳±۲۰/۶۳	۱۸۵/۱۰±۲۱/۶۰	میانگین و انحراف معیار زمان ایجاد فلج عضلانی (ثانیه)
0.001	-۲۶/۶۹±۶/۷۵	-۷/۱۲±۷/۶۵	میانگین و انحراف معیار تغییرات فشار خون سیستولیک (درصد)
0.001	-۱۶/۸۸±۹/۵۲	-۳/۷۵±۱۰/۴۳	میانگین و انحراف معیار تغییرات فشار خون دیاستولیک (درصد)
0.001	+۱۶/۶۵±۱۷/۳۵	+۰/۴۴±۱۳/۵۵	میانگین و انحراف معیار تغییرات تعداد ضربان قلب (درصد)

Student T test \*

## بحث

Santiveri متفاوت است. آنچه از مقاله بر می‌آید این است که محققین مطالعه فوق از دوز پایین (mg/kg) ۰/۰۴ برای ایجاد شلی عضلانی استفاده کرده‌اند، در حالی که ما در مطالعه خود دوز رایج آتراکوریوم برای ایجاد شلی جهت لوله‌گذاری داخل تراشه (mg/kg) ۰/۵ را به کار گرفته‌ایم و شاید این اختلاف در دوز مورد استفاده، توجیه‌کننده تفاوت نتیجه مطالعه ما با یافته‌های Santiveri باشد.

در مورد سیس-آتراکوریوم (ایزومر آتراکوریوم) نیز چنین نتایج ضد و نقیضی منتشر شده است. با وجود این که Albert و همکارانش نشان داده‌اند افدرین داخل وریدی با دوز ۷۰µg/kg باعث تسریع شروع اثر سیس-

در بین مقالات منتشر شده تنها یک مطالعه به چشم می‌خورد که در آن اثر افدرین داخل وریدی روی زمان شروع اثر آتراکوریوم مورد بررسی قرار گرفته است. در این مقاله که حاصل تحقیق توسط Santiveri X و همکارانش انجام شده است، اثر افدرین بر زمان ایجاد فلج عضلانی ناشی از آتراکوریوم و روکورو نیوم مورد بررسی واقع شده و نویسندگان اعلام نموده‌اند که افدرین موجب تسریع شروع فلج عضلانی ناشی از

روکورو نیوم می‌گردد، اما تأثیری بر زمان شروع اثر آتراکوریوم ندارد (۵). نتایج مطالعه ما با یافته‌های

یافته دیگر مطالعه ما تغییرات جزئی معیارهای همودینامیک (فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و تعداد ضربان قلب) در گروه دریافت کننده افدرین، نسبت به گروه شاهد بود. یکی از عوارض استفاده از پروپوفول برای القای بیهوشی، افت قابل توجه فشار خون ناشی از آن است (۴۰-۲۵٪ کاهش فشار خون سیستولیک) (۱۲). مطالعه حاضر نشان داد که تجویز افدرین پیش از تزریق پروپوفول به طور چشمگیری از کاهش فشار خون به دنبال پروپوفول جلوگیری می کند و این یافته مشابه مطالعات دیگری است که در این زمینه انجام شده است (۱۳ و ۱۴ و ۷).

### نتیجه گیری

اگرچه سوکسینیل کولین به علت سریع الاثر بودن فوق العاده، داروی بی نظیری در این زمینه می باشد، اما گاهی اوقات کاربرد آن منع مصرف یا احتیاط مصرف داشته و لازم است از شل کننده های غیر دپولاریزان استفاده شود. با توجه به این که اغلب ما به شل کننده های عضلانی غیر دپولاریزان سریع الاثری نظیر روکورو نیوم و وکورو نیوم دسترسی نداریم، نتایج مطالعه حاضر و برخی از مطالعات مشابه دیگر، نشان می دهد برای تسریع شروع اثر آتراکوریوم، می توان از تزریق دوز کم افدرین ۱ دقیقه قبل از القای بیهوشی استفاده کرد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله تشکر و تقدیر خود را از حمایت های بی دریغ معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه اعلام می نماید.

آتراکوریوم می شود (۹)، اما نتایج مطالعه Moro و همکارانش یافته های آنها را تایید نکرده است (۱۰). نکته جالب توجه این است که روش مطالعه Albert مشابه روش مطالعه ما بوده است. آنها نیز افدرین را پیش از القای بیهوشی تزریق کرده اند و در مورد اثر افدرین بر شروع اثر سیس-آتراکوریوم به نتیجه مشابه ما رسیده اند. اما Moro و همکارانش تزریق افدرین را همراه با پروپوفول و به صورت القای انفوزیونی تجویز کرده و به نتایج دیگر رسیده اند.

اختلاف نظر در مورد تأثیر افدرین در شروع اثر شل کننده های عضلانی دیگر نیز وجود دارد. افدرین باعث کاهش زمان ایجاد فلج عضلانی ناشی از سوکسینیل کولین می شود (۱۱)، اما اثری روی زمان ایجاد فلج عضلانی ناشی از وکورو نیوم ندارد (۳). با این حال، اغلب مطالعات اثر بخشی افدرین داخل وریدی بر تسریع شروع اثر شل کننده های عضلانی را نشان داده اند، به طوری که برخی از محققین با فرض تأثیر برون ده قلبی و گردش خون عضلات روی شروع اثر شل کننده های عضلانی، با کاهش برون ده قلبی با استفاده از تجویز اسمولول (مسدودکننده گیرنده های بتا آدرنرژیک)، به اثراتی بر خلاف اثر افدرین دست یافتند (۸ و ۴). مطالعه ما نیز همانند بیشتر مطالعات صورت گرفته در مورد اثر افدرین بر زمان ایجاد فلج عضلانی ناشی از شل کننده های عضلانی، نشان داد تزریق داخل وریدی افدرین موجب کوتاه شدن زمان ایجاد فلج عضلانی بعد از تزریق آتراکوریوم می شود.

## References

1. Naguib M, Lien CA. Pharmacology of Muscle Relaxants and Their Antagonists. In: Miller RD. Miller's Anesthesia, 6<sup>th</sup> edition: Elsevier, Churchill Livingstone. Philadelphia, Pennsylvania, 2005, 1437-1480.
2. Donati F. Blocking agents and their reversal in trauma patients. In: Smith CE. Trauma Anesthesia. Cambridge University Press. New York. 2008, 142-154.
3. Komatsu R, Nagata S, Ozaki M, Sessler DI. Ephedrine fails to accelerate the onset of neuromuscular block by vecuronium. *Anesth Analg* 2003; 97: 480-3.
4. Szmuk P, Ezri T, Chelly JE, Katz J. The onset time of rocuronium is slowed by esmolol and accelerated by ephedrine. *Anesth Analg* 2000; 90: 1217-1219.
5. Santiveri X, Mansilla R, Pardina B, Navarro J, Alvarez JC, Castillo J. Ephedrine shortens the onset of action of rocuronium but not atracurium. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2003; 50: 176-81.
6. Herweling A, Latorre F, Herwig A, Horstick G, Kempinski O, Gervais HW. The hemodynamic effects of ephedrine on the onset time of rocuronium in pigs. *Anesth Analg* 2004; 99: 1703-7.
7. Gopalkrishna MD, Krishna HM, Shenoy UK. The effect of ephedrine on intubating conditions and haemodynamics during rapid tracheal intubation using propofol and rocuronium. *Br J Anaesth* 2007; 99: 191-4.
8. Ezri T, Szmuk P, Warters RD, Gebhard RE, Pivalizza EG, Katza J. Changes in onset time of rocuronium in patients pretreated with ephedrine and esmolol- the role of cardiac output. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 1067-72.
9. Albert F, Hans P, Bitar Y, Brichant JF, Dewandre PY, Lamy M. Effects of ephedrine on the onset time of neuromuscular block and intubating conditions after cisatracurium: preliminary results. *Acta Anaesthesiol Belg* 2000; 51: 167-71.
10. Moro ET, Nakamura G, Martino RS, Nakamoto ML, Rodrigues Junior GR, Ganem EM, et al. Effect of propofol in combination with ephedrine upon the onset time of cisatracurium. *Rev Assoc Med Bras* 2007; 53: 272-5.
11. Ganidagli S, Cengiz M, Baysal Z. Effect of ephedrine on the onset time of succinylcholine. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48: 1306-9.
12. Reves JG, Glass PSA, Lubarsky DA, McEvo MD. Intravenous Nonopioid Anesthetics. In: Miller RD. Miller's Anesthesia, 6th edition: from Elsevier, Churchill Livingstone. Philadelphia, Pennsylvania 2005, 317-78.
13. Michelsen I, Helbo-Hansen HS, Karhler F, Lorenzen AG, Rydlund E, Bentzon MW. Prophylactic ephedrine attenuates the hemodynamic response to propofol in elderly female patients. *Anesth Analg* 1998 86: 477-81.
14. Cheong MA, Kim KS, Choi WJ. Ephedrine reduces the pain from propofol injection. *Anesth Analg* 2002; 95: 1293-6.