

مقایسه پاسخ‌های سمپاتیکی پوست مبتلایان به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی و افراد سالم

دکتر شیما چهرئی^۱ - دکتر علیرضا جمشیدی فرد^۲ - دکتر علی حائری روحانی^۳

چکیده:

مقدمه: پاسخ سمپاتیکی پوست^۴ فرایند مرکزی و چندسیناپسی است که مسیر و ایران سیستم عصبی سمپاتیکی را از نخاع به سیستم سودوموتور غدد عرق کف دست یا پا انتقال می‌دهد. در بیماری دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی^۵ فعالیت غدد عرق اندام‌های درگیر در بیماری تغییر می‌یابند. لذا در این تحقیق تغییرات SSR که پتانسیلی مرتبط با فیبرهای سمپاتیکی غدد عرق پوست است در افراد مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی و افراد سالم مقایسه شد.

روش کار: ثبت‌های SSR از دست افراد تحت آزمایش (۶۲ نفر سالم و ۱۲ نفر مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی) در اطاقی آرام با درجه حرارت معمول و در حالت خوابیده با دستگاه فیزیوگراف نارکو آمریکایی^۶ به کمک دو الکترود نقره‌ای^۷ به مساحت ۱ سانتی‌متر مربع به عمل آمد. حداقل ۵ پاسخ سمپاتیکی پوست ثبت شد. شدت پاسخ و مدت پاسخ و زمان پاسخ‌دهی و شکل منحنی‌ها محاسبه و مقایسه شدند.

نتایج: بین مدت پاسخ و شدت پاسخ SSR از مبتلایان به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی و افراد سالم، اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد ($P = 0/0001$ و $P = 0/0007$) ولی بین میزان زمان نهفته پاسخ ثبت‌شده از دو گروه، اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت. شکل منحنی‌های ثبت‌شده در هر دو گروه اکثراً به صورت دوفازی بودند. **نتیجه‌گیری:** فعالیت زیاد سیستم سمپاتیکی در افراد مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی مربوط به تغییرات مقاومت پوست از طریق اثر آن بر فیبرهای سودوموتور می‌باشد. همچنین SSR جهت ارزیابی شدت آسیب و خرابی و پیامد بعضی ضایعات بالینی سیستم عصبی ارزشمند می‌باشد.

واژگان کلیدی: پاسخ سمپاتیکی پوست، سیستم عصبی خودمختار، سندرم دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی.

مقدمه

عرق کف دست یا پا به وسیله فیبرهای اعصاب سمپاتیکی پیش و پس عقده‌ای انتقال می‌دهد (۴ و ۵). قشر اوربیتوفرونتال، هیپوتالاموس خلفی، تالاموس پشتی و بخش جانبی شکمی تشکیلات مشبک ساقه مغز از جمله مناطقی هستند که در تولید SSR نقش دارند (۶ و ۷ و ۹). عواملی نظیر حالت‌های روحی و هیجانی و دمای پوست و ... سبب تعدیل SSR می‌شوند (۱۰ و ۱۱).

دوسوم نوروهای تشکیل‌دهنده سیستم عصبی انسان را نوروهای کوچک فاقد میلین تشکیل می‌دهند و سیستم عصبی نباتی یا خودمختار که عمدتاً عوامل حیاتی و حیات نباتی انسان را کنترل می‌کند متشکل از مجموعه نوروهای کوچک مذکور است. دانش پزشکی و علوم بالینی و تکنولوژی تشخیصی و درمانی به دلیل عدم شناخت کافی از این مجموعه تا اواخر دهه ۸۰ میلادی در سطحی اولیه باقی مانده بود. در این زمان مطالعات وسیعی پیرامون الکتروفیزیولوژی پوست با معرفی SSR انجام شد (۱۰ و ۱۳).

SSR تست ساده الکتروفیزیولوژیکی است که مسیر و ایران سیستم عصبی سمپاتیکی را از نخاع به سیستم سودوموتور غدد

۱- استادیار گروه فیزیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی اراک.

۲- استادیار گروه فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اراک.

۳- استاد دانشکده علوم دانشگاه تهران.

4. Skin Sympathetic Response (SSR).

5. Reflex Sympathetic Dystrophy (RSD).

6. Physiograph-Narco-USA.

7. Silvercup.

فیزیوگراف نارکو آمریکایی^۱ با کوپلر پاسخ پوستی گالوانیک^۲ به کمک دو الکتروود نقره‌ای به مساحت ۱ سانتی‌متر مربع به عمل آمد. الکترودهای محرک بر روی سطح جلویی مچ دست بر روی عصب مدین قرار می‌گرفتند و الکترودهای ثبات در کف و در ناحیه پشتی نصب می‌شدند. الکتروود اتصال به زمین به مساحت ۴ سانتی‌متر مربع معمولاً کمی بالاتر از الکترودهای محرک نصب می‌گردید. برای ایجاد تحریک از دستگاه محرک جدا از دستگاه فیزیوگراف استفاده می‌شد. همچنین دستگاه فیزیوگراف از طریق سیستم مبدل آنالوگ - دیجیتال (A/D) در ارتباط با رایانه بود که در این مطالعه برای هر عضو حداقل پنج پاسخ سمپاتیکی پوست ثبت می‌شد. جهت ارزیابی منحنی SSR، میزان دامنه منحنی^۳، زمان نهفتگی^۴ و مدت زمان تداوم پاسخ^۵ در هر پنج منحنی ثبت و اندازه‌گیری شدند. معیارهای در نظر گرفته شده برای شاخص‌های مورد ارزیابی به شرح زیر بودند:

الف - شدت پاسخ: از بالاترین قله مثبت تا پایین‌ترین قله منفی در نظر گرفته شد. پس از محاسبه و تبدیل واحدها برحسب میکروولت بیان گردید.

ب - زمان نهفتگی: از محل آرتیفکت تحریک تا محل اولین انحنای^۶ از خط ایزوالکتریک در نظر گرفته شد و برحسب ثانیه بیان گردید.

ج - مدت زمان تداوم پاسخ: فاصله زمانی بین نقطه آغاز پاسخ (اولین انحنای از خط ایزوالکتریک) تا آخرین انحنای^۷ به طرف خط ایزوالکتریک در نظر گرفته شد و برحسب ثانیه بیان گردید. سپس برای تمام شاخص‌های پاسخ، میانگین و انحراف معیار محاسبه شد (۱۰۲ و ۵۶ و ۴ و ۲۰).

در افراد مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی با توجه به سمت مبتلا تحریک در دست سالم و ثبت از دست مبتلا انجام شد. همچنین در این افراد جهت اطمینان بیشتر و گاهی مقایسه نتایج، ثبت از دست سالم نیز انجام می‌شد.

سندرم دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی یا سندرم درد منطقه‌ای کمپلکس نوع I با درد و حساسیت نسبت به لمس معمولاً در یکی از قسمت‌های دیستال اندام‌ها همراه با ناپایداری و بی‌ثباتی وازوموتور و سودوموتور، تغییرات تروفیک پوست و پیدایش سریع مینرالیزاسیون استخوانی مشخص می‌شود، از جمله رویدادهای تشدیدکننده بیماری، شکستگی‌ها، صدمات همراه با خرد و له‌شدگی، انفارکتوس میوکارد، سکت‌های مغزی، صدمات اعصاب محیطی و استفاده از برخی داروهای خاص مانند داروهای ضدسل و باریتورات‌ها هستند. مکانیسم بیماری‌زایی دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی اندکی شناخته شده است. تصور می‌شود که فعالیت ناهنجار دستگاه عصبی سمپاتیک به دنبال یک رویداد تشدیدکننده در این زمینه نقش داشته باشد. از آنجا که فعالیت غدد عرق اندام‌های درگیر در بیماری تغییر می‌کند، بر آن شدیم تا تغییرات SSR را که پتانسیلی مرتبط با فیبرهای سمپاتیکی غدد عرق پوست است، در این بیماران با افراد سالم و با حجم نمونه‌ای بیشتر نسبت به مطالعات قبلی مقایسه نماییم.

روش کار

در این مطالعه تحلیلی، تغییرات SSR بر روی ۶۲ فرد سالم و ۱۲ بیمار مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی مورد بررسی قرار گرفت. افراد مورد مطالعه به صورت نمونه‌گیری آسان و براساس چک‌لیست انتخاب شدند. در پرسشنامه، مشخصات بیمار همچون سن، وزن، قد، سابقه بیماری، مصرف داروهای مؤثر بر سیستم خودمختار پرسیده می‌شود. همچنین معایناتی جهت ارزیابی سیستم خودمختار از جمله اندازه‌گیری فشار خون در حالت خوابیده و ایستاده، ضربان قلب در حالت خوابیده و ایستاده، رفلکس مردمک، ارزیابی رفلکس گگ و مانور والسالوا انجام می‌شدند و در پرسشنامه ثبت می‌گردیدند. در صورت طبیعی بودن معاینات، افراد مورد نظر جهت انجام آزمایش انتخاب می‌شدند. ملاک تشخیص بیماری دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی، تأیید پزشک متخصص نورولوژی و کاهش واضح تراکم استخوانی در رادیوگرافی (با تشخیص رادیولوژیست) و دارا بودن علائم بالینی سندرم سودوک بود.

ثبت‌های SSR از دست چپ افراد سالم در اطاقی آرام با درجه حرارت معمول و در حالت خوابیده توسط دستگاه

1. Physiograph-Narco-USA.

2. Galvanic Skin Response (GSR).

3. Amplitude.

4. Latency.

5. Duration.

6. First deflection.

7. Last deflection.

نتایج

(به ترتیب $P=0/0007$ و $P=0/0001$) ولی این اختلاف میانگین در شاخص زمان نهفتگی معنی‌دار نیست ($P>0/05$). شکل منحنی‌های ثبت شده از دست افراد سالم اکثراً به صورت دوفازی^۱ بود ولی شکل منحنی ثبت شده از دست افراد مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی، ۷ درصد دوفازی، ۱۲/۵ درصد یک فازی^۲ و ۱۲/۵ درصد چندفازی^۳ بود (شکل ۱ و ۲). در این تحقیق شدت پاسخ از یک آزمون به آزمون دیگر تغییر می‌کرد و کاهش قابل ملاحظه‌ای در شدت پاسخ به هنگام تحریک مکرر مشاهده می‌شد که از آن به عنوان پدیده عادت^۴ یاد می‌شود.

افراد شرکت‌کننده در این پژوهش شامل ۶۲ نفر فرد سالم و ۱۲ نفر بیمار مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی بودند (جدول ۱).

برای مقایسه میانگین شدت، زمان نهفتگی و مدت زمان تداوم پاسخ SSR میان افراد سالم و بیماران مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی از آزمون T استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ آمده است.

باتوجه به این جدول درمی‌یابیم که بین شدت و مدت زمان تداوم پاسخ SSR در دو گروه سالم و گروه مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد

جدول ۱ - توزیع فراوانی و فراوانی نسبی افراد سالم و بیماران مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی براساس جنسیت.

جمع	زن		مرد		افراد تحت آزمایش
	فراوانی نسبی	فراوانی	فراوانی نسبی	فراوانی	
۶۲	۵۱/۶٪	۳۲	۴۸/۴٪	۳۰	سالم
۱۲	۵۸/۳٪	۷	۴۱/۷٪	۵	مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی

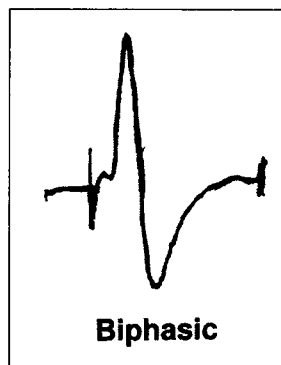
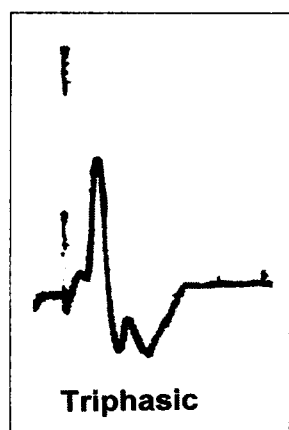
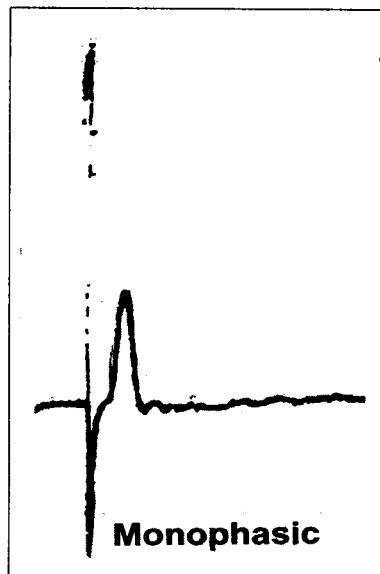
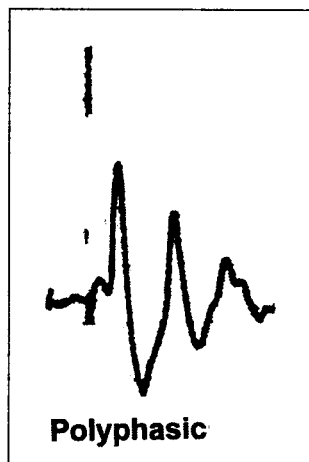
جدول ۲ - میانگین و انحراف معیار شدت (برحسب میکروولت)، زمان نهفتگی (برحسب ثانیه) و مدت زمان تداوم پاسخ SSR (برحسب ثانیه) در افراد سالم و بیماران مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی.

p-value	دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی		سالم		شاخصه پاسخ
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
* ۰/۰۰۰۷	۱۴۳۱	۲۸۴۴	۱۰۸۰	۱۵۸۰	شدت
> ۰/۰۵	۰/۵۲	۲/۳۵	۰/۲۰	۱/۷۴	زمان نهفتگی
* ۰/۰۰۰۱	۰/۴۸	۲/۳۹	۰/۵۰	۴/۳۱	مدت زمان تداوم

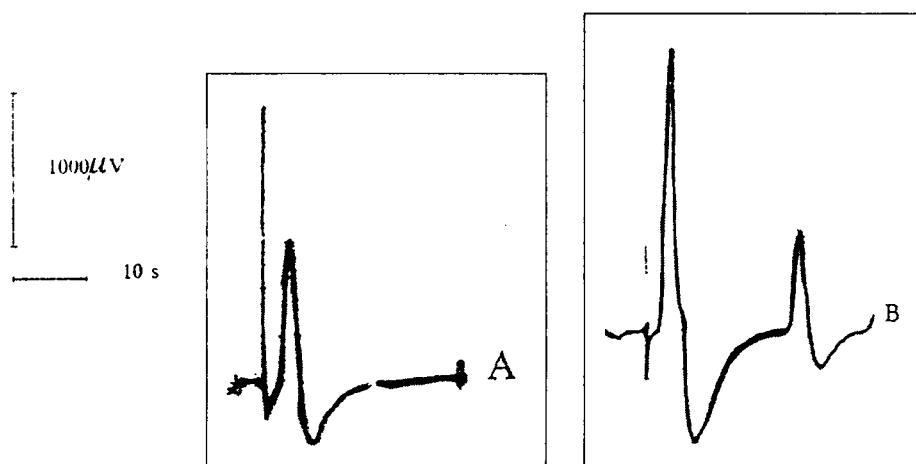
* معنی‌دار است.

1. Biphasic.
2. Monophasic.
3. Polyphasic.
4. Habituation.

1000 μ V
10S



شکل ۱ - اشکال مختلف پاسخ SSR ثبت شده در نمونه‌های تحت مطالعه.



شکل ۲ - نمونه‌ای از منحنی‌های SSR ثبت شده از اندام فوقانی در سمت سالم (A) و سمت مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی (B).

بحث

- patients with reflex sympathetic dystrophy. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 1995; 75(4): 252-6.
4. Curt A., Weinhardt C.H., Dietz V., Significant of sympathetic skin response in the assessment of autonomic failure in patients with spinal cord injury. *J. Auton. Nerv. Sys.*, 1996; 61: 175-80.
 5. Curt A., Dietz V., Electrophysiological recordings in patients with spinal cord injury: significance for predicting outcome. *Spinal Cord*; 1999; 37: 157-65.
 6. Daniel M., Clinchot D.M. and Frank L., sympathetic skin response in patients with reflex sympathetic dystrophy. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 1996; 75: 252-6.
 7. Deguchi K., Significance of cognitive function in the elicitation of sympathetic skin response in healthy humans. *J. Auton. Nerv. Syst.*, 1996; 61(2): 123-7.
 8. Pereon Y., Aubertin P., Guiheneuc P., Prognostic significance of electrophysiological investigations in stroke patients: somatosensory and motor evoked potentials and sympathetic skin response. *Neurophysiol. Clin.*, 1995; 25: 146-57.
 9. Resende L.A., Matarazzo A.T., Kimaid P.A. and et al., Reconsideration about the clinical importance of the sympathetic skin response. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.*, 1997; 37(8): 463-8.
 10. Shahani B., Halperia J., Boulu P.H. and et al., Sympathetic skin response - a method of assessing unmyelinated axon dysfunction in peripheral neuropathies. *J. Neurol. Neurosur. Psy.*, 1984; 47: 536-42.
 11. Toyokura M., Waveform and habituation of sympathetic skin response. *Electroencephal. Clin. Neurophysiol.*, 1998; 109: 178-83.
 12. Yokota T., Matsunaga T., Okiyama R., Sympathetic skin response in patients with multiple sclerosis compared with patients with spinal cord transection and normal controls. *Brain*, 1991; 114: 1381-94.

مسیر آوران قوس رفلکسی SSR را رشته‌های حسی گروه II میلین دار بزرگ تشکیل می‌دهد. این رفلکس در هیپوتالاموس قدامی و تشکیلات مشبک ساقه مغز تعدیل می‌شود (۱۲ و ۱۳). SSR فقط جهت بررسی فیبرهای سمپاتیک پوستی کاربرد دارد و برای بررسی فیبرهای پاراسمپاتیک و سمپاتیک حرکتی نمی‌توان از آن استفاده نمود (۱۰).

وجود یا عدم وجود SSR با تعداد رشته‌های بدون میلین ارتباط دارد و در بیمارانی که آکسون‌های بدون میلین کوچک آنها از حسی و اتونومیک صدمه دیده است SSR مشاهده نمی‌گردد (۱۲). در افراد مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی فعالیت زیاد سیستم سمپاتیک مشاهده می‌شود و به نظر می‌رسد مربوط به مقاومت پوست از طریق اثر آن بر فیبرهای سودوموتور است (۶). کلینکوت^۱ و همکارانش (۱۰) بیان کردند که بین شدت پاسخ SSR در اندام‌های درگیر در مقایسه با اندام‌های غیردرگیر تفاوت قابل ملاحظه آماری وجود دارد. متوسط دامنه اندام‌های درگیر بزرگ‌تر از متوسط دامنه اندام‌های غیردرگیر بود که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد و این امر ناشی از افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک در افراد مبتلا به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی است، ولی زمان نهفته پاسخ SSR در اندام‌های درگیر کوتاه‌تر از اندام‌های غیردرگیر بود که با نتایج به دست آمده در این پژوهش در تضاد می‌باشد.

در یک نگاه کلی به نتایج تحقیق، SSR می‌تواند به عنوان یک شیوه مقایسه‌ای ساده برای ارزیابی عملکرد سمپاتیکی در بیماران مشکوک به دیستروفی رفلکسی سمپاتیکی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین SSR جهت ارزیابی شدت آسیب و خرابی و پیامد بعضی ضایعات بالینی سیستم عصبی ارزشمند است.

منابع

1. Aramaki S.H., Kira Y. and Hirasawa Y., A study of the normal values and habituation phenomenon of sympathetic skin response. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 1997; 76: 2-7.
2. Arunodaya C.R., Taly Arun B., Sympathetic skin response: a decade later. *J. Neurol. Sci.*, 1995; 129: 81-9.
3. Clinchot D.M., Lorch F., sympathetic skin response in

1. Clinchot.