

## بررسی نسبت تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدّامی به عصب میانی

دکتر محمدرضا علویان قوانینی\*

دکتر محمدرضا عماد♦

دکتر امیر قسمی♦

بررسی نسبت تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدّامی به عصب میانی، روشی جدید در ارزیابی آسیبهای وارده به عصب بین استخوانی قدّامی می باشد. عصب بین استخوانی قدّامی، یک شاخه صرفاً حرکتی است؛ که در ناحیه ساعد، از عصب میانی جدا می شود؛ لذا در معاینات بالینی، آسیب به این عصب، می تواند با پارگی رباطها و تاندونهای عضلات خم کننده انگشتان شست، اشاره و یا میانی اشتباه شود. با بررسی این نسبت، به راحتی آسیب به این عصب را می توان؛ ارزیابی نمود. همچنین از این نسبت می توان؛ برای ارزیابی صدمات قسمت انتهایی عصب میانی، مانند سندرم تونل کارپ استفاده نمود. در این مطالعه با تحریک تنه اصلی عصب میانی، در ناحیه جلو آرنج و ثبت همزمان موجهای حاصله، توسط الکترودهای سطحی، از عضلات گرداننده داخلی مربعی ساعد و بازکننده کوتاه شست و اندازه گیری تأخیر زمانی این دو موج، این نسبت محاسبه گردید. تعداد صد دست از ۵۰ فرد سالم، شامل ۲۲ زن و ۲۸ مرد، بین سنین ۶۵-۲۰ سال و میانگین ۳۸ سال، مورد بررسی قرار گرفت؛ که نسبت تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدّامی به عصب میانی،  $0/04 \pm 0/05$  (میانگین  $\pm$  انحراف معیار) و با دو انحراف معیار، بین  $0/42$  تا  $0/58$  بدست آمد.

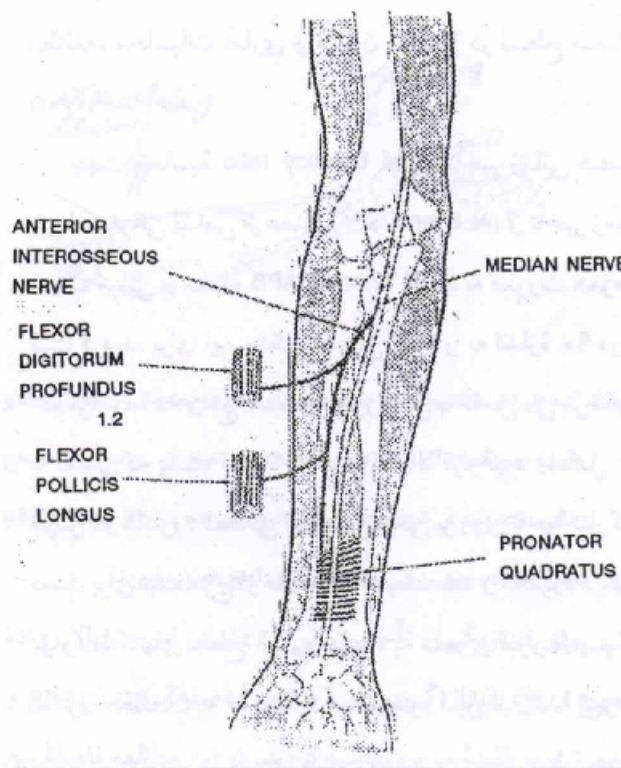
واژه های کلیدی: الکترودیآگنوسیس؛ سندرم عصب بین استخوانی قدّامی؛ تشخیص.

\* استاد و رئیس بخش طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

♦ استادیار رشته طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

## مقدمه

عصب بین استخوانی قدامی، بزرگترین شاخه حرکتی عصب میانی می‌باشد. صدمه به این عصب، که تحت عنوان سندرم عصب بین استخوانی قدامی نامیده می‌شود؛ در معاینات بالینی، می‌تواند با پارگی رباطها و یا تاندونهای عضلات خم کننده انگشتان شست، اشاره و یا میانی، اشتباه شود؛ زیرا در هر دو حالت، هیچ گونه اختلال حسی وجود ندارد. عصب بین استخوانی قدامی، ۲ تا ۸ سانتیمتر بعد از اپی کندیل داخلی بازو، در ناحیه ساعد از عصب میانی جدا می‌شود و عضلات عمقی ساعد، شامل خم کننده بلند شست (FPL)، دو سر جانبی عضله خم کننده عمقی انگشتان (FDP I,II) و گرداننده داخلی مریعی ساعد (PQ) را عصب می‌دهد (شکل ۱). عصب میانی در انتهای مسیر خود، در قسمت تمار کف دست عضلات باز کننده کوتاه شست (APB)، مقابله کننده شست (OP) و سر عمقی عضله خم کننده کوتاه شست (FPB) را عصب می‌دهد.

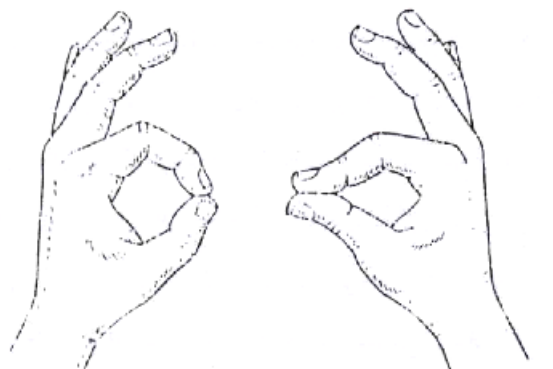


شکل ۱: عصب بین استخوانی قدامی

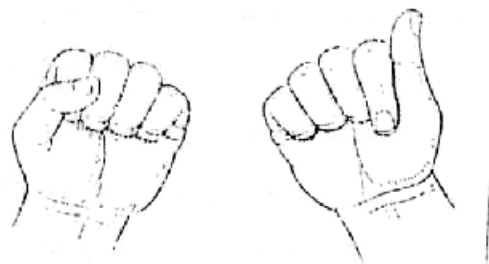
اولین بار آقایان Nevin, Kilo در سال ۱۹۵۲، سندرم عصب بین استخوانی قدامی را در دو بیمار شرح دادند. لذا آن را Kilo-Nevin Syndrome نیز می‌نامند. شایع‌ترین علت آن، استفاده بیش از حد و مکرر از عضلات ساعد می‌باشد. در نیمی از بیماران، ماهیچه‌ها، تاندونهای اضافی و غیرطبیعی در ناحیه فوقانی ساعد دیده می‌شود (۲). گاهی اوقات التهاب شبکه بازویی

، به صورت سندرم عصب بین استخوانی قدامی ظاهر می‌کند (۳). از علل دیگر آن، می‌توان از شکستگیهای استخوان (۴)، ناهنجاریهای عروقی، تومور (۵)، فشرده شدن عصب بین استخوانی قدامی در تنه عصب میانی (۶)، عوارض ناشی از عمل جراحی (۷) و پانسمان محکم ساعد (۸) نام برد.

این بیماران معمولاً از یک درد حاد در قسمت فوقانی ساعد و از عدم توانایی در برداشتن و گذاشتن اجسام ریز توسط انگشتان اول و دوم شکایت دارند. در تعدادی از آنها، سابقه کار سنگین و یا ضربه وجود دارد. در معاینه بالینی، اختلال حسی وجود ندارد و چنانچه از بیمار خواسته شود؛ بوسیله دو انگشت شست و اشاره، حالت حلقوی (علامت Okey) ایجاد کند؛ به جای ایجاد حالت حلقوی، حالت مثلثی ایجاد می‌شود؛ که به علت عدم توانایی در خم کردن بند آخر انگشتان شست و اشاره، ناشی از ضعف در عضلات FDP I,II و FPL می‌باشد. این حالت را علامت نیشگون می‌گویند (شکل ۲). همچنین این بیماران، عمل مشت کردن دست را به صورت محکم نمی‌توانند انجام دهند (شکل ۳).



شکل ۲: علامت نیشگون در سندرم عصب بین استخوانی قدامی



شکل ۳: عدم توانایی مشت کردن محکم دست در سندرم عصب بین استخوانی قدامی

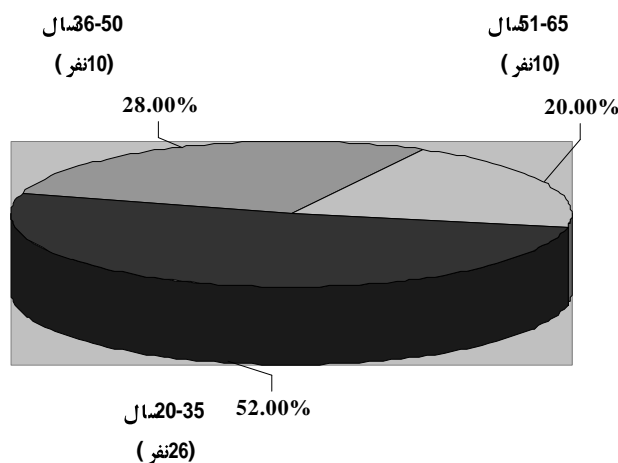
ارزیابی عصب بین استخوانی قدامی در آزمایشات الکترودیآگنوستیس، به دو روش مطالعه هدایت عصبی و الکترو میوگرافی عضلات انجام می‌شود.

در این تحقیق روش جدیدی، جهت ارزیابی الکتروفیزیولوژیک عصب بین استخوانی قدامی، بوسیله الکترودهای سطحی ارائه شده است. بدین نحو که نسبت تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی به تأخیر زمانی عصب میانی<sup>۱</sup>، محاسبه می‌گردد و تغییرات آن، مورد بررسی قرار می‌گیرد. افزایش AI/M Latency ratio، نشانه طولانی شدن تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی و به عبارتی، نشانه صدمه به این عصب است و از طرف دیگر، کاهش AI/M Latency ratio، نمایانگر آسیب قسمت انتهایی عصب میانی، مانند سندرم تونل کارپ می‌باشد.

### روش پژوهش

برای انجام این تحقیق، ۵۰ فرد سالم، شامل ۲۸ مرد و ۲۲ زن، بین سنین ۲۰ - ۶۵ سال و میانگین ۳۸ سال انتخاب شدند. دامنه سنی در گروه مردان، ۲۲-۶۵ سال و در گروه زنان، ۲۰-۶۲ سال بود. افراد مورد مطالعه در سه گروه سنی، ۲۰-۳۵ سال، ۳۵-۵۰ سال و ۵۱-۶۵ سال قرار داده شدند (نمودار ۱). این افراد فاقد هرگونه ناهنجاری عصبی - عضلانی و یا بیماریهای داخلی بودند.

دستگاه الکترومیوگرافی مورد استفاده، جهت انجام آزمایش



### نمودار ۱: درصد نمونه های مورد پژوهش از نظر سن

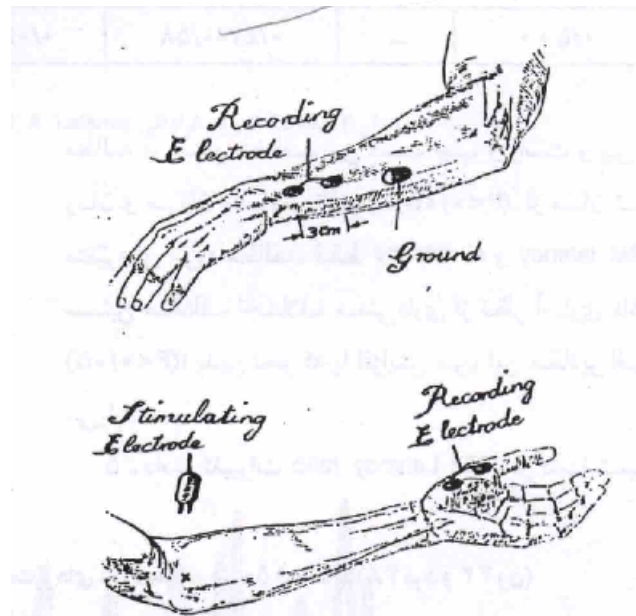
DANTEC NEUROMATIC ۲۰۰۰C و الکترودهای گیرنده، تحریک کننده و الکترو اتّصال زمین، همگی از نوع سطحی بودند. سرعت انتقال موج بر روی صفحه نمایشگر دستگاه روی ۲ میلی ثانیه، به ازای هر تقسیم و حساسیت دستگاه از نظر ولتاژ روی، ۰/۲ میلی ولت به ازای هر تقسیم تنظیم شد.

پس از اندازه گیری متغیرهای مورد نیاز از اعصاب افراد مورد مطالعه، محاسبات آماری و آزمون T-test در سطح معنادار ۰/۰۵، انجام شد.

<sup>۱</sup> - AI/M Latency ratio

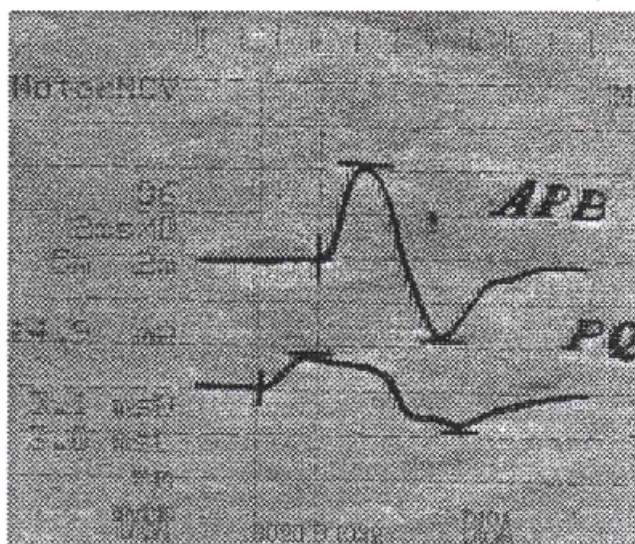
جهت محاسبه  $AI/M$  Latency ratio، تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی از عضله PQ (AI latency) و تأخیر زمانی عصب میانی از عضله APB (MM latency)، به صورت همزمان ثبت گردید. برای این منظور مفصل آرنج را به اندازه ۹۰ درجه خم کرده، ساعد و مچ دست را بطور کامل به داخل می چرخانیم؛ به نحوی که پشت ساعد و دست در بالا قرار گیرد (شکل ۴). سپس دو الکتروود سطحی دو قطبی، یکی بر روی ناحیه تنار کف دست، برای ثبت موج از عضله APB، بسته شد و الکتروود دیگر را در وسط انتهای سطح خلفی ساعد، به نحوی قرار دادیم؛ که الکتروود فعال آن به فاصله ۳ سانتیمتر، قبل از زائده نیزه‌ای استخوان زند زیرین و الکتروود مرجع آن، دقیقاً روی زائده نیزه‌ای استخوان زند زیرین قرار گیرد. این الکتروود موج حاصل از عضله PQ را ثبت می‌کرد. الکتروود اتصال زمین را نیز در سطح خلفی ساعد، بین الکتروود تحریک کننده و الکتروودهای گیرنده قرار دادیم. سپس تنه اصلی عصب میانی را در ناحیه آرنج تحریک نمودیم. همزمان دو موج در صفحه نمایشگر دستگاه ثبت گردید (شکل ۵)؛ که با اندازه‌گیری تأخیر زمانی این دو موج و با استفاده از روش زیر، نسبت تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی به عصب میانی محاسبه گردید.

$$\frac{AI \text{ Latency (ms)}}{MM \text{ Latency (ms)}} = AI/M$$



شکل ۴: محل نصب الکتروود گیرنده بر روی عضله PQ و وضعیت قرار دادن ساعد و دست جهت انجام آزمایش (تصویر بالا)، الکتروود اتصال زمین در وسط سطح خلفی ساعد بسته می‌شود. محل نصب الکتروود گیرنده بر روی عضله APB و محل تحریک عصب میانی در ناحیه جلوی آرنج (تصویر پایین).

برای اندازه‌گیری تأخیر زمانی، تا ابتدای قسمت بالا رونده موج و برای اندازه‌گیری دامنه موج، فاصله بین بلندترین و عمیق‌ترین نقطه موج محاسبه گردید. در این مطالعه فاصله بین الکتروود تحریک کننده و الکترودهای گیرنده در دست چپ و راست، در هر فرد به طور یکسان قرار داده شد؛ تا امکان مقایسه موجهای دریافتی از دست چپ و راست امکان‌پذیر باشد. این فاصله در افراد مختلف، در مورد عضله PQ، بین ۲۰ تا ۲۳ سانتی‌متر و در مورد عضله APB، بین ۲۹/۵ - ۲۶ سانتی‌متر متغیر بود.



شکل ۵: ثبت همزمان موجهای حاصل از عضلات APB (موج بالا) و PQ (موج)

پایین) بدنبال تحریک تنه اصلی عصب میانی و نحوه اندازه‌گیری تأخیر زمانی و

دامنه

## یافته‌ها

در این تحقیق که ۱۰۰ دست در ۵۰ فرد سالم، مورد مطالعه قرار گرفتند؛ نتایج زیر حاصل گردید:

- ۱- میانگین میزان طبیعی، نسبت تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی به عصب میانی، در کل جمعیت مورد مطالعه، ۰/۵ با انحراف معیار ۰/۰۴ بدست آمد. در تمام گروههای سنی، در دست چپ و راست و در گروه مردان و زنان یکسان بود ( $p < ۰/۰۰۱$ ). حداکثر آن با دو انحراف معیار ۰/۵۸ و حداقل آن ۰/۴۲ می‌باشد (جدول ۱).
- ۲- میانگین تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی از عضله PQ، در کل گروه مورد مطالعه ۳/۶ میلی ثانیه، با حداکثر طبیعی ۴/۴ میلی ثانیه و میانگین دامنه موج عضله PQ (AI Amplitude)، ۳/۲ میلی ولت با حداقل طبیعی ۱/۶ میلی ولت حاصل گردید (جدول ۱).

جدول ۱: شاخصهای آماری مربوط به متغیرهای مورد مطالعه در ۵۰ فرد سالم (۲۸ مرد و ۲۲ زن)

متغیر	حداقل - حداکثر	میانگین	انحراف معیار	میانگین $\pm 2$ انحراف معیار	میانگین ۲	۹۵ درصد فاصله اطمینان (CI)
AI Latency (ms)	۲/۵-۴/۶	۳/۶	۰/۴	۲/۹-۴/۴	-	۳/۶ $\pm$ ۰/۴
MM Latency (ms)	۵/۴-۸/۶	۷/۲	۰/۶	۶-۸/۴	-	۷/۲ $\pm$ ۰/۴
AI Amp (mV)	۱/۲-۶/۱	۳/۲	۰/۹	۱/۴-۵	۱/۶	۳/۲ $\pm$ ۱
MM Amp (mV)	۳/۲-۲۰	۱۰/۲	۳/۵	۳/۱-۱۷/۲	۵/۱	۱۰/۲ $\pm$ ۲/۲
AI/M Latency ratio	۰/۴-۰/۶	۰/۵	۰/۰۴	۰/۴۲-۰/۵	-	۰/۵ $\pm$ ۰

۳- میانگین اختلاف دو طرفه دست چپ و راست AI/M latency ratio، در کل داوطلبین مورد مطالعه ۰/۰۲، با حداکثر ۰/۰۶ و حداقل طبیعی اختلاف دو طرفه تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی، ۰/۴ میلی ثانیه بدست آمد. حداکثر طبیعی اختلاف دو طرفه دامنه موج عضله PQ و عضله APB، به ترتیب ۳۷ درصد و ۳۵ درصد بدست آمد (جدول ۲).

۴- اختلاف معناداری از نظر آماری در متغیرهای مورد مطالعه در سنین مختلف، بین دست چپ و راست و بین گروه زنان و مردان مشاهده نگردید ( $P < ۰/۰۵$ ). از میان تمامی متغیرهای مورد مطالعه، فقط AI latency و MM latency، در سنین مختلف اختلاف معناداری از نظر آماری داشتند ( $P < ۰/۰۵$ ). بدین نحو که با افزایش سن، این مقادیر افزایش می‌یابد.

۵- دامنه تغییرات AI/M Latency ratio، از دامنه تغییرات AI & MM latency و PQ APB & amplitude، در

دستهای مورد مطالعه، بسیار کمتر می‌باشد. (نمودارهای ۲ و ۳)

جدول ۲: شاخصهای آماری مربوط به اختلاف دو طرفه متغیرهای مورد مطالعه در ۵۰ فرد سالم (۲۸ مرد و ۲۲ زن)

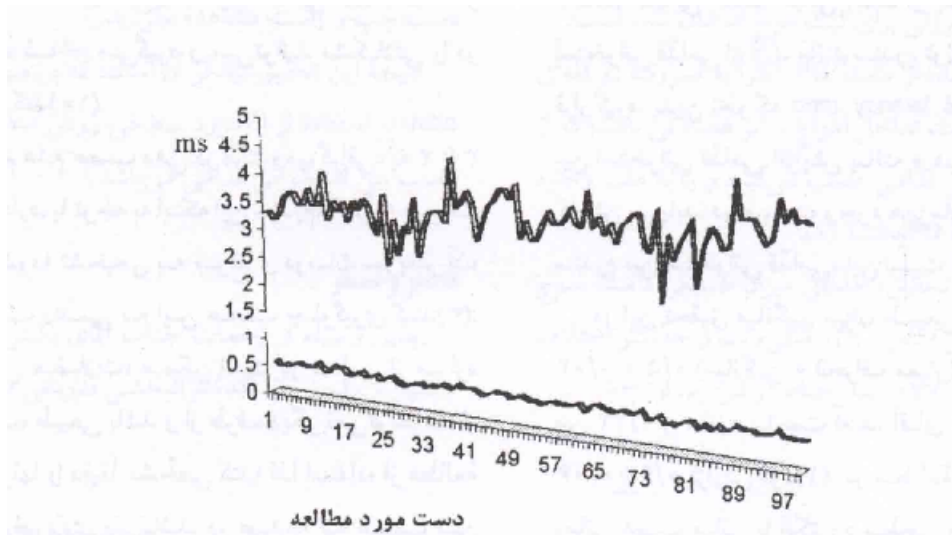
متغیر	حداکثر - حداقل	میانگین	انحراف معیار	میانگین $\pm 2$ انحراف معیار
AI Latency <sup>1</sup> (ms)	۰ - ۰/۶	۰/۲	۰/۱	۰/۴
MM Latency <sup>2</sup> (ms)	۰ - ۱/۱	۰/۳	۰/۳	۰/۹
AI Amp <sup>3</sup> (mV)	۰ - ۳۱٪	۱۶٪	۱۰/۵٪	۰/۳۷
MM Amp <sup>4</sup> (mV)	۰ - ۳۵٪	۱۶٪	۹/۵٪	۰/۳۵
AI/M Latency ratio	۰ - ۰/۷	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۶

<sup>1</sup> - Anterior interosseus Latency - PQ

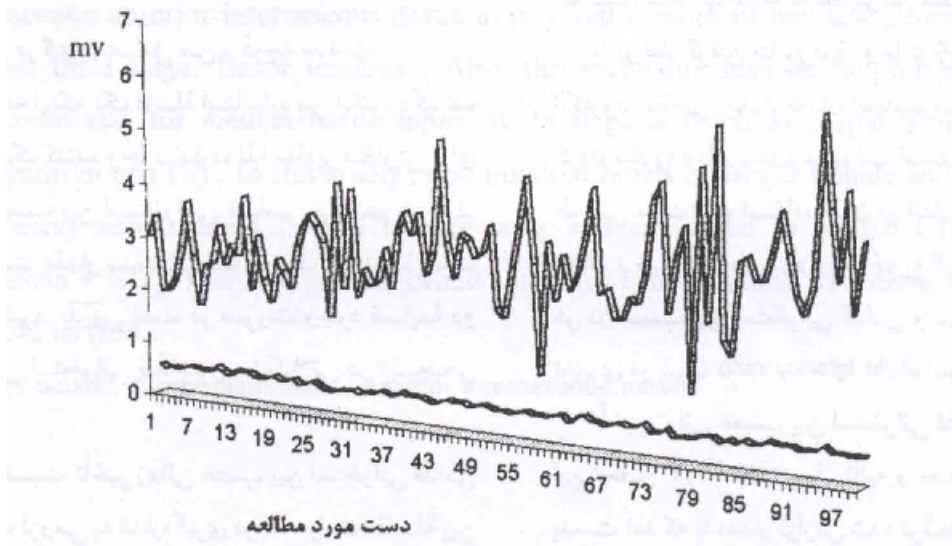
<sup>2</sup> - Median motor Latency - APB

<sup>3</sup> - Anterior interosseus amplitude - (Peak to Peak)PQ

<sup>4</sup> - Median motor amplitude - (Peak to peak)APB



نمودار ۲: مقایسه توزیع فراوانی AI Latency (نمودار بالا) AI/M Latency ratio (نمودار پایین)



نمودار ۳: مقایسه توزیع فراوانی AI amplitude (نمودار بالا) AI/M Latency ratio (نمودار پایین)



## بحث

الکترومیوگرافی عضلات، یکی از روشهای تشخیص صدمه به عصب بین استخوانی قدامی می‌باشد که علائم عدم عصب‌دهی، شامل فیبریلاسیون و موج مثبت را در عضلات PQ، FPL، و یا FDP I,II نشان می‌دهد. البته گاهی عضله FPL از عصب میانی، شاخه می‌گیرد و می‌تواند مشکلاتی را در تشخیص ایجاد کند (۱۰).

ظهور علائم عدم عصب‌دهی در الکترومیوگرافی، به ۲ تا ۳ هفته زمان نیاز دارد و با توجه به اینکه این سندرم اکثراً به صورت حاد ایجاد می‌شود؛ تشخیص زودتر و درمان سریعتر آن، می‌تواند از آسیب دائمی به این عصب جلوگیری کند (۳). الکترومیوگرافی عضلات، ممکن است، در بعضی از موارد، صدمه به عصب طبیعی باشد و از طرف دیگر، نمی‌تواند مقدار صدمه به آکسونها را دقیقاً مشخص کند؛ لذا استفاده از مطالعه هدایت عصبی ضروری می‌باشد. در صدمه به عصب بین استخوانی قدامی، مطالعه هدایت عصبی متداول از عصب میانی طبیعی است. تحقیقاتی نیز در جهت مطالعه هدایت عصبی، عصب بین استخوانی قدامی از عضلات PQ یا FPL صورت گرفته؛ ولی استفاده از آنها بنا به دلایل زیر با مشکلاتی همراه است:

۱- تداخل امواج سایر عضلاتی که از عصب میانی عصب می‌گیرند؛

۲- دشواری در کنترل عوامل سن و درجه حرارت؛

۳- با توجه به اینکه یک فاصله استاندارد بین الکتروود گیرنده و الکتروود تحریک کننده وجود ندارد؛ لذا مقادیر متفاوتی برای تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی بدست می‌آید. بنابراین، لازم است مقدار بدست آمده در یک دست با دست دیگر، مقایسه شود. بدیهی است در صورت وجود ضایعه دو طرفه عصب بین استخوانی قدامی مشکلاتی در تشخیص بوجود آید.

در مطالعه نسبت تأخیر زمانی عصب بین استخوانی به عصب میانی (AI/M latency ratio)، لزومی به اندازه‌گیری درجه حرارت، فاصله بین الکتروود گیرنده و الکتروود تحریک کننده و یا مقایسه هر دو دست با یکدیگر نمی‌باشد؛ لذا AI/M latency ratio نسبت به روشهای فوق ارجحیت دارد. علاوه بر آن، نسبت الکترومیوگرافی عضلات با فاصله زمانی کوتاهتری از زمان آسیب می‌توان به وجود ضایعه در عصب بین استخوانی پی برد (۱۱). همچنین این نسبت می‌تواند در ارزیابی صدمات قسمت انتهایی عصب میانی (بعد از جدا شدن عصب بین استخوانی قدامی از آن) مانند سندرم تونل کارپ، مورد استفاده قرار گیرد. بدین نحو که AI/M latency ratio در سندرم عصب بین استخوانی قدامی افزایش یافته و در سندرم تونل کارپ کاهش می‌یابد. در صورت وجود همزمان سندرم تونل کارپ و سندرم بین استخوانی قدامی، این نسبت تغییر نمی‌کند (۱).

در این تحقیق، میانگین میزان طبیعی AI/M latency ratio،  $0.04 \pm 0.05$  (میانگین  $\pm$  انحراف معیار) و با دو انحراف معیار بین  $0.02$  و  $0.08$  بدست آمد. آقای رزنگر این مقدار را  $0.06 \pm 0.06$  گزارش کرد (۱). در مطالعه آقای رزنگر تأخیر زمانی عصب میانی با الکتروود سطحی و تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی با الکتروود سوزنی اندازه‌گیری شد. در حالیکه در مطالعه ما تأخیر زمانی عصب میانی و تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی هر دو به وسیله الکتروود سطحی بدست آمد.

با توجه به اینکه تأخیر زمانی موج ثبت شده با الکتروود سطحی، می‌تواند کمتر از الکتروود سوزنی باشد (۱۲).

بنابراین، کم شدن AI/M latency ratio در مطالعه کنونی ما قابل توجیه است.

با در نظر گرفتن نتایج فوق و با توجه به قابلیت‌های مختلف الکتروود سطحی، مانند فقدان ایجاد درد، عدم نیاز به استریل کردن مکرر، ارزان بودن، سهولت استفاده و قابلیت استفاده طولانی مدت (۳)، استفاده از آن در اندازه‌گیری  $AI/M$  latency ratio، ترجیح داده می‌شود. با توجه به افزایش تأخیرهای زمانی هر دو عصب بین استخوانی قدامی و میانی با بالا رفتن سن، تغییری در میزان  $AI/M$  latency ratio ایجاد نمی‌شود.

تأخیر زمانی عصب بین استخوانی قدامی، از عضله PQ در این تحقیق  $0.4 \pm 0.6$  میلی‌ثانیه و حداکثر  $0.4/4$  میلی‌ثانیه بدست آمد که با مقدار گزارش شده توسط آقای Mysiw ( $0.4 \pm 0.5$  میلی‌ثانیه) مطابقت می‌کند (۱۱). ولی اختلاف قابل توجهی با مقدار گزارش شده در مطالعه آقای Nakano ( $0.9 \pm 0.5$  میلی‌ثانیه) دارد. در مطالعه Nakano، فاصله بین الکتروود تحریک کننده و الکتروود گیرنده ذکر نشده و از طرفی، از الکتروود سوزنی برای مثبت موج استفاده شده است. موجهای ثبت شده از عضله PQ، اکثراً به صورت دو قله‌ای بود و می‌تواند به علت تداخل امواج سایر عضلاتی باشد که از عصب بین استخوانی قدامی عصب می‌گیرد و یا به علت وجود دو سر مجزای عضله PQ باشد (۱۱).

همچنین در این تحقیق، حداقل میزان طبیعی دامنه موج عصب بین استخوانی قدامی،  $1/6$  میلی‌ولت و حداکثر اختلاف دست چپ و راست ۳۷ درصد حاصل گردید. ارتباطی بین افزایش سن و تغییر در دامنه موج عضله PQ بدست نیامد و نیز تفاوت معناداری، از لحاظ آماری بین گروه زنان و مردان و بین دست چپ و راست مشاهده نگردید. نتیجه این تحقیق بیانگر آن است که بررسی  $AI/M$  latency ratio با استفاده از الکتروود سطحی روش مناسبی در ارزیابی عصب بین استخوانی قدامی می‌باشد.

## تقدیر و تشکر

بدین وسیله از زحمات جناب آقای دکتر بهروز کاظمی، دانشیار و رئیس دانشکده توانبخشی قدردانی می‌شود.

## Abstract

### *Anterior in terosseous / Median Nerue Latemcy Ratio : a new Electrodiagnostic Technique fol Anterior Interosseous Nerve Syndrome*

Studying of the anterior interosseous / median Latency rati of  $AI / M$ latency ratio) is anew diagnostic technique for evaluating anterior interosseous nerve damages. Anterior interosseous nerve is a purely - motor branch of the median nerve ,and in clinical examination , it may be difficult to diffenentiate between anterior interosseous nerue in jury and rupture of two first , second and third finger flexor tendons . Also, this technique may be helpful as a screen test for median berue injury at distal parts (such as corpal Tunnel Syndrom or (TS) . In this studiy , one hundred honds of 50 (22 female and 28 Years) were studied .  $AI/M$  latency ratio. was calculated to be  $0.5 \pm 0.04$  (mean+ SD). The fore , the obtwned ronge for two standand deviations was 0.42 to 0.58 .

**Key words:** *Electrodiagnostic, Anterior interosseus nerve*

## منابع

- 1 - Rosenberg JN : Anterior interosseus nerve / Median Iatency ratio Arch . Phys . Med . & Rehab . Vol . 71 1990 PP : 228 - 30 .
- 2 - Rask MR : Anterior interosseus nerve entrapment (Kiloh - Nevin Syndrome) , Clinorth vol . 142 1976 P : 176 1979 .
- 3 - KimuraJ : Electrodiagnosis in Disease of nerve and Muscle : Principles and Practice , 2<sup>nd</sup> Edition , F . A . Davis Compeny pp : 55 - 137 1989 .

- 4 - Dormans JD : Acute neurovascular complications with supracondylar humerus fractures in children , J . Hand surg . Am . vol 20 : 1 - 4 1995 PP : 1 - 4 .
- 5 - Ritt Mj , Bos KE ; A very large neurilemmoma of the anterior interosseus nerve , J . Hand Surg . Br . vol 16 1991 PP : 98 - 100 .
- 6 - Nagano A , Shibata K , Tokimura H etal : Spontaneous anterior interosseus nerve palsy with hourglass like fascicular constriction within the main trunk of the median nerve , J . Hand Surg . Am . Vol 21 1996 PP : 266 - 70 .
- 7 - Hope PG : Anterior interosseus nerve palsy following internal fixation of the Proximal radius , J . Bone Joint surg. Br vol . 70 1988 PP : 280 - 2 .
- 8 - Casey PJ , Moed BR : Fractures of the forearm complicated by palsy of the anterior interosseus nerve caused by a constrictive dressing . J . Bone joint surg . Am . vol 79 1997 PP ; 122 - 4 .
- 9 - Pencina MM : Tunnel syndromes ; Peripheral Nerve Compression Syndromes , 2 nd Edition , CRC Press PP: 97 - 101 1996 .
- 10 - Aminoff MG : Electromyography in clinical Practice , 3 rd Edition , Churchill Livingstone P : 412 1998.
- 11 - Mysiw WJ , Colachis SC : Electrophysiologic study of the anterior interosseus nerve , Am . J. phys . Med . & Rehab . Vol . 67 . 1988 . pp ; 50 - 4 .
- 12 - Shafshak Ts , El - Hinawy YM : The anterior interosseus nerve latency in the diagnosis of server carpal tunnel syndrome with unobtainable median nerve distal conduction , Arch . Phys . Med & Rehab . Vol . 76 1995 PP : 47 - 5 .
- 13 - Nakano KK , Lundergan C , Okihiro MM ; Anterior interosseus nerve syndromes ; Diagnostic methods and alternative treatments , Arch . Neurol . Vol . 34 . 1977 . pp : 477 - 80 .
- 14 - Crafts , Currier DP , Nelson RM ; Motor conduction of the anterior interosseus nerve , physical Therapy Vol . 57 . 1997 pp ; 1143 - 47 .