

ص - ص:

تاریخ دریافت:

تاریخ پذیرش:

ارتباط بین ویژگی‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیکی شناگران و دوندگان مرد با عمل کرد سرعتی و نیمه‌استقامتی آن‌ها

دکتر شهرام آهنجان^۱کامران مرادی^۲دکترعلی اشرف خزایی^۳

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی ارتباط بین شاخص‌های فیزیولوژیکی، ترکیب بدنی و آنتروپومتریکی شناگران و دوندگان مرد با عمل کرد سرعتی و نیمه‌استقامتی آن‌ها انجام شده است.

روش‌شناسی: در پژوهش توصیفی حاضر که از نوع همبستگی است، ۱۸ شناگر با میانگین سنی $21/39 \pm 12/61$ سال، قد $178/65 \pm 43$ cm و وزن $49/02 \pm 16/52$ kg و ۱۸ دونده با میانگین سنی $21/74 \pm 15/46$ سال، قد $178/65 \pm 43$ cm و وزن $64/48 \pm 6/86$ kg مورد مطالعه قرار گرفتند. فاکتورهای فیزیولوژیکی فشار خون و ضربان قلب طی ۳ مرحله، هر مرحله به فاصله ۱ دقیقه با دستگاه فشارسنج دیجیتالی و یک‌بار با گوشی اندازه‌گیری شد. چربی زیر پوستی در ۷ نقطه از بدن (شکم، فوق‌خاصره، زیر بغل، سینه، تحت کتفی، ران و سه سر بازویی) و فاکتورهای آنتروپومتریکی قند وزن، طول اندام‌ها (دست، پا، کف دست و کف پا)، عرض اندام‌ها (شانه، لگن، کف دست، کف پا و فاصله عرض دو دست) و محیط اندام‌ها (بازو، سینه، ران و کمر) اندازه‌گیری و ثبت گردید. سپس آزمودنی‌ها پس از گرم کردن، آزمون‌های عمل کرد سرعتی و نیمه‌استقامتی (در شناگران ۲۵ و ۲۰۰ متر شنای آزاد و در دوندگان ۱۰۰ و ۸۰۰ متر دو) به عمل آمد و رکورد آزمودنی‌ها ثبت گردید. برای طبقه‌بندی، تنظیم داده‌ها، تعیین شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، ترسیم جداول و نمودارها از آمار توصیفی و برای محاسبه تجزیه و تحلیل داده‌ها و استخراج نتایج نهایی از روش آماری ضریب همبستگی پیرسون با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها: در شناگران شاخص‌های وزن چربی بدن ($r = -0/32$, $p = 0/43$) و عرض شانه ($r = -0/25$, $p = 0/49$) با عمل کرد سرعتی (۲۵ مترشنای آزاد) و وزن چربی بدن ($r = -0/26$, $p = 0/31$) با عمل کرد استقامتی (۲۰۰ متر شنای آزاد) ارتباط معنی‌داری وجود داشته است. در دوندگان نیز شاخص‌های فشار خون سیستول ($r = 0/99$, $p = 0/37$)، دانسیته بدن ($r = 0/12$, $p = 0/37$)، وزن چربی بدن ($r = -0/32$, $p = 0/39$)، درصد چربی بدن ($r = -0/17$, $p = 0/24$)، محیط بازو ($r = -0/50$, $p = 0/46$) و محیط سینه ($r = -0/72$, $p = 0/26$) با عمل کرد سرعتی (دو ۱۰۰ متر) ارتباط معنی‌داری وجود داشته است.

نتیجه‌گیری: از نتایج چنین به نظر می‌رسد که عمل کرد شناگران و دوندگان با برخی از ویژگی‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیکی آن‌ها ارتباط دارد.

واژه‌های کلیدی: اندازه‌های بدنی، ترکیب بدنی، دوندگان، شناگران.

۱. استادیار دانشگاه رازی

۲. کارشناس ارشد دانشگاه رازی

۳. استادیار دانشگاه رازی

مقدمه

بالا بودن هزینه‌های زمانی و مالی تربیت ورزشکاران زبده، دست‌اندرکاران امور ورزشی را بر آن داشته است تا در اکثر ورزش‌ها به انتخاب بهترین‌ها از جمله شنا و دو اقدام نمایند. قوانین بنیادی فیزیک با شیوه به کارگیری اهرم‌ها مرتبط است. آن‌ها نقش مهمی در ورزش ایفا می‌کنند و طول استخوان، بسته به نیاز فیزیکی یک رشته ورزشی که افراد در آن به رقابت می‌پردازند، می‌تواند نوعی برتری یا نقص به شمار رود. در برخی ورزش‌ها، نظیر وزنه‌برداری به دلیل این که وزنه فقط نیاز به این دارد که در مسیری کوتاه‌تر از روی زمین بلند گردد، ورزشکارانی که اهرم‌های کوتاه‌تری دارند در مقایسه با کسانی که از اهرم‌های بلندتری برخوردارند، احتمالاً برتری خواهند داشت (هارت و دیگران ۱۹۹۱)^۱. از طرف دیگر، چنانچه یک ورزشکار به ضربه نیرومند طولانی‌مدتی نیاز داشته باشد، مانند شنا، قایقرانی با کانو یا پارو زنی، داشتن اهرم بلندتر به شرط آن که با توان عضلانی همراه باشد، برای به جلو راندن فرد در این گونه فعالیت‌های ورزشی، نوعی برتری به شمار می‌رود. به طور کلی افرادی که بخش‌های انتهایی طولی و تنه‌های نسبتاً کوتاهی دارند، به لحاظ جسمانی تیپ‌های ضعیفی هستند؛ اما کسانی که بخش‌های انتهایی کوتاه و تنه‌های بلند دارند، معمولاً تیپ‌های نیرومندی هستند (۴).

در مقایسه با ۳۰ سال گذشته، قد و وزن شناگران در بالاترین سطوح قهرمانی، افزایش یافته است (کارتر ۱۹۸۴، آکلند و همکاران ۱۹۹۴)^۲. شناگران نخبه، معمولاً سنگین‌تر و بلندقدتر هستند و بالاتنه تنومندتر و پاهای بلندتری از رقبایان رده پایین‌تر دارند. حتی در میان شناگران برجسته، مشخصات ویژه‌ای وجود دارد که آن‌ها را از یک مسابقه به مسابقه دیگر متمایز می‌سازد. چنانچه بین شناگران سرعت و نیمه‌استقامت، مقایسه‌ای صورت گیرد، تفاوت کاملاً آشکار می‌شود. برای نمونه، شناگران سرعتی به دلیل بزرگ‌تر بودن طول ساعد و کوتاه‌تر بودن بازوان خود، اندازه بازویی (طول بازو تقسیم بر طول دست) بزرگ‌تری از شناگران نیمه‌استقامتی دارند؛ در عین حال شناگران سرعتی هم‌چنین اندازه ساقی - رانی (طول ساق تقسیم بر طول ران) پایینی دارند. بدین معنی که طول ساق آن‌ها در مقایسه با طول رانشان، کوتاه‌تر است و آن‌ها را به داشتن مزیت مکانیکی بیشتر نسبت به شناگران نیمه‌استقامتی با ضربه پای آزاد رهنمون می‌سازد (بلوم فیلد و سایگریست ۱۹۶۵)^۳ (۴).

مونتایه و همکارانش (۱۹۷۷)^۴ هم‌بستگی معنی‌داری را بین زمان شنای کراال سینه با سن ($r=0.61$) و قد ($r=0.64$) به دست آوردند (۲۲). بعضی از محققین نیز بین قد و رکورد شنای ۲۰۰ متر مردان و زنان شرکت‌کننده در مسابقات المپیک، هم‌بستگی بالایی به دست آوردند (۱۲). نلسون و همکارانش (۱۹۹۱)^۵ اندازه‌گیری‌های پیکرسنجی را از عوامل مهم موفقیت در رشته شنا می‌دانند. با توجه به نتایج تحقیقات ایشان،

1. Hart & et al (1991)
2. Carter (1984), Aclendo & et al (1994)
3. Bloomfield & Sigersteth (1965)
4. Montoyo & et al (1977)
5. Nelson & et al (1991)

یک شناگر ایده‌آل در مسابقه‌های المپیک باید قامتی بلند، شانه‌های پهن و باسن باریک داشته باشد. ریچاردز (۱۹۹۹)^۱ قد، عرض شانه، عرض لگن، طول دست و پا را از عوامل مهم در موفقیت شناگران ذکر کرده است (۲۳).

در پروژه KASP که در جریان ششمین دوره مسابقات قهرمانی جهان ورزش‌های آبی در ۱۹۹۱ در شهر پرت استرالیا انجام شد، ۹۹۲ ورزشکار نخبه در رشته‌های آبی تحت اندازه‌گیری‌های پیکرسنجی قرار گرفتند. نتایج نشان داد شناگران رشته‌های کرال سینه و کرال پشت، دست و پای بلندتری دارند و وزن آن‌ها، بیشتر است. همچنین شناگران ۵۰ و ۱۰۰ متر، بلندقدترین افراد بوده و بلندترین طول دست و پا را داشته‌اند. به همین ترتیب در زنان نیز شناگران ۲۰۰ و ۴۰۰ متر بلندقدترین افراد بوده و بلندترین طول دست و پا، طول کف دست و کف پا را داشته‌اند (۲۰).

ترکیب بدنی از جمله شاخص‌های مهم شناگران نخبه است (۱۳، ۲۷). شناگران نخبه، گرایش به تیپ بدنی اکتومورف (لاغر پیکر) دارند. در این افراد، شانه‌ها، پهن و کمر، باریک است و بالاتنه شکل V به خود می‌گیرد. ملسکی^۲ و همکارانش دریافتند که بهبود عمل‌کرد ورزشی با پایین‌ترین میزان درصد چربی بدن و یا بالاترین میزان وزن بدون چربی ممکن برای یک شناگر رقابتی ارتباط دارد (۲۱). هومر^۳ در پژوهش خود متوجه شد که شناگرانی که درصد چربی بالاتری داشتند در شنای کرال سینه، آهسته‌تر شنا می‌کردند و زمان‌های بیشتری در مقایسه با افراد با درصد چربی پایین داشتند (۱۶).

استاگر و همکارانش (۱۹۸۴)^۴ دریافتند که شناگران سرعتی‌تر، وزن بدون چربی بیشتری دارند؛ اما در میزان چربی بدن از شناگران کمتر سرعتی متمایز نیستند (۲۶). سایدرز و همکارانش (۱۹۹۳)^۵ در پژوهش دریافتند که اجرای بهتر (کاهش زمان اجرا) در ماده‌های کوتاه با قد ایستاده بلندتر، وزن بدون چربی بیشتر و چربی بدن کمتر ارتباط دارد و در مجموع چربی مانع اجرای سرعتی و وزن بدون چربی، عامل بهبود و پیشرفت اجرای سرعتی است (۲۵).

دوندگان سرعت در مقایسه با دوندگان نیمه‌استقامت نسبتاً کوتاه و عضلانی هستند (به ویژه در ناحیه کفل‌ها و ران‌ها)؛ اما هنگامی که با دیگر ورزشکاران دو و میدانی مقایسه می‌شوند، قد متوسطی دارند (با میانگین ۱۷۶ سانتیمتر برای مردان و ۱۶۶ سانتیمتر برای زنان)، طول تنه آن‌ها، طبیعی است و اندام تحتانی کوتاهی دارند. به عبارت دیگر، نسبت اندام تحتانی به تنه در آن‌ها پایین است (بلوم فیلد ۱۹۷۹)^۶ (۱۲).

دوندگان نیمه‌استقامت، بلندقد، لاغر و دارای پاهای کشیده هستند و از طول تنه طبیعی برخوردارند؛ به عبارت دیگر، نسبت اندام تحتانی به تنه در آن‌ها، بالاست؛ و شاخص ساقی - رانی‌شان در حد متوسطی

1 . Richard's & et al (1999)

2 . Meleski B(1982)

3 . Homer (1976)

4 . Stager & et al (1984)

5 . Siders & et al (1993)

6 . Bloomfield (1985)

است. این خصوصیات با خصوصیات دوندگان استقامت که با طولانی شدن مسیر مسابقه، رفته رفته از قد آنها کاسته می‌شود، مغایرت دارد (۴).

لیگاز و همکارانش (۲۰۰۴)^۱ دریافتند که ضخامت چربی زیر پوستی پایین‌تنه به طور ویژه‌ای در پیش‌بینی اجرای دو مفید می‌باشد (۱۸). بالی و همکارانش (۱۹۸۵)^۲ معتقدند که توان‌ترین دوندگان از دیگر دوندگان کوتاه‌تر و سبک‌ترند و چربی زیرپوستی کوچک‌تر و باارزشی دارند. این دوندگان نخبه، شاخص‌های طولی بلندتری از متوسط دوندگان دارند و از دوندگان متوسط، لاغرترند (۱۱).

لیاک سین و همکارانش (۱۹۹۱)^۳ در پژوهشی در رابطه با مقایسه ترکیب بدنی و نوع پیکری یک گروه زن تمرین‌دیده با شناگران و دوندگان المپیک انجام داده بودند به این نتیجه رسیدند که این گروه مختصری کوتاه‌تر و پیرتر از شناگران بودند. در اندازه‌گیری‌های نوع پیکری یک تعادل نوع پیکری مزومورف مزومورفند. در دانسیته بدن، تفاوت کمی میان این ورزشکاران با شناگران و دوندگان وجود داشت. الگوی چربی زیرپوستی در یک شکل مشابه برای همه گروه‌ها بود؛ اما دوندگان، ارزش کمتری در همه سایت‌های چربی زیرپوستی نسبت به شناگران و دیگر گروه داشتند و تحلیل رگرسیون نشان داد که پارامترهای تمرینی مهم‌تر از اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریکی در پیش‌بینی اجراست (۱۷).

ویواند و همکارانش (۲۰۰۵)^۴ در تحقیقی تحت عنوان «عمل کرد دو یک مینای ساختاری دارد.» معتقدند اندازه بدنی انسان کاملاً سازش یافته است. دوندگان حرفه‌ای سرعت نسبتاً ماهیچه‌ای و تنومند هستند، درحالی که حرفه‌ای‌های استقامتی به وضوح از نظر توده بدنی و توده ماهیچه‌ای محدودند (۲۸).

بدیهی است با وجود این همه پژوهش‌های گسترده نمی‌توان از نقش سازنده شاخص‌های استعدادیابی در پیشرفت عمل کرد ورزشی چشم‌پوشی کرد. بر این اساس در این پژوهش سعی شده تا به این سؤال پاسخ داده شود که آیا بین متغیرهای فیزیولوژیکی، ترکیب بدنی و آنتروپومتریکی شناگران و دوندگان جامعه مورد مطالعه با عمل کرد سرعتی و استقامتی‌شان ارتباطی وجود دارد یا خیر؟ و بر فرض وجود ارتباط، کدامیک با عمل کرد سرعتی و کدامیک با عمل کرد استقامتی آنها بیشتر ارتباط دارند؟ و در نهایت آیا انتخاب ورزشکاران این دو رشته، منطبق با متغیرهای ذکر شده به عنوان ریز فاکتورهای استعدادیابی می‌باشد یا خیر؟

روش‌شناسی

پژوهش حاضر، توصیفی از نوع هم‌بستگی و روش اجرای آن میدانی است. جامعه آماری را ورزشکاران مرد نخبه رشته‌های ورزشی شنا و دو تشکیل می‌دهند. نمونه آماری تحقیق را دوندگان و شناگران تیم نوجوانان شهرستان کرمانشاه، متشکل از ۱۸ ورزشکار شناگر با دامنه سنی $2/39 \pm 12/61$ و ۱۸ ورزشکار دونده با دامنه

1 . Legaz & et al. (2004)
 2 . Bale & et al (1985)
 3 . Leake Cn & et al. (1991)
 4 . Wevand & et al. (2005)

سَنی $2/74 \pm 15/46$ تشکیل می‌دهد. شاخص‌های اندازه‌گیری در بخش سازه‌های فیزیولوژیکی (ضربان قلب استراحت، فشار خون سیستول و دیاستول) و در بخش سازه‌های ترکیب بدنی (دانسیته بدن، درصد چربی، وزن چربی و وزن خالص) با اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی ۷ نقطه (شکم، فوق خاصره، سینه، زیر بغل، تحت کتفی، ران و سه سر بازویی) و اعمال وزن و سن با استفاده از نرم‌افزار مربوطه صورت گرفت. در بخش سازه‌های آنروپومتریکی شاخص‌های اندازه‌گیری شامل قد، وزن، فاصله عرض دو دست، عرض شانه و لگن، طول دست و پا، طول و عرض کف دست و کف پا، محیط (بازو، سینه، کمر و ران) می‌باشد و برای بررسی ارتباط بین شاخص‌های اندازه‌گیری با عمل کرد سرعتی و نیمه‌استقامتی‌شان در شناگران (۲۵ و ۲۰۰ متر شنا) و در دوندگان (۱۰۰ و ۸۰۰ متر دو) آزمون شدند (۳).

ابزار و وسایل اندازه‌گیری شامل باسکول، دستگاه فشارسنج و ضربان دیجیتال، دستگاه seca، کالیپر، کولیس فک بلند و کوچک، متر نواری و برنامه نرم‌افزار EXIX در محاسبه شاخص‌های ترکیب بدنی است. در این پژوهش، شاخص‌های فیزیولوژیکی، ترکیب بدنی و آنروپومتریکی به عنوان متغیرهای ملاک و رکورد سرعتی و استقامتی دوندگان و شناگران به عنوان متغیرهای پیشگو در نظر گرفته شده‌اند. پس از استخراج اطلاعات از آمار توصیفی برای طبقه‌بندی، تنظیم داده‌ها، تعیین شاخص‌های مرکزی (میانگین و میانه)، شاخص‌های پراکندگی (انحراف معیار و واریانس) و ترسیم جداول و نمودارها استفاده شد. از آمار استنباطی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از ضریب هم‌بستگی پیرسون استفاده شد که عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار spss انجام شد.

یافته‌ها

شاخص‌های فیزیولوژیکی، ترکیب بدنی و آنروپومتریکی شناگران با عمل کرد سرعتی و نیمه‌استقامتی: با توجه به جدول (۱) در فاکتورهای ترکیب بدنی بین وزن چربی بدن با رکورد ۲۵ متر شنای آزاد، ارتباط معکوس و معنی‌دار ($r = -0.32, p = 0.043$) و در شاخص‌های آنروپومتریکی بین عرض شانه و رکورد شنای ۲۵ متر شنا ارتباط معکوس و معنی‌دار ($r = -0.25, p = 0.049$) وجود داشته است. سایر شاخص‌های اندازه‌گیری شده با عمل کرد سرعتی ۲۵ متر شنای آزاد، ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. همچنین در فاکتورهای ترکیب بدنی بین وزن چربی بدن و رکورد ۲۰۰ متر شنای آزاد، ارتباط معکوس و ($r = -0.26, p = 0.031$) وجود دارد و سایر شاخص‌های اندازه‌گیری شده با رکورد ۲۰۰ متر شنای آزاد ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.

شاخص‌های فیزیولوژیکی، ترکیب بدنی و آنروپومتریکی دوندگان با عمل کرد سرعتی و نیمه‌استقامتی: با توجه به جدول (۲) در فاکتورهای فیزیولوژیکی بین فشار خون سیستول و رکورد ۱۰۰ متر دو ارتباط مستقیم و معنی‌داری ($r = 0.099, p = 0.037$) وجود دارد و همچنین در فاکتورهای ترکیب بدنی، دانسیته بدن ($r = 0.12, p = 0.037$)، وزن چربی بدن ($r = -0.32, p = 0.039$) و درصد چربی بدن ($r = -0.17, p = 0.024$) با رکورد ۱۰۰ متر دو ارتباط معکوس و معنی‌داری وجود دارد. در شاخص‌های آنروپومتریکی بین محیط بازو با رکورد ۱۰۰ متر دو ارتباط معکوس و معنی‌داری ($r = -0.50, p = 0.046$) و محیط سینه ($r = -0.72, p = 0.026$) و رکورد ۱۰۰ متر دو ارتباط معکوس و معنی‌داری

وجود دارد؛ اما بین شاخص‌های اندازه‌گیری‌شده با رکورد ۸۰۰ متر دو در دوندگان هیچ ارتباط معنی‌داری مشاهده نگردید.

جدول ۱. شاخص‌ها و تحلیل آماری سازه‌های فیزیولوژیکی، ترکیب بدنی و آنتروپومتریکی و رکورد دو ۲۵ و ۲۰۰ متر شناگران

ردیف	شاخص‌های آماری	میانگین	انحراف معیار	شناای آزاد ۲۵ متر		شناای آزاد ۲۰۰ متر					
				ارزش T	ارزش P	نوع رابطه	نتیجه	ارزش T	ارزش P	نوع رابطه	نتیجه
۱	ضربان قلب استراحتی	۷۷/۵	۸/۵۵	۱۷٪	۳۴٪	مستقیم	غیر معنی‌دار	۳۹٪	۴۵٪	مستقیم	غیر معنی‌دار
۲	فشار خون سیستول	۱۲/۱۱	۱/۰۹	-۷۰٪	۲۷٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۶۱٪	۵۳٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۳	فشار خون دیاستول	۷/۴	۰/۹۴	-۷۰٪	۴۰٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۶۴٪	۴۶٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۴	دانسیتیه بدن	۱/۰۷۹	۰/۰۰۹	۲۷٪	۱۶٪	مستقیم	غیر معنی‌دار	۲۵٪	۲۲٪	مستقیم	غیر معنی‌دار
۵	وزن چربی	۴/۵۹	۳/۳۹	-۳۲٪	۴۳٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۲۶٪	۲۱٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۶	درصد چربی	۸/۴۸	۳/۹۴	۲۵٪	۱۰٪	مستقیم	غیر معنی‌دار	۲۲٪	۱۵٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۷	وزن بدون چربی	۴۴/۴۲	۱۳/۶۴	-۴۶٪	۵۹٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۴۲٪	۴۶٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۸	قد	۱۵۳/۱۶	۱۴/۰۲	-۳۳٪	۰/۹	معکوس	غیر معنی‌دار	-۴۲٪	۴۳٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۹	وزن	۴۹/۰۲	۱۶/۵۲	-۳۴٪	۲۷٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۴۰٪	۴۶٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۱۰	طول پا	۸۸/۵۱	۸/۵۲	-۱۶٪	۶۴٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۱۶٪	۳۳٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۱۱	طول دست	۶۸/۶۳	۷/۶۲	-۱۲٪	۵۵٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۱۴٪	۸۴٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۱۲	طول کف دست	۲۳/۵۳	۶/۳۳	-۱۱٪	۹۰٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۱۶٪	۶۰٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۱۳	طول کف پا	۱۷/۴۵	۲/۰۹	-۳۰٪	۷۲٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۳۱٪	۲۳٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۱۴	عرض شانه	۳۹/۷۳	۱۹/۴۸	-۲۵٪	۴۹٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۲۵٪	۶۳٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۱۵	عرض لگن	۲۹/۸۷	۱۷/۰۵	-۳۹٪	۳۷٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۴۱٪	۴۹٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۱۶	فاصله عرض دو دست	۱۵۵/۵	۱۴/۸۶	-۱۹٪	۶۱٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۱۸٪	۱۹٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۱۷	عرض کف دست	۹/۸	۱/۱۶	-۱۷٪	۴۰٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۱۹٪	۱۲٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۱۸	عرض کف پا	۹/۵۸	۰/۹۳	-۱۹٪	۶۴٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۱۹٪	۴۷٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۱۹	محیط بازو	۲۵/۱۸	۵/۲۳	-۳۱٪	۴۴٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۲۹٪	۱۵٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۲۰	محیط سینه	۷۹/۶۸	۱۲/۲۵	-۲۴٪	۴۶٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۲۰٪	۱۷٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۲۱	محیط ران	۵۲/۶۶	۱۱/۳۲	-۳۸٪	۶۱٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۴۲٪	۶۷٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۲۲	محیط کمر	۶۹/۱۳	۱۴/۷۲	-۰/۴	۶۹٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۰/۱	۵۹٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۲۳	رکورد سرعتی	۱۹/۸۱	۳/۷۸								
۲۴	رکورد استقامتی	۱۶۴/۷۵	۱۹/۷۵								

جدول ۲. شاخص‌ها و تحلیل آماری سازه‌های فیزیولوژیکی، ترکیب بدنی و آنتروپومتریکی و رکورد دو ۱۰۰ و ۸۰۰ متر دوندگان

ردیف	شاخص‌های آماری	میانگین	انحراف معیار	دو ۱۰۰ متر		دو ۸۰۰ متر					
				ارزش T	ارزش P	نوع رابطه	نتیجه	ارزش T	ارزش P	نوع رابطه	نتیجه
۱	ضربان قلب استراحتی	۶۲/۸	۹/۰۲	۳۴٪	۸۷٪	مستقیم	غیر معنی‌دار	۴۳٪	۶۱٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۲	فشار خون سیستول	۱۳/۲۲	۱/۸۹	۰/۹۹٪	۳۷٪	مستقیم	غیر معنی‌دار	-۰/۵۵٪	۸۴٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۳	فشار خون دیاستول	۸/۰۴	۱/۰۳	۰/۰۴٪	۲۶٪	مستقیم	غیر معنی‌دار	-۰/۲۴٪	۴۷٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۴	دانسیتیه بدن	۱/۰۸۶	۰/۰۰۲	۱۲٪	۳۷٪	مستقیم	غیر معنی‌دار	۴۸٪	۴۸٪	معکوس	غیر معنی‌دار
۵	وزن چربی	۳/۶۱	۰/۹۱	-۳۲٪	۳۹٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۴۱/۳٪	۴۲٪	مستقیم	غیر معنی‌دار
۶	درصد چربی	۵/۵۴	۰/۹۶	-۱۷٪	۲۴٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۱۹٪	۵۹٪	مستقیم	غیر معنی‌دار
۷	وزن بدون چربی	۶۰/۸۵	۶/۱۲	-۴۷٪	۱۹٪	معکوس	غیر معنی‌دار	-۱۹٪	۱۴٪	مستقیم	غیر معنی‌دار

ردیف	شاخص‌های آماری متغیرها	میانگین	انحراف معیار	دو ۱۰۰ متر				دو ۸۰۰ متر			
				ارزش T	ارزش P	نوع رابطه	نتیجه	ارزش T	ارزش P	نوع رابطه	نتیجه
۸	قد	۱۷۸/۶۵	۵/۴۳	٪۷۰	٪۷۰	مستقیم	غیر معنی‌دار	٪۱۷	٪۸۴	معموس	غیر معنی‌دار
۹	وزن	۶۴/۴۸	۶/۸۶	٪۱۷	٪۱۷	مستقیم	غیر معنی‌دار	٪۲۲	٪۱۸	مستقیم	غیر معنی‌دار
۱۰	طول پا	۱۰۴/۴۹	۴/۷۱	٪۱۷	٪۵۹	مستقیم	غیر معنی‌دار	٪۰۴۶	٪۸۰	مستقیم	غیر معنی‌دار
۱۱	طول دست	۷۸/۷۷	۳/۶۳	٪۱۹	٪۰۸۳	معموس	غیر معنی‌دار	٪۱۱	٪۶۴	معموس	غیر معنی‌دار
۱۲	طول کف دست	۲۷/۰۴	۱/۲۵	٪۱۸	٪۱۸	معموس	غیر معنی‌دار	٪۲۰	٪۷۹	معموس	غیر معنی‌دار
۱۳	طول کف پا	۱۹/۹۲	۳/۳	٪۱۹	٪۰۶۶	معموس	غیر معنی‌دار	٪۱۴	٪۷۴	معموس	غیر معنی‌دار
۱۴	عرض شانه	۴۱/۲۹	۳/۱۶	٪۴۷	٪۶۶	معموس	غیر معنی‌دار	٪۱۳	٪۹۴	معموس	غیر معنی‌دار
۱۵	عرض لگن	۳۰/۲۶	۱/۱۸	٪۲۴	٪۵۳	معموس	غیر معنی‌دار	٪۳۴	٪۴۹	معموس	غیر معنی‌دار
۱۶	فاصله عرض دو دست	۱۷۸/۶۸	۷/۴۱	٪۱۶	٪۳۷	معموس	غیر معنی‌دار	٪۰۶	٪۵۸	معموس	غیر معنی‌دار
۱۷	عرض کف دست	۹/۷۶	٪۴۷	٪۲۹	٪۷۱	معموس	غیر معنی‌دار	٪۲۴	٪۰۷۸	معموس	غیر معنی‌دار
۱۸	عرض کف پا	۹/۲۲	٪۵۷	٪۱۴	٪۷۰	معموس	غیر معنی‌دار	٪۰۹	٪۴۳	مستقیم	غیر معنی‌دار
۱۹	محیط بازو	۲۵/۸۷	۲/۰۵	٪۵۰	٪۰۴۶	معموس	معنی‌دار	٪۳۶	٪۱۸	مستقیم	غیر معنی‌دار
۲۰	محیط سینه	۹۰/۱۸	۵/۱۷	٪۷۲	٪۰۲۶	معموس	معنی‌دار	٪۰۶۹	٪۰۱۶	مستقیم	معنی‌دار
۲۱	محیط ران	۵۲/۸۲	۳/۵۶	٪۲۹	٪۱۵	معموس	غیر معنی‌دار	٪۴۲	٪۱۱	مستقیم	غیر معنی‌دار
۲۲	محیط کمر	۷۸/۴۸	۴/۸۷	٪۳۶	٪۴۰	معموس	غیر معنی‌دار	٪۲۴	٪۱۹	مستقیم	غیر معنی‌دار
۲۳	رکورد سرعتی	۱۱/۷۲	٪۳۳								
۲۴	رکورد استقامتی	۱۳۲/۵۲	۱۲/۳۴								

بحث و بررسی

شناگران

در تجزیه و تحلیل آماری مشاهده شد که در بین شاخص‌های پیکرسنجی با رکورد شنای سرعتی (۲۵متر) و شنای نیمه‌استقامتی (۲۰۰متر)، شناگران نوجوان تیم استان فقط عرض شانه و عمل‌کرد سرعتی ارتباط معکوس (۲۵٪- r) و معنی‌داری ($p=0/049$) وجود دارد که این شاخص با مبانی نظری پژوهش مطابقت دارد؛ ولی سایر شاخص‌های آنتروپومتریک، فیزیولوژیکی و ترکیب بدنی با مبانی نظری پژوهش مغایرت دارد. مطابق مبانی نظری پژوهش، شناگران زبده، دارای شکل بدنی V هستند که با شانه‌های عریض و عضلانی و عرض لگن باریک مشخص می‌شود (۱۰)؛ اما در پژوهش حاضر فقط شاخص عرض شانه، دارای چنین مشخصه‌ای است. ژنادیجوس (۲۰۰۵)^۱، متوسط قد مردان شناگر راه‌یافته به بازی‌های المپیک ۲۰۰۰ سیدنی را ۱۸۷/۱ سانتیمتر گزارش کرده است که در میان شناهای مختلف، بلندترین قدها با ۱۹۱ سانتیمتر از آن شناگران سرعتی آزاد و کوتاه‌ترین قدها با ۱۸۱/۵ سانتیمتر به مردان شناگر مختلط رو اختصاص داشت (۱۵). در مورد طول کف دست و کف پا با توجه به مبانی نظری پژوهش می‌توان گفت هم‌بستگی بالایی بین رکورد شناگران و طول قد آن‌ها تنها به قد ایستاده محدود نمی‌شود؛ بلکه همه قدها شامل قد ایستاده و قد نشسته، طول اندام فوقانی و تحتانی و حتی طول کف دست و کف پا را شامل می‌شود (۱۶)؛ اما در پژوهش حاضر هیچ یک از شاخص‌های فوق با رکورد شنای سرعتی و نیمه‌استقامتی، ارتباط معنی‌داری نداشته‌اند. پژوهش‌های اخیر در مورد شناگران نشان داده‌اند که شناگران برجسته با افزایش طول کشش دست، عمل‌کرد خود را بهبود

بخشیده‌اند، نه به وسیله افزایش تعداد تکرار حرکات دست. با توجه به مکانیک سیالات، دست بلندتر، میزان کشش بیشتری در واحد سطح تولید می‌کند. در نتیجه مقاومت آب در مقابل دست افزایش می‌یابد به گونه‌ای که نیروی رانش مؤثر، افزایش می‌یابد. بدین ترتیب دست‌های بلند به افزایش طول کشش در هر ثانیه کمک می‌کند و در نتیجه تأثیر کشش را افزایش می‌دهد (۱۸).

در پژوهش اولونیتو (۱۹۹۴)^۲ در دانشگاه ارسطوی یونان مشخص شد شناگران رشته‌های کراال سینه سرعتی و کراال پشت در هر دو جنس، بلندقدترین شناگران بودند. در متغیرهای مربوط به اندازه‌های بدنی، شناگران رشته‌های کراال سینه سرعتی و کراال پشت در هر دو جنس، از سایر شناگران اندازه‌های بزرگ‌تری داشتند. در این پژوهش، قد، اندام فوقانی و تحتانی، طول کف دست، ارتباط معنی‌داری با عمل کرد در هر شنا داشتند و در این میان طول اندام فوقانی در همه شناها در هر دو جنس، بیشترین ارتباط معنی‌دار را با عمل کرد داشته است. به طور کلی در مطالعه‌های انجام‌شده در مورد شناگران المپیک این موضوع ثابت شده است که شناگران سرعتی، بلندقدترین شناگران بوده‌اند و شناگران جوان، بلندقدتر و سنگین‌تر از استانداردهای سنی خود هستند (۱۰). این موضوع احتمالاً ناشی از این حقیقت است که شنا، ورزش وابسته به وزن نیست. به عبارت دیگر، وزن، نقش بارزی در این رشته ندارد. میزان بالای توده خالص بدنی و میزان پایین نسبت چربی از ویژگی‌های مشترک شناگران زبده زن و مرد است.

از یافته‌های این پژوهش در حیطه ترکیب بدنی، وجود ارتباط معکوس معنی‌دار وزن چربی بدن با عمل کرد سرعتی و نیمه‌استقامتی بود که این یافته‌ها با مبانی نظری پژوهش و نیز با یافته‌های هومر (۱۶)، بلوم فیلد و همکارانش (۱۲)، سایدرز و همکارانش (۲۵)، احدیانی (۱)، مهدوی (۹)، کاشف (۶) مطابقت و با یافته‌های معماری (۸) و گایینی (۷) مغایرت دارد. بر اساس مبانی نظری و پیشینه پژوهش، چربی مانع اجرای سرعتی و وزن بدون چربی، سازه بهبود اجرای سرعتی است و شناگران زبده، همواره گرایش به تیپ بدنی اکتومورف؛ یعنی، لاغر عضلانی دارند. استنباط بر این است که بهبود عمل کرد ورزشی با پایین‌ترین در صد چربی بدن و یا بالاترین میزان وزن بدون چربی ممکن برای یک شناگر رقابتی ارتباط دارد، به گونه‌ای که شناگران سرعتی‌تر، وزن بدون چربی بیشتری دارند.

دوندگان

دانسیته بدن و عمل کرد سرعتی ($p=0/037$)، وزن چربی بدن و عمل کرد سرعتی ($p=0/039$)، درصد چربی بدن و عمل کرد سرعتی ($p=0/024$)، محیط بازو و عمل کرد سرعتی ($p=0/046$) و محیط سینه با عمل کرد سرعتی و استقامتی ($p=0/026$ و $p=0/016$) می‌باشد که همگی ارتباط معکوس و معنی‌داری دارند که این نتایج با مبانی نظری پژوهش متغیرهای ترکیب بدنی و آنتروپومتریکی مطابقت دارد. مطابق پژوهش کاوناک و همکارانش در سال (۱۸۸۹) بین اندازه‌های آنتروپومتریکی اندام تحتانی و عمل کرد دوندگان، همبستگی مثبت وجود دارد؛ در حالی که در پژوهش حاضر، هیچ گونه ارتباط معنی‌داری در شاخص‌های فوق دیده نشد

(۱۹). دچارتی و گال (۱۹۹۱)^۳ دریافتند که حجم ران به عنوان یکی از شاخص‌های آنتروپومتریکی اندام تحتانی ارتباط قوی با عمل‌کرد افراد در فعالیت‌های بی‌هوازی دارد که با پژوهش حاضر مغایرت دارد (۱۴). از لحاظ برخی توصیفات بدنی ورزشکاران دوی سرعت تحقیق حاضر با تحقیق تانرا (۱۹۷۱)^۴، هافمن (۱۹۶۴)^۵ و خوسلاو (۱۹۸۷)^۶ که بیان کرده بودند که دوندگان سرعت نخبه‌مرد از نظر قد در دامنه‌ای بین ۱۵۷ تا ۱۹۰ سانتیمتر و وزن ۶۳/۴ تا ۹۰ کیلوگرم و سن ۱۵ تا ۱۸ سال می‌باشند، مطابقت دارد.

نتایج پژوهش اسلاگتر، میسنر و لهن (۱۹۷۷)^۷ که دریافتند ساختار و تیپ بدنی ارتباط کمی با آزمون‌های پرش و دو دارند (۲۶) و هلاتکی و همکارانش (۱۹۹۳)^۸ که دریافتند ارتباط معکوس و معنی‌داری بین مقدار چربی و نحوه‌ی اجرای ورزشکاران پنجگانه وجود دارد، با تحقیق حاضر مطابقت دارد (۵).

بالی و همکارانش (۱۹۸۵) در یک مطالعه بر روی دوندگان دریافتند که دوندگان از لحاظ آنتروپومتریکی مشابه هستند؛ ولی توان‌ترین دوندگان، کوتاه‌تر و سبک‌تر و چربی زیر پوستی کمتر و بالارزش‌تری را داشتند (۱۱). در تحقیقی که لیم هینزی و همکارانش (۲۰۰۴)^۹ در رابطه با چرخه‌کشی کوتاه و شاخص‌های آنتروپومتریکی با اجرای دوی کوتاه انجام دادند، نشان داد که رابطه‌ای میان درصد چربی و متغیرهای وابسته دو کوتاه وجود ندارد (۱۹). در تحقیقی که ساندس آوا و همکارانش (۲۰۰۵)^{۱۰} انجام دادند، دریافتند که دوندگان سرعت، قوی با ساختار بدنی مزومورف هستند (۲۴). لیگاز و همکارش (۲۰۰۴) دریافتند که ارتباط معنی‌داری بین اجرای دو با کاهش چربی زیر پوستی وجود دارد و همچنین چربی زیر پوستی پایین‌تنه به طور ویژه‌ای در پیش‌بینی‌های اجرای دو مفید است که در تحقیق حاضر ارتباط معنی‌داری بین چربی پایین‌تنه و عمل‌کرد سرعتی به دست نیامد و با آن مغایرت دارد (۱۸).

لیاک سین و همکارانش (۱۹۹۱) دریافتند که تفاوت کمتری میان الگوی چربی زیر پوستی ورزشکاران شنا و دو با دیگر گروه‌ها وجود دارد. البته این الگو در یک شکل مشابه برای همه‌ی گروه‌ها وجود دارد؛ اما برای دوندگان ارزش کمتری در همه‌ی نقاط چربی زیر پوستی حتی نسبت به شناگران یا گروه‌های دیگر دارند و تحلیل رگرسیون نشان داد که پارامترهای تمرینی در پیش‌بینی اجرا، مهم‌تر از اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریکی بودند که با تحقیق حاضر مطابقت دارد (۱۷).

حسین پیمانی راد (۱۳۷۳) در تحقیقی که در مورد شناگران و دوندگان و غیر ورزشکاران انجام داد، دریافت که افزایش قد، طول دست و وزن کمتر در موفقیت شناگران مفید است و طول پای دوندگان بلندتر از شناگران می‌باشد که با تحقیق حاضر در مورد شناگران مغایرت دارد؛ ولی در مورد تفاوت طول پای دوندگان با شناگران همخوان است (۲).

3 . Decharty & gall (1991)

4 . Thanra(1971)

5 . Haffmen(1964)

6 . Khoslav (1987)

7 . Stager & et al (1984)

8 . Helatky & et al (1993)

9 . Liam Hennessy & et al (2004)

10 . Sandes wa & et al. (2005)

نتیجه گیری

بررسی نتایج به دست آمده، نشان می‌دهد بر خلاف پژوهش‌های دیگران که ارتباط بالایی را بین متغیرهای آنترپومتریکی، فیزیولوژیکی و ترکیب بدنی با رکورد سرعتی و نیمه‌استقامتی شناگران و دوندگان نشان می‌دهند، در تحقیق حاضر چنین نتایجی به دست نیامد و این بدان معنی است که ورزشکاران این تحقیق بر اساس شاخص‌های پیکرسنجی به عنوان بخشی از شاخص‌های استعدادیابی به رشته‌های مورد نظر هدایت نشده‌اند و به نظر می‌رسد که در کشور ما، مبنای علمی برای استعدادیابی در رشته‌های گوناگون ورزشی، مبهم است و موفقیت ورزشکار در تیم‌ها بر اساس تکیه بر دیگر عوامل استعدادسنجی شامل آمادگی جسمانی (استقامت عضلانی، قدرت، توان انفجاری، سرعت و...)، ویژگی‌های فیزیولوژیکی (تارهای تند و کند انقباض، کارایی قلبی عروقی، تحمل اسید لاکتیک و...)، آمادگی روانی یا پارامترهای تمرینی و تأکید بر آن است که این امر صرف نظر از هزینه‌های مالی و انسانی فراوان، حصول به نتایج قابل انتظار را به تعویق می‌اندازد و یا غیر ممکن می‌سازد.

منابع

۱. احدیانی، فرشته (۱۳۷۹). رابطه میان ویژگی‌های آنترپومتریک با زمان ۱۰۰ متر چهار شنای رقابتی دختران شناگر زنده ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
۲. پیمانی راد، حسین (۱۳۷۳). بررسی مقایسه ویژگی‌های بدن‌سنجی دانش‌آموزان ورزشکار دهنده، شناگر و غیر ورزشکار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۳. جک اچ ویلمور- دیویدال. کاستیل (۱۳۸۴). فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی (دکتر ضیا معینی و ... مترجم) جلد اول، انتشارات مبتکران.
۴. جی. بلوم فیلد، تی آر. آکلندوبی سی الیوت (۱۳۸۲). بیومکانیک و آناتومی کاربردی در ورزش (سعید ارشم، مترجم)، پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
۵. دلاور، رضا (۱۳۷۶). بررسی نوع پیکری دوندگان سرعت و مقایسه آن‌ها با هم‌ردیفانشان در سطح المپیک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.
۶. کاشف، مجید (۱۳۶۸). بررسی ارتباط بین زمان شنای کرال سینه با برخی از ویژگی‌های جسمانی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۷. گایینی، عباس‌علی (۱۳۸۴). ارتباط بین ویژگی‌های پیکرسنجی شناگران مرد زنده کشور با عمل‌کرد سرعتی و استقامتی آن‌ها، فصل‌نامه علمی - پژوهشی پژوهش در علوم ورزشی (پژوهشکده تربیت بدنی وزارت علوم) سال سوم، شماره هفتم، تابستان ۱۳۸۴.
۸. معماری، ساحل (۱۳۸۱). مقایسه ویژگی‌های فیزیولوژیکی، سوماتومتریک و ترکیب بدن - منتخبی از شناگران سرعتی و استقامتی دختر شهر تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۹. مهدوی، شیرین (۱۳۷۹). مقایسه ویژگی‌های آنترپومتریکی شناگران نخبه زیر ۱۸ سال استان اصفهان در دو رشته قورباغه و کرال سینه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
10. Avlonitou E.Georgiou.E, Douskas G, Louizi A. (1997). Estimation of body composition in competitive swimmers by means of three different techniques, *jnt Jsports med*, Jul, 18 (5), p: 363-368.
 11. Bale P; Bradbury D; colly E. (1985). Anthropometric and training variables related to 10 Km running performance. *Br j Sports Med*.
 12. Bloomfield J, Sigerseth P (1965). Anatomical and Physiological Differences between Sprint and middle Distance Swimmers at the University level, *J Sports Med and physio Fitness*, (5), PP: 76-81.
 13. Changlar SN, Brown PL (1992). An Analysis of Male and Female Olympic Swimmers in the 200 Meter_ Events, Biomechanics laboratory, Pennsylvania State University.
 14. Decharty and gall (1991). Talent Identification: what makes chamption swimmers elite.
 15. GenadijusS (2005). Olympic Trials Project-Anthropometric. www.usaswimmers.com.
 16. Homer A. Sparague (1976). Relationship of Certain Pysical Measurements to Swimming Spee, *Research Quarerly*, V ol (47), No (4), PP: 810.
 17. Leake Cn; carter je. (1991). Comparision of body composition and somatotype of trained female triathletes.
 18. Legaz Arrese A`Serrano Ostariz E.Gonzales; et al. (2004). Somatometric Varibles for runner's elite.
 19. Liam Hennessy. Jams kilty (2004). Study relation anthropometric by functional running in female training.
 20. Kavnack.et al (1989). Study antropometric indicates by functional runners.
 21. Meleski B.W. shoup R F, malina R M (1982). Size, Physique, and Body Composition of Competitive Female Swimmers 11 to 20 Years of Age, *Human Kinetics. (Biology)*, 54 (3), PP: 609-625.
 22. Montoyo H J et al (1977). Girls Swimmers Comments on an Aticle, *Sports med*, vol (17), p: 75.
 23. Richards R. (1999). Talent Identification and Development.*Western Aus Inst of Sport*.
 24. Sandes wa, Smith LS, Kivi DM,Mcneal jr, et al. (2005). Processes ability physical and anthropometric: Structure American team.
 25. Siders WA et al (1993). Relationship among Swimming Prformance, Body Composition and Somatotype in Competitive Collegiate Swimmers, *J of Sports Med and phsio fitness*.32 (2), PP: 166-171.
 26. Stager W. A. et al (1984). Relationship of Body Composition to Swimming Performance in Female Swimmers,*J of Swim Research*, Vol (1),PP:21-26.
 27. Slaughter MH et al (1977). Relationship of Somatotype and Body Composition to physical Performance in 7 to12 Years Age Body, *Resquarterly*, V (48), no (1).
 28. Wevand PG, Davis JA. (2005). Running performance has a structural basis. Kinesiology Department, MS-545, Rice University.

