

علوم زیستی ورزشی - پاییز ۱۳۸۹

شماره ۶ - ص ص : ۱۱۵ - ۱۰۳

تاریخ دریافت : ۰۴ / ۰۳ / ۸۹

تاریخ تصویب : ۰۳ / ۱۱ / ۸۹

مقایسه تغییرات ساختاری و عملکردی بطن چپ قلب در تمرینات منظم و بی تمرینی بلندمدت بازیکنان دختر لیگ برتر بسکتبال خوزستان

معصومه خورشیدی مهر^۱ - سیدضیاء معینی - حسین سپاسی
کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش دانشگاه آزاد اسلامی واحد جامع شوشتر، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد
جامع شوشتر، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جامع شوشتر

چکیده

هدف از این تحقیق مقایسه تغییرات ساختاری و عملکردی بطن چپ قلب در تمرینات منظم و بی تمرینی بلند مدت بازیکنان دختر عضو لیگ برتر بسکتبال خوزستان در رده سنی ۱۸-۲۹ سال بود. از میان ۳۰ نفر بازیکن دختر عضو لیگ برتر بسکتبال به طور تصادفی ۱۵ نفر در گروه تمرینات منظم و ۱۵ نفر در گروه بی تمرین بلند مدت جایگزین شدند. متغیرهای ساختاری و عملکردی بطن چپ شامل قطر پایان سیستولی، قطر پایان دیاستولی، ضخامت دیواره بین بطنی، ضخامت دیواره خلفی، توده بطن چپ، حجم ضربه‌ای، کسر تخلیه و ضربان قلب استراحتی که با استفاده از روش اکوکاردیوگرافی یک بعدی، دوبعدی و داپلر رنگی در وضعیت استراحت مورد ارزیابی قرار گرفته و اندازه‌گیری شد. در این تحقیق از آمار توصیفی و تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. حداقل سطح معناداری $P < 0/05$ بود. نتایج یافته‌های تحقیق نشان داد: بازیکنان دختر بسکتبال در تمرینات منظم به طور معناداری در متغیرهای ساختاری (به جز متغیر قطر پایان سیستولی و ضخامت دیواره خلفی) و عملکردی بطن چپ قلب بزرگتر و بیشتر و ضربان قلب استراحتی کمتری در مقایسه با گروه بی تمرین برخوردارند. نتیجه کلی این تحقیق نشان می‌دهد ساختار و عملکرد بطن چپ می‌تواند به طور مثبتی تحت تاثیر تمرینات منظم بسکتبال قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی

ساختار و عملکرد بطن چپ، اکوکاردیوگرافی، تمرینات منظم، بی تمرینی بلندمدت، بازیکنان دختر بسکتبالیست.

مقدمه

قابلیت و توانایی فرد در اجرای فعالیت‌های ورزشی، به کارایی و عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن بستگی دارد. به نظر می‌رسد دستگاه‌های بدن توانایی سازگاری با تحریکات و تغییرات مختلف را دارند و بافت‌ها خود را بر حسب تحریک وارد شده و نیازمندی‌های بدن با شرایط جدید منطبق می‌کنند (۴). کلیه اندام‌های بدن در اجرای فعالیت‌های ورزشی نقش بسزایی دارند، اما نقش کلیدی قلب در فراهم ساختن نیازهای سوخت و سازی برای تداوم زندگی و به ویژه انجام فعالیت‌های جسمانی انکارناپذیر است. قلب سالم در تمام طول زندگی با روند ویژه ای کار می‌کند، اما چنانچه تحت تاثیر فعالیت‌های منظم قرار بگیرد، پیر نمی‌شود (۸). قلب بر اثر فعالیت‌های مستمر، از لحاظ کمی و کیفی دچار تغییراتی می‌شود که این تغییرات در نهایت به سازگاری‌های مفید در قلب می‌انجامد (۲). در ورزشکارانی که اغلب در ورزش‌های دینامیک هوازی و غیرهوازی، تمرینات استاتیک و بازی‌های توپی شرکت می‌کنند، توده بزرگ‌تر بطن چپ مشاهده می‌شود. تمرینات ورزشی طولانی مدت و منظم، به طوری با تغییرات و شکل‌پذیری بطن چپ همراه بوده که علاوه بر اینکه این تغییرات به عنوان سازگاری‌های فیزیولوژیکی در برابر همودینامیکی افزایش یافته از طریق تمرینات ورزشی شدید، بلندمدت و مکرر شناخته شده اند، پدیده ای را به وجود آورده اند که به عنوان قلب ورزشکار تعریف می‌شود (۵). این نکته که آیا پس از قطع تمرین و برداشته شدن تحریک فشار تمرینی، سازگاری‌های فیزیولوژیکی و متابولیکی به وجود آمده، به ویژه در قلب تا چه حد کاهش می‌یابند و آیا در این زمینه تفاوتی بین دوره‌های تمرینی وجود دارد یا خیر، توجه محققان متعددی را به خود معطوف ساخته است.

سازگاری‌های قلب و عروق، با ویژگی‌های تمرین مانند شدت و مدت متناسب است. بررسی این امر که تغییرات ساختاری و عملکردی قلب دختران بسکتبالیست استان خوزستان که از برنامه‌های تمرینی سه روز در هفته و یک نوبت در روز، و با جلسات تمرینی کمتر، هفتگی و سالیانه نسبت به برنامه‌های تمرینی متداول در سطوح قهرمانی (به طور معمول از دو جلسه تمرین در روز و هفته‌ای ۵ الی ۶ روز تمرین) برخوردارند، ضروری به نظر می‌رسد. همچنین تغییرات سطوح آمادگی جسمانی ورزشکاران در فاصله بین دوره‌های مسابقات و مدت استراحت بازیکنان تا شروع دوره‌های خارج از فصل و وابسته بودن میزان و ماهیت سازگاری‌های ساختاری و عملکردی قلب به شدت و حجم تمرینات، این موضوع را به ذهن می‌رساند که وضعیت سازگاری‌های قلبی به

وجود آمده، به ویژه سازگاری های عملکردی آن، در این دوره های تمرینی و بی تمرینی چگونه خواهد بود؟ بی تحرکی و بی تمرینی ممکن است قلب و دستگاه قلبی - عروقی را تضعیف کند، این مسئله در افراد آماده تر با شدت بیشتری نمایان می شود (۲). بررسی این موضوع به ویژه در ورزشکاران دختر، که امکانات زیادی برای تمرین در ایام خارج از فصل مسابقات ندارند و مسابقات آنان به میزان کمتر و با فواصل طولانی تری انجام می شود. اهمیتی دو چندان می یابد. تست های ورزشی، اکوکاردیوگرافی نیز دیدگاه تازه ای برای نشان دادن اثر تمرینات هوازی و بی هوازی بر قلب ورزشکاران گشوده است. اطلاعاتی که از این طریق حاصل می شود، به مربیان در تربیت ورزشکاران قادر به تحمل فشار تمرینی، کمک می کند. استفاده از اکوکاردیوگرافی به عنوان وسیله تشخیصی و غیرتهاجمی بی خطر به منظور تعیین تغییرات حاصل از فعالیت های ورزشی در قلب ورزشکاران مناسب است و نتایج حاصل از بررسی های اولیه بزرگ قلب ورزشکاران در مقایسه با افراد عادی را نشان می دهد (۶). گروه تحقیقاتی هاروارد^۱ (۲۰۰۹) در تحقیقی اکوکاردیوگرافی ورزشکاران نخبه زن واترپلو مجارستان را بررسی کردند. نمونه ها در این تحقیق ورزشکاران نخبه، ورزشکاران عادی و غیرورزشکاران بودند. نتایج نشان داد بهترین عملکرد ورزشکاران نخبه در دیاستول بود و میانگین ضربان قلب استراحتی، توان هوازی، ضخامت دیواره بطن چپ و توده بطن چپ ورزشکاران نخبه تفاوت معناداری با دو گروه دیگر دارد. همچنین، اندازه ضخامت بطن چپ به اندازه بدن و توده عضلانی بستگی دارد هر چند ممکن است این تفاوت ها میان گروه مردان و زنان نیز وجود داشته باشد (۷). واسیلیاسکاس و همکاران^۲ (۲۰۰۶) تحقیقی با عنوان رشد سازگاری ساختاری در بازیکنان بسکتبال انجام دادند. ۳۱ بازیکن نوجوان، ۳۱ جوان و ۳۱ بزرگسال نمونه های تحقیق بودند. حجم پایان دیاستول، ضخامت دیواره خلفی و دیواره بین بطنی نمونه ها با اکوکاردیوگرافی یک بعدی ارزیابی شد. نتایج نشان داد تفاوت های خاصی در بطن چپ گروه ها در سنین مختلف وجود دارد. ضخامت دیواره خلفی و توده بطن چپ در جوانان و بزرگسالان نسبت به نوجوانان مشهودتر بود و کسر تخلیه جوانان نسبت به بقیه گروه ها بهتر بود. به طور کلی تمرینات، منظم بسکتبال، هایپروتروفی متعادل در نوجوانان، جوانان و بزرگسالان به وجود می آورد (۱۱).

1- Harvard

2- Vasiliauskas et al

تحقیقات انجام گرفته در زمینه بررسی تاثیر تمرینات منظم و بی تمرینی بر ساختار و عملکرد بطن چپ، بسیار محدود است و در این زمینه می توان به مطالعه نوروزیان (۱۳۸۵) اشاره کرد. وی تحقیقی عنوان مطالعه تغییرات ساختاری و عملکردی بطن چپ قلب بازیکنان زن بسکتبال در اوج آمادگی و بی تمرینی کوتاه مدت و مقایسه با زنان بسکتبالیست در بی تمرینی بلندمدت انجام داد و به این نتیجه رسید که بازیکنان زن بسکتبال در دوره اوج آمادگی، به طور معناداری از اندازه های ساختاری (به جز اندازه قطر پایان سیستولی) و عملکرد بطن چپ قلب بزرگ تر و بیشتر و ضربان قلب کمتری در مقایسه با گروه کنترل برخوردارند. همچنین ثابت (۱۳۸۴) تحقیقی با عنوان مقایسه اکوکاردیوگرافی ساختار بطن چپ دوندگان استقامت، سرعت و وزنه برداران مرد شهرستان شیراز انجام داد و نتیجه گرفت که: ساختار بطن چپ می تواند تحت تاثیر فعالیت های استقامتی و سرعتی - مقاومتی قرار گیرد.

تمرینات ورزشی منظم و طولانی مدت، تغییرات محسوسی در ساختار قلبی پدید می آورد که به افزایش توده بطن چپ ورزشکار منجر می شود. افزایش توده بطن چپ مشاهده شده در ورزشکاران نخبه و بسیار تمرین کرده یا از افزایش ابعاد عرضی پایان دیاستولی بطن چپ یا از افزایش ضخامت دیواره بطنی یا هر دو ناشی می شود.

علاوه بر این شواهد نشان می دهد محسوس ترین و مهم ترین میزان هایپر تروفی فیزیولوژیک بطن چپ (هم انبساط حفره ای و هم ضخیم تر شدن دیواره ای) در ورزشکارانی که در ورزش هایی با ماهیت دینامیک شرکت دارند مشاهده می شود. این سازگاری می تواند در عرض چند هفته یا چند ماه پس از تمرینات آماده سازی شدید به وجود می آید و در درازمدت زمان توقف تمرین از بین برود. باید روشن شود که تمرینات منظم چقدر می تواند ساختار و عملکرد بطن چپ را تحت تاثیر مثبت قرار دهد و در بی تمرینی بلندمدت تاثیر آن از بین می رود یا خیر؟ بنابراین هدف عمده این تحقیق، مقایسه تغییرات ساختاری و عملکردی بطن چپ قلب در تمرینات منظم و بی تمرینی بلندمدت دختر بسکتبالیست عضو لیگ برتر بسکتبال خوزستان است.

روش تحقیق

جامعه آماری این تحقیق، دختران بسکتبالیست عضو لیگ برتر بسکتبال خوزستان که اغلب در رده سنی ۲۹-۱۸ سال قرار داشتند و نمونه آماری نیز ۳۰ بازیکن بودند که به طور تصادفی ۱۵ نفر آنها در گروه تمرینات منظم (هفته ای سه جلسه و هر

جلسه ۹۰ دقیقه) و بازیکنانی که قبلاً عضو لیگ برتر بودند و شرایط مشابهی با بازیکنان گروه تمرینات منظم داشتند و به هر دلیلی بیش از یک سال دور از تمرینات بسکتبال و در استراحت به‌سر می‌بردند، نیز به عنوان گروه بی‌تمرین مشخص شدند.

اندازه‌گیری متغیرهای ساختاری و عملکردی

برای اندازه‌گیری تاثیر تمرینات منظم و بی‌تمرینی بلندمدت به عنوان متغیر مستقل، بر ساختار (قطر پایان سیستولی و دیاستولی، توده بطن چپ، ضخامت دیواره بین بطنی و خلفی) و عملکرد (کسر تخلیه، حجم ضربه‌ای، ضربان قلب استراحت) به‌عنوان متغیرهای وابسته از دستگاه‌های اکوکاردیوگرافی استاندارد ترانس توراسیک یک بعدی، دو بعدی و داپلر استفاده شد. برای اندازه‌گیری قطرها و ضخامت‌ها، از تصاویر یک‌بعدی و برای اندازه‌گیری حجم‌ها، از تصاویر دوبعدی استفاده شد، کسر تخلیه به روش آیبال و سیمپسون ۱ و توده قلبی به روش ASE2 محاسبه شدند.

پس از هماهنگی با بخش اکوکاردیوگرافی کلینیک دی‌اهواز، اندازه‌گیری‌ها در اتاق مخصوص بخش اکوکاردیوگرافی توسط متخصص قلب و عروق انجام گرفت. کلیه آزمودنی‌ها بعد از نیم ساعت استراحت با دستگاه اکوکاردیوگرافی ترانس توراسیک و با روش تصویربرداری داپلر آزمون شدند. از آزمودنی‌ها خواسته شد روی تخت به پهلو چپ دراز بکشد تا فاصله قلب با ناحیه قدامی قفسه سینه به حداقل برسد. یک مبدل آغشته به ژل (برای مهار نسبی پراکندگی صوت) به‌صورت عمودی بین دنده‌های سوم و چهارم در طرف چپ جناغ سینه در وضعیتی قرار داده شد که برای به‌دست آوردن بهترین تصویر، امواج فراصوت را از فضای بین‌دنده‌ای بر قلب بتاباند تا پس از برخورد امواج به نواحی هدف، تصویر یک‌بعدی و دوبعدی قلب در دوره‌های دیاستول و سیستول بطن چپ روی صفحه نمایشگر آشکار شود.

روش تحلیل داده‌ها

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری زیر استفاده شد:

۱- روش‌های آمار توصیفی مانند محاسبه فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار؛

۲- تحلیل کوواریانس چندمتغیری (مانوا)؛

۳- کلموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها.

1- Eyball& Simpson

2- American Society Echocardiography

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزار کامپیوتری SPSS نسخه هفدهم استفاده شد. در ضمن برای کلیه فرضیه‌ها سطح معناداری $p < 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته‌های توصیفی

یافته‌های توصیفی این تحقیق شامل شاخص‌های آماری مانند میانگین و انحراف معیار برای کلیه متغیرهای مورد بررسی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱_ میانگین و انحراف معیار نمره متغیرهای ساختاری و عملکردی بطن چپ قلب گروه‌های تمرینات منظم و بی‌تمرینی بلندمدت دختران بسکتبالیست لیگ برتر خوزستان

متغیر	شاخص آماری		تعداد
	میانگین	انحراف معیار	
قطر پایان سیستولی بطن چپ (میلی‌متر)	بازیکنان تمرینات منظم	۲۷/۰۷	۱۵
	بازیکنان بی‌تمرینی بلندمدت	۲۸/۴۳	۱۵
قطر پایان دیاستولی بطن چپ (میلی‌متر)	بازیکنان تمرینات منظم	۴۷/۰۱	۱۵
	بازیکنان بی‌تمرینی بلندمدت	۴۲/۱۶	۱۵
ضخامت دیواره بین بطنی (میلی‌متر)	بازیکنان تمرینات منظم	۱۰/۲۰	۱۵
	بازیکنان بی‌تمرینی بلندمدت	۷/۸۰	۱۵
ضخامت دیواره خلفی بطن چپ (میلی‌متر)	بازیکنان تمرینات منظم	۷۸/۲۵	۱۵
	بازیکنان بی‌تمرینی بلندمدت	۷۷/۸۹	۱۵
توده بطن چپ (گرم)	بازیکنان تمرینات منظم	۱۲۷/۹۳	۱۵
	بازیکنان بی‌تمرینی بلندمدت	۱۱۳/۴۰	۱۵
حجم ضربه‌ای (میلی‌لیتر)	بازیکنان تمرینات منظم	۸۰/۴۰	۱۵
	بازیکنان بی‌تمرینی بلندمدت	۶۲/۰۶	۱۵
کسر تخلیه بطن چپ (درصد)	بازیکنان تمرینات منظم	۶۲/۹۳	۱۵
	بازیکنان بی‌تمرینی بلندمدت	۶۰/۳۳	۱۵
ضربان قلب استراحتی (ضربه در دقیقه)	بازیکنان تمرینات منظم	۶۸/۹۳	۱۵
	بازیکنان بی‌تمرینی بلندمدت	۷۶/۵۳	۱۵

یافته‌های مربوط به فرضیه‌های تحقیق

در این بخش فرضیه‌های تحقیق و نتایج مربوط به هر فرضیه، ارائه می‌شود. ابتدا نرمال بودن داده‌ها که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده و سپس، فرضیه‌ها بررسی می‌شود.

جدول ۲_ نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای متغیرهای تحقیق

متغیر	قطر پایان دیاستولی بطن چپ (میلی‌متر)	قطر پایان دیاستولی بطن چپ (میلی‌متر)	ضخامت دیواره بین‌بطنی (میلی‌متر)	ضخامت دیواره خلفی (میلی‌متر)	توده بطن چپ (گرم)	حجم ضربه‌ای (میلی‌لیتر)	کسر تخلیه بطن چپ (درصد)	ضربان قلب استراحتی (ضربه در دقیقه)
مقدار آماره Z	۰/۷۱۰	۰/۶۷۵	۰/۸۹۸	۰/۵۴۸	۰/۷۷۶	۰/۶۱۸	۰/۵۰۸	۱/۰۱
سطح معناداری	۰/۶۹۵	۰/۷۵۲	۰/۳۹۶	۰/۹۲۵	۰/۷۰۲	۰/۸۳۹	۰/۹۵۹	۰/۲۵۵

همان طوری که جدول ۲ سطح معناداری آزمون برای کلیه متغیرهای تحقیق بیشتر از ۵ درصد است. بنابراین ادعای نرمال بودن داده‌ها تأیید می‌شود.

همان طوری که جدول ۳ نشان می‌دهد، سطوح معناداری همه آزمون‌ها، بیانگر آن است که میان دختران بسکتبالیست در تمرینات منظم و بی‌تمرینی بلندمدت حداقل از لحاظ یکی از متغیرهای وابسته (قطر پایان سیستولی بطن چپ، قطر پایان دیاستولی بطن چپ، ضخامت دیواره بین‌بطنی، ضخامت دیواره خلفی بطن چپ، توده بطن چپ، حجم ضربه‌ای، کسر تخلیه بطن چپ و ضربان قلب استراحتی) تفاوت معناداری وجود دارد ($F = ۶۵/۴۳$ و $p < ۰/۰۰۰۱$)، برای پی بردن به تفاوت، ۸ تحلیل واریانس یک‌متغیری در متن مانوا انجام گرفت که در جدول ۴ ارائه شده است. میزان تأثیر یا تفاوت برابر با ۰/۹۶ است، یعنی ۹۶ درصد تفاوت‌های فردی در نمره‌های متغیرهای یادشده مربوط به تأثیر عضویت گروهی است.

جدول ۳_ نتایج تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) بر روی میانگین نمره‌های قطر پایان سیستم‌های بطن چپ، قطر پایان دیاستولی بطن چپ، ضخامت دیواره بین بطنی، ضخامت دیواره خلفی بطن چپ، توده بطن چپ، حجم ضربه‌ای، کسر تخلیه بطن چپ و ضربان قلب استراحتی دختران بسکتبالیست در تمرینات منظم و بی‌تمرینی بلندمدت

نام آزمون	مقدار	DF فرضیه	DF خطا	F	سطح معناداری (p)	مجذور اتا
آزمون اثر بیلابی	۰/۹۶۱	۸	۲۱	۶۵/۴۳	۰/۰۰۰۱	۰/۹۶
آزمون لامبدای وبلکز	۰/۰۳۹	۸	۲۱	۶۵/۴۳	۰/۰۰۰۱	۰/۹۶
آزمون اثر هتلینگ	۲۴/۹۲	۸	۲۱	۶۵/۴۳	۰/۰۰۰۱	۰/۹۶
آزمون بزرگترین ریشه روی	۲۴/۹۲	۸	۲۱	۶۵/۴۳	۰/۰۰۰۱	۰/۹۶

جدول ۴_ نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه در متن مانوا بر روی میانگین نمره‌های قطر پایان سیستم‌های بطن چپ، قطر پایان دیاستولی بطن چپ، ضخامت دیواره بین بطنی، ضخامت دیواره خلفی بطن چپ، توده بطن چپ، حجم ضربه‌ای، کسر تخلیه بطن چپ و ضربان قلب استراحتی دختران بسکتبالیست در تمرینات منظم و بی‌تمرینی بلندمدت

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری p	مجذور اتا
قطر پایان سیستم‌های بطن چپ (میلی متر)	۱۳/۸۵	۱	۱۳/۸۵	۲/۶۱	۰/۱۱۷	۰/۰۸
قطر پایان دیاستولی بطن چپ (میلی متر)	۱۷۶/۶۶	۱	۱۷۶/۶۶	۷۴/۵۰	۰/۰۰۰۱	۰/۷۲
ضخامت دیواره بین بطنی (میلی متر)	۴۳/۲۰	۱	۴۳/۲۰	۸۰/۱۰	۰/۰۰۰۱	۰/۷۴
ضخامت دیواره خلفی بطن چپ (میلی متر)	۰/۹۷۲	۱	۰/۹۷۲	۰/۴۴۵	۰/۵۱۰	۰/۰۱
توده بطن چپ (گرم)	۴۳۳/۲۰	۱	۴۳۳/۲۰	۳۳/۴۴	۰/۰۰۰۱	۰/۵۴
حجم ضربه ای (میلی لیتر)	۵۰/۷۰	۱	۵۰/۷۰	۴/۲۴	۰/۰۴۹	۰/۱۳
کسر تخلیه بطن چپ (درصد)	۱۵۸۴/۱۳	۱	۱۵۸۴/۱۳	۲۱/۸۶	۰/۰۰۰۱	۰/۴۴
ضربان قلب استراحتی (ضربه در دقیقه)	۲۵۲۰/۸۳	۱	۲۵۲۰/۸۳	۱۹۵/۷۷	۰/۰۰۰۱	۰/۸۷

بحث و نتیجه‌گیری

عملکرد قلب نقش بسزایی در شکستن رکوردهای ورزشی دارد. دستیابی به اجرای بهینه در فعالیت‌های استقامتی، به سازگاری ایجادشده در دستگاه‌های بدن به‌ویژه قلب بستگی دارد. نوع، شدت، مدت و زمان استراحت بین برنامه‌های تمرینات، مولفه‌های تعیین‌کننده در پیدایش سازگاری‌های ساختاری و عملکردی قلب به‌ویژه بطن چپ است. با توجه به نتایج حاصل از تحقیق، دختران بسکتبالیست گروه تمرینات منظم و بازیکنان گروه بی‌تمرینی بلندمدت، از قطر پایان سیستم‌های بطن چپ یکسانی برخوردارند، پس می‌توان گفت تمرینات بلندمدت بسکتبال تاثیر زیادی بر قطر پایان سیستم‌های بطن چپ بازیکنان شرکت‌کننده در تحقیق حاضر نداشت و تفاوت معناداری میان ورزشکاران با تمرینات منظم و گروه بی‌تمرین مشاهده نشد ($F = 74/50$ و $p < 0/001$). همچنین دختران بسکتبالیست گروه تمرینات منظم نسبت به بازیکنان گروه بی‌تمرینی بلندمدت از قطر پایان دیاستولی بطن چپ بالاتری برخوردارند و می‌توان گفت در تعداد کمی از ورزشکاران افزایش ابعاد حفره‌ای پایان دیاستولیک بطن چپ با افزایشی که مشخصه برخی وضعیت‌های پاتولوژیک معین است، شباهت دارد (۹). تحقیقات اکوکاردیوگرافی نشان می‌دهد که تمرین ورزشی منظم و طولانی مدت به افزایش ابعاد دیاستولی حفره بطن چپ منجر می‌شود. در تحقیق حاضر نیز مشاهده شد که تمرینات منظم بسکتبال در افزایش قطر پایان دیاستولی بطن چپ بازیکنان در مقایسه با گروه بی‌تمرین مؤثر بوده است ($F = 80/10$ و $p < 0/001$). همچنین نشان داده شد دختران بسکتبالیست گروه تمرینات منظم نسبت به بازیکنان گروه بی‌تمرینی بلندمدت، از ضخامت دیواره بین بطنی بالاتری برخوردار بودند. در تحقیق حاضر ضخامت دیواره بین بطنی دختران بسکتبالیست در تمرینات منظم بیشتر از ضخامت دیواره بین بطنی بازیکنان در بی‌تمرینی بلند مدت بود. در ورزشکاران مقاومتی و استقامتی به دلیل اضافه بارهای فشاری و حجمی به ترتیب حجم شدن درون‌گرا و برون‌گرا رخ می‌دهد. در حالی که ویژگی حجمی شدن برون‌گرا افزایش حجم حفره‌ها به‌ویژه بطن چپ و دیواره بطنی طبیعی است ($p > 0/510$) و ($F = 0/445$). با توجه به میانگین‌ها، دختران بسکتبالیست گروه تمرینات منظم و بازیکنان گروه بی‌تمرینی بلندمدت از ضخامت دیواره خلفی بطن چپ تقریباً یکسانی برخوردار بودند. به نظر می‌رسد پرداختن به ورزش بسکتبال به هائپرتروفی فیزیولوژیک در قلب بازیکنان دختر بسکتبال می‌انجامد. احتمالاً به این دلیل است که

این گونه تمرینات از شیوه اضافه بار^۱ مناسبی برخوردار است، به گونه‌ای که سازگاری ایجاد شده حتی در پایان بی‌تمرینی بلندمدت تفاوت آماری معناداری با گروه تمرین منظم نشان نمی‌دهد. سازوکار احتمالی این گونه می‌توان تفسیر کرد که در ورزش‌های قدرتی و سرعتی به دلیل وجود اضافه بار فشاری کافی، حجیم شدن درون‌گرای قلب ایجاد می‌شود. در نتیجه این سازگاری دیواره بین دو بطن و دیواره خلفی ضخیم‌تر از حد معمول می‌گردد.

یافته‌ای دیگر نشان داد دختران بسکتبالیست گروه تمرینات منظم نسبت به بازیکنان گروه بی‌تمرینی بلندمدت، از توده بطن چپ بیشتری برخوردارند ($F = ۳۳/۴۴$ و $p < ۰/۰۰۰۱$). یکی از مشخصه‌های قلب ورزشکار و تغییرات مورفولوژیکی قلب در ورزشکاران، توده بطنی افزایش یافته است که در بیشتر تحقیقات مقطعی، در مقایسه ورزشکاران و غیرورزشکاران هم سن و سال و هم اندازه گزارش شده است (۱۰). افزایش توده بطنی از نظریه تغییر شکل بطن چپ به عنوان یک سازگاری فیزیولوژیک در قبال تمرینات منظم آماده‌سازی ورزشکاران حمایت می‌کند.

علاوه بر این مشخص شد که دختران بسکتبالیست در تمرینات منظم و بی‌تمرینی بلندمدت از لحاظ حجم ضربه‌ای تفاوت معناداری داشتند ($F = ۴/۲۴$ و $p < ۰/۰۴۹$). به عبارت دیگر، با توجه به میانگین‌ها، دختران بسکتبالیست گروه تمرینات منظم نسبت به بازیکنان گروه بی‌تمرینی بلندمدت، از حجم ضربه‌ای بالاتری برخوردار بودند. در حالت استراحت، برون‌ده قلبی ورزشکاران و غیرورزشکاران هم سن و سال و هم جنس با هم برابر است، اما ضربان قلب کمتر از طریق حجم ضربه‌ای بیشتر جبران می‌شود (۱۱). در این تحقیق نیز حجم ضربه‌ای بازیکنان با تمرینات منظم نسبت به گروه بی‌تمرین بلندمدت به‌طور معناداری افزایش یافت. نتیجه این تحقیق با نتایج تحقیقات، نوروزیان (۱۳۸۵) و ثابت (۱۳۸۴) همخوانی دارد. احتمالاً در تمرینات دینامیک و پویایی مانند بسکتبال، تغییرات همودینامیک عمده، افزایش ضربان و حجم ضربه‌ای و در نتیجه افزایش برون‌ده قلبی، حتی با وجود کاهش مقاومت عروق گردش خون عمومی، باعث افزایش کم تا متوسط فشار خون می‌انجامد و به این ترتیب بار اعمال بر قلب در این فعالیت‌ها اغلب از نوع حجمی است. از لحاظ نظری، تغییرات همودینامیکی و بارهای اعمال شده بر بطن طی تمرین بلندمدت ممکن است به هایپرتروفی بطن چپ منجر شود (۳، ۱).

از دست رفتن سازگاری ناچیز در اثر بی‌تمرینی طولانی موجب شد که تفاوت کسر تخلیه گروه تمرینات منظم با گروه بی‌تمرینی بلندمدت بیشتر شود و با توجه به میانگین‌ها، دختران بسکتبالیست گروه تمرینات منظم نسبت به بازیکنان گروه بی‌تمرینی بلندمدت، از کسر تخلیه بطن چپ بیشتری داشتند ($p < 0/0001$) و $F=21/86$. نتیجه این تحقیق با نتایج تحقیقات واسیلیاسکاس (۲۰۰۶)، نوروزیان (۱۳۸۵) و ثابت (۱۳۸۴) همخوانی دارد. سازوکار احتمالی به این گونه است که با توجه به تحت تاثیر قرار گرفتن شاخص انقباضی بطن چپ توسط پیش بار و پس بار قلبی و یا حتی ضربان قلب، می‌توان گفت که ارزیابی انقباض پذیری قلب بسیار سخت است. افزایش قابلیت انقباضی حتی در شرایطی که پیش بار و پس بار ثابت‌اند، منجر به انقباض بطنی قوی‌تر می‌شود. هرچند انقباض سیستولی جزء مهمی از عملکرد بطن است، ولی شل شدن دیاستولی نیز نقش مهمی در کارکرد کلی قلب دارد (۱، ۳، ۱۱).

در پایان می‌توان گفت دختران بسکتبالیست گروه تمرینات منظم نسبت به بازیکنان گروه بی‌تمرینی بلندمدت از ضربان قلب استراحتی کم‌تری برخوردارند ($F=195/77$ و $p < 0/0001$). کاهش برادی کاردیا یا ضربان قلب استراحتی، مشخصه ورزشکاران تمرین کرده و یکی از نشانه‌های قلب ورزشکاری است. این کاهش تا زیر ۴۰ ضربه در دقیقه نیز دیده می‌شود. برادی کاردی ورزشکاران اغلب از طریق توسط افزایش تحرکات پاراسمپاتیکی و کاهش تحرکات سمپاتیکی در زمان استراحت به وجود می‌آید. همان‌طور که در این تحقیق مشاهده شد، پایین بودن ضربان استراحتی یکی از یافته‌های مکرر تحقیقی در مورد ورزشکاران با تمرینات منظم است. نتیجه این تحقیق با نتایج تحقیق هاروارد همخوانی دارد. سازوکار احتمالی به این گونه است که بارهای وارده باید از نظر شدت و مدت کافی باشد تا سازگاری ایجاد کند. تحقیقات نشان داده‌اند که حداقل بیشتر از سه ساعت تمرین در هفته لازم است تا شاهد ایجاد سازگاری‌هایی در ضربان قلب، توان هوازی و توده بطنی باشیم.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل می‌توان گفت که پرداختن به ورزش بسکتبال، سبب بروز تغییراتی در اندازه‌های ساختاری و عملکردی بطن چپ دختران بسکتبالیست می‌شود و به نظر می‌رسد این نوع تغییرات هیچ‌گونه نارسایی در عملکرد کلی قلب ایجاد نمی‌کند و موجب بهبود عملکرد قلب می‌شوند، اما میزان این تغییرات در

مقایسه با دختران ورزشکار رشته‌های ورزشی گروهی و انفرادی گزارش شده، از دامنه پراکندگی پایین‌تری برخوردار است. با توجه به کمبود تحقیقات داخلی در زمینه اثر تمرینات منظم بسکتبال روی ساختار و عملکرد قلب ورزشکاران، نمی‌توان به تاثیر کم این فعالیت بر برخی از فاکتورهای ساختاری قلب اشاره داشت، شاید بتوان گفت که شدت و حجم تمرینات در مقایسه با دیگر تحقیقات متفاوت بوده است. تحقیقاتی مشابه با گزینش نمونه‌هایی همگن با تحقیق حاضر، ما را در دستیابی به یافته‌های دقیق و مستندتر راهبری می‌کند و انتظار می‌رود نتایج این تحقیق بتواند تاثیری را که تمرینات منظم می‌تواند بر ساختار و عملکرد بطن چپ قلب ورزشکاران دارد، برای مربیان رشته بسکتبال روشن سازد. در این صورت یافته‌های تحقیق تصویر روشن‌تری را پیش روی مربیان قرار خواهد داد. علاوه بر این، نتایج تحقیق می‌تواند اطلاعات سودمندی را در اختیار ورزشکاران قرار دهد تا تمرینات منظم خود را جدی بگیرند و از آثار آن برای حفظ سلامت خود سود ببرند.

منابع و مأخذ

۱. ثابت، پ. (۱۳۸۴). مقایسه اکوکاردیوگرافی ساختار چپ دوندگان استقامت، سرعت مرد وزنه برداران مرد شهرستان شیراز. پایان نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر.
۲. کاستیل، د. ویلمور، ج. (۱۹۳۸). فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی، ترجمه: معینی، رحمانی نیا، رجیبی، آقاعلی نژاد، سلامی. (۱۳۸۲). تهران: انتشارات مبتکران، جلد اول، چاپ پنجم.
۳. نوروزیان، م. (۱۳۸۵). مطالعه تغییرات ساختاری و عملکردی بطن چپ قلب بازیکنان زن بسکتبال در اوج آمادگی و بی‌تمرینی کوتاه مدت و مقایسه با بطن چپ قلب بازیکنان زن بسکتبال در بی‌تمرینی بلندمدت. رساله دکتری تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت معلم تهران.

4-Best and Tailors. (1990). "Physiological basis of medical practice". *Human physiology*; (12): PP:313-315.

5-Fagard, R. (2003). "Athletes heart", *Hear*: 89(3), PP:1455-1461.

6-George, K.P., Batterham, A.M., Jones, B. (1998). "Echocardiographic evidence of concentric left ventricular enlargement in female weight lifters". *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*: 79 (1), PP:88-92.

7-Harvarth, P., Petrekanits, am., gayore, I., Kneffel, Z., Vargapinter, B., Pavlic, G. (2009). " Echocardiographic and spiroergometric data of elite Hungarian female water polo players". *Acta Physiol Hung*: 96(4), PP: 449-457.

8-Holman, F., Betreav, R. (1998). *The Olympic book of sports medicine*. *Sport Physiol*, 13(2), PP: 40-48

9-Kindermann, W., Urhausen, A. (1991). "The sports heart and it's differentiation differential diagnosis of pathologic conditions in athletes", *Forscher Med*: 12(3), PP:33-36.

10-Maron, B. J., Mitchell, J. H. (1994). "Bethesda conference recommendation for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities". *Am Coll Cardiol*: 24(7), PP: 845-899.

11-Vasiliauskas, D., Venckūnas, T., Marcinkeviciene, J., Bartkeviciene, A. (2006). "Development of structural cardiac adaptation in basketball players". *Eur J Cardiovasc Prev Rehabi*: 13(6), PP: 985-989.

12-Vella, C. A., Robregs, R. A. (2005). "A review of the stroke volume response to upright exercise healthy subjects". *Br J Sport Med*: 390(8), PP: 190-195.