المپیک
فصلنامه
سال بیستم- شماره ۲ (پیاپی ۵۸) تابستان ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۲۲
تاریخ تصویب: ۹۰/۱۲/۴

تعیین نیمرخ آنتروپومتریایی، فیزیولوژیایی، و عملکردی قایقرانان نخبهٔ دراگون‌بت

❖ **دکتر فهیمه اسفرجانی**: عضو هیأت علمی دانشکدهٔ تربیت بدنی دانشگاه اصفهان*
❖❖ **آنیا هوسپیان**: کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه اصفهان
❖❖ **دکتر سیدمحمد مرندی**: عضو هیأت علمی دانشکدهٔ تربیت بدنی دانشگاه اصفهان
❖❖❖ **ولگا هوسپیان**: کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه اصفهان

چکیده: هر رشتهٔ ورزشی در سطح قهرمانی ویژگی‌های فیزیکی و فیزیولوژیایی خاصی را می‌طلبد. هدف از تحقیق حاضر عبارت است از اندازه‌گیری و تعیین ویژگی‌های آنتروپومتریایی و فیزیولوژیایی پاروزنان دراگون‌بت نخبهٔ زن ایرانی. ۲۴ پاروزن عضو تیم ملی دراگون‌بت بانوان (۱۳ پاروزن راست و ۱۱ پاروزن چپ)، با میانگین سن ۲/۹±۲۲ سال، قد ۲cm±۱۶۷/۶، وزن kg ۶/۷±۶۰/۷، شاخص تودهٔ بدنی ۲/۳±۲۱/۶، و سابقهٔ پاروزنی ۱/۴±۳ سال در این پژوهش شرکت کردند. علاوه بر قد، وزن و BMI ویژگی‌های آنتروپومتریایی نظیر طول دست (cm ۲±۵۲/۶)، درصد چربی (۶/۴±۲۰/۴٪)، تودهٔ چربی (kg۲/۴±۴/۴)، تودهٔ بدون چربی (kg۴/۴±۴۸/۳)، و تودهٔ عضلانی (kg ۲/۷±۲۶/۳) قایقرانان نیز اندازه‌گیری شد. همچنین، حداکثر اکسیژن مصرفی از طریق تست بروس (۵/۱±۴۳/۳)، قدرت عضلانی بالاتنه از طریق آزمون‌های بارفیکس تا حد خستگی (۷±۱۶/۶)، درازونشست در یک دقیقه (۸/۷±۵۵/۶)، قدرت پنجهٔ دست پاروزنی (۴/۱±۳۳/۴)، انعطاف‌پذیری شانه (۵/۸±۳۸/۹)، عملکرد پاروزنان از طریق آزمون پاروزنی ۵۰۰ متر کایاک با میانگین زمان پاروزنی ۳ دقیقه و ۲۲ ثانیه، و اوج لاکتات خون ۲ دقیقه پس از پاروزنی ۵۰۰ متر کایاک (۳/۴±۱۱/۴۲) ارزیابی شدند. بین قدرت پنجهٔ دست پاروزنی پاروزنان چپ و راست تفاوت معناداری مشاهده شد (۳۵/۲ در مقابل ۳۱ نیوتن). اگرچه قدرت عضلانی کمربند شانه‌ای و عملکرد در پاروزنان راست به ترتیب ۸/۷٪ و ۰/۹٪ از پاروزنان چپ بهتر ارزیابی شد، ولی این اختلاف به لحاظ آماری معنادار نبود. در سایر متغیرها تفاوتی بین دو گروه مشاهده نشد. اطلاعات آنتروپومتریایی و فیزیولوژیایی ورزشکاران به مربیان کمک می‌کند پاروزنان با ویژگی‌های مشابه را در یک تیم قرار دهند تا از عملکرد تیمی بهتری برخوردار شوند. همچنین، بر اساس نتایج تحقیق، طراحی برنامهٔ تمرینی به منظور افزایش قدرت عضلات مچ دست پاروزنی و کمربند شانه‌ای پاروزنان چپ به منظور بهبود پاروزنی تیمی ضروری به‌نظر می‌رسد.

واژگان کلیدی: پاروزنی ۵۰۰ متر، ترکیب بدنی، توان هوازی، قدرت.

Email: f.esfarjani@yahoo.com

olympic 58.indd 37 10/28/2009 12:44:37 AM
www.SID.ir
Archive of SID

مقدمه

اندازه‌گیری دقیق ویژگی‌های آنتروپومتریایی و فیزیولوژیایی ورزشکاران در سطوح حرفه‌ای به منظور طراحی برنامهٔ تمرینی مناسب و گزینش صحیح ورزشکاران برای عضویت اهمیت دارد، چرا که برخی ویژگی‌های جسمانی (از قبیل اندازه‌های طول و عرض و ابعاد آنتروپومتریایی بدن) تقریباً به صورت ژنتیکی و ثابت در افراد وجود دارند و از طریق تمرین نیز تغییرپذیر نیستند (۱۷). با تعیین نیمرخ آنتروپومتریایی و فیزیولوژیایی می‌توان در طراحی برنامه‌ای اختصاصی، بیان نقاط ضعف و قوت هر ورزشکار، جلوگیری از بیش‌تمرینی یا کم‌تمرینی، مقایسهٔ نیمرخ با نورم‌های برتر، افزایش قابلیت پیش‌بینی عملکرد، استعدادیابی، ایجاد محرک جهت افزایش کیفیت تمرین، جلوگیری از آسیب‌دیدگی، و نیز ایجاد منبع مناسبی در تحقیقات بعدی استفاده کرد.

ویژگی‌های آنتروپومتریایی و فیزیولوژیایی متعددی در قایقرانان شناسایی شده‌اند که با موفقیت عملکرد ورزشی آنان ارتباط نزدیکی دارند. این ویژگی‌ها باید در دستیابی به اهداف ذکر شده اندازه‌گیری و تعیین شوند (۱۴). برای اطمینان از اینکه ورزشکاران نیازمندی‌های جسمانی، فیزیولوژیایی، روانی، و مهارتی رشتهٔ مورد نظر را به دست آورده‌اند، از آزمون‌های متعدد و توصیف نیمرخ مربوط به هر بخش استفاده می‌شود (۱).

قایقرانی دراگون‌بت رشته‌ای قدرتی- استقامتی است شامل قایقی طویل با ۲۰ نفر پاروزن، یک طبال، و یک سکاندار. مسابقات آن شامل مسافت‌های ۲۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ متر است. از آنجا که مسابقات دراگون‌بت در مسافت‌های کوتاه و سرعتی، نیمه‌استقامتی، و استقامتی برگزار می‌شود، موفقیت پاروزنان این رشته به داشتن ویژگی‌هایی از قبیل توان هوازی و بی‌هوازی، قدرت عضلانی، به ویژه در عضلات بالاتنه به منظور ایجاد ضربات توان‌مند در برابر آب و تکنیک و تاکتیک پاروزنی بستگی دارد (۱۷).

بر اساس گزارش بیشاپ (۵)، رابطهٔ معناداری بین رکورد پاروزنی کایاک ۵۰۰ متر با حداکثر اکسیژن مصرفی، توان بی‌هوازی، و آستانهٔ بی‌هوازی مشاهده شد. همچنین، همبستگی بالایی (r=٪۷۵) بین زمان پاروزنی ۲۰۰۰ متر با حداکثر اکسیژن مصرفی و اوج توان بی‌هوازی گزارش شده است (۱۸). نتایج تحقیق اسکات و همکارانش (۱۹) نشان داد عملکرد ۱۰۰۰ متر کایاک با قد، قد نشسته، طول دست، قدرت، حداکثر اکسیژن مصرفی، و آستانهٔ بی‌هوازی رابطهٔ معناداری دارد. از بین ویژگی‌های اندازه‌گیری شده مثل قد، تودهٔ بدنی، تودهٔ چربی، و بدون چربی، حداکثر اکسیژن مصرفی و سطح لاکتات خون، حداکثر اکسیژن مصرفی، و تودهٔ بدون چربی بیشترین رابطه را با زمان عملکرد پاروزنی ۲۰۰۰ متر رویینگ نشان دادند، و حداکثر اکسیژن مصرفی بهترین شاخص پیش‌بینی عملکرد پاروزنی ۲۰۰۰ متر (r=٪۷۲) معرفی شد.

پیشنهاد شده است پاروزنان برای بهبود عملکرد پاروزنی باید بر افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی و تودهٔ بدون چربی تأکید کنند (۱۵). بررسی مسیرهای سوخت‌وسازی از طریق اندازه‌گیری اکسیژن مصرفی و غلظت اسید لاکتیک در طی فعالیت پاروزنی قایقرانان کایاک بر افزایش آستانهٔ لاکتات

olympic 58.indd 38 10/28/2009 12:44:38 AM
www.SID.ir
Archive of SID

این ورزشکاران تأکید دارد (۱۶). همچنین، نتایج اندازه‌گیری میزان تجمع اسید لاکتیک و حداکثر اکسیژن مصرفی زنان رشتهٔ قایقرانی کانو در دو ردهٔ سنی جوانان و بزرگسالان بر تأثیر ظرفیت هوازی و بی‌هوازی بر عملکرد موفق پاروزنی اشاره دارد (۸). تحمل فشار تمرین و تحمل تجمع اسید لاکتیک در پاروزنان ردهٔ جهانی کایاک بیش از سایر ورزشکاران گزارش شده است (۲۲).

علاوه بر توان هوازی و بی‌هوازی، تحقیقات متعدد با بررسی رابطهٔ طول اندام‌های پاروزنان با ویژگی‌های بیومکانیکی همچون طول و سرعت پاروزنی، نشان دادند اندازه‌های آنتروپومتریایی بدن تأثیر عمده‌ای بر عملکرد پاروزنی دارد (۱۱)، به طوری که ویژگی‌های آنتروپومتریایی شامل تودهٔ بدنی، طول شش اندام بدن، عرض چهار اندام بدن، قطر ده اندام، و چربی زیرپوستی شش نقطه‌ای است که جان بورگویس و همکارانش (۷) در ۳۸۳ پاروزن جوان رویینگ شرکت‌کننده در مسابقات قهرمانی جوانان جهان در سال ۱۹۹۷ اندازه‌گیری و نورم اختصاصی ویژگی‌های آنتروپومتریایی قایقرانان جوان رویینگ جهان مطرح کردند.

همچنین، در تحقیقات متعددی ویژگی‌های آنتروپومتری نظیر قد، وزن، درصد چربی بدن، و ویژگی‌های فیزیولوژیایی شامل حداکثر اکسیژن مصرفی، اوج لاکتات خون، استقامت بی‌هوازی، قدرت پنجهٔ دست، و قدرت و استقامت عضلات بالاتنه در تعیین نیمرخ فیزیکی و فیزیولوژیایی پاروزنان دراگون‌بت و رویینگ ارزیابی و مقایسه شده‌اند (۱۷، ۲۵).

اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیولوژیایی و آنتروپومتریایی نظیر ترکیب بدن، توان هوازی، قدرت و استقامت عضلانی، نیروی بیشینهٔ پاروزنی، انعطاف‌پذیری، و عملکرد پاروزنی ۲۵۰ متر در ۲۱ پاروزن کانو نشان داد قدرت و استقامت عضلانی با عملکرد قایقرانان مرتبط است (۱۳).

جونگ (۹) با اندازه‌گیری قدرت و توان عضلات پا و استقامت عضلات بالاتنه و مشاهدهٔ رابطهٔ بین اندازه‌گیری حاصل از آزمون‌های پرش عمودی، پرس پا، و پرس سینه با زمان پاروزنی ۲۰۰۰ متر رویینگ بر اهمیت عوامل قدرت و توان عضلانی در موفقیت پاروزنان تأکید و قدرت و توان را از عوامل تعیین‌کننده در بهبود عملکرد پاروزنی رویینگ گزارش کرد. مقایسهٔ نیرو و تکنیک پاروزنی (بازده پاروزنی) در پاروزنان نخبه و غیرنخبه نشان داد پاروزنان نخبه در مقایسه با پاروزنان غیرنخبه نیروی بیشینه و میانگین توان بیشتری دارند (۱۲).

از آنجا که در دراگون‌بت کسب قدرت عضلانی جهت شتاب‌گیری پرتوان و حفظ سرعت در طول مسافت مسابقه اهمیت دارد، تمرکز بر قدرت عضلانی گروه‌های عضلانی درگیر در حین ضربهٔ پارو نظیر عضلات کمربند شانه‌ای، ساعد، و مچ دست ضروری است (۱۷). از طرفی، دراگون‌بت ورزشی نامتقارن محسوب می‌شود، به طوری که ۱۰ نفر از پاروزنان راست‌زن و ۱۰ نفر دیگر چپ‌زن‌اند و هماهنگی پاروزنی تیمی و تعادل قدرت در پاروزنان چپ و راست موجب شناوری و پیشروی سریع‌تر قایق می‌شود. با مقایسهٔ قدرت عضلات ورزشکاران نخبهٔ رشته‌های ورزشی نامتقارن مثل تنیس، والیبال، پاروزنی کانو، و دراگون‌بت، الگوی نامتقارن قدرت عضلانی در دو سمت بدن مشاهده شده است (۹). در

olympic 58.indd 39 10/28/2009 12:44:38 AM
www.SID.ir
Archive of SID

قایقرانی کانو این تفاوت در مورد عضلات بازکنندهٔ تنه و بازکنندهٔ زانو به نفع سمت پاروزن مشاهده شده است و متأثر از برتری دست نیست (۲۵).

در دراگون‌بت پژوهشگران با مقایسهٔ قدرت عضلات مچ هر دو دست مشاهده کردند قدرت عضلانی دست راست هم در راست‌زن‌ها و هم چپ‌زن‌ها بیش از دست چپ است (۴). با توجه به ویژگی‌های این رشتهٔ ورزشی ضرورت تعیین قدرت عضلانی و عملکرد پاروزنی افراد چپ‌زن و راست‌زن جهت حفظ هماهنگی و پیشروی بهتر قایق دراگون‌بت آشکار می‌شود.

اگرچه پژوهش‌های متعددی دربارهٔ نیمرخ فیزیولوژیایی و عملکردی قایقرانان رشته‌های قایقرانی از قبیل رویینگ و کایاک موجود است، با وجود قدمت و سابقهٔ طولانی رشتهٔ دراگون‌بت، در زمینهٔ نیمرخ فیزیکی و فیزیولوژیایی ورزشکاران این رشتهٔ قایقرانی داده‌های اندکی وجود دارد (۱۷). از این‌رو، جمع‌آوری چنین داده‌های ارزشمندی در مورد پاروزنان دراگون‌بت نیز به ویژه در مورد ورزشکاران زن کشورمان اهمیت زیادی دارد.

روش شناسی

۲۴ پاروزن عضو تیم ملی دراگون‌بت بانوان ایران و حاضر در اردوی آمادگی تیم ملی قبل از اعزام به مسابقات جهانی با میانگین سن ۳±۲۲سال، قد ۲cm±۱۶۷/۶، وزن ۶۰/۷±۶/۷kg، و میانگین سابقهٔ پاروزنی ۳±۱/۴ سال نمونه‌های در دسترس در این پژوهش بودند و در دو گروه پاروزنان راست‌زن (n=۱۳) و چپ‌زن (n=۱۱) قرار گرفتند. همهٔ ورزشکاران در مورد چگونگی انجام آزمون‌ها آگاهی کامل یافتند و رضایت‌نامهٔ شرکت در آزمون‌ها را تکمیل کردند.

عوامل آنتروپومتریایی پاروزنان شامل قد، وزن، شاخص تودهٔ بدن، درصد چربی، تودهٔ چربی، تودهٔ بدون چربی، و تودهٔ عضله با دستگاه آنالیزگر تودهٔ بدنی مدل In Body ۲۲۰ اندازه‌گیری شد. طول دست آزمودنی‌ها در حالت ایستاده، آرنج با زاویهٔ ۹۰ درجه و کف دست رو به بالا با اندازه‌گیری فاصلهٔ بین زایدهٔ اخرومی کتف تا سر انگشت میانی ثبت شد (۷، ۱۰).

حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها از طریق آزمون بیشینهٔ بروس با قرار دادن مدت زمان آزمون در فرمول زیر برآورد شد (۲۶).

$$Vo_{۲max} = ۴/۳۸ \times T - ۳/۹$$

اوج لاکتات خون ۲ دقیقه پس از آزمون ۵۰۰ متر پاروزنی با دستگاه لاکتومتر مدل scout با نمونه‌گیری خون از سر انگشت میانی آزمودنی‌ها تعیین شد (۱۲، ۱۹).

از آزمون‌های بارفیکس و درازونشست در یک دقیقه به منظور ارزیابی استقامت عضلانی بالاتنه استفاده شد (۲۶). در آزمون بارفیکس به صورت ایستاده، آزمودنی با خم کردن آرنج و کشش به سمت بالا (تا حدی که چانه کاملاً بالای میله قرار گیرد) و برگشت به حالت اولیه این حرکت را تا خستگی ادامه می‌داد.

انعطاف کمربند شانه‌ای با دستگاه hyperextension test مدل satrap اندازه‌گیری شد، به‌طوری که آزمودنی بر روی تشک به شکم می‌خوابید، دست‌ها به حالت کشیده رو به جلو بود، و با بلند کردن سر و سینه و بالا بردن

olympic 58.indd 40 10/28/2009 12:44:38 AM
www.SID.ir
Archive of SID

جدول ۱. توصیف و مقایسهٔ ویژگی‌های آنتروپومتریایی پاروزنان راست و چپ نخبهٔ دراگون‌بت

فاکتورهای آنتروپومتری	پاروزنان (n=۲۴)	پاروزنان راست (n=۱۳)	پاروزنان چپ (n=۱۱)	مقادیر t	سطح معناداری
	انحراف استاندارد±میانگین	انحراف استاندارد±میانگین	انحراف استاندارد±میانگین		
قد (cm)	۱۶۷/۶±۲	۱۶۸±۲/۱	۱۶۷/۲±۱/۸	۰/۶۸۲	۰/۶۵
وزن (kg)	۶۰/۷±۶/۷	۶۱/۸±۷/۹	۵۹/۶±۵/۱	۱/۲۸۶	۰/۳۶
شاخص تودهٔ بدن	۲۱/۶±۴/۲	۲۱/۹±۲/۸	۲۱/۴±۲/۰۴	۰/۷۸۳	۰/۷۱
طول دست (cm)	۵۲/۶±۲/۱	۵۲/۹±۲/۰۶	۵۲/۱±۱/۹	۰/۰۴۸	۰/۹۵
تودهٔ بدون چربی (kg)	۴۸/۳±۴/۴	۴۸/۹±۴/۵	۴۷/۸±۴/۴	۰/۵۴۵	۰/۵۸
تودهٔ عضله (kg)	۲۶/۳±۲/۷	۲۶/۵±۲/۸	۲۵/۹±۲/۷	۰/۵۳۹	۰/۶
تودهٔ چربی (kg)	۱۲/۴±۴/۲	۱۲/۹±۵/۱	۱۱/۸±۲/۷	۱/۳۶۵	۰/۴۶
درصد چربی (٪)	۲۰/۴±۴/۹	۲۱±۵/۷	۱۹/۸±۳/۷	۱/۲۳۶	۰/۳۷

جدول ۲. توصیف و مقایسهٔ ویژگی‌های فیزیولوژیایی و عملکردی پاروزنان راست و چپ نخبهٔ دراگون‌بت

گروه / متغیر	پاروزنان (n=۲۴)	پاروزنان راست (n=۱۳)	پاروزنان چپ (n=۱۱)	مقادیر t	سطح معناداری
	انحراف استاندارد±میانگین	انحراف استاندارد±میانگین	انحراف استاندارد±میانگین		
درازو نشست (تعداد در ۱ دقیقه)	۵۵/۶±۸/۷	۵۶±۸/۱	۵۵/۲±۹/۶	۰/۰۴۳	۰/۹۲
قدرت پنجه (N)	۳۳/۴±۴/۱	۳۵/۲±۲/۴	۳۱±۴/۶	۲/۴۹	*۰/۰۲
بارفیکس (تعداد تکرار)	۱۶/۶±۷/۵	۱۷/۲±۸/۸	۱۵/۸±۶/۴	۰/۵۴۵	۰/۶۵
انعطاف شانه‌ها (cm)	۳۸/۹±۵/۸	۳۹/۲±۵/۹	۳۸/۶±۵/۳	۰/۰۲۳	۰/۹۶
VO۲max (ml/kg/min)	۴۳/۳±۵/۱	۴۲/۹±۵/۲	۴۳/۷±۵	۰/۱۸۳	۰/۸۶
پاروزنی ۵۰۰ متر (ثانیه/دقیقه)	۳/۲۲±۰/۰۷	۳/۲۱±۰/۰۶	۳/۲۳±۰/۰۷۳	۰/۶۸۲	۰/۵۵
اوج لاکتات خون (mmol/L)	۱۱/۴۲±۳/۴	۱۱/۴۶±۳/۶	۱۱/۳۸±۳/۵	۰/۰۶	۰/۹۰

*تفاوت معنادار بین پاروزنان چپ و راست

olympic 58.indd 41 10/28/2009 12:44:38 AM
www.SID.ir

دسته‌های دستگاه از سطح زمین تا حد امکان، میزان انعطاف‌پذیری هر ورزشکار ثبت شد (۲۶).

آزمون ارزیابی عملکرد پاروزنی نیز در قایق‌های کایاک اصلاح شده و ویژهٔ تمرینات پاروزنان دراگون‌بت در مسافت ۵۰۰ متر در دریاچهٔ مجموعهٔ ورزشی آزادی تهران از تمامی ورزشکاران تیم ملی پیش از اعزام تیم به مسابقات قهرمانی جهان گرفته شد و رکورد انفرادی هر آزمودنی عملکرد پاروزنی ثبت شد. روش‌های آماری توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آزمون t مستقل به منظور مقایسهٔ ویژگی‌های پاروزنان چپ و راست به کار رفت.

یافته‌ها

تمامی داده‌های خام با استفاده از نرم‌افزار spss نسخهٔ ۱۱ تجزیه و تحلیل شد که به صورت آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد)، و مقادیر آزمون t مستقل به منظور مقایسهٔ ویژگی‌های دو گروه پاروزنان چپ و راست در جدول ۱و ۲ درج شده است. سطح معناداری $P<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

بحث و نتیجه‌گیری

داده‌های اندکی دربارهٔ ویژگی‌های فیزیکی و فیزیولوژیایی پاروزنان دراگون‌بت سطوح بین‌المللی در دسترس است و تنها پژوهش در دسترس محقق در این زمینه ویژگی‌های پاروزنان دراگون‌بت مالزی در ۱۹۹۹ است (۱۷)، لذا محقق سعی کرده است از فاکتورهای اندازه‌گیری شده در این تحقیق الگوبرداری کند و نتایج را با فاکتورهای مشابه در زنان رشته‌های دیگر قایقرانی مثل رویینگ، کایاک و کانو، یا مردان ردهٔ سنی جوانان، و یا نورم‌های استاندارد جهانی موجود مقایسه کند.

ویژگی‌های آنتروپومتری و عملکرد عضلات بالاتنهٔ پاروزنان دختر دراگون‌بت ایران از لحاظ قد (میانگین ۱۶۷/۷cm) و وزن (میانگین ۶۰/۷kg) با اختلاف اندکی تقریباً هم‌جثهٔ پاروزنان مرد دراگون‌بت مالزی (میانگین قد ۱۶۹ cm، وزن ۶۴/۹kg) است، با این تفاوت که درصد چربی (۲۰/۴٪) به میزان تقریباً ۸٪ بیش از درصد چربی پاروزنان مرد مالزیایی (۱۱/۸٪) و تقریباً ۴٪ بیش از مردان رویینگ (۱۶/۱٪) است (۱۵، ۱۷). همچنین، تودهٔ بدون چربی پاروزنان دختر دارگون‌بت ایران (۴۸/۳kg) در مقایسه با مردان جوان رویینگ (۶۰/۱ kg) کمتر ارزیابی شده است که این اختلاف به اختلافات میزان تودهٔ چربی و بدون چربی در دو جنس مرد و زن، همچنین بزرگ‌تر بودن جثه و قد مردان جوان رویینگ (۱۸۱cm) نسبت به میانگین قد (۱۶۷/۷cm) زنان دراگون‌بت بازمی‌گردد (۱۴). عملکرد پاروزنی رابطهٔ مستقیم با تودهٔ بدنی و جثه دارد و پاروزنان با تودهٔ چربی کمتر و عضلهٔ بیشتر در اجرای عملکرد موفق‌ترند (۲۵). ارتباط معناداری بین حداکثر اکسیژن مصرفی با قد، وزن، و سطح بدن در شناگران دختر گزارش شده است (۲). وزن چربی عامل مهمی در کاهش توان هوازی است، از این‌رو دختران دراگون‌بت جهت بهبود عملکرد پاروزنی باید از تودهٔ چربی بکاهند و به تودهٔ عضلانی خود بیفزایند.

دیماکوپولو و همکارانش (۱۱) نشان دادند اندازه‌های آنتروپومتریایی بدن تأثیر عمده‌ای بر عملکرد پاروزنی دارند که در این بین طول دست مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر طول پاروکشی است. همچنین، جان بورگوئیس و همکارانش (۷) در تهیهٔ نیمرخ پاروزنان رویینگ دریافتند طول دست

olympic 58.indd 42 10/28/2009 12:44:38 AM
www.SID.ir
Archive of SID

پاروزنان رویینگ (۸۹/۹cm) در مقایسه با پاروزنان دختر دراگون‌بت (۵۲/۶cm) تفاوت زیادی دارد.

آلبریچ و همکارانش (۱۰) در پژوهش خود نشان دادند شاخص‌های آنتروپومتریایی همچون قد و طول اندام‌ها در پاروزنان تیمی نسبت به پاروزنان انفرادی بزرگ‌تر است. اما، زمانی که اندازهٔ اندام‌ها به نسبت قد ورزشکاران بیان شد تفاوتی بین ورزشکاران دیده نشد. به طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت قایقرانانی موفق‌ترند که قامت بلندتر و به تبع آن طول اندام‌های بلندتری دارند.

در یک دور حرکت پاروزدن، ورزشکار به ترتیب به فشار آوردن با پا و سپس کشش عضلات دست و کمر می‌پردازد. این عمل مستلزم داشتن قدرت و استقامت عضلانی است (۹). تکنیک برتر و قدرت بیشتر به پاروزنان نخبهٔ دراگون‌بت کمک می‌کند از بازده پاروزنی بیشتری برخوردار باشند (۱۲). از آنجا که پاروزنی دراگون‌بت عمدتاً عضلات بالاتنه را درگیر می‌کند و میزان فعالیت عضلانی در اندام‌های تحتانی در حین پارو زدن بسیار کم و فقط حدود ۵۰٪ فعالیت بیشینهٔ عضلانی پاهاست (۲۲) و با رشته‌های دیگر قایقرانی مثل رویینگ و کانو که کل بدن درگیرند متفاوت است (۱۷)، در این پژوهش تنها استقامت عضلانی، قدرت، و انعطاف‌پذیری اندام‌های فوقانی اندازه‌گیری شد.

دو فاکتور مهم قدرت پنجه (۳۳/۴N) و استقامت عضلانی کمربند شانه‌ای با میانگین تعداد بارفیکس ۱۶/۶ تا حد خستگی در مقایسه با قدرت پنجهٔ پاروزنان مرد مالزیایی (۴۷/۳N) و میانگین تعداد ۳۰/۱ دیپ سه‌سر بازویی در ۲ دقیقه (۱۷) آمادگی نسبتاً خوب پاروزنان دراگون‌بت ایران را نشان می‌دهد. دراگون‌بت ورزشی با فعالیت جسمانی بالا به خصوص در عضلات تنه و بالاتنه همراه با هماهنگی و توازن در پاروزنی تیمی است.

طبق پژوهش‌های انجام شده، پاروزنان در عضلات پشت، کمربند شانه‌ای، و مچ دست بین سمت چپ و راست بدن قدرت عضلانی نامتقارنی دارند (۹). در تحقیق حاضر، تفاوت معناداری در قدرت پنجهٔ دست پاروزنی بین راست‌زن‌ها و چپ‌زن‌ها مشاهده شد که با نتایج تحقیقات قبلی همخوانی دارد.

طبق گزارش سوپر (۲۱)، در رویینگ تیمی تک‌پارویی پاروزنان راست نیروی بیشینه‌ای به میزان ۱۳/۸٪ بیش از پاروزنان چپ تولید می‌کند. همچنین، روت و همکارانش (۹) در گزارشی مشابه اظهار داشتند توان تولیدی در پاروزنان راست ۹٪ از پاروزنان چپ بیشتر است. این تفاوت قدرت در قایقرانی تیمی، منجر به انتقال نیروی نابرابر توسط افراد تیم می‌شود و از برایند سرعت قایق می‌کاهد.

توان هوازی از جمله عوامل آمادگی جسمانی است که در عملکرد فعالیت‌های درازمدت که مسیر هوازی سهم بیشتری از انرژی مورد نیاز را تأمین می‌کند نقش مهم‌تری دارد. طبق گزارش پژوهشگران، بین میزان حداکثر اکسیژن مصرفی با رتبهٔ قایقرانان در رده‌بندی جهانی ارتباط مستقیمی وجود دارد (۸). همچنین، پژوهشگران طی پژوهش‌های متعددی همبستگی بالایی بین حداکثر اکسیژن مصرفی و عملکرد پاروزنی در تمام رشته‌های قایقرانی مشاهده کردند، از جمله کایاک، رویینگ، کانو، و دراگون‌بت. این امر نشان‌دهندهٔ اهمیت توان هوازی در موفقیت عملکرد پاروزنی

olympic 58.indd 43 10/28/2009 12:44:38 AM
Archive of SID
www.SID.ir

است (۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۵).

میانگین Vo_{2max} زنان ایران روی نوارگردان (۴۲/۳ml/kg/min) به دست آمد. بالاتر بودن این مقدار در مقایسه با میانگین Vo_{2max} مردان دراگون‌بت مالزیایی (۴۲/۳ml/kg/min) (روی دوچرخهٔ کارسنج دستی) (۱۷) را می‌توان با افزایش تودهٔ عضلهٔ فعال توجیه کرد. در دویدن روی نوارگردان در مقایسه با دوچرخهٔ کارسنج دستی، تنها تودهٔ عضلات بالاتنه درگیر است (۳). با وجود این، Vo_{2max} زنان دراگون بت ایران در مقایسه با میانگین Vo_{2max} زنان روینگ (ml/kg/min ۶۲–۵۸) و زنان رشتهٔ کایاک (ml/kg/min ۵۲–۴۸) (۲۴) و زنان قایقرانی کانوی ردهٔ سنی جوانان (۴۸ ml/kg/min) و بزرگسالان (ml/kg/min۵۰) (۸) و مردان جوان رشتهٔ کایاک (ml/kg/min۴۸) (۱۹) کمتر است. بنابراین، با توجه به اهمیت توان هوازی که یکی از شاخص‌های موفقیت در عملکرد پاروزنی است توصیه می‌شود بر بهبود حداکثر اکسیژن مصرفی پاروزنان دراگون‌بت ایران تأکید شود.

بر اساس نتایج پژوهشگران، مشاهدهٔ سطوح بالای اسید لاکتیک خون پس از عملکرد بیشینهٔ پاروزنی کایاک بیانگر اهمیت مسیر بی‌هوازی در عملکرد پاروزنی است. پژوهشگران با مشاهدهٔ سطوح کمتر اسید لاکتیک خون در پاروزنان در مقایسه با افراد غیر ورزشکار، در شدت‌های یکسان عملکرد دست و بالاتنه، به این نتیجه رسیدند که در عملکرد پاروزنی علاوه بر توان هوازی بالا، سیستم انرژی بی‌هوازی نیز از فاکتورهای مهم موفقیت در عملکرد پاروزنی است (۱۲).

بر اساس نتایج تش (۲۲) غلظت اسید لاکتیک در کایاک زن‌ها در طی عملکرد زیربیشینهٔ بالاتنه نسبت به ورزشکاران قدرتی کمتر است، اما در شدت بیشتر، غلظت اسید لاکتیک و زمان بروز خستگی در زنان کایاک و ورزشکاران قدرتی برابر اما در مردان کایاک بیشتر بود. همچنین، پندرگاست (۱۶) نشان داد در طی فعالیت زیربیشینه، آستانهٔ لاکتات قایقرانان بالاتر از سایر ورزشکاران، و در شدت برابر غلظت لاکتات قایقرانان کمتر از افراد عادی بود. تحمل فشار تمرین در مردان کایاک نیز بیش از سایر ورزشکاران مشاهده شد (۲۲).

طبق نظر متخصصان، دورهٔ کاری ۲–۳ دقیقه‌ای با حفظ سرعت بالا موجب تجمع اسید لاکتیک زیادی می‌گردد. بدین ترتیب، توان هوازی بالایی در شرایط اسیدی شدید تولید می‌شود (۶). پژوهشگران میزان انباشتگی اسید لاکتیک را فاکتور پیش‌بینی کنندهٔ مناسبی برای عملکرد پاروزنی و تعیین آستانهٔ بی‌هوازی پاروزنان می‌دانند.

مسابقات دراگون‌بت در مسافت‌های مختلف ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، و ۲۰۰۰ متر برگزار می‌شود. این امر توانایی بالقوه در تمامی سیستم‌های تولید انرژی بدن را در هر یک از پاروزنان دراگون‌بت می‌طلبد. در پژوهش حاضر مسافت ۵۰۰ متر به دو دلیل برای ارزیابی عملکرد پاروزنی و تعیین میزان لاکتات خون انتخاب شد: مسافت ۵۰۰ متر یکی از مهم‌ترین مواد مسابقه‌ای دراگون‌بت است و معمولاً یکی از شاخص‌های گزینش افراد در تیم، رکورد ۵۰۰ متر آنان است.

پاروزنی مسافت ۵۰۰ متر به طور متوسط ۲–۳

olympic 58.indd 44 10/28/2009 12:44:38 AM
www.SID.ir
Archive of SID

دقیقه طول می‌کشد و سریع‌ترین انباشتگی و بیشترین میزان اسید لاکتیک طی فعالیت‌هایی با زمان ۶۰ تا ۱۸۰ ثانیه است (۳). لذا، محقق پاروزنی انفرادی ۵۰۰ متر را مناسب‌ترین عملکرد در اندازه‌گیری و ارزیابی حداکثر میزان لاکتات خون ورزشکاران این رشته انتخاب کرد.

بر اساس گزارش محققان، به دنبال فعالیت بیشینهٔ پاروزنی، سطح اسید لاکتیک خون پس از ۲ تا ۵ دقیقه استراحت فعال به بالاترین میزان خود (۱۱/۹) می‌رسد (۱۲،۱۹). بر همین اساس در این پژوهش سطح اسید لاکتیک آزمودنی‌ها پس از ۲ دقیقه پاروزنی نرم به دنبال فعالیت بیشینهٔ پاروزنی ۵۰۰ متر اندازه‌گیری شد، و به طور میانگین ۱۱/۴mmol/l به دست آمد.

در پژوهش سنیق و همکارانش (۱۷) میانگین انباشتگی لاکتات ۲ دقیقه پس از فعالیت شدید ۱۰ ثانیه‌ای روی ارگومتر دستی به طور متوسط ۴/۸mmol/l در مردان پاروزن دراگون بت به دست آمد. میزان تجمع اسید لاکتیک زنان قایقران کانوی ردهٔ سنی جوانان ۱۱/۸و بزرگسالان ۱۲/۱ گزارش شد که با میانگین انباشتگی لاکتات زنان دراگون‌بت ایران همخوانی دارد. اما، این میزان در مقایسه با قایقرانان کایاک پس از مسافت ۵۰۰ متر بر اساس گزارش تش (۱۳/۲mmol/l) و بیشاپ (۱۳mmol/l) کمتر است (۱۲).

در پژوهش تش (۱۹) غلظت اسید لاکتیک در شدت ۱۲۰W در مردان کایاک ۹/۱، در زنان کایاک ۸/۲ در ورزشکاران قدرتی ۸/۴ و ورزشکاران پرورش اندام ۵/۴mmol/l گزارش شد. نتایج مشابهی در مورد زنان قایقران جهت مقایسهٔ دقیق‌تر در دسترس نیست. با وجود این، رکورد ۵۰۰ متر پاروزنی ("۰۳:۲۲) در مقایسه با رکورد ۵۰۰ متر روینگ مردان ("۲:۱۵) با توجه به تفاوت جنسیتی و تفاوت تکنیک و مکانیک پاروزنی دراگون‌بت قابل قبول است.

بر اساس پژوهش بیشاپ (۵) بیشترین رابطه بین عملکرد ۵۰۰ متر با آستانهٔ بی‌هوازی مشاهده شد. نتیجه‌گیری حاصل از این پژوهش نشان داد با وجود اینکه پاروزنی مسافت ۵۰۰ متر فعالیتی غالباً هوازی است، اما سهم عمده‌ای از مسیر بی‌هوازی را نیز شامل می‌شود. اهمیت هر دو سیستم هوازی و بی‌هوازی در همبستگی بالای رکورد ۵۰۰ متر کایاک با مقادیر آستانهٔ بی‌هوازی و وام اکسیژن مصرفی است. براساس نتایج پژوهشگران، توصیه می‌شود در برنامه‌ریزی تمرینات قایقرانان بر تقویت هر دو سیستم هوازی و بی‌هوازی تأکید شود (۵).

براساس نتایج پژوهشگران، ورزشکارانی که ویژگی‌های توان و نیروی عضلانی، همچنین ویژگی آنتروپومتری همچون طول دست، طول ران، و طول بالاتنهٔ مشابهی دارند، احتمالاً طول و سرعت پاروزنی یکسانی دارند. در نتیجه، قادرند با یکدیگر تیم پاروزنی هماهنگ و موفقی تشکیل دهند (۱۰،۲۱). بنابراین، اطلاعات آنتروپومتریایی و فیزیولوژیایی ورزشکاران به مربیان کمک می‌کند ورزشکارانی را که دارای ویژگی‌های مشابه‌اند در یک تیم قرار دهند و با تأکید بر بهبود عوامل فیزیولوژیایی مؤثر، همچون ظرفیت‌های هوازی و بی‌هوازی در برنامه‌ریزی تمرینی، و رفع نقاط ضعف پاروزنان از عملکرد تیمی بهتری برخوردار شوند.

olympic 58.indd 45 10/28/2009 12:44:38 AM
Archive of SID
www.SID.ir

منابع

۱. رجبی، حمید؛ شاهین‌طبع، مهران؛ ظریفی، آیدین ،۱۳۸۹،توصیف نیمرخ آمادگی جسمانی و مهارت بازیکنان نخبهٔ جوان و بزرگسال بسکتبال ایران، المپیک، شمارهٔ ۱، پیاپی ۴۹.

۲. گائینی، عباسعلی؛ رحمانی‌نیا، فرهاد؛ حسینی، مرجانه، ۱۳۷۹، بررسی رابطهٔ بین توان هوازی با ترکیب و ابعاد بدن دانش‌آموزان دختر غیرورزشکار». المپیک، شمارهٔ ۴، پیاپی ۱۸: ۵۷-۶۵.

۳. مک‌آردل، ویلیام؛ کچ، فرانک؛ کچ، ویکتور، ۱۳۷۹، فیزیولوژی ورزشی(۱): انرژی و تغذیه، ترجمهٔ اصغر خالدان، انتشارات سمت، تهران.

4. **Barrett, R.S.; Manning, J.M. (2004). "Relationships between rigging set-up, anthropometry, physical capacity, rowing kinematics and rowing performance". Sports Biomech. 3(2):221-35.**
5. **Bishop, D. (2000). "Physiological predictors of flat-water kayak performance in women". Eur J Appl Physiol. 82(1-2): 91-8.**
6. **Bompa, Tudor O. (1999). Patronization: Theory and Methodology of Training. 4th edition. Kendall/Hunt publishing company.**
7. **Bourgois, Jan et al. (2000). "Anthropometric characteristics of elite male junior rowers". Br J Sports Med. 34 : 213-216.**
8. **Bunc, V.; Heller, J. (1993). "Ventilatory threshold in young and adults female athletes". J Sports Med Phys Fitness. 33 (3): 233-8.**
9. **Chun-Jung, Huang; Nesser, Thomas W. (2007). "Strength and power determinants of rowing performance". Journal of Exercise Physiology.10 (4).**
10. **Claessens, A.L. (2005). "Body proportions of elite male junior rowers". Kinesiology. 37(2):123-132.**
11. **Dimakopoulou, Eleni et al.(2007). "Prediction of stroking characteristics of elite rowers from anthropometric variables". Serbian Journal of Sports Sciences. 1(3): 89-96.**
12. **Ho, S.R.; Smith, R.; O'Meara, D. (2009). "Biomechanical analysis of dragon boat paddling: a comparison of elite and sub-elite paddlers". J Sports Sci. 27(1):37-47.**
13. **Humphries, B.; Stanton, R.; Sly, N. (2000). "Kin anthropometric and physiological characteristics of outrigger canoe paddlers". J Sports Sci. 18(6): 395-9.**
14. **Jacob, S.; Kieron, Michael; Rooney, B.; Smith, Richard (2008). "The metabolic demands of kayaking". Journal of Sports Science and Medicine. (7): 1-7.**
15. **Cosgrove, M.J.; Wilson, J.; Watt, D. (1999). "The relationship between selected physiological variables of rowers and rowing performance as determined by a 2000 m ergometer test". Journal of Sports Sciences. 17: 845- 852.**
16. **Pendergast, D.; Cerretelli, P.; Rennie, D.W. (1979). "Aerobic and glycolytic metabolism in arm exercise". J Appl Physiol. 47(4):754-60.**
17. **Rabindarjeet, Singh; Harbindar, Jeet; Sirisinghe, Roland (1995). "Physical and physiological profiles of Malaysian dragon boat rowers". Br J Sp Med. 29 (1): 13-15.**
18. **Riechman, S.E.; Zoeller, R.F.; Balasekaran, G.; Goss, F.L.; Robertson, R.J. (2002). "Prediction of 2000 m indoor rowing performance using a 30 s sprint and maximal oxygen uptake". J Sports Sci. 20(9): 681-7.**
19. **Scott, C. et al. (2009). "Anthropometric and Physiological Predictors of Flat-water 1000 m Kayak Performance**

olympic 58.indd 46 10/28/2009 12:44:38 AM
Archive of SID
www.SID.ir

in Young Adolescents and the Effectiveness of a High Volume Training Camp". Int J Exerc Sci, 2(2): 106-114.

20. **Sarah, Ho; Smith, Richard; O'Meara, Damien (2008). "Kinetics of simulated on-water dragon boat paddling". ISBS Conference.14-18. Seoul, Korea.**
21. **Soper, C.; Hume, P.A. (2004). "Towards an ideal rowing technique for performance: the contributions from biomechanics". Sports, 34(12):825-48.**
22. **Tesch, P.A.; Lindeberg, S. (1984). "Blood lactate accumulation during arm exercise in world class kayak paddlers and strength trained athletes". Eur J Appl Physiol. Occup Physiol, 52(4): 441-5.**
23. **Van Someren, K.A.; Phillips, G.R.; Palmer, G. (2000). "Comparison of physiological responses to open water kayaking and kayak ergometry". Int J Sports Med. 21(3):200-4.**
24. **Wilmore, J.H.; Costill, D.L. (2005). Physiology of Sport and Exercise, 3rd Edition. Champaign, IL: Human Kinetics.**
25. **Yoshiga, C.; Higuchi, M. (2003). "Rowing performance of female and male rowers". Scand J Med Sci Sports .(13) : 317–321.**
26. **Vivian, H. Heyward. (2002). Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. 4th edition, Human Kinetics.**

Archive of SID

olympic 58.indd 47 10/28/2009 12:44:38 AM
www.SID.ir

Archive of SID

olympic 58.indd 48 10/28/2009 12:44:38 AM

www.SID.ir