

# توصیف نیمرخ ویژگی‌های پیکری (ترکیب بدنی، تیپ بدنی) و فیزیولوژیکی رویینگ کاران نخبه زن و مرد ایرانی

رضا قراخانو\*<sup>۱</sup>، حمید رجیبی<sup>۲</sup>، آزاده ظروفی<sup>۳</sup>

۱. استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تربیت مدرس

۲. استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه خوارزمی

۳. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تربیت مدرس

\*نشانی نویسنده مسئول: تهران، جلال آل احمد، دانشگاه تربیت مدرس، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی. تلفن: ۰۹۱۲۳۲۷۹۵۳۶

Email: ghara\_re@modares.ac.ir

وصول: ۱۳۹۹/۲/۱۵ اصلاح: ۱۳۹۹/۵/۷ پذیرش: ۱۳۹۹/۸/۱

## چکیده

**مقدمه و هدف:** هدف پژوهش حاضر توصیف نیمرخ پیکری (ترکیب بدنی، تیپ بدنی) و فیزیولوژیکی رویینگ کاران نخبه زن و مرد ایرانی و مقایسه با چند کشور دیگر بود که در راستای کمک به فرآیند استعدادیابی در کشور و بررسی وضعیت ملی پوشان ایرانی انجام شد. به همین منظور ۲۵ قایقران سبک وزن و سنگین وزن تیم ملی ایران (۱۸ نفر آقایان و ۷ نفر بانوان) اعزامی به مسابقات آسیایی گوانجو ۲۰۱۰ مورد ارزیابی قرار گرفتند.

**روش‌شناسی:** نیمرخ پیکری بر اساس دستورالعمل ایساک شامل قد، وزن، پنج نقطه محیط اندام، دوپهنای استخوان بازو و ران به اضافه قد نشسته و طول دو دست بود. متغیرهای ترکیب بدنی شامل وزن، درصد چربی و BMI بوده و متغیرهای فیزیولوژیکی هوازی (HRVO2max, Pmax, Vo2max) و بی‌هوازی (حداکثر توان نسبی و مطلق بالاتنه و پایین تنه) نیز اندازه‌گیری شد. از آمار توصیفی به منظور توصیف داده‌های پژوهش استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج پژوهش نشان داد که در تمام ویژگی‌های پیکرسنجی، تیپ بدنی، شاخص‌های فیزیولوژیکی بین گروه مردان و زنان سبک و سنگین وزن اختلاف معناداری وجود داشت ( $P \leq 0/05$ ) و تنها در شاخص HRVO2max در گروه سنگین وزن اختلاف معنادار نبود.

**بحث و نتیجه‌گیری:** بر اساس پژوهش حاضر مشاهده شد که ملی پوشان ایرانی به لحاظ پیکری نسبت به فیزیولوژیکی در جایگاه مناسب‌تری قرار دارند، هرچند که در شاخص‌های فیزیولوژیکی هم در مقایسه با سایر پژوهش‌ها در خارج کشور در وضعیت مطلوبی قرار دارند، به نظر می‌رسد با بهبود و تغییر در کمیت و کیفیت برنامه‌های تمرینی ملی پوشان می‌توان به هرچه بیشتر شدن تعداد مدال‌های جهانی کمک کرد، زیرا نشان داده شده که ملی پوشان به لحاظ ویژگی‌های پیکری و فیزیولوژیکی در جایگاه مناسبی قرار دارند. لذا بهبود کیفیت تمرین باعث افزایش تاثیر قابلیت‌های جسمانی مناسب ورزشکاران در بهبود رکوردهای قایقرانان خواهد شد.

**واژه‌های کلیدی:** پیکرسنجی، نیمرخ فیزیولوژیکی، رویینگ، رویینگ کار نخبه

## مقدمه

نخبه به لحاظ نظری این احتمال را میسر می‌سازد تا آن دسته از ورزشکاران با برخورداری از عوامل جسمانی شاخص انتخاب شوند و در آینده در شرایط قهرمانی باشند (۱). پژوهشگران علوم ورزشی، پزشکان و متخصصین از روش‌های مختلف پیکرسنجی در امور مهمی چون کشف استعدادها و ورزشی، سنجش ترکیب بدنی، پایش‌های فیزیولوژیکی و

درسال‌های اخیر توجه پژوهشگران علوم ورزشی به چگونگی رساندن ورزشکاران به اوج اجرای ورزشی در رقابت‌ها معطوف بوده است. اجرای ورزشی بهینه پیامد مجموعه‌ای از عوامل فیزیولوژیکی، شاخص‌های پیکری و بیومکانیکی است. آگاهی از ویژگی‌های پیکری و فیزیولوژیکی یک ورزشکار

بدون چربی به طور معناداری نسبت به گروه آماتور بیشتر بود (۱۱). کان و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند به طور معناداری شاخص‌های فیزیولوژیکی نظیر میزان حداکثر اکسیژن مصرفی، برون ده توان و اکسیژن مصرفی در آستانه هوازی در رویینگ کاران بزرگسال نخبه نسبت به گروه غیر نخبه بیشتر بود (۱۲). ورزش رویینگ به لحاظ تعدد مدال، پرمداال ترین ورزش دنیا پس از دو میدانی می‌باشد. این ورزش در اواخر سال ۱۳۸۴ در ایران هم‌زمان برای آقایان و بانوان افتتاح شد و هم اکنون در ۱۱ استان که از رودخانه یا سد مناسب برخوردار هستند، فعالیت می‌شود. همین طور شش پایگاه قهرمانی برای آقایان و بانوان در تهران، زنجان و گیلان فعال هستند. با توجه به اهمیت این رشته، سوال این است که شاخص‌های مورد نیاز پیکری و فیزیولوژیکی برای کسب موفقیت در رشته چیست؟ به منظور پاسخگویی به این سوال، پژوهش حاضر در صدد است تا ویژگی‌های پیکرسنجی، ترکیب‌بدنی و فیزیولوژیکی رویینگ‌کاران نخبه ایران را ارزیابی و آن را با رویینگ‌کاران سایر کشورها مقایسه کند.

## مواد و روش‌ها

تعداد پژوهش حاضر از نوع توصیفی بوده و پس از هماهنگی با فدراسیون و آکادمی قایقرانی جمهوری اسلامی ایران و برگزاری جلسات توجیهی با ورزشکاران تمام شاخص‌های مورد بررسی اندازه‌گیری شد. جامعه آماری را اعضای منتخب تیم ملی رویینگ ایران (بزرگسالان) اعزامی به مسابقات گوانگجو سال ۲۰۱۰ را تشکیل دادند که در مجموع شامل ۲۵ نفر، ۱۸ نفر آقایان با میانگین سنی  $22/22 \pm 3/81$  و ۷ نفر بانوان با میانگین سنی  $20/31 \pm 4/82$  بودند، که همگی در این پژوهش شرکت داده شدند.

## گردآوری داده‌ها

تمام ویژگی‌های پیکری براساس استانداردهای انجمن بین المللی پیشبرد پیکرسنجی ورزشی (ISAK) اندازه‌گیری شد (۱۳، ۱۴). در پژوهش حاضر ویژگی‌های پیکری توده بدن با استفاده از دستگاه Inbody، قد ایستاده، قد نشسته، طول دو دست، محیط‌های بازو در حالت استراحت و در حالت انقباض، کمر، لگن و ساق پا با استفاده از متر نواری، و پهنای استخوان‌های بازو و ران با کالیپر استخوانی اندازه‌گیری شد.

قابلیت‌های جسمانی سود می‌بردند (۲). اگرچه این مطالعات به فهم علمی رویینگ کمک کرده‌اند، اما اطلاعات نه چندان زیادی در مورد ارتباط بین متغیرهای پیکری رویینگ‌کاران و اجرای آنها وجود دارد. یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد شاخص‌های فیزیولوژیک نظیر توان هوازی، آستانه لاکتات و توان بی‌هوازی از عوامل اصلی در اجرای بسیاری از رشته‌های ورزشی به ویژه قایقرانی می‌باشد (۳). همچنین به دلیل بخش مهم و عظیم انرژی هوازی در رویینگ، واضح است که  $VO_{2max}$  عامل پیش‌بینی‌کننده قوی برای موفقیت رقابتی است (۴)

از نقطه نظر بیولوژیکی به نظر می‌رسد ورزشکاری که در سطح المپیک و یا مسابقات جهانی به رقابت می‌پردازد، بیشترین نمود فاکتورهایی نظیر ویژگی‌های پیکری و فیزیولوژیکی را دارد. آموختن و یافتن ویژگی‌های این ورزشکاران به دانشمندان علوم ورزشی و مربیان کمک می‌کند تا عملکردهای سطوح بالا را درک و به آنها نزدیک شوند. مرتبط کردن متغیرهای فیزیولوژیکی و پیکری به اجرا می‌تواند در جهت طراحی برنامه تمرین و انتخاب افراد تیم با ارزش باشد.

رویینگ ورزشی است که وزن بدن بر اجرای موفقیت‌آمیز آن تاثیرگذار است. بدن رویینگ‌کارانی که در مسابقات رویینگ آزاد موفق هستند دارای درصد چربی کمی می‌باشد، ولی این ورزشکاران در مقایسه با قهرمانان سایر رشته‌های ورزشی استقامتی خیلی سنگین‌تر و قدبلندتر هستند، دستانی کشیده دارند و در حالت نشسته بلندتر می‌باشند. دستان بلند به آنها کمک می‌کند دامنه‌ی حرکت پارو را افزایش دهند (۵). داده‌های پیکرسنجی برای زنان و مردان بزرگسال رویینگ کار بر اهمیت توده بدن (۵؛ ۶) و اندازه بدن (۷؛ ۸)، دلالت دارد. بوریوس و همکاران (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای که روی رویینگ کاران نوجوان نخبه دختر و پسر بلژیکی انجام دادند، نشان دادند این ورزشکاران به طور معناداری بلندقدتر و سنگین‌تر از گروه هم‌سالان غیر ورزشکار خود بودند (۹). رویینگ‌کاران بیشترین میزان متابولیسم هوازی و بی‌هوازی را در طی مسابقه نشان می‌دهند (۴). مسیر انرژی هوازی ۷۰ تا ۷۵ درصد انرژی مورد نیاز (۱۰) و بی‌هوازی ۲۰ تا ۲۵ درصد را تشکیل می‌دهد (۴). اسپرانز و همکاران (۲۰۱۰) به مقایسه شاخص‌های فیزیولوژیکی و پیکری دو گروه قایقرانان نخبه و آماتور پرداختند مشاهده کردند در گروه نخبه شاخص توده بدن، توده

## اندازه‌گیری ترکیب بدن

اطلاعات مربوط به درصد چربی بدن با استفاده از معادله‌های شش جزیی کارتر (۱۹۸۲) محاسبه شد. در این معادله ضخامت چین پوستی شش نقطه پشت بازو، تحت کتفی، فوق خاصره، شکمی، چهار سر، ساق پا قرار گرفت (۱۵).

$۲/۵۸۵ +$  (مجموع ضخامت چین پوستی شش نقطه)  $= ۰/۱۰۵۱$  درصد چربی آقایان  
 $۳/۵۸۰ +$  (مجموع ضخامت چین پوستی شش نقطه)  $= ۰/۱۵۴۸$  درصد چربی بانوان  
 در مرحله دوم شاخص‌های دیگر ترکیب بدنی مانند شاخص توده بدنی (BMI) اندازه‌گیری شد (۱۶).

به منظور ارزیابی توان و ظرفیت بی‌هوازی اندام تحتانی و فوقانی از آزمون وینگیت ۳۰ ثانیه‌ای روی چرخ کارسنج پای و دستی استفاده شد.

## روش‌های آماری

تمام یافته‌ها با میانگین  $\pm$  انحراف استاندارد گزارش شده است. از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از روش‌های آمار توصیفی به منظور توصیف داده‌ها استفاده شد. کلیه روش‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام گرفت.

## اندازه‌گیری شاخص‌های فیزیولوژیکی

برای تعیین  $VO_{2max}$  از آزمون ورزشی فزاینده روی چرخ کارسنج روئینگ استفاده شد، اگر چه روئینگ روی کارسنج به همان مهارت‌های روئینگ روی آب نیاز ندارد، اما مشاهده شده است که کارسنج به طور دقیقی می‌تواند نیازهای بیومکانیکی و متابولیکی روئینگ روی آب را شبیه‌سازی کند (۱۷).

## یافته‌ها

نتایج پژوهش حاضر برای ویژگی‌های پیکرسنجی، تیپ بدنی، شاخص‌های فیزیولوژیکی و مقایسه این ویژگی‌ها بین دو گروه مردان و زنان (سبک‌وزن) و مردان و زنان (سنگین‌وزن) به ترتیب در جداول شماره ۱ تا ۴ آورده شده است. هم‌چنین بین هر دو گروه سبک‌وزن و سنگین‌وزن مردان و زنان در تمام ویژگی‌های مورد بررسی به جز ضربان قلب در  $Vo_{2max}$  در گروه سنگین‌وزن تفاوت معناداری وجود داشت.

جدول ۱. ویژگی‌های پیکرسنجی روئینگ کاران نخبه زن و مرد سبک وزن ایرانی به تفکیک جنسیت

متغیر	ویژگی‌ها	مردان سبک وزن	بانوان سبک وزن
طول‌ها	قد ایستاده (سانتی‌متر)	۱۸۲±۱،۴۱	۱۷۴،۴۲±۲،۹۶
	قد نشسته (سانتی‌متر)	۹۶،۵±۰،۷۱	۹۲،۶۷±۱،۲۱
	طول دو دست (سانتی‌متر)	۱۹۱±۰،۵۴	۱۷۷±۵،۴۴
ترکیب بدنی	توده بدن (کیلوگرم)	۷۲،۱۷±۰،۵۷	۵۸،۹۲±۲،۹۸
	درصد چربی بدن (درصد)	۶،۲۵±۰،۳۵	۱۹،۳۷±۰،۸۴
	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مجذور قد)	۲۰،۱۴±۱،۴۳	۱۷،۱۵±۱،۵۶
محیط‌ها	دور بازو در حالت استراحت (سانتی‌متر)	۳۱،۱۵±۰،۴۹	۲۵،۹۵±۰،۹۹
	دور بازو در حالت انقباض (سانتی‌متر)	۳۲،۶±۱،۹۸	۲۸،۰۸±۰،۷۴
	دور کمر (سانتی‌متر)	۷۴±۲،۱۲	۷۰،۵۸±۱،۸۳
	دور لگن (سانتی‌متر)	۹۱،۷۵±۰،۳۵	۸۸،۶۷±۱،۲۹
پهنای استخوان‌ها	دور ساق پا (سانتی‌متر)	۳۷±۰،۵۷	۳۴،۱۲±۰،۴۹
	بازو (سانتی‌متر)	۷،۷۵±۰،۳۵	۵،۸۳±۰،۴۱
	ران (سانتی‌متر)	۱۰،۲۵±۰،۳۵	۸،۳۷±۰،۳۱

جدول ۲. ویژگی‌های پیکرسنجی رویینگ کاران نخبه زن و مرد سنگین وزن ایرانی به تفکیک جنسیت

متغیر	ویژگی‌ها	مردان سنگین وزن	بانوان سنگین وزن
طول‌ها	قد ایستاده (سانتی‌متر)	۱۸۵,۳۳±۴,۰۴	۱۷۳±۳
	قد نشسته (سانتی‌متر)	۱۰۱±۱	۹۵±۱,۶۶
	طول دو دست (سانتی‌متر)	۱۹۸±۷	۱۷۷±۵,۴۴
ترکیب بدنی	توده بدن (کیلوگرم)	۸۹,۱±۱۱,۵۳	۶۴
	درصد چربی بدن (درصد)	۸,۴۳±۲,۱۲	۲۱,۳۸±۳,۴
	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مجذور قد)	۲۲,۶۴±۴,۴۳	۱۴,۱۱±۱,۸۸
محیط‌ها	دور بازو در حالت استراحت (سانتی‌متر)	۳۳,۵۷±۳,۴۴	۲۷,۷±۲,۸۱
	دور بازو در حالت انقباض (سانتی‌متر)	۳۵,۱۷±۳,۶۶	۲۹,۵±۴,۴۴
	دور کمر (سانتی‌متر)	۷۹,۳۳±۴,۱۶	۷۴±۳,۲۱
	دور لگن (سانتی‌متر)	۹۹,۵±۶,۵	۸۹,۵±۱,۴۲
	دور ساق پا (سانتی‌متر)	۳۹,۸۳±۲	۳۴,۲±۲,۵
پنای استخوان‌ها	بازو (سانتی‌متر)	۶,۵	۸,۶۷±۰,۵۸
	ران (سانتی‌متر)	۱۰,۳۳±۰,۲۹	۹±۱,۴۷

جدول ۳. ویژگی‌های فیزیولوژیکی رویینگ کاران نخبه زن و مرد سبک وزن ایرانی به تفکیک جنسیت

متغیر	مردان سبک وزن	بانوان سبک وزن
آمادگی هوازی		
آمادگی هوازی مطلق (Vo2 max) (میلی لیتر در دقیقه)	۴,۴۴±۰,۰۳	۳,۱±۰,۲۶
توان بیشینه (Pmax) (وات)	۴۱۰±۱۴,۱۴	۲۳۷,۵±۳۰,۶۲
ضربان قلب در Vo2max (ضربه در دقیقه)	۱۷۳±۷,۰۷	۱۸۶,۵±۴,۰۹
آمادگی بی‌هوازی		
میانگین توان بی‌هوازی مطلق پایین تنه (وات)	۷۴۹,۳۳±۳۵,۰۶	۴۱۳,۷±۶۶,۶۴
میانگین توان نسبی پایین تنه (وات بر کیلوگرم)	۱۰,۳۴±۰,۶۶	۲,۹۶±۰,۲۹
میانگین توان مطلق بالاتنه (وات)	۳۴۳,۹۱±۲۷,۵۳	۱۵۹,۱۴±۲۰,۵۳
میانگین توان نسبی بالاتنه (وات بر کیلوگرم)	۴,۷۵±۰,۳۳	۷±۱,۱۸

جدول ۴. ویژگی‌های فیزیولوژیکی رویینگ کاران نخبه زن و مرد سبک وزن ایرانی به تفکیک جنسیت

متغیر	مردان سنگین وزن	بانوان سنگین وزن
<b>آمادگی هوازی</b>		
آمادگی هوازی مطلق (V02 max) (میلی لیتر در دقیقه)	4,9±0,43	3,42±2,65
توان بیشینه (Pmax) (وات)	456,67±40,41	253±54,3
ضربان قلب در Vo2max (ضربه در دقیقه)	175±2,65	181±4,3
<b>آمادگی بی‌هوازی</b>		
میانگین توان بی‌هوازی مطلق پایین تنه (وات)	858,85±136,64	530,5±53,3
میانگین توان نسبی پایین تنه (وات بر کیلوگرم)	6,93±0,44	2,85±54,5
میانگین توان مطلق بالاتنه (وات)	359,55±37,54	187,7±34,3

### نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به منظور توصیف و مقایسه نیمرخ پیکرسنجی، ترکیب بدنی و فیزیولوژیک رویینگ کاران نخبه زن و مرد ایرانی انجام شد. در توصیف و تحلیل نیمرخ پیکرسنجی در رویینگ کاران، مشخص شده است که ویژگی‌هایی نظیر قد، قد نشسته و طول دو دست از اهمیت بسزایی در موفقیت این رشته برخوردارند، تعیین قد، قد نشسته و طول دودست، اهمیت طول پا و تنه را نشان می‌دهد که می‌تواند مرحله راندن را در چرخه رویینگ افزایش دهند. تمرین هیچ اثری روی رشد قد رویینگ کاران ندارد. در واقع این امر می‌تواند یک فاکتور تعیین کننده موفقیت در رویینگ باشد (۱۸). جورمی (۲۰۰۱) نشان داد که در مسابقات رویینگ بین‌المللی جوانان جهان، فینالیست‌ها نسبت به غیر فینالیست‌ها بلندتر بودند (۱۹). یوشیگا و هیگوچی (۲۰۰۳) هم نشان دادند که اندازه‌ی قد با اجرای ۲۰۰۰ متر رویینگ همبستگی دارد (۲۰). ویلیانیت و همکاران (۲۰۰۱) اندازه‌ی قد  $179 \pm 1,1$  سانتی‌متر را برای مردان سبک‌وزن و  $188,1 \pm 1,4$  سانتی‌متر را برای مردان سنگین‌وزن، در رویینگ کاران مسابقات بین‌المللی نشان دادند (۲۱). بنابراین به نظر می‌رسد مردان رویینگ کار ایرانی در هر دو گروه سبک‌وزن و سنگین‌وزن میانگین قد مناسب و خوبی برای رویینگ دارند. هرچند که گروه سبک‌وزن در وضعیت بهتری قرار دارند. گارلند (۲۰۰۵) قد زنان سبک‌وزن شرکت‌کننده در مسابقات رویینگ داخل سالن سال ۱۹۹۷ را  $168 \pm 5/4$  سانتی‌متر گزارش کرد (۲۲). یوشیگا و هیگوچی

(۲۰۰۳) مقدار این متغیر را برای زنان دانشگاهی  $164 \pm 5$  سانتی‌متر اعلام کردند (۲۰). بنابراین زنان رویینگ کار ایرانی در هر دو گروه سبک‌وزن و سنگین‌وزن با توجه به سایر فایده‌ها بر مبنای اطلاعات فوق‌الذکر، میانگین قد مناسب و خوبی برای رویینگ دارند. این برتری در میزان قد نشسته در مقایسه با سایر پژوهش‌ها نیز مشهود است که دلیل این عوامل را می‌توان به توسعه علوم ورزشی و جایگاه علم پیکرسنجی در فرایند استعدادیابی ورزشی در سال‌های اخیر نسبت داد.

هومفریس و همکاران (۲۰۰۰) اندازه‌ی طول دو دست مردان رویینگ کار استرالیایی را  $193,4 \pm 7,9$  سانتی‌متر (۲۲) و کان (۲۰۰۸) این عدد را برای بزرگسالان نخبه‌ی کرواسی  $200,6 \pm 0,5$  سانتی‌متر گزارش کردند (۱۲). متسو و همکاران (۲۰۰۵) طول دو دست را برای ۲۸ زن رویینگ کار شرکت‌کننده در مسابقات زیر ۳۰ سال استرالیا، سال ۲۰۰۳ به میزان  $173,2 \pm 0,3$  سانتی‌متر و برای ۱۷ زن شرکت‌کننده در مسابقات آزاد  $172,7 \pm 4,5$  سانتی‌متر نشان دادند (۲۳). مقادیر طول دو دست برای مردان در مطالعه‌ی حاضر برای رویینگ کاران سبک‌وزن  $196,12 \pm 1,31$  و سنگین‌وزن  $200,39 \pm 3,97$  گزارش شد، همچنین برای بانوان به ترتیب سبک‌وزن و سنگین‌وزن  $173$  و  $177 \pm 0,44$  مشاهده شد که مشابه با پژوهش‌های پیشین نیز می‌باشد. مطالعه‌ای جامع از ویژگی‌های پیکرسنجی توسط کلانسنس و همکاران (۲۰۰۳) انجام شد. آن‌ها ۳۸۳ نفر از رویینگ کاران جوان شرکت‌کننده در مسابقات قهرمانی جهان سال ۱۹۹۷ را مورد ارزیابی پیکرسنجی قرار دادند، نتایج آن‌ها نشان داد که در مقایسه با نورم گروه غیرورزشکار،

رویینگ کاران سنگین تر (۱۷,۵ کیلوگرم)، بلندتر (۱۲ سانتی متر) بوده و قد نشسته بیشتری (۴,۵ سانتی متر) و پاهای بلندتر (۶,۷ سانتی متر) داشتند. همچنین مقادیر بیشتری برای پنهانهای استخوان بازو (۰,۶ سانتی متر) و پهنای استخوان ران (۰,۷ سانتی متر) محیط بازو (۴,۸ سانتی متر) محیط ران (۶,۶ سانتی متر) و محیط ساق پا (۲,۸ سانتی متر) داشتند. (۲۴) اندازه‌های محیط بیشتر در رویینگ کاران نخبه و به خصوص در سنگین وزن‌ها نشان دهنده رشد توده خالص بدن و توده عضلانی می‌باشد.

در نیمرخ ترکیب بدنی توده بدنی از جمله‌ی عوامل مهم و اثرگذار بر اجرای قایقران‌ها می‌باشد، مستو و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند که توده بدنی با زمان اجرای ۲۰۰۰ متر رویینگ همبستگی دارد، و به عنوان یکی از تعیین کننده‌های اجرای رویینگ نقش مهمی دارد (۲۵). بیرمان و همکاران (۲۰۰۷) میزان توده بدنی رویینگ کاران سبک وزن المپیک را  $۱۷۲,۵ \pm ۱,۸$  کیلوگرم و مسابقات آزاد را  $۹۴,۳ \pm ۵,۹$  کیلوگرم اعلام کردند. این میزان را برای زنان رویینگ کار سبک وزن المپیک  $۵۸,۵ \pm ۱,۵$  کیلوگرم و مسابقات آزاد  $۷۶,۶ \pm ۵,۲$  کیلوگرم نشان دادند (۲۶). مستو و همکاران (۲۰۰۵) توده بدن را برای رویینگ کاران (المپیک ۲۰۰۰ سیدنی) مرد سبک وزن  $۷۲,۵ \pm ۱,۸$  کیلوگرم و برای زنان سبک وزن  $۵۸,۵ \pm ۱,۴$  کیلوگرم نشان دادند (۲۳). در پژوهش حاضر در افراد سبک وزن نتایج مشابه پژوهش (۱۹) مشاهده شد. درصد چربی نیز به عنوان یکی از عوامل پیش‌بینی کننده موفقیت در رویینگ می‌باشد. تمرین باعث کاهش درصد چربی (به خصوص در نواحی سه سر بازو و ران) و تغییر در ترکیب بدنی به سود بافت خالص بدنی می‌شود. کان و همکاران (۲۰۰۸) درصد چربی رویینگ کاران مرد بزرگسال نخبه  $۱۵,۹۰ \pm ۳,۱$  درصد نشان دادند (۱۲)، سانادا و همکاران (۲۰۰۹) این مقدار را برای زنان رویینگ کار رقابتی  $۲۴,۳ \pm ۳,۲۷$  درصد و برای مردان رقابتی  $۱۲,۹ \pm ۴,۹۸$  درصد گزارش کردند (۲۷). در پژوهش حاضر میزان درصد چربی در کلیه‌ی ورزشکاران نسبت به پژوهش‌های پیشین مقدار کمتری را نشان داد که مشخص می‌کند ملی پوشان ایرانی به لحاظ درصد چربی در موقعیت مناسبی قرار دارند.

در نیمرخ فیزیولوژیکی در یک مسابقه ۲۰۰۰ متر رویینگ، افراد به طور اساسی وابسته به متابولیسم هوازی هستند (۲۸). در واقع مطالعات قبل همبستگی بالایی بین نتایج عملکرد

رویینگ و مقادیر  $VO_{2max}$  گزارش کرده بودند (۲۹). یوشیگا و هیگوچی (۲۰۰۳) توان هوازی مردان قایقران را  $۴,۵ \pm ۰,۵$  لیتر در دقیقه نشان دادند (۲۰). همچنین مشخص شد در این شاخص سنگین وزن‌ها برترند، اما وقتی این توان نسبت به توده بدن سنجیده می‌شود نتیجه متفاوت است. به این معنی که در پژوهش حاضر مشخص شد قایقرانان سنگین وزن نسبت به سبک وزن‌ها از وضعیت بهتری برخوردار بودند، همچنین آزمودنی‌های پژوهش حاضر نسبت به پژوهش‌های پیشین در وضعیت نسبتاً بهتری قرار دارند که دلیل آن را می‌توان سطح آمادگی بالا در ملی پوشان دانست. بیشتر مطالعات  $VO_{2max}$  (لیتر در دقیقه) و بیشینه توان هوازی (وات) را بیشترین عامل پیش‌بینی کننده موفقیت در رویینگ دانسته‌اند (۱۴). در رویینگ نسبت به دویدن، عضلات بیشتری (هم بالاتنه و هم پایین تنه) درگیرند.  $VO_{2max}$  بیشتر در رویینگ هم این موضوع را تایید می‌کند. در طول ورزش افزایش در توده عضلانی درگیر به واسطه پمپ عضلانی باعث افزایش بازگشت وریدی و حجم خون مرکزی می‌شود (۲۰)، همچنین حجم خون مرکزی افزایش یافته از طریق کاهش فعالیت سمپاتیکی به خاطر بازتاب‌های قلبی - تنفسی، باعث کاهش تعداد ضربان قلب می‌شود. (۳۰). در پژوهشی حداکثر ضربان قلب برای قایقران‌های مرد و زن به ترتیب  $۱۹۴ \pm ۷$  و  $۱۹۲ \pm ۷$  نشان داده شد (۲۰). حداکثر ضربان قلب پایین تر نسبت به دویدن در هر دو گروه آزمودنی‌های این پژوهش مشابه پژوهش‌های پیشین مشاهده شد. ضربان قلب بیشینه از جنسیت تاثیر نمی‌پذیرد. (۳۱) در پژوهش حاضر نیز تفاوت معناداری در ضربان قلب در  $VO_{2max}$  بین دو گروه مردان و بانوان سنگین وزن مشاهده نشد، هر چند که در افراد سبک وزن نتایج مشابه نبود که می‌توان دلیل تفاوت در گروه‌های سبک وزن را تفاوت بیشتر در توده بدنی دو گروه و همچنین حد نصاب سطح تلاش بیشینه در هنگام ثبت ضربان قلب در  $VO_{2max}$  مطرح نمود.

$P_{max}$  شاخص دیگری است که موفقیت رویینگ کاران را پیش‌بینی می‌کند، در واقع این متغیر میزان توانی را که قایقران در  $VO_{2max}$  می‌تواند حفظ کند نشان می‌دهد و از جمله عوامل اثرگذار بر اجرای ورزشکار می‌باشد (۱۲). پلتون و همکاران (۱۹۹۷) برای مردان رویینگ کار سبک وزن سطح رقابتی فرانسه مقادیر  $P_{max}$  برابر  $۳۶۲,۹ \pm ۲۳,۹$  وات و برای سنگین وزن‌ها برابر  $۳۸۷ \pm ۲۳$  وات نشان دادند، (۳۲). ریچمن و

رویینگ کاران سنگین تر (۱۷,۵ کیلوگرم)، بلندتر (۱۲ سانتی متر) بوده و قد نشسته بیشتری (۴,۵ سانتی متر) و پاهای بلندتر (۶,۷ سانتی متر) داشتند. همچنین مقادیر بیشتری برای پنهانهای استخوان بازو (۰,۶ سانتی متر) و پهنای استخوان ران (۰,۷ سانتی متر) محیط بازو (۴,۸ سانتی متر) محیط ران (۶,۶ سانتی متر) و محیط ساق پا (۲,۸ سانتی متر) داشتند. (۲۴) اندازه‌های محیط بیشتر در رویینگ کاران نخبه و به خصوص در سنگین وزن‌ها نشان دهنده رشد توده خالص بدن و توده عضلانی می‌باشد.

در نیمرخ ترکیب بدنی توده بدنی از جمله‌ی عوامل مهم و اثرگذار بر اجرای قایقران‌ها می‌باشد، مستو و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند که توده بدنی با زمان اجرای ۲۰۰۰ متر رویینگ همبستگی دارد، و به عنوان یکی از تعیین کننده‌های اجرای رویینگ نقش مهمی دارد (۲۵). بیرمان و همکاران (۲۰۰۷) میزان توده بدنی رویینگ کاران سبک وزن المپیک را  $۱۷۲,۵ \pm ۱,۸$  کیلوگرم و مسابقات آزاد را  $۹۴,۳ \pm ۵,۹$  کیلوگرم اعلام کردند. این میزان را برای زنان رویینگ کار سبک وزن المپیک  $۵۸,۵ \pm ۱,۵$  کیلوگرم و مسابقات آزاد  $۷۶,۶ \pm ۵,۲$  کیلوگرم نشان دادند (۲۶). مستو و همکاران (۲۰۰۵) توده بدن را برای رویینگ کاران (المپیک ۲۰۰۰ سیدنی) مرد سبک وزن  $۷۲,۵ \pm ۱,۸$  کیلوگرم و برای زنان سبک وزن  $۵۸,۵ \pm ۱,۴$  کیلوگرم نشان دادند (۲۳). در پژوهش حاضر در افراد سبک وزن نتایج مشابه پژوهش (۱۹) مشاهده شد. درصد چربی نیز به عنوان یکی از عوامل پیش‌بینی کننده موفقیت در رویینگ می‌باشد. تمرین باعث کاهش درصد چربی (به خصوص در نواحی سه سر بازو و ران) و تغییر در ترکیب بدنی به سود بافت خالص بدنی می‌شود. کان و همکاران (۲۰۰۸) درصد چربی رویینگ کاران مرد بزرگسال نخبه  $۱۵,۹۰ \pm ۳,۱$  درصد نشان دادند (۱۲)، سانادا و همکاران (۲۰۰۹) این مقدار را برای زنان رویینگ کار رقابتی  $۲۴,۳ \pm ۳,۲۷$  درصد و برای مردان رقابتی  $۱۲,۹ \pm ۴,۹۸$  درصد گزارش کردند (۲۷). در پژوهش حاضر میزان درصد چربی در کلیه‌ی ورزشکاران نسبت به پژوهش‌های پیشین مقدار کمتری را نشان داد که مشخص می‌کند ملی پوشان ایرانی به لحاظ درصد چربی در موقعیت مناسبی قرار دارند.

در نیمرخ فیزیولوژیکی در یک مسابقه ۲۰۰۰ متر رویینگ، افراد به طور اساسی وابسته به متابولیسم هوازی هستند (۲۸). در واقع مطالعات قبل همبستگی بالایی بین نتایج عملکرد

می‌تواند شروعی برای مطالعات بعدی برای رشته‌ی نوپا و مستعدی چون رویینگ باشد، در پژوهش حاضر مشخص شد که قایقران‌های ایرانی در شاخص‌های پیکری نسبت به شاخص‌های فیزیولوژیکی در شرایط مناسب‌تری قرار دارند و دارای استانداردهای بین‌المللی می‌باشند، و می‌توان بیان کرد موفقیت‌های ناچیز در سطوح بین‌المللی حاصل برنامه‌های تمرینی نامناسب و ناکافی باشد. و انتظار می‌رود با به کارگیری برنامه‌های تمرینی کاملتر و به‌روزتر بر تعداد مدال‌ها موفقیت‌های ملی پوشان ایرانی افزود. مریدان محترم رویینگ هم می‌توانند با استفاده از نتایج این مطالعات در جهت هرچه موفقتر و هدفمندانه‌تر گام برداشتن پیش روند تا شاهد موفقیت‌های هرچه بیشتر رویینگ‌کاران ایرانی در رقابت‌های بین‌المللی باشیم.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی می‌باشد. بدین‌وسیله مراتب تقدیر و قدردانی خود را از آقای مهندس دنیامالی و رییس وقت آکادمی ملی قایقرانی جناب آقای دکتر حمید آقاعلی‌نژاد و همکاران ایشان آقای دکتر مهدی بیاتی و خانم دکتر لیلا باقرصاد رسانی و کلیه آزمودنی‌های این پژوهش اعلام می‌دارم.

زولر (۲۰۰۲) حداکثر توان برای زنان را  $380 \pm 63$  وات گزارش کردند (۳۳). شاخص Pmax در مطالعه حاضر در مردان نسبت به بانوان در مقایسه با پژوهش‌های پیشین در وضعیت بهتری قرار داشت، که این امر را می‌توان ناشی از توده عضلانی بیشتر و آمادگی بیشتر مردان در این رشته دانست. مشخص شده است که در اثر تمرین حداکثر توان بالاتنه و پایین تنه می‌تواند در نتیجه‌ی افزایش توده عضلانی، افزایش یابد (۳۴). نشان داده شده است سطح مقطع عضله و نحوه توزیع و به کارگیری آن در میزان توان بالاتنه و پایین‌تنه قایقران‌ها تاثیر زیادی دارد، در واقع آنچه بیشتر مهم است نحوه توازن و به کارگیری عضلات در هنگام فعالیت می‌باشد (۳۵). جوریما (۲۰۱۰) توان پایین‌تنه در قایقران را نسبت به توان بالاتنه تعیین‌کننده‌تر دانست، وی همچنین همبستگی بالایی بین اجرای روئینگ و پرش عمودی مشاهده کرد، در پژوهش حاضر نیز این میزان در هر دو گروه مردان و بانوان سبک‌وزن در پایین‌تنه مقدار بیشتری را نشان داد، هرچند که تفاوت زیاد بین مردان و بانوان را می‌توان به تفاوت بارز بین توده بدنی، ترکیب بدنی و تکنیک بهتر آقایان نسبت به بانوان نسبت داد (۳۶). به طور کلی می‌توان بیان کرد که شناخت ویژگی‌های ترکیب بدنی و فیزیولوژیکی ورزشکاران و به ویژه رویینگ‌کاران نقش مهمی را در موفقیت آنها ایفا می‌کند. هر چند مطالعات در این زمینه بر روی رویینگ‌کاران ایرانی بسیار محدود می‌باشد، اما این مطالعه

### منابع

- Blomifield, J., Ackland, T.R. and Elliott, B.C. Applied anatomy and Biomechanics in sports. Backwell Scientific Publication. 2009: 2nd Edition: 300-3.
- Eston R and Reilly T. Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual. New York, Routledge 2009: 3th Edition: 218-20.
- Bishop D. Physiological predictors of flat-water kayak performance in women. Eur J Apply physiology. 2000; 82: 91-97.
- Steinacker, JM. Physiological aspects of training in rowing. Int J Sports Med. 1993; 14(Suppl 1):S3-10.
- Volianitis S, Secher NH. In Rowing. Blackwell, Oxford. 2007; 46: 1-21.
- Taylor , francis. Science and medicine of rowing: A review. Journal of Sports Sciences. 1998: Volume 16; 603-4
- Hebbelinck M, Ross WD, Carter JE, Borms J. Anthropometric characteristics of female Olympic rowers. Can J Appl Sport Sci. 1980 ; 5: 255-62 .
- De,Rose EH1, Crawford SM, Kerr DA, Ward R, Ross WD. Physique characteristics of Pan American Games lightweight rowers .Int J Sports Med. 1989; 10: 292-7
- Bourgeois J, Claessens AL, Vrijens J, et al. A study of world class male and female junior rowers. Bloso, Brussels. 1998; 7: 50-65.
- Messonnier L, Freund H, Bourdin M, Belli A, Lacour JR. Lactate exchange and removal abilities in rowing performance. Med Sci Sports Exerc .1997; 29:396-401.
- Ingham SA1, Carter H, Whyte GP, Doust JH. Physiological and performance effects of low- versus mixed-intensity rowing training. Med Sci Sports Exerc .2008; 40: 579-84.

12. Jurimae J1, Jurimae T. Responses of blood hormones to the maximal rowing ergometer test in college rowers. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001; 41: 73-7.
13. Schranz N1, Tomkinson G, Olds T, Daniell N. Three-dimensional anthropometric analysis: differences between elite Australian rowers and the general population. *J Sports Sci*. 2010; 28: 459-69.
14. Kane DA1, Jensen RL, Williams SE, Watts PB. Effects of drag factor on physiological aspects of rowing. *Int J Sports Med*. 2008; 29: 390-4.
15. Agha-Alinejad H, Donyamali A, Bayati M, Mirakhori Z, Yousefi V, Farzad B. Anthropometric and Somatotype Characteristics of Elite Iranian Female Dragon Boat Paddlers. 11th International Sport Sciences Congress, Antalya, Turkey; 1009-1011.
16. Bayati M, Agha-Alinejad H, Donyamali A, Farzad B, Yousefi V, Isanejad A. Somatotype and size of elite Iranian male sweep rowers, 16th International Sport Sciences Congress 2011 Liverpool, United Kingdom; 595-595.
17. Whittingham NO, Ward R, Ross WD. A computer based physique assessment system. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*. 1992; 24: 39-43.
18. Agha-Alinejad H, Rajabi H, Siahkoohian M. *Applied exercise physiology*. Institute of Physical Education and Sports Science. 1391; 1st: 123-28.
19. Fiskerstrand A, Seiler KS. Training and performance characteristics among Norwegian international rowers. *Scand J Med Sci Sports*. 2004; 14:303-310.
20. Yoshiga CC, Higuchi M. Rowing performance of female and male rowers. *Scand J Med Sci Sports*. 2003; 13:317-32.
21. Volianitis S1, McConnell AK, Koutedakis Y, McNaughton L, Backx K, Jones DA. Inspiratory muscle training improves rowing performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2001; 33:803-9.
22. Garland SW. An analysis of the pacing strategy adopted by elite competitors in 2000 m rowing. *Br J Sports Med*. 2005; 39:39-42.
23. Humphries B1, Abt GA, Stanton R, Sly N. Kinanthropometric and physiological characteristics of outrigger canoe paddlers. *J Sports Sci*. 2000; 18:395-9.
24. Maestu J, Jurimae J, Jurimae T. Monitoring of performance and training in rowing. *Sports Med*. 2005; 35:597-617.
25. Claessens AL1, Bourgois J, Beunen G, Philippaerts R, Thomis M, Lefevre J, Loos RJ, Vrijens J. Age at menarche in relation to anthropometric characteristics, competition level and boat category in elite junior rowers. *Ann Hum Biol*. 2003; 30:148-59.
26. Mäestu J1, Jürimäe J, Jürimäe T. Monitoring of performance and training in rowing. *Sports Med*. 2005; 35:597-617.
27. Birmann BM1, Giovannucci E, Rosner B, Anderson KC, Colditz GA. Body mass index, physical activity, and risk of multiple myeloma. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2007; 16:1474-8.
28. Sanada K1, Miyachi M, Tabata I, Suzuki K, Yamamoto K, Kawano H, Usui C, Higuchi M. Differences in body composition and risk of lifestyle-related diseases between young and older male rowers and sedentary controls. *J Sports Sci*. 2009; 27:1027-34.
29. García-Pallarés J1, Izquierdo M. Strategies to optimize concurrent training of strength and aerobic fitness for rowing and canoeing. *Sports Med*. 2011; 41:329-43.
30. Ingham SA, Whyte GP, Jones K, Nevill AM. Determinants of 2,000 m rowing ergometer performance in elite rowers. *Eur J Appl Physiol*. 2002; 88:243-246.
31. Lakomy HKA, Lakomy J. Estimation of maximum oxygen uptake from submaximal exercise on a Concept II rowing ergometer. *J Sports Sci*. 1993; 11: 227-32.
32. Leccia G1, Marotta T, Masella MR, Mottola G, Mitrano G, Golia F, Capitanata P, Guida L, Contaldo F, Ferrara LA. Sex-related influence of body size and sexual maturation on blood pressure in adolescents. *Eur J Clin Nutr*. 1999; 53:333-7.
33. Peltonen JE1, Rusko HK, Rantamäki J, Sweins K, Niittymäki S, Viitasalo JT. Effects of oxygen fraction in inspired air on force production and electromyogram activity during ergometer rowing. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1997; 76:495-503.
34. Riechman SE, Zoeller RF, Balasekaran G, Goss FL, Robertson RJ. Prediction of 2,000 m indoor rowing performance using a 30 s sprint and maximal oxygen uptake. *J Sports Sci*. 2002; 20:681-687.
35. Bourdin M1, Messonnier L, Hager JP, Lacour JR. Peak power output predicts rowing ergometer performance in elite male rowers. *Int J Sports Med*. 2004; 25:368-73.
36. Tachibana K1, Yashiro K, Miyazaki J, Ikegami Y, Higuchi M. Muscle cross-sectional areas and performance power of limbs and trunk in the rowing motion. *Sports Biomech*. 2007; 6:44-58.
37. Jürimäe T1, Perez-Turpin JA, Cortell-Tormo JM, Chinchilla-Mira IJ, Cejuela-Anta R, Mäestu J, Purge P, Jürimäe J. Relationship between rowing ergometer performance and physiological responses to upper and lower body exercises in rowers. *J Sci Med Sport*. 2010; 13:434-7.



# Description of anthropometric, body composition and physiological profiles of male and female elite rowers in iran

Reza Gharakhanlou<sup>1\*</sup>, Hamid Radjabi<sup>2</sup>, Azadeh Zoroufi<sup>3</sup>

1. Professor, Department of Exercise Physiology, Tarbiat Modares University

2. Professor, Department of Exercise Physiology, Kharazmi University

3. M.S, Exercise physiology, Tarbiat Modares University

Received: 2020/05/04 Revised: 2020/07/28 Accepted: 2020/10/22

## \*Correspondence

### Email:

ghara\_re@modares.ac.ir

## Abstract

**Introduction :**The aim of this study was to describe the anthropometric, body composition and physiological profile of elite rowers of Iran and Compare them with selected countries, in order to help sports talent identification nationwide and assess them.

**Methods:** For the purpose, 25 elite Lightweight and Heavyweight rowers (18 males, 7 females) who participated in the 2010 Guangzhou Asian Games, were assessed. Anthropometric profile was measured according to ISAK instruction including height, weight, 5 points girth, 2 points width in addition to sitting height and arm span. Body composition variable measurements were weight, body fat percentage, and BMI. Also, Physiological measurements were aerobic indices (HRVO<sub>2</sub>max, Pmax, Vo2max) and anaerobic indices (absolute and relative peak power of both upper and lower body). Descriptive statistics were used for describing data and differences between males and females, respectively.

**Results:** The results of this study indicate that there was a significant difference between light and heavyweight males and females in all variables (anthropometric, body composition and physiological), except HRVO<sub>2</sub>max in the heavyweight group ( $P \leq 0.05$ ).

**Conclusion:** According to our study, national rowers of Iran are at a higher level of anthropometric indices compared with physiological factors. However, a physiological profile, they have an acceptable condition in comparison with other athletes in selected countries. Accordingly, it seems that with Improvement the quality and quantity of program training in national rowers can increase the number of global medals for country; because it was shown national rowers had a good position in anthropometric and physiological profile.

**Key Words:** Anthropometric, Physiological profile, rowing, elite rower