

## بررسی میزان شلی عضلانی با مانیتورینگ TOF (Train of four) در بدو ورود به ریکاوری و یک ساعت بعد در بیماران کاندید عمل جراحی در بیمارستان شریعتی

افسون پوریا<sup>۱</sup>، رضا عاطف یکتا<sup>۲\*</sup>، علیرضا سلیمی نیا<sup>۳</sup>، امید عظیم عراقی<sup>۲</sup>، علی پوریا<sup>۵</sup>

۱- دانشجوی دکتری عمومی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲- استادیار، گروه بیهوشی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- دانشیار، گروه بیهوشی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۴- استادیار، گروه جراحی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

یافته / دوره بیست و یکم / شماره ۳ / پاییز ۹۸ / مسلسل ۸۱

### چکیده

دریافت مقاله: ۹۸/۵/۳۰ پذیرش مقاله: ۹۸/۶/۱۰

مقدمه: مانیتورینگ *TOF* یا پایش عصب عضله تکنیکی است که پس از اتمام بیهوشی عمومی جهت تشخیص میزان کارایی عضلات بیمار زمانی که در حین بیهوشی داروهای بلوک کننده عصب-عضله بکار رفته باشد استفاده می‌شود. *TOF* با تحریک عصبی در اعصاب محیطی بیمار ارزیابی دقیق نیاز به شل کننده را در حین عمل فراهم می‌آورد. هدف از این مطالعه بررسی میزان شلی عضلانی با مانیتورینگ *TOF* در بیماران کاندید عمل جراحی در بیمارستان شریعتی در زمان های بدو ورود و یک ساعت بعد از ریکاوری می‌باشد.

مواد و روش‌ها: ابزار مطالعه چک لیست تهیه شده توسط تیم تحقیقاتی حاوی اطلاعات دموگرافیک، نوع جراحی، مدت عمل، *BMI* و اطلاعات نمایش داده شده توسط دستگاه *Nerve stimulator* بود. میزان *TOF* بیماران در بدو ورود و حین خروج از ریکاوری با در نظر گرفتن زمان یک ساعته برای تمام بیماران اندازه گیری شد و بر اساس تغییر کردن یا نکردن میزان *TOF* بیماران به دو گروه تقسیم شدند.

یافته‌ها: در این مطالعه ۴۰۰ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند. *TOF Ratio* دو گروه بیماران در بدو ورود به ریکاوری ۸۱/۴ و یک ساعت بعد ۸۹/۹ می‌باشد. بیشترین میزان تغییرات *TOF* مربوط به مردان با درصد ۵۷٪ بود. بیشترین تغییرات *TOF* در ریکاوری در جراحی ستون فقرات ۸۷/۵٪ و کمترین تغییرات در جراحی شکمی ۱۷/۵٪ مشاهده شد. طول عمل در گروه با تغییرات *TOF* ۱۲۵ دقیقه و در گروه بدون تغییرات ۷۵ دقیقه بود. سن افراد در گروه بدون تغییرات *TOF* ۳۴ سال و در گروه با تغییرات *TOF* ۴۴ سال بود. *BMI* در گروه با تغییرات *TOF* ۲۷  $kg/m^2$  و گروه بدون تغییرات *TOF* ۲۸  $kg/m^2$  بود.

بحث و نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد تغییرات شلی عضلانی با فاکتورهای زیادی مرتبط است و مانیتورینگ *TOF* احتمال باقی ماندن بلوک عصبی عضلانی را در *PACU* و بعد از ترخیص و در نتیجه آن احتمال عوارض تنفسی و آسپیراسیون را کاهش می‌دهد. واژه‌های کلیدی: بیهوشی، مانیتورینگ، *TOF*، ریکاوری.

\*آدرس مکاتبه: تهران، دانشگاه تهران، دانشکده علوم پزشکی، گروه بیهوشی.

پست الکترونیک: rezaatefyekta@yahoo.com

## مقدمه

در سال های ۱۹۵۰ بهبود ناکامل عملکرد عصبی عضلانی پس از بیهوشی در اعمال جراحی یافته ی بسیار شایعی بود (۱). در سال ۱۹۵۸ از محرک های عصبی محیطی برای تشخیص میزان طول کشیدن آپنه بعد از به کار بردن بلوک کننده های عصبی عضلانی استفاده می شد (۲). در آن زمان تنها روش قابل قبول، استفاده از روش الکتریکی بود. اما باز هم بعد از گذشت دهه ها و امکان مانیتورینگ عصبی عضلانی استفاده از این روش ها روتین نیست و بیماران زیادی از ضعف عصبی عضلانی باقی مانده پس از استفاده از بیهوش کننده ها در اعمال جراحی رنج می برند (۳). اشکال مختلفی از تحریکات عصبی عضلانی وجود دارد که می توان برای مانیتورینگ از آن ها استفاده کرد که یکی از بهترین روش ها استفاده از TOF (Train of four) می باشد (۴).

مانیتورینگ TOF یا پایش عصب عضله تکنیکی ست برای زمانی که در حین بیهوشی از داروهای مسدود کننده عصب-عضله استفاده شده باشد، پس از اتمام بیهوشی جهت تشخیص میزان کارایی عضلات بیمار با تحریک عصبی در اعصاب بیمار استفاده می شود و امکان ارزیابی دقیق نیاز به شل کننده را در حین عمل فراهم آورده، ارزیابی آنتاگونیسم موثر به وسیله نئوستیگمین را نیز مهیا می سازد و همچنین پاسخ عضله مورد نظر را ثبت می کند. متخصص بیهوشی با استفاده از این وسیله می تواند از خطرات فلج عضلانی باقیمانده بعد از بیهوشی پیشگیری کند. گرچه مانیتورینگ شل کننده ها به طور معمول مورد استفاده نیست اما بهتر است به طور روتین انجام شود پایش و نظارت مستقیم عصب-عضله مخصوصاً زمانی که بیهوشی عمیق و طولانی باشد می تواند از عوارض داروهای شل کننده عضله جلوگیری کرده و با استفاده از آن، پزشکان فلج عضلانی باقیمانده بعد از بیهوشی را قبل از اینکه باعث استرس و ناراحتی در بیمار شود درمان کنند. همچنین می

تواند روش موثر در تعیین دوز و زمان تزریق شل کننده ها حین جراحی باشد (۵-۹).

روش کار به این صورت است که از ۴ تحریک با فرکانس ۲ HTZ استفاده می شود که به یک عصب محیطی معمولاً اولنار وارد می شود و باعث ۴ انقباض عضلانی می شود. TOF هر ۱۰ تا ۱۵ ثانیه تکرار می شود. نسبت TOF ratio با تقسیم دامنه پاسخ چهارم (T4) بر دامنه پاسخ (T1) به دست می آید که با دستگاه TOF اندازه گیری می شود. این نسبت در حالت عادی در یک عضله ۱ می باشد و پس از استفاده از بلوک کننده های عضلانی این نسبت به تدریج کاهش می یابد و به کمتر از یک می رسد. این دستگاه شامل دو الکترود مثبت و منفی و یک دستگاه پیرو الکتریک جهت ثبت ارتعاشات می باشد. الکترود منفی در یک سانتی متری مچ دست و الکترود مثبت با فاصله ۳ تا ۶ سانتی متری از الکترود منفی قرار می گیرد (۹). سطح پوست نیز باید تمیز باشد و سرد نباشد. این نسبت در اعمال جراحی مختلف تفاوت دارد. هدف از مطالعه بررسی میزان شلی عضلانی با مانیتورینگ TOF (Train of four) در بیماران کاندید عمل جراحی در بدو ورود و ترخیص ریکاوری در بیمارستان شریعتی می باشد.

## مواد و روش ها

نوع مطالعه به صورت کوهورت آینده نگر می باشد. جامعه مورد مطالعه شامل بیماران کاندید جراحی تحت بیهوشی عمومی در اتاق عمل در بیمارستان شریعتی می باشد. هدف از این مطالعه میزان شلی عضلانی با استفاده از روش TOF قبل و پس از عمل های جراحی انجام شده می باشد. معیارهای ورود شامل: سن ۲۰-۴۰ سال، عدم وجود سابقه حساسیت دارویی، ASA کلاس ۱ و ۲، عدم ابتلاء به بیماری های نوروماسکولار، BMI کمتر از ۳۰، زمان عمل جراحی کمتر از ۳ ساعت، عدم ابتلا به آپنه (OSA)، عدم سابقه اعتیاد، نارسایی کلیه یا کبد، عدم مصرف داروهای ذیل: کورتون، بلوک

برقراری مانیتورینگ استاندارد (پالس اکسی متری - HR- ECG-NIBP monitoring) با استفاده از دستگاه Nerve stimulator, TOF بیمار چک و ثبت می شود.

پس از گذشتن زمان کافی جهت ترخیص از PACU (مدت زمان یک ساعت برای تمام بیماران) و مطابقت با معیارهای modified Aldrete مجدداً با استفاده از دستگاه مذکور DBS چک و ثبت شد تا درست آزمایی اکستوباسیون و ترخیص از PACU انجام پذیرد.

### یافته‌ها

در این مطالعه تعداد ۴۰۰ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند. ۱۰۱ (۲۵٪/۳) مرد و ۲۹۹ (۷۴٪/۸) زن بودند. بیشترین نوع عمل، جراحی های شکمی (۷۴،۳٪) و کمترین، جراحی های پوست (۱٪/۰) بود. در وضعیت تغییرات شلی عضلات ۷۰/۵٪ بدون تغییر و ۲۹،۵٪ با تغییر همراه بود. میانگین سنی افراد ۳۷/۵۸ سال و BMI آنها ۲۸ بود. بر اساس آنالیز مشخص شد که ۲۸۲ بیمار (۷۰٪/۵) در وضعیت عدم تغییر میزان معیار TOF بعد از ریکاوری نسبت به قبل از ریکاوری بودند و ۱۱۸ بیمار در وضعیت تغییر میزان معیار TOF بودند.

جدول ۱. میانگین میزان سن، BMI، اسکور الدرچ، فشار خون سیتولیک و دیاستولیک در هر دو گروه بیماران با و بدون تغییرات میزان معیار TOF بعد از ریکاوری نسبت به قبل از ریکاوری

	میانگین	انحراف معیار
سن	۳۷/۵۸	۱۲/۳۳۶
طول مدت عمل	۹۰/۱۱	۴۳/۴۶۹
Bmi	۲۸/۳۵۱۳۶۰	۴/۴۷۸۳۹۲۴
Tof Ratio بدو ورود به ریکاوری	۸۱/۴۳	۱۳/۴۳۲
Tof Ratio هنگام ترخیص	۸۹/۹۴	۰/۹۰۰
فشار خون متوسط دیاستولیک	۷۱/۱۸	۱۲/۸۵۴
فشار خون متوسط سیتولیک	۲۲/۱۱۶	۲۳/۴۶۳
اسکور الدرچ	۹/۵۱	۰/۵۰۱
Delta	۸/۵۱۲۵	۱۳/۴۰۴۲۵

کننده کانال کلسیم، پلی میکسین، تتراسایکلین، کلیندامایسین، آمینوگلیکوزید، مترونیدازول و عدم ابتلا به آسم و COPD. معیارهای خروج: بروز عارضه هنگام اکستوباسیون (اسپاسم، ادم ریه)، موارد difficult airway management. بروز عوارض حین بیهوشی و جراحی (خونریزی بیش از ۱۰۰۰ سی سی، عوارض قلبی، عوارض تنفسی)، بروز عوارض در PACU (تهوع، استفراغ، نیاز به حمایت تنفسی، افت فشار خون، دیس ریتمی، HTN، تغییر وضعیت هوشیاری، ایسکمی قلب)، بروز دلیریوم یا اژیتاسیون می باشد.

ابزار مطالعه چک لیست محقق ساخته ای است که حاوی اطلاعات دموگرافیک، نوع جراحی، مدت عمل، BMI و اطلاعات نمایش داده شده توسط دستگاه Nerve stimulator، فشارخون، طول عمل و نوع عمل بود. در ابتدا همکار طرح، بیمار را شناسایی با استفاده از دستگاه Nerve stimulator میزان Supramaximal current را اندازه گیری می کرد. در رابطه با معیارهای اکستوباسیون موارد زیر لحاظ می شود: وضعیت اسید و باز مناسب ( $PH < 7.25$ )، وضعیت متابولیک مناسب (الکتrolیت نرمال-نرمولمیک)، نرموترمی ( $T < 35$ )، توجه به موارد ریسک اسپیراسیون، ادم راه هوایی، awake extubation در مقایسه با deep extubation، اکسیژناسیون کافی  $Pao_2 > 60$  mmhg و  $SPo_2 < 92\%$ ، ونتیلاسیون کافی:  $VT < 5$  ml/kg، تنفس خود به خودی حداقل  $7$  bpm،  $ET > 50$  mmhg، وضعیت همودینامیک stable وضعیت نورولوژیک کامل (follow verbal commands-intact cough gag reflex)

بعد از لحاظ معیارهای ورود و اتمام جراحی، در صورت کسب معیارهای اکستوباسیون، بیمار در اتاق عمل اکستوبه می شود و توسط سرویس بیهوشی به PACU منتقل می شود. در بدو ورود به ریکاوری و تحویل بیمار و

Paired Samples Test									
Pair 1	TOF RATIO بدو ورود به ریکواری TOF RATIO هنگام ترخیص	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the				
					Lower	Upper			
		-8.513	13.404	0.670	-9.830	-7.195	-12.701	399	0.000

تصویر ۲. بر اساس آنالیز زیر اختلاف TOF ورود و خروج از ریکواری با میانگین ۸/۵ و انحراف معیار ۱۳/۴ با  $P \text{ value} = ۰/۰۰$  معنی دار می باشد.

وضعیت تغییرات شلی عضلانی				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
NO CHANGE	282	70.5	70.5	70.5
CHANGE	118	29.5	29.5	100.0
Total	400	100.0	100.0	

تصویر ۱. میانگین TOF Ratio دو گروه بیماران با و بدون تغییرات میزان معیار TOF در بدو ورود به ریکواری ۸۱/۴۳ و هنگام ترخیص ۸۹/۹۴ می باشد.

جدول ۳. مقایسه میزان سن، BMI، اسکور الدریدج، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک در دو گروه بیماران با و بدون تغییرات میزان معیار TOF بعد از ریکواری نسبت به قبل از ریکواری

وضعیت تغییرات شلی عضلانی	سن بر حسب سال	BMI وزن تقسیم بر قد به توان دو	اسکور الدریدج	متوسط فشار خون دیاستولیک	متوسط فشار خون سیستولیک
	P value	۰/۰۰۰	۰/۰۱۰	۰/۷۲۸	۰/۰۰۰
بدون تغییرات	میانگین	۳۴/۶۰	۲۸/۷۲۲۴۷۵	۹/۵۱	۶۹/۴۲
	انحراف معیار	۱۰/۱۵۳	۴/۳۶۷۳۳۳۵	۰/۵۰۱	۱۳/۱۳۸
با تغییرات	میانگین	۴۴/۷۱	۲۷/۴۶۴۴۵۷	۹/۴۹	۷۵/۴۰
	انحراف معیار	۱۴/۱۱۷	۴/۶۳۲۸۸۹۹	۰/۵۰۲	۱۱/۱۱۲
جمع کلی	میانگین	۳۷/۵۸	۲۸/۳۵۱۳۶۰	۹/۵۰	۷۱/۱۸
	انحراف معیار	۱۲/۳۳۶	۴/۴۷۸۳۹۲۴	۰/۵۰۱	۱۲/۸۵۴

از بین همه متغیرها فقط معیار اسکور الدریدج با  $P \text{ value} = ۰/۷۲۸$  اختلاف معنی داری بین دو گروه بیماران با و بدون تغییرات میزان معیار TOF بعد از ریکواری نسبت به قبل از ریکواری نشان نمی داد و بقیه معیارها معنی دار بودند.

جدول ۴. مقایسه میزان فراوانی جنسی با  $p \text{ value} = ۰/۰۰۱$  در دو گروه بیماران با تغییرات در زنان ۲۰/۱٪ و در مردان ۵۷/۴٪ و در گروه بدون تغییرات در زنان ۷۹/۹٪ و در مردان ۴۲/۶٪ بود.

وضعیت تغییرات شلی عضلانی	بدون تغییرات	با تغییرات	جنس		جمع کلی
			M	F	
وضعیت تغییرات شلی عضلانی	Count	۴۳	۲۳۹	۲۸۲	
	%	٪۴۲/۶	٪۷۹/۹	٪۷۰/۵	
جمع کلی	Count	۵۸	۶۰	۱۱۸	
	%	٪۵۷/۴	٪۲۰/۱	٪۲۹/۵	
جمع کلی	Count	۱۰۱	۲۹۹	۴۰۰	
	%	٪۱۰۰/۰	٪۱۰۰/۰	٪۱۰۰/۰	

جدول ۵. با توجه به مقایسه میزان فراوانی نوع عمل در دو گروه بیماران با و بدون تغییرات میزان معیار TOF بعد از ریکواری جراحی های شکمی ( $P \text{ value} = ۰/۰۰۱$ ) با ۱۷/۵٪ کمترین میزان تغییرات و جراحی ستون فقرات با ۸۷/۵٪ بیشترین میزان تغییرات را داشتند، پس در عمل جراحی ستون فقرات بیشترین تغییرات TOF مشاهده می شود.

وضعیت تغییرات شلی	بدون تغییرات	اندام	اورولوژی	پوست	نوع عمل			جمع کلی
					جراحی شکمی	جراحی فقرات	سر و گردن	
وضعیت تغییرات شلی	Count	۱۱	۱۱	۲	۲۴۵	۱	۱۲	۲۸۲

عضلانی	%	۵۲٪/۴	٪۷۸/۶	٪۵۰/۰	٪۸۲/۵	٪۱۲/۵	٪۲۱/۴	٪۷۰/۵
با تغییرات	Count	۱۰	۳	۲	۵۲	۷	۴۴	۱۱۸
	%	٪۴۷/۶	٪۲۱/۴	٪۵۰/۰	٪۱۷/۵	٪۸۷/۵	٪۷۸/۶	٪۲۹/۵
جمع کلی	Count	۲۱	۱۴	۴	۲۹۷	۸	۵۶	۴۰۰
	%	٪۱۰۰/۰	٪۱۰۰/۰	٪۱۰۰/۰	٪۱۰۰/۰	٪۱۰۰/۰	٪۱۰۰/۰	٪۱۰۰/۰

جدول ۶. بر اساس آنالیز رگرسیون از بین همه متغیرهای مستقل فقط سن بیماران و جنس زن بالاخص در اعمال جراحی شکمی قدرت پیشگویی احتمالی بروز تغییرات شلی عضلانی را دارند.

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-.۰۴۸	۰/۲۰۱		-.۰/۲۴۰	۰/۸۱۱
سن	۰/۰۱۰	۰/۰۰۲	۰/۲۹۲	۵/۴۶۸	۰/۰۰
جنس	-.۰/۳۲۷	۰/۰۵۷	-.۰/۳۰۵	۵/۷۷۰-	۰/۰۰
BMI	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۸	۰/۱۶۸	۰/۸۶۷
فشار خون دیاستولیک	-.۴/۲۹	۰/۰۰۳	-.۰/۰۰۱	۰/۰۱۶-	۰/۹۸۷
فشار خون سیستولیک	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۲۲۶	۲/۷۱۲	۰/۰۰۷

a. نوع عمل = جراحی شکمی

b. Dependent Variable: وضعیت تغییرات شلی عضلانی

تغییرات میزان معیار TOF به اینصورت بود که در زنان میزان تغییرات ۲۰/۱٪ و در مردان ۵۷/۴٪ بود این مساله طبق مطالعه Han تفاوت‌های جنسیتی در شلی عضلانی و از دست دادن قدرت عضلانی در بیهوشی طبق معیار TOF نقش بسزایی دارد (۶). مطالعه حاضر نشان داد که میزان تغییرات بر اساس معیار TOF در مردان بیشتر از زنان است.

بر اساس آنالیز مشخص شد که ۲۵/۵٪ از بیماران در وضعیت تغییر براساس معیار TOF بعد از ریکاوری نسبت به قبل از ریکاوری بودند. با توجه به این آمار استفاده از این معیار برای پایش عصبی و عضلانی بعد از عمل جراحی قابل توجه است. مطالعه Jones و همکاران نشان داد که در بخش مراقبت‌های ویژه فقط ۴٪ از این روش استفاده می‌کنند ۷۰٪ نیز در جوامع درمانی از این روش استفاده نمی‌کنند (۱۵).

جدول ۷. مقایسه میزان طول مدت عمل در دو گروه بیماران با و بدون تغییرات میزان معیار TOF بعد از ریکاوری نسبت به قبل از ریکاوری در دو گروه بیماران با تغییرات ۱۲۵/۳۸ دقیقه بود و بدون تغییرات ۷۵/۳۵ دقیقه بود.

وضعیت تغییرات شلی عضلانی	طول مدت عمل	
	Mean	Std. Deviation
بدون تغییرات	۷۵/۳۵	۲۳/۳۳۳
با تغییرات	۱۲۵/۳۸	۴۴/۶۴۷
جمع کلی	۹۰/۱۱	۴۳/۴۶۹

P=۰/۰۰۱

### بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه که با هدف ارزیابی میزان شلی عضلانی با استفاده از روش TOF قبل و پس از عمل‌های جراحی انجام شد تعداد ۴۰۰ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند. ۱۰۱ (۲۵/۳٪) مرد و ۲۹۹ (۷۴/۱۸٪) زن بودند. در مقایسه میزان فراوانی جنسی در دو گروه بیماران با و بدون

مطالعه ما همه متغیرهای سن، BMI، اسکور الدریدج، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، جنس و نوع و طول عمل مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد همه متغیرها به جز اسکور الدریدج در تغییرات TOF بعد از عمل نسبت به قبل از آن در ریکواری نقش موثری دارند.

در مطالعه ما میانگین TOF Ratio دو گروه بیماران با و بدون تغییرات میزان معیار TOF در بدو ورود به ریکواری ۸۱/۴۳ و هنگام ترخیص ۸۹/۹۴ می باشد. در مطالعه دیگری در بستری های بلند مانند بستری در ICU تفاوت مشخصی بین زمان بهبودی بعد از قطع داروی فلج کننده بین اندازه گیری با TOF و ارزیابی بالینی نیافتند و به این نتیجه رسیدند که مانیتورینگ TOF ضروری نیست (۴). در مطالعه دیگر مانیتورینگ بالینی برای بررسی فلج عضلانی کافی نمی داند و اکسلرومیوگرافی در این زمینه را کمک کننده معرفی می کند (۱۸). از آنجایی که طبق بررسی ما مطالعه محدودی در این زمینه شده است داده های قابل مقایسه با مطالعات دیگر نمی باشد.

از جمله محدودیت های مطالعه ما این بود که عوارض شلی عضلانی مثل نارسایی تنفسی و احتمال اسپیراسیون بیماران در ریکواری بررسی نشد.

با توجه به نتایج به دست آمده در این مطالعه و بررسی میزان شلی عضلانی بیماران با استفاده از دستگاه TOF در بدو ورود به ریکواری و حین خروج بیماران یک ساعت بعد از ریکواری، به این نتیجه رسیدیم که مانیتورینگ دستگاه TOF سودمند می باشد و همچنین در این مطالعه به این نتیجه رسیدیم که جنس مرد، سن بالاتر (بالاخص بیشتر از ۴۴ سال)، طول مدت بیشتر عمل جراحی، عمل جراحی ستون فقرات و BMI کمتر، فشار سیستولی و دیاستولی بیشتر منجر به تغییرات بیشتری در میزان شلی عضلانی حین مانیتورینگ با TOF می شود و در نتیجه این افراد بیشتر از بیماران دیگر نیاز به مانیتورینگ دقیق دارند و از آنجایی که مانیتورینگ TOF

با توجه به مقایسه میزان فراوانی نوع عمل در دو گروه بیماران، جراحی های شکمی با ۱۷/۵ درصد، کمترین میزان تغییرات و جراحی های ستون فقرات با ۸۷/۵ درصد، بیشترین میزان تغییرات را در مانیتورینگ نشان دادند. پس در عمل جراحی ستون فقرات بیشترین تغییرات TOF مشاهده می شود. در مطالعه ای که FU و همکاران انجام دادند بیشترین تغییرات در بیماران جراحی مغز و اعصاب بود که نیاز به مراقبتهای بعد از عمل در بخش ICU ضروری می دانست که می تواند با مطالعه ما از این نظر همخوانی داشته باشد (۱۶).

طول مدت جراحی نیز می تواند فاکتور مهمی برای به وجود آمدن تغییرات بعد از جراحی براساس معیار TOF در افراد باشد که در مطالعه ما طول جراحی در گروه بیماران با تغییرات، ۱۲۵/۳۸ دقیقه بود و بدون تغییرات، ۷۵/۳۵ دقیقه بود. در مطالعه ای که berg و همکاران در خصوص اینکه آیا بلوک عصبی عضلانی باقیمانده یک عامل خطر برای عوارض ریوی بعد از عمل است، گزارش داد که بر اساس تجزیه و تحلیل رگرسیون لوجستیک ریسک فاکتورهای باقی ماندن بلوک عصبی عضلانی می تواند عمل جراحی شکم، سن، عمل جراحی طولانی مدت و نسبت TOF کمتر از ۰/۷ باشد که جراحی بلند مدت در مطالعه ما در گروه با تغییرات بر اساس معیار TOF بالاتر بود و این فاکتور با مطالعه ما همخوانی داشت (۱۷). در مطالعه ما بر اساس تجزیه و تحلیل رگرسیون دو متغیر سن بیماران و جنس زن بالاخص در اعمال جراحی شکمی قدرت پیشگویی احتمالی بروز تغییرات شلی عضلانی را دارند که با مطالعه Berg و همکاران همپوشانی دارد و مطالعه مشابه دیگر که به پیش بینی شلی و باقی ماندن بی حسی در عصب عضلانی پرداخته جنس زن و سن را فاکتورهای پیش گویی کننده در بروز تغییرات در شلی عضلانی می داند (۱۸) که دو عامل آن با مطالعه ما همخوانی دارد. در

احتمال وجود باقی مانده بلوک عصبی عضلانی و ضعف عضلانی را در PACU کاهش می دهد می تواند تکنیک موثری برای پایش و نظارت بعد از جراحی در افراد باشد و در نظر گرفتن عوامل موثر در ایجاد این تغییرات مانند سن، جنس، BMI، نوع جراحی و طول عمل جراحی و فشار خون تا حدودی از باقی ماندن بلوک عصبی عضلانی و ضعف عضلانی در ریکاوری را کاهش می دهد و همچنین مطالعات جامع و بیشتری در این زمینه توصیه می شود.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه دوره دکترای عمومی اینجانب از دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تهران می باشد. بدین وسیله مراتب سپاس و قدردانی خود را از اساتید بزرگوام و نیز پدر عزیزم که همیشه در تمام مراحل بنده را یاری نموده و همه دوستانی که ما را در انجام این مقاله حمایت کرده اند اعلام می نمایم.

## References

1. Hunter AR. Neostigmine-resistant curarization. *Br Med J.* 1956;2(4998):919-921
2. Burchell GB, Lamont S. The application of a regime for the treatment of neostigmine resistant curarization. *Br J Anaesth.* 1959;31(4):182-185
3. Beecher HK, Todd DP. A study of the deaths associated with anesthesia and surgery: based on a study of 599, 548 anesthetics in ten institutions 1948-1952, inclusive. *Ann Surg.* 1954;140(1):2-35
4. Baumann MH, McAlpin BW, Brown K, Patel P, Ahmad I, Stewart R, Petrini M. A prospective randomized comparison of train-of-four monitoring and clinical assessment during continuous ICU cisatracurium paralysis. *Chest.* 2004 Oct;126(4):1267-1273
5. Naguib M, Kopman AF, Lien CA, Hunter JM, Lopez A, Brull SJ. A survey of current management of neuromuscular block in the United States and Europe. *Anesth Analg.* 2010;111:110-119.
6. Han, Train-of-Four monitoring: overestimation. *Korean J Anesthesiol.* 2011; 60(5): 311-312.
7. Kopman AF, Chin W, Cyriac J. Acceleromyography vs. electromyography: an ipsilateral comparison of the indirectly evoked neuromuscular response to train-of-four stimulation. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2005;49:316-322
8. Loan PB, Paxton LD, Mirakhur RK, Connolly FM, McCoy EP. The TOF-Guard neuromuscular transmission monitor. A comparison with the Myograph 2000. *Anaesthesia.* 1995;50:699-702
9. Miller RD, Pardo M. Basic of Anesthesia. *Artin tab.* 2011;2(6)173-194.
10. Thomsen JL, Nielsen CV, Eskildsen KZ, Demant MN, Gatke MR. Awareness during emergence from anaesthesia: significance of neuromuscular monitoring in patients with butyrylcholinesterase deficiency. *Br J Anaesth.* 2015 Jul;115 Suppl 1:i78-i88
11. Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, et al. Intraoperative acceleromyography monitoring reduces symptoms of muscle weakness and improves quality of recovery in the early postoperative period. *Anesthesiology.* 2011 Nov;115(5):945-946.
12. Baillard C, Clec'h C, Catoire J, et al. Postoperative residual neuromuscular block: a survey of management. *Br J Anaesth.* 2005 Nov;95(5):622-626
13. Norton M, Xara D, Parente D, Barbosa M, Abelha FJ. Residual neuromuscular block as a risk factor for critical respiratory events in the post anesthesia care unit. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2013 Apr;60(4):190-196
14. Jones SK. An algorithm for train-of-four monitoring in patients receiving continuous neuromuscular blocking agents. *Dimens Crit Care Nurs.* 2003;22(2):50-57
15. Fu S, Lin W1, Zhao X, Ge S, Xue Z. Quantitative Relationships between Pulmonary Function and Residual Neuromuscular Blockade. *Biomed Res Int.* 2018;2018:9491750.
16. Berg H1, Roed J, Viby-Mogensen J, Mortensen CR, Engbaek J, Skovgaard LT, et al. Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications. A prospective, randomised, and blinded study of postoperative



- pulmonary complications after atracurium, vecuronium and pancuronium. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1997;41(9):1095-1103.
17. Rudolph MI, Ng PY, Deng H, Scheffenbichler FT, Grabitz SD, Wanderer JP, Houle T et al. Comparison of a novel clinical score to estimate the risk of residual neuromuscular block Prediction Score and the last train-of-four count documented in the electronic anaesthesia record: A retrospective cohort study of electronic data on file. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(11):883-892
18. Gatke MR, Viby-Mogensen J, Rosenstock C, Jensen FS, Skovgaard LT. Postoperative muscle paralysis after rocuronium: less residual block when acceleromyography is used. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2002 Feb;46(2):207-213

## Evaluation of neuromuscular relaxation by TOF (Train of four) monitoring in PACU (post anaesthesia care unit) at admission and discharge time in patients undergoing any kind of surgery in Shariati hospital

**Pooria A<sup>1</sup>, Atefyekta R<sup>\*2</sup>, Saliminia A<sup>3</sup>, Azimaraghi O<sup>2</sup>, Pooria A<sup>5</sup>**

1. Student of M.D., School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Assistant professor, Department of Anaesthesiology, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

rezaatefyekta@yahoo.com

3. Associate professor, Department of Anaesthesiology, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4. Assistant professor, Department of Surgery, School of Medicine, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran

Received: 21 Aug 2019

Accepted: 1 Sep 2019

### Abstract

**Background:** TOF monitoring or muscle nerve monitoring is a technique which is used after anaesthesia has ended to examine the performance of the patient's muscles following the use of muscle blocking drugs during anaesthesia. Stimulating the nerves in the patient's, TOF provides an accurate assessment of the need for a relaxant during the operation. The purpose of the present study was to investigate the rate of muscle relaxation using the TOF (train of four) technique in patients undergoing surgery in Shariati Hospital at the time of admission and discharge time.

**Materials and Methods:** The study tools was a checklist prepared by a research team that contained demographic information, type of surgery, duration of operation, BMI, and information displayed by the nerve stimulator. The rate of TOF at admission and at the time of discharge was measured for all the patients. Subsequently, the patients were divided into two groups based on the fixity and alterability of the TOF rate.

**Results:** 400 patients were studied in this study. The TOF rates of the two groups of patients at admission and the time of discharge were 81/4 and 89/9 respectively. The highest alteration of TOF rate (57%) belonged to men. Moreover, the maximum level of TOF variation in the recovery phase was observed after the spine surgery were %87/5 and the minimum level belonged to abdominal surgery (%17/5). The duration of the operation for the groups with and without TOF variations was 125 and 75 minutes respectively. The subjects in the groups with and without TOF variations were 44 and 34 years old respectively. Finally, the BMI level in the groups with and without TOF variations were 27 kg/m<sup>2</sup> and 28 kg/m<sup>2</sup> respectively.

**Conclusion:** Neuromuscular relaxation variation is likely to be affected by several determinants. Moreover, TOF monitoring reduces the likelihood of the continuation of neuromuscular block in PACU and post-discharge time. Hence, it reduces the likelihood of the occurrence of respiratory complication and aspiration.

**Keywords:** Anesthesiology, monitoring, TOF, PACU

\***Citation:** Pooria A, Atefyekta R, Saliminia A, Azimaraghi O, Pooria A. Evaluation of neuromuscular relaxation by TOF (Train of four) monitoring in PACU (post anaesthesia care unit) at admission and discharge time in patients undergoing any kind of surgery in Shariati hospital. *Yafte*. 2019; 21(3):119-128.