

## بررسی پاسخ پوستی سمپاتیک در بیماران مبتلا به دیابت

دکتر سید مصطفی جزایری شوشتری\*

بیماری قندخون با ضایعات منتشر سلسله اعصاب همراه است. علائم درگیری سیستم عصبی خودکار، توسط یک آزمون الکترودیآگنوسیس ساده و قابل تکرار به نام پاسخ پوستی سمپاتیک جهت بررسی فعالیت پوستی سمپاتیک که مسؤل عمل تعریق است؛ انجام می‌شود. در این تحقیق، آزمون پاسخ پوستی سمپاتیک روی ۴۰ فرد سالم و ۴۵ فرد بیمار دارای قندخون با تحریک عصب مدیان هر دو دست و عصب تیبیال هر دو پا انجام شد و با بدست آمدن چهار تا پنج پاسخ مناسب، امواج ثبت گردید. میانگین تأخیر زمانی امواج بدست آمده در گروه بیماران نسبت به گروه کنترل، در اندام فوقانی و تحتانی افزایش و ارتفاع در گروه بیمار نسبت به گروه کنترل کاهش یافته بود. در این مطالعه بر اساس روش آماری Roc-Curve ملاک غیرطبیعی بودن آزمون پاسخ پوستی سمپاتیک تأخیر زمانی بیش از ۱۷۰۰ ms در اندام فوقانی و بیش از ۲۴۰۰ ms در اندام تحتانی و ارتفاع کمتر از ۱/۲ mv در اندام فوقانی و کمتر از ۰/۵ mv در اندام تحتانی یا عدم وجود پاسخ پوستی سمپاتیک در یکی از چهار اندام در نظر گرفته شد.

کلمات کلیدی: SSR؛ عصب مدیان؛ عصب تیبیان؛ سیستم عصبی خودکار.

\*- استادیار گروه توان بخشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

## مقدمه

آزمون پاسخ پوستی سمپاتیک یا  $SSR^1$  یک آزمون ساده الکترودیآگنوسیس است و جهت بررسی فعالیت غدد عرقی<sup>۲</sup> در اثر تحریک سیستم سمپاتیک بکار می‌رود. این قوس سمپاتیک پوستی از فیبرهای میلین دار آوران، قسمت مرکزی و فیبرهای بدون میلین و ابران از نوع فیبرهای C تشکیل شده است.

باتحریک فیبرهای آوران توسط تحریکات دردناک یا تحریک الکتریکی این قوس عصبی، تحریک شد و به علت افزایش عمل تعریق<sup>۳</sup>، تغییرات ولتاژ پوستی توسط دستگاه به صورت یک موج چند فازی ثبت و تأخیر بین تحریک تا شروع موج و ارتفاع موج محاسبه می‌شود (۱ و ۲).

از مزایای این آزمون ساده بودن آن و از معایب آن خوگیری است. برای جلوگیری از این عارضه، باید فاصله تحریکات ۱۰-۵ ثانیه و حتی ۳۰ ثانیه باشد (۳). نکته مهم این است که در این آزمون اگر محل ثبت ثابت باشد با تحریک نقاط مختلف بدن مثل اندام مقابل یا نقاط نزدیکتر و دورتر، شکل موج بدست آمده تقریباً ثابت است و این نکته معرف این است که شاخه و ابران نقش عمده‌ای در شکل موج و تأخیر زمانی دارد. اگر موجی با تحریک الکتریکی قابل ثبت نباشد اما با تحریکات داخلی مثل سرفه یا دم عمیق ثبت شود؛ معرف سالم بودن قسمت و ابران و اشکال در قسمت آوران است.

$SSR$  در بیماری‌های مختلف نظیر نوروپاتی دیابتی (۴ و ۵) نوروپاتی الکلی (۶) و بیماری مولتیپل اسکلروز (۷ و ۸) مطالعه شده است. بعضی از محققین این آزمون را دارای ارزش بسیار دانسته و دیگران مفید بودن بالینی آن را مورد تردید قرار داده‌اند (۱).

Shahani بین تغییرات  $SSR$  و علائم بالینی اختلال سیستم اتونومیک، ارتباط نزدیکی مشاهده نکرده است؛ ولی تغییرات  $SSR$  را در اختلالات آکسونی گزارش کرده است و در بیوپسی نیز کاهش فیبرهای بدون میلین را مشاهده کرده است. بنابراین  $SSR$  نشانگر وضعیت فیبرهای C سیستم اتونومیک و نوروپاتی بدون میلین است (۱۷).

## روش پژوهش

این بررسی بر روی ۴۵ بیمار مبتلا به قندخون که تشخیص آنها در درمانگاه بیماران دیابتی صورت گرفته بود و گروه شاهد انجام شد. گروه بیمار، شامل ۳۰ زن و ۱۵ مرد و میانگین سنی آنها، ۴۹ سال (حداقل ۱۹ و حداکثر ۷۰ سال) و متوسط دوره بیماری در آنها، ۱۲ سال (حداقل ۱ سال و حداکثر ۳۰ سال) بوده است. بیماران که داروهای فشارخون مؤثر بر سیستم اتونوم را مصرف می‌کردند؛ از بررسی خارج شدند.

گروه شاهد از نظر سن و جنس شبیه گروه بیمار و از افراد سالم و داوطلب انتخاب شدند. آزمایش با دستگاه الکترومیوگراف Toennies Multiliner ساخت آلمان با مشخصات زیر انجام گرفت.

۱ - شدت تحریک: بین ۱۵ تا ۶۰ میلی آمپر با نوع مستطیلی با فاصله زمانی ۰/۱ ms.

۲ - sweep speed : ۵۰۰ ms/division

۳ - Gain : ۱۰۰۰ - ۱۰۰ V/division

- 1 - Sympathetic skin response
- 2 - Eccrine
- 3 - Sudomotor

۴ - فرکانس: تحریک در هر ۳۰ ثانیه

۵ - فیلتر: ۲ KH - ۰/۵ HZ

۶ - نوع الکترودهای تحریک کننده و ثبات هر دو سطحی و از جنس استیل و قطر الکترودهای ثبات ۱۵ میلی متر. برای انجام آزمون پوستی سمپاتیک از بیماران خواسته شد که به حالت تاق باز بخوابند و بدن خود را کاملاً راحت و شل کنند و دستها را به صورت **Supination** قرار دهند. نور اتاق متوسط بود و صدای اضافی در اتاق وجود نداشت. دمای محیط حدود ۲۴-۲۲ درجه سانتی گراد بود. دمای پوست در حدود ۳۴ درجه سانتی گراد نگهداشته شد. پس از توضیح مراحل آزمون به بیمار و افراد سالم و اینکه در طول انجام آزمایش باید عضلات شل و بی حرکت نگهداشته شوند؛ بیمار چند دقیقه بر روی تخت در همان وضعیت راحت نگهداشته شد. سپس الکترودها به صورت زیر نصب شد:

الکترودهای فعال دریافتی<sup>۱</sup> در فاصله یک سانتی متری از پرده بین انگشتان دوم و سوم دستها و فاصله یک سانتی متری از پرده انگشتان اول و دوم در پشت پا و الکترودهای مرجع<sup>۲</sup> بر روی نوک انگشت سوم در دست و نوک انگشت دوم در پا و الکترودها گراندها به میچ دست یا میچ پا متصل شد.

عصب مدیان در ناحیه دست و عصب تیبیال در ناحیه میچ پا تحریک شد. تحریکات با فاصله ۳۰ ثانیه جهت پرهیز از خوگیری انجام شد. شدت تحریک از ۱۵ میلی آمپر شروع و کم کم زیاد شد تا یک موج مناسب و تکرار شونده بدست آمد. ۴ تا ۵ موج مناسب دو یا سه فازی را انتخاب و اندازه گیری زیر انجام شد:

۱ - تاخیر از Stimulus artifact تا شروع اولین موج.

۲ - ارتفاع قله منفی تا قله مثبت.

هر کدام از متغیرهای فوق را برای ۴ تا ۵ تحریک اندازه گرفته و میزان متوسط تأخیر زمانی موج و ارتفاع برای گروه کنترل و بیمار به طور جداگانه محاسبه شد.

## یافته‌ها

نتایج انجام آزمون SSR بر اندامهای فوقانی و تحتانی ۴۰ فرد سالم و ۴۵ بیمار دارای قندخون به شرح زیر بدست آمد: تأخیر زمانی موج SSR در بیماران مبتلا به دیابت نسبت به افراد سالم به طور معنی داری افزایش دارد. ( $P < 0/001$ ) میانگین تأخیر زمانی در گروه بیمار ۱۷۹۷ ms در اندام فوقانی و ۲۳۶۴ ms در اندام تحتانی است؛ در حالی که در گروه کنترل ۱۴۶۷ ms در اندام فوقانی و ۱۹۱۵ ms در اندام تحتانی می باشد (جدول ۱). میانگین ارتفاع موج SSR در بیماران مبتلا به قندخون در مقایسه با افراد طبیعی از افت قابل توجهی برخوردار است ( $P < 0/001$ )، (جدول ۲).

موج SSR در ۷ بیمار در اندام فوقانی و در ۱۰ بیمار در اندام تحتانی و در ۳ بیمار، در ۴ اندام وجود نداشت. میانگین ارتفاع در افراد بیمار ۰/۷۸ mv در اندام فوقانی و ۰/۵۶ mv در اندام تحتانی بوده است. در گروه کنترل این میانگین ۲/۲۲ mv در اندام فوقانی و ۱/۲۱ mv در اندام تحتانی بوده است ( $P < 0/001$ ).

1 - Active electrode  
2 - Reference electrode

با استفاده از آزمون آماری Roc-curve مرز پیشنهادی برای تأخیر زمانی اندام فوقانی ۱۷۰۰ ms و برای اندام تحتانی ۲۴۰۰ ms و برای ارتفاع اندام فوقانی ۱/۲ mv و برای ارتفاع اندام تحتانی ۰/۵ mv می‌باشد. از ۴۵ بیمار مبتلا به قندخون، ۳۸ نفر دارای آزمون SSR غیر طبیعی بودند. یعنی آزمون SSR در ۸۴ درصد بیماران غیر طبیعی بود و در ۱۸ نفر از ۳۸ نفر (۴۷ درصد) به شکل افزایش تأخیر زمانی و کاهش ارتفاع خود را نشان داده بود و در ۲۰ نفر در اندام تحتانی و فوقانی و یا چهار اندام موج SSR وجود نداشت. متوسط طول مدت بیماری در افرادی که SSR طبیعی داشتند، ۶ سال (حداقل ۲ و حداکثر ۱۰ سال) و متوسط طول مدت بیماری در افرادی که SSR غیر طبیعی داشتند، ۱۳ سال (حداقل ۱ و حداکثر ۲۲ سال) بود. در ۳۵ نفر (۹۲ درصد) از بیمارانی که آزمون SSR غیر طبیعی داشتند؛ پارستزی و درد در اندامها وجود داشت. در حالی که در سه نفر (۴۳ درصد) از ۸ بیماری که آزمون SSR طبیعی داشتند، علامت پارستزی در یکی از چهار اندام دیده شد. این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

جدول ۱: مقایسه میانگین تأخیر زمانی موج SSR (با معیار ms) در بیماران مبتلا به دیابت و افراد سالم

تأخیر زمانی موج SSR (ms)	تعداد	میانگین	حداقل - حداکثر	میانگین $\pm$ ۲ انحراف معیار
*۱- تأخیر زمانی اندام فوقانی	۳۶	۱۷۹۷	۱۳۰۰ - ۲۶۴۰	$1797 \pm 472$
**۲- تأخیر زمانی اندام فوقانی	۴۰	۱۴۶۷	۱۱۰۰ - ۲۰۲۰	$1467 \pm 360$
*۱- تأخیر زمانی اندام تحتانی	۳۲	۲۳۶۴	۱۶۰۰ - ۲۸۰۰	$2364 \pm 662$
**۲- تأخیر زمانی اندام تحتانی	۴۰	۱۹۱۵	۱۲۰۰ - ۲۳۷۵	$1915 \pm 448$

\*- گروه بیمار و \*\*- گروه کنترل

جدول ۲: مقایسه میانگین آمپلی تیود موج SSR (بامعیار mv) در بیماران مبتلا به دیابت و افراد سالم

آمپلی تیود موج SSR (ms)	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل - حداکثر	میانگین $\pm$ ۱ انحراف معیار
*-۱- آمپلی تیود اندام فوقانی	۳۶	۰/۷۸	۰/۵۲	۰/۲-۲/۷۹	۰/۷۸ $\pm$ ۰/۵۲
**۲- آمپلی تیود اندام فوقانی	۴۰	۲/۲۲	۰/۵۴	۱/۴-۳/۵	۲/۲۲ $\pm$ ۰/۵۴
*-۱- آمپلی تیود اندام تحتانی	۳۲	۰/۵۶	۰/۵۱	۰/۱۷-۲/۷۹	۰/۵۶ $\pm$ ۰/۵۱
**۲- آمپلی تیود اندام تحتانی	۴۰	۱/۲۱	۰/۵۸	۰/۴۳-۳/۰۵	۱/۲۱ $\pm$ ۰/۵۸

\* - گروه بیمار و \*\* - گروه کنترل

## بحث

در گزارشات مختلف مقادیر بدست آمده آزمون SSR، ارتفاع (آمپلی تیود) به شدت متغیر است. در حالی که مقادیر مربوط به تأخیر زمانی، تغییرات کمتری داشته است. بنابراین به نظر می‌رسد تأخیر زمانی شاخص قابل اعتمادتری باشد. در بیماران دارای قندخون علاوه بر اعصاب محیطی میلین دار، درگیری اعصاب بدون میلین مربوط به سیستم سمپاتیک دیده می‌شود که غیر طبیعی بودن آزمون SSR در ۸۴ درصد این بیماران آن را اثبات می‌کند. درگیری اعصاب سمپاتیک با طول مدت بیماری ارتباط دارد و هر چه طول مدت بیماری بیشتر باشد؛ درگیری این اعصاب بیشتر دیده می‌شود. در بیمارانی که علائم پارستزی و درد وجود دارد؛ آزمون SSR به احتمال زیاد غیر طبیعی است (۹۲ درصد)؛ در حالی که وجود علائم درگیری سیستم اتونومیک در بیماران دیابت ملیتویس ارتباطی با مثبت بودن SSR ندارد. در مواردی که در آزمایش EMG و NCV معمولاً وجود نوروپاتی قابل اثبات نیست؛ می‌توان از SSR به عنوان یک آزمون ساده، غیر تهاجمی و ارزان استفاده کرد.

## Abstract

*Study of the Sympathic Skin Response in Diabetic Patients*

Diabetes is associated with diffuse injuries of the nerves. Involvement symptoms of the autonomic system are studied through SSR in order to assess the sympathetic skin activity which is responsible for perspiration. 40 normal subjects and 45 diabetics were studied applying SSR on the median nerve of their upper limbs and the tibial nerve of their lower limbs. Mean latency of SSR in the patients' upper and lower limbs had increased; while, its amplitude had decreased. Based on Roc-curve statistics, SSR latency with more than 1700 ms for the upper limbs and more than 2400 ms for the lower limbs, and also SSR amplitude with less than 1.2 mv for the upper limbs and less than 0.5 mv for the lower limbs or lack of any response were considered as the abnormality of the SSR test.

**Key Words :** *SSR ; Median Nerve ; Tibial Nerve ; Diabetics .*

## منابع

- 1 - Arunodaya - GR & etal. SSR a decade later. J-Neurol Sci. 129(2). 1995. PP 81-9.
- 2 - Toyokura - M. Waveform variation and size of SSR, regional differences between the sole and palm recordings. Clin - Neurophysiol. 110(4). 1999. PP 765-71.
- 3 - Aramaki - S & etal. A Study of normal Values and habituation phenomenon of SSR. Am - J - phys - med rehab. 76(1). 1997. PP 2-7.
- 4 - Braune- HJ; Horter - C SSR in diabetic neuropathy, a prospective clinical and neurophysiological trial J-Neurol-Sci. 138(1-2). 1996. PP 120-4.
- 5 - Zgur - T & etal. Autonomic system dysfunction in moderate diabetic polyneuropathy assessed by SSR and valsalva index. Electromyogr - Clin - Neurophysiol. 33(7). 1993. PP 433 - 9.
- 6 - Tugnoli- V etal. Hyperhydrosis and SSR in chronic alcoholic patient Clin-Auton-Res. 9(1). 1999. PP 17-22.
- 7 - Gutrecht - JA. SSR in Ms. J- Neurol - Sci. 118 (1). 1993. PP 88-91.
- 8 - Elie - B; Louboutin - JP. SSR is abnormal in Muscle - Nerve. 18(2). 1995. PP 185-9.
- 9 - Shahani & etal. SSR a method of assessing Unmyelinated axon dysfunction in peripheral neuropathy. J-Neurol - Neurosurg - Psychiatr. 47(5). 1984. PP 536-42.
- 10 - Zakrzewska. SSR in Ms. Neurol - Neurochir - Pol. 30 Suppl. 1996. PP 121 - 8.
- 11 - SSR in Ms Alavian - GH & etal. Electromyogr - Clin - Neurophysiol. 39(8). 1999. PP 455-9.