



تعیین و اولویت بندی ویژگی های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و عملکردی پسران نوجوان نخبه جهت استعدادیابی و پیش بینی عملکرد شنای ۱۰۰ متر کرال پشت

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

۱. استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۲. کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سراب، سراب، ایران

چکیده

زمینه و هدف:

استعدادیابی زمان لازم برای رسیدن به اجراهای ورزشی بهتر توسط ورزشکاران زبده را کاهش می‌دهد. هدف تعیین و اولویت بندی ویژگی های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و عملکردی پسران نوجوان نخبه جهت استعدادیابی و پیش بینی عملکرد شنای ۱۰۰ متر کرال پشت بود.

روش شناسی:

روش تحقیق از نوع نیمه تجربی است که بر اساس موضوع و هدف، کاربردی و براساس روش و استراتژی، توصیفی می‌باشد. آزمودنی‌ها ۳۰ شناگر بودند که رتبه های برتر را در استان های خود به دست آورده، به مسابقات کشوری راه یافته بودند و پرسشنامه اطلاعات فردی و رضایت نامه را تکمیل کردند. پارامترهای آنترپومتریکی، بیومکانیکی و عملکردی آنها براساس فرم ریدکو، اندازه گیری شد. داده‌ها با استفاده از میانگین \pm انحراف معیار توصیف شد و برای رتبه بندی آنها از آزمون فریدمن استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ تحلیل شد.

یافته‌ها:

طول دست (۱۳/۰۰ سانتیمتر)، طول ساعد (۲۳/۵۰ سانتیمتر) و طول پا (۱۸/۲۰ سانتیمتر) مهمترین شاخص های آنترپومتریکی؛ هایپراکستنشن آرنج (۳/۹۳ درجه)، پلاننار فلکشن میچ پا (۶/۹۷ درجه) و هایپراکستنشن تنه (۴۰/۸۷ درجه) مهمترین شاخص های بیومکانیکی و سرعت عمل و عکس العمل (۲۰/۷۴ سانتیمتر)، انعطاف پذیری (۲۶/۹۹ سانتیمتر)، پرش ارتفاع (۲۹/۳۰ سانتیمتر) مهمترین شاخص های عملکردی در استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۱۰۰ متر کرال پشت بود.

نتیجه گیری:

نتایج تحقیق حاضر جهت استعدادیابی و پیش بینی عملکرد پسران نوجوان نخبه ۱۲-۱۱ ساله در شنای ۱۰۰ متر کرال پشت، می‌تواند مورد توجه مسئولین، دست اندرکاران و مربیان قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی:

بیومکانیکی و عملکردی، شاخص های آنترپومتریکی، شنا، نخبه



مقدمه

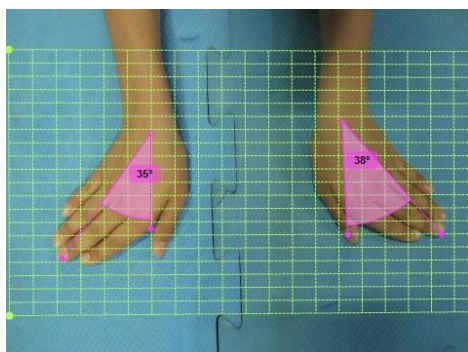
علاقه مندی به شاخص‌های بیومکانیکی، آنتروپومتریکی، عملکردی و ترکیب بدنی بازیکنان در رشته‌های مختلف در طی دهه‌های اخیر افزایش یافته است. ویژگی‌های جسمانی و مشخصی در بسیاری از ورزش‌ها وجود دارد که نشان می‌دهد چه بازیکنانی مناسب رقابت در سطوح بالای ورزشی هستند (۱۷). همچنین، مربیان و شناگران در شناسایی و انتخاب افراد مناسب و سرانجام در بهبود عملکرد ورزشی سهیم هستند (۱۱). شناگران تمرینات سختی را در سنین نسبتاً جوانی انجام می‌دهند، بنابراین دستیابی به پارامترهایی که بهترین شاخص‌های پیش‌بینی در شناهای سرعتی هستند، مهم و با اهمیت است (۱۵). با این حال، بسیاری از مطالعات علمی بر شناگران نخبه و بزرگسال متمرکز شده است و مطالعات کمی در مورد شرکت‌کنندگان جوان (یعنی کودکان) انجام شده است (۱۵). همچنین، با وجود این حقیقت که بسیاری از ویژگی‌های مربوط به استعدادیابی ورزشی مطالعه شده اند، نبود نظم و یکپارچگی در بررسی ویژگی‌های ورزش‌های مادر (شنا، دو و میدانی و ژیمناستیک) مشخص و واضح است (۱۷، ۴). مطالعات نشان داده اند که ویژگی‌های آنتروپومتریکی 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 به طور زیادی به ارث می‌رسند و تعیین‌کننده تکنیک در شنا برای رسیدن به درجات بالاست. مطالعه‌ای در سطح ملی نشان داد که شاخص‌های آنتروپومتریک (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 (۱۵، ۵، ۴) و با عملکرد شنا رابطه دارد (۱۲). همچنین شکی نیست که شاخص‌های بیومکانیکی، آنتروپومتریکی و عملکردی با عملکرد ورزشی انسان رابطه دارد (۳۲، ۲۱، ۱۵) با این 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 حالیکه دیگر محققان از اطلاعات متفاوت برای تمرکز بیشتر بر شناگران نخبه رقابت‌کننده در المپیک استفاده کردند (۲۲). 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 (۳۳، ۳۲). در این راستا، ولس و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که اکستنشن آرنج، اکستنشن زانو، قد و طول دست و پا، چربی بدن، چربی سه سر و دوسر بازویی و چربی تحت‌کتنفی در عملکرد شنای کودکان کانادایی اثر معنی‌داری دارد (۳۰). تایر و همکاران (۲۰۰۵) نیز نشان دادند که

قد، طول دست و طول پا بر روی عملکرد شنا در شناگران فرانسه اثر معنی‌داری دارد (۲۵). یافته‌های مورایس و همکاران (۲۰۱۳) 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 (۱۸). مورا و همکاران (۲۰۱۴) 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 (۱۹). یافته‌های گومز بروتون^۱ و همکاران (۲۰۱۶) نیز نشان داد که بین عملکرد شنای آزاد ۵۰ متر بزرگسالان اسپانیایی با پرش ایستاده، Vo2max، قدرت گرفتن، اکستنشن ایزومتریک زانو، تکنیک شنا، وزن، قد، توده بدون چربی بدن، درصد چربی بدن و ساعت‌هایی که در هفته صرف شناکردن می‌شود، رابطه وجود دارد (۱۰). سمود و همکاران (۲۰۱۷) 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 ۱۰۰متر پروانه شرکت‌کنندگان تونس مهمترین عامل موفقیت است. پهنای استخوان کتف و خاصه نیز مزیت مهمی در سرعت عملکرد در شنای پروانه می‌باشد (۲۴). نوگی و همکاران (۲۰۱۳) 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 (۲۰). همانطور ملاحظه می‌شود، شاخص‌های آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و عملکردی شاخص‌های مهمی در استعدادیابی شناگران می‌باشد (۳۱، ۲۳). بنابراین، با توجه به سهم هر گروه از متغیرها در عملکرد شنا، مربیان و کارشناسان اندازه‌گیری ترکیب بدنی، ضخامت چین‌پوستی تحت‌کتنفی، فوق‌خاری و سه سر بازو) و ویژگی‌های آنتروپومتریکی (طول اعضای بالاتنه و پایین‌تنه) را نیز توصیه می‌کنند (۲۹، ۱۵، ۱۳، ۵) با وجود تأثیر مستقیم ویژگی‌های آنتروپومتریکی، بیومکانیکی (۲۹، ۱۵، ۱۳، ۴) و عملکردی در شنای ۱۰۰متر کراال پشت، تعیین اولویت بدنی این شاخص‌ها در پسران نوجوان نخبه در شنای ۱۰۰متر کراال پشت بسیار محدود است و تاکنون در کشور ایران انجام نشده است. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، اولویت‌بندی ویژگی‌های آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و عملکردی پسران نوجوان نخبه در استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد شنای ۱۰۰متر کراال پشت بود.

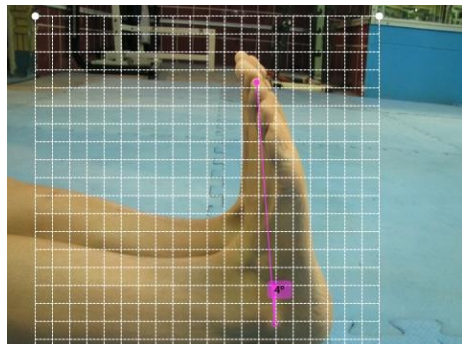
روش‌شناسی

روش تحقیق از نوع نیمه تجربی است که بر اساس موضوع و هدف، کاربردی و براساس روش و استراتژی، توصیفی می‌باشد. ۱۰۸ نوجوان

مچ پا ارائه شده است (شکل ۱ الف و ب). پارامترهای عملکردی شامل: انعطاف پذیری با استفاده از متر نواری لاستیکی ساخت کشور چین به طول ۱/۵ متر و با حساسیت ۱ میلی متر و با استفاده از آزمون انعطاف پذیری تنه با پایایی حدود ۹۱٪ و روایی بالای 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 عکس العمل^۸ با استفاده از تست نلسون، تعادل ایستا^۹ با استفاده از تست لک لک و کورنومتر مدل (KhosRo1/100SECSW50)، تعادل پویا^{۱۰} (قدامی، خلفی، داخلی و جانبی) با استفاده از تست ستاره و متر نواری اندازه‌گیری شد. کلیه اندازه‌گیری‌ها دو بار انجام و سپس میانگین گرفته شد.



الف) انحراف مچ دست به طرف زند اسفل



ب) دورسی فلکشن مچ پا

شکل ۱. دامنه حرکتی مفاصل

برای توصیف داده‌ها از میانگین \pm انحراف معیار و برای رتبه بندی داده‌ها از آزمون فریدمن استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار کامپیوتری اس.پی.اس نسخه ۲۲ انجام شد و سطح معنی‌داری ($P < 0.05$) و فاصله اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

نتایج

شناگر نخبه پسر ۱۲-۱۱ ساله ($11/54 \pm 0/23$)، شرکت کننده در مسابقات قهرمانی کشور بودند که مقام‌های برتر را در مسابقات قهرمانی استان‌های خود به دست آورده و به مسابقات کشوری راه یافته و پرسشنامه اطلاعات فردی و رضایت‌نامه را تکمیل کردند. تعداد شرکت کنندگان در شنای ۱۰۰ متر کراول پشت ۳۶ (۱) نفر بودند که ۴ نفر به دلیل عدم همکاری در اندازه‌گیری پارامترها و ۲ نفر به دلیل خطای اندازه‌گیری دچار افت آزمودنی شدند. بنابراین، پارامترهای آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و عملکردی ۳۰ آزمودنی بر اساس فرم ریدکو اندازه‌گیری شد.

پارامترهای آنتروپومتریکی شامل: وزن بدن بدون کفش با استفاده از ترازوی دیجیتال ژاپنی مدل Omron HBF 400، قد ایستاده، فاصله دو دست، محیط تنه در سطح نوک سینه^۱ (دور سینه)، محیط سر، محیط تنه در سطح لگن^۲ (دور باسن)، 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 کالیپر ساخت ایران پویا (۲)، 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^۳ و انحراف به طرف زند پایین^۴، 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^۵ در دو جهت (اینورشن^۶ و اورشن^۷) اندازه‌گیری شد. همچنین علامت گذاری-های 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) که کالیبره شده بود و نرم افزار (Kinovea.Setup.۰/۸۱۵) استفاده شد.

برای نمونه دو تصویر الف و ب در شکل ۱ جهت اندازه‌گیری دامنه حرکتی انحراف مفصل مچ دست به طرف زند اسفل و دورسی فلکشن

6. Inversion
7. Eversion
8. Action and reaction velocity
9. Static balance
10. Dynamic balance

1. Torso Circumference at Nipple Height
2. Torso Circumference at Hip
3. Supination
4. Pronation
5. Subcubical joint



فلکشن میچ پا (۶/۹۷ درجه)، هایپراکستنشن تنه (۴۰/۸۷ درجه)، هایپراکستنشن ران (۴۱/۳۳ درجه)، خم شدن به چپ گردن (۴۱/۷۷ درجه)، خم شدن به راست گردن (۴۳/۲۰ درجه) و اکستنشن گردن (۴۷/۲۳ درجه) مهمترین شاخص‌های بیومکانیکی جهت پیش بینی عملکرد و استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۱-۱۲ سال کشور در ماده ۱۰۰ متر کراال پشت می باشد. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می شود در فاکتور قدرت که به کیلوگرم گزارش شده است و تفاوت معنی داری بین میانگین رتبه آنها وجود ندارد، قدرت دست چپ (۲۳/۳۰ کیلوگرم) و سپس قدرت دست راست (۲۲/۴۸ کیلوگرم)، و در دیگر فاکتورهای که به سانتی متر گزارش شده است و تفاوت در میانگین رتبه پارامترها از لحاظ آماری معنی دار است و سرعت عمل و عکس العمل (۲۰/۷۴ سانتی متر)، انعطاف پذیری (۲۶/۹۹ سانتی متر)، پرش ارتفاع (توان) (۲۹/۳۰ سانتی متر)، تعادل پویا (داخلی) (۵۴/۸۷ سانتی متر) و تعادل پویا (جانبی) (۶۸/۳۳ سانتی متر) مهمترین شاخص‌های عملکردی جهت پیش‌بینی عملکرد و استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۱-۱۲ سال کشور در ماده ۱۰۰ متر کراال پشت می باشد.

آزمون کلموگروف-اسمیرنوف در سطح ($P < 0.05$) نشان داد که کلیه داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار است. جدول‌های ۱، ۲ و ۳ تعیین ویژگی‌های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و عملکردی شناگران نوجوان نخبه در شنای ۱۰۰ متر کراال پشت را نشان می‌دهد. همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود ضخامت چین پوستی در سه ناحیه، چربی تحت کتفی (۱۱/۰۰ میلی متر)، چربی سه سر بازویی (۱۲/۰۰ میلی متر) و چربی فوق خاری (۱۵/۵۰ میلی متر) می‌باشد و بین تفاوت میانگین رتبه آنها اختلاف معنی داری وجود ندارد، ولی بین طول اندام‌ها که به سانتی متر گزارش شده، تفاوت میانگین رتبه اختلاف معنی دار دارد، طول کف دست (۱۳/۰۰ سانتی متر)، طول ساعد (۲۳/۵۰ سانتی متر)، طول پا (۱۸/۲۰ سانتی متر) و طول ساق پا (۲۴/۷۰ سانتی متر) مهمترین شاخص‌های آنترپومتریکی جهت پیش بینی عملکرد و استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۱-۱۲ سال کشور در ماده ۱۰۰ متر کراال پشت می باشد. وجود تفاوت در میانگین رتبه پارامترهای بیومکانیکی از لحاظ آماری معنی دار است و همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود هایپراکستنشن آرنج (۳/۹۳ درجه)، پلاتنار

جدول ۱. تعیین و اولویت بندی ویژگی‌های آنترپومتریکی شناگران پسر نخبه در شنای ۱۰۰ متر کراال پشت

پارامتر	M±SD	میانگین رتبه	خی دو	درجه آزادی	P
وزن بدن (کیلوگرم)	۵۲/۶۰±۱۱/۹۱	-	-	-	-
قد ایستاده (سانتی متر)	۱۶۰/۵±۱۲/۱۶	۱۰/۱۲			
فاصله دو دست (سانتی متر)	۱۶۲/۰۰±۱۲/۶۶	۱۰/۸۸			
محیط تنه در سطح نوک سینه (سانتی متر)	۷۱/۰۰±۱۱/۵۷	۷/۹۰			
محیط سر (سانتی متر)	۴۴/۵۰±۶/۸۲	۵/۸۷			
محیط تنه در سطح لگن (سانتی متر)	۳۸/۵۰±۸/۸۱	۷/۵۵			
طول ساعد (سانتی متر)	۲۲/۵۰±۴/۴۴	۲/۱۸	۲۸۸/۸۹۴	۱۰	*۰/۰۰۰
طول ران (سانتی متر)	۳۱/۸۰±۶/۳۹	۴/۹۳			
طول ساق پا (سانتی متر)	۲۴/۷۰±۵/۶۵	۴/۰۷			
طول پا (سانتی متر)	۱۸/۲۰±۳/۷۳	۲/۸۸			
ارتفاع عمودی نشسته (سانتی متر)	۷۵/۵۰±۵/۶۰	۸/۴۸			
طول کف دست (سانتی متر)	۱۳/۰۰±۲/۸۳	۱/۱۳			
چربی سه سر بازویی (میلی متر)	۱۲/۰۰±۲/۸۶	۲			
چربی تحت کتفی (میلی متر)	۱۱/۰۰±۳/۱۸	۱/۸۳	۱/۷۵۴	۲	۰/۴۱۶
چربی فوق خاری (میلی متر)	۱۵/۵۰±۳/۴۳	۲/۱۷			

* تفاوت در میانگین رتبه معنی دار است.

بحث

شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۱-۱۲ سال کشور در ماده ۱۰۰ متر کراال پشت می‌باشد. یافته‌های تحقیق حاضر در خصوص قرارگیری رتبه طول پا پس از طول دست، با یافته‌های تحقیق تاناکا و سیزل^۱ (۲۰۰۳) که نشان دادند پاهای کوتاهتر وضعیت مؤثر شنا کردن افقی را موجب می‌شود (۲۶)، و همچنین با یافته‌های تایر^۲ و همکاران

هدف از پژوهش حاضر تعیین ویژگی‌های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و عملکردی پسران نوجوان نخبه در استعدادیابی و پیش بینی عملکرد در شنای ۱۰۰ متر کراال پشت بود. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که طول کف دست، طول ساعد، طول پا و طول ساق پا مهمترین شاخص‌های آنترپومتریکی در استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد

1. Tanaka & Seals
2. Taiar

بدنی بیشتر، طول ضربه و سرعت بالاتری دارند. این ویژگی‌ها با عملکرد شناگران جوان رابطه دارد (۲۹، ۱۳). به علاوه، همانطور که گفته شد، پاهای کوتاهتر وضعیت مؤثر شنا کردن افقی را موجب می‌شود (۲۷، ۲۶). ما نیز در تحقیق حاضر نشان دادیم که طول دست رتبه بالاتری از طول پا در استعدادیابی و پیش بینی عملکرد شنای ۱۰۰ متر کرال پشت دارد.

(۲۰۰۵) و ولس^۱ و همکاران (۲۰۰۶) که نشان دادند افزایش طول دست و پا در بهبود سرعت و عملکرد شنا مؤثر است، همخوانی دارد. زمان شنا کردن نیز به وسیله فاکتورهای مختلفی مانند طول بدن، توده بدن و طول نزدیک به تنه اندام‌های فوقانی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۹). از طرفی، شناگران سطح بالا در مقایسه با شناگران سطح پایین و غیرماهر، سریعتر و بلندتر بوده و طول دو دست بالاتر، سطح مقطع

جدول ۲. تعیین و اولویت بندی بیومکانیکی در شناگران پسر نخبه در شنای ۱۰۰ متر کرال پشت

پارامتر	حرکت	M± SD	میانگین رتبه	رتبه	درجه آزادی	P
گردن	فلکشن	۵۲/۹۳±۱۷/۷۰	۸/۷۵			
	اکستنشن	۴۷/۲۳±۱۱/۹۶	۶/۸۷			
	خم شدن به راست	۴۳/۲۰±۷/۷۴	۶/۱۸			
تنه	خم شدن به چپ	۴۱/۷۷±۷/۱۲	۵/۹۷			
	فلکشن	۱۲۳/۵۳±۷/۶۶	۱۶/۵۸			
	هایپراکستنشن	۴۰/۸۷±۱۱/۶۶	۵/۶۷			
شانه	فلکشن	۱۶۹/۲۰±۸/۷۰	۲۰/۰۰			
	هایپراکستنشن	۶۳/۳۰±۱۴/۳۳	۱۰/۶۰			
	ابداکشن	۱۷۵/۶۳±۳/۹۴	۲۰/۹۲			
آرنج	فلکشن	۱۳۵/۰۳±۲۳/۲۲	۱۷/۶۲			
	هایپراکستنشن	۳/۹۳±۱/۶۸	۱/۲۳	۵۳۲/۳۸۳	۲۰/۰۰	* ۰/۰۰۰
	انحراف به طرف زند اعلا	۴۷/۴۳±۸/۰۶	۷/۷۲			
مچ دست	انحراف به طرف زند اسفل	۴۸/۴۷±۶/۸۹	۸/۱۵			
	فلکشن	۹۷/۵۷±۲۹/۰۱	۱۳/۹۵			
ران	هایپراکستنشن	۴۱/۳۳±۱۱/۹۱	۵/۷۷			
	ابداکشن	۸۸/۸۰±۲۰/۵۵	۱۳/۵۳			
	فلکشن	۱۳۵/۲۳±۶/۴۴	۱۷/۸۷			
مچ پا	پلاننار فلکشن	۶/۹۷±۳/۲۶	۱/۷۷			
	دورسی فلکشن	۶۴/۳۷±۷/۱۸	۱۱/۲۸			
مفصل تحت قاپی	اینورشن	۹۵/۳۷±۲۸/۷۵	۱۴/۱۵			
	اورشن	۱۲۲/۲۳±۲۱/۰۰	۱۶/۴۳			

* تفاوت در میانگین رتبه معنی دار است.

جدول ۳. تعیین و اولویت بندی ویژگی‌های عملکردی شناگران پسر نخبه در شنای ۱۰۰ متر کرال پشت

پارامتر	M± SD	میانگین رتبه	رتبه	درجه آزادی	P	
انعطاف پذیری (سانتی‌متر)	۲۶/۹۹±۶/۰۸	۲/۲۳				
توان	پرش ارتفاع (سانتی‌متر)	۲۹/۳۰±۱۵/۳۳	۲/۶۰	۱۷۹/۵۶۷	* ۰/۰۰۰	
	پرش طول (سانتی‌متر)	۱۶۲/۸۸±۱۴/۳۱	۸			
تعادل پویا	سرعت عمل و عکس العمل (سانتی‌متر)	۲۰/۷۴±۵/۷۳	۱/۵۳			
	قدامی (سانتی‌متر)	۷۸/۲۷±۵/۸۷	۶/۵۲			
	خلفی (سانتی‌متر)	۷۰/۲۵±۱۵/۴۸	۵/۶۰			
	جانبی (سانتی‌متر)	۶۸/۳۳±۹/۶۱	۵/۳۳			
	داخلی (سانتی‌متر)	۵۴/۸۷±۱۶/۲۶	۴/۱۸			
	تعادل ایستا (ثانیه)	۴۴/۹۸±۱۰/۸۰	-			
	قدرت	دست چپ (کیلوگرم)	۲۳/۳۰±۵/۲۲	۱/۴۸	۰/۸۵۳	۱
	دست راست (کیلوگرم)	۲۲/۴۸±۵/۲۳	۱/۵۲			

* تفاوت در میانگین رتبه معنی دار است.



یافته‌های تحقیق حاضر در خصوص میزان چربی بدن با یافته‌های تاناکا و سیلز (۲۰۰۳) همخوانی ندارد. آنها نشان دادند درصد چربی بیشتر و چگالی کمتر بدن، زمان شنا کردن را در زنان بهبود می‌دهد. در حالیکه در تحقیق حاضر هر چه چربی شناگران نخبه نوجوان در سه ناحیه تحت کتفی، سه سر بازویی و فوق خاری کمتر بود، عملکرد وی بهتر می‌شد. 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 سمود^۱ و همکاران (۲۰۱۷) و ولس و همکاران (۲۰۰۶) همخوانی دارد. در توجیه این یافته می‌توان گفت که 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 (۷ و ۶)؛ بنابراین، می‌توان گفت که هر چقدر توده چربی کمتر و توده عضله بیشتر باشد، تولید نیرو جهت بالا بردن دست و حرکت قویتر جهت پیشرفتن در آب در شنای ۱۰۰ متر کراال پشت بیشتر است (۹). یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد هاپیراکستنشن آرنج، پلانتر فلکشن مچ پا، هاپیراکستنشن تنه، هاپیراکستنشن ران، خم شدن به چپ گردن، خم شدن به راست گردن و اکستنشن گردن مهمترین شاخص‌های بیومکانیکی در استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۱۰۰ متر کراال پشت می‌باشد. یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های باربوسا^۲ و دیگران (۲۰۱۰) و ولس و همکاران (۲۰۰۶) که نشان دادند اکستنسورهای آرنج فعالیت بالاتری را در مقایسه با فلکسورهای آرنج در شنای پروانه، کراال سینه و کراال پشت انجام می‌دهند (۳۰، ۴)؛ همخوانی دارد. یافته‌های ما نیز نشان داد که هاپیراکستنشن آرنج اولین شاخص پیش‌بینی عملکرد و موفقیت در شنای ۱۰۰ 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 (۲۸). همچنین، متغیرهای مکانیک ضربه، شامل تکرار ضربه^۳ (SF) و طول ضربه^۴ (SL) به سینماتیک عضو بستگی دارد. بنابراین، بعضی تلاش‌ها برای فهم سهم رفتار اعضاء بدن انجام شده است (۲۸). همانطور که قبلاً گفته شد، هاپیراکستنشن آرنج، پلانتر فلکشن مچ پا و هاپیراکستنشن تنه در شنای ۱۰۰ متر کراال پشت مهمترین شاخص‌های بیومکانیکی شناگران نخبه نوجوان پسر است. با توجه به استیل و شکل شنای کراال پشت که در آن، هاپیراکستنشن آرنج جهت گرفتن آب و کشش آن به پایین به طور قوی و فشار آن به سمت پا با دستان باز و کشیده، پلانتر فلکشن مچ پا جهت ضربه زدن و فشار به آب و پیش رفتن در

آب و هاپیراکستنشن تنه جهت ایجاد موج کمائی شکل و استفاده از خلاء طبیعی ناشی از آن و شناور نگه داشتن بدن در آب و اینکه خط برخورد آب با تنه در عقب و پشت به آب است (۲۸، ۱۶) می‌توان یافته‌های تحقیق حاضر را توجیه کرد. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که سرعت عمل و عکس العمل، انعطاف پذیری، پرش ارتفاع (توان)، تعادل پویا و تعادل پویا (جانبی) مهمترین شاخص‌های عملکردی در استعدادیابی و پیش بینی عملکرد شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۱۰۰ متر کراال پشت می‌باشد. گلاسد^۵ و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که طول تام بالاتنه، قدرت پا و قدرت گرفتن شاخص عملکرد شنای ۱۰۰ متر کراال سینه در پسران ۱۴-۱۲ ساله است (۹). این یافته با یافته‌های تحقیق حاضر در قسمت طول بالاتر دست همخوانی دارد؛ در حالیکه، در فاکتور قدرت پا همخوانی ندارد.

یافته‌های تحقیق حاضر نیز نشان داد که قدرت دست فاکتور مهمتری در موفقیت در شنای ۱۰۰ متر کراال پشت است. این یافته با یافته‌های گومز-بروتون و همکاران (۲۰۱۶) و نئوگی^۶ و همکاران (۲۰۱۶) همخوانی دارد، در حالیکه گلاسد^۵ و همکاران (۲۰۰۵) که نشان دادند قدرت پا فاکتور عملکرد شنای ۱۰۰ متر کراال سینه در پسران ۱۴-۱۲ ساله است (۹)، همخوانی ندارد. علت این عدم همخوانی، تفاوت در سن آزمودنی‌ها (۱۲-۱۱ ساله در مقابل ۱۴-۱۲ ساله)، سطح آمادگی (نخبگی در مقابل غیرنخبگی) و نوع شنای بررسی شده (۱۰۰ متر کراال پشت در مقابل ۱۰۰ متر کراال سینه) می‌باشد. عملکرد شناگران به وسیله پروفایل انرژی‌تیک تعیین می‌شود که این نیمرخ تحت تأثیر رفتارهای بیومکانیکی قرار می‌گیرد (۴) و شاخص‌های بیومکانیکی نیز به وسیله شاخص‌های کنترل حرکتی و آنتروپومتریکی تعیین می‌شود (۷، ۵، ۴). همچنین برخی تفاوت‌های سینماتیکی عضو براساس سطح رقابت وجود دارد. شناگران نخبه قدرت و توان بیشتری برای شتاب گرفتن در آب دارند (۸).

به نظر می‌رسد که برای رسیدن به اوج زمان شنا، نیازمندی‌های آنتروپومتریکی مانند رشد نهایی بدن ضروری است. به غیر از فاکتورهای آنتروپومتریکی، رشد فاکتورهای فیزیولوژیکی در نوجوانان اثر مهمی در سن زمان اوج شنا دارد (۳۴، ۲۶)؛ مانند بهبود انعطاف-پذیری، تغییر قدرت عضله، فاکتورهای بیومکانیکی و مقادیر بیوانرژی (۱۳). بنابراین، برنامه‌های تمرینی شدید و مطلوب، باید بر تولید نیروی عضلانی در ترکیب با مهارت‌های کارای شنا متمرکز شوند (۵). برنامه‌های انعطاف پذیری و قدرتی ویژه برای رشد عملکردهای عضلانی مانند انعطاف، قدرت و توان در وقایع نیمه استقامتی-سرعتی و کوتاه مدت نیاز است (۲۲).

4. Stroke length
5. Geladas
6. Neogi

1. Sammoud
2. Barbosa
3. Stroke Frequency

پذیری و قدرت) و آمادگی روانی (کنترل استرس و انگیزه) قرار می‌گیرد (۱۶، ۱۵، ۶، ۵)، برای انجام تحقیقات بیشتر پیشنهاد می‌شود فاکتورهای قلبی-عروقی، توان و قدرت عضلات مختلف و نیز ویژگی‌های بیومکانیکی ضربات مانند طول ضربه در شنای کراال پشت جهت انتخاب افراد مستعد برای این نوع شنا بررسی شود. همچنین پیشنهاد می‌شود، تحقیقات آینده با توجه به اثر فاکتورهای آنروپومتریکی، بیومکانیکی و آمادگی جسمانی بر عملکرد شنای کراال پشت اجرا شود.

تشکر و قدردانی

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

گزارشات قبلی تأیید می‌کنند که متغیرهای بیومکانیکی، آنروپومتریکی و عملکردی با عملکرد بهتر شناگران نوجوان رابطه دارد (۱۳). متغیرهای انتخاب شده در تحقیق حاضر، از ادبیات مربوط به شناگران جوان گرفته شده اند (۲۹، ۱۵، ۱۳، ۴، ۳). نتایج تحقیق حاضر ساختار و ویژگی‌های بدنی شناگران نوجوان نخبه پسر را تعیین و برآورد می‌کند. 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 می‌باشد. همچنین، یافته‌های ما، برای اولین بار، شواهد با ارزشی را در مورد اندازه‌گیری این متغیرها در سطح ملی و مقایسه آن با مقادیر بین المللی فراهم می‌کند. براساس نتایج ما در شنای ۱۰۰ متر کراال پشت، طول بالاتر دست و ساعد، هایپراکستنشن آرنج و سرعت عمل و عکس العمل و انعطاف پذیری مهمترین شاخص‌های آنروپومتریکی، بیومکانیکی و عملکردی جهت استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد می‌باشند. بنابراین، این متغیرها اطلاع دهنده بوده و برای مربیان جهت کمک به آن‌ها 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. در تحقیق حاضر متغیرهای آنروپومتریکی، بیومکانیکی و عملکردی مهم جهت استعدادیابی شناگران سنین ۱۲-۱۱ساله در سطح نخبگی ارائه شده‌اند.

وضعیت خواب و میزان استرس و اضطراب آزمودنی‌ها در طی مسابقات و مراحل آزمون‌گیری از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر بود. از طرف دیگر، با توجه به شرایط حساس به وجود آمده برای برخی تیم‌ها جهت کسب مدال و قهرمانی مخصوصاً تیم‌های اول تا سوم سال‌های گذشته که موفق به کسب مدال و رتبه‌های برتر کشور شده بودند، همکاری این تیم‌ها برای انجام اندازه‌گیری‌ها به سختی صورت گرفت.

نتیجه‌گیری نهایی

طول کف دست، طول ساعد، طول پا و طول ساق یا مهمترین ویژگی‌های آنروپومتریکی، هایپراکستنشن آرنج، پلانتر فلکشن مچ پا و هایپراکستنشن تنه مهمترین ویژگی‌های بیومکانیکی و سرعت عمل و عکس العمل، انعطاف پذیری، پرش ارتفاع (توان)، تعادل پویا (داخلی) و تعادل پویا (جانبی) مهمترین شاخص‌های عملکردی جهت استعدادیابی و پیش‌بینی عملکرد پسران نوجوان نخبه در شنای ۱۰۰ متر کراال پشت می‌باشد. بنابراین به مسئولین، دست اندرکاران، مربیان و اولیاء توصیه می‌شود که برای کسب 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. با توجه به اینکه عملکرد شنا در سطوح بالا تحت تأثیر مؤلفه‌هایی همچون تکنیک (تکنیک استروک، هماهنگی، استارت زدن و برگشت از دیواره)، آمادگی بدنی (آمادگی هوازی، آمادگی بی‌هوازی، انعطاف



منابع:

۱. صالحی، رضا. پاشازاده، مهدی. نورسته، علی اصغر. باقری گورانسراب، سیده شیما (۱۳۹۴). تعیین رابطه برخی از عوامل پیکر سنجی و توان انفجاری پا با زمان شنای ۱۰۰ متر آزاد شناگران نخبه نوجوان. مجله علوم پزشکی رفسنجان، دوره آذر، ۱۴-۱.
۲. معمارباشی، عباس. حکیمی، ویدا (۱۳۹۳). تأثیر مکمل‌دهی زعفران بر شاخص‌های استقامت قلبی-تنفسی دختران سالم غیرفعال. نشریه زراعت و فناوری، ۲ (۳)، ۲۲۵-۲۳۰.
3. Barbosa TM (2011). *Swimming*. Berlin: Springer-Verlag, 1-5.
4. Barbosa TM, Bagada JA, Reis VM, Marinho DA, Carvalho C, Silva AJ (2010b). Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance, updating the state of the art. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 13(2): 262-269.
5. Barbosa TM, Costa MJ, Marinho DA, Coelho J, Moreira M, Silva AJ (2010a). Modeling the links between young swimmers' performance, energetic and biomechanical profiles. *Pediatric Exercise Science*, 22(1): 379-391.
6. Barbosa TM, Costa MJ, Marques MC, Silva AJ, Marinho DA (2010e). A model for active drag force exogenous variables in young swimmers. *Journal of Human Sports & Exercise* 5(1): 379-388.
7. Barbosa TM, Silva AJ, Reis AM, Costa, MJ, Garrido N, Policarpo F, Reis VM (2010c). Kinematical changes in swimming front crawl and breaststroke with the Aqua Trainer (R) snorkel. *European Journal of Applied Physiology*, 109(1): 1155-1162.
8. Bixler BS, Riewald S (2002). Analysis of swimmer's hand and arm in steady flow conditions using computational fluid dynamics. *Journal of Biomechanics*, 35(1): 713- 717.
9. Geladas ND, Nassis GP, Pavlicevic S (2005). Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 26(1): 139- 144.
10. Gomez-bruton A, Matute-Llorente A, Pardos-Mainer E, Gonzalez-Aguero A, Gomez-Cabello A, Casajus JA, Vicente-Rodriguez G (2016). Factors affecting children and adolescents 50 meter performance in freestyle swimming. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(12): 1439-47.
11. Jerszyński D, Antosiak-Cyrak K, Habiera M, Wochna K, Rostkowska E (2013). Changes in selected parameters of swimming technique in the back crawl and the front crawl in young novice swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 37(1): 161-171.
12. Jesus S, Costa MJ, Marinho DA, Garrido ND, Silva AJ, Barbosa TM (2010). 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.
13. Jürimäe J, Haljaste K, Cicchella A, Lätt E, Purge P, Leppik A, Jürimäe T (2007). Analysis of swimming performance from physical, physiological and biomechanical parameters in young swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 19(1): 70-81.
14. Kjendlie PL, Stallman R (2008). Drag characteristics of competitive swimming children and Adults. *Journal of Applied Biomechanics*, 24(1): 35-42.
15. Latt E, Jurimae J, Mäestu J, Purge P, Rämson R, Haljaste K, Keskinen K, Rodriguez F, Jurimae T (2010). Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(1): 398-404.
16. Leblanc H, Seifert L, Tourny-Chollet C, Chollet D (2007). 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*, 28(1): 140-147.
17. Mejias JE, Bragada JA, Costa MJ, Reis VM, Garrido ND, Barbosa TM (2014). Young masters vs. elite swimmers, comparison of performance, energetics, kinematics and efficiency. *International Sport and Medicine Journal*, 15(2): 165-177.
18. Morais JE, Garrido ND, Marques MC, Silva AJ, Marinho DA, Barbosa TM (2013). 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*, 39(1): 203-211.

19. Moura T, Costa M, Oliveira S, Barbosa M, Ritti-Dias R, Santos M (2014). 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, 42(1): 277-284.
20. Neogi A, Bandyopadhyay A, Chatterjee S, Sportiva M (2016). Anthropometric and physiological characteristics in young Indian elite swimmers: a comparative study. *Journal of the Romanian Sports Medicine Society*, 7 (2): 2762-2771.
21. Nuhmani S, Akthar N (2014). Anthropometry and functional performance of elite Indian junior tennis players. *Journal of Science*, 4(1): 55-59.
22. Reaburn P, Dascombe B (2009). Anaerobic performance in masters athletes. *European Review of Aging and Physical Activity*, 6(1): 39-53.
23. Saavedra JM, Escalante Y, Rodriguez FA (2010). A multivariate analysis of performance in young swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 22(1): 135-151.
24. 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*, 5(1): 1-9.
25. Taiar R, Lodini A, Rouard A (2005). Estimation of swimmer anthropometric parameters and surface areas in real swimming conditions. *Acta of Bioengineering and biomechanics*, 7(1): 1-11.
26. Tanaka H, Seals DR (2003). Dynamic exercise performance in masters athletes, insight into the effects of primary human aging on physiological functional capacity. *Journal of Applied Physiology*, 95(1): 2152-2162.
27. Tanaka H, Seals DR (2008). Endurance exercise performance in masters athletes, age associated changes and underlying physiological mechanisms. *Journal of Physiology*, 586(1): 55- 63.
28. Seifert L, Chollet D, Chatard JC (2007). Kinematic change during a 100-m Front Crawl, effects of performance level and gender. *Medicine Science Sports Exercise*, 39(1): 1784-1793.
29. Vitor FM, Böhme MT (2010). Performance of young male swimmers in the 100 meters front crawl. *Pediatric Exercise Science* 22(1): 278-287.
30. Wells GD, Schneiderman-Walker J, Plyley M (2006). Normal Physiological Characteristics of Elite Swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 17(1): 30-52.
31. Wolfrum M, Beat K, Alexander RC, Rosemann T, Lepers R (2010). 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, 1 –12.
32. Yasin A, Omer S, Ibrahim Y, Akif B, Cengiz A (2010). Comparison of some anthropometric characteristics of elite badminton and players. *Ovidius university annals, series physical education and sport/Science, movement and health*, 2(1): 400-405.
33. Zamani E, Fathi A (2014). Differences of opinion between PE experts and PE teachers in athletic talent recruit characters of mother sports. *Advances in Environmental Biology*, 8(9): 834-839.
34. Zampagni ML, Casino D, Benelli P, Visani A, Marcacci M DeVito G (2008). Anthropometric and strength variables to predict freestyle performance times in elite master swimmers. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1): 1298-1307.

The determination and prioritization of anthropometric, biomechanical and functional characteristics of the elite boys for talent identification and predicting performance in 100m backstroke swimming

Ameneh pourrahim ghouroghchi^{1*}, Mehdi pahlevani²

1. Assistant Professor of Sport Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

2. Ms. Degree of Sport Biomechanics, Department of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Sarab Branch, Sarab, Iran.

Abstract

Background:

Talent identification reduces stint to achieve better sports performances by elite athletes. The purpose of this study was the determination and prioritization of anthropometric, biomechanical and functional characteristics of the elite boys for talent identification and predicting the performance in 100m Backstroke swimming.

Methods:

The research method is semi-experimental, which is applied based on the object and aim, and it is descriptive according to the method and strategy. The subjects were 30 elite young swimmers, which had won top rank in their provinces and came to the national championships, then they had completed the individual questionnaire and satisfaction questionnaire. The anthropometric, biomechanical and functional parameters were measured by Rydkov questionnaires. Data were analyzed using mean \pm SD and friedman tests and using SPSS software version 22.

Results:

The most important anthropometric parameters were hand length (13.00 cm), forearm length (23.50 cm) and foot length (18.20 cm); the most important biomechanical parameters were elbow hyperextension (3.93 degree), ankle plantar flexion (6.97 degree) and trunk hyperextension (40.87 degree); and the most important functional parameters were action and reaction velocity (20.74 cm), flexibility (26.99 cm) and high jump (29.30 cm) in 100m Backstroke swimming of the elite 11-12 year-old boys.

Conclusion:

The results of this study for talent identification and predicting the performance of the elite 11-12 year-old boys in 100m Backstroke swimming, can be considered by authorities, practitioners and coaches.

Keywords:

Anthropometric, biomechanical and functional parameters, Swimming, Elite

* Corresponding Author: Email: amenehpoorrahim@yahoo.com, Tel: 09124807832