مجله علمی دانشکده پرستاری و مامایی بویه گرگان/ دوره هشتم / شماره 1/ بهار و تابستان 1390/ صفحات 20 تا25

تأثیر مانور والسالوا بر برخی ویژگی های الکتروکاردیوگرام افراد سالم

سید مهران حسینی[1*]، **حبیب عظیمی**[2]

1- استادیار گروه فیزیولوژی و عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی گلستان.
2- دانشجوی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گلستان.

چکیده

زمینه و هدف: *مانور والسالوا (VM) بر سیستم قلبی- عروقی تأثیر می گذارد و در مراحل چهارگانه مانور والسالوا، متمایزو در مواردی‌همسو نیست. هدف این مطالعه، تعیین اثر مانور والسالوا بر برخی ویژگی های الکتروکاردیوگرام طبیعی است.*

روش بررسی: *این مطالعه به شکل خود شاهد روی20 دانشجوی پسر داوطلب و سالم با سن 2/23±20/12 سال انجام شد. پس از آموزش نمونه ها، مانور والسالوا به شکل استاندارد انجام گردید. نوار قلب در وضعیت درازکش ثبت و از اشتقاق II برای محاسبه زمان و دامنه ی امواج استفاده شد. سه مرحله شامل: 1) شرایط پایه (قبل از) مانوروالسالوا 2) پس از استقرار مرحله ی دوم مانور و 3) در انتهای آن و قبل از آغاز مرحله‌ی سوم. داده‌ها به شکل (Mean±SEM) توسط آزمون آماری (pair t-test) مقایسه گردید.*

یافته ها: *به دنبال انجام مانوروالسالوا، زمان دو موج R متوالی و زمان (PR)در هر یک از مراحل 2و3 نسبت به حالت پایه و نسبت به هم کاهش داشت (p<0/05). پس از تصحیح بر حسب مقدار افزایش سرعت قلب مقادیQTc ر(QT) (corrected)در مراحل 2و3 نسبت به حالت پایه افزایش داشتند(p<0/05). مدت QRS در هر سه حالت اختلاف معنی دار نداشت. دامنه ی موج P در هر یک از مراحل 2و3 نسبت به حالت پایه افزایش داشت (p<0/05). دامنه ی موج T در هر یک از مراحل 2و3 نسبت به حالت پایه و نسبت به هم کاهش داشت (p<0/05). نسبت دامنه ی موج T به R نیز در هر یک از مراحل 2و3 نسبت به حالت پایه کاهش داشت(p<0/05).*

نتیجه گیری: *مرحله ی دوم مانوروالسالوا، موجب تغییر زمان و دامنه ی برخی از امواج الکتروکاردیوگرام طبیعی است. با توجه به استقرار نسبی تغییرات همودینامیک در این مرحله، به نظر می رسد مانور تغییرات امواج P، T و R احتمالاً به دلیل عواملی نظیرحجم ریه و تونوس اتونوم بوده و مکانیزم اثر برودی کمتر مطرح باشد.*

کلید واژه ها: *الکتروکاردیوگرام، مانور والسالوا*

[*] *نویسنده مسئول: سید مهران حسینی، پست الکترونیکی:hosseini@goums.ac.ir*

نشانی: گلستان، گرگان، دانشکده پزشکی، گروه فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، تلفن: 4421656 (0171)، نمابر:4440225

وصول مقاله: 90/4/29، **پذیرش مقاله**: 90/6/14

مقدمه

تعریف علمی مانوروالسالوا، شامل انجام بازدم با گلوت باز در برابر فشار 40 میلی متر جیوه به مدت 15 ثانیه است. گرچه اغلب سابقه ی این مانوربه مقاله سال (1704. م) پزشک ایتالیایی درمورد بیماری های گوش منسوب می شود، در متون علمی روش مشابهی در سال (1497) برای تشخیص شکستگی جمجمه ثبت شده است.

تأثیر مانور بر سیستم قلبی- عروقی اولین بار در سال (1851) توسط پزشک آلمانی گزارش و اثرآن بر رفلکس های کنترل کننده فشارخون شریانی و ضربان قلب، کارایی آن در ارزیابی حساسیت بارورفلکس‌ها و کاربرد آن در درمان برخی تاکی آریتمی ها به خوبی شناخته شده است (1و2). پاسخ سیستم قلبی- عروقی به مانور والسالوا شامل 4 مرحله ی متمایز می باشدکه به دلیل اثر مکانیکی افزایش فشار درون قفسه سینه و واکنش‌های رفلکسی متعاقب آن است. فاز اول شروع زور زدن است و با افزایش فشار داخل قفسه سینه و فشرده شدن عروق، افزایش فشار شریانی و برادی کاردی گذرا و جبرانی همراه است. در فاز دوم یا تداوم زور زدن، افزایش فشار داخل قفسه سینه از برگشت وریدی ممانعت نموده و موجب کاهش برون ده قلب و فشار سیستولی شریانی گشته، سپس تحریک سینوس کاروتید و به دنبال آن مهار واگ و تاکی کاردی، تحریک سمپاتیک و افزایش مقاومت عروق سیستمیک را موجب می شود. در فاز سوم یا توقف زور زدن، برگشت وریدی و ظرفیت عروق ریه بالا رفته و به دلیل انباشت خون در ریه فشار شریانی باز هم کاسته می شود. در فاز چهارم یا مرحله استراحت، برگشت وریدی انباشته شده در ریه به بطن چپ می رسد و از آنجا به درون شریان های با مقاومت بالا پمپ و موجب افزایش شدید فشار شریانی و متعاقب آن برادی کاردی رفلکسی می شود(3). گرچه درخصوص تأثیر مانور برکاهش ابعاد بطن چپ اتفاق نظر زیادی وجود دارد، ولی در موردتظاهر آن در نوار قلب یافته ها متفاوت هستند(6-4). در مطالعات قبلی، تغییرات ناشی از مانور با حالت پایه مقایسه و به طور عمده بر مکانیزم های مکانیکی و تأثیر مانور بر حجم و موقعیت حفرات قلب نسبت به الکترودها تأکید شده است، در حالی که به نظر می رسد در ابتدا و انتهای مرحله ی دوم مانور، یعنی پس از برقراری فشار 40 میلی متر جیوه، بازدم تغییرات شیمیایی و رفلکسی بیشترین تأثیر را دارند و تغییرات حجم و فاصله قلب از الکترودها به حداقل رسیده اند. این مطالعه به منظور تکمیل اطلاعات و با هدف تعیین تأثیر زور زدن بر زمان و ولتاژ امواج (ECG) انجام گردید.

روش بررسی

نمونه ها از بین دانشجویان داوطلب پسر دانشگاه علوم پزشکی گلستان و واجد شرایط لازم شامل: عدم مصرف دارو و سیگار، نداشتن سابقه ی بیماری قلبی- عروقی، دیابت و سایر بیماری ها و به تعداد 20 نفر انتخاب شدند (5). پس از آموزش کافی برای انجام صحیح مانور به روش زیر عمل شد: در هر آزمایش فقط یک نفر مورد بررسی قرارگرفت. آزمایش‌ها حداقل دو ساعت پس از غذا و حتی المقدور بین ساعات 10الی11/30 صبح برنامه ریزی گردید و در محیطی آرام با هوای تازه در وضعیت درازکش، ابتدا نسبت به اتصال الکترودهای دستگاه و ثبت ضربان های قلب اقدام کرده و پس از گذشت پنج دقیقه برای انطباق با شرایط آزمایش، گردآوری داده ها شروع و به مدت پنج دقیقه و با فرکانس نمونه گیری یک کیلوهرتز برای تبدیل داده های آنالوگ به دیجیتال، فعالیت الکتریکی قلب ثبت گردید.

درتمامی حالت ها میانگین چهار ضربان متوالی به عنوان داده مورد بررسی قرارگرفت و (QTc) بر اساس

فرمول Bazett (QTc=QT/√RR) تعیین شد. هر نمونه به مدت 15 ثانیه مانور والسالوا انجام داد. این کار از طریق بازدم در لوله پلاستیکی متصل به ستون جیوه و بالابردن و حفظ ارتفاع جیوه در 40 میلی متر جیوه انجام شد. مسیر لوله دارای سوراخ ریزی بود که انجام مانور را با گلوت بسته مشکل ساخته و به این ترتیب باز بودن گلوت در زمان مانورو انجام صحیح آن تأمین می-گردید. ثبت پس از اتمام مانور نیز به مدت 5 دقیقه در سه مرحله شامل: 1- شرایط پایه (قبل از) مانوروالسالوا 2- بلافاصله پس از استقرار مرحله دوم مانور (مرحله strain) 3- در انتهای آن و قبل از آغاز مرحله سوم، ادامه داشت.

متوسط مقادیر از چهار ضربان متوالی محاسبه و داده-ها به شکل میانگین و مقدار انحراف آن مقایسه گردید. زمان هر یک از مراحل 2و3 برابر بود و مدت آن 10 ثانیه ابتدایی و انتهایی فاز دوم مانور در نظر گرفته شد. دستگاه (AD Instrument, Australia) Powerlab و (Respiratory belt) به ترتیب برای ثبت نوار قلب و حرکات تنفسی و نرم افزار(5-CHART) برای محاسبه داده ها استفاده شد.

از نرم افزار SPSS و آزمون آماری(pair t-test) برای مقایسه ی حالت 2 یا 3 نسبت به شرایط پایه (حالت1) یا نسبت به یکدیگر استفاده گردید.

یافته ها

میانگین سنی نمونه ها 2/23±20/12و دامنه ی آن 18-24 سال بود. متوسط سرعت قلب در شرایط پایه 1/9± 7 /78 و در 10 ثانیه ابتدا و انتهای مرحله دوم مانوروالسالوا به ترتیب 2/3± 86/12 و 4/46± 94/8 ضربان در دقیقه بود. میانگین دامنه ی امواج (P, Q, R, S و T) در جدول 1 نشان داده شده است.

جدول1: میانگین دامنه امواج (P, Q, R, S وT)در شرایط پایه و ابتدا و انتهای مرحله دوم مانور والسالوا (n=20)

موج	میانگین و مقدار خطای استاندارد دامنه امواج بر حسب میلی ولت برای چهار ضربان متوالی		
	شرایط پایه	استقرار مرحله دوم (10 ثانیه اول)	انتهای مرحله دوم (10 ثانیه آخر)
P	0/1245 ±0/00783	0/1590 ±0/01187	0/1553 ±0/01292
Q	-0/0370 ±0/01168	- 0/0495 ±0/01329	-0/0825 ±0/01308
R	0/9245 ±0/05014	0/9465 ±0/05220	0/8875 ±0/06106
S	- 0/0625 ±0/03484	- 0/0615 ±0/03761	-0/1250 ±0/04112
T	0/3105 ±0/03304	0/2700 ±0/02342	0/2132 ±0/02812

میانگین زمان موج P فقط در ابتدا مرحله دوم مانور والسالوا (0/0840 ±0/00254) نسبت به شرایط پایه (0/0893 ±0/00316)اختلاف معنی دار داشت.

زمان قطعه های(QTC,QT, RR,PR) درشرایط پایه، استقرار مرحله دوم و انتهای همین مرحله در جدول2 و مقادیری که از نظر آماری واجد اختلاف معنی دار بودند، در جدول 3 به شکل مقایسه قبل و بعد خلاصه شده اند.

جدول 2: میانگین زمان فاصله های (QTC,QT RR ,PR) در شرایط پایه و ابتدا و انتهای مرحله دوم مانور والسالوا (n=20)

فاصله ها	میانگین و مقدار خطای استاندارد زمان امواج بر حسب هزارم ثانیه برای چهار ضربان متوالی		
	شرایط پایه	استقرار مرحله دوم (10 ثانیه اول)	انتهای مرحله دوم (10 ثانیه آخر)
RR	0/7715 ±0/01974	0/7025 ±0/01915	0/6430 ±0/02873
PR	0/1530 ±0/00539	0/1450 ±0/00531	0/1347 ±0/00461
QT	0/3245 ±0/00462	0/3345 ±0/00613	0/3216 ±0/00781
QTc	0/3705 ±0/00407	0/4015 ±0/00726	0/4063 ±0/00974

جدول 3: مقایسه میانگین دامنه امواج و زمان برخی فواصل الکتروکاردیوگرافی طبیعیدر حالت پایه (1)، پس از استقرار مرحله دوم مانور (2) ودر انتهای مرحله دوم و قبل از آغاز مرحله سوم (3). (n=20)

متغیر	مقادیر **p value** درمقایسه دوتایی بین حالت-های پایه (1)، ابتدا (2) و/یا انتهای (3) مرحله دوم مانوروالسالوا		
	بین 1 و 2	بین 1و 3	بین 2 و 3
RR interval	*0/001*	*0/002*	*0/036*
PR interval	*0/003*	*0/000*	*0/007*
P wave duration	*0/027*	***NS***	***NS***
P wave amplitude	*0/000*	*0/006*	***NS***
Q wave amplitude	***NS***	*0/000*	*0/018*
R wave amplitude	***NS***	***NS***	*0/023*
S wave amplitude	***NS***	*0/003*	*0/001*
QT	***NS***	***NS***	***NS***
QTc	*0/000*	*0/001*	***NS***
T wave amplitude	*0/047*	*0/004*	*0/009*
QRS duration	***NS***	***NS***	***NS***
T/R amplitude ratio	*0/026*	*0/019*	***NS***

(NS: Non- significant)

بحث

یافته‌ها نشان داد مرحله‌ی دوم مانوروالسالوا، موجب تغییر دامنه و زمان برخی از امواج و فاصله ها در نوار قلب می‌گردد. در این زمینه یکی از تئوری های مطرح اثر برودی (Brody effect) است. وی حجم خون درون قلب و هدایت الکتریکی بالای آن را مهم ترین دلیل افزایش دامنه موج (R و T) در شرایط افزایش بار حجمی بطن فرض نموده است. البته چنین شرایطی در فاز سوم مانور و با توقف مرحله زور زدن اتفاق می‌افتد و به طورکلی در بررسی سایر پژوهشگران نیز مورد تأیید قرار نگرفته است (6). مانور والسالوا بر QT-dispersion (تفاوت بیشترین وکمترین QT-interval) و سطح زیر منحنی موج(T) بی تأثیر گزارش شده است(7). به هنگام مانور افزایش دامنه‌ی موج P (8) و هر دو حالت عدم تغییر یا کاهش دامنه‌ی موج(R)گزارش شده است (6-4). کاهش دامنه در مورد موج (T) نیز گزارش شده است. البته این تغییرات در تمامی اشتقاق ها وجود نداشته و محل آن در مورد هر موج متفاوت است(6). مانور والسالوا در ثبت 120 لیدی از سطح بدن تأثیری بر نقشه پتانسیل سطحی بدن نداشت(9). تفاوت در روش و شرایط انجام مانور، از علل اصلی ناهماهنگی نتایج در مورد تأثیر مانوروالسالوا است؛ به طوری که علی رغم وجود گزارش های متعدد در مورد این مانور، صرفاً در مطالعات دهه اخیر بر نقش روش انجام مانور بر نتایج و لزوم رعایت حداقل شرایط استاندارد و کنترل شده تأکید شده است. در چنین حالتی نتایج مانور و اثر تحریک کننده‌ی آن بر سیستم عصبی خودکار و فعالیت الکتریکی و مکانیکی قلب تکرار پذیر، صحیح، دقیق و قابل ارزیابی است(3).

یافته دیگر این تحقیق، افزایش سرعت قلب در مرحله دوم مانور بود. این پدیده در مدت تداوم مرحله‌ی (strain) ادامه داشت و سرعت قلب همانطورکه انتظار می‌رفت درانتهای این مرحله نسبت به ابتدای آن و نیز شرایط اولیه (حالت پایه) زیادترگردید و در نوار قلب به شکل کوتاه شدن فاصله (RR) مشاهده شد. این کاهش با کاهش فاصله‌ی (PR) در هر یک از مراحل ابتدا و انتهای (strain) نسبت به یکدیگر و نیز حالت پایه‌که به دلیل افزایش تحریک سمپاتیک و کاهش تون واگ است هماهنگ بود (7). گرچه مدت زمان امواج (به جز موج P) تغییرات بارزی نداشت، به نظر می رسد افزایش دامنه ی موج (P) در مرحله ی دوم مانور وکاهش دامنه ی موج(R و T) ونیز کاهش نسبت آن دو در این مرحله بیش از آنکه به تغییر حجم حفرات دهلیز و بطن مربوط باشد به تغییر بالانس اتونوم و اثر حجم ریه بر مقاومت الکتریکی آن مرتبط باشد (9)؛ به عبارت دیگر احتمالاً بیشترین تغییرات حجم حفره های قلب در مقایسه با شرایط پایه، هنگام استقرار مرحله ی دوم مانوروالسالوا است و با تداوم این مرحله اندازه

بطن‌ها و دهلیزها تغییرات بارزی ندارند. البته احتمال تأخیر زمانی در بروز تأثیر مانور بر تغییرات فوق الذکر نیز می‌تواند در مورد تغییرات موج های(P، R و T) مطرح گردد. در واقع با توجه به سرعت متوسط قلب به نظرمی‌رسد درمدت(strain)حداقل حدود 15 ضربان اتفاق‌می‌افتدوشایدمیانگین چهارضربان اول برای تثبیت تغییرات نسبت به حالت پایه کافی نباشد. هدف این تحقیق بررسی اثر مانور بر زمان ودامنه امواج نوار قلب طبیعی بودوشناسایی مکانیزم تغییرات نیازمند ثبت وبررسی همزمان حجم‌حفرات قلب به‌کمک اکوکاردیوگرافی‌ونیزتعیین موقعیت و فاصله الکترودها از قلب وتعیین وضعیت سطح به حجم حفرات و انجام مطالعات تکمیلی است.

نتیجه گیری

مانوروالسالواپس از مرحله‌ی‌اول و در هنگام strain (مرحله دوم)، موجب تغییر زمان و دامنه ی برخی از امواج و فاصله ها در الکتروکاردیوگرام طبیعی است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گلستان و نیزتمامی‌همکاران گروه فیزیولوژی‌ودانشجویانی که‌دراین‌طرح‌مشارکت‌داشته‌اند، سپاسگزاری‌وتشکرمی گردد.

Refrences

1. Wong LF,Taylor DM, Bailey M. Vagal Response Varies With Valsalva Maneuver Technique: A Repeated-Measures Clinical Trial in Healthy Subjects. Ann Emerg Med. 2004; 43:477-82.

2. JunqueiraLF, Teaching cardiac autonomic function dynamics employing the Valsalva (Valsalva-Weber) maneuver. Adv Physiol Educ. 2008; 32: 100–106.

3. Looga R. The Valsalva manoeuvre-cardiovascular effects and performance technique: a critical review Respiratory Physiology & Neurobiology.2005; 147:39–49.

4. Hoberg E, Lemke R, Klaus D. R-wave amplitude during left ventricular volume changes in healthy hearts. Z Kardiol. 1982;71(8):544-48.

5. Feldman T, Borow KM, Neumann A, Lang RM, ChildersRW Relation ofelectrocardiograficR- wave amplitude to changes in left ventricular chamber size and position in normal subjects. Am JCardiol. 1985; 55(9):1168-74.

6. Feldman D, Childers RW, Borow KM, Lang RM, Neumann A. Change in ventricular cavity size: differential effects on QRS and T wave amplitude. Circulation. 1985; 72(3): 495-501.

7. Ghuran A, Batchvarov V, Dilaveris P, Färbom P, Camm AJ, Malik M. Reflex autonomic modulation of automatically measured repolarization parameters. Pacing Clin Electrophysiol. 2000; 23(11 Pt 2):1973-76.

8. Altunkeser BB, Ozdemir K, Gök H, Yazici M, Içli A. The effect of Valsalva maneuver on P wave in 12-lead surface electrocardiography in patients with paroxysmal atrial fibrillation. Angiology. 2002;53(4):443-49.

9. Sutherland DJ, McPherson DD, Spencer CA, Armstrong CS, Horacek BM, Montague TJ. Effects of posture and respiration on body surface electrocardiogram. American Journal of Cardiology. 1983;52(5): 595-600.

Effect of Valsalva maneuver on Some Characteristic of Normal Electrocardiogram

Seyyed Mehran Hosseini(PhD)*[1], Habib Azimi(MD)[2]

[1] Assistant Professor, Golestan University of Medical Sciences.[2] Medical Student, Golestan University of Medical Sciences

Abstract

Background and Objective: The Valsalva maneuver (VM) affects the cardiovascular system by mechanical and reflex mechanisms. These effects are different in each of four phases of (VM) and may cause opposite changes. The ECG manifestations of (VM) are not fully reported and is the main focus of this study.

Material and Methods: This self-control clinical trial study was conducted in 20 healthy male college students (20.12±2.23 years). They were well trained to perform (VM) in standard mode e.g. the maintenance of 15 second expiratory pressure at 40 mmHg with open glottis. At (1) basal condition, (2) the start and (3) late strain in second phase of (VM) , the ECG was recorded in supine position and lead II was used for software analysis of time (ms) and voltage (mv) changes. The averages of four successive beats were computed and mean±S.E.M were used for data comparison by paired T-test.

Results: Following (VM), the RR and PR intervals are significantly lower than baseline during phase two and three of (VM) ($p<0.05$). QT has no changes but the corrected QT interval is increased in phase two and three, in comparison with basal condition ($p<0.05$). The P wave duration shows significant changes, just in the beginning of strain phase (phase II). The QRS duration does not show significant changes in all phases of (VM). The P wave amplitude is increased in two and three ($p<0.05$). The R wave amplitude does not show significant changes in two and three in comparison with phase one , but is lower in three than two ($p<0.05$). The T wave amplitude is decreased in two and three; it also is significantly lower in three than two. The ratio of T/R amplitude in two and three is less than baseline ($p<0.05$).

Conclusion: The second phase of (VM) results in some changes in time and amplitude of ECG waves. Because of relative stability of hemodynamic responses in phase II of (VM), it seems that R,T and P changes are caused by factors such as lung volume and autonomic tone rather than Brody's effect.

Keywords: Valsalva maneuver, ECG

***Corresponding Author**: Seyyed Mehran Hosseini (PhD)**Email**: hosseini@goums.ac.ir