

آزمایش بر روی سیستم عصبی اتونوم^۱

سیستم عصبی اتونوم یک شبکه عصبی وسیع است که نقش اصلی آن تنظیم محیط داخلی توسط کنترب هموستاز و فعالیت‌های احشایی است. با وجودی که اکثر فعالیت‌های سیستم اتونوم خارج از کنترل اداری می‌باشند، عواطف و ورودی‌های سوماتولنسوری بطور قابل توجهی سیستم اتونوم را تحت تأثیر قرار می‌دهند. با بررسی تغییرات برجسته وازوموتور و سودوموتور پس از آسیب تروماتیک به اعصاب، این که سیستم اتونوم نقش مهمی در تعدیل و درک درد دارد مدتها قبل شناخته شده بود. با وجود شک و ابهامی که در رابطه با اهمیت نقش سیستم عصبی سمپاتیک در ایجاد و تداوم درد وجود دارد، متخصصان درد همیشه در جستجوی وسایل و راههایی برای مطالعه و بررسی سیستم اتونوم بوده‌اند.

آناتومی

سیستم اتونوم در هر سطحی از سیستم عصبی دارای اجزاء مختلفی می‌باشد. جزء مرکزی که به نام شبکه مرکزی اتونوم (CAN)^۲ نیز شناخته می‌شود شامل مناطق مختلفی از مغز می‌باشد.^۳

۱- Testing the Autonomic Nervous system

IASP Newsletter – Nov./ Dec. ۱۹۹۸

۲- Central autonomic network

اینسولا بدلیل ارتباطاتی که با هیپوتالاموس، تالاموس، هسته پارابراکیال و

NTS

دارد، به نظر یک منطقه حیاتی حسی حرکتی احشایی است.

تحریک و فعال شدن قشر اینولا باعث بروز هیپرتانسیون، تاکیکاری، ایستادگی

موها، گشادی مردمکها و ترشح بزاق شده و فعالیت دستگاه گوارش را نیز

تغییر خواهد داد. تحریک کورتکس پری فرونتال میانی که دارای ارتباطات

گسترده‌ای با آمیگدال، هیپوکامپ، تالاموس، هیپوتالاموس، هسته پارابراکیال و

NTS می‌باشد باعث بروز برادیکاری و افت فشار خون شده و ترشحات

دستگاه گوارش را تعدیل می‌نماید.

هیپوتالاموس مهم ترین ارگان سیستم اتونوم بوده و تمام فعالیت‌های حیاتی

بدن را کنترل کرده و سیستم‌های غدد درون‌ریزی و اتونوم را نیز منسجم نگه

می‌دارد.

این جا منطقه‌ای است که جهان بیرون با دنیای درون ارتباط پیدا می‌کنند.

آمیگدال، که در بین کورتکس، هیپوتالاموس و نواحی مزنسفال قرار دارد، نقش

مهمی در همراه کردن احساسات با محرک‌های مختلف و ایجاد پاسخ‌هایی دارد

که شامل تعدیل فعالیت اتونوم می‌شوند.

۳- Instula, medial prefrontal cortex, hypothalamus, amygdula, ventrolateral medulla, nucleus of the tractus solitarius (NTS), nucleus parabrachialis, periaqueductal gray, and the circumventricular organs.

۴- Piloerection

در سطح مزنسفال، هسته پارابراکیالیس و PAG نواحی تقویت تکمیلی می‌باشند. PAG نیز از جمله مناطق مهم و حیاتی در کنترل و تعدیل درد است. نواحی ساقه مغزی اصل نخاع که اکثر فعالیت‌های رفلکسی و اتوماتیک قلبی تنفسی را کنترل می‌کنند عبارتند از بدولای و نترولترال و NTS. ارگانهای دور بطنی با احساس و تشخیص تغییرات هومرال در تعدیل فعالیت اتونوم شرکت می‌کنند.

اجزاء محیطی سیستم انوم عبارتند از سیستم‌های عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک. نورون‌های پیش گانگلیونی سیستم سمپاتیک در ستون بینابینی خارجی نخاع قرار داشته و اکسونهای آنها در گانگلیونهای پری و ربترال و پاراوربترال سیناپس کرده و فیبرهای پس سیناپسی نسبتاً مسیره‌ای طولانی را جهت عصبدهی به ارگانهای هدف خود طی می‌کنند.

سیستم سمپاتیک بسیار گسترده و منتشر است و توانایی تولید پاسخ‌های عظیم توسط تحریک ترشح اپی نفرین از قشر غده فوق کلیوی را دارد. این بعلت نسبت بالای فیبرهای پس گانگلیونی به پیش گانگلیونی و نیز فیبرهای پس گانگلیونی بلند و طولانی است. نورون‌های پیش سیناپسی پاراسمپاتیک تشکیل گروه‌های هسته‌ای ساکرال و کردینال را می‌دهند. سیستم عصبی پاراسمپاتیک بطور انتخابی فعالیت می‌کند زیرا اکسونهای پیش گانگلیونی در گانگلیونهایی

سیناپس می‌کنند که بسیار نزدیک به ارگان‌های هدف بوده و همچنین نسبت فیبرهای پس گانگلیونی به پیش گانگلیونی در این سیستم بسیار کمتر از سیستم سمپاتیک است. معمولاً دو سیستم سمپاتیک و پاراسمپاتیک اعمال مخالف هم دارند، اما در ارگانهای معدودی آثارشان با هم تشدید می‌شود.

نوروترنسمیترها

استیل کولیس (Ach) نوروترنسمیتر کلاسیک فیبرهای پیش گانگلیونی در هر دو سیستم عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک است. فیبرهای پس گانگلیونی سمپاتیک نوراپی نفرین (NE) ترشح می‌کنند. به جز فیبرهای سودوموتور که استیل کولین ترشح می‌کنند. نورون‌های پس عقده‌ای پاراسمپاتیک همگی استیل کولین ترشح می‌کنند.

در اعصابی که در سطوح مختلف CAN، نخاع، و همچنین پایانه‌های پیش و پس عقده‌ای وجود دارند و محتوی Ach و یا NE می‌باشند نوروپپتیدها و نوروترنسمیترهای شناخته شده دیگری نیز وجود دارند. آنها نقش مهمی در فعالیت احشایی و همچنین فعالیت‌های منسجم متعددی از جمله شناخت، درد و یا حرکت ایفا می‌نمایند. شایع ترین این مواد عبارتند از: کلر سیستوکسین (CCK)، ماده P (SP)، سوماتوستاتین، انکفالین‌ها، نوروکینین‌ها، نیتریک اکسید (NO)، پپتید وازواکینو روده (VID)، نوروپپتید Y (NPY)،

سروتونین (S-HT) و پپتید مربوط به ژن کلسی تونین (CGRP)، در سطح احشایی، پورین‌ها، پروستاگلاندین‌ها، و پپتیدهای دیگری (مانند نیورفین‌ها) نیز وجود دارند.

بررسی بالینی

بخاطر تعدد فعالیت بررسی کامل سیستم اتونوم کار بسیار پیچیده‌ای است. هر رشته تخصصی با ابداع مجموعه تستهای متناسب به بررسی فعالیت‌های در ANS پرداخته است که به آن شاخه تخصصی مرتبط‌تر بوده‌اند. آزمایش ANS بیشتر توسط متخصصان قلب، گوارش، ادراری و غدد داخله انجام می‌پذیرد. شرکت متخصصان درد و یا اعصاب بطور مستقیم در ابداع روش‌هایی جهت بررسی بیماران دچار اختلال ANS، اخیراً شروع شده است. نظر به این که فیبرهای پس عقده‌ای بدون میلین می‌باشند، نمی‌توان آنها را با روش‌های متداول نوروفیزیولوژیک مانند مطالعات انتقال عصبی واکترومیوگرافی مستقیماً مورد آزمایش قرار داد. بهمین دلیل تنها راه حل مطالعه غیر مستقیم آن هم از طریق پاسخ‌هایی که بطور رفلکسی به مخزنهایی مناسب ایجاد می‌شوند، می‌باشد. تا چندی پیش آزمایشات اتونوم فقط در مراکز تخصصی معدودی ارایه می‌شدند.

امروزه تجهیزات لازم جهت بررسی و اندازه گیری غیرتهاجمی پارامترهای قلبی - ریوی و گردش خونی و نیز اندازه گیری میزان تولید عرق بطور تجارتي در دسترس قرار دارند. با این حال هزینه ایجاد یک آزمایشگاه در حدود ۱۶/۰۰۰ دلار بوده و مسأله بازگشت سرمایه نیز معضل مهمی است. آزمایش ANS معمولاً زمان گیر بوده و در هر بیمار یک ساعت طول می کشد. اضافه بر این، متخصصان و تکنسین های مجرب و با تجربه در امر تفسیر نتایج بسیار اندک می باشند. ایجاد راحتی حداقل رساندن آرتیفکت های ناشی از دردهای ضروری است.

داروها می توانند تأثیر زیادی روی نتیجه آزمایش ANS گذاشته و علت شایعی در بروز نتایج غیر طبیعی می باشند. بیماران باید سه ساعت قبل از انجام آزمایش از مصرف هرگونه کافئین، نیکوتین و الکل پرهیز نمایند. تمام داروهایی که خواص آنتی کونیرژیک و یا آدرنرژیک دارند باید ۴۸ ساعت قبل از تست قطع شوند. (جدول ۱). در بین داروهایی که شایع در درد مصرف می شوند، داروهای ضد افسردگی سه حلقه دارای حداکثر خواص آنتی کونیرژیک بوده و می توانند باعث اختلال در انتقال آدرنرژیک نیز شوند. ضد افسردگی های مهار کننده انتخابی برداشت سروتونین (SSR۱) را می توان

ادامه داد اما مواد مخلوطی مانند وفلاکسین^۵ و ترازودون^۶ باید قطع شوند. داروهای معرفی جهت کنترل تهوع (مانند کلریدوپازین) دارای خواص آنتی کونیتریژیک خفیف بوده و ممکن است خواص آنتی آدرنرژیک نیز داشته باشند. بعضی داروهای آرامش بخش با خواص آنتی هیستامینی (دیمن هیدرامین) ممکن است مانند آنتی کونیتریژیک‌های ضعیف عمل کنند و بهتر است که در صورت امکان قطع شوند. موادی که توانایی تغییر انتقال آدرنرژیک را دارند در رژیم‌های کنترل درد استفاده می‌شوند. علاوه بر آثار واضح بتابلوکولی و آلفابلوکرها با تأثیر محیطی، مواد با فعالیت مرکزی ای مانند کلونیدین نیز می‌توانند بطور قابل توجهی آزمایشات را تغییر دهند. با ریتوراتها که در سندرم‌های درد مرکزی کاربرد دارند، دارای خواصی آنتاگونیستی بتا آدرنرژیک هستند که اکثراً مورد توجه قرار نمی‌گیرد. اما این خواص در شرایط خاصی مانند اختلالات ناشی از کاهش تحمل ارتوستاتیک از نظر بالینی نیز مشهود می‌باشند. بلوک کننده‌های کانال کلسیم می‌توانند بررسی‌های قلبی و همچنین بررسی‌های فعالیت وازوموتور را تغییر دهند. داروهای NSAID و استروئیدها نیز باعث تغییر حساسیت دیواره عروق شده و در صورتی که هدف از انجام آزمایشات عدم تحمل ارتوستاتیک باشد بهرت است که قطع

۵- Venlafaxine

۶- Trazodone

شوند. بعضی شل کننده‌های عضلانی^۷، خواص ضعیف نیکوتینی آنتی کونیرژیک دارند. شل کننده‌های عضلانی معمولاً آثار محدودی روی آزمایشات اتونوم دارد اما بطور ایده‌آل بهتر است بیماران در طی ۴۸ ساعت قبل از انجام این آزمایشات از مصرف آنها خودداری نمایند. Capsaicin موضعی، توسط تحریک ترشح ماده P باعث ایجاد التهاب عصبی تغییر دهنده تون و ازوموتور و به مقدار کمتری تون سردوموتور خواهد شد. این دارو نیز بهمین جهت باید قبل از انجام آزمایش قطع شود.

مخدرها گشادکننده عروق بوده و بوسیله تحریک ترشح هیستامین باعث تعریق می‌شوند. مخدرها در افرادی که بطور مزمن از دزهای ثابتی از انواع طولانی اثر آنها استفاده می‌کنند می‌توانند ادامه داده شوند. انواع کوتاه اثر آنها باید قطع شوند، اما پدیده قطع ناگهانی^۸ نیز می‌تواند روی پاسخ آزمایشات تأثیر بگذارد. داروهایی که می‌توانند ادامه داشته باشند عبارتند از داروهای ضد تشنج مثل کار با مازیین، والپروئیک اسید و گابانپتین و ثابت کننده‌های غشاء مانند مگزلیتین و لیتیم.

تستهای اختصاصی

تست یا آزمایش کمیتی رفلکس آکسون سوروموتور^۹ (QSART)

۷- Cyclobenzaprine and orphenadrine

۸- Withdrawal

۹- Quantitative Sudomotor Axon Reflex Test

روش‌های متعددی برای تجسم قطرات عرق، نقشه برداری از غدد عرق و تخمین تولید عرق توسط تغییرات در پتانسیل پوست توصیف شده‌اند. اکثر این روش‌ها با ابداع QSART منسوخ شده‌اند. QSART تداوم و انسجام هم قوس رفلکس اکسون و هم غدد عروق در لایه درم را اندازه‌گیری می‌نماید. فیبرهای سودومولوز پس عقده‌ای سمپاتیک توسط یونتوفورزاستیل کولین در داخل پوست فعال می‌شوند. ایمپالس فوق به اولین محل انشعاب منتشر شده و سپس به پوست باز می‌گردد تا غدد عرق مربوطه را تحریک نماید.

وسایل و تجهیزاتی که برای این آزمایش لازم است عبارتند از یک کیسول سه محفظه‌ای، یک جریان ثابت N₂ جهت تبخیر عرق یک منتقل کننده حرارت جهت تشخیص تغییرات رطوبتی جریان N₂ برگشتی و یک منبع جریان مداوم برای یونتوفورز.

ACL بداخل یک کمپارتون یونتوفورز شده و خروجی عرق نیز در آپارتمانی دیگر اندازه‌گیری می‌شود. یک محلول ۱۵ درصد استیل کولین بداخل آپارتمان اول و یک جریان ثابت ۲ میلی آمپری برای مدت ۵ دقیقه ایجاد می‌شود. پس از قطع تحریک، خروجی عرق برای ۵ دقیقه دیگر نیز اندازه‌گیری می‌شود پس از اینکه یک خط پایه ثابت بدست آمد، چهار منطقه مختلف همزمان امتحان

می‌شوند. قسمت مدیال و دیستال ساعد، قسمت پروگرنمایی و لترال پا، قسمت

مدیال و دیستال پا و دورلوم پا.

اختلالاتی که ممکن است یافت شوند عبارتند از: (۱) کاهش و یا قطع خروجی که

اکثراً در نوروپاتی‌های فیبرهای کوچک دیده می‌شود. (۲) فعالیت تعریقی مداوم.

تداوم تعریق پس از قطع تحریک نشان دهنده افزایش فعالیت غدد عرق است.

میزان بیش از حد عرق در حالت استراحت نیز همین معنا را دارد. کاهش تأخیر

در تولید عرق (کمتر از ۳۰ دقیقه) در اثر یک رفلکس تشدید یافته

سوماتولنسوری در اثر کاهش آستانه فعالیت فیبرهاست. هنگامی که این

اختلالات در نوروپاتی‌های دردناک دیده می‌شوند، آزمایش دلیلی است از

فعالیت بیش از حد فیبر سمپاتیک.

پاسخ سمپاتیک پوست که بطور گسترده‌ای در گذشته از آن استفاده می‌شد،

همچنان در مواردی که QSART در دسترس نمی‌باشد انجام می‌پذیرد.

توسط اندازه‌گیری تغییرات در مقاومت پوستی پس از یک تحریک الکتریکی

اتفاقی این آزمایش اندکسی از تعریق بدست می‌دهد. با این وجود این تعریق

غیر مرتبط به ترمورگولاتوری است و در کف دست و پا دیده می‌شود،

خصوصیات فارماکولوژیک و فیزیولوژیک آن متفاوت بوده و شامل فیبرهای

آوران سوماتیک نیز دیده می‌شود. حساسیت و اختصاصیت آن نیز از روش QSART پائین‌تر است.

تولید عرق در استراحت^{۱۰} (RSO)

برای انجام این آزمایش احتیاج به هیچ تحریکی نمی‌باشد. ثبت همزمان دو طرفه در نقاط استاندارد مانند نقاط زیر بطور همزمان انجام می‌شود، در اندام فوقانی: ساعد دیستال و مدیال و برجستگی هیپوتناز، در اندام تحتانی: مدیال دیستال پا بالای ماسئول و دور سوم پا. اندازه‌گیری عرق مانند روش QSART می‌باشد اما در این آزمایش از کپسولهای بزرگتر استفاده می‌شود.

RSO در طی ۵ دقیقه ثبت می‌شود چون معمولاً در طی این زمان به «وضعیت» ثابتی^{۱۱} می‌رسد. اندازه‌گیری در دقیقه آخر تولید عرق انجام می‌شود.

تست ترمورگولاتوری عرق^{۱۲} (TST)

این آزمایش تمام مسیر سوروموتور ترمورگولاتوری را بررسی می‌نماید. این تست مکمل خوبی برای QSART برای افتراق اختلالات پیش و یا پس عقده‌ای می‌باشد. اختلالات نورولوژیک، داروها، و شرایط پوستی در اکثر نتایج غیر نرمال دخالت دارند. این تست بر اساس نسبت تعریق و افزایش درجه حرارت محوری بدن انجام می‌شود. افزایش درجه حرارت توسط هیپوتالاموس

۱۰- Resting Sweat output

۱۱- Steady state

احساس شده و راههای سودوموتور سمپاتیک را فعال می‌نماید. پس از انس‌گیری مناسب، بیمار را عریان کرده و بدن او را به پودر قرمز آلیزاین^{۱۳} آغشته می‌نمایند. وقتی که این پودر مرطوب شود رنگش از نارنجی به بنفش تغییر می‌یابد. یک پروب حرارتی درون دهان بیمار قرار داده می‌شود تا درجه حرارت محوری را اندازه‌گیری نماید، پروب دیگری نیز روی پوست قرار می‌گیرد. پروب روی پوست جهت اندازه‌گیری افزایش حرارت سطحی بوده و می‌تواند خود باعث جراحات پوستی و همچنین تولید عرق غیر ترمورگولاتوری در اثر درد شود. بیمار وارد یک محفظه بسته می‌شود که توسط اشعه مادون قرمز گرم شده و رطوبت و نیز درجه حرارت محیطی در آن کنترل می‌شوند (۳۵-۴۰ درصد رطوبت و ۴۵ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد درجه حرارت محیط). جهت ایجاد حداکثر پاسخ تعریق، بیماران را تا حدی گرم می‌کنند که درجه حرارت محوری بدنشان یک درجه افزایش بیابد و یا اینکه به ۳۸ درجه سانتی‌گراد برسد. (هر کدام زودتر) اگر تعریق بیش از حد بوجود بیاید آزمایش متوقف خواهد شد. از بیماران عکسبرداری شده و توسط اسکن کامپیوتری مناطق بدون تعریق و یا کم تعریق مشخص شده و به صورت درصدی از سطح بدن اعلام می‌شود.

۱۲- Thermoregulatory Sweat Test

۱۳- Alizarin

پاسخ‌ها و نتایج غیر طبیعی آزمایش TST به صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

هیپو / آنهیدروز می‌تواند در انواع مختلفی بروز نماید:

- دیستال (شامل انگشتان پا، پا از زیر زانو، انگشتان دست و در موارد شدیدتر

قسمتهای تحتانی قدام شکم و پیشانی): بطور معمول در نوروپاتی‌های محیطی

دیده می‌شوند.

- فوکال: مطابق با گسترش درماتومی و یا نقشه توزیع عصبی. می‌تواند

همچنین در نواحی ایزوله پوستی نیز دیده شود.

- سگمنتال: معمولاً بزرگتر از انواع فوکال بوده و مطابق با توزیع و گستره

سمپاتیکی است (چنین حالتی ممکن است پس از سمپاتکتومی‌ها دیده می‌شود.

- رژیونال: عدم تعریق وسیع اما کمتر از ۸۰ درصد سطح بدن که توسط نواحی

کم تعریق احاطه شده که نهایتاً به نواحی نرمال ختم می‌شوند.

- گلوبال: عدم تعریق منتشر با بیش از ۸۰ درصد سطح بدن (معمولاً نوع

پیشرفته مدل قبلی)، چنین حالتی در آتروفی‌های چند سیستمی (MSA) و یا

نارسایی پیشرونده اتونوم (PAF) دیده می‌شود.

- مخلوط: نوعی که قابل تقسیم‌بندی در هیچ یک از موارد بالا نمی‌باشد.

پر تعریقی نیز ممکن است اتفاق بیفتد و به روش زیر طبقه‌بندی می‌شود:

- اولیه (ایدیوپاتیک)

- چرانی (دور ضایعه)، همراه با هیپررفلکسی اتونوم

فعالیت وازوموتور

آزمایشاتی که جهت بررسی فعالیت وازوموتور کاردیوواگال اکاردیوسمپاتیک و آدرنرژیک انجام می‌گیرند بر اساس قوس رفلکس‌هایی است که از گیرنده‌های کششی موجود در ریه‌ها (رفلکس Bainbridge) و گیرنده‌های فشاری موجود در دهلیزها و عروق بزرگ (آئورت، کاروتیدها) منشأ می‌گیرند. فیبرهای آوران همگی در مدولای و تترولترال سیناپس می‌کنند. شاخهٔ وابران رفلکس باعث تغییر ضربان قلب و فشار خون شده و می‌تواند بطور غیر تهاجمی با استفاده از یک پروب انگشتی و با تکنیک فوتوپلتیسموگرافی اندازه‌گیری شود. یک بررسی اتونوم^{۱۴} عبارت است از انجام سه آزمایش (تنفس عمیق، مانوروالسالوا، تست tilt) که آنالیز آنها امکان بررسی کامل این فعالیت‌ها را می‌دهد.

جریان خون نیز توسط تکنیک‌هایی مانند پروب‌های داپلر اندازه‌گیری می‌شود. این روش‌ها بسیار حساس اما در عین حال مستعد اشتباه^{۱۵} می‌باشد. نوسانات بزرگی می‌توانند در اثر حتی کوچکترین تحریک محیطی نیز ایجاد شوند. برای این تست احتیاج به یک محیط کاملاً کنترل شده، یک تکنسین

۱۴- Autonomic screen

۱۵- Artifact

مغرب، و یک بیمار با همکاری کامل نیاز است که در عمل این آزمایش را غیر ممکن می‌سازد.

بررسی غیر مستقیم فعالیت وازوموتور توسط اندازه‌گیری‌های حرارتی بیشتر متداول می‌باشند، ترمومتری مادون قرمز و تله ترموگرافی بطور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. مقایسه فصل به فصل^{۱۶} و به ترتیب مناطق غیر قرینه^{۱۷} که جهت آنالیز نتایج استفاده می‌شوند. اختصاصیت و حساسیت این روش‌ها کافی نبوده و به تنهایی کاربرد بالینی بسیار محدودی دارند.

مهم‌ترین اندیکاسیون برای بررسی و مطالعه فعالیت وازوموتور نوع یک سندرم موضعی کمپلکس درد^{۱۸} (CRPS) و یا دستیروفی سمپاتیک رفلکس^{۱۹} (RSD) می‌باشند. متأسفانه، علایم بیماری در طی زمان تغییر کرده و می‌توانند تغییرات روزانه داشته باشند. سعی برای تحریک بیماران جهت بروز آسیمتری (مانند غوطه‌ور شدن در آب یخ) صورت گرفته است. چنین مانورهایی معمولاً زمان‌گیر بوده و برای بیماران دردناک می‌باشند، پاسخ‌های سوماتوسمپاتیک نیز ممکن است ایجاد شوند که تفسیر آزمایشات را مشکل می‌سازند. نظر به این که تشخیص بر اساس کشف آسیمتری است، یک سندرم

۱۶- Side to Side comparison

۱۷- Pattern of asymmetry

۱۸- Complex regional pain syndrome type I (CRPS ۱)

۱۹- Reflex sympathetic dystrophy (RSD)

دو طرفه معمولاً برای تشخیص بسیار مشکل خواهد بود، مگر این که علایم بسیار واضحی وجود داشته باشند.

کاربرد در بررسی و ارزیابی درد

آزمایشات اتونوم معمولاً مطمئن و قابل اطمینان می‌باشند. در مایوکلینیک دو نوع بررسی سیستم اتونوم عرضه می‌شود. در مجموعه بررسی^{۲۰} تست تغییر وضعیت افقی، تنفس عمیق، و مانور والسالوا به‌مراه QSART انجام می‌شوند. در بیماران مبتلا به CRPSI، اندازه‌گیری درجه حرارت، RSO و QSART انجام می‌شود. TST معمولاً جهت تکمیل به این آزمایشات اضافه می‌شوند. انجام این مجموعه آزمایشات در موارد شک به نوروپاتی محیطی و یا جهت رد کردن وضعیت‌های همراه انجام می‌شود. هیچ‌الگوی خاصی به خودی خود مختص درد مزمن نمی‌باشد. ارتباط بسیار نزدیک و قابل توجهی بین بررسی‌های بالینی و آزمایشگاهی در بیماران مبتلا به CRPS با استفاده از این مجموعه تستها کشف شده است.

آزمایشات سیستم اتونوم در بررسی دردهای CRPSI و نیز دردهای سمپاتیکی بسیار با ارزش هستند. در یک مطالعه آینده‌نگر، Willner و همکارانش نشان داده‌اند که زمینه‌های مختلفی از انبرمالیتی در آزمایش QSART می‌توانند پاسخ به بلوک سمپاتیک در بیماران مبتلا به CRPS-۱

پیش‌بینی نماید. در بیماران با سوزش پا و اریثروملالژی، آزمایشات اتونوم اختلالات ناچیزی را نشان داده‌اند که مؤید درگیری انتخابی فیبرهای کوچک حتی در مواقعی است که بررسی‌های بالینی و مطالعات هدایت عصبی نیز طبیعی هستند. در بررسی بیماران دچار سندرم تاکیکاروی و صنعتی، وجود میگرن در درصد بالاتری از حد انتظار دیده شده است. مطالعات بیشتر نشان دهنده اختلالات آدرنرژیک ناچیزی است که مؤید عدم ثبات وازوموتور در میگرنی‌هاست. سایر شرایط دردناک، مانند سندرم ضعف مزمن، همراه با کاهش تحمل ارتوستاتیک می‌باشند. گزارش‌های قدیمی نیز در رابطه با آزمایشات غیر طبیعی اتونوم یافت شده‌اند که احتیاج به بررسی‌های بیشتر جهت تأیید دارند.