

حرکت

شماره ۱۳ - ص ص : ۱۵۸ - ۱۴۳

تاریخ دریافت : ۸۰/۱۱/۱۶

تاریخ تصویب : ۸۰/۱۲/۰۵

بررسی مشخصه‌های بدنی تأثیرگذار بر نتایج رقابتی شناگران زن زبده جوان

دکتر نصر... جوادیان صراف^۱ - فخرالسادات طباطبائیان

عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد - عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی ارتباط بین زمان شنای ۵۰ متر تخصصی و برخی از ویژگی‌های بدنی در شناگران زن زبده ایرانی به منظور تعیین مشخصه‌های آنتروپومتریک تأثیرگذار بر نتایج رقابتی آنان است. به این منظور، سن، قد، وزن، ۹ طول بدنی، ۵ عرض بدنی، ۷ محیط بدنی و ۳ چین پوستی ۱۳ شناگر زن و نیز اطلاعات ترکیب بدنی و شاخص‌هایی نظیر نسبت محیط باسن به قد و سطح بدن این شناگران تعیین شد. تحلیل همبستگی ممیزی (*Discriminat Analysis*) این اندازه‌ها و بهترین زمان به دست آمده، همبستگی معنی‌داری را بین محیط ساق، سن، محیط سینه، وزن بدون چربی، وزن، محیط شانه، سطح بدن، طول کف دست و زمان شنای ۵۰ متر تخصصی نشان داد ($P < 0/05$). وجود چنین همبستگی‌های معنی‌داری، به اهمیت در نظر گرفتن این شاخص‌ها به هنگام انتخاب استعدادهای ورزشی در سنین اولیه اشاره دارد.

واژه‌های کلیدی

مشخصه‌های آنتروپومتری، زمان شنای تخصصی و شناگران زبده.

مقدمه

یکی از عواملی که می‌تواند در کسب موفقیت قهرمانان مطرح باشد، ساختار و ویژگی‌های بدنی است که در اکثر رشته‌های ورزشی نقشی مهم و اساسی دارد. بر همین اساس هر رشته ورزشی به دلیل شرایط ویژه خود، شکل و ترکیب بدنی خاصی دارد. مجموعه‌ای از این مشخصه‌ها می‌تواند ملاکی برای انتخاب شدن در یک رشته ورزشی ویژه باشد.

برای رسیدن به مقام‌های قهرمانی، ورزشکاران را با توجه به این ویژگی‌ها انتخاب می‌کنند و سپس مورد آزمایش و تمرین‌های ویژه قرار می‌دهند. علم و تجربه نشان داده است آنان که از شکل و ترکیب بدنی مناسبی برای رشته ورزشی برخوردارند، موفق‌تر از افرادی هستند که فاقد ویژگی‌های بدنی لازم آن رشته هستند. بنابراین شناخت ویژگی‌های بدنی مناسب و انتخاب افراد ورزشکار براساس این ویژگی‌ها، می‌تواند در سطوح قهرمانی بسیار کارساز و مؤثر باشد. ورزش شنا نیز که یک ورزش پایه است، از این امر مستثنا نیست. با توجه به این مهم، تحقیق حاضر در نظر دارد که با مشخص کردن ارتباط میان برخی از ویژگی‌های ابعاد بدنی با سرعت شناگران در شنای تخصصی آنان، آن دسته از ویژگی‌هایی را که در موفقیت شناگران سهم بیشتری دارند تعیین و به‌عنوان عاملی که سبب تمرین پذیرتر بودن شناگر می‌شود، معرفی کند. شاید با در نظر گرفتن این شاخص‌ها بتوان شناگرانی را برای شرکت در برنامه‌های آموزشی و تمرینی برگزید که ضمن صرف وقت و هزینه کمتر، در زمان کوتاه‌تر به موفقیت‌های قابل توجهی نائل شوند.

تحقیقات متعددی در خصوص ارتباط ساختار و ویژگی‌های بدنی شناگران با کسب موفقیت آنها در امر شنای قهرمانی انجام شده است. اسپراگو^۱ در تحقیقی که بر روی شناگران ۷ تا ۱۷ سال انجام داد، دریافت شناگرانی که درصد چربی بالاتری داشتند، در شنای کراول سینه

آهسته‌تر شنا می‌کردند و دارای زمان بالاتری نسبت به افرادی که درصد چربی پایین‌تری داشتند بودند. وی همچنین دریافت که طول قد و سن با سرعت در شنای کراال سینه همبستگی مثبت و معنی‌داری دارند (۱۵).

مونتایه^۱ و همکارانش ارتباط زمان شنای شناگران ورزیده زن را با سن، قد و وزن مورد سنجش قرار دادند و همبستگی معنی‌داری بین زمان شنای کراال سینه با سن ($r = 0/61$)، قد ($r = 0/64$) و وزن ($r = 0/58$) به دست آوردند (۱۰).

در تحقیق دیگری، ابعاد و ترکیب بدنی شناگران جوان و نوجوان زبده دختر به منظور مقایسه با ویژگی‌های شناگران ملی و المپیک و غیرورزشکاران همسال مطالعه و اندازه‌گیری شد. مقایسه نتایج به دست آمده نشان داد که شناگران جوان‌تر تا حدودی بلندتر و دارای وزن مشابه‌ای با غیرورزشکاران هستند. در حالی که شناگران مسن‌تر، بلندتر و تا حدودی سبک‌تر از غیرورزشکاران هستند. محیط بازوی شناگران، مشابه غیرورزشکاران و محیط ساق از الگوی وزن بدن تبعیت می‌کرد. عرض لگن و خصوصاً شانه در شناگران بیشتر بود. چین پوستی عضله سه سر جوان‌ترین گروه سنی شناگران بیشتر از غیرورزشکاران بود. مقایسه اطلاعات مربوط به شناگران کشورهای مختلف با غیرورزشکاران همان کشورها نشان داد که شناگران، بلندتر، تا حدودی سنگین‌تر و مخصوصاً از وزن بدون چربی بیشتری برخوردارند (۹).

در تحقیقی که توسط سیرت^۲ و همکاران انجام گرفت، ارتباط میان مشخصه‌های آنتروپومتری شناگران زبده جوان زن و نتایج رقابت‌های آنها مورد بررسی قرار گرفت. هدف از این تحقیق، تعیین بعضی از مشخصه‌های آنتروپومتری تأثیرگذار بر نتایج رقابتی شناگران زن زبده جوان خصوصاً در مسابقات ۱۰۰ و ۲۰۰ متر کراال سینه بود. ۷۸ شناگر زن با میانگین سنی $0/7 \pm 13/4$ از ۸ کشور آلمان (۱۵ نفر)، روسیه (۱۴ نفر)، مجارستان (۱۲ نفر)، لهستان (۷ نفر)، چکسلواکی (۵ نفر)، بلغارستان (۶ نفر)، رومانی (۸ نفر) و کوبا (۱۱ نفر) در خلال شرکت در مسابقات بین‌المللی مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج همبستگی مثبت معنی‌داری را بین اجرای شنا با قد، وزن بدون چربی و سطح بدن نشان داد (۱۳).

در تحقیق دیگری که توسط لوکاسکی^۱ و همکاران در مورد ارتباط میان اجرای شنا با ترکیب و تیپ بدنی، روی ۴۳ زن شناگر رقابتی دانشگاهی در ابتدا و انتهای یک فصل شنا انجام گرفت، همبستگی معنی داری میان اجرای شنا (زمان شنای ۱۰۰ یارد رقابتی هر شناگر در شنای تخصصی خودش) با قد، درصد چربی بدن و وزن بدون چربی در ابتدای فصل مشاهده شد. همچنین همبستگی معنی داری میان اجرای شنا با قد، وزن بدون چربی و وزن بدن در انتهای فصل مشاهده شد (۸).

در تحقیقی که روی جنبه‌های مختلف فیزیولوژی کاربردی شنا انجام گرفت، مشخص شد که شناگران زن نسبت به ده سال گذشته از وزن بدون چربی بیشتر برخوردارند و دارای درصد چربی بین ۱۴ تا ۱۹ درصد هستند. همچنین مشخص شد که نسبت طول دست باز به طول قد در شناگران بیشتر است. علاوه بر این، نشان داده شد که شناگران ۱۰۰ و ۲۰۰ متر کراال سینه و پشت، بلندقدترین گروه‌ها در شناگران هستند، درحالی که شناگران قورباغه و پروانه از ساختمان بدنی منحصر به فردی برخوردارند و شناگران پروانه کوتاه‌قدترین گروه از شناگران هستند (۶). در تحقیق دیگری که توسط هلموتس^۲ بر روی ۴۵ شناگر زن ۸ تا ۱۶ ساله انجام گرفت، شناگران نسبت به جوانان هم‌سن غیرورزشکار خود، قدبلندتر، سنگین‌تر و از عرض شانه بیشتری برخوردار بودند. همچنین میان زمان شنای ۱۰۰ متر کراال سینه و عرض شانه، محیط سینه، طول کف دست و کف پا و وزن بدون چربی ارتباط مثبت معنی داری مشاهده شد (۵). تحقیقات متعدد دیگر نیز همبستگی معنی داری را میان اجرای شنا با سن، قد و وزن (۱، ۲، ۳)، محیط سینه و محیط شانه (۴، ۹)، وزن بدون چربی (۱۲، ۱۶) و طول کف دست (۱) نشان می‌دهند. تحقیق حاضر نیز در این راستا سعی در بررسی ارتباط بین مشخصه‌های ابعاد بدنی با رکورد شنای شناگران ایرانی دارد، با این تفاوت که در این تحقیق همبستگی بین مشخصه‌های ابعاد بدنی و رکورد شنا به تفکیک برای هر رشته شنای تخصصی (کراال سینه، کراال پشت، قورباغه و پروانه) صورت گرفته است.

روش تحقیق

آزمودنی‌ها

آزمودنی‌ها ۱۳ شناگر دختر بودند که همگی عضو تیم ملی جمهوری اسلامی ایران هستند. آزمودنی‌ها به صورت انتخابی و براساس سه اصل ذیل برگزیده شدند:

- ۱- عضو تیم ملی شنای جمهوری اسلامی ایران باشند.
- ۲- مقام‌های اول تا سوم را در مسابقات قهرمانی کشور اخذ کرده باشند.
- ۳- در تمرینات مربوط به شنا به طور مستمر شرکت کرده باشند.

شنای تخصصی ۲ نفر از شناگران قورباغه، ۵ نفر کراال سینه، ۴ نفر پروانه و ۲ نفر کراال پشت بود.

مواد اندازه‌گیری شده

سن براساس سال و ماه تولد و بر حسب سال، قد و وزن با استفاده از قدسنج و ترازوی پزشکی Seca و به ترتیب با دقت ۱ سانتی‌متر و ۰/۰۱ کیلوگرم اندازه‌گیری شد. ۹ طول بدنی که طول ران و ساق و قد در حالت نشسته به طور همزمان به وسیله دستگاه قدسنج در حالت نشسته و با دقت ۰/۱ سانتی‌متر، طول دست باز^۱ با استفاده از متر نواری نصب شده بر روی دیوار و با دقت ۱ سانتی‌متر و طول بازو، ساعد، کف دست، ساعد و کف دست و کل دست به وسیله کولیس‌های اندازه‌گیری ابعاد بدنی و با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. ۵ عرض بدنی شامل عرض شانه، سینه، لگن، زانو و مچ پا به کمک کولیس و با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. ۷ محیط بدنی شامل محیط شانه، بازو، سینه، کمر، شکم، باسن و ساق به وسیله متر نواری و با دقت ۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. تمامی اندازه‌گیری‌های مربوط به اندام فوقانی و تحتانی بر روی عضو سمت راست انجام گرفت. تمامی اندازه‌گیری‌های ابعاد بدنی توسط یک نفر انجام گرفته و پایایی آزمون - آزمون مجدد وی در اجرای اندازه‌گیری ابعاد بدنی قبل از اندازه‌گیری نهایی ۰/۹۹ - ۰/۹۵ = r تعیین گردیده بود. اندازه‌گیری ابعاد بدنی براساس روش‌های استاندارد اندازه‌گیری لوهمان و روشه (۱۹۸۸) انجام گرفت (۷). درصد چربی بدن با استفاده از

اندازه‌گیری چین پوستی در سه نقطه پشت بازو، ران و خاصره به وسیله کالیپر لانج^۱ که دارای فشار ثابت ۱۰ گرم بر میلی مترمربع است، با محاسبه وزن مخصوص و استفاده از فرمول‌های بروزک و اندرسون انجام گرفت (۱۱). وزن چربی از حاصل ضرب درصد چربی در وزن بدن و وزن بدون چربی از تفاضل وزن چربی و وزن بدن محاسبه شد. سطح بدن براساس قد و وزن و با استفاده از فرمول دوبوآ محاسبه گردید. زمان شنای ۵۰ متر تخصصی در استخر با طول ۵۰ متر در اوج آمادگی شناگران و در جریان مسابقات اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری

برای تعیین میزان ارتباط میان مشخصه‌های ابعاد بدنی و زمان شنای ۵۰ متر تخصصی با توجه به اهداف تحقیقی (طبقه‌بندی بودن متغیر ملاک) و محدود بودن مقدار نمونه، از روش آماری همبستگی چندگانه تحلیل ممیزی^۲ استفاده شد. معنی دار بودن مقادیر ضریب همبستگی در سطح $\alpha = 0/05$ مورد سنجش قرار گرفت. محاسبات آماری با استفاده از بسته نرم‌افزاری SAS انجام گردید.

نتایج و یافته‌های تحقیق

مشخصه‌های ابعاد و ترکیب بدنی شناگران به تفکیک رشته تخصصی شنا و برای کل نمونه شناگران در جدول ۱ ارائه شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها، همبستگی معکوس و معنی داری را بین زمان شنای ۵۰ متر تخصصی و مشخصه‌های محیط ساق ($r = -0/84$)، سن ($r = -0/79$)، محیط سینه ($r = -0/78$)، وزن بدون چربی ($r = -0/77$)، وزن ($r = -0/72$)، محیط شانه ($r = -0/72$)، سطح بدن ($r = -0/71$) و طول کف دست ($r = -0/69$) نشان داد.

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد مشخصه‌های بدنی کلیه آزمودنی‌ها به تفکیک رشته شنای تخصصی

چهاررشته (کل نفرات)	کمرال پشت	پروانه	کمرال سینه	تعداد	فاکتورهای مورد اندازه‌گیری
۱۳	۲	۴	۵	۲	
۱۳±۲	۱۲/۴±۳/۴	۱۳/۴±۲/۱	۱۳/۳±۱/۳	۱۲/۲±۲/۹	سن (Yr)
۵۲/۷±۸/۳	۵۳±۸/۴	۵۱/۷±۷/۹	۵۴/۴±۸/۸	۵۰/۵±۱۵/۵	وزن (Kg)
۱۵۷±۷/۵	۱۶۰/۷±۹/۵	۱۵۵/۳±۳/۵	۱۵۹±۸/۷	۱۵۱/۵±۱۱/۳	قد (Cm)
۸۳±۴/۶	۸۴±۷	۸۲/۲±۳/۵	۸۴/۳±۳/۷	۸۰/۷±۹/۵	قد در حالت نشسته (Cm)
۴۲/۸±۲/۱	۴۴/۱±۱/۴	۴۶/۶±۰/۶	۴۳/۴±۳/۱	۴۰/۷±۰/۷	طول ران (Cm)
۴۰±۲	۴۱/۲±۰/۵	۴۰/۴±۲/۳	۳۹/۹±۲/۶	۳۸/۶±۰/۷	طول ساق (Cm)
۱۶۰/۳±۹/۹	۱۶۴/۲±۱۰/۴	۱۶۰/۵±۲/۸	۱۶۱/۳±۱۳/۸	۱۵۳/۷±۱۳	طول دست باز (Cm)
۳۳/۳±۱/۸	۳۴±۲/۸	۳۲/۴±۱	۳۴/۶±۱/۳	۳۱/۷±۲/۴	طول بازو (Cm)
۲۴/۸±۱/۵	۲۴/۷±۰/۵	۲۵/۷±۰/۵	۲۴/۹±۲/۱	۲۳/۳±۰/۷	طول ساعد (Cm)
۱۶/۹±۰/۶	۱۷/۱±۰/۴	۱۷/۲±۰/۳	۱۶/۸±۰/۷	۱۶/۸±۱/۵	طول کف دست (Cm)
۴۱/۶±۱/۸	۴۲/۳±۱/۴	۴۲±۰/۹	۴۱/۸±۲/۱	۳۹/۶±۲/۵	طول ساعد و کف دست (Cm)
۷۵±۳/۳	۷۶/۳±۴/۳	۷۶/۴±۱/۱	۷۶/۳±۳/۵	۷۱/۳±۴/۹	طول دست (Cm)
۳۵/۷±۲/۲	۳۴/۳±۴/۶	۳۵/۶±۰/۵	۳۷/۳±۱/۴	۳۳/۹±۲/۱	عرض شانه (Cm)

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد مشخصه‌های بدنی کلیه آزمودنی‌ها به تفکیک رشته‌های تخصصی

جهار رشته (کل نمرات)	کمرال پشت	پروانه	کمرال سینه	قورباغه	رشته تخصصی	تعداد	فاکتورهای مورد اندازه‌گیری
۱۳	۲	۴	۵	۲	تعداد		
۲۵/۶ ± ۱/۹	۲۵/۵ ± ۰/۷	۲۵/۹ ± ۱/۶	۲۶/۵ ± ۲/۳	۲۳/۳ ± ۱/۶	عرض سینه (Cm)		
۲۵ ± ۲/۳	۲۵/۹ ± ۰/۷	۲۴/۸ ± ۰/۲	۲۶ ± ۲/۷	۲۳/۶ ± ۳/۳	عرض لگن (Cm)		
۷/۸ ± ۰/۸	۷/۳ ± ۰/۲	۶/۴ ± ۰/۳	۸/۳ ± ۱/۸	۷/۸ ± ۰/۹	عرض زانو (Cm)		
۶/۳۳ ± ۰/۳	۵/۹ ± ۰/۶	۷/۵ ± ۰/۲	۶/۳ ± ۰/۲	۶/۴۵ ± ۰/۸	عرض مچ پا (Cm)		
۹۴/۸ ± ۵/۸	۹۴/۵ ± ۷/۷	۹۳/۳ ± ۴/۲	۹۷/۹ ± ۴/۹	۹۰/۷ ± ۱۰/۲	محیط شانه (Cm)		
۲۶/۲ ± ۳/۶	۲۵/۲ ± ۱	۲۸/۸ ± ۴/۷	۲۶/۸ ± ۲/۷	۲۳/۷ ± ۵/۳	محیط بازو (Cm)		
۸۲/۶ ± ۵/۹	۸۷/۲ ± ۶	۸۱/۲ ± ۵/۳	۸۴/۲ ± ۴/۳	۷۷ ± ۹/۸	محیط سینه (Cm)		
۶۹/۵ ± ۴/۸	۶۹/۷ ± ۰/۳	۶۸/۳ ± ۴/۷	۷۱ ± ۴/۳	۶۸ ± ۶/۳	محیط کمر (Cm)		
۷۸/۸ ± ۷/۶	۸۲ ± ۴/۲	۷۷/۷ ± ۸/۸	۷۸/۲ ± ۸/۷	۷۵ ± ۱۱/۳	محیط شکم (Cm)		
۸۹/۸ ± ۷/۷	۸۷/۷ ± ۶	۸۹/۳ ± ۶/۷	۹۱/۹ ± ۹	۸۷/۵ ± ۱۳/۴	محیط باسن (Cm)		
۳۴/۸ ± ۲/۶	۳۳ ± ۴/۹	۳۴/۸ ± ۲/۷	۳۴/۲ ± ۱/۹	۳۵/۵ ± ۳/۵	محیط ساق (Cm)		
۰/۵۴ ± ۰/۰۳	۰/۵۴ ± ۰	۰/۵۰ ± ۰/۰۴	۰/۵۷ ± ۰/۰۴	۰/۵۷ ± ۰/۰۴	نسبت محیط باسن به قد		
۱۷/۳ ± ۵/۳	۲۰ ± ۱/۴	۱۸/۵ ± ۵/۴	۱۶/۶ ± ۵/۷	۱۴/۵ ± ۹/۸	چین پوستی عضله سه‌سر (mm)		

نتایج طبقه‌بندی شناگران در گروه‌ها یا طبقه‌های پیش‌بینی توسط تحلیل ممیزی به وسیله تمام مشخصه‌هایی که با زمان شنای ۵۰ متر تخصصی همبستگی معنی‌دار دارند، به میزان زیادی با طبقه‌های واقعی (کرال پشت ۲ نفر، پروانه ۴ نفر، کرال سینه ۵ نفر، قورباغه ۲ نفر) همخوانی دارد (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج طبقه‌بندی شناگران در گروه‌های پیش‌بینی توسط تحلیل ممیزی

گروه‌های پیش‌بینی (تعداد، درصد)				گروه‌های واقعی
قورباغه	کرال سینه	پروانه	کرال پشت	
۰/۰۰	۰	۰/۰۰	۰	کرال پشت
۰/۰۰	۰	۲۵/۰۰	۱	پروانه
۰/۰۰	۰	۱۰۰/۰۰	۵	کرال سینه
۱۰۰/۰	۲	۰/۰۰	۰	قورباغه

این نتایج زمانی که عملکرد ممیزی بر مشخصه‌های محیط ساق، سن، محیط سینه، وزن بدون چربی، محیط شانه و وزن اعمال می‌شود، مطابق جدول ۳ تغییر می‌یابد که نشان‌دهنده تغییراتی در گروه‌های پیش‌بینی مربوط به شنای کرال سینه و پروانه است.

جدول ۳- نتایج طبقه‌بندی شناگران در گروه‌های پیش‌بینی توسط تحلیل ممیزی

گروه‌های پیش‌بینی (تعداد، درصد)				گروه‌های واقعی
قورباغه	کرال سینه	پروانه	کرال پشت	
۰/۰۰	۰	۰/۰۰	۰	کرال پشت
۰/۰۰	۰	۵۰/۰۰	۲	پروانه
۰/۰۰	۰	۸۰/۰۰	۴	کرال سینه
۱۰۰/۰	۲	۰/۰۰	۰	قورباغه

هنگامی که چهار مشخصه محیط ساق، سن، محیط سینه و وزن بدون چربی که همبستگی بالاتری با زمان شنای ۵۰ متر تخصصی دارند در این عملکرد وارد می‌شوند، نتایج طبقه‌بندی شناگران در گروه‌های پیش‌بین مجدداً تغییر می‌یابد (جدول ۴).

جدول ۴- نتایج طبقه‌بندی شناگران در گروه‌های پیش‌بین توسط تحلیل ممیزی

گروه‌های پیش‌بین (تعداد، درصد)						گروه‌های واقعی		
قورباغه	کوال سینه	پروانه	کوال پشت	کوال پشت	پروانه			
۰/۰۰	۰	۰/۰۰	۰	۰/۰۰	۰	۱۰۰/۰۰	۲	کوال پشت
۰/۰۰	۰	۰/۰۰	۰	۱۰۰/۰۰	۴	۰/۰۰	۰	پروانه
۰/۰۰	۰	۸۰/۰۰	۴	۲۰/۰۰	۱	۰/۰۰	۰	کوال سینه
۱۰۰/۰	۲	۰/۰۰	۰	۰/۰۰	۰	۰/۰۰	۰	قورباغه

بحث و نتیجه‌گیری

وجود همبستگی معنی‌دار بین محیط ساق و زمان شنای ۵۰ متر تخصصی نمایانگر این مسئله است که هرچه محیط ساق بیشتر باشد، شنای ۵۰ متر کمتر و سرعت شنا از سطح بهتری برخوردار است. دلیل این امر را می‌توان با بررسی محیط ساق چهار گروه شناگر بررسی کرد. جدول ۱ نشان می‌دهد شناگران قورباغه علی‌رغم اینکه از میانگین سنی پایین‌تر و درصد چربی کمتری برخوردارند، از بالاترین میانگین محیط ساق سود می‌برند که این امر می‌تواند ناشی از درصد درگیری بیشتر پاها در این شنا باشد و از آنجایی که شنای ۵۰ متر صرف‌نظر از نوع شنا، یک شنای سرعتی است، این ارتباط منطقی به نظر می‌رسد، زیرا محیط ساق در واقع نمایانگر توده عضلانی ساق پا است که مستقیماً با نیروی عضلانی تولید شده و نیروی پیش‌رونده ساق‌پاهای شناگر در ارتباط است.

وجود ارتباط بین سن و زمان شنای تخصصی، بیانگر تأثیر عامل سن در بهبود زمان شنای ۵۰ متر تخصصی است. این نتیجه با نتایج به دست آمده توسط محققان دیگر (اسپراگو، ۱۹۷۹؛ استاگر، ۱۹۸۴؛ واکارو، ۱۹۸۰؛ مونتایه، ۱۹۷۷) همخوانی دارد (۱۰، ۳، ۱۶، ۱۵). وجود این

همبستگی می‌تواند به دلیل تأثیر بلوغ در ساخت و تکامل دستگاه اسکلتی - عضلانی مرتبط باشد.

محیط سینه با زمان شنای ۵۰ متر تخصصی دارای همبستگی معکوس و معنی‌دار است، این نتیجه با مطالعات قبلی (هلموتس، ۱۹۸۰) مشابه است (۵). دلیل این امر را می‌توان بدین صورت توجیه کرد که محیط سینه بزرگتر، احتمالاً به دلیل حجیم‌تر بودن عضلات سینه‌ای و پستی درگیر در شناهاست که می‌تواند بیشترین تأثیر را روی طول ضربه داشته باشد (گریمستون، ۱۹۸۶) (۴)، از طرفی بین طول ضربه و زمان نهایی به دست آمده همبستگی زیادی وجود دارد (چنگالور و بروان، ۱۹۹۲) (۲)، از این رو وجود این رابطه منطقی به نظر می‌رسد. در ضمن شناگران کرال سینه و کرال پشت نسبت به شناگران قورباغه و پروانه از محیط سینه بزرگتری برخوردار بودند.

وجود ارتباط بین وزن بدون چربی و زمان شنای ۵۰ متر تخصصی با نتایج تحقیقات هلموتس (۱۹۸۰)، سیرت (۱۹۹۱)، لوکاسکی و همکاران (۱۹۹۳) مشابهت دارد (۵، ۱۳، ۸). با توجه به اینکه نتایج تحقیقات استاگر و همکاران (۱۹۸۴) و اولونیتو (۱۹۹۴) بر وجود وزن بدون چربی بیشتری در شناگران سرعتی دلالت دارد و از آنجایی که شنای ۵۰ متر یک شنای قدرتی - سرعتی است، بنابراین ارتباط به دست آمده منطقی به نظر می‌رسد. جدول ۱ نشان می‌دهد که شناگران کرال پشت و قورباغه علی‌رغم اینکه میانگین سنی پایین‌تری دارند، از وزن بدون چربی بالاتری برخوردارند (این موضوع را می‌توان به وضوح با محاسبه نسبت وزن بدون چربی به وزن کل مشاهده کرد). میانگین وزن بدون چربی شناگران پروانه علی‌رغم داشتن بالاترین میانگین سنی، کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است که اشاره به ساختمان بدنی منحصر به فرد شناگران پروانه دارد (۶، ۱).

وجود ارتباط معکوس و معنی‌دار بین وزن و شنای ۵۰ متر تخصصی، بیانگر این مسئله است که هر چه وزن بیشتر باشد، زمان شنای ۵۰ متر تخصصی پایین‌تر و از سطح بهتری برخوردار است. این نتیجه با نتایج تحقیقات واکارو (۱۹۸۰)، موتایه و همکاران (۱۹۷۷) و لوکاسکی و همکاران (۱۹۹۳) همخوانی دارد (۳، ۱۰، ۸). با توجه به نتایج تحقیقات اولونیتو (۱۹۹۴) این ارتباط منطقی به نظر می‌رسد، چرا که به خصوص در ورزشکاران و افراد فعال وزن بیشتر به وزن

بدون چربی مرتبط است (۱).

وجود ارتباط بین محیط شانه و زمان شنای ۵۰ متر تخصصی، بیانگر تأثیر عامل محیط شانه در بهبود زمان شنای ۵۰ متر تخصصی است. با توجه به نتایج تحقیقات هلموتس (۱۹۸۰)، مالینا و ملسکی (۱۹۸۲)، تورلند و همکاران (۱۹۸۳) که بر وجود همبستگی معنی دار بین عرض شانه و اجرای شنا و همچنین بیشتر بودن عرض شانه در شناگران اذعان دارد، می‌توان این رابطه را توجیه کرد (۵، ۹، ۱۷). اصولاً عرض شانه زیاد و عمق قفسه سینه کم در شنا موجب وسعت سطح بالاته که با آب تماس دارد می‌شود، این امر تأثیر نیروی رانش را بر بدن شناگر زیادتر می‌کند، در نتیجه شناگر کمتر در آب فرو می‌رود و سرعت حرکتش بیشتر می‌شود.

وجود ارتباط بین سطح بدن و زمان شنای ۵۰ متر تخصصی، بیانگر این مسئله است که هرچه سطح بدن بیشتر باشد، زمان شنای ۵۰ متر تخصصی پایین‌تر و از سطح بهتری برخوردار است، زیرا این امر تأثیر نیروی رانش را بر بدن شناگر زیادتر می‌کند. در نتیجه شناگر کمتر در آب فرو می‌رود و سرعت حرکتش بیشتر می‌شود. این یافته با نتایج به دست آمده توسط واکارو (۱۹۸۰)، سیرت و همکاران (۱۹۹۱) همخوانی دارد (۳ و ۱۳). با توجه به اینکه شناوری به دو عامل اصلی سطح بدن و وزن مخصوص مرتبط است و سطح بدن بزرگتر به شناوری شناگر کمک می‌کند وجود این ارتباط منطقی به نظر می‌رسد.

وجود ارتباط بین طول کف دست و زمان شنای ۵۰ متر تخصصی با نتایج تحقیقات هلموتس (۱۹۸۰) و اولونیتو (۱۹۹۴) همخوانی دارد (۵ و ۱). وجود این ارتباط احتمالاً مربوط به اثر طول کف دست بر روی ضربه دست و در نتیجه طول ضربه است.

همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، مشخصه‌های محیط ساق، سن، محیط سینه، وزن بدون چربی، وزن، محیط شانه، سطح بدن و طول کف دست از بین تمام متغیرهای مورد مطالعه در این پژوهش توانسته است به طور معنی داری در جداسازی چهارگروه شناگران (کرال پشت، پروانه، کرال سینه و قورباغه) سهم باشد. به عبارت دیگر، این متغیرها می‌توانند به عنوان پیش‌گو جهت جداسازی چهارگروه شناگران به کار روند و می‌توان معادله پیش‌بینی زیر را برای آن صورت‌بندی کرد که می‌تواند برای طبقه‌بندی شناگران به عنوان شناگر کرال پشت، پروانه، کرال سینه و قورباغه مورد استفاده قرار بگیرد:

$$Y = A + (B_1) \text{ محیط ساق} + (B_2) \text{ سن} + (B_3) \text{ محیط سینه} + (B_4) \text{ وزن بدون چربی} + (B_5) \text{ وزن} + (B_6) \text{ محیط شانه} + (B_7) \text{ سطح بدن} + (B_8) \text{ طول کف دست}$$

حال اگر روند ممیزی با روش پس رو^۱ ادامه یافته و دو متغیر طول کف دست و سطح بدن از متغیرهای پیشگو خارج شوند، نتایج طبقه‌بندی شناگران در گروه‌های پیش‌بینی تغییر خواهد کرد (جدول ۳) و اگر این روند تا چهار متغیری که همبستگی بالاتری با زمان شنای ۵۰ متر تخصصی دارند ادامه یابد، نتایج طبقه‌بندی شناگران در گروه‌های پیش‌بینی به میزان زیادی به گروه‌های واقعی نزدیک خواهد شد (جدول ۴).

با توجه به نتایج به دست آمده، به مریبان توصیه می‌شود که هنگام انتخاب شناگران در سنین اولیه به مشخصه‌های بدنی یاد شده که بیشتر متأثر از وراثت فرد است توجه نمایند، زیرا شناگرانی که بالقوه از این ویژگی‌ها سود می‌برند، امکان موفقیت بیشتری دارند.

منابع و مأخذ

- 1- Avlontiou E. "Somatometric Variables for Preadolescent Swimmers". J-Sports - Med - Phys - Fitness. 1994, 34(2), PP: 185-191.
- 2- Chengalur SN, Brown PL. "An Analysis of Male and Female Olympic Swimmers in the 200 - Meter Evens". Can-J-Sport-Sci. 1992, 17(2), PP : 104-109.
- 3- Clarke DH, Vaccaro P, Morris AF. "Physiological Characteristics of young Well-trained Swimmers". Eur-J-Appl-Physiol, 1980, 44(1), PP: 61-66.
- 4- Grimston Sk, Hay JG. "Relationships among Anthropometric and stroking characteristics of college Swimmers". Med-Sci-Sports-Exers. 1986, 18(1), PP : 60-68.

- 5- Helmuth Hs."Anthropometric survey of young Swimmers". *Anthropol Anz.* 1980, 38(1), PP : 17-34.
- 6- Lavoie JM, Montpetil RR."Applied Physiology of Swimming". *Sports Med.* 1986, 3, PP: 165-189.
- 7- Lohman TG, Roche AF."Anthropometric Standardization Referacne Manual". Human Kintics publishers. 1988.
- 8- Lukaski HE, Siders WA, Bolonchak WW."Relationships among Swimming performace. Body composition and Somatype in competitive collagiate Swimmers". *J sports Med phys Fitness* 1993, Vol. 33, No 2, PP : 166-171.
- 9- Malina RM, Meleski BW, Shoup."Anthropometric, Body composition and Maturity Characteristics of Selected School - Age Athletes". *Pediatric Clinics of North America*, Dec 1982, Vol. 29, No. 6, PP : 1305-1321.
- 10- Montoye HJ et al."Girls Swimmers coments on an Article". *Sports Med.* 1977, 17, PP : 73-79.
- 11- Nieman DC."Fitness and Your Health". Bull Publishing co. 1993.
- 12- Peltenburg Al, Erich WB, Bernink MJ."Bilogical Maturation, Body Composition and Growth of Female Gymnasts and Contorol Groups of Schoolgirls and Girl Swimmers, Aged 8 to 14 Years". *Int-J-Sports-Med.* Feb 1984, 5(1), PP : 36-42.
- 13- Siret J R, Pancorbo A E."The Anthropometry of Young Elite Female Swimmers in Relation to their Competitive Results". *Med Sci Sports Exer.* 1991, Vol,No 4 Supplement.
- 14- Smith L,"Anthropometric Measurements, and Arm and Leg Speed Performance of Male and Female Swimmers as Predictors of Swim Speed".

Sports Med, 1978, 18, PP : 153-168.

15- Sprague HA. "Relationship of Certain Physical Measurements to swimming Speed". Res Quart 1979, 47(4), PP : 810-816.

16- Stager JM, Cordain L, Becker TJ. "Relationship of Body Composition to Swimming Performance in Female Swimmers". J Swim Res 1984, 1, PP : 21-26.

17- Thorland WG, Johnson Go, Housh TJ. "Anthropometric Characteristics of Elite Adolescent Competitive Swimmers". Human Biol Dec 1983, Vol. 55, No 4, PP : 735-748.

