تغییرات ساختار بطن چپ در ورزشکاران زبدهٔ کاراته (هیپروتروفی قلب: کانسنتریک یا اکسنتریک؟)

دکتر فرزاد ناظم■
استادیار گروه تربیت بدنی دانشگاه بوعلی سینا □□

چکیده

هدف‌این پژوهش تأثیر برنامهٔ تمرینات منظّم کاراته، به سبک شیتوکان با میانگین شدّت ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره بر عوامل منتخب ساختاری بطن چپ بوده است. ورزشکاران در دامنهٔ سبک تا میان وزن بر حسب کنترل عوامل وزن، قد، محیط قفسه سینه، استعمال دخانیات، ناهنجاری‌های اسکلتی کیفوزیس، سلامت عمومی، وزن بدون چربی، ناحیهٔ سطح بدن، قدرت ایزومتریک دستها و پاها و هزینهٔ انرژی روزانه در محیط اردوی ورزش، انتخاب شدند.

شیوهٔ اجرا: آزمودنیها ازنژاد زرد، ایرانی در دو دستهٔ تجربی و گواه شامل ۱۴ ورزشکار ملّی کاراته با سابقهٔ ۳ تا ۶ سال عضویّت در تیم ملّی و مشخصات آنتروپومتری، میانگین سن ۲۴/۴ سال، وزن ۶۷ کیلوگرم، قد ۱۷۵ سانتی‌متر و ترکیب بدن ماهیچهٔ پیکری ۵/۹ واحد با ناحیهٔ سطح بدن ۱/۸۳ مترمربع شرکت داشتند. گروه کنترل، ۱۵ دانشجوی علوم قضایی با سبک زندگی نسبتاً غیر فعال (سطح فعّالیّت روزانه ۳۴ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) با مشخصات فیزیکی همسان بودند.مشخصه‌های ساختاری بویژه شاخصهای هیپروترفی بطن چپ به‌روش اکوکاردیوگرافی یک و دو بعدی غیر تهاجمی[1] و نیز از روش الکتروکاردیوگرام ۱۲ انشقاقی استراحت از متغیرهای ولتاژی و غیر ولتاژی[2] برآورد شد.

نتایج: اطلاعات اکو و الکتروکاردیوگرام نشان داد که ارزشهای مطلق و نسبی (وزن بدن و ناحیهٔ سطح بدن) اندازهٔ تودهٔ بطن چپ (LVMASS)به روشهای گیلبرت، تروی، دُوِروکس در

1. Gilbert, Troy, Devereux, Simpson, CSA 2. Goodwine, Romhilt's Score

کاراته‌کاران زبده، به مراتب بزرگتر از گروه کنترل بود.(٪۵ > P) همچنین شاخص زمان کمپلکس QRS، امتیاز رومهیلت در ورزشکاران در حد معنی‌دار بیش‌از گروه شاهد به‌دست آمد. (٪۱ > P).

اندازه‌های ضخامت دیوارهٔ آزاد پشتی بطن چپ (LVPWT) و سپتوم بین بطنی (LVIVS) دورهٔ پایان دیاستولیک استراحتی در ورزشکاران زبدهٔ برتر از گروه غیرفعال بود (٪۵ >P). این دو متغیر در مرحلهٔ پایان سیستول تفاوت معنی‌دار نداشتند.

نتیجه‌گیری: تغییرات مورفولوژیک بطن چپ کاراته‌کاران به عنوان ورزش ترکیبی ایزومتریک ـ ایزوتونیک نشان داد که بخش غالب ایزومتریک کاراته (۶۵ درصد بی هوازی) در بروز هیپرتروفی‌کانسنتریک مؤثر بوده است؛ این نکته بویژه از جنبهٔ تغییرات LVMASS و TEDD(IVSD+PWT) پایان دیاستولی اکوی بطن چپ از الگوی فرضیهٔ پیشنهادی هیپرتروفی ساختاری قلب (مورگانروث ـ مارون) پیروی نمی‌کند. به‌علاوه، اطلاعات این پژوهش خاطر نشان می‌کند که پزشکان قلب و عروق در تشخیص بالینی سندرم قلب ورزشی از پاتولوژیک جنبهٔ احتیاط را باید لحاظ کنند؛ تا احتمالاً از تفسیر یافته‌های ناهمگون مصوّب بمانند.

مقدمّه

قلب ورزشکار، یکی از مفاهیم اساسی و بحث‌انگیز در حیطهٔ پژوهشهای پزشکی ورزش به شمار می‌رود. هنسن[3] نخستین بار با طرح واژگان "قلب ورزشی" دراسکی بازان صحرایی خاطرنشان کرد پدیدهٔ استراکچرال هیپروتروفی قلب در افزایش کارایی میوکارد ورزشکاران حرفه‌ای مؤثر است[۴،۵]. در دو دههٔ گذشته پاسخهای مورفولوژیک و فیزیولوژیکی قلب به ورزشهای بیش بارفشاری[6] یابیش بار حجمی[7] با بهره‌گیری از مطالعات اولتراسوند آشکار شده است[۸،۹]. در این میان روشهای غیرتهاجمی اکوکاردیوگرافیک در سنجش و مقایسهٔ تفاوتهای احتمالی ساختاری و عملکردی بطن چپ، در ورزشهای استاتیک و دینامیک در حد گسترده استفاده شده است[۱۰-۱۵]. این تحقیقات نشان می‌دهد تمرینات ورزشی موجب سازگاریهای محیطی یا مرکزی دستگاه قلب و عروق می‌شود؛ با اندازه، تواتر، شدت (Vo۲ max٪) و نوع مهارت ورزشی ارتباط مستقیم دارد[16]. الگوی PO در ورزشهای مقاومتی مانند کشتی، وزنه‌برداری، پرتاب چکش به صورت افزایش نسبی برون ده قلب و افزایش قابل ملاحظهٔ

3. Henschen, 1896
4. Circulation 58; 1072 - 83. 1978
5. Feigenbaum. H; "*Echocardiography*" Lea & Febiger. 37 - 39. 1972
6. Pressure overload
7. Volume overload
8. cardiol Am. J, 40;528 - 33, 1977
9. Circulation. 55; 613 - 1977
10. Sport. Med. *Physical Fitness* J.29; 136-140,1989
11.Cardiol Am.J.44;24- 30. 1979
12. Brit Heart. J,6; 469 - 76. 1964
13.TE. Chvan Chov; *ECG in Clinical Practice.*47, 1989
14.Eur Heart J; 14 (12). 1622 - 8, Dec 1993
15.Ann Intern Med, 82; 521 - 4. 1915
16. Ann.. N. Y. *Acad Sci,* 301; 297 - 309. 1977

فشار خون سیستولیک نمودار می‌شود. در حالی که تمرینات فیزیکی "VO" در ورزشکاران هوازی یا استقامت به افزایشهای در بازگشت سیاهرگی و بازدهٔ قلب اشاره می‌کند به‌طوری که تغییرات حاصل از اجرای فعّالیّتهای "VO" به صورت افزایش بارز در اندازهٔ پایان دیاستولی بطن چپ (LVEDD)، حجم پایان دیاستولیک (LVEDV) و اندازهٔ دامنهٔ حرکت دیوارهٔ آزاد پشتی و سپتوم بین بطنی، همراه با افزایش اندک در ضخامت بطن[۱۷-۲۱] و از سویی الگوی تمرین PO به افزایشهایی در اندازه‌های مطلق دیوارهٔ آزاد (PWT) سازگاریهای محیطی قلب و عروق در ورزشکاران هوازی (الگوی تمرین VO) به شکل ضربان قلب استراحت پایین (برادی کاردیا) و حجم ضربه‌ای بزرگتر از افراد غیر ورزشکار نمودار شود[۲۲]. این تغییرات همودینامیک در ورزشکاران توانی یا مقاومتی (فعّالیّت فیزیکی PO) با داشتن ضربان قلب استراحتی پایین (یا بدون تغییر) و حجم ضربه‌ای مشابه (یاکمتر از ورزشکاران دینامیک) همراه است. این نکته دربارهٔ ورزشکارانی که با هر دو الگوی PO و VO تمرین می‌کنند، چندان روشن نیست. با وجود این در مورد ورزش دوچرخه سواری، نخست اعتقاد براین بود که آن یک فعّالیّت ناب VO است، در حالی که این ورزش هنگام انقباض بازوها و بالاتنه بویژه در شرایط پدال زنی در مناطق مرتفع کوهستانی نیز دارای بخش ایزومتریک PO است. بدین ترتیب در قلب دوچرخه سواران جادهٔ استقامت پارامترهای مورفولوژیک IVSD, PWTD, LWEDD و فیزیولوژیک انقباض پذیری و حجم ضربه‌ای (شاخص Max O_2.Pulse) افزایش داشته است،[۲۳،۲۴]. این ویژگی در تمرینات ترکیبی دویدن + وزنه‌برداری یا ورزش سه گانهٔ (شنا، دوچرخه‌سواری، دویدن) نیز مشاهده شده است[۲۵]. در برخی از ورزشهای هوازی (ماراتن) یاقدرتی (کُشتی،بوکس، دو سرعت) ترکیبی از فعّالیّتهای استاتیک و ایزوتونیک به‌چشم می‌خورد. این موضوع از جنبهٔ تأثیر شدّت کار، زمان اجرا، شیوهٔ تمرین (اینتروال، پیوسته) و سطح آمادگی بدن[۲۶] سبب می‌شود تا پاسخهای استراکچرال قلب از الگوی همسان پیروی نکند. در این مورد ورزش کاراته به سبک اجرای شیتوریو با ویژگی دستگاه متابولیکی ۶۵٪بی هوازی (گلیکولیتیک) و ۳۵٪هوازی (اکسیداتیوفسفریلاسیون) به دلیل طبیعت اجزای ایزومتریک (قدرت، سرعت و حرکتهای پولیومتریک) و دینامیک (حرکتهای تناوبی) بر تغییرات ساختاری و الگوی هیپروتروفی قلب روشن نیست. اینک پرسش اصلی پژوهش این است که آیا اجرای مهارتهای حرکتی کاراته به شیوهٔ شیتوریو با شدّت Met ۱۳در تغییر اندازه‌های مطلق و نسبی بطن چپ مؤثر است؟ در این حالت با احتمال وقوع هیپرتروفی قلب، بر مبنای اطلاعات ساختاری اکوکاردیوگرافی استراحتی بطن چپ، الگوی تغییر اندازه تودهٔ بطن چپ کانسنتریک است یا اکسنتریک یا هردو؟

17. Cardiol Am. J, 40; 528 -33, 175
18. Chest.73; 376 - 81, 1978
19. Coll Cardiol AmJ.7: 190 - 203, 1986
20. Cardiol AmJ. 58: 805 - 9, 1986
21. Eur Heart J.6: 967 - 74 1985
22. Cardiol Am. J, 40; 528 -33, 175
23. Coll Cardiol AmJ.7: 190 - 203, 1986
24. N.Engl.J.Med,324 (5); 295 - 301 , 1991
25. J.Korean Med Sci, 4(4): 163 - 9, Dec 1989
26. Physical Fitness

روش عملیات: در این پژوهش تأثیر برنامهٔ تمرینات منظّم کاراته باشدت ۷۵٪ ضربان قلب ذخیرهٔ مازاد بر استراحت[۲۷] برعوامل مورفولوژیک بطن چپ ورزشکاران ملّی و گروه کنترل بررسی شد[۲۸]. این تحقیق از نوع تجربی و به‌روش علی ـ مقایسه‌ای است. نمونه‌ها بر پایهٔ عوامل وزن، قد، عمق و ارتفاع قفسهٔ سینه، استعمال دخانیات، دفورمیته اسکلتی کیفوزیس، سلامت عمومی، ناحیهٔ سطح بدن و وزن بدون چربی ناحیهٔ[۲۹] انتخاب شدند.

گزینش گروههای تحقیق: نمونه‌ها از نژاد زرد ایرانی شامل ۱۴ ورزشکار حرفه‌ای کاراته، با مشخصات آنتروپومتریک سن (۴/ ۰+۲۴/۴) سال، وزن (۱/۰۳+ ۱۶۷) کیلوگرم، قد (۴+ ۱۷۵) سانتی‌متر و ترکیب بدنی مزومورف (۱/۵+۵/۹) واحد و ناحیهٔ سطح بدن (۰/۰۲+۱/۸۳) مترمربع، از اردوی اعزام تیم ملّی به بازیهای آسیایی هیروشیما، به‌روش داوطلبانه انتخاب شدند. به‌دلیل محدودیّت حجم نمونه در دامنهٔ سنی ویژه، کلّ جامعهٔ تحقیق منظور شد. گروه غیرورزشکار به شیوهٔ تصادفی خوشه‌ای و طبق روشهای برآورد حجم نمونه، تعداد ۱۵ دانشجوی علوم قضایی را دربرمی‌گرفت. ورزشکاران با سابقهٔ ۵ ـ ۳ سال عضویت در تیم ملّی در تمرینات سالیانه باردهٔ کمربند مشکی با برنامهٔ سه نوبت در هفته و هر مرحله کار برابر ۹۰ دقیقه با دامنهٔ شدّت کار ۱۲۵ تا ۱۶۸ ضربه در دقیقه (۱۲ تا ۱۵ RPE)[۳۰] معادل ۷۵٪ حداکثر ضربان قلب یا RPE ۱۲ طی هشت سال مداوم شرکت داشتند. درگروه گواه برای سنجش سطح غیر فعال بودن[۳۱]، فعّالیّت روزانه را باشدت ۵۵٪ حداکثر ضربان قلب (میانگین ۱۱۹ ضربه در دقیقه) معادل ۳۴٪ حداکثر اکسیژن مصرفی درهر کیلوگرم وزن (۲/۲ + ۳۲/۸) یا Met ۶ انجام می‌دادند. هزینهٔ انرژی با دستگاه کالریمتر در صبح و بعدازظهر برابر ۱/۷ Met با میانگین ۴۲۵ میلی لیتر اکسیژن در هر کیلو وزن در دقیقه (۲۴/۶ + ۴۳۷/۷) برآورد شد. همچنین اندازهٔ مطلق قدرتهای ایزومتریک کشِشی و فشاری دستها[۳۲] واکنش تمام بدن[۳۳]، وزن خالص و وزن چربی بر حسب کیلوگرم اندازه‌گیری شدند.

متغیرهای پژوهش

۱ ـ متغیر مستقل: اجرای ورزش کاراته با شدت ۷۵٪ ضربان ذخیره مازاد بر استراحت است.

۲ ـ متغیرهای وابسته:

۱ ـ ۲ ـ اکو کاردیوگرافی استراحتی بطن چپ شامل اندازهٔ پایان دیاستول، ضخامت دیواره و تودهٔ بطن چپ بر حسب ارزشهای مطلق و نسبی.

۲ ـ ۲ ـ الکتروکاردیوگرام استراحت: ولتاژ R، زمان کمپلکس موج QRS و شاخص‌های سوکولوف و رومهیلت بودند[۳۴و۳۵]

27. Reserve HR% + HR rest
28. Coll Cardiol Am. J; 19 (3) , 507. Marl. 1992
29. Fat Free Weight
30. Rating of Percieved Exertion (Burg's Scal).
31. Sedentary
32. Handgrip of Push & Pull
33. Whole Body Reaction
34. Eur Heart J; 11(1). 65 - 74. Jan 1990
35. Int. J. *Sports Med* (Germany): 15 (5).273 - 7, Jul 1994

ابزار و روش گردآوری اطلاعات

۱ـ سنجش قدرت ایزومتریک کششی[۳۶] و فشاری[۳۷] دست برتر بادینامومتردیژیتال

۲ـ واکنش انتخابی تمام بدن، با دستگاه الکترونیک چهار جهتهٔ ساخت ژاپن.

۳ـ کالری سنج دیژیتال که با نصب به ناحیهٔ کمر شخص در ساعتهای نه صبح و پنج بعدازظهر، دمای محیط ۲۱ـ۲۵ درجه سانتیگراد، هزینهٔ انرژی روزانه (کیلوکالری در دقیقه) برآورد می‌شد.

۴ـ دستگاه پرتابل تِله متری دیژیتال که با نصب روی ناحیهٔ چپ سینه، تغییرات ضربان قلب برای تخمین شدّت کار روزانه تا شعاع ۲/۴۰ متر ثبت می‌شوند.

۵ـ دستگاه اکوکاردیوگرام Vingmd - GFM - 7.50 مجهز به مونیتور و ترانسدیوسر که تغییرات مورفولوژیک بطن چپ را محاسبه می‌کرد.

۶ـ نموگرام برآورد ناحیهٔ سطح بدن[۳۸] بر پایهٔ قد و وزن شخص[۳۹] و درصد چربی زیرپوست از معادلات برآورد سیری و پولاک[۴۰] انجام شد[۴۱]. افزون براین، گونهٔ پیکری یا سوماتوتیپ به‌کمک نموگرام هیث ـ کارتر تعیین شد[۴۲]

۷ـ مشخصات استراکچرال بطن چپ به‌روش غیرتهاجمی اکوکاردیوافیک یک و دو بعدی باترانسدیوسر MHZ ۳ و بهره‌گیری از پروتکل کامپیوتری به‌وسیلهٔ دو کاردیولوژیست به‌دست آمد به‌طوری که نخست شخص، با آگاهی از موارد بهداشتی و ایمنی اکو، به مدت چهار دقیقه در وضعیت نشستن قرار می‌گرفت، سپس روی تخت معاینه، به فاصلهٔ ۵۰ سانتیمتری از دستگاه اکو، به سمت پهلو با زاویهٔ ۲۵ درجهٔ سر و شانه نسبت به افق درحالت درازکش آرام می‌گرفت. یک ترانسدیوسر آغشته به‌ژل درفاصلهٔ چهارمین و پنجمین فضای بین دنده‌ای در ناحیهٔ چپ جناغ سینه و رأس قلب در پایان مرحلهٔ حجم جاری تنفس همراه با مانوروالسالوا در ظرف چند ثانیه، امواج فراصوت را به ناحیهٔ هدف تابانده و بدین‌ترتیب برابر روش پیشنهاد شدهٔ جامعهٔ اکوکاردیوگرافی امریکا، متغیرهای وابسته اندازه‌گیری شدند[۴۳،۴۴]. (شکل ۱).

۸ـ شاخصهای هیپرتروفی بطن چپ: برای تخمین حجیم شدن ابعاد بطن چپ از شیوه‌های سیمپسون، دوروکس، تروی، گریدبرت[۴۵،۴۶] همچنین در مطالعهٔ الکتروکاردیوگرام استراحت از شاخصهای ولتاژی و غیرولتاژی[۴۷] در برآورد احتمالی تغییرات پتانسیل الکتریکی بطن چپ هیپرتروفیک استفاده شد[۴۸-۵۱]. شایان توجه اینکه سوماتوتیپ (چاقی، لاغری) براندازهٔ وآمپلی

36. Pull
37. Push
38. Bu Bois
39. Cardiol Am. j, 73(15); 1098 - 104. Jun 1,1994
40. Siri, Pollock
41. Circulation. 85(5); 1828 - 34. May 1992
42. Cardiol Am. j, 73(15); 1098 - 104. Jun 1,1994
43. Circulation, 67; 896 - 901, 1983
44. Coll Cardiol Am J; 10: 733 - 42, 1987
45. Simpson, Devereux, Troy, Gridbert
46. Cross Section Area
47. Goolwine, Ranhilt, Sokolov - Iyon
48. Cardiologia (Ital); 34 (10). 855 - 60,oct 1989
49. Chin Cardiol; 16 (5). 403 - 7, May 1993
50. J Pn. Circ J; 57 (5).418 - 25, May 1993
51. Eur Heart j; 14 (12). 1622-8, Dec 1993.

تودکمپلکس QRS و نیز نژاد سیاه، با ولتاژ بزرگتر از سفیدپوست از عوامل اثرگذار بر تغییر ولتاژی QRS به‌شمار می‌رود. همچنین با بهره‌گیری از روش استاندارد ۱۲ انشقاق ECG، میانگین ارتفاع، موج R در چهار دورهٔ قلبی روی لید D۲ در منحنی الکتروکاردیوگرام استراحت معادل فاصلهٔ رأس موج R تا خط ایزوالکتریک به‌دست آمد و زمان ثبت موج QRS بر حسب میلی سکند تعیین شد[۵۲].

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: اندازه‌های مورفولوژیک بطن چپ در ورزشکاران حرفه‌ای و گروه کنترل به‌کمک آمار پارامتریک تی استودنت و آنالیز رگرسیون چند متغیری در گروههای ناهمبسته بدین صورت بررسی شدند:

الف ـ روش غیرتهاجمی اکو کاردیوگرافی یک و دو بعدی:

۱ ـ ارزشهای مطلق ـ اندازهٔ تودهٔ بطن چپ (گرم) به شیوه‌های تروی، دیورکس، گیلبرت و ناحیهٔ سطح مقطع در کاراته‌کاران در حدّ معنی‌داری بزرگتر از افراد غیرفعال بود ($P< ۰/۰۳$).در حالی‌که این متغیر ساختاری در روش سیمسون تفاوت چشمگیری وجود نداشت (۹/۹ + ۱۶۰/۶ در برابر ۷/۵ + ۱۵۰/۲). همچنین دو روش براورد گیلبرت و تروی درتخمین LVH حساس تراز سه روش مزبور به‌نظر می‌رسند ($r = ٪۹۰$ ، $P < ۰/۰۰۱$).

۲ ـ اندازه‌های نسبی اکوکاردیوگرافیک استراحتی (BSA, FFW, BW) ـ در تخمین تغییرات تودهٔ ماهیچهٔ بطن چپ برحسب وزن کل، بجز از روش سیمسون درسایر روشها، ورزشکاران ـ LVM Index بزرگتری نسبت به گروه کنترل داشتند ($P< ۰/۰۴$). این متغیر برحسب BSA نیز در دو گروه تحقیق نتایج مشابهی به‌دست آمد ($P = ٪۳$) در حالی که وزن ماهیچهٔ بطن چپ برحسب FFW فقط به‌روش دیوروکس در کاراته‌کاران بیش از افراد غیرفعال گزارش شد. ($P = ٪۲$).

ب ـ الکتروکاردیوگرام استراحت: در تخمین هیپرتروفی قلب به‌شیوهٔ ECG، فقط شاخص زمان کمپلکس QRS و سیستم امتیازگذاری رومهیلت در کاراته کاران به‌طور معنی‌داری بیش از گروه گواه مشاهده شد. ($P = ۰/۰۰۱$). در سنجش اعتبار و پایایی روشهای ECG و ECHO، میان شاخصهای زمان QRS و روش سیمسون ($P = ٪۱$، $r = ٪۴۷$) و نیز با روش اکویک بعدی گیلبرت، همبستگی مثبت و پایین به‌دست آمد ($P = ٪۱۷$، $r = ٪۴۵$).

۳ ـ اندازه‌های مطلق و نسبی ساختاری بطن چپ: در ورزشکاران، LVEDD بیش از افراد غیر ورزشکار بود؛ اما این تفاوت نظر آماری معنی‌دار نبود ($p>٪۵$). دو گروه تحقیق ارزش LVESD مشابهی داشتند. از سویی اندازهٔ ضخامت‌های دیوارهٔ آزاد پشتی وسپتوم بین بطنی پایان دیاستول کاراته‌کاران ملّی بزرگتر از گروه گواه بود ($p>٪۴$). در حالی که پارامترهای PWT و IVS پایان سیستولیک استراحتی در قهرمانان کاراته هیچگونه تفاوتی با افراد غیر ورزشکار وجود نداشت. این متغیرهای بر حسب ارزش‌های نسبی BSA،LBM و وزن بدن در هر دو گروه مشابه بودند($p>٪۵$).

بحث و نتیجه‌گیری

افرون[53] پیرامون ورزش مقاومتی[54] بر ساختار بطن چپ بیان می‌کند که تمرینات شدید ایزومتریک با افزایش در فشار خون سیستولیک بر عملکرد بطن چپ اثر اندک دارد. این گونه فعالیتهای بدنی به افزایش جزئی کسر جهشی (EF٪) و شاخص حجم ضربه‌ای می‌انجامد. در هر حال تغییرات فزایندهٔ اندازهٔ پایان دیاستولیک نسبت به ورزش هوازی[55] کمتر است[56]. اندازهٔ افزایش PWT و LVM به شدّت کار (درصد حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک) و زمان اجرا، وابسته است[57]. امّا شاخصهای عملکرد دیاستولیک و سیستولیک بطن چپ دستخوش تغییر نمی‌شود. با اجرای ورزش مقاومتی در بیماران قلبی با نشانهٔ عملکرد طبیعی استراحتی بطن چپ و هیپرتانسیون، شاخص تودهٔ بطن چپ عملکرد دیاستول و سیستولیک بطن چپ را بهبود می‌بخشد. اما آن در بیماران با سندرم نارسایی استراحتی بطن چپ در شرایط کارایزومتریک با بار MVV ۵۰٪ بر عملکرد دسیستول بطن اثر منفی می‌گذارد. میسالت[58] و دیگران در مورد وضعیت آناتومیکی و اندازهٔ پرشدگی دیاستولیک بطن چپ در ورزش‌های مقاومتی و توانی خاطرنشان کردند که الگوی هیپرتروفی کانسنتریک با علامت افزایش چشمگیر ضخامت دیوارهٔ بطن و اندازهٔ طبیعی پایان دیاستویک بطن چپ بروز می‌کند. این ویژگی در ورزشهای ایزوتونیک با علامت افزایش چشمگیر ضخامت دیوارهٔ بطنی و اندازهٔ طبیعی پایان دیاستولیک بطن چپ بروز می‌کند. این ویژگی در ورزشهای ایزوتونیک به شکل افزایش متناسب در اندازه‌های پایان دایستول و ضخامت دیواره آزاد یا الگوی هیپرتروفی اکسنتریک آشکار می‌شود. همچنین آنها به کمک تکنیک اکوکاردیوگرافی، ساختار قلب و پرشدگی دیاستولیک را در ۲۶ ورزشکار استقامت و ۲۱ مرد سالم غیرفعال را با سن و ترکیب بدنی همسان مطالعه کردند. یافته‌های پژوهش بیانگر آن است که عوامل LVMI, PWTD, IVSD, EDD در دوچرخه‌سواران به طور چشمگیری بیش از گروه گواه بود. آنها این تغییرات را با وجود نقش برتر سیستم متابولیکی هوازی، به الگوی هیپرتروفی ترکیبی (اکسنتریک + کانسنتریک) نسبت دادند. وان . دن . براک[59] از سوی دیگر با مطالعهٔ ساختار و فونکسیون بطن چپ ورزشکاران نشان داد که پارامترهای مورفولوژیک LVM, PWTD, EDD ورزشکاران با گروه کنترل متفاوت نبود. همچنین[60] میان اندازه و نوع تمرینات ورزشی پولیومتریک[61] و دگرگونی ساختاری و عملکردی بطن چپ ارتباطی مشاهده نشد.

سازگاریهای مرکزی[62] یا محیطی میوکارد[63] در ورزشهای شدید پرورش اندام[64] یا ورزشکاران استقامت به شیوهٔ اکوکاردیوگرافیک دو بعدی با اجرای یک آزمون مکانیکی چند مرحله‌ای پیشرونده روی چرخ

53. Efferon
54. Resistance
55. Aerobic
56. Cardiol Am J.64; 1029 - 93, 1989
57. Hurst W.J; *The Heart*. 1152, 1982
58. Missault
59. Van.den.brock
60. N.Engl.J.Med, 324 (5); 295 - 301, 1991
61. Polyometrics
62. Intracardiac
63. Extracardiac
64. Body building

کار سنج (ارگومتر) بررسی شدند[65]. ورزشکاران ایزومتریک در وضعیت آرامش و فعّالیّت روی دستگاه ارگومتر، فشار خون سیستولیک طبیعی و زمان تولرانس شان با گروه گواه مشابه بود. همچنین ارزشهای مطلق PWT, EDD, LVM بطن چپ در دو گروه ورزشکار تفاوتی نداشت، اما وزن و ناحیهٔ سطح بدن در ورزشکاران قدرتی بیش از گروه استقامت بود. در این میان نسبت PWT/ EDD و حجم بطن چپ در ورزشکاران پرورش اندام و گروه ورزش هوازی تفاوت چندانی به دست نیامد. با وجود این در ورزشکاران ایزومتریک، اندازهٔ پایان دیاستولیک و دوره Isovolumetric Relaxation اندکی کندتر از گروه هوازی بود. این اطلاعات نشان می‌دهد که اجرای ورزش مقاومتی دراز مدت وشدید ایزومتریک پرورش اندام به ناچار ماهیت الگوی اجرای تمرین به هیپرتروفی کانسنتریک بطن نمی‌انجامد. فیشر[66] با بررسی ورزشهای دو استقامت، پرتاب دیسک و وزنه و ویلچررانی نیز، به نتایج همگونی دست یافت[67]، با این حال اندازه‌های IVSD, PWTD, LVM در دوندگان استقامت به مراتب بیش از ورزشهای ایزومتریک بود. همچنین در گروه استقامت ارزش بالاتر VO max با افزایش اندازه و حجم پایان دیاستولیک بطن چپ ارتباط داشته است، به بیان دیگر بزرگ شدن ابعاد قلب ورزشکاران مقاومتی و هوازی در نتیجهٔ بروز یک سلسله سازگاریهای طبیعی به آمادگیهای فیزیولوژیک یا ژنتیک رخ می‌دهد. این تغییرات در بیماران قلبی از جنبهٔ متابولیکی و فونکسیون با تظاهرات قلب ورزشی متفاوت است. در هر حال در ورزشکاران ایزومتریک ـ قدرتی احتمال وقوع هیپروتروفی کانسنتریک و در ورزشهای دینامیک ـ استقامت، الگوی اکسنتریک بیشتر بوده است. در این میان باید نقش عوامل اثر گذار و مخدوش کننده بر اطلاعات اکو کاردیوگرافی مانند اندازهٔ بدن، نژاد، ژنتیک، سن، جنس، سطح رقابت ورزش، نوع مهارت ورزشی، شیوهٔ تمرین (اینتروال یا پیوسته، حجم تمرین در دوره‌های خارج، هنگام و پیش فصل مسابقه)، بی تمرینی تعیین گردد تا پزشک یا فیزیولوژیست ورزش در تفسیر صحیح هیپرتروفی قلب حمایت شوند.

در تحقیق حاضر بررسی تغییرات احتمالی مورفولوژیک بطن چپ کاراته کاران زبده به منزلهٔ یک ورزش ترکیبی (ایزومتریک + ایزوتونیک) با عامل برتر قدرت و سرعت انفجاری مهارتهای حرکتی به روش تناوبی هنگام تمرین یا مسابقه، نشان داد که بخش غالب ایزومتریک کاراته (۶۵٪هوازی) به سبک شیتوکان در بروز هیپرتروفی کانسنتریک بطن چپ مؤثر است. افزون بر این، از دیدگاه بالینی و سنجش هیپرتروفی نامتجانس قلب (ASH)، پارامترهای IVSD + PWT/EDD،PWTD/ EDD در کاراته کاران با الگوی هیپرتروفی قلب کانسنتریک، در دامنهٔ فیزیولوژیک قرار داشت نه پاتولوژیک. این اطلاعات خاطرنشان می‌سازد که اجرای ورزش کاراته در سطوح قهرمانی با شدت RPE ۱۵، احتمالاً در بهبود و گسترش کارایی دستگاه قلب و عروق ورزشکاران مؤثر است. این نکته می‌تواند در حیطهٔ بهداشت و تندرستی قلب به منزلهٔ یک راهبرد عملی برای پزشکان، فیزیولوژیستهای ورزش و کارشناسان امور بهداشتی قابل توجّه باشد.

65. J.Korean Med Sci, 4(4): 163-9, Dec 1989 66. Fisher
67. Int. J. *Sports Med* (Germany): 15 (5).273-7, Jul 1994

منابع

1. Adams. TD, Yanowitz. FG., "***Noninvasive Evaluation of Exercise Training in College - Age Men***"., Circulation, 1981, 64:958.
2. Douglas. PS, "***Cardiac considerations in the triathlete***", Medicine and Science in sports and Exercise, 1989, 21:215.
3. Fagard. R, Vanhees. L, Amery. A., "***Electrographic - e chocardiographic correlation in endurance - trained athletes***", Med. sci. sport. Exercise, 1984, 16:116.
4. Fagard. R, Aubert. A, Lysens. R, "***Noninvasive assessment of seasonal variations in cardiac structure and function in cyclists***", circulation, 1983, 67:897.
5. Finkelhor. RS, Hanak. LJ, "***Left ventricular filling in endurance - trained subjects***". J.Amer. College. cardiology, 1986, 8:290.
6. George. KP, "***Electro-echocardigraphic assessment of female athletes Master's thesis***", Queen's University, Kingston, ontario, 1990.
7. Levisman. JA, "***Echocardiographic diagnosis of mitral regurgitation in congestive cardiomyopathy***". Amer. Heart. J., 1977, 93:38.
8. Park. RC, Crawford. MH, "***Heart of the athlete. Current problems in cardiology***". 1985, 10:18.
9. Scott. RC, "***Ventricular hypertrophy***". Caridovanscular clinics. (1973), 5:219-222.
10. Stumpf. WE, Sar. M, "***The heart; a target organ for estradiol***"., science, 1977, 196:319-321.
11. Tarazi. RC, Fouad. FM, "***Reversal of cardiac hypertrophy in humans***"., Hypertension, 1984, 6 (suppl. III): 140-143.
12. Wolfe. LA, cunningham. DA, "***Physicl conditioning effects on cardiac dimensions***"., canada. J. Appl. sport. scien., 1986, 11:66-70.