

پژوهش در علوم ورزشی

شماره پانزدهم، ص ۲۱-۹

دریافت: ۸۵/۴/۱۲

پذیرش: ۸۶/۶/۱۸

## رابطه بین رکورد شناگران نخبه دختر با کارایی قلبی - عروقی و ویژگی‌های ترکیب بدنی، نوع پیکری و آنتروپومتریک آنها

دکتر عباسعلی کائینی<sup>۱</sup>، دکتر داریوش شیخ‌الاسلامی وطنی<sup>۲</sup>، رعنا فیاض میلانی<sup>۳</sup>، علی اصغر لاری<sup>۴</sup>

پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

### چکیده

هدف این پژوهش مطالعه رابطه بین عملکرد دختران شناگر با کارایی قلبی عروقی و ویژگی‌های آنتروپومتریک، ترکیب بدنی و نوع پیکری آنها بود. بدین منظور ۱۷۴ نفر از دختران شرکت کننده در مسابقات قهرمانی کشور سال ۸۲ به عنوان نمونه در نظر گرفته شدند. ویژگی‌های ساختاری شناگران مثل قد ایستاده، قد نشسته، وزن، میزان چربی بدن - متغیرهای کین آنتروپومتری مانند اندازه طول‌ها، عرض‌ها و دوره‌های بدن - متغیرهای ترکیب بدن مانند  $BF, BMI, LBM\%$  و مؤلفه‌های نوع پیکری مانند مزومورفی، اکتومورفی و اندومورفی سنجیده و ارتباط آنها با عملکرد شناگران دختر نخبه در ماده‌های مختلف شنا (۱۳ ماده) مطالعه شد. تجزیه و تحلیل یافته‌ها با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون نشان داد از میان ۳۳۸ متغیر مورد سنجش، تنها ۱۶ مورد ارتباط معنی‌داری با عملکرد شناگران داشته است که از این میان ۷ مورد مربوط به ویژگی عمق قفسه سینه است که جملگی ارتباط منفی معنی‌داری با عملکرد آن رشته شنا داشته‌اند. پس از ویژگی عمق قفسه سینه، ویژگی کارایی قلبی عروقی، دور ران، طول اندام تحتانی، قد نشسته، طول دو دست، طول کف دست و جزء اندومورفی هر کدام در یک یا چند مورد ارتباط معنی‌داری با رکورد شنا داشته‌اند. به نظر می‌رسد که در ارتباط با زنان شناگر ایرانی، از شاخص‌های فوق نمی‌توان به عنوان عامل پیش‌بینی کننده موفقیت آنها در شنا استفاده کرد.

**واژه‌های کلیدی:** کارایی قلبی عروقی، ویژگی‌های آنتروپومتری، عملکرد، شناگر

۱. استادیار دانشگاه کردستان

۱. دانشیار دانشگاه تهران

۲. عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی

۳. کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه تهران

## مقدمه

با توجه به تجارب مربیان و نتایج تحقیقات انجام شده در شناگران برجسته، یک شناگر ایده آل باید قامتی بلند، دست‌ها و پاها بلند، شانه‌های پهن، باسن باریک و نیز احساس آب خوبی<sup>۱</sup> داشته باشد. در بیست سال اخیر، شناگران سطح جهانی، بلند و بلندتر شده‌اند. در مسابقات جهانی سال ۱۹۸۲، متوسط قد زنان ۱۷۱/۴۵ سانتی‌متر بود که ۳/۱۷ سانتی‌متر نسبت به المپیک ۱۹۷۶ افزایش داشته است (۲). همچنین، شناگران برجسته با افزایش طول کتکش در تالیه - و نه با افزایش تواتر شنا - عملکرد خود را بهبود بخشیده‌اند (۳). با توجه به مکانیک سیالات، دست بلندتر، میزان کتکش بیشتری در واحد سطح تولید می‌کند و در نتیجه مقاومت آب در مقابل دست افزایش می‌یابد، به طوری که نیروی پیش برنده<sup>۲</sup> مؤثر افزایش می‌یابد. طول دو دست گراس<sup>۳</sup> (یکی از شناگران معتبر جهانی) معادل ۲۰۹/۹۷ سانتی‌متر است که به میزان ۹/۳۱ سانتی‌متر بلندتر از طول قدش است. در ضمن، هنگام شنا انقباض عضلات شانه به طور فعال و مداوم صورت می‌گیرد به طوری که عضلات این ناحیه قوی‌تر شده و استقامت و اندازه آنها افزایش می‌یابد. شانه‌های پهن و قوی از ویژگی‌های اغلب شناگران المپیک می‌باشد. عرض شانه ویل کی<sup>۴</sup> ۴۶/۵۶ سانتی‌متر است.

اندازه‌های شناگران مسابقات جهانی و المپیک نشان می‌دهد شناگران ۵۰ متر و ۱۰۰ متر در شاخص نسبت وزن به قد نسبت به شناگران مسافت‌های میانی، مقادیر بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند (۳). به نظر می‌رسد وضعیت ترکیب بدنی نیز می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. در کل، می‌توان گفت شناگران نخبه به تیپ بدنی اکتومورف<sup>۵</sup> گرایش دارند که در مقایسه با تیپ اندومورف نسبتاً لاغر و در مقایسه با افراد مزومورف، عضلاتی لاغر نامیده می‌شوند. توده خالص بدن (LBM)<sup>۶</sup> - که همه بافت‌های بدون چربی بدن (استخوان‌ها، عضلات، آب، بافت‌های همبند، دندان و...) را شامل می‌شود - نیز می‌تواند به عنوان پیش‌گویی کننده موفقیت در شنا نام برده شود (۴ و ۵). تحقیقات نشان می‌دهند که درصد چربی شناگران مرد بین ۹/۹۶ تا ۱۴ درصد و در زنان ۱۶ تا ۲۳ درصد می‌باشد و این موضوع دلیلی بر سریع‌تر بودن شناگران مرد است (۲).

با توجه به مطالب فوق، پژوهش حاضر انجام شد تا ویژگی‌های آنروپومتریک (قد ایستاده، قد نشسته، طول دو دست، طول بازو، طول کف پا، طول ران، طول اندام تحتانی، طول کف دست، عرض شانه، عمق قفسه سینه، دور بازو، دور کمر، دور باسن، دور سینه، دور ران)، ویژگی کارایی قلبی عروقی (CES)<sup>۷</sup>، ترکیب بدنی (%BF<sup>۸</sup>، WHR<sup>۹</sup>، BMI<sup>۱</sup>، LBM) و شاخص‌های نوع پیکری (اندومورفی، مزومورفی و اکتومورفی) زنان شناگر نخبه داخل کشور مطالعه و ارتباط این عوامل با عملکرد شناگران (رکوردهای

1. Good Water Feeling  
3. Gross  
5. Lean Body Mass  
7. Body Fat Percent  
9. Body Mass Index

2. Propulsion  
4. Wilkoe  
6. Cardiovascular Efficiency Score  
8. Weight Height Rate

مختلف، بررسی شود، در صورت امکان از این اطلاعات برای استعدادیابی این رشته استفاده شود. سوکولواوس<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) در پروژه‌های پژوهشی، عوامل آنروپومتریک شناگران مرد و زن راه یافته به مسابقات المپیک ۲۰۰۰ را که به پروژه المپیک ۲۰۰۰ مشهور است، سنجیده است. وی در مقدمه کار خود می‌گوید: تجزیه و تحلیل یافته‌های آنروپومتریک شناگران نخیه این امکان را به وجود می‌آورد تا نمایی کلی از شناگران با توجه به جنس و ماده رقابتی آنها به دست آید. آگاهی از میانگین پارامترهای آنروپومتریک، مربیان و ورزشکاران را قادر می‌سازد تا خود را با شناگران نخیه مقایسه کنند و این می‌تواند در انتخاب نوع شنا (با توجه به ویژگی‌های آنها) و تکنیک‌های فردی مفید باشد و راهنمایی‌های تعریفی لازم را نیز به دنبال داشته باشد. نتایج پژوهش وی نشان داد متوسط قد و وزن زنان شناگر به ترتیب  $173 \pm 5/5$  سانتی‌متر و  $56/6 \pm 6/6$  کیلوگرم بوده است. زنان شناگر سرعتی در رشته آزاد با میانگین قد  $174 \pm 4/5$  سانتی‌متر، بلند قدترین و زنان پروانه‌رو با میانگین قوی  $171 \pm 6/9$  کوتاه‌قدترین بوده‌اند. (اگر چه در بیشتر مواد شنا، تفاوت بین وزن و قد شناگران به لحاظ آماری معنی دار نبوده است).

در مورد شاخص توده بدنی (BMI) نیز پایین‌ترین مقادیر را زنان شناگر سرعتی در رشته آزاد داشته‌اند و ورزشکاران کراال پشت بیشترین مقدار BMI را به خود اختصاص داده‌اند (۲). در پژوهش‌های گوناگون دیگر نیز ارتباط بین قد و عملکرد شنا مطالعه شده است که در این ارتباط نتایج بیشتر تحقیقات داخلی با مطالعات خارجی متفاوت است. در اکثر مطالعات خارجی، شناگران آزاد در مسافت‌های سرعتی دارای بیشترین قامت بوده‌اند (در هر دو جنس) و قد به عنوان یکی از عوامل پیش‌بینی کننده موفقیت شناگران در نظر گرفته شده است (خوسلا<sup>۲</sup>، ۱۹۸۴ - کلترو و مونپتی<sup>۳</sup>، ۱۹۹۱ - کلاوتوگ<sup>۴</sup>، ۱۹۸۹ - آلونیتو<sup>۵</sup>، ۱۹۹۴) (۶-۸). در این ارتباط، گائینی (۱۳۸۱) تفاوت معنی داری بین قد، وزن بدن و BMI دختران شناگر سرعتی و استقامتی به دست نیاورد (۹).

مونپتی، طول دو دست را یکی از مناسب‌ترین عوامل موثر در موفقیت شناگران ۱۰۰ متر می‌داند. احدیانی (۱۳۷۹)، بین رکورد شناگران قوریغچه و پروانه دختران، با اندازه طول دو دست آنها رابطه معکوس معنی داری گزارش کرده است (۱۰). در ارتباط با شاخص دور قفسه سینه، سوکولواوس تفاوت‌های ناچیزی را بین شناگران رشته‌های مختلف مشاهده کرده است، اما در مطالعه طباطبائیان (۱۳۷۵) بین رکورد شای ۵۰ متر تخصصی و دور قفسه سینه شناگران نخیه، همبستگی منفی و معنی داری گزارش شده است (۱۱). سوکولواوس در مورد متغیر دور کمر هم تفاوت بین مواد گوناگون را معنی دار نمی‌داند.

دریافته‌های سایر شاخص‌ها نیز مطالعات گوناگونی انجام شده است که همچون مثال‌های فوق، نتایج آنها نیز بعضاً با یکدیگر همسو نیستند. طباطبائیان دور شانه چهار گروه شناگر را مطالعه و نشان داده است شناگران

کرال سینه بالاترین میانگین دور شاته را داشته‌اند. کارتر و آکلند<sup>۱</sup> بلندترین طول کف پا را در زنان شناگر، از آن شناگران ۵۰ متر و ۱۰۰ متر آزاد دانسته‌اند (۱۲)، در حالی که معماری در هیچ یک از شاخص‌های فوق تفاوتی را بین شناگران مسافت‌های گوناگون گزارش نکرده است. وی همچنین تفاوت شناگران ماده‌های سرعتی و استقامتی را به لحاظ  $Vo2max$ ، ترکیب بدنی و تیپ بدنی نیز غیر معنی‌دار دانسته است، این در حالی است که سایدرز<sup>۲</sup> با مطالعه اجرای شنا، ترکیب بدنی و تیپ بدنی شناگران دانشگاهی اعلام کرده است در زنان، اجرای بهتر در مسافت‌های کوتاه، با قد ایستاده بلندتر، وزن بدون چربی بیشتر و چربی بدنی کمتر ارتباط داشته است (۵). وی همچنین ارتباط مثبتی بین زمان شنا با عدد مزومورفی زنان شناگر گزارش کرده است. صابیان (۱۳۸۰) بین عدد مزومورفی و  $Vo2max$  شناگران زن نخبه و رکورد شای ۱۰۰ متر کرال سینه، کرال پشت و پروانه آنها رابطه مثبت معنی‌داری مشاهده کرده است، در حالی که بین عدد آندرومورفی و رکورد شای ۱۰۰ متر کرال سینه و کرال پشت رابطه منفی و معنی‌داری بوده است (۱۳). توری<sup>۳</sup> (۲۰۰۴) بین مسافت پیموده شده شنا در طول هفته (که به طور مشخص در ورزشکاران استقامتی بیشتر است) با ترکیب بدنی شناگران سرعتی و نیمه استقامتی، رابطه‌ای پیدا نکرد (۱۴). در حالی که بناردت<sup>۴</sup> و همکارانش (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای چنین نتیجه گرفته‌اند که نوع فعالیت ورزشی افراد (زن و مرد) در ترکیب بدنی آنها نقش دارد (۱۵). بنابر این هنوز رابطه‌های کاملاً همسویی بین متغیرهای ترکیب بدنی و اجزای تیپ بدنی به دست نیامده است همچنین معلوم نیست چه دسته از متغیرهای آنروپومتریک و ترکیب بدنی از عوامل کاملاً مؤثر در عملکرد شنا هستند. از همه مهم‌تر این رابطه‌ها در شناگران زن نخبه ایرانی کمتر مشخص شده‌اند. لذا ویژگی پژوهش حاضر یکی آن است که بسیاری از شاخص‌هایی که در مطالعات گوناگون به صورت مجزا مطالعه شده‌اند، در این پژوهش یک جا در نظر گرفته شده‌اند. ثانیاً، تناقضاتی که در تحقیقات گوناگون و به ویژه در مطالعات داخلی وجود دارد، تا حدودی روشن‌تر شوند. برای این منظور شاخص‌های گوناگون آنروپومتریک شامل انواع طول‌ها، عرض‌ها، دورها و همچنین ویژگی کارایی قلبی - عروقی و ویژگی‌های ترکیب بدنی و نوع پیکری در زنان شناگر شرکت‌کننده در مسابقات قهرمانی کشور (در ۱۳ رشته و ماده مختلف شنا) با یکدیگر مقایسه و ارتباط آنها با عملکرد شناگران بررسی گردید.

### روش شناسی

روش پژوهش از نوع علی - مقایسه‌ای است. جامعه آماری، دختران شناگر شرکت‌کننده در مسابقات قهرمانی کشور سال ۸۲ (شامل ۲۰۰ نفر) بودند که در نهایت ۱۷۴ نفر از آنها (به دلیل عدم همکاری برخی از تیم‌ها) به عنوان نمونه در نظر گرفته شدند. در ۴ روز برگزاری مسابقات شنا، با اطلاع رسانی و هماهنگی

با انجمن شنای بانوان کشور و سرپرست تیم‌ها، زمان مناسبی برای هر یک از تیم‌ها برای شرکت در اندازه گیری‌ها اختصاص یافت. تمام موارد اندازه گیری (در صبح و بعد از ظهر) در محل برگزاری مسابقات یعنی مجموعه ورزشی آزادی انجام شد. همچنین از کلیه رکوردها طبق اعلام رسمی کمیته برگزاری مسابقات، در محاسبات استفاده شده است. در جدول ۱، متغیرهای مورد نظر، نحوه سنجش و ابزار اندازه گیری هر کدام از آنها بیان شده است.

جدول ۱. شاخص‌ها، ابزار و شیوه اندازه گیری

شاخص اندازه گیری	شیوه اندازه گیری	ابزار اندازه گیری - شماره منبع
وزن بدن	بدون کفش، با لباس ورزشی	ترازو با دقت ۰/۱ - (۱۴)
طول دو دست	فرد پشت به دیوار می‌ایستد و فاصله بین انتهای انگشت میانی در دست اندازه گیری می‌شود (دست‌ها در امتداد شانه و کاملاً به طرفین کشیده می‌شوند)	متر - (۱۶)
طول کف دست	فاصله بین اولین چین کامل روی مع دست تا انتهای ترین نقطه انگشت میانی	متر - (۱۶)
طول کف پا	فاصله پاشنه و بلندترین انگشت پا (با توجه به اثر پارووی کاغذ)	متر - (۱۶)
قد ایستاده	فاصله بین بالاترین نقطه سر تا زمین (بدون کفش)	متر - (۱۶)
قد نشسته	فاصله بین بالاترین نقطه سر تا نیمکت (در حالی که پشت او به دیوار چسبیده و زانو و نگاه می‌کند)	متر - (۱۶)
طول اندام نخاعی	با تعادل قد ایستاده از قد نشسته	متر - (۱۶)
نسبت وزن به قد (WHR)	تقسیم وزن به قد دو هزار	ترازو با دقت ۰/۱ - (۱۶)
طول ساعد	در حالی که ساعد منکش ۹۰ درجه داشت، فاصله بین سر زانده تیرهای مع دست و زانده آرنجی اندازه گیری می‌شود.	متر - (۱۷)
طول ران	در حال ایستاده، فاصله بین برآمدگی خاصره‌ای و اپی کنڈیل خارجی زانو	متر - (۱۷)
طول بازو	فاصله بین زانده آرنجی کتف و کنڈیل خارجی بازو	متر - (۱۷)
طول بازو	فاصله بین جانی ترین نقطه زانده‌های آرنجی در محدوده شانه‌ها در حالت خادی	متر - (۱۷)

۱۴ پژوهش در علوم ورزشی شماره پانزدهم - ۱۳۸۶

کولیس - (۱۷)	فاصله بین جایی ترین برآمدگی‌های مچ دست	عرض مچ دست
کاتپور - (۱۴)	در قسمت داخلی پا، حد میانه زانو تا نوک پا	چربی زیر پوستی ساق پا
	در زاویه تحتانی کتف	چربی زیر پوستی تحت کتفی
	بالا ترین برجستگی خاصه، از امتداد خط فرضی زیر بغل	چربی زیر پوستی فوق انگلی
	۱ سانتی متر بالاتر از حد فاصله بین سر و انده آخروی و زائده آرجی	چربی زیر پوستی سه سر بازویی
معادله اسلاتر - (۱۴)		درصد چربی %BF
معادله هیث و کارتر - (۱۶)		شاخص‌های نوع پیکری
(۱۶)	$\text{وزن} \times \text{درصد چربی} = \text{وزن چربی}$ $\text{وزن چربی} - \text{وزن بدن} = \text{LBM}$	LBM
(۱۴)	$\text{BMI} = \frac{W(\text{kg})}{H^2(\text{m})}$	BMI
کولیس - (۱۶)	در حالی که آزمودنی ایستاده و دو دست خود را پشت سر قرار داده بود، فاصله بین ۱/۳ نخالی جناغ سینه و مهره پشلی در همان سطح اندازه گیری شد.	عمق قفسه سینه

در ضمن برای محاسبه شاخص کارایی قلبی عروقی از آزمون پله تعدیل شده هاروارد استفاده شد. برای این منظور از یک نیمکت به ارتفاع ۴۵ سانتی متر و یک مترونوم که بر روی ۲۴ پالس در دقیقه تنظیم شده بود، استفاده گردید. حداکثر زمان اجرای آزمون ۳ دقیقه بود و در دقایق ۱ الی ۱:۳۰ دوره برگشت به حال اولیه نیز (به مدت ۳۰ ثانیه) ضربان فرد از ناحیه نبض رادیال اندازه گیری شد. سپس از معادله زیر برای محاسبه CES استفاده گردید (۱۸):

$$\text{CES} = \frac{100 \times \text{تعداد تانیه‌های فعالیت}}{5/6 \times \text{ضربان ریکاوری}}$$

همچنین از نورم جدول ۲ برای ارزیابی کارایی قلبی عروقی آزمودنی‌ها استفاده شد (۱۸).

جدول ۲. نورم داده برای آزمون کارایی قلبی - عروقی ویژه دختران و زنان

دختران سنین دانشگاه		دختران سنین دبیرستان		دختران سنین دبازسی راهنمایی	
ضربان قلب در ۳۰ ثانیه ریکتاوری	نمره قلبی عروقی	ضربان قلب در ۳۰ ثانیه ریکتاوری	نمره قلبی عروقی	ضربان قلب در ۳۰ ثانیه ریکتاوری	نمره قلبی عروقی
۲۳ یا کمتر	۱۰۰ - ۷۱	۴۵ یا کمتر	۱۰۰ - ۷۱	۲۴ یا کمتر	۱۰۰ - ۷۲
۵۴ - ۴۶	۷۰ - ۶۰	۵۴ - ۴۶	۷۰ - ۶۰	۵۲ - ۲۵	۷۱ - ۶۲
۶۶ - ۵۵	۵۹ - ۴۹	۶۶ - ۵۵	۵۹ - ۴۹	۶۳ - ۵۳	۶۱ - ۵۱
۸۲ - ۶۷	۴۸ - ۳۹	۸۰ - ۶۷	۴۸ - ۴۰	۷۹ - ۶۴	۵۰ - ۴۱
۱۱۶ - ۸۴	۲۸ - ۱۸	۹۶ - ۸۱	۳۹ - ۳۱	۹۲ - ۸۰	۳۰ - ۲۱
۱۲۰ - ۱۱۷	صفر - ۲۷	۹۴ و بیشتر	صفر - ۳۰	۹۳ و بیشتر	صفر - ۳۰

اندازه گیری دوره‌ها: کلیه اندازه‌های دوره‌ها (دور ران، دور سینه، دور باسن، دور کمر، دور ساق پا، دور بازو) در حجم‌ترین قسمت عضله انجام شد (۱۷).

در نهایت به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد تا ارتباط هر یک از متغیرهای مورد نظر با رکورد شنای آزمودنی‌ها در مواد و رشته‌های مختلف شنا مطالعه شود. سطح معنی داری  $\alpha = 0.05$  در نظر گرفته شد.

## نتایج

در جدول ۳ نتایج مربوط به آزمون همبستگی پیرسون ارائه شده است. همان طور که مشاهده می‌شود بین شاخص «عمق قفسه سینه» و رکورد شناها  $50$  متر ( $P=0.04$ )،  $100$  متر ( $P=0.002$ )،  $400$  متر ( $P=0.000$ )،  $800$  متر ( $P=0.04$ ) آزاد، و نیز  $50$  متر ( $P=0.01$ ) و  $100$  متر قورباغه ( $P=0.03$ ) و رابطه معنی‌داری وجود دارد. همچنین، میزان کارایی قلبی عروقی با رکورد شناها  $50$  متر ( $P=0.05$ ) و  $200$  متر کرال پشت ( $P=0.005$ ) ارتباط معناداری دارد. دور ران آزمودنی‌ها نیز با رکورد شناها  $800$  متر آزاد ( $P=0.003$ ) و  $50$  متر قورباغه ( $P=0.04$ ) رابطه معنی‌دار دارد. متغیرهای قد ایستاده، قد نشسته، طول دو دست، طول ساعد، طول اندام تحتانی، طول کف دست و نیز شاخص اندومورفی، به ترتیب با رکورد شنای  $800$  متر آزاد ( $P=0.03$ )،  $200$  متر آزاد ( $P=0.03$ )،  $200$  متر قورباغه ( $P=0.01$ )،  $100$  متر آزاد ( $P=0.04$ )،  $200$  متر کرال پشت ( $P=0.02$ ) و  $200$  متر قورباغه ( $P=0.01$ ) ارتباط معنی‌داری وجود داشت. رابطه‌ای بین سایر متغیرها و رکورد شنا در مواد گوناگون پیدا نشد.

جدول ۳. ارتباط بین رکورد شناگران در عواید و رشته‌های مختلف شنا با ویژگی‌های آنتروپومتریک، درصد چربی، ترکیب بدنی و کارآیی قلبی عروقی آنها

ماده شنا - شاخص	۵- متر آزاد	۱۰۰ متر آزاد	۲۰۰ متر آزاد	۴۰۰ متر آزاد	۸۰۰ متر آزاد	۵۰- کراول پشت
آعاری متغیر	r-p	r-p	r-p	r-p	r-p	r-p
وزن	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
قد ایستاده	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
قد نشسته	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
طول دو دست	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
طول بازو	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
طول ساعد	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
طول ران	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
طول کف پا	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
طول اندام تحتانی	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
طول کف دست	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
عرض شانه	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
عمق قفسه سینه	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
دور بازو	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
دور ساق پا	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
دور کمر	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
دور باسن	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
دور سینه	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
دور ران	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
%BF	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
1.BM	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
WHR	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
BMI	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
CES	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
اندومورفی	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
میزومورفی	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹
اکتومورفی	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹	۰۰۱-۰۰۹۹

\* در سطح  $\alpha$  کمتر از ۰/۰۵ معنی دار می‌باشد  $r=2$  ضریب همبستگی، P = ارزش





## بحث

چنانچه در جدول ۳ مشاهده می‌شود، از میان ۳۳۸ متغیر مورد سنجش، تنها ۱۶ مورد ارتباط معنی‌دار به دست آمد که از این میان ۷ مورد مربوط به ویژگی عمق قفسه سینه است که جملگی ارتباط منفی معنی‌داری با عملکرد آن رشته داشته‌اند. پس از آن ویژگی کارایی قلبی عروقی (CES) و دور ران (هر کدام دو مورد) و ویژگی‌های طول اندام تحتانی، قد نشسته، طول دو دست، طول کف دست و جزء اندومورفی (هر کدام یک مورد) ارتباط معنی‌داری با رکورد شنا داشته‌اند.

با مقایسه نتایج این پژوهش با پژوهش‌های قبلی انجام شده مشخص می‌شود که نتایج بسیاری از تحقیقات داخلی با پژوهش حاضر همسو است، در حالی که بیشتر مطالعات خارجی بعضاً به یافته‌های متفاوتی رسیده‌اند. گائینی و همکارانش (۱۳۸۱) برخی ویژگی‌های آنترپومتریکی و فیزیولوژیکی شناگران سرعتی و استقامتی را مطالعه و به این نتیجه رسیدند که بین ویژگی‌های طول‌ها، عرض‌ها، عمق قفسه سینه، وزن بدن، عدد اندومورفی، مزومورفی، اکتومورفی،  $\%BF$ ،  $LBM$  و  $VO_{2max}$  شناگران دختر سرعتی استقامتی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (۹). احدیاتی (۱۳۷۹) نیز با تعیین رابطه ویژگی‌های آنترپومتریک با زمان ۱۰۰ متر چهار شای رقابتی دختران شناگر زنده ایرانی، دریافته که در بیشتر موارد، متغیرهای آنترپومتریکی با رکورد شناهای مختلف ارتباط معنی‌داری نداشته است و رابطه معنی‌داری تنها به موارد زیر خلاصه می‌شود: بین رکورد ۱۰۰ متر کمرال پشت با طول بازو، بین ۱۰۰ متر شای قورباغه با طول ساعد، طول دو دست، طول ران و بین رکورد ۱۰۰ متر پروانه با طول دو دست (۱۰). اما در بیشتر پژوهش‌های خارجی، متغیرهای مختلف آنترپومتیری را به عنوان عوامل مؤثری در موفقیت شناگران ذکر کرده‌اند (خوسلا، ۱۹۷۶ - کلترو، ۱۹۹۱ - کارتر، ۱۹۹۴ - سوکولواوس، ۲۰۰۵) (۶ و ۷ و ۱۲ و ۲). ظاهراً چنین چیزی در مورد دختران ایرانی صدق نمی‌کند. همچنین در پژوهش حاضر شاخص «دور ران» در شای ۸۰۰ متر آزاد و ۵۰ متر قورباغه با عملکرد شناگران رابطه معنی‌داری داشته است. کارتر نیز عرض‌ها و دورهای بزرگ‌تر را در شناگران قورباغه گزارش کرده است که احتمالاً به دلیل استفاده بیشتر از پاها هنگام شای قورباغه می‌باشد (۱۲). این نتایج با یافته‌های سوکولواوس نیز همسوست. نتایج مطالعه حاضر در ارتباط با شاخص «دور کمر» نیز با تحقیق سوکولواوس همخوانی دارد. این در حالی است که در ارتباط با شاخص «عمق قفسه سینه» طباطبائیان در یک نتیجه‌گیری مشترک، همبستگی منفی و معنی‌داری را گزارش داد. اما در پژوهش سوکولواوس این همخوانی وجود ندارد. وی این ویژگی را به عنوان یک شاخص مؤثر در شنا معرفی نمی‌کند. همچنین، همسو با پژوهش حاضر، توری (۲۰۰۴) رابطه‌ای بین مسافت پیموده شده شنا در طول هفته با ترکیب بدنی شناگران سرعتی و نیمه استقامتی نیافت (۱۴).

## نتیجه گیری

تحقیقات متعدد نشان داده است ورزشکارانی که در رشته‌های مختلف و یا حتی در ماده‌های مختلف یک رشته ورزشی شرکت می‌کنند، از نظر اندازه و شکل بدنی متفاوتند (۱۹؛ ۱، ۱۲). نلسون<sup>۱</sup> و همکارانش (۱۹۹۱) اندازه‌های پیکر منجی را از عوامل مهم موفقیت در رشته شنا می‌دانند (۲۰). بناردت (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای اظهار داشت نوع فعالیت ورزشی که افراد انجام می‌دهند (زن و مرد) در ترکیب بدنی و تراکم استخوانی آنها نقش دارد (۱۵). کاتریناتو<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) نیز تأثیر برنامه‌های تمرینی مختلف را بر LBM و ترکیب بدنی دانشجویمان متفاوت ذکر کرده است (۲۱). نتیجه این مطالعات را می‌توان به این صورت بیان کرد که برنامه‌های ورزشی با هدف ایجاد سازگاری‌های سوخت و سازی، فیزیولوژیکی و... ارائه می‌شوند. از جمله این تغییرات، سازگاری‌هایی است که به لحاظ موعانومتریکی، نوع پیکری و ترکیب بدنی، در نتیجه تمرینات منظم ورزشی اتفاق می‌افتد. برای ایجاد چنین سازگاری‌هایی، مربیان باید اصول تمرین مانند اصل ویژگی و اصل اضافه بار خاص آن فعالیت را در برنامه‌ریزی‌های تمرینی خود جای دهند تا این تغییرات مثبت را برای ورزشکار به ارمغان آورند. به نظر می‌رسد که این اصول در مورد شناگران دختر ایرانی رعایت نمی‌شوند و بیشتر آنها به رغم داشتن مواد رقابتی متفاوت، برنامه‌های تمرینی نسبتاً یکسانی را انجام می‌دهند. به علاوه، سن شروع فعالیت ورزشی (به صورت منظم و حرفه‌ای) نیز می‌تواند بر نحوه تغییرات ایجاد شده در اثر تمرین تأثیرگذار باشد. در این ارتباط بلوم فیلد<sup>۳</sup> (۱۹۷۶) در پژوهشی سه گروه شناگر را در سه طرح جهانی، دانشگاهی و مبتدی مورد بررسی قرار داد و به این نتایج رسید که شناگران سطح جهانی (نسبت به دو گروه دیگر) طول دست و قد بلندتر، وزن بیشتر و وزن مخصوص کمتری دارند. بنابراین، داشتن سابقه تمرینی طولانی باعث بروز این تغییرات در شناگران حرفه‌ای شده است (۴). این موارد شاید پاسخگوی این پرسش باشند که چرا در بیشتر تحقیقات داخلی که در مورد شناگران زن و در مواد و رشته‌های مختلف انجام گرفته است، تفاوت عمده‌ای بین ویژگی‌های گوناگون آنتروپومتریکی، نوع پیکری، ترکیب بدنی و... آنها مشاهده نشده است. بنابراین، این اصل آکلند<sup>۴</sup> (۲۰۰۱) که می‌گوید: «جوانان را باید در فعالیت‌هایی وارد کرد که در آنها یک برتری طبیعی به دلیل برخی ظرفیت‌های بدنی و فیزیولوژیکی ذاتی» داشته باشند، در مورد شناگران دختر ایرانی صدق نمی‌کند (۲۲).

## منابع

1. Avlonitou E (1994). Somatometric variables for preadolescent swimmers. *J Sport Med Phys Fit*, 34(2), P: 185-191.
2. Sokolovas Genadijus (2005) *Olympic project anthropometrics*. [www.USA-Swimming.com](http://www.USA-Swimming.com)
3. Nieman David. C (1990) *Fitness and sports medicine: An Introduction*". P:119-121.
4. Bloom filed, J (1965) Anatomical and physiological difference between three groups of swimmers of varying ability. *J Sport Med Phys Fit*, P:76-81.
5. Siders W.A, Lukaski H.C (1993) Relationships among swimming performance, body composition and somatotype in competitive collegiate swimmers. *J Sport Med Phys Fit*, 32 (2), P: 166-171.
6. Khosla T (1984) Physique of female swimmers and divers from the 1976 montreal Olympics. *JAMA*, 252:536-537.
7. Klentrou, P.P, Montpetit, R.R (1991) Physiologic and physical correlates of swimming performance. *J Swim Res*, 7:13-18.
8. Cavanaugh, DJ, Musch KL (1989) Arm and leg power of elit swimmers increases after taper as measured by biokinetic variable resistance machines. *J Swim Res*, 5:7-10.
9. گائینی، عباسعلی؛ معماری، ساحل و شیخ الاسلامی وطنی، داریوش (۱۳۸۵) مقایسه ویژگی‌های سوماتومتریک شناگران دختر در مواد سرعتی و نیمه استقامتی، نشریه پژوهشنامه علوم ورزشی، شماره ۳.
10. احدیانی، فرشته (۱۳۷۹)، رابطه میان ویژگی‌های آنترپومتریک با زمان ۱۰۰ متر چهار شنای رقابتی دختران شناگرزبده ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
11. طباطبائی، فخرالسادات (۱۳۷۵) ارتباط بین زمان شنای تخصصی و برخی از ویژگی‌های بدنی در شناگران زبده ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.
12. Carter J.E, Ackland, T.R (1994) Kinanthropometry in Aquatic Sport: A study of world class athletes. Champaign, *Human Kinetics*.
- 13- صباغیان راد، لیلیا (۱۳۸۰) ارتباط بین تیپ بدنی و حداکثر اکسیژن مصرفی با رکورد ۱۰۰ متر چهار شنای شناگران زبده تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
14. Tuurri, Georgianna, West, Kenneth M, Keenen MJ, et al (2004) Relationship of

- age and swim training distance with body composition in adult swimmers. *Med Sci Sport Exerc*, 36 (5), P:575.
15. Benardot D, Martin DE, FACSM, Thompson, WR (2002) Body composition and bone density differences in collegiate athletes and elit cyclists. *Med Sci Sport Exerc*, 34 (5), P:S107.
۱۶. رولنده تامس (۱۳۷۹) *نظریه‌های ورزشی دوران رشد*، ترجمه عباسعلی گنائینی، تهران، انتشارات پژوهشکده تربیت بدنی.
17. Jian Jinri, MS (1999). *Competitive director of Appleton YMCA "How to select potential Olympic swimmers*, martins Appleton, Wisconsin.
18. Lavoic JM, and Motpetit RR (1986) Applied physiology of swimming, *Sport Med*,3:165-189.
19. Avlonitou E, Georgiou E, Donskas G, Louzi A (1997). Estimation of body composition in competitive swimmer's by means of three different techniques, *Int j Sports Med*, 18 (5), P:363-368.
20. Nelson B, Pyne D Sweeten H.B (1991) *National talent identification and development program for swimming*. Aus Swimming Inc.
21. Cuterisano, A, FASCM, Blaount, P, Greer, b,et al (2003) The effect of superslow training on aerobic capacity and body composition in collegeage males. *Med Sci Sport Exerc*, 35 (5), P:S373.
22. Ackland CT (othey) R (2000). *Talent identification: What makes a champion swimmer?* The university of western Australia.