

اولویت‌بندی ویژگی‌های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی پسران نوجوان نخبه جهت استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد شنای ۲۰۰ متر کرال پشت

دریافت: ۱۳۹۶/۲/۲۶ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۱۳

چکیده

آمنه پوررحیم قورقچی^{۱*}،
مهدی پهلوانی^۲

هدف: استعدادیابی زمان لازم برای رسیدن به اجراهای ورزشی بهتر توسط ورزشکاران زبده را کاهش می‌دهد و کاربرد تمرینات علمی را میسر می‌سازد. هدف از پژوهش حاضر اولویت‌بندی ویژگی‌های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی پسران نوجوان نخبه در استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت بود.

روش‌ها: تعداد شرکت‌کنندگان در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت، ۳۴ نفر بودند که تبه‌های برتر را در استان‌های خود به دست آورده و پرسشنامه اطلاعات فردی و رضایت‌نامه را تکمیل کردند. ۳ نفر به دلیل عدم همکاری در اندازه‌گیری پارامترها و ۴ نفر به دلیل خطای رکوردگیری دچار افت آزمودنی شدند. بنابراین، پارامترهای آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی ۲۷ آزمودنی بر اساس فرم ریدکو، اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون فریدمن تحلیل شد.

یافته‌ها: چربی تحت کتفی (۸/۳۲ میلی‌متر)، چربی سه سر بازویی (۸/۹۳ میلی‌متر)، چربی فوق خاری (۹/۱۵ میلی‌متر) مهم‌ترین شاخص‌های آنترپومتریکی؛ هایپراکستنشن آرنج (۳/۵۹ درجه)، دورسی فلکشن مچ پا (۶/۵۰ درجه) و هایپراکستنشن ران (۴۰/۶۵ درجه) مهم‌ترین شاخص‌های دامنه حرکتی و سرعت عمل و عکس‌العمل (۲۰/۷۶ سانتی‌متر)، قدرت دست چپ (۲۳/۵۶ کیلوگرم)، قدرت دست راست (۲۳/۷۸ کیلوگرم)، انعطاف‌پذیری تنه (۲۷/۴۱ سانتی‌متر)، مهم‌ترین شاخص‌های فیزیولوژیکی در استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۱-۱۲ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت بود.

نتیجه‌گیری: ویژگی‌های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی که در تحقیق حاضر به دست آمد، جهت استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد پسران نوجوان نخبه ۱۱-۱۲ ساله در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت، می‌تواند مورد توجه مسئولین، دست‌اندرکاران و مربیان قرار گیرد.

کلید واژگان: آنترپومتریکی، بیومکانیکی، فیزیولوژیکی، شنا، نخبه

* نویسنده مسئول: اردبیل، بسوار دانشگاه،
دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم تربیتی و
روانشناسی، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی.
تلفن: ۰۴۵۳۱۵۰۵۶۲۶

E-mail:
amenehpoorrahim@yahoo.com

مقدمه

بدنی‌بازیکنان در رشته‌های مختلف در طی دهه‌های اخیر افزایش یافته است. ویژگی‌های جسمانی و مشخصی در بسیاری از ورزش‌ها وجود دارد که نشان می‌دهد چه بازیکنانی مناسب رقابت در سطوح بالای ورزشی هستند (۱). همچنین، مربیان و شناگران در شناسایی و انتخاب افراد مناسب و سرانجام در بهبود عملکرد ورزشی سهمیم هستند (۳). باین حال، بسیاری از مطالعات علمی بر شناگران نخبه و بزرگسال

با توجه به اینکه شناگران تمرینات سختی را در سنین نسبتاً جوانی انجام می‌دهند، دستیابی به پارامترهایی که بهترین شاخص‌های پیش‌بینی در شناهای سرعتی هستند، مهم و با اهمیت است (۲). علاقه‌مندی به شاخص‌های بیومکانیکی، آنترپومتریکی، فیزیولوژیکی و ترکیب

ایزومتریک زانو، تکنیک شنا، وزن، قد، توده بدون چربی بدن، درصد چربی بدن و ساعت‌هایی که در هفته صرف شناکردن می‌شود، رابطه وجود دارد (۱۷). **Sammoud** و همکاران بیان کردند که درصد چربی بدن مهم‌ترین ویژگی بدن در پیش‌بینی عملکرد در شنا می‌باشد و بین درصد چربی بدن و عملکرد رابطه منفی معنی‌دار وجود دارد. آن‌ها همچنین نشان دادند که افزایش فاصله دو دست، طول ساعد کوتاه‌تر و بنابراین مقدار بیشتر بین نسبت فاصله دو دست به طول ساعد در عملکرد شنای ۱۰۰ متر پروانه شرکت‌کنندگان تونس مهم‌ترین عامل موفقیت است. پهنای استخوان کتف و خاصره نیز مزیت مهمی در سرعت عملکرد در شنای پروانه می‌باشد (۱۸). **Neogi** و همکاران نشان دادند که درصد چربی بدن در دختران و توده بدون چربی در پسران، قدرت گرفتن دست و انعطاف‌پذیری تنه در موفقیت عملکرد کودکان هندی در هر دو جنس اثر معنی‌دار دارد (۱۹).

همان‌طور ملاحظه می‌شود، شاخص‌های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی شاخص‌های مهمی در استعدادیابی شناگران می‌باشد (۲۰). بنابراین، با توجه به سهم هر گروه از متغیرها در عملکرد شنا، مریدان و کارشناسان اندازه‌گیری ترکیب بدنی، ضخامت چین پوستی تحت کتفی، فوق‌خاری و سه سر بازو) و ویژگی‌های آنترپومتریکی (طول اعضای بالاتنه و پایین‌تنه) را نیز توصیه می‌کنند (۲، ۶، ۲۱ و ۲۲). با وجود تأثیر مستقیم ویژگی‌های آنترپومتریکی، بیومکانیکی (۲، ۴، ۲۱ و ۲۲) و فیزیولوژیکی در شنای ۲۰۰ متر کراال پشت، تعیین و اولویت‌بندی این شاخص‌ها در پسران نوجوان نخبه در شنای ۲۰۰ متر کراال پشت بسیار محدود است و تاکنون در کشور ایران انجام نشده است. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، اولویت‌بندی ویژگی‌های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی پسران نوجوان نخبه در استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد شنای ۲۰۰ متر کراال پشت بود.

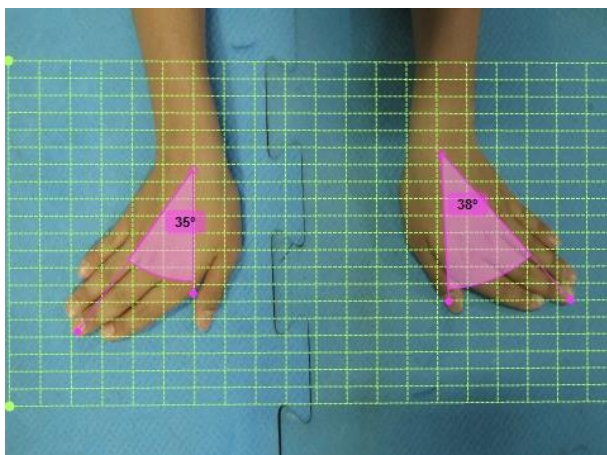
روش شناسی

تعداد ۱۰۸ نوجوان شناگر نخبه پسر ۱۱-۱۲ ساله (۱۱/۵۴±۰/۲۳)، شرکت‌کننده در مسابقات قهرمانی کشور، که رتبه‌های برتر را در مسابقات قهرمانی استان‌های خود به دست آورده و به مسابقات کشوری راه یافته بودند، پرسشنامه اطلاعات فردی و رضایت‌نامه را تکمیل کردند. تعداد شرکت‌کنندگان در شنای ۲۰۰ متر کراال پشت ۳۴ نفر بودند که ۳ نفر به دلیل عدم همکاری در اندازه‌گیری پارامترها و ۴ نفر به دلیل

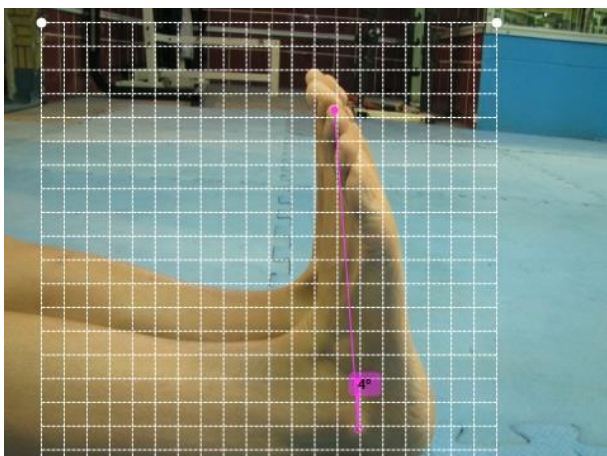
متمرکز شده است و مطالعات کمی در مورد شرکت‌کنندگان جوان (یعنی کودکان) انجام شده است (۲). همچنین، با وجود این حقیقت که بسیاری از ویژگی‌های مربوط به استعدادیابی ورزشی مطالعه شده‌اند، نبود نظم و یکپارچگی در بررسی ویژگی‌های ورزش‌های مادر (شنا، دو و میدانی و ژیمناستیک) مشخص و واضح است (۱، ۴).

مطالعات نشان داده‌اند که ویژگی‌های آنترپومتریکی مانند قد، طول دو دست و توده بدون چربی بدن، باید در تجزیه و تحلیل عملکرد شناهای سرعتی در نظر گرفته شود. این شاخص‌های بدنی به‌طور زیادی به ارث می‌رسند و تعیین‌کننده تکنیک در شنا برای رسیدن به درجات بالاست. مطالعه‌ای در سطح ملی نشان داد که شاخص‌های آنترپومتریکی (قد نشسته)، فیزیولوژیکی (سرعت و استقامت هوازی) و تکنیکی (شاخص شنا) ۸۲/۴٪ عملکرد رقابتی را در نوجوانان پیش‌بینی می‌کنند (۵). از طرف دیگر، شاخص‌های بیومکانیکی بهترین پیش‌بینی‌کننده عملکرد در سرعت شناگران نوجوان بوده (۲، ۶ و ۷) و با عملکرد شنا رابطه دارد (۸). همچنین شکی نیست که شاخص‌های بیومکانیکی، آنترپومتریکی و فیزیولوژیکی با عملکرد ورزشی انسان رابطه دارد (۲، ۹ و ۱۰). باین حال، محققان اطلاعات شناگران پایین‌تر از سن ۱۹ سال را تجزیه و تحلیل نکردند و از شناگران برتر آمریکایی برای اطلاعات پایه استفاده کردند، در حالی که دیگر محققان از اطلاعات متفاوت برای تمرکز بیشتر بر شناگران نخبه رقابت‌کننده در المپیک استفاده کردند (۱۱).

در بسیاری از کشورها، افراد علمی نه فقط سعی دارند از طریق مطالعه، پروفایل (نیمرخ) مردان ورزشی را در کشورهایشان نشان دهند، بلکه همچنین اطلاعاتی را فراهم می‌کنند که بر دیگر کشورها غالب باشند (۱۰، ۱۲). در این راستا، **Wells** و همکاران نشان دادند که اکستشنس آرنج، اکستشنس زانو، قد و طول دست و پا، چربی بدن، چربی سه سر و دوسر بازویی و چربی تحت کتفی در عملکرد شنای کودکان کانادایی اثر معنی‌داری دارد (۱۳). **Taiar** و همکاران نیز نشان دادند که قد، طول دست و طول پا بر روی عملکرد شنا در شناگران فرانسه اثر معنی‌داری دارد (۱۴). یافته‌های **Morais** و همکاران حاکی از آن است که بین افزایش قد و طول اندام و سرعت و عملکرد در شنا در شناگران اسپانیا رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد (۱۵). **Moura** و همکاران عنوان کردند که بین قد و ترکیب بدنی در سرعت عملکرد و نیروی پیش‌برنده بازو در کودکان برزیلی مستقل از مراحل بلوغ رابطه معنی‌داری دارد (۱۶). یافته‌های **Gomez-bruton** و همکاران نیز نشان داد که بین عملکرد شنای آزاد ۵۰ متر بزرگسالان اسپانیایی با پرش ایستاده، **Vo2max**، قدرت گرفتن، اکستشنس



الف) انحراف مچ دست به طرف زند اسفل



ب) دورسی فلکشن مچ پا

۸۵٪ اندازه‌گیری شد؛ توان شامل پرش طول با استفاده از آزمون پرش طول و پرش ارتفاع با استفاده از آزمون پرش سارجنت، قدرت دست چپ و راست با استفاده از دینامومتر مدل (GripDynamometr-Blue(0-130Kg) ساخت کشور آمریکا، سرعت عمل و عکس‌العمل (Velocity action and reaction) با استفاده از تست نلسون، تعادل ایستا (Static balance) با استفاده از تست لک لک و کورنومتر مدل (KhosRo1/100SECSW50)، تعادل پویا (Dynamic balance) (قدامی، خلفی، داخلی و جانبی) با استفاده از تست ستاره و متر نواری اندازه‌گیری شد. کلیه اندازه‌گیری‌ها دو بار انجام شد و سپس میانگین گرفته شد. برای توصیف داده‌ها از میانگین \pm انحراف معیار و برای رتبه‌بندی داده‌ها از آزمون فریدمن استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از برنامه SPSS نسخه ۲۲ انجام شد و سطح معنی داری $P < 0.05$ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

خطای اندازه‌گیری دچار افت آزمودنی شدند. بنابراین، پارامترهای آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی ۲۷ آزمودنی بر اساس فرم ریدکو اندازه‌گیری شد.

پارامترهای آنترپومتریکی شامل؛ وزن بدن بدون کفش با استفاده از ترازوی دیجیتال ژاپنی مدل Omron HBF ۴۰۰، قد ایستاده، فاصله دو دست، محیط تنه در سطح نوک سینه (دور سینه) (Torso Circumference at Nipple Height)، محیط سر، محیط تنه در سطح لگن (دور باسن) (Torso Circumference at Hip)، طول ران و ارتفاع عمودی نشسته با استفاده از متر نواری لاستیکی ساخت کشور چین به طول ۱/۵ متر و با حساسیت ۱ میلی‌متر؛ طول ساعد، طول ساق پا، طول کف پا، طول کف دست، با استفاده از کولیس (Veriner Caliper) ساخت کشور چین با خطای ۰/۰۲ میلی‌متر؛ چربی سه سر بازویی، چربی تحت کتفی و چربی فوق خاری با استفاده از کالیبر ساخت ایران پویا (۲۳)، دقت ۹۹/۳۲٪ و روایی ۹۹/۸٪ با حساسیت ۰/۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

پارامترهای بیومکانیکی شامل دامنه حرکتی مفاصل گردن در چهار جهت (فلکشن، اکستنشن، خم شدن به راست و خم شدن به چپ)، تنه در دو جهت (فلکشن و هایپراکستنشن)، شانه در سه جهت (فلکشن، هایپراکستنشن و ابداکشن)، آرنج در دو جهت (فلکشن و هایپراکستنشن)، مچ دست در دو جهت (انحراف به طرف زند بالا (Supination) و انحراف به طرف زند پایین (Pronation))، ران در سه جهت (فلکشن، هایپراکستنشن و ابداکشن)، زانو در یک جهت (فلکشن)، مچ پا در دو جهت (پلاننار فلکشن و دورسی فلکشن) و مفصل تحت قاپی (Subcubical joint) در دو جهت (اینورشن (Inversion) و اورشن (Eversion)) اندازه‌گیری شد. همچنین علامت‌گذاری‌های آناتومیکی برای برآورد دقیق‌تر پارامترهای بیومکانیکی انجام شد. برای اندازه‌گیری پارامترهای بیومکانیکی، آزمودنی‌ها در وضعیت آناتومیکی ایستاده و حرکات مربوط به دامنه حرکتی مفاصل را اجرا کردند و زوایای ذکر شده با استفاده از گونیا متر (Spinitt تایوان) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری دقیق از دوربین دیجیتالی (Eos-40DCanun) و نرم‌افزار (815/0Kinovea) استفاده شد. برای نمونه دو تصویر الف و ب جهت اندازه‌گیری دامنه حرکتی انحراف مفصل مچ دست به طرف زند اسفل و دورسی فلکشن مچ پا ارائه شده است.

پارامترهای فیزیولوژیکی شامل؛ انعطاف‌پذیری با استفاده از متر نواری لاستیکی ساخت کشور چین به طول ۱/۵ متر و با حساسیت ۱ میلی‌متر و با استفاده از آزمون انعطاف‌پذیری تنه با پایایی حدود ۹۱٪ و روایی بالای

نتایج

آرنج (۳/۵۹ درجه)، دورسی فلکشن مچ پا (۶/۵۰ درجه)، هایپراکستنشن ران (۴۰/۶۵ درجه)، هایپراکستنشن تنه (۴۲/۵۶ درجه)، خم شدن به چپ گردن (۴۳/۸۵ درجه)، خم شدن به راست گردن (۴۵/۳۰ درجه) و انحراف به طرف زنداعلا در مچ دست (۴۵/۰۰ درجه) مهم ترین شاخص های دامنه حرکتی مفاصل جهت پیش بینی عملکرد و استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۱-۱۲ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت می باشد.

وجود تفاوت در میانگین رتبه پارامترهای فیزیولوژیکی از لحاظ آماری معنی دار است و همان طور که در جدول ۳ مشاهده می شود سرعت عمل و عکس العمل (۲۰/۷۶ سانتی متر)، قدرت دست چپ (۲۳/۵۶ کیلوگرم)، قدرت دست راست (۲۳/۷۸ کیلوگرم)، انعطاف پذیری (۲۷/۴۱ سانتی متر)، پرش ارتفاع (توان) (۳۰/۲۹ سانتی متر)، تعادل ایستا (۴۴/۶۵ ثانیه) و تعادل پویا (داخلی) (۵۴/۷۰ سانتی متر) مهم ترین شاخص های فیزیولوژیکی جهت پیش بینی عملکرد و استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۱-۱۲ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت می باشد.

تآزمون کلموگروف-اسمیرنوف در سطح $P < 0.05$ نشان داد که کلیه داده ها از توزیع نرمال برخوردار است. جداول ۱، ۲ و ۳ تعیین و اولویت بندی ویژگی های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی شناگران نوجوان نخبه در سنای ۲۰۰ متر کرال پشت نشان می دهد.

وجود تفاوت در میانگین رتبه پارامترهای آنترپومتریکی از لحاظ آماری معنی دار است و همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود چربی تحت کتفی (۸/۳۲ میلی متر)، چربی سه سر بازویی (۸/۹۳ میلی متر)، چربی فوق خاری (۹/۱۵ میلی متر)، طول دست (۱۷/۶۴ سانتی متر)، طول ساعد (۳۴/۹۱ سانتی متر)، طول پا (۲۵/۴۳ سانتی متر) و طول ساق پا (۳۹/۱۲ سانتی متر) مهم ترین شاخص های آنترپومتریکی جهت پیش بینی عملکرد و استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۱-۱۲ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت می باشد.

وجود تفاوت در میانگین رتبه پارامترهای بیومکانیکی از لحاظ آماری معنی دار است و همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود هایپراکستنشن

جدول ۱.

تعیین و اولویت بندی ویژگی های آنترپومتریکی شناگران پسر نخبه در سنای ۲۰۰ متر کرال پشت

P	درجه آزادی	خی دو	میانگین رتبه	M±SD	پارامتر
*0/000	۱۴	۳۶۴/۶۷۱	۸/۵۷	۴۶/۶۲±۱۲/۱۸	وزن
			۱۴/۰۷	۱۵۲/۸۷±۱۲/۱۵	قد ایستاده
			۱۴/۹۳	۱۵۸/۱۱±۱۲/۶۹	فاصله دو دست
			۱۱/۸۱	۷۲/۹۱±۱۳/۵۲	محیط تنه در سطح نوک سینه
			۹/۷۲	۵۳/۱۹±۷/۱۲	محیط سر
			۱۱/۴۴	۷۲/۱۴±۱۱/۰۸	محیط تنه در سطح لگن
			۵/۲۴	۲۳/۹۱±۲/۴۴	طول ساعد
			۸/۴۶	۴۳/۴۲±۶/۱۴	طول ران
			۷/۳۵	۱۲/۳۹±۵/۷۷	طول ساق پا
			۵/۷۸	۲۵/۴۳±۴/۰۲	طول پا
			۱۲/۴۶	۷۷/۳۹±۵/۸۰	ارتفاع عمودی نشسته
			۳/۹۶	۱۷/۶۴±۲/۵۰	طول دست
			۲/۰۲	۸/۹۳۱۷±۴/۱۱	چربی سه سر بازویی
			۱/۸۳	۸/۳۲±۳/۲۸	چربی تحت کتفی
			۲/۳۳	۹/۱۵±۴/۲۳	چربی فوق خاری

* تفاوت در میانگین رتبه معنی دار است.

جدول ۲.

تعیین و اولویت بندی دامنه حرکتی مفاصل در شناگران پسر نخبه در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت

P	درجه آزادی	خی دو	میانگین رتبه	M± SD	حرکت	پارامتر
* ۰/۰۰۰	۲۰/۰۰	۴۶۴/۷۰۸	۸/۶۲	۵۲/۳۳±۱۸/۰۸	فلکشن	گردن
			۷/۱۳	۴۷/۵۲±۱۲/۸۴	اکستنشن	
			۶/۵۰	۴۵/۳۰±۸/۵۰	خم شدن به راست	
			۶/۳۷	۴۳/۸۵±۸/۱۲	خم شدن به چپ	
			۱۶/۶۹	۱۲۳/۰۷±۷/۴۹	فلکشن	تنه
			۵/۷۵	۴۲/۵۶±۱۱/۳۸	هایپراکستنشن	
			۲۰/۱۲	۱۷۰/۶۷±۷/۵۰	فلکشن	شانه
			۱۰/۸۱	۶۴/۸۹±۱۵/۵۷	هایپراکستنشن	
			۲۰/۸۸	۱۷۵/۸۹±۳/۸۷	ابداکشن	
			۱۷/۲۹	۱۳۲/۳۳±۲۴/۲۱	فلکشن	آرنج
			۱/۲۷	۳/۵۹±۱/۷۴	هایپراکستنشن	
			۷/۱۰	۴۵/۰۰±۷/۵۷	انحراف به طرف زند اعلا	مچ دست
			۷/۴۲	۴۶/۴۲±۶/۷۲	انحراف به طرف زند اسفل	
			۱۴/۵۴	۱۰۰/۷۳±۲۶/۰۲	فلکشن	ران
			۵/۵۴	۴۰/۶۵±۱۱/۶۲	هایپراکستنشن	
			۱۳/۶۷	۸۹/۸۸±۱۶/۳۷	ابداکشن	
			۱۷/۸۳	۱۳۴/۹۲±۷/۴۹	فلکشن	زانو
			۱/۷۳	۶/۵۰±۳/۴۹	دورسی فلکشن	مچ پا
			۱۱/۰۴	۶۳/۵۴±۷/۱۲	پلاتنار فلکشن	
			۱۴/۴۲	۹۸/۰۸±۳۰/۵۹	اینورشن	مفصل تحت قاپی
			۱۶/۲۹	۱۱۹/۳۵±۲۱/۸۹	اورشن	

* تفاوت در میانگین رتبه معنی دار است.

جدول ۳.

تعیین و اولویت بندی ویژگی های فیزیولوژیکی شناگران پسر نخبه در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت

P	درجه آزادی	خی دو	میانگین رتبه	M± SD	پارامتر	
* ۰/۰۰۰	۱۰	۲۱۷/۹۲۳	۳/۷۸	۲۷/۴۱±۶/۴۳	انعطاف پذیری	
			۴/۰۳	۳۰/۲۹±۱۷/۳۱	پرش ارتفاع	توان
			۱۱	۱۶۳/۰۴±۱۴/۹۴	پرش طول	
			۳/۸۹	۲۳/۵۶±۵/۳۳	دست چپ	قدرت
			۳/۱۱	۲۳/۸۷±۴/۸۰	دست راست	
			۲/۳	۲۰/۷۶±۵/۶۷	سرعت عمل و عکس العمل	تعداد ایستا
			۵/۸۱	۴۴/۶۵±۱۳/۰۹		
			۹/۵۲	۷۸/۵۹±۶/۴۵	قدامی	تعداد پویا
			۸/۴۴	۶۹/۰۶±۱۶/۰۰	خلفی	
			۸/۳۱	۶۷/۸۵±۹/۸۵	جانبی	
			۶/۵۴	۵۴/۷۰±۱۶/۶۶	داخلی	

* تفاوت در میانگین رتبه معنی دار است.

بحث

سرعت بالاتری دارند. این ویژگی‌ها با عملکرد شناگران جوان رابطه دارد (۲۱ و ۲۲). به علاوه، همان‌طور که گفته شد، پاهای کوتاه‌تر وضعیت مؤثر شنا کردن افقی را موجب می‌شود (۲۴) و (۲۸). ما نیز در تحقیق حاضر نشان دادیم که طول دست رتبه بالاتری از طول پا در استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد شنای ۲۰۰ متر کراال پشت دارد.

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد هایپراکستنشن آرنج، دورسی فلکشن مچ پا، هایپراکستنشن ران، هایپراکستنشن تنه، خم شدن به چپ گردن، خم شدن به راست گردن و انحراف به طرف زند اعلا در مچ دست مهم‌ترین شاخص‌های دامنه حرکتی مفاصل در استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۱-۱۲ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کراال پشت می‌باشد. یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های Barbosa و دیگران و Wells و همکاران که نشان دادند اکستنشن‌های آرنج فعالیت بالاتری را در مقایسه با فلکسورهای آرنج در شنای پروانه، کراال سینه و کراال پشت انجام می‌دهند (۷)؛ همخوانی دارد. یافته‌های ما نیز نشان داد که هایپراکستنشن آرنج اولین شاخص پیش‌بینی عملکرد و موفقیت در شنای ۲۰۰ متر کراال پشت است.

افزایش و کاهش سرعت بدن ناشی از عملکرد اعضای بدن است. عملکرد اعضای بدن نیز به زاویه مفصل، قدرت عضلانی، توده چربی و توده بدون چربی و طول اعضای بدن وابسته است (۲۹). همچنین، متغیرهای مکانیک ضربه، شامل تکرار ضربه (Stroke Frequency) و طول ضربه (Stroke length) به سینماتیک عضو بستگی دارد. بنابراین، بعضی تلاش‌ها برای فهم سهم رفتار اعضاء بدن انجام شده است (۲۹). همان‌طور که قبلاً گفته شد، هایپراکستنشن آرنج، پلاننار فلکشن مچ پا و هایپراکستنشن ران در شنای ۲۰۰ متر کراال پشت مهم‌ترین شاخص‌های بیومکانیکی شناگران نخبه نوجوان پسر است. با توجه به استیل و شکل شنای کراال پشت که در آن، هایپراکستنشن آرنج جهت گرفتن آب و کشش آن به پایین به‌طور قوی و فشار آن به سمت پا با دست‌ان باز و کشیده، پلاننار فلکشن مچ پا و هایپراکستنشن ران جهت ضربه زدن و فشار به آب و پیش رفتن در آب و هایپراکستنشن تنه جهت ایجاد موج کمانی شکل و استفاده از خلأ طبیعی ناشی از آن و اینکه خط برخورد آب با تنه در عقب و پشت به آب است (۲۹ و ۳۰) می‌توان یافته‌های تحقیق حاضر

هدف از پژوهش حاضر اولویت‌بندی ویژگی‌های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی پسران نوجوان نخبه در استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد در شنای ۲۰۰ متر کراال پشت بود. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که چربی تحت کتفی، چربی سه سر بازویی، چربی فوق خاری، طول دست، طول ساعد، طول پا و طول ساق پا مهم‌ترین شاخص‌های آنترپومتریکی در استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۱-۱۲ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کراال پشت می‌باشد. یافته‌های تحقیق حاضر در خصوص قرارگیری رتبه طول پا پس از طول دست، با یافته‌های تحقیق Tanaka و Seals که نشان دادند پاهای کوتاه‌تر وضعیت مؤثر شنا کردن افقی را موجب می‌شود (۲۴)، و همچنین با یافته‌های Tair و همکاران و Wells و همکاران که نشان دادند افزایش طول دست و پا در بهبود سرعت و عملکرد شنا مؤثر است، همخوانی دارد. یافته‌های تحقیق حاضر در خصوص میزان چربی بدن با یافته‌های Tanaka و Seals همخوانی ندارد. Seals و Tanaka نشان دادند درصد چربی بیشتر و چگالی کمتر بدن، زمان شنا کردن را در زنان بهبود می‌دهد. علت احتمالی این ناهمخوانی تفاوت در جنسیت آزمودنی‌ها در دو تحقیق می‌باشد. یافته‌های تحقیق حاضر در مورد اثر کاهش درصد چربی بدن در بهبود عملکرد با یافته‌های Sammoud و همکاران و Wells و همکاران همخوانی دارد.

سطح بالاتر فعالیت عضلات فوق خاری، تحت خاری، دلتوئید میانی و بین دندانه‌ای قدامی در طی مرحله ریکاوری شنای کراال سینه، کراال پشت و پروانه مشاهده شده است (۲۵ و ۲۶)؛ بنابراین، می‌توان گفت که هر چقدر توده چربی کمتر و توده عضله بیشتر باشد، تولید نیرو و جهت بالا بردن دست و حرکت قوی‌تر جهت پیش رفتن در آب در شنای ۲۰۰ متر کراال پشت بیشتر است. زمان شنا کردن نیز به وسیله فاکتورهای مختلفی مانند طول بدن، توده بدن و طول نزدیک به تنه اندام‌های فوقانی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۲۷). از طرفی، شناگران سطح بالا در مقایسه با شناگران سطح پایین و غیرماهر، سریع‌تر و بلندتر بوده و طول دو دست بالاتر، سطح مقطع بدنی بیشتر، طول ضربه و

را توجیه کرد.

انعطاف پذیری و قدرتی ویژه برای رشد عملکردهای عضلانی مانند انعطاف، قدرت و توان در وقایع نیمه استقامتی-سرعتی و کوتاه مدت نیاز است.

نتایج ما گزارش های قبلی را تأیید می کنند که متغیرهای بیومکانیکی، آنترپومتریکی و فیزیولوژیکی با عملکرد بهتر شناگران نوجوان رابطه دارد (۲۱). همچنین، این نتایج ساختار و ویژگی های بدنی شناگران نوجوان نخبه پسر را تعیین و برآورد می کند. روش ما برای استفاده از ابزارهای ساده جهت تجزیه و تحلیل ساختار و عملکرد شناگران نخبه نوجوان پسر، روش جدیدی برای افزایش کیفیت و کارایی دانش مربیان می باشد. همچنین، یافته های ما، برای اولین بار، شواهد با ارزشی را در مورد اندازه گیری این متغیرها در و سطح ملی و مقایسه آن با مقادیر بین المللی فراهم می کند. بر اساس نتایج ما در شنای ۲۰۰ متر کراول پشت، چربی کمتر در ناحیه شانه و کتف، هایپر اکستنشن آرنج و سرعت عمل و عکس العمل و انعطاف پذیری مهم ترین شاخص های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی جهت استعدادیابی و پیش بینی عملکرد می باشند (۶، ۲۱، ۲۶ و ۳۳). متغیرهای انتخاب شده در تحقیق حاضر، بر اساس ادبیات مربوط به شناگران جوان گزارش شده اند (۲، ۴، ۲۱، ۲۲ و ۳۴). در تحقیق حاضر متغیرهای آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی مؤثر بر عملکرد، در شناگران سنین ۱۲-۱۱ ساله در سطح نخبگی ارائه شده اند. بنابراین، این متغیرها اطلاع دهنده بوده و برای مربیان جهت کمک به آن ها در هدایت اصول تمرینی مفید هستند. با توجه به کاهش فزاینده سن، کسب اوج عملکرد در میان شناگران، تشخیص فاکتورهای مؤثر در عملکرد پسران جوان مهم است (۳۵). در نتیجه، تحقیقات آینده باید شامل اثرات فاکتورهای آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی بر عملکرد شنای کراول پشت اجرا شود (۳۳).

وضعیت خواب آزمودنی ها در طی مسابقات و مراحل آزمون گیری و همچنین میزان استرس و اضطراب آزمودنی در طی مسابقات و آزمون گیری از جمله محدودیت های تحقیق حاضر بود. با توجه به شرایط حساس برای قهرمانی و کسب مدال، دستیابی به آزمودنی ها خصوصاً نفرتا برتر به سختی صورت گرفت.

یافته های تحقیق حاضر نشان داد که سرعت عمل و عکس العمل، قدرت دست چپ، قدرت دست راست، انعطاف پذیری، پرش ارتفاع (توان) و تعادل ایستا و تعادل پویا (داخلی) مهم ترین شاخص های فیزیولوژیکی در استعدادیابی و پیش بینی عملکرد شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کراول پشت می باشد. Geladas و همکاران نشان دادند که طول تام بالاتنه، قدرت پا و قدرت گرفتن شاخص عملکرد شنای ۱۰۰ متر کراول سینه در پسران ۱۴-۱۲ ساله است (۲۷). این یافته با یافته های تحقیق حاضر در قسمت طول بالاتر دست همخوانی دارد؛ در حالی که، در فاکتور قدرت پا همخوانی ندارد. یافته های تحقیق حاضر نیز نشان داد که قدرت دست فاکتور مهم تری در موفقیت در شنای ۲۰۰ متر کراول پشت است. این یافته با یافته های Gomez-Bruton و همکاران و Neogi و همکاران همخوانی دارد، در حالی که Geladas و همکاران که نشان دادند قدرت پا فاکتور عملکرد شنای ۱۰۰ متر کراول سینه در پسران ۱۴-۱۲ ساله است (۲۷)، همخوانی ندارد. علت این عدم همخوانی، تفاوت در سن آزمودنی ها (۱۱-۱۰ ساله در مقابل ۱۴-۱۲ ساله)، سطح آمادگی (نخبگی در مقابل غیرنخبگی) و نوع شنای بررسی شده (۲۰۰ متر کراول پشت در مقابل ۱۰۰ متر کراول سینه) می باشد. عملکرد شناگران به وسیله پروفایل انرژی تعیین می شود که این نیمرخ تحت تأثیر رفتارهای بیومکانیکی قرار می گیرد (۴) و شاخص های بیومکانیکی نیز به وسیله شاخص های کنترل حرکتی و آنترپومتریکی تعیین می شود (۶، ۷ و ۲۵). همچنین برخی تفاوت های سینماتیکی عضو بر اساس سطح رقابت وجود دارد. شناگران نخبه قدرت و توان بیشتری برای شتاب دادن به آب وجود دارد (۳۲).

به نظر می رسد که برای رسیدن به اوج زمان شنا، نیازمندی های آنترپومتریکی مانند رشد نهایی بدن ضروری است. به غیر از فاکتورهای آنترپومتریکی، رشد فاکتورهای فیزیولوژیکی در نوجوانان اثر مهمی در سن زمان اوج شنا دارد (۲۴ و ۳۱)؛ مانند کارایی، بهبود انعطاف پذیری، تغییر قدرت عضله، فاکتورهای بیومکانیکی و مقادیر بیوانرژیکی (۲۱). بنابراین، برنامه های تمرینی شدید و مطلوب، باید بر تولید نیروی عضلانی در ترکیب با مهارت های کارای شنا متمرکز شوند (۳۳). برنامه های

نتیجه گیری نهایی

عملکرد مطلوب و نتیجه بهتر و جلوگیری از اتلاف وقت و هدر رفتن منابع انرژی و مالی جهت استعدادیابی پسران نوجوان نخبه، از نتایج تحقیق حاضر استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه مسئولین و کارکنان محترم فدراسیون شنای جمهوری اسلامی ایران، مسئولین برگزاری مسابقات کشوری شنا و مربیان و ورزشکاران تیم‌های شرکت‌کننده جهت همکاری در اجرای تحقیق حاضر تشکر و قدردانی می‌شود.

مقدار چربی در سه ناحیه تحت کتفی، سه سر بازویی و فوق خاری چربی مهم‌ترین ویژگی‌های آنتروپومتریکی، هایپراکستنشن آرنج، دورسی فلکشن مچ پا و هایپراکستنشن ران مهم‌ترین ویژگی‌های دامنه حرکتی مفاصل و سرعت عمل و عکس‌العمل، قدرت دست چپ، قدرت دست راست و انعطاف‌پذیری مهم‌ترین شاخص‌های فیزیولوژیکی جهت استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد پسران نوجوان نخبه در شنای ۲۰۰ متر کراول پشت می‌باشد. بنابراین به مسئولین، دست‌اندرکاران، مربیان و اولیاء توصیه می‌شود که برای کسب

References

1. Mejias JE, Bragada JA, Costa MJ, Reis VM, Garrido ND, Barbosa TM. Young masters vs. elite swimmers, Comparison of performance, energetics, kinematics and efficiency. *International Sport and Medicine Journal* 2014; 15(2):165-177.
2. Latt E, Jurimae J, Mäestu J, Purge P, Rämson R, Haljaste K, Keskinen K, Rodriguez F, Jurimae T. Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. *Journal of Sports Science & Medicine* 2010; 9: 398-404.
3. Jerszyński D, Antosiak-Cyrak K, Habiera M, Wochna K, Rostkowska E. Changes in Selected Parameters of Swimming Technique in the Back Crawl and the Front Crawl in Young Novice Swimmers. *Journal of Human Kinetics* 2013; 37: 161-171.
4. Barbosa TM, Bagada JA, Reis VM, Marinho DA, Carvalho C, Silva AJ. Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance, Updating the state of the art. *Journal of Science and Medicine in Sports* 2010b; 262-269.
5. Saavedra JM, Escalante Y, Rodriguez F.A. A multivariate analysis of performance in young swimmers. *Pediatric Exercise Science* 2010; 22:135-151.
6. Barbosa TM, Costa MJ, Marinho DA, Coelho J, Moreira M, Silva AJ. Modeling the links between young swimmers' performance, energetic and biomechanical profiles. *Pediatric Exercise Science* 2010a; 22: 379-391.
7. Barbosa TM, Reis VM, Marinho DA, Carvalho C, Silva AJ. Energetic and biomechanics as determining factors of swimming performance, Updating the state of the art. *Journal of Science and Medicine* 2010; 13(2):262-269.
8. Jesus S, Costa MJ, Marinho DA, Garrido ND, Silva AJ, Barbosa TM. 13th, FINA World Championship finals, stroke kinematics and race times according to performance, gender and event, In, *Proceedings of the International Symposium in Biomechanics of Sports*, J.P. Vilas-Boas, & A. Veloso, (Eds.), Portuguese Journal of Sport Science, Porto 2010.
9. Nuhmani S, Akthar N. Anthropometry and functional performance of elite indian junior tennis players. *Journal of Science* 2014; 4,55-59.
10. Yasin A, Omer S, Ibrahim Y, Akif B, Cengiz A. Comparison of some anthropometric characteristics of elite badminton and players. *Ovidius university annals, series physical education and sport/ Science, movement and health* 2010; 2: 400-405.
11. Reaburn P, Dascombe B. Anaerobic performance in masters athletes. *European Review of Aging and Physical Activity* 2009; 6:39-53.
12. Zamani E, Fathi A. Differences of opinion between PE experts and PE teachers in athletic talent recruit characters of mother sports. *Advances in Environmental Biology*, 2014; 8(9): 834-839.
13. Wells GD, Schneiderman-Walker J, Plyley M. Normal Physiological Characteristics of Elite Swimmers. *Pediatric Exercise Science* 2006; 17: 30-52.
14. Taiar R, Lodini A, Rouard A. Estimation of swimmer anthropometric parameters and surface areas in real swimming conditions. *Acta of Bioengineering and biomechanics* 2005; 7(1): 1-11.
15. Morais JE, Garrido ND, Marques MC, Silva AJ, Marinho

- DA, Barbosa TM. The Influence of Anthropometric, Kinematic and Energetic Variables and Gender on Swimming Performance in Youth Athletes. Section III – Sports Training. *Journal of Human Kinetics* volume 2013; 39: 203-211.
16. Moura T, Costa M, Oliveira S, Barbosa M, Ritti-Dias R, Santos M. Height and Body Composition Determine Arm Propulsive Force in Youth Swimmers Independent of a Maturation Stage. Section III – Sports Training. *Journal of Human Kinetics* volume 2014; 42: 277-284.
17. Gomez-bruton A, Matute-Llorente A, Pardos-Mainer E, Gonzalez-Aguero A, Gomez-Cabello A, Casajus J A, Vicente-Rodriguez G. (2016). Factors affecting children and adolescents 50 meter performance in freestyle swimming. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2016 December;56(12):1439-47.
18. Sammoud S, Nevill AM, Negra Y, Bouguezzi R, Chaabene H, Hachana Y. 2017. Allometric associations between body size, shape, and 100m butterfly speed performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2017 May 09
19. Neogi A, Bandyopadhyay A, Chatterjee S, Sportiva M. Anthropometric and physiological characteristics in young Indian elite swimmers: a comparative study. *Journal of the Romanian Sports Medicine Society* 2016; 7 (2): 2762-2771.
20. Wolfrum M, Beat K, Alexander RC, Rosemann T, Lepers R. The effects of course length on freestyle swimming speed in elite female and male swimmers – a comparison of swimmers at national and international level. Report from the FINA Dubai, Swimwear Approval Commission, UAE 2010: 1 –12.
21. Jürimäe J, Haljaste K, Cicchella A, Lätt E, Purge P, Leppik A, Jürimäe T. Analysis of swimming performance from physical, physiological and biomechanical parameters in young swimmers. *Pediatric Exercise Science* 2007; 19:70-81.
22. Vitor FM, Böhme MT. Performance of young male swimmers in the 100 meters front crawl. *Pediatric Exercise Science* 2010; 22: 278-287.
23. Meamarbashi A, Hakimi V. Effects of saffron supplementation on the cardio-respiratory endurance in the healthy inactive girls. *Journal of Saffron Agronomy & Technology* 2014; 2(3): 225-230. (Persian).
24. Tanaka H, Seals DR. Dynamic exercise performance in masters athletes, insight into the effects of primary human aging on physiological functional capacity. *Journal of Applied Physiology* 2003; 95: 2152-2162.
25. Barbosa TM, Silva AJ, Reis AM, Costa MJ, Garrido N, Policarpio F, Reis VM. Kinematical changes in swimming front crawl and breaststroke with the Aqua Trainer (R) snorkel. *European Journal of Applied Physiology* 2010c; 109:1155-1162.
26. Barbosa TM, Costa MJ, Marques MC, Silva AJ, Marinho DA. A model for active drag force exogenous variables in young swimmers. *Journal of Human Sports & Exercise* 2010e; 5: 379-388.
27. Geladas ND, Nassis GP, Pavlicevic S. Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *International Journal of Sports Medicine* 2005; 26: 139- 144.
28. Tanaka H, Seals DR. Endurance exercise performance in masters athletes, age associated changes and underlying physiological mechanisms. *Journal of Physiology* 2008; 586: 55- 63.
29. Seifert L, Chollet D, Chatard JC. Kinematic change during a 100-m Front Crawl, effects of performance level and gender. *Medicine Science Sports Exercise* 2007; 39:1784-1793.
30. Leblanc H, Seifert L, Tourny-Chollet C, Chollet D. Intra-cyclic distance per stroke phase, velocity fluctuation and acceleration time ratio of a breaststroker's hip, a comparison between elite and non elite swimmers at different race paces. *International Journal of Sports Medicine* 2007; 28:140-147.
31. Zampagni ML, Casino D, Benelli P, Visani A, Marcacci M, DeVito G. Anthropometric and strength variables to predict freestyle performance times in elite master swimmers. *Journal of Strength & Conditioning Research* 2008; 22: 1298-1307.
32. Bixler BS, Riewald S. Analysis of swimmer's hand and arm in steady flow conditions using computational fluid dynamics. *Journal of Biomechanics* 2002; 35: 713– 717.
33. Barbosa TM, Costa MJ, Coelho J, Moreira M, Silva AJ. Modeling the links between young swimmer's performance, energetic and biomechanics profile. *Pediatric Exercise Science* 2010d; 22: 379-391.
34. Barbosa TM. *Swimming*. Berlin: Springer-Verlag 2011; 1-5.
35. Kjendlie PL, Stallman R. Drag characteristics of competitive swimming children and Adults. *Journal of Applied Biomechanics* 2008; 24: 35-42.

Prioritizing Anthropometric, Biomechanical and Physiological Characteristics of the Elite Boys in 200m Backstroke Swimming for Identification of their Talents and Prediction of their Performance

Ameneh Pourrahim-e-Ghouroghchi^{1*},
Mehdi Pahlevani²

1. Department of physical education and sport sciences, Faculty of educational sciences and psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

2. Department of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Sarab Branch, East Azarbaijan, Sarab, Iran.

* Corresponding author:
Department of physical education and sport sciences, Faculty of educational sciences and psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
Tel: 04531505626
Email: Amenehpoorrahim@yahoo.com

Abstract

Received: May 16, 2017 Accepted: Sep. 4, 2017

Objective: Talent identification reduces stint to achieve better sports performances by elite athletes and enables application of scientific training. The purpose of this study was prioritizing the anthropometric, biomechanical and physiological characteristics of the elite boys in 200m Backstroke swimming for identifying their talents and predicting their performances.

Methods: 34 elite young swimmers, age 11-12 years, who had ranked top in the championships in their province signed the letter consent and a questionnaire tapping into their biographical data. Three subject, due to lack of cooperation on the measurement of parameters and 4 subject, due to measurement errors, missed in the study. The anthropometrical, biomechanical and physiological parameters from 27 subjects were measured by Rydkv questionnaires. Data were analyzed using Friedman test.

Results: The most important anthropometrical parameters were subscapularis fat (8.32 mm), triceps fat (8.93 mm) and supraspinatus fat (9.15 mm); the most important range of motions parameters were elbow hyperextension (3.59 degree), ankle dorsi flexion (6.50 degree) and hip hyperextension (40.65 degree); and the most important physiological parameters were action and reaction velocity (20.76 cm), left hand strength (23.56 kg) and right hand strength (23.78 kg) and flexibility (27.41 cm) in 200m Backstroke swimming.

Conclusion: Anthropometrical, biomechanical and physiological parameters for identifying talents and predicting the performance of the elite swimmers in 200m Backstroke should be considered by authorities, practitioners and educators.

Keywords: Anthropometrical, Biomechanical, Physiological, Swimming, Elite

مهدی پهلوانی کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی و مسئول تربیت‌بدنی و امور فوق‌برنامه دانشگاه آزاد اسلامی سراب و رئیس هیأت شنا، شیرجه و واترپلو شهرستان سراب است. ایشان به مدت ۷ سال عضو تیم ملی کوهنوردی جمهوری اسلامی ایران بود و چندین مقاله در زمینه استعدادیابی شناگران نوجوان نخبه پسر در مجلات و همایش‌های داخلی ارائه کرده است.



آمنه پور رحیم قورقچی دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزشی باگرایش غدد و متابولیسم ورزشی و عضو هیئت‌علمی گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه محقق اردبیلی می‌باشد که چندین مقاله در زمینه فعالیت بدنی و سندروم متابولیک، چاقی و آدیپوکاین‌های مترشح‌ه از آن در شرایط یائسگی، آمادگی قلبی-عروقی دختران جوان دانشگاهی و استعدادیابی شناگران نوجوان نخبه پسر به رشته تحریر درآورده است.

