مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱٤، آذر ۱۳۹٤، ۷٥٤-۷٤۱

تعیین رابطه برخی از عوامل پیکر سنجی و توان انفجاری پا با زمان شنای ۱۰۰ متر آزاد شناگران نخبه نوجوان

رضا صالحی[۱]، فرهاد پاشازاده[۲]، علی‌اصغر نورسته[۳]، سیده شیما باقری گورانسراب[۴]

دریافت مقاله: ۹۳/۸/۱۷ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۳/۱۰/۱ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۴/۷/۱ پذیرش مقاله: ۹۴/۷/۸

چکیده

زمینه و هدف: هدف از تحقیق حاضر بررسی رابطه بین ویژگی‌های پیکرسنجی، درصد چربی و میزان پرش Sargent با زمان شنای (۱۰۰ متر آزاد) شناگران نخبه نوجوان بود.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی بوده که آزمودنی‌ها به صورت سرشماری وارد مطالعه شدند، بدین منظور، ۲۱ نفر از شناگران پسر ۱۵-۱۰ ساله مورد ارزیابی قرار گرفتند که شامل: قد، وزن، ۸ طول بدنی، ۵ عرض بدنی، ۷ محیط بدنی، ۲ چین پوستی، قدرت گریپ دست و نیز میزان پرش Sargent بود که با استفاده از ترازو، متر نواری، کولیس و دستگاه هندگریپ ثبت و اندازه‌گیری شد و از آزمون همبستگی جزیی و پیرسون برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد رابطه معنی‌دار منفی بین رکورد شناگران (۱۰/۶۹±۷۳/۵۰ ثانیه) با طول بازو (۳/۸۹±۳۲/۷۲ سانتی‌متر)، طول ساعد (۲/۸۷±۲۵/۱۰ سانتی‌متر)، طول کف دست، طول دو دست، طول کف پا، عرض کف دست، دور ساعد، قدرت گریپ دست، درصد چربی و سابقه شنا وجود دارد ($p\leq ۰/۰۵$). بعلاوه بین رکورد پرش Sargent و قد نشسته، LBM و چربی ساق پا رابطه مستقیم وجود دارد ($p\leq ۰/۰۱$). آزمون همبستگی پیرسون نیز که برای تجزیه تحلیل نسبت‌های طول اندام‌ها به قد استفاده شد، نشان داد، بین متغیرهای نسبت طول ساعد به قد و LBM به قد رابطه معنی‌دار منفی وجود دارد ($p\leq ۰/۰۱$).

نتیجه‌گیری: استعدادیابی نوجوانان با روش‌های پیکرسنجی، صحیح و دقیق بوده و برخی از عوامل پیکرسنجی با زمان عملکرد در شنا ارتباط بیشتری دارد.

واژه‌های کلیدی: پیکرسنجی، استعدادیابی، شناگر، نوجوان

۱- کارشناسی ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۲- (نویسنده مسئول) دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
تلفن: ۳۷۷۹۲۵۱۲-۰۴۱، دورنگار: ۳۷۷۹۲۵۱۲-۰۴۱، پست الکترونیکی: pashazadehfarhad@yahoo.com
۳- دانشیار گروه آموزشی آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۴- کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

مقدمه

پیشرفت روزافزون در تحقیقات علوم ورزشی موجب گردیده تا مربیان و محققان ورزشی هر چه تخصصی‌تر به عوامل تعیین‌کننده موفقیت ورزشکاران و کاهش و حذف عوامل مزاحم موفقیت آنان بپردازند. این پیشرفت در گسترش و بهبود وضعیت جسمانی و تکنیکی ورزشکاران، موجب جهش حیرت‌انگیز رکوردها و نتایج حاصل از اجرای حرکات مختلف ورزشی گردیده است. مشاهدات و بررسی‌های علمی دقیق عوامل موثر در کارایی بهینه جسمی، فکری و روانی ورزشکاران، محققان این رشته را بر آن داشته است تا در تمام زمینه‌های مرتبط با ورزش، تحقیقات را اولویت بخشیده و به ویژه تأکید زیادی در خصوص کاربردی بودن تحقیق داشته باشند [۱]. از جمله حیطه‌های مرتبط با تربیت بدنی و علوم ورزشی به ویژه در زمینه ورزش قهرمانی، موضوع استعدادیابی است. حیطه استعدادیابی، به عنوان موضوع جالب، به ویژه برای کسانی که با ورزشکاران جوان کار می‌کنند و به سطح رقابتی چشم دارند، به سرعت وارد دنیای ورزش شده است. تا این اواخر، شناسایی ورزشکاران به صورت انتخاب غیرعلمی بوده است. این موضوع هنوز در بسیاری از کشورها رواج دارد. نوباوگان اغلب بر اساس بینش مربی و عملکرد ورزشی آنان در مقایسه همسالان خود، انتخاب شده‌اند با وجود این، این روش، به این علت که آثار بلوغ بر عملکرد را در نظر نمی‌گیرد و از سوی دیگر، برآورد موفقیت در سایر رشته‌ها را امکان‌پذیر نمی‌کند، با محدودیت‌هایی روبرو است [۲]. بحث استعدادیابی و پشتوانه سازی برای تیم‌های ملی نیز یکی از حلقه‌های گم شده ورزش ما است؛ که در واقع، تشخیص استعدادها، تعیین میزان آن‌ها و شناسایی تفاوت‌های فردی مهم‌ترین کار مربیان و مشاوران است. بی‌شک بی‌توجهی به برخی از عوامل یا پیش‌نیازهای اولیه و تعیین‌کننده که تحت عنوان استعدادیابی مطرح است، اگر چه احتمال موفقیت را ناممکن نمی‌سازد، اما بی‌تردید محدود و ضعیف خواهد کرد. این پیش‌نیازها می‌توانند دارای جنبه‌های پیکرسنجی، فیزیولوژیکی، مهارتی، روان‌شناختی و غیره باشند [۳]. پیکرسنجی به عنوان روشی غیرتهاجمی و ارزان شناخته می‌شود که اطلاعات فراوانی را در مدت کوتاه از تعداد زیادی آزمودنی به دست می‌دهد [۴]. مطالعات این حوزه بیان می‌کند که هر ورزش به ورزشکارانی با ابعاد و اندازه‌های بدنی خاصی نیاز دارد. نتایج برخی تحقیقات از ارتباط ویژگی‌های پیکرسنجی و تیپ بدن با عملکرد ورزشی، تشابه نوع پیکر بازیکنان جوان و بزرگسال یک رشته و ثبات تیپ بدنی در طول عمر حکایت دارد. با توجه به این که شاخص‌های پیکری تحت تأثیر عوامل ژنتیکی بوده و از تمرین و تغذیه تأثیر اندکی می‌پذیرد، این شاخص‌ها می‌توانند در شناسایی افراد مستعد سودمند باشند [۵]. در همین رابطه تحقیقات متعددی در خصوص ارتباط ساختار و ویژگی‌های بدنی شناگران با کسب موفقیت آنها در امر شنای قهرمانی انجام شده است. Sprageue در تحقیقی رابطه بین اندازه‌های منتخب بدنی و سرعت شنا را بر روی شناگران ۷ تا ۱۷ سال مورد بررسی قرارداد، وی دریافت که شناگرانی که درصد چربی بالاتری دارند، در شنای کرال سینه نسبت به افرادی که درصد چربی پایین‌تری دارند آهسته‌تر شنا می‌کردند و دارای زمان بالاتری بودند؛ و همچنین بین اندازه پا، سن، اندازه چین پوستی دو سر بازو، نسبت قد به سن، مرکز ثقل، فلکشن زانو و اندازه کمر

رابطه معنی‌دار پیدا شد [۶]. Richards طول دست و پا، عرض لگن و شانه و طول قد را از عوامل مهم در موفقیت شناگران معرفی کرده است [۷]. Bloom filed و همکارش پی برد که شناگران سرعتی در مقایسه با شناگران استقامتی پاهای نسبتاً بلندتری دارند [۸]. همچنین، نتایج تحقیق Helmuth نشان داد شناگران ۱۶- ۸ ساله نسبت به همسالان غیر ورزشکار خود از قد بلندتر و وزن و عرض شانه بیشتری برخوردارند و بین رکورد شنای ۱۰۰ متر کرال سینه با عرض شانه، طول کف دست و کف پا و وزن بدون چربی ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد [۹]. Hazrativand اعلام کرد که رابطه‌ای بین اندازه‌های بدنی و موفقیت شناگران تیم دبیرستانی وجود ندارد؛ اما وی مشکلات موجود در تعریف موفقیت شنا را خاطرنشان ساخت [۱۰]. Bloom filed در این زمینه یک تحقیق جامعی را انجام داد. وی تعداد زیادی از اندازه‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیکی در سه گروه مرد در سطح جهانی، دانشگاهی و مبتدی اندازه‌گیری کرد. وی به این نتیجه رسید که شناگران سطح جهانی دارای طول دست و قد بلندتر و وزن مخصوص کمتری نسبت به شناگران مبتدی هستند. Chengalur و همکارش مسابقات شنای ۲۰۰ متر المپیک را بر اساس ویژگی‌های پیکرسنجی (قد و سن) و رکورد، مورد تجزیه و تحلیل قراردادند و به این نتیجه رسیدند که بین قد و رکورد، رابطه قوی وجود دارد [۱۱]. عده‌ای از محققان دریافتند که شناگران مرد در سطح جهانی عموماً به طور مساوی مزومورف یا اکتومورف هستند و نیز مقادیر میانگین قد ۱۷۹ تا ۱۸۶ سانتی‌متر، وزن ۷۲ تا ۷۵ کیلوگرم، عرض شانه ۴۱ تا ۴۲ سانتی‌متر، طول دست ۶۰ تا ۶۱ سانتی‌متر و طول پاهای ۸۲ تا ۹۴ سانتی‌متر می‌باشد [۱۰]. در رشته‌های بیشتر از ۲۰۰ متر، قد ۱۷۰تا ۱۷۶ سانتی‌متر برای دختران و وزن ۵ تا ۸ کیلوگرم کمتر از اختلاف میزان قد به سانتی متر و عدد ۱۰۰؛ برای هر دو جنس مطلوب است [۱۲]. همچنین، به نقل از Gaeini و همکاران، نتایج تحقیق Stager و همکاران نشان داد، شناگران سرعتی وزن بدون چربی بیشتری دارند، اما در مقدار چربی بدن از شناگران دیگر متمایز نیستند [۱۲]. Knechtle و همکاران، در تحقیق خود بر روی تأثیر ویژگی پیکرسنجی در شنای فوق استقامتی ۱۲ ساعته گزارش کردند که توده چربی، طول بازو، طول ساق، قد، شاخص توده بدنی، محیط اندام فوقانی، روی مسافت‌های کوتاه ۱۰۰ متر تأثیر دارند اما به نظر می‌رسد این تأثیر در بین دو جنس متفاوت است و در زنان این تأثیرات دیده نشده است [۱۳]. با توجه به این که عوامل پیکرسنجی در سن قبل از بلوغ زیستی (۱۰- ۸ سالگی برای زنان و ۱۱- ۹ سالگی برای مردان) قابل پیش‌بینی است، بررسی تأثیر شاخص‌های پیکرسنجی در اجرای مهارت‌های شنا، می‌تواند به عنوان یکی از الگوها برای شناسایی افراد مستعد و استفاده بهینه از عوامل تأثیرگذار در اجرای بهینه مهارت شنا مورد استفاده مربیان و متخصصان قرار گیرد [۱۴]. بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی رابطه بین برخی از عوامل پیکر سنجی و توان انفجاری پا با زمان شنای ۱۰۰ متر آزاد شناگران نخبه نوجوان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع توصیفی بوده است. در زمان بلوغ سرعت رشد دستگاه‌های مختلف بدن متفاوت است. استخوان‌ها معمولاً سریع‌تر از عضلات رشد می‌کنند.

افزایش وزن در بدو نوجوانی نسبت به افزایش قد بیشتر است. لذا عدم تناسب را به وجود می‌آورد [۱۵] و در مرحله بعدی به دلیل اینکه قد افراد در دوران بلوغ از نظر رشد تناسبی با بقیه اندام‌های بدن (طول دست و پاها) ندارد به عنوان یک عامل مداخله‌گر تأثیرگذار در نظر گرفته شد. برای این که تأثیر این عامل مداخله‌گر نیز از بین برده شود، نسبت این عامل (قد) بر طول اندام‌ها را محاسبه و به روش همبستگی پیرسون مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت [۱۵]. در این تحقیق، نمونه آماری به صورت سرشماری از میان نوجوانان پسر که به صورت فعال در هیئت‌های شنا در حال تمرین بودند و جزو نفرات برتر در سطح استان گیلان بوده و مقام‌های قهرمانی استانی و کشوری داشتند به تعداد ۲۱ نفر با محدوده سنی ۱۰ تا ۱۵ سال انتخاب شدند که از این تعداد ۸ شناگر از شهر رشت و ۱۳ شناگر از شهر انزلی بودند. آزمودنی‌ها پس از آگاهی از پژوهش و نیز کسب اجازه از مربی به عنوان آزمودنی در این تحقیق شرکت کردند. شاخص‌های پیکرسنجی شامل: وزن، طول قد ایستاده، طول قد نشسته، طول دو دست، طول بازو، طول ساعد، طول ران، طول کف دست، طول کف پا، طول پای حقیقی، عرض کف دست، عرض کف پا، عرض سینه، عرض شانه، طول ساق پا، عرض لگن، محیط بازو، محیط ران، محیط ساعد، محیط ساق، محیط باسن، محیط کمر، محیط سینه و قدرت گریپ دست با استفاده از ترازو، متر نواری، کولیس و دستگاه هندگریپ Lafayette و Saehan caliper ثبت و اندازه‌گیری شد. در کل همه اندازه‌گیری‌ها از سمت راست بدن در سه مرحله به صورت دوره‌ای انجام شد و میانگین آنها ثبت گردید [۱۶]. درصد چربی بدن آزمودنی‌ها بر اساس اندازه‌گیری ضخامت لایه چربی زیرپوستی دو نقطه ساق پا و سه سر بازویی با استفاده از کالیپر اندازه‌گیری شد و بر اساس معادلات Lohman - Sloughter مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت [۱۷] و شاخص‌های درصد چربی، شاخص توده بدنی، LBM (Lean Body Mass) به دست آمد؛ که در مرحله بعدی این شاخص‌ها در ارتباط با میزان موفقیت در عملکرد شناگران مورد بررسی قرار گرفت.

برای اندازه‌گیری توان انفجاری اندام تحتانی از آزمون پرش عمودی (آزمون Sargent) استفاده شد، بدین ترتیب که آزمودنی برای انجام آزمون بر روی کف پا می‌ایستاد و تا آنجا که می‌توانست بدن خود را کشیده و با انگشت میانی علامتی بر روی دیوار می‌گذارد. سپس به حالت پرش در آمده و در یک وضعیت تعادلی مطلوب تا آنجا که توان داشت به سمت بالا پرش می‌کرد و با دست کشیده دیوار را در بالاترین حد یا حداکثر ارتفاع دوباره با انگشتان دست خود لمس کرده و علامت دیگری بر بالای علامت نخست بر جای می‌گذارد. فاصله بین دو اثر انگشت بر حسب سانتی‌متر رکورد او محسوب می‌شود. این آزمون سه بار تکرار شده و بهترین رکورد به دست آمده به حساب امتیاز فرد گذاشته می‌شود [۱۸]. رکورد شنای آزمودنی‌ها همان رکوردی بود که در آخرین مسابقه کشوری کسب کرده بودند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد و برای توصیف و تحلیل یافته‌های پژوهش از روش آماری توصیفی و از آمار استنباطی (ضریب همبستگی جزیی) برای تعیین میزان همبستگی بین متغیرهای پژوهش استفاده شد. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

جدول ۱- شاخص‌های پیکرسنجی، شیوه‌ها و ابزارها

شاخص‌های اندازه‌گیری شده	شیوه اندازه‌گیری
وزن (kg)	بدون کفش، فقط با مایو از یک ترازوی Camry مدل EB 9003 استفاده شد.
قد ایستاده (cm)	بدون کفش با استفاده از یک دیوار مدرج شده به وسیله متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۶].
قد نشسته (cm)	آزمودنی روی لبه میز طوری که پاها از زانو آویزان بود و بالاتنه به حالت راست حفظ و سر در حالت صاف و مستقیم قرار داشت با قرار دادن خط کش بر روی سر، فاصله بین سطح میز تا خط کش اندازه‌گیری شد [۱۶].
دور باسن (cm)	درحالی‌که آزمودنی در وضعیت آناتومیکی ایستاده بود محیط حجیم‌ترین قسمت برجستگی باسن در سطح افقی با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۶].
دور ساعد (cm)	در وضعیت ایستاده آزمودنی، حجیم‌ترین قسمت ساعد با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۶].
دور بازو (cm)	حجیم‌ترین ناحیه بازو درحالی‌که آزمودنی ایستاده بود با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۶].
دور ساق (cm)	درحالی‌که آزمودنی ایستاده بود محیط حجیم‌ترین ناحیه ساق پا با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۶].
دور ران (cm)	درحالی‌که آزمودنی در وضعیت آناتومیکی ایستاده بود، محیط عضلات ران از ناحیه زیر چین سرینی با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۶].
دور کمر (cm)	آزمودنی در وضعیت آناتومیکی ایستاده بود و محیط باریک‌ترین قسمت کمر با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۶].
دور سینه (cm)	دور قسمت وسط جناغ و هم سطح دنده چهارم به عنوان محیط قفسه سینه اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری در پایان یک بازدم عادی ثبت می‌شد [۱۶].
عرض کف دست (cm)	درحالی‌که ساعد سوپینیشن داشت فاصله بین دو لبه خارجی و داخلی در وسط کف دست با کولیس اندازه‌گیری شد [۱۶].
عرض کف پا (cm)	آزمودنی در وضعیت نشسته روی صندلی قرار می‌گرفت. فاصله بین اولین مفصل انگشتی-کف‌پایی شست تا اولین مفصل انگشتی-کف‌پایی انگشت پنجم با کولیس اندازه‌گیری شد [۱۶].
عرض لگن (cm)	فاصله بین دو تاج خاصره با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد [۱۶].
عرض شانه (cm)	ابتدا هر دو زائده آخرمی را مشخص کرده و سپس فاصله بین دو زائده آخرومی استخوان کتف با کولیس اندازه‌گیری شد [۱۶].
عرض سینه (cm)	فاصله بین دو دنده ششم اندازه‌گیری می‌شود که هم سطح با چهارمین مفصل دنده‌ای- جناغی است. فاصله دو سر کولیس در خطی که از این مفصل می‌گذرد را اندازه‌گیری می‌کنیم [۱۶].
طول پای حقیقی (cm)	درحالی‌که آزمودنی در وضعیت آناتومیکی ایستاده بود فاصله بین برجستگی خار خاصره‌ای قدامی فوقانی (ASIS) تا مرکز قوزک داخلی با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۶].
طول دو دست (cm)	فاصله دو انگشت میانی دست راست و چپ درحالی‌که دست‌ها کاملاً باز بود با استفاده از متری که روی دیوار نصب شده بود اندازه‌گیری می‌شد [۱۶].
طول ساعد (cm)	آزمودنی در وضعیت ایستاده قرار می‌گرفت دست‌ها از آرنج ۹۰ درجه خم شده و ساعد در حالت خنثی بود، فاصله بین زائده الکرانون تا زائده نیزه‌ای با کولیس اندازه‌گیری می‌شد [۱۶].

طول کف پا (cm)	درحالی‌که آزمودنی در وضعیت نشسته بر روی صندلی قرار داشت فاصله بین مرکز پشت پاشنه تا نوک انگشت شست با استفاده از کولیس از ناحیه داخل پا اندازه‌گیری شد [۱۶].
طول بازو (cm)	آزمودنی در وضعیت ایستاده قرارگرفته، دست‌ها از آرنج ۹۰ درجه خم شده و ساعد در حالت خنثی بود، فاصله بین زائده الکرانون تا زائده آخرمی با کولیس اندازه‌گیری شد [۱۶].
طول کف دست (cm)	آزمودنی در وضعیت ایستاده و دست‌ها از آرنج ۹۰ درجه خم شده بود. ساعد در حالت سوپینیشن و انگشتان اکستنشن کامل بدون هایپراکستنشن بود. فاصله بین برجستگی استخوان رادیوس در مچ دست تا سر انگشت میانی پا با کولیس اندازه‌گیری شد [۱۶].
طول ران (cm)	درحالی‌که آزمودنی ایستاده بود پای مورد اندازه‌گیری از زانو خم و روی یک صندلی قرار گرفت به صورتی که زاویه بین ران و ساق پا ۹۰ درجه بود. فاصله بین لبه بالایی استخوان کشکک تا وسط کشاله ران در سطح قدامی با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۶].
طول ساق (cm)	آزمودنی در وضعیت نشسته بر روی صندلی پای مورد اندازه‌گیری را از زانو خم کرده و بر روی پای دیگر قرار می‌دهد. فاصله بین سطح فوقانی درشت نی تا انتهای دیستال قوزک داخلی با کولیس اندازه‌گیری شد [۱۶].
قدرت گریپ دست (kg)	آزمودنی‌ها در وضعیت ایستاده، درحالی‌که دست‌ها در کنار بدن به صورت آویزان قرارگرفته بودند ۳ بار با حداکثر تلاش دسته هندگریپ را می‌فشردند. بهترین رکورد ثبت می‌شد [۱۶].
اندازه‌گیری عمق قفسه سینه (cm)	فاصله بین دو نقطه از سطح قدامی مفصل دنده‌ای- جناغی چهارم و سطح خلفی بدن روی زائده خاری مهره‌ای در سطح افقی همان نقطه قدامی با کولیس حلقه‌ای اندازه‌گیری شد [۱۶].
چین پوستی پشت بازو (mm)	نقطه خلفی- میانی بازو در فاصله میان زائده آخرمی تا زائده الکرانون اندازه‌گیری شد [۱۷].
چین پوستی ساق (mm)	از سمت جانب داخلی ساق در محلی که ساق بیش‌ترین حجم را دارد اندازه‌گیری شد [۱۷].
درصد چربی (%)	فرمول Lohman: ۱+ (جمع دو نقطه سه سر بازو و ساق پا بر حسب میلی‌متر) ۰/۷۳۵ = درصد چربی
LBM(kg)	۱۰۰/ (درصد چربی×وزن)= وزن چربی وزن چربی- وزن بدن =LBM
شاخص توده بدنی (kg/m^2)	$BMI=W(kg)/H^2(m)$

نتایج

جدول ۲ نتایج آزمون همبستگی جزیی عوامل پیکرسنجی را با رکورد شنا نشان می‌دهد. در میان شاخص‌های اندازه‌گیری شده رابطه معنی‌دار و منفی بین رکورد شناگران با طول کف پا (p=۰/۰۴۴)، طول بازو (p=۰/۰۱۱)، طول کف دست (p=۰/۰۱۶)، طول ساعد (p=۰/۰۱۴)، طول دو دست (p=۰/۰۲۰)، عرض کف دست (p=۰/۰۱۱)، دور ساعد (p=۰/۰۱۲)، قدرت گریپ دست (p=۰/۰۱۳)، درصد چربی (p=۰/۰۳۲)، سابقه شنا (p=۰/۰۲۴) در سطح (p≤۰/۰۵)؛ و قد نشسته (p=۰/۰۱۰)، وجود دارد. بعبارتی نتایج نشان می‌دهد که هرچقدر این متغیرها افزایش یابد رکورد شنا کاهش می‌یابد (پایین‌تر و بهتر می‌شود) و این به نفع شناگر است همچنین، نتایج نشان می‌دهد که بین رکورد پرش

Sargent (p=۰/۰۰۸)، LBM (p=۰/۰۰۳) و چربی ساق پا (رابطه مستقیم) (p=۰/۰۰۵) در سطح (p≤۰/۰۱) وجود دارد و بین بقیه متغیرها رابطه معنی‌داری دیده نشد.

جدول ۲- ارتباط عوامل پیکرسنجی با رکورد شنا

شاخص‌های آماری / متغیرها	میانگین ± انحراف معیار	r	p
سابقه شنا (سال)	۵/۰۹±۱/۹۲	-۰/۵۰۴*	۰/۰۲۴*
طول کف پا (cm)	۲۴/۲۱±۲/۲۷	-۰/۴۵۵*	۰/۰۴۴*
طول بازو (cm)	۳۲/۷۲±۳/۸۹	-۰/۵۵۳*	۰/۰۱۱*
طول کف دست (cm)	۱۷/۶۶±۱/۹۸	-۰/۵۳۱*	۰/۰۱۶*
طول ساعد (cm)	۲۵/۱۰±۲/۸۷	-۰/۵۳۸*	۰/۰۱۴*
طول دو دست (cm)	۱۶۳/۳۰±۱۵/۷۸	-۰/۵۱۶*	۰/۰۲۰*
عرض کف دست (cm)	۸/۱۲±۱/۱۳	-۰/۵۵۵*	۰/۰۱۱*
دور ساعد (cm)	۲۳/۵۱±۳/۳۳	-۰/۵۴۷*	۰/۰۱۲*
قدرت گریپ دست (kg)	۳۹/۰۰±۱۴/۹۲	-۰/۵۴۵*	۰/۰۱۳*
درصد چربی (٪)	۲۸/۷۹±۱۰/۴۷	۰/۴۸۰*	۰/۰۳۲*

**** p<۰/۰۵ اختلاف از نظر آماری معنی‌دار است و از آزمون همبستگی جزیی استفاده شده است.***

جدول ۳ نتایج تقسیم مقادیر شاخص‌های پیکرسنجی را بر قد آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد، به دلیل اینکه قد افراد در دوران بلوغ از نظر رشد تناسبی با بقیه اندام‌های بدن (طول دست و پاها) ندارد به عنوان یک عامل مداخله‌گر تأثیرگذار در نظر گرفته شد. برای این که تأثیر این عامل مداخله‌گر نیز از بین برده شود، نسبت این عامل (قد) بر طول اندام‌ها را محاسبه و به روش همبستگی پیرسون مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت [۱۵] که در آن بین متغیرهای نسبت طول ساعد به قد (p=۰/۰۰۲) و LBM به قد (p=۰/۰۰۰) با ضریب همبستگی در سطح (p<۰/۰۱) و نسبت طول کف دست به قد (p=۰/۰۴۱) و طول ساق به قد (p=۰/۰۱۸) در سطح (p<۰/۰۵) رابطه منفی معنی‌داری پیدا شد.

جدول ۳- ارتباط نسبت شاخص‌های پیکرسنجی به قد آزمودنی‌ها

متغیرها	r	p
طول دو دست قد	-۰/۲۸۳	۰/۲۱۴
طول ران قد	۰/۰۸۳	۰/۷۲۲
طول قد نشسته قد	۰/۱۲۷	۰/۵۸۴
طول ساق قد	-۰/۵۱۲*	۰/۰۱۸
طول کف پا قد	-۰/۰۶۵	۰/۷۸۱
طول بازو قد	-۰/۳۹۴	۰/۰۷۷
طول ساعد قد	-۰/۶۲۸**	۰/۰۰۲
طول کف دست قد	-۰/۴۵۰*	۰/۰۴۱
LBM قد	-۰/۷۹۴**	۰/۰۰۰۱

***** معنی‌داری در سطح p<۰/۰۱، * معنی‌داری در سطح p<۰/۰۵***

بحث

اطلاعات در حال حاضر نشان داد که با افزایش طول کف پا، طول بازو، طول کف دست، طول ساعد، طول دو دست، عرض کف دست، دور ساعد، قدرت گریپ دست، درصد چربی، سابقه شنا، قد نشسته، رکورد پرش Sargent و LBM، رکورد شنای ۱۰۰ متر سینه کاهش پیدا می‌کند و با افزایش چربی ساق پا رکورد شنا نیز افزایش می‌یابد؛ که این نتایج با یافته‌های سایر محققین هم راستا است و وجود برخی مغایرت‌ها در نتایج تحقیق حاضر با سایر

تحقیقات ناشی از تفاوت‌های جنسیتی آزمودنی‌ها، سطح تمرینات، نژاد آزمودنی‌ها و سایر خصوصیات از جمله همسان نبودن روش تحقیق بوده که در ادامه به بررسی این یافته‌ها پرداخته شده است [۱۹].

در تحقیق Maria و همکاران، بر روی مردان شناگر نخبه، سن، قد و قدرت گریپ دست، مهمترین متغیرهای پیش‌بینی کننده در مسابقات مسافت‌های کوتاه (۵۰ و ۱۰۰ متر) بودند درحالی‌که شاخص‌های سن و قد تنها متغیرهای پیش‌بینی کننده در مسابقات متوسط (۲۰۰ و ۴۰۰ متر) و در مسافت‌های طولانی (۸۰۰ متر) بوده‌اند [۱۹]. Zampagni و همکاران در تحقیقی به بررسی پیش‌بینی رکورد شنای آزاد ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۸۰۰ متر با توجه به شاخص‌های پیکرسنجی و قدرت گریپ دست پرداختند و گزارش کردند که بین قدرت دست و سن و زمان عملکرد در مسافت کوتاه ۵۰ متر همبستگی معنی‌دار ۵۲٪ وجود دارد و افزایش سن در آنها عامل زیان‌آور در عملکرد شنای ۸۰۰ متر، ۴۵٪ بوده است [۲۰]. در تحقیق Geladas و همکاران که به بررسی رابطه بین عوامل پیکرسنجی (قد، وزن، طول اندام فوقانی، طول دست، طول پا، دور سینه و چین‌های پوستی) ظرفیت فیزیولوژیکی و قدرت هندگریپ در ارتباط با سرعت شنا دختران و پسران ۱۴-۱۲ پرداخته بودند؛ به این نتیجه رسیدند که همه متغیرها بجز انعطاف‌پذیری شانه و مچ پا و همچنین سن اسکلتی، با شنای ۱۰۰ متر پسرها ارتباط داشتند. طول اندام فوقانی، و قدرت گریپ دست، به عنوان پیش‌بینی کننده‌های قابل‌توجهی از عملکرد شنای آزاد ۱۰۰ متر در پسران مشاهده شد [۲۱]. این نتایج نشان می‌دهد که عملکرد آزاد ۱۰۰ متر می‌تواند تا حدی توسط عوامل پیکرسنجی و آزمون ظرفیت فیزیکی در شناگران جوان توضیح داده شود. این تحقیقات ارتباط خوبی از تأثیر قدرت هندگریپ دست بر زمان شنای ۱۰۰ متر را نشان داده‌اند که کاملاً با نتایج به دست آمده با این تحقیق همخوانی دارد. شاید بتوان این‌گونه بیان کرد که قدرت گریپ دست می‌تواند تنها عامل پیش بینی کننده در مسافت‌های کوتاه باشد و در شناهای مسافت طولانی دارای تأثیر کمتری باشد. Shahheydari و همکاران در پژوهش خود گزارش کردند که بین طول بازو و قد با زمان شنای ۵۰ متر سینه رابطه معکوسی وجود دارد و بین قدرت گریپ دست و عملکرد شناگران رابطه‌ای وجود ندارد [۲۲]. که با یافته‌های این پژوهش در قدرت گریپ دست هم‌راستا نیست که می‌تواند به علت تفاوت در جنسیت، سن، سطح رقابتی آنها و نیز رشته متفاوت شنا باشد. Zuniga و همکاران، به مقایسه ویژگی‌های پیکرسنجی در بین پسران و دختران شناگر سرعتی نوجوان پرداختند. آنها سن، وزن، قد، LBM، درصد چربی، میزان مزومورفی- اندومورفی- اکتومورفی، مجموعه ۱۲ عرض بدنی، ۱۱ محیط بدنی، نسبت عرض بین آخرومی‌ها بر عرض بین ایلیاک‌ها و همچنین، نسبت توده چربی بر قد را مورد اندازه‌گیری قراردادند و با استفاده از نتایج آزمون t مستقل نشان دادند که تنها اختلاف معنی‌دار بین درصد چربی و میزان اندومورفی در بین دو جنس وجود داشت. آنها پیشنهاد کردند که عملکرد در شنا برای دختران ممکن است از طریق برنامه‌های تمرینی طراحی شده برای کاهش چربی بدن بهبود پیدا کند [۲۳]. Sprageue در تحقیقی بر روی شناگران ۷ تا ۱۷ ساله دریافت که شناگرانی که درصد چربی بالاتری دارند در

شنای کرال سینه نسبت به افرادی که درصد چربی پایین‌تری دارند آهسته‌تر شنا می‌کنند [۲۴]. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج این تحقیقات همراستاست، همچنین، نسبت LBM به قد (r^2=۰/۶۳) نشان از پایین بودن میزان درصد چربی بدن به کل توده بافت نرم است. به عبارت دیگر با افزایش در نسبت توده نرم بدون چربی (LBM) که نشان از افزایش در حجم توده عضلانی است، میزان رکورد در شناگران کاهش یافته است. میزان (LBM) با (r^2=۰/۳۸) نشان می‌دهد که این عامل تأثیرگذاری بالایی دارد. در حالی که این تحقیقات وجود چربی را به عنوان عامل مخرب در شناهای مسافت کوتاه گزارش کرده در این تحقیق نیز چربی ساق پا با (r^2=۰/۳۶) و درصد چربی کل بدن با (r^2=۰/۲۳) به صورت منفی بر روی نتایج رکورد، تأثیرگذاری خود را نشان داده است. در تحقیق Barghamdi که به تعیین رابطه برخی از اندازه‌های ابعاد بدنی با زمان شنای ۱۰۰ متر شناگران نخبه پسر ۱۸-۱۳ سال پرداخته بود به این نتایج دست یافت که بین زمان شنای کرال سینه با اندازه‌های وزن، طول قد ایستاده، طول قد نشسته، طول دو دست، طول بازو، طول دست، طول ساعد، عرض کف دست، طول پا، طول ران، طول ساق پا، پهنای لگن و محیط باسن رابطه همبستگی معکوس و معنی‌داری وجود دارد [۲۵]. در پژوهشی که Latt و همکاران، با عنوان عوامل فیزیولوژیکی، بیومکانیکی و پیکرسنجی پیشگویی‌کننده بر سرعت شنا بر روی شناگران نوجوان ۱۰۰ متر شنای کرال سینه، انجام دادند؛ ارتباط معنی‌دار قابل‌توجهی را از قد ایستاده و طول بازو با میزان عملکرد شنا پیدا شد [۲۶] که می‌توان با این واقعیت توضیح داد که به نظر می‌رسد شناگران بلندقدتر می‌توانند بهتر در آب سُر بخورند. شناگران با قد بلندتر دارای طول دو دست بلندتر هستند که این یک مزیت در بازده شنا است که نشان می‌دهد طول اندام فوقانی و عرض شانه در ترکیب باهم ممکن است با بیومکانیکی مرتبط، عامل مربوط به نیروی محرکه باشد. Barghamadi و همکاران در مطالعه‌ای بر روی ۲۱ شناگر مرد روابط بین سرعت، طول استروک و تواتر استروک در ارتباط با فاصله طی شده در هر ۵۰ متر از شنای ۲۰۰ متر آزاد را با ویژگی‌های پیکرسنجی آنها بررسی کردند. نشان دادند که بین تواتر استروک و سرعت همبستگی معنی‌داری وجود دارد. رابطه منفی و معنی‌دار بین طول استروک و تواتر استروک وجود داشت. هیچ رابطه‌ای بین سرعت و طول استروک در ۲۰۰ متر شنای آزاد وجود نداشت. نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون مرحله‌ای نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین سرعت و ویژگی‌های پیکرسنجی مانند قد، وزن، تفاوت طول بازو و شاخص توده بدن وجود دارد [۲۷]. Barghamadi و همکاران، در تحقیق مشابه دیگری بر روی شناگران زن و مرد گزارش کردند ارتباط معنی‌داری بین تواتر استروک، طول استروک و سرعت در هر فاصله ۱۰ متر شنا با شاخص‌های پیکرسنجی در شناگران آزاد ۱۰۰ متر وجود دارد [۲۸]. Nasirzadeh و همکاران، در پژوهشی ۲۳ نفر از شناگران پسر نوجوان با دامنه ۱۵-۱۳ ساله را با زمان عملکرد شنای کرال سینه ۵۰ متر مورد مطالعه قراردادند. آنها گزارش کردند که از میان شاخص‌های پیکرسنجی قد و طول دو دست و از میان شاخص‌های بیومکانیکی طول استروک و شاخص استروک به طور معنی‌داری با عملکرد شنا در ارتباط بوده و سرعت شنا از طول استروک و تواتر استروک متأثر است

[۲۹]. اختلاف بین قد و طول بازو ممکن است تفاوت در طول استروک را توضیح دهد. چنان که در تحقیق حاضر نیز نشان داده شد که بین نسبت طول ساعد بر قد و طول کف دست بر قد بیشتری، در این ورزشکاران وجود داشته که استروک بلندتری را به وجود آورده است. چنان که با بزرگ‌تر شدن طول استروک نیروی پیش برنده بزرگی در هر ضربه از تواتر استروک ایجاد می‌شود که از علل اصلی در سرعت بالاتر در شناگران محسوب می‌شود. West و همکاران، در تحقیقی قدرت و توان را به عنوان عوامل پیش‌بینی کننده در استارت شنا در شناگران سرعتی بین‌المللی بررسی کردند. آن‌ها گزارش کردند که قدرت به عنوان عامل کلیدی در استارت (۱۵ متر تعریف‌شده) و شنای ۵۰ متر آزاد بوده است. زمان استارت به طور معنی‌داری با قدرت 1RM (1Repetition Maximum) (r=-۰/۷۴) پرش ارتفاع (r=-۰/۶۹) و قدرت نسبی (r=-۰/۶۶) مرتبط بود [۳۰]. چنان که در تحقیقی Geladas و همکاران نیز گزارش کردند که توان انفجاری پا (پرش هوریزنتال) به عنوان یک عامل پیش‌بینی کننده قابل‌توجهی از عملکرد شنای آزاد ۱۰۰ متر در پسران بوده است [۲۱]. این یافته‌ها با پژوهش حاضر همسوست که نشان می‌دهند افزایش در توان انفجاری در اندام تحتانی می‌تواند یک عامل کلیدی در اجرای (استارت و برگشت‌ها) هر چه بهتر در رسیدن به اوج عملکرد در شناهای سرعتی (۱۰۰ و ۵۰ متر) باشد. Bahardanshiravan، در تحقیق بر روی شناگر نوجوان نخبه پسر در محدوده سنی ۱۱ الی ۱۴ ساله شاخص‌های پیکرسنجی زیر را مورد اندازه‌گیری قرارداد: قد، وزن، وزن بدون چربی، چربی بدن، طول بازو، طول کف دست، قطر مچ دست، دور قفسه سینه، دور بازو در حالت استراحت، دور بازو در حالت انقباض، طول تنه و سر، دور سر، فاصله دو زائده آخرمی کتف، طول کف پا و طول اندام تحتانی. نتایج این تحقیق نشان داد که بین چربی بدن و دور سر با نیروی جلو برنده رابطه معنی‌داری وجود ندارد ولی برعکس بین بقیه متغیرها با نیروی جلو برنده رابطه معنی‌داری مشاهده شد [۳۱]. Mello و همکارش در تحقیقی که به تأثیر عوامل پیکرسنجی، فیزیولوژیکی و تکنیکی در شنای ۱۰۰ متر کرال سینه بر روی شناگران ۱۴-۱۲ انجام دادند به این نتیجه دست یافتند که عوامل فیزیولوژیکی و تکنیکی به طور برجسته‌ای نسبت به عامل پیکرسنجی موثرتر هستند. آن‌ها در هشت مورد زیر: توان بی‌هوازی، وزن، سرعت بحرانی، شاخص شنا، حجم بدن، عرض بین دو زائده آخرمی، سن و قد ارتباط معنی‌داری را گزارش کردند [۳۲].

Sonia به بررسی و مطالعه رابطه ریخت بدنی و استیل‌های مختلف شنا با عملکرد شنا در مسابقات شنای زیر ۱۹ سال پرداخت.

او گزارش کرد شناگران سرعتی کرال سینه و کرال پشت قد بلندتر و سنگین تر از بقیه گروه‌های شناگران در سبک‌های مختلف شنا بوده که در هر دو گروه جنسیتی نیز این تفاوت وجود داشته و گروه شناگران پروانه رو با ساختار فیزیکی متمایز دارای کمترین مقدار قد و وزن بوداند. او همچنین در بین متغیرهای پیکرسنجی با عملکرد شنا همبستگی معنی‌داری را در قد، وزن، محیط سینه، طول بازو، طول دو دست و درصد چربی به دست آورد؛ و به این نتیجه رسید که شناگران در سبک‌های مختلف شنا و مسابقات مختلف، دارای اندازه و شکل بدنی

مختلف در سنین نوجوانی اولیه بودند [۳۳]. نتایج این تحقیقات در برخی از عوامل با پژوهش حاضر در تناقض است که می‌توان این‌گونه بیان کرد که در تحقیقات فوق هم در روش آماری مورد استفاده شده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و هم عوامل مداخله‌گر از جمله قد و وزن که در این دامنه سنی تغییرات شدیدی دارند کنترل نشده است.

با توجه به نتایج به دست آمده به مربیان توصیه می‌شود که هنگام انتخاب شناگران در سنین اولیه نوجوانی به مشخصه‌های ابعاد بدنی یاد شده و ترکیب بدنی آن‌ها که بیشتر از وراثت متأثر است توجه نمایند، چرا که در این صورت علاوه بر صرفه‌جویی در وقت و هزینه، موفقیت بیشتری در رسیدن به اوج عملکرد ورزشی حاصل خواهد شد.

از محدودیت‌های این مطالعه، محدود بودن نمونه آماری و سایر عوامل غیر قابل کنترل بود که بر کیفیت تفسیر داده‌ها تأثیر داشته است.

نتیجه‌گیری

در کل از این پژوهش می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که استعدادیابی نوجوانان با روش‌های پیکرسنجی صحیح و دقیق بوده و از بین عوامل پیکرسنجی متغیرهای طول ساعد، طول بازو، طول کف دست، عرض کف دست، وطول دو دست و از شاخص‌های ترکیب بدن، درصد چربی و LBM با زمان عملکرد در شنا ارتباط بیشتری دارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از شناگرانی که به عنوان آزمودنی، با همکاری صمیمانه خود امکان انجام پژوهش را فراهم آوردند، تشکر و قدردانی کنند.

References

[1] Saifuddin M. Compare flexibility and muscle strength in athletes fields badminton, swimming, conservative, wrestling and handball. [Thesis]. *Faculty Physical Education and Sports Science Tehran Universities*; 2011. [Farsi]

[2] Avlonitou E. Somatometric variables for preadoles cent swimmers. *J Sports Med Phys Fitness* 2010; 34:185-91.

[3] Ebrahim Kh, Heydari M, Mamari A. Study existing indicators and develop talent in volleyball. *J Sports Sci* 2011; 5: 1-14. [Farsi]

[4] WHO. Physical Status. The Use and Interpretation of Anthropometry, Technical Report, *World Health Organization*, Geneva 2005; 854.

[5] Bayios IA, Bergeles NK, Apostolidis NG, Noutsos KS, Koskolou MD. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite

[14] Mahdizadeh R. Biomechanical analysis of the relationship between anthropometric measurements of the speed and power of elite female swimmers swimming backstroke in Tehran province. [Thesis]. Faculty physical education and sports science Tehran universities. 1997. [Farsi]

[15]Arzvmnyans S. Human growth and development with attitude. 2 Edition, Tehran, *Noor Danesh Publisher*. 2003; 268-79. [Farsi]

[16] Lohman T, Timothy G, Alex F, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. *Human Kinetics Books* 1988; 15-37.

[17] Wallace C. Donoghue. How to measure your % body fat. Thirty-Second Printed, in the United States of America 2009; 6-13.

[18]Mojtahedi H. Assessment of Physical Education. 1 Edition, *Esfahan universities Publisher*, 2000; 153-54. [Farsi]

[19] Zampagni Maria L, Casino D, Visani A, Martelli S, Benelli P, Marcacci M, et al. Anthropometric and strength variables to predict freestyle performance times in elite master swimmers. *J Strength Cond Res* 2008; 22: 1298-307.

[20] Zampagni ML, Casino D, Visani A, Martelli S, Benelli P, Marcacci M, et al. influence of age and hand grip strength on freestyle performances in master swimmers. *XXIV ISBS Symposium, Salzburg – Austria* 2006.

[21] Geladas ND, Nassis GP, Pavlicevic S. Somatic and physical traits affecting sprint swimming

female basketball, volleyball and handball players. *J Sports Med Phys Fitness* 2014; 46(2): 271-80.

[6] Sprageue HA. Relation of Certain Physical Measurements to swimming Speed. *Research Quarterly* 1976; 47:810-4.

[7] Richards R. Talent identification and development. *Western Aus Inst Sport* 1999; 25-30.

[8] Bloomfiled J, Sigersethe P. Anatomical and phisiological differnce between sprint and middle distance swimmers at the university level. *J Sport Med Phys Fitness* 2014; 2: 16-81.

[9] Helmuth HS. Anthropometric survey of young swimmers. *Anthropol Anz* 1995; 38: 17-34.

[10] Hazrativand A. The relationship between anthropometric and biomechanical characteristics of elite swimmers swim 100 meters with a time. [Thesis]. Faculty physical education and sports science Kharazmi universities; 1997. [Farsi]

[11] Chengalur SN, Brown PL. an analysis of male and female olympic swimmers in the 200 meter events. *Can J Sport Sci* 1992; 17:104 -9.

[12] Gaeini A, Arazi H, Memari S, Lari F. The relationship between anthropometric characteristics of elite male swimmers with their speed and endurance performance. *J Sports Sci* 2009; 7: 45-58. [Farsi]

[13] Knechtle B, Knechtle P, Kohler G. No correlation of anthropometry and race performance in ultra-endurance swimmers at a 12-hours-swim. *Anthropol Anz* 2008; 66: 73-9.

performance in young swimmers. *Int J Sports Med* 2005; 26: 139-44.

[22]Shahheydari S, Abdolalipur T, Norasteh A. The relationship between anthropometric parameters and performance in elite female swimmers in the 50m freestyle. *J Sports Medicine* 2012; 7: 85-96. [Farsi]

[23] Zuniga J, Housh TJ, Mielke M, Hendrix CR, Camic CL, Johnson GO, et al. Gender comparisons of anthropometric characteristics of young sprint swimmers. *J Strength Cond Res* 2011; 25: 103-8.

[24] Sprageue H A. Relation of Certain Physical Measurements to swimming Speed. *Research Quarterly* 2010; 47: 810-814.

[25]Barghamadi M. The relationship of body size measures 100 meters breaststroke with a time of elite swimmers. *Seventh National Conference on Physical Education and Sports Science*, Tabriz University 2007. [Farsi]

[26] Latt E, Jurimae J, Maestu J, Purge P, Ramson R, Haljaste K, et al. biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. *J Sports Science and Medicine* 2010; 9: 398-404.

[27] Barghamadi M, Behboodi Z, Singh TD. Biomechanical factors in 200 m freestyle swimming and their relationships with anthropometric characteristics. *Ira J Heal Phys Act* 2012; 3: 49-54. [Farsi]

[28] Barghamadi M, Behboodi Z. Biomechanical factors in 100 m freestyle swimming and their relationships with anthropometric characteristics. *Br J Sports Med* 2010; 44: 234-9. [Farsi]

[29]Nasirzadeh A, Ehsanbakhsh A, Arghavani H, Aliakbari M. Evaluation of biomechanical, muscular architecture and anthropometric selected as predictors of adolescent swimmers crawl speed performance. *Second National Conference Sports* 2012. [Farsi]

[30] West DJ, Owen NJ, Cunningham DJ, Cook CJ, Kilduff LP. Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *J Strength Cond Res* 2011; 25:950-5.

[31] Bahardanshirvan M. Driving force in relation to crawl with some elite swimmers anthropometric measurements boy. [Thesis]. Faculty physical education and sports science islamic azad university of Karaj; 2013. [Farsi]

[32] Mello FV, Silveira MT. Performance of young swimmers in the 100 meters front crawl. *J Human Kinetics* 2010; 22: 278-87.

[33] Sonia SN. Relationship between different swimming styles and somatotype in national level swimmers. *Br J Sports Med* 2010; 44: 10 -13.

Determining the Relationship between some of the Anthropometric Factors and Explosive Foot power with a Swimming 100 m Freestyle Adolescent Elite Swimmers' time

R. Salehi[1], F. Pashazadeh[2], A.A. Norasthe[3], S.Sh. Bagheri Gouransarab[4]

Received: 08/11/2014 Sent for Revision: 22/12/2014 Received Revised Manuscript: 23/09/2015 Accepted: 30/09/2015

Background and Objective: The aim of the present study was to examine the relationship between characteristics of anthropometry, body fat percentage and amount of Sargent jump with swim time (100 m freestyle) in adolescent elite swimmers.

Materials and Methods: This study was a descriptive therefore, 21 male swimmers aging 10-15 years old were evaluated in: height, weight, 8 length body, 5 width body, 7 circumference body, 2 skinfold, hand grip strength and also Sargent jump with using the scales, tape meter, caliper and hand grip device and recorded the resulting data analyzed by partial and Pearson correlation tests.

Results: The results of this study showed that there is a negative significant correlation between swimmers record (73.50 ± 10.69 seconds) with arm length (32.72 ± 3.89 cm), forearm length (25.10 ± 2.87 cm), hand length, arm span length, foot length, the width of the palm, forearm circumference, hand grip strength, body fat percentage and the history of swimming ($p\leq0.05$). In addition, there is a direct correlation between Sargent jump records and sitting height, LBM and fat calf ($p\leq0.01$). Pearson correlation test which was also used to analyze the ratio of limb length to height, showed that there are significant negative relationships between the ratio of forearm length to height and the LBM to height ($p\leq0.01$).

Conclusion: Talent of adolescents with anthropometric methods is accurate and some of anthropometric factors, have more relationship with the performance in swimming.

Key words: Anthropometry, Talent, Swimmer, Adolescent

Funding: This study did not have any funds.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Guilan University approved the study.

How to cite this article: Salehi R, Pashazadeh F, Norasthe AA, Bagheri Gouransarab SSh. Determining the Relationship between some of the Anthropometric Factors and Explosive Foot power with a Swimming 100 m Freestyle Adolescent Elite Swimmers' time . *J RafsanjanUniv Med Sci* 2015; 14(9): 741-54. [Farsi]

1- MSc in Pathology and Corrective Exercises, Dept. of Pathology and Corrective Exercises, Faculty of Physical-Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

2- PhD Student of Exercise Physiology, Dept. of Exercise Physiology, Faculty of Physical-Education and Sport Sciences, University of Urmia, Urmia, Iran

(Corresponding Author) Tel: (041) 37792512, Fax: (041) 37792512, E- mail: pashazadehfarhad@yahoo.com

3- Associate Prof., Dept. of Pathology and Corrective Exercises, Faculty of Physical-Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

4- MSc in Exercise Physiology, Dept. of Exercise Physiology, Faculty of Physical-Education and Sport Sciences, University of Urmia, Urmia, Iran