مطالعه روند تطابق با رورفلکس کاروتیدی در ورزش ایزومتریک و دینامیک

سعید چنگیزی آشتیانی*، دکتر سعید خامنه§، دکتر حمید سلیمی خلیقþ

چکیده

بارورفلکس‌های شریانی مهمترین مکانیسم کنترل کنندهٔ قلبی عروقی می‌باشند. این رفلکس‌ها در مقایسه با سایر مکانیسم‌های رفلکسی آنقدر سریع عمل می‌کنند که می‌توانند بطور آنی به تغییرات گذرای فشار خون که در طی زندگی روزانه رخ می‌دهد پاسخ دهند. در تحقیق حاضر به مطالعهٔ پاسخ‌های تطابقی بارورفلکس‌های کاروتیدی در ورزش ایزومتریک و دینامیک و مقایسه آن با پاسخ حاد در حالت استراحت پرداخته شده است. بارکاری مورد استفاده در ورزش ایزومتریک ۵۰٪ نیروی ماکزیمم و ورزش دینامیک ۱۰۰W (وات) در نظر گرفته شد. آزمایشات برروی ۱۲ نفر داوطلب جوان سالم مذکر غیر ورزشکار در محدودهٔ سنی ۲۸-۲۱ سال اجرا گردید. این تحقیق در طی سه پروتکل استراحت (پروتکلA)،ورزشی ایزومتریک (پروتکل B) و ورزش دینامیک (پروتکل C) بررسی و اجرا گردید. در هر سه پروتکل با بررسی ضربه به ضربه طول سیکل قلبی (R-R interval) روند تطابق در ضمن تحریک مورد ارزیابی قرار گرفت. برای ایجاد تحریک در بارورسپتورهای کاروتیدی از دستگاه مکش گردنی مدل اکبرگ Eckberg استفاده گردید و فشار مورد استفاده در همه موارد منهای پنجاه (۵۰-) میلیمتر جیوه و مدت تحریک ۱۰ ثانیه بود. الکتروکاردیوگرام ECG بطور ممتد در مدت آزمایش انجام می‌شد.

مطالعهٔ دقیق روند تطابق ضمن تحرک نشان داد که حداکثر پاسخ بدست آمده در حال استراحت با ورزش ایزومتریک و ورزش دینامیک از لحاظ آماری اختلاف معنی داری را نشان می‌دهد به ترتیب $P<0.03$ و $P<0.001$ در حالیکه مقایسه پاسخ‌های تطابقی در دو حالت فوق الذکر از لحاظ آماری به حد معنی داری نرسید. همچنین مقایسه بین حداکثر پاسخ‌ها و پاسخ‌های تطابقی بین دو ورزش ایزومتریک و ورزش دینامیک از لحاظ آماری اختلاف معنی داری را نشان نمی‌دهد، اگرچه بطور کلی روند تطابق در حال استراحت نسبت به ورزش ایزومتریک و دینامیک و نیز در ورزش دینامیک نسبت به ایزومتریک بارزتر است و این مشاهده مؤید این نظریه است که عقب نشینی واگی به همراه یک درجهٔ محدودی از تجربیات سمپاتیکی در بروز این پدیده دخیل می‌باشد. به عبارت دیگر پاسخ گره سینوسی دهلیزی تحریکات واگی بوسیلهٔ پیشدستی تحریکات سمپاتیکی کند می‌گردد.

گل واژگان: بارورفلکس کاروتیدی، ورزش ایزومتریک،ورزش دینامیک، انسان

مقدمه

پایانه‌های عصبی یا رورسپتورها مجموعه‌ای متشکل از الاستین، کلاژن، عضلات صاف و مادهٔ زمینه‌ای بی‌شکل است. بنابراین پاسخ بارورسپتورها به تغییر شکل نمی‌تواند جدا از خصوصیات ظاهری و بافت‌شناسی آن باشد. یک

*عضو هیأت علمی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک

§،þعضو هیأت علمی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

Scanned with CamScanner

تظاهر بارز تأثیر عوامل ویسکوالاستیک برروی عمل بارورفلکس پدیدهٔ تطابق است.

تخلیهٔ سریع بارورسپتورها که در طی افزایش ناگهانی فشار (که بالای سطح آستانه اتفاق می‌افتد) بطور دائمی ادامه نداشته بلکه بجای آن بطور پیشرونده‌ای در طی ادامهٔ فشار، کاهش می‌یابد (۱و۲). این پدیده در دوفاز کوتاه مدت و دراز مدت در حال استراحت مطالعه شده است. در فاز کوتاه مدت که در عرض چند دقیقه رخ می‌دهد بارورفلکس کاروتیدی کاهش سریع گین را نشان می‌دهد و بزودی به یک حالت کفه Plateau می‌رسد. سپس فاز دراز مدت باز تنظیمی شروع و طی ساعات بعد این مرحله تکمیل می‌گردد. مطالعات Eckberg در سال ۱۹۷۷ و Al-Shamma و Hainswort در سال ۱۹۸۸ نشان دادندکه پاسخ بارورسپتورهای سینوسی به تحریک آنی وارده در ۳-۲ ثانیه اول شدیدتر می‌شود و سپس فاز اول تطابق آغاز و سطح تثبیت بعد از حدود نیم دقیقه آغاز می‌گردد(۲). بدیهی است که این موضوع مؤید عدم کفایت بارورفلکس کاروتیدی در تنظیم دراز مدت فشار خون نیز می‌باشد. از آنجا که تا بحال گزارشی در بارهٔ رفتار تطابقی بارورسپتورها در طی ورزش صورت نگرفته است، این پژوهش در واقع اولین مطالعهٔ مدون در زمینهٔ بررسی روند تطابق بارورفلکس‌های کاروتیدی است که در دو نوع ورزش ایزومتریک و دینامیک مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر برروی یک دسته افراد مذکر سالم غیر ورزشکار که در محدودهٔ سنی ۲۸-۲۱ سال بودند و از میان دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تبریز که هیچگونه سابقه فعالیت ورزشی نداشتند بطور تصادفی صورت گرفت. آزمایشات در طی سه پروتکل به انجام رسید. در پروتکل A یا حال استراحت افراد در حالیکه روی یک صندلی بصورت آرام نشسته بودند در طی مدت ۱۰ ثانیه تحریک بارورسپتورهای کاروتیدی و همچنین ۱۰ ثانیه قبل و ۱۰ ثانیه بعد از تحریک مطالعه انجام شده در پروتکل B یا ورزش ایزومتریک که روش مطالعه شبیه پروتکل قبل است با این تفاوت که دراین حال افراد به نیروسنجی که در کنار صندلی تعبیه شده بود ۵۰٪ حداکثر نیروی خود را بصورت ایزومتریک اعمال می‌کردند و در پروتکل C یا ورزش دینامیک افراد برروی یک ارگومتر قرار گرفته و در برابر بارکاری ۱۰۰ وات پدال می‌زدند.

جهت انجام تحریک بارورسپتورهای کاروتیدی نیز از دستگاه مکش گردنی Neck suction device مدل اکبرگ Eckberg (۳) استفاده گردید. جهت انجام این آزمایش محفظهٔ گردنی از ابتدای آزمایش به جلوی گردن داوطلب بسته می‌شد و دستگاه نیز روی فشار ۵۰- میلی‌متر جیوه کالیبره می‌شد، ضمناً از ابتدا تا انتهای آزمایش دستگاه الکتروکاردیوگرافی ECG به فرد متصل و روشن بود واشتقاق را یاداشت می‌کرد.

اگرچه آزمایشات در سه پروتکل انجام شد اما روش مطالعه در پروتکل‌ها یکسان بود. بنابراین مراحل کار در یک پروتکل را می‌توان به تمامی پروتکل‌ها تعمیم داد در مرحلهٔ قبل ازتحریک بارورسپتورها که خود شامل ۱۰ ثانیه است که در ۵ ثانیه اول آن درحالی که آزادانه تنفس می‌کند نوار ECG از فرد گرفته می‌شود که این بخش سطح کنترل برای مرحله‌ای از آزمایش است که شخص تنفس آزاد می‌کند و در ۵ ثانیه دوم به منظور حذف اثرات تنفس برروی ضربان قلب از شخص خواستیم که در انتهای یک بازدم عادی تنفس خود را حبس کند واین مرحله سطح کنترل برای مرحله‌ای از آزمایش است که تنفسی وجود دارد.

Scanned with CamScanner

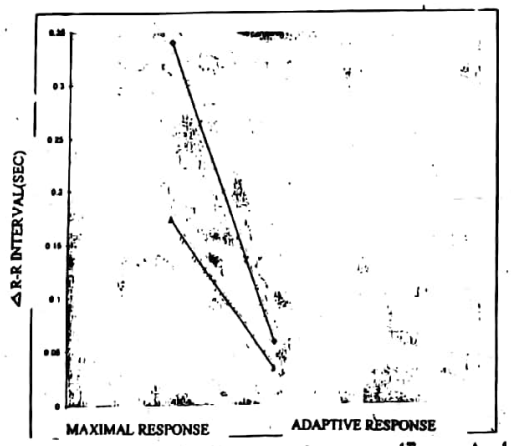
در مرحلهٔ تحریک که این مرحله نیز ۱۰ ثانیه است و در ۵ ثانیه اول تحریک ضمن ایست تنفسی است و در ۵ ثانیه دوم تحریک با تنفس آزاد است.

در مرحلهٔ خروج از تحریک که از یک بخش تشکیل شده است و کل زمان آن ۱۰ ثانیه و همراه با تنفس آزاد است.

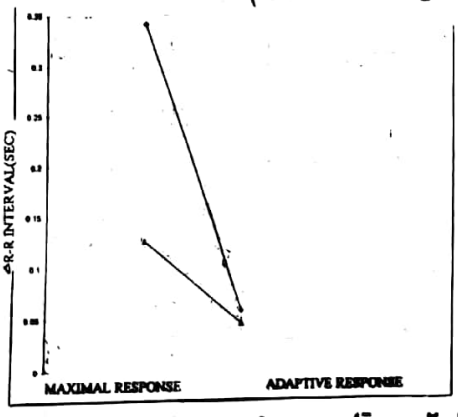
روش پردازش نتایج خام بدست آمده مبتنی بر محاسبهٔ میانگین ضربه به ضربه طول سیکل قلبی در مراحل مختلف و مقایسهٔ آنها با سطح پایهٔ مربوطه در هر یک از پروتکل‌ها بطور جداگانه است. هدف ما درنهایت مقایسهٔ میانگین‌ها در پروتکل‌های مختلف است. روش آماری بکار رفته روش t-test است که برای مقایسه درون گروهی از نوع Paired استفاده شده است. درضمن برای هر مرحله و مقدار t را بدست آورده و درتمامی مراحل احتمال خطای کمتر از ۵٪ معنی دار تلقی می‌شد. ضمنا" برای آنالیز تمامی داده‌ها از برنامهٔ آماری SPSS و جهت رسم نمودار از برنامهٔ Excel استفاده شد.

نتایج

جهت بررسی روند تطابق ضمن تحریک، میانگین اختلاف بیشترین پاسخ مشاهد شده ضمن تحریک در هر فرد با سطح پایهٔ مربوطه را اصطلاحا" حداکثر پاسخ و میانگین اختلاف بین آخرین ضربه مشاهده شده ضمن تحریک در هر فرد را با سطح پایهٔ مربوطه اصطلاحا" پاسخ تطابقی تلقی می‌نمائیم. نتایج موجود در جدول ۱ و شکل‌های ۱و۲و۳ نشان می‌دهد که میانگین اختلاف بین آخرین ضربهٔ مشاهده شده ضمن تحریک باسطح پایهٔ مربوطه (پاسخ تطابقی) در حال استراحت (پروتکل A) ۰/۰۴SD ±۰/۰۵۸ ثانیه و در ورزش ایزومتریک (پروتکل B) ۰/۰۲SD ±۰/۳۳ ثانیه بوده و مقایسهٔ پروتکل A و B معلوم کرد که اختلاف میانگین حداکثر پاسخ در پروتکل A و B، ۰/۰۴SD ±۰/۰۲۵ ثانیه است که از لحاظ آماری معنی دار نیست. همچنین پاسخ تطابقی بدست آمده در ورزش دینامیک (پروتکل C) ۰/۰۲SD ±۰/۰۴۶ ثانیه است و مقایسه اختلاف میانگین پاسخ تطابقی در (پروتکل A و C) ۰/۰۵۶SD ±۰/۰۴۶ ثانیه است، و مقایسه اختلاف میانگین پاسخ تطابقی در پروتکل A و C SD ±۰/۰ ۰/۰۱۱ ثانیه است، که از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. لازم بذکر است که مقایسه اختلاف میانگین‌ها در دو پروتکل A و C انجام شد که ۰/۰۲SD ±۰/۱۳۳ ثانیه بدست آمده که از لحاظ آماری بحد معنی داری نرسید.

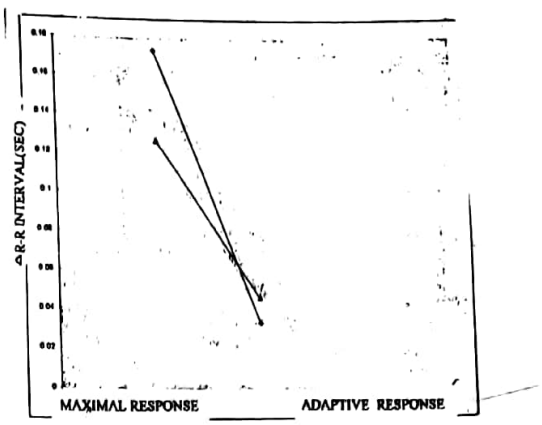


شکل ۱- مقایسه روند تطابق ضمن تحریک باروسپتورهای کاروتیدی در حال استراحت با ورزش ایرومتریک (وضعیت با لوزی و ورزش ایزومترک با مثلث نشان داده شده است).



شکل ۲- مقایسه روند تطابق ضمن تحریک باروسپتورهای کاروتیدی در حال استراحت با ورزش دینامیک (وضعیت استراحت با لوزی و ورزش دینامیک با مثلث نشان داده شده است).

Scanned with CamScanner



شکل ۳- مقایسه روند تطابق ضمن تحریک باروسپتورهای کاروتیدی در ورزش ایزومتریک و ورزش دینامیک (ورزش ایزومتریک با لوزی و ورزش دینامیک با مثلث نشان داده شده است).

بحث و نتیجه‌گیری

همانطور که در مقدمه ذکر شد یکی از خصوصیات بارز بارورفلکس‌ها تطابق است که در دو بخش تطابق سریع Fast adaptation و تطابق آهسته Slow adaptation مطرح می‌گردند. Hains و worth و Alshamma (۲) حداقل زمان لازم برای تطابق سریع و رسیدن به سطح تثبیت و ایجاد کفه در پاسخ بارورفلکس کاروتیدی را بعد از ۳۰ ثانیه گزارش می‌نمایند. سلیمانی و همکاران (۴) ظهور کفه را بعد از ۱۵ ثانیه گواهی می‌کنند. در تحقیق حاضر کل زمان تحریک ۱۰ ثانیه می‌باشد و بنابراین امکان مطالعهٔ کامل روند تطابق وجود ندارد اما با اینحال می‌توان تفاوت در آهنگ تغییرات تدریجی تطابق را درضمن هر سه پروتکل AوBوC مورد بررسی قرار داد. با مطالعهٔ جدول و نتایج حاصل از آن و همچنین نمودارها می‌توان چنین نتیجه گرفت که روند تطابق درحال استراحت نسبت به ورزش ایزومتریک و دینامیک بارزتر است. در حالیکه این موضوع در مورد ورزش (چه ایزومتریک و چه دینامیک) با شدت کمتری همراه است. این موضوع را می‌توان احتمالا" به تغییرات عملکرد بارورفلکس‌ها در ضمن ورزش مربوط دانست.

اصولا" اثرات بارورفلکس چه بصورت حداکثر پاسخ و چه بصورت تطابقی از طریق واگی روی قلب اعمال می‌شود(۵). بخاطر غلبهٔ تون واگ در حال استراحت هم حداکثر پاسخ و هم پاسخ تطابقی بارز است. در حالیکه در ورزش عقب‌نشینی واگی از طرفی و افزایش تون سمپاتیک بر گرهٔ SA از طرف دیگر هر دو پدیدهٔ زیاد شده را سرکوب می‌کند. بطوریکه هم حداکثر پاسخ کمتر بوده و هم مقدار تطابق در ورزش اخیر بیش از ورزش دینامیک می‌باشد. در مورد تطابق آهسته نیز یادآوری می‌شود که این نوع تطابق نیاز به ساعتها وقت دارد که خارج از موضوع این تحقیق است.

سپاسگزاری

از اعضا محترم هیأت علمی و کارشناسان آزمایشگاه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز و نیز از کلیه دانشجویان عزیزی که ما را در این تحقیق یاری دادند تشکر می‌نماید.

Scanned with CamScanner

جدول ۱- مقایسه حداکثر پاسخ (میانگین اختلاف بیشترین پاسخ فردی با سطح پایه مربوطه) و پاسخ تطابقی (میانگین اختلاف آخرین ضربه مشاهده شده ضمن تحریک با سطح پایه مربوطه) ضمن تحریک در طی سه پروتکل استراحت (A) ورزش ایزومتریک (B) و ورزش دینامیک (C).(ΔR-R برحسب ثانیه و تعداد N=۱۲). NS نشانه غیر معنی‌دار بودن آماری است.

	حداکثر پاسخ درحال استراحت (A)	حداکثر پاسخ درورزش ایزومتریک (B)	حداکثر پاسخ درورزش دینامیک (C)	پاسخ تطابقی درحال استراحت (A)	پاسخ تطابقی درورزش ایزومتریک (B)	پاسخ تطابقی درورزش دینامیک (C)	مقایسه اختلاف میانگین حداکثر پاسخ درحال استراحت و ورزش ایزومتریک	مقایسه اختلاف میانگین حد اکثر پاسخ در حال استراحت و ورزش ایزومتریک و دینامیک	مقایسه میانگین حد اکثر پاسخ در ورزش ایزومتریک و دینامیک	مقایسه اختلاف میانگین پاسخ های تطابقی در حال استراحت با ورزش ایزومتریک	مقایسه اختلاف میانگین پاسخ های تطابقی در ورزش ایزومتریک و دینامیک	مقایسه اختلاف میانگین پاسخ های تطابقی در ورزش ایزومتریک و دینامیک
ΔR-R	٪۳۴	٪۱۷۳	٪۱۲۶	۰/۰۵۸	۰/۰۳۳	۰/۰۴۶	۰/۱۶۷	۰/۲۱۴	۰/۴۷۳	۰/۰۲۵	۰/۰۱۱	۰/۱۳۳
±SD	±۰/۲۲	±۰/۰۹	±۰/۰۷	±۰/۰۴	±۰/۰۲	±۰/۰۲	±۰/۲۴	±۰/۱۷	±۰/۱۳	±۰/۰۴	±۰/۰۵	±۰/۰۲
t	-	-	-	-	-	-	۲/۳۴	۴/۳۲	۱/۱۸	۱/۸۷	۰/۷۲	۱/۷۱
P	-	-	-	-	-	-	<۰/۰۳	<۰/۰۰۱	NS	NS	NS	NS

REFERENCES

1- Eckberg, D., Temporal response pattern of the known sinus node to brief carotid sinus stumuli, J. physiol., 1976, 258:769.

2- Hainsworth, R., Alshama, Y.N.H., Cardiovas. Resp Clin.,1988, 75, 159-165.

3- Eckberg, D., Cavanangh, M., A simplified neck suction device for activation of carotid baroreceptors, J. Clin. Med., 1975, 85, 167-173.

4- Soleimani, S., Khamene S., Salimi khaligh H., Assessment of carotid responses of carotid baroreflex in young Volunteers, 11th Iranian congress of physology and pharmacology, 1993

5- Sundflad, P., Linnarsson, D., Influence of apnea on cardiovascular response to neck suction during exercise, Am. J. Physiol., 1996, 27,1340-1370.

Scanned with CamScanner