Archive of SID

بررسی اثر قد روی زمان شروع موج F: پیشنهاد ارزیابی جدول‌های مرجع در جامعه ایرانی

دکتر فرهاد ایرانمنش [1] دکتر هومن محمودی [2] دکتر جعفر احمدی [3] دکتر وحیدرضا آخوندی [3]

[1] استادیار گروه داخلی، [2] متخصص طب فیزیکی و توانبخشی، [3] پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

مجله پزشکی هرمزگان سال دوازدهم شماره دوم تابستان 87 صفحات 94-89

چکیده

مقدمه: *زمان شروع موج* ***F*** *یکی از حساسترین پارامترهای الکترودیاگنوز است که به منظور تشخیص نوروپاتی و رادیکولوپاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. متخصصان الکترودیاگنوز، از مقادیر جدول‌های مرجعی که غالباً بر اساس خصوصیات فردی جامعه آمریکا طراحی شده‌اند استفاده می‌کنند. از طرفی در هر کشور تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین قد زنان و مردان وجود دارد که در هیچ جدولی لحاظ نشده است. هدف از انجام این پژوهش، تعیین تفاوت زمان شروع موج* ***F*** *بین دو جنس در جامعه ما و مقایسه با مقادیر جدول‌های مرجع بود.*

روش کار: *این مطالعه به روش مقطعی در 30 مرد و 30 زن داوطلب سالم انجام شد. حداقل زمان شروع موج* ***F*** *پس از 10 تحریک با شدت سوپراماگزیمال برای هر عصب در اعصاب مدیان و اولنار در ناحیه مچ دست و اعصاب تیبیال و پرونئال در ناحیه مچ پا اندازه‌گیری شد.*

نتایج: *میانگین قد به ترتیب برای زنان و مردان 4/80±156/50و 6/05±171/58 بود. همچنین میانگین حداقل زمان شروع موج* ***F*** *در اعصاب مدیان، اولنار، تیبیال و پرونئال به ترتیب در مردان 1/55±24/93، 1/48±25/73، 2/94±46/86 و 3/04±46/91 و در زنان 1/23±22/66، 1/33±22/97، 3/20±42/61 و 3/17±42/33 بود. شاخص‌های مذکور در مردان به طور معنی‌داری بیشتر از زنان بود. به علاوه، بین قد و میانگین زمان شروع موج* ***F*** *در اعصاب مدیان، اولنار، تیبیال و پرونئال همبستگی وجود داشت. این مقادیر در زنان و مردان تفاوت معنی‌داری داشت. همچنین بین مقادیر اندازه‌گیری شده و جدول‌هایی که در کتب مرجع طراحی شده‌اند، تفاوت معنی‌داری وجود داشت.*

نتیجه‌گیری: *با توجه به تفاوت معنی‌دار بین قد دو جنس، طراحی جدولی مرجع بطور جداگانه برای هر جنس توصیه می‌شود. به عبارتی دیگر هر جامعه باید مقادیر مرجع متناسب با میانگین قد مردم خود در اختیار داشته باشد، در غیر این صورت حساسیت این پارامتر (زمان شروع موج* ***F****) به مقدار محسوسی کاهش می‌یابد.*

کلیدواژه‌ها: *الکترودیاگنوز - موج* ***F*** *– قد – جنس - مقادیر مرجع

نویسنده مسئول:
دکتر فرهاد ایرانمنش
دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
رفسنجان - ایران
تلفن: 09131914290
پست الکترونیکی:
Farhad_FPP@yahoo.com

دریافت مقاله: 85/3/16 اصلاح نهایی: 86/5/24 پذیرش مقاله: 86/9/22

مقدمه:

امروزه الکترودیاگنوز، جزئی جدایی‌ناپذیر در تشخیص قطعی، تعیین شدت، پیش آگهی و رد سایر تشخیص‌ها در بسیاری از بیماری‌ها از جمله نوروپاتی‌ها، پلکسوپاتی‌ها، رادیکولوپاتی‌ها، درگیری‌های شاخ قدامی نخاع و میوپاتی‌ها به شمار می رود، به طوری که در اغلب کتابهای مرجع آن را نه یک آزمایش پاراکلینیک بلکه ادامه‌ای از شرح حال و معاینه فیزیکی می‌دانند (1). از مهمترین پارامترهای الکترودیاگنوز، زمان شروع موج **F** است که در حقیقت زمان رفت و برگشت یک پتانسیل

www.SID.ir

Archive of SID

فعالیت **(Action Potential)** در طول اکسون‌های موتور از نوع α بوده (2، 3) و بیشترین سرعت انتقال را دارا می‌باشد (4). موج **F** در تشخیص نوروپاتی‌ها، بیماری‌های نورون محرکه، پلکسوپاتی‌ها، رادیکولوپاتی‌ها و تنگی کانال نخاعی کاربرد دارد (9-5). در ارزیابی پارامترهای الکترودیاگنوز از جمله موج **F**، از جدول‌های مرجع که همگی بر اساس جوامع غربی (عمدتاً آمریکا) محاسبه شده است، استفاده می‌شود (1، 2). برخی از بررسی‌های اخیر نشان می‌دهد که استفاده از این جدول‌ها در همه جوامع قابل تعمیم نبوده و ممکن است باعث افزایش موارد منفی کاذب و برداشت اشتباه از این آزمایش مفید پاراکلینیکی شود. از آنجا که زمان شروع موج **F** به طول اکسون و طول اکسون نیز به طول اندام و در حقیقت به قد افراد وابسته است، لذا زمان شروع موج **F** نرمال نیز در افراد مختلف متفاوت است (12-10). به نظر می‌رسد در بسیاری از جوامع، عامل قد تحت تأثیر جنسیت بوده و عامل اصلی در تفاوت مقادیر موج **F** در جوامع مختلف باشد (10).

در ارزیابی مجدد جدول‌های مرجع در آمریکا، دیده شده است که سن و قد به شدت روی مقادیر سرعت انتقال عصبی از جمله موج **F** دخالت داشته و به مراتب این تأثیر در مورد قد بیشتر از سن است (13). همچنین تفاوت واضح این مقادیر در استونی (14) و برزیل (15) با مقادیر جدول‌های غربی، منجر به پیشنهاد تهیه جدول‌های مرجع خاص شده است. مطالعه حاضر با توجه به موارد فوق و تفاوت میانگین قد افراد در جوامع مختلف (از جمله ایران) انجام پذیرفته است. به نظر می‌رسد تعریف مقادیر نرمال در یکی از جوامع ایرانی (رفسنجان) و تقسیم‌بندی جداگانه زنان و مردان، می‌تواند در کاهش موارد منفی کاذب در تفسیرهای الکترودیاگنوز در کشور، نقش بسیار مهمی داشته باشد.

روش کار:

این مطالعه به صورت مقطعی و نمونه‌گیری آن به صورت متوالی انجام شد. افراد 60-16 ساله‌ای که از لحاظ ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت و یا بیماری‌های روماتولوژیک درگیرکننده اعصاب محیطی سالم بودند به صورت داوطلب در این مطالعه وارد شدند. تمام معیارهای فوق با اخذ شرح حال، معاینه بالینی و استفاده از آزمایش‌های پاراکلینیک مد نظر قرار گرفت. برای تعیین حجم نمونه از آنجا که در یک مطالعه میانگین و انحراف معیار زمان شروع موج **F** در عصب عضله ابداکتور دیژیتی مینیمی برابر با 0/74±*26/9* بود (3) و یکی از اهداف این پژوهش نیز برآورد میانگین زمان شروع موج **F** در جامعه ما بود، با استفاده از فرمول حجم نمونه و حدود اطمینان 99%، حجم نمونه برابر با 26 نفر محاسبه شد که در مجموع 30 نفر در هر جنس مورد ارزیابی قرار گرفتند.

متغیرهای مورد بررسی شامل، قد بر حسب سانتی‌متر و حداقل زمان شروع موج **F** در اعصاب مدیان، اولنار، تیبیال و پرونئال بر حسب میلی ثانیه بود. به منظور جمع‌آوری داده‌های خام برای ثبت قد، از متر مدرج به واحد سانتی متر و از دستگاه ثبت نوار عصب و عضله کالیبره شده با دستگاه **Medelec** استفاده شد.

روش انجام کار به این صورت بود که ابتدا فرد به صورت طاقباز دراز می‌کشید و دستهای وی در طرفین با زاویه°30 ابداکسیون و کاملاً به صورت باز (اکتسانسیون) قرار می‌گرفت. قبل از ثبت موج **F**، دمای سطح پشتی پوست دست و پا اندازه‌گیری می‌شد. در صورتی که این دما در دست کمتر از 32 درجه سانتی‌گراد و در پا کمتر از 30 درجه سانتی‌گراد بود، اندام مورد نظر توسط بخاری گرم می‌گردید و سپس ثبت موج **F** انجام می شد. پارامترهای دستگاه جهت ثبت موج **F** بدین شرح بود: حساسیت دستگاه 200 میکروولت، سرعت جاروب دستگاه **(Sweep Speed)** برابر با **msec/div** 10، فیلتر فرکانس‌های پایین با توانایی حذف فرکانس‌های زیر 10 هرتز، فیلتر فرکانس‌های بالا با توانایی حذف فرکانس‌های بالای 10 کیلوهرتز، طول موج تحریک کننده **msec** 0/2 و فرکانس تحریک 1 هرتز.

محل الکترودهای ثبت کننده به شرح ذیل بود:

www.SID.ir

Archive of SID

عصب مدیان

E_1 (الکترود فعال): روی تنه عضله ابداکتور پولیسیس برویس.

E_2 (الکترود مرجع): 3 سانتی‌متر دیستال نسبت به **E_1** در محل مفصل متاکارپوفالنژیال اول.

عصب اولنار

E_1: روی تنه عضله ابداکتور دیژیتی مینیمی.

E_2: 3 سانتی متر دیستال نسبت به **E_1** روی مفصل متاکارپوفالنژیال پنجم.

عصب تیبیال

E_1: روی عضله ابداکتور هالوسیس (وسط خطی که استخوان ناویکولار در کف پا را به مفصل متاتارسو فالنژیال اول وصل می‌کند).

E_2: 3 سانتی متر دیستال نسبت به **E_1** بر روی مفصل متاتارسو فالنژیال اول

عصب پرونئال

E_1: روی عضله اکتسانسور دیژیتروم برویس در پشت پا.

E_2: 3 سانتی متر دیستال نسبت به **E_1**.

محل الکترودهای تحریک کننده به شرح زیر بود:

عصب مدیان: الکترود کاتد کمی پروکسیمال به چین دیستال مچ، بین تاندون‌های فلکسورکارپی رادیالیس و پالماریس لونگوس قرار گرفت (در مورد افراد فاقد عضله پالماریس لونگوس، الکترود در قسمت خارجی تاندون فلکسور کارپی رادیالیس قرار گرفت).

عصب اولنار: الکترود کاتد پروکسیمال به چین دیستال مچ، در سمت داخلی تاندون فلکسور کارپی اولناریس قرار گرفت.

عصب تیبیال: الکترود کاتد در قسمت خلفی قوزک داخلی پا قرار گرفت.

عصب پرونئال: الکترود کاتد در قسمت قدامی و دیستال ساق، بین تاندون‌های اکستانسور هالوسیس لونگوس و اکستانسور دیژیتروم لونگوس قرار گرفت.

در هر مورد فوق الکترود آند، 2 سانتی متر پروکسیمال به کاتد و الکترود زمین **(ground)** 2 تا 3 سانتی متر پروکسیمال به **E_1** قرار داشت. قبل از ثبت موج **F**، ابتدا شدت سوپراماکسیمال (حداکثر شدت) را مشخص کردیم، بدین منظور دستگاه را در حالت ثبت پتانسیل فعالیت مخلوط ماهیچه‌ای **(CMAP) Compound Muscle Activation Potential** و شدت تحریک را روی صفر قرار داده و به تدریج شدت تحریک افزایش یافت تا حدی که به موجی رسیدیم که با افزایش شدت تحریک دامنه آن بیشتر نبود. شدت تحریک معادل 30% بالاتر از شدت تحریک فوق به عنوان شدت تحریک سوپراماکسیمال در نظر گرفته شد. سپس دستگاه را در وضعیت موج **F** قرار داده و با شدت سوپراماکسیمال، 10 تحریک به عصب داده شد و در بین موج‌های **F** ثبت شده حداقل زمان شروع موج **F** مد نظر قرار گرفت. پس از جمع‌آوری داده‌ها، میانگین و انحراف معیار حداقل زمان شروع موج **F** به تفکیک جنس، ضریب همبستگی بین قد و میانگین حداقل زمان شروع موج **F** با استفاده از نرم‌افزار آماری **SPSS** محاسبه گردید. نتایج آزمون با $P < 0/05$ معنی‌دار فرض گردید.

نتایج:

از 60 فرد مورد بررسی، 30 نفر (50%) مرد و 30 نفر (50%) زن بودند. در جمعیت مورد مطالعه، میانگین قد 9/43±163/05 سانتی متر بود. میانگین حداقل زمان شروع موج **F** در اعصاب مدیان، اولنار، تیبیال و پرونئال به ترتیب 1/76±23/56 میلی ثانیه، 3/73±24/04 میلی ثانیه، 3/73±44/76 میلی ثانیه و 3/85±44/64 میلی ثانیه بود. این میانگین‌ها بین زنان و مردان در تمامی موارد تفاوت معنی‌داری داشت ($p < 0/0001$) (جدول شماره 1).

همچنین در این مطالعه میزان همبستگی بین قد و حداقل زمان شروع موج **F** در اعصاب مدیان، اولنار، تیبیال و پرونئال بررسی شد و نتایج حاصله بر اساس همبستگی پیرسون بدست آمد. میزان همبستگی زمان شروع موج **F** اعصاب مدیان، اولنار، تیبیال و پرونئال با قد، به ترتیب برابر با 0/964، 0/757، 0/766 و 0/763 بود ($p < 0/001$).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره 1- مقایسه متغیرهای مورد بررسی در زنان و مردان

متغیر	میانگین و انحراف معیار در زنان	میانگین و انحراف معیار در مردان	P-value
قد (سانتی متر)	156/05 ± 4/80	171/58±6/05	<0/0001
زمان شروع موج **F** در عصب مدیان (میلی ثانیه)	22/66 ± 1/23	24/93±1/55	<0/0001
زمان شروع موج **F** در عصب اولنار (میلی ثانیه)	22/97 ± 1/33	25/73±1/48	<0/0001
زمان شروع موج **F** در عصب تیبیال (میلی ثانیه)	42/61 ± 3/20	46/86±2/94	<0/0001
زمان شروع موج **F** در عصب پرونئال (میلی ثانیه)	42/33 ± 3/17	46/91±3/04	<0/0001

در این بررسی میزان همبستگی به تفکیک جنس نیز انجام شد که در مردان، میزان همبستگی حداقل زمان شروع موج **F** اعصاب مدیان، اولنار، تیبیال و پرونئال با قد به ترتیب 0/553 (**p** < 0/002)، 0/444 (**P** < 0/01)، 0/622 (**P** < 0/0001) و 0/506 (**P** < 0/001) بود. در زنان این میزان همبستگی برای اعصاب مدیان، اولنار، تیبیال و پرونئال به ترتیب 0/232 (**p** = 0/109)، 0/448 (**P** < 0/001) 0/462 (**P** < 0/0001) و 0/681 (**p** < 0/0001) بود.

بحث و نتیجه‌گیری:

برخی بررسی‌ها از مدتها قبل بیانگر تأثیر عوامل مختلف مانند سن، جنس و قد بر روی پارامترهای الکترودیاگنوز بوده است (16، 17). این تأثیرها گرچه در ابتدا خفیف و قابل اغماض محسوب می‌شد و استفاده از جدول‌های مرجع رایج بود (18)، ولیکن به نظر می‌رسد امروزه باید در مورد این مسئله با دقت بیشتری اظهار نظر شود. نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان می‌دهد که در جمعیت مورد مطالعه، میانگین قد در مردان 171/58±6/05 سانتی متر و در زنان 156/05±4/80 سانتی متر است. این میانگین‌ها در قیاس با میانگین قد مردان غربی (176/2 سانتی متر) و زنان غربی (162/5 سانتی متر) (19) از مقادیر کمتری حکایت دارد.

در این مطالعه مشخص شد میانگین حداقل زمان شروع موج **F** به دست آمده در عصب مدیان (برای مردان 24/93±1/55 میلی ثانیه و برای زنان 22/66±1/23 میلی ثانیه) با مقادیری که در مطالعه **Busch bacher**، که در دانشگاه ایندیانای آمریکا روی 195 نفر جهت تعیین جدول نرمال بدست آمد (20)، تفاوتی آشکار دارد. مقادیر بدست آمده در مورد زمان شروع موج **F** در عصب مدیان در مقایسه با مقادیر جدول‌های مرجع (2/3±29/1 میلی ثانیه) نیز اختلاف دارند (1، 2).

با تحریک ناحیه مچ دست، حداقل زمان شروع موج **F** در عصب اولنار نیز بررسی شد که میانگین آن برابر با 24/04±1/93 میلی‌ثانیه بود؛ این رقم در مقایسه با ارقام جدول‌های مرجع (3±30/5 میلی‌ثانیه) متفاوت است (1، 2). همچنین در این مطالعه تفاوت بین دو جنس نیز از لحاظ آماری معنی‌دار شناخته شد. در هنگام بررسی موج **F** در عصب تیبیال از ناحیه مچ پا، میانگین زمان شروع موج **F** در عصب تیبیال 44/76±3/73 میلی ثانیه بود که نسبت به مقادیر جدول‌های مرجع (4/3±52/3 میلی ثانیه) اختلاف نشان می‌داد و این اختلاف نیز بین دو جنس معنادار بود. در بررسی موج **F** در عصب پرونئال که با تحریک ناحیه مچ پا صورت گرفت، به منظور محاسبه زمان شروع موج **F**، میانگینی معادل 3/85±44/64 میلی ثانیه به دست آمد. این میانگین در مطالعه **Busch bacher** در آمریکا در کل افراد برابر با 5/5±50/2 میلی ثانیه بود (21). میانگین به دست آمده در این مطالعه در مقایسه با مقادیر جدول‌های مرجع (4/7±51/3 میلی ثانیه)، تفاوت نشان می‌داد و لزوم وجود جدولی جداگانه را برای جامعه ما یادآور شد (1، 2).

نکته دیگر مورد مطالعه در این پژوهش، میزان همبستگی بین قد و زمان شروع موج **F** در اعصاب مدیان، اولنار، تیبیال و پرونئال بود. بر اساس نتایج به دست آمده بین قد و زمان و به تفکیک جنس، شروع موج **F** در اعصاب مدیان، اولنار، تیبیال و پرونئال در کل افراد همبستگی نسبتاً بالایی وجود دارد. همچنین میزان همبستگی بین قد زنان و زمان شروع موج **F** در عصب مدیان (0/232)، بر خلاف مردان ضعیف بود. در مردان این همبستگی 0/533 بود که

www.SID.ir

Archive of SID

همبستگی تقریباً بالایی محسوب می‌شود. نتایج به دست آمده در این مطالعه تقریباً با نتایج حاصل از دو مطالعه مشابه در شیراز (22، 23) در زمینه ارزیابی زمان موج **F** در اندام‌های فوقانی و تحتانی همخوانی دارد و بیانگر ضرورت استفاده از جدول‌های ویژه در جوامع مختلف است. در بررسی سال 2003 در استونی (14) و برزیل (15) نیز فاکتورهای الکترودیاگنوز محاسبه شده و نتایج نشان داده است که هر جامعه به جدول‌های مرجع خاص خود نیاز دارد. امروزه قد و برخی عوامل دیگر مانند سن به حدی در الکترودیاگنوز اهمیت پیدا کرده‌اند که در جوامع بزرگی مانند آمریکا با نژادهای گوناگون و الگوهای انتروپومتریک متفاوت، جدول‌های ویژه‌ای پیشنهاد شده است؛ به طوری که یک بررسی در سال 2001 در این کشور بر روی 3969 فرد سالم نشان داده است که قد افراد تأثیر بسیار زیادی در مقادیر محاسبه شده داشته و باید در محاسبه‌ها مدنظر قرار گیرد (13). به نظر می‌رسد در صورت وجود نژادهای مختلف در یک کشور، قد و جنس باید در ارزیابی مقادیر الکترودیاگنوز مورد توجه قرار گیرد. در مجموع یافته‌های این مطالعه نشان‌دهنده تفاوت بین مقادیر موج **F** با مقادیر مرجع بود و پیشنهاد می‌گردد با انجام مطالعات در نمونه‌های با حجم بیشتر، جدول‌های مرجع الکترودیاگنوز در جامعه ایرانی مجدداً ارزیابی شود.

References منابع

1. **Johnson EW, Pease WS. Practical electromyography. 3rd edition. Baltimore: Williams and Wilkins; 1997.**
2. **Dumitru D, Zwarts MJ. Special nerve conduction techniques. 2nd edition. Philadelphia: Hanley & Belfus; 2002.**
3. **Dengler R, Kossev A, Wohlfahrt K, Schubert M, Elek J, Wolf W. F waves and motor unit size. *Muscle Nerve*. 1992;15:1138-42.**
4. **Nobrega JA, Manzano GM, Novo NF, Monteagudo PT. Waves and conduction velocities range. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2000;40(6):327-9.**
5. **Drory VE, Neufeld MY, Korczyn AD. F wave characteristics following acute and chronic upper motor neuron lesions. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1993;33(7):441-6.**
6. **Andersen A, Stalberg E, Falck B. F wave latency, the most sensitive nerve conduction parameter in patients with diabetes mellitus. *Muscle Nerve*. 1997;20:1296.**
7. **Kocer A, Gozke E, Dortcan N, Us O. A comparison of F waves in peripheral nerve disorders. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2005;45(7-8):417-23.**
8. **Fisher MA. Hreflexes and F waves. Fundamentals, normal and abnormal patterns. *Neurol Clin*. 2002;20(2):339-60.**
9. **Bal S, Celiker R, Palaoglu S, Clia A. F wave studies of neurogenic intermittent claudication in lumbar spinal stenosis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85(2):135-40.**
10. **Robinson LR, Rubrner DE, Wahl PW, Fujimoto WY, Stolov WC. Influences of height and gender on normal nerve condution studies. *Arch phys Med Rehabil*. 1993;74(11):1134-8.**
11. **Toyokara M, Ishiada A. Diagnostic sensitivity of predicted F wave latency by age, height and MCV. *Acta Neurol Sacnd*. 2000;102(2):106-13.**
12. **Panayiotopoulos CP, Chroni E. F waves in clinical neurophysiology: a review methodological issues and overall value in peripheral neuropathies. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1996;101(5):365-74.**
13. **Rivner MH, Swift TR, Malik K. Influence of age and height on nerve conduction. *Muscle Nerve*. 2002;26(3):428-9.**

www.SID.ir

Archive of SID

14. **Puksa L, Stalberg E, Falck B. Reference values of F wave parameters in healthy subjects. *Clin Neurophysiol*. 2003;114(6):1079-90.**

15. **Nobrega JA, Pinheiro DS, Manzano GM, Kimura J. Various aspects of F wave values in a healthy population. *Clin Neurophysiol*. 2004;115(10):2336-42.**

16. **Stetson DS, Albers JW, Silverstein BA, Wolfe RA. Effects of age, sex, and anthropometric factors on nerve condution measures. *Muscle Nerve*. 1992;15(10):1095-104.**

17. **Cai F, Zhang J. Study of nerve condution and late responses in normal Chinese infants, children, and adults. *J Child Neurol*. 1997;12(1):13-8.**

18. **Soud Mand R, Ward LC, Swift TR. Effect of height on nerve conduction velocity. *Neurology*. 1982;32(4):407-410.**

19. **Ogden LC, Fryar DC, Carroll DN, Flegal MK. Mean body weight, height, body mass index united states 1960-2002. *CDC Advance Data*. 2004;347.**

20. **Busch bacher RM. Median nerve F wave latencies recorded from the abductor policis brevis. *Am J Phys Med Rehabin*. 1999;78(suppl 6):32-7.**

21. **Busch bacher RM. Proneal nerve F wave latencies recorded from the extensor digitrom prvis. *Am J Phys Med Rhabin*. 1999;78(suppl 6):48-52.**

22. **Alavian – Ghavanini MR, Haghpanah S. Normal values of F wave in lower in lower extremities of 73 healthy individuals in Iran. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2000;40(6):375-9.**

23. **Alavian – Ghavanini MR, Samadzadeh S, Alavian-Ghavanini A. Normal values of F wave in upper extremities of 50 healthy individuals in Iran. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1998;38(5):305-8.**

www.SID.ir