

مقاله در دست چاپ

اولویت بندی ویژگیهای آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی پسران نوجوان نخبه جهت

استعداد یابی و پیش بینی عملکرد شنای ۲۰۰ متر کرال پشت

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

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامي سراب، سراب، ایران.

* نویسنده مسئول: بلوار دانشگاه، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی. تلفن: ۰۴۵۳۱۵۰۵۶۲۶

* Email: amenehpoorrahim@yahoo.com

مقاله در دست چاپ

چکیده

هدف: استعدادیابی زمان لازم برای رسیدن به اجراهای ورزشی بهتر توسط ورزشکاران زنده را کاهش می دهد و کاربرد تمرینات علمی را میسر می سازد. هدف از پژوهش حاضر اولویت بندی ویژگی های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی پسران نوجوان نخبه در استعداد یابی و پیش بینی عملکرد در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت بود.

روش ها: تعداد شرکت کنندگان در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت، ۳۴ نفر بودند که رتبه های برتر را در استانهای خود به دست آورده و پرسشنامه اطلاعات فردی و رضایت نامه را تکمیل کردند. ۳ نفر به دلیل عدم همکاری در اندازه گیری پارامترها و ۴ نفر به دلیل خطای رکوردگیری دچار افت آزمودنی شدند. بنابراین، پارامترهای آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی ۲۷ آزمودنی براساس فرم ریدکو، اندازه گیری شد. داده ها با استفاده از آزمون فریدمن تحلیل شد.

یافته ها: چربی تحت کتفی ($8/32$ میلی متر)، چربی سه سر بازویی ($8/93$ میلی متر)، چربی فوق خاری ($15/1$ میلی متر) مهمترین شاخص های آنترپومتریکی؛ هایپراکستنشن آرنج ($3/59$ درجه)، دورسی فلکشن مچ پا ($6/50$ درجه) و هایپراکستنشن ران ($40/65$ درجه) مهمترین شاخص های دامنه حرکتی و سرعت عمل و عکس العمل ($20/76$ سانتی متر)، قدرت دست چپ ($23/56$ کیلوگرم)، قدرت دست راست ($23/78$ کیلوگرم)، انعطاف پذیری تنه ($27/41$ سانتی متر)، مهمترین شاخص های فیزیولوژیکی در استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت بود.

نتیجه گیری: ویژگی های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی که در تحقیق حاضر به دست آمد، جهت استعداد یابی و پیش بینی عملکرد پسران نوجوان نخبه ۱۲-۱۱ ساله در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت، می تواند مورد توجه مسئولین، دست اندرکاران و مربیان قرار گیرد.

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

The priority of anthropometric, biomechanical and physiological characteristics for talent identification and predicting the performance of the elite boys in 200m Backstroke swimming

Ameneh pourrahim-e-Ghouroghchi 1*, Mehdi Pahlevani 2

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

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 the evaluation of the priority of anthropometric, biomechanical and physiological characteristics for talent identification and predicting the performance of the elite boys in 200m Backstroke swimming.

Methods: 34 elite young swimmers, age 11-12 years, which ranks top in the championship and earned his province had been entered in national competitions, completed the letter of satisfaction questionnaires. 3 subject, due to lack of cooperation on the measurement of parameters and 4 subject, due to measurement error, declines in the study. The anthropometrical, biomechanical and physiological parameters from 27 subjects were measured by Rydkv questionnaires. Data were analyzed using mean±SD and 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 of the elite 11-12 year-old boys.

Conclusion: Anthropometrical, biomechanical and physiological parameters for talent identification and predicting the performance of the elite 11-12 year-old boys in 200m Backstroke swimming, to be considered by authorities, practitioners and educators.

Key words: Anthropometrical, Biomechanical, Physiological, Swimming, Elite

با توجه به اینکه شناگران تمرینات سختی را در سنین نسبتاً جوانی انجام می دهند، دستیابی به پارامترهایی که بهترین شاخص های پیش بینی در شناهای سرعتی هستند، مهم و با اهمیت است (۲). علاقه مندی به شاخص های بیومکانیکی، آنتروپومتریکی، فیزیولوژیکی و ترکیب بدنی بازیکنان در رشته های مختلف در طی دهه های اخیر افزایش یافته است. ویژگی های جسمانی و مشخصی در بسیاری از ورزش ها وجود دارد که نشان می دهد 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 سهیم هستند (۳). با این حال، بسیاری از مطالعات علمی بر شناگران نخبه و بزرگسال متمرکز شده است و مطالعات کمی در مورد شرکت کنندگان جوان (یعنی کودکان) انجام شده است (۲). همچنین، با وجود این حقیقت که بسیاری از ویژگی های مربوط به استعدادیابی ورزشی مطالعه شده اند، نبود نظم و یکپارچگی در بررسی ویژگی های ورزش های مادر (شنا، دو و میدانی و ژیمناستیک) مشخص و واضح است (۱، ۴).

مطالعات نشان داده اند که ویژگی های آنتروپومتریکی مانند قد، طول دو دست و توده بدون چربی بدن، باید در تجزیه و تحلیل عملکرد شناهای سرعتی در نظر گرفته شود. این شاخص های بدنی به طور زیادی به ارث می رسند و تعیین کننده تکنیک در شنا برای رسیدن به درجات بالاست. مطالعه ای در سطح ملی نشان داد که شاخص های آنتروپومتریک (قد نشسته)، فیزیولوژیکی (سرعت و استقامت هوازی) و تکنیکی (شاخص شنا) ۸۲/۴٪ عملکرد رقابتی را در نوجوانان پیش بینی می کنند (۵). از طرف دیگر، شاخص های بیومکانیکی بهترین پیش بینی کننده عملکرد در سرعت شناگران نوجوان بوده (۲، ۶ و ۷) و با عملکرد شنا رابطه دارد (۸). همچنین شکی نیست که شاخص های بیومکانیکی، آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی با عملکرد ورزشی انسان رابطه دارد (۲، ۹ و ۱۰). با این حال، محققان اطلاعات شناگران پایین تر 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 رقابت کننده 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 می کنند که بر دیگر کشورها غالب باشند (۱۰، ۱۲). 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 تحت کتفی در عملکرد شنای کودکان کانادایی اثر معنی داری دارد (۱۳). تاثیر و همکاران (۲۰۰۵) نیز نشان دادند که قد، طول دست و طول پا بر روی عملکرد شنا در شناگران فرانسه اثر معنی داری دارد (۱۴). یافته های 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 معنی داری وجود دارد (۱۵). مورا و همکاران

مقاله در دست چاپ

(۲۰۱۴) عنوان کردند که بین قد و ترکیب بدنی در سرعت عملکرد و نیروی پیش برنده بازو در کودکان برزیلی مستقل از مراحل بلوغ رابطه معنی داری دارد (۱۶). یافته های گومز پروتون و همکاران (۲۰۱۶) نیز نشان داد که بین عملکرد شنای آزاد ۵۰ متر بزرگسالان اسپانیایی با پرش ایستاده، $Vo2max$ ، قدرت گرفتن، اکستشن ایزومتریک زانو، تکنیک شنا، وزن، قد، توده بدون چربی بدن، درصد چربی بدن و ساعت هایی که در هفته صرف شناکردن می شود، رابطه وجود دارد (۱۷). سمود و همکاران (۲۰۱۷) بیان کردند که درصد چربی بدن مهمترین ویژگی بدن در پیش بینی عملکرد در شنا می باشد و بین درصد چربی بدن و عملکرد رابطه منفی معنی دار وجود دارد. آنها همچنین نشان دادند که افزایش فاصله دو دست، طول ساعد کوتاه تر و بنابراین مقدار بیشتر بین نسبت فاصله دو دست به طول ساعد در عملکرد شنای ۱۰۰ متر پروانه شرکت کنندگان تونس مهمترین عامل موفقیت است. پهنای استخوان کتف و خاصه نیز مزیت مهمی در سرعت عملکرد در شنای پروانه می باشد (۱۸). نوگی و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که درصد چربی بدن در دختران و توده بدون چربی در پسران، قدرت گرفتن دست و انعطاف پذیری تنه در موفقیت عملکرد کودکان هندی در هر دو جنس اثر معنی دار دارد (۱۹).

همانطور ملاحظه می شود، شاخص های آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی شاخص های مهمی در استعدادیابی شناگران می باشد (۲۰). بنابراین، با توجه به سهم هر گروه از متغیرها در عملکرد شنا، مربیان و کارشناسان اندازه گیری ترکیب بدنی، ضخامت چین پوستی تحت کتفی، فوق خاری و سه سر بازو) و ویژگی های آنتروپومتریکی (طول اعضای بالاتنه و پایین تنه) را نیز توصیه می کنند (۲، ۴، ۶، ۲۱ و ۲۲). با وجود تأثیر مستقیم ویژگی های آنتروپومتریکی، بیومکانیکی (۲، ۴، ۲۱ و ۲۲) و فیزیولوژیکی در شنای ۲۰۰ متر کراال پشت، تعیین و اولویت بندی 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، اولویت بندی ویژگی های آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی پسران نوجوان نخبه در استعداد یابی و پیش بینی عملکرد شنای ۲۰۰ متر کراال پشت بود.

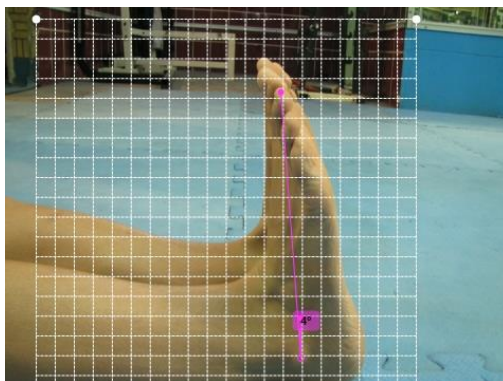
روش شناسی

۱۰۸ نوجوان شناگر نخبه پسر ۱۱-۱۲ ساله ($11/54 \pm 0/23$)، شرکت کننده در مسابقات قهرمانی کشور، که رتبه های برتر را در مسابقات قهرمانی استانهای خود به دست آورده و به مسابقات کشوری راه یافته بودند، پرسشنامه اطلاعات فردی و رضایت نامه را تکمیل کردند. تعداد شرکت کنندگان در شنای ۲۰۰ متر کراال پشت ۳۴ نفر بودند که ۳ نفر به دلیل عدم همکاری در اندازه گیری پارامترها و ۴ نفر به دلیل خطای اندازه گیری دچار افت آزمودنی شدند. بنابراین، پارامترهای آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی ۲۷ آزمودنی براساس فرم ریدکو اندازه گیری شد.

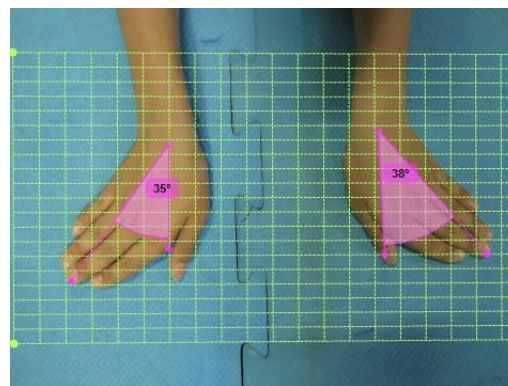
مقاله در دست چاپ

پارامترهای آنترپومتریکی 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 (دور سینه) (Torso Circumference at Nipple)، 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 میلی متر؛ طول ساعد، طول ساق پا، طول کف پا، طول کف دست، با استفاده از کولیس (Veriner Caliper) ساخت کشور چین با خطای ۰/۰۲ میلی متر؛ چربی سه سر بازویی، چربی تحت کتفی و چربی فوق خاری با استفاده از کالیپر ساخت ایران پویا (۲۳)، دقت ۹۹/۳۲٪ و روایی ۹۹/۸٪ با حساسیت ۰/۵ میلی متر اندازه گیری 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 (پلاتنار فلکشن و دورسی فلکشن) و مفصل تحت قاپی (Subcubical joint) در دو جهت (اینورشن (Inversion) و اورشن (Eversion)) اندازه گیری شد. همچنین علامت گذاری های آناتومیکی برای برآورد دقیق تر پارامترهای بیومکانیکی انجام شد. برای اندازه گیری پارامترهای بیومکانیکی، آزمودنی ها در وضعیت آناتومیکی ایستاده و حرکات مربوط به دامنه حرکتی مفاصل را اجرا کردند و زوایای ذکر شده با استفاده از گونیا متر (Spinit تایوان) اندازه گیری شد. برای اندازه گیری دقیق از دوربین دیجیتالی (Eos-40DCanun) و نرم افزار (Kinovea.Setup.۰/۸۱۵) استفاده شد. برای نمونه دو تصویر الف و ب جهت اندازه گیری دامنه حرکتی انحراف مفصل مچ دست به طرف زند اسفل و دورسی فلکشن مچ پا ارائه شده است.



ب) دورسی فلکشن مچ پا



الف) انحراف مچ دست به طرف زند اسفل

پارامترهای فیزیولوژیکی 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٪ اندازه گیری

مقاله در دست چاپ

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 (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 اندازه گیری شد. کلیه اندازه گیری ها دو بار انجام شد و سپس میانگین گرفته شد. برای توصیف داده ها از میانگین \pm انحراف معیار و برای رتبه بندی داده ها از آزمون فریدمن استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار کامپیوتری اس.پی.اس نسخه ۲۲ انجام شد و سطح معنی داری $P < 0.05$ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

نتایج

آزمون 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 شنای ۲۰۰ متر کرال پشت نشان می دهد.

جدول ۱. تعیین و اولویت بندی ویژگی های آنترپومتریکی شناگران پسر نخبه در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت

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

* تفاوت در میانگین رتبه معنی دار است.

مقاله در دست چاپ

وجود تفاوت در میانگین رتبه پارامترهای آنتروپومتریکی از لحاظ آماری معنی دار است و همانطور 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) مهمترین شاخص های آنتروپومتریکی جهت پیش بینی عملکرد و استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت می باشد.

جدول ۲- تعیین و اولویت بندی دامنه حرکتی مفاصل در شناگران پسر نخبه در سنای ۲۰۰ متر کرال پشت

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

* تفاوت در میانگین رتبه معنی دار است.

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

مقاله در دست چاپ

درجه) و انحراف به طرف زند اعلا در مچ دست (۴۵/۰۰ درجه) مهمترین شاخص های دامنه حرکتی مفاصل جهت پیش بینی عملکرد و استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت می باشد.

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
			۱۱	۱۶۳/۰۴±۱۴/۹۴	پرش طول
			۳/۸۹	۲۳/۵۶±۵/۳۳	دست چپ
			۳/۱۱	۲۳/۸۷±۴/۸۰	دست راست
			۲/۳	۲۰/۷۶±۵/۶۷	سرعت عمل و عکس العمل
			۵/۸۱	۴۴/۶۵±۱۳/۰۹	تعادل ایستا
			۹/۵۲	۷۸/۵۹±۶/۴۵	تعادل پویا
			۸/۴۴	۶۹/۰۶±۱۶/۰۰	قدامی
			۸/۳۱	۶۷/۸۵±۹/۸۵	خلفی
			۶/۵۴	۵۴/۷۰±۱۶/۶۶	جانبی
					داخلی

* تفاوت در میانگین رتبه معنی دار است.

وجود تفاوت در میانگین رتبه پارامترهای فیزیولوژیکی از لحاظ آماری معنی دار است و همانطور 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) مهمترین شاخص های فیزیولوژیکی جهت پیش بینی عملکرد و استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت می باشد.

بحث

هدف از پژوهش حاضر اولویت بندی ویژگی های آنترپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی پسران نوجوان نخبه در استعدادیابی و پیش بینی عملکرد در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت بود. یافته های 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 شاخص های آنترپومتریکی در استعدادیابی و پیش بینی عملکرد شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت می باشد. یافته های تحقیق حاضر در خصوص قرار گیری رتبه طول پا پس از طول دست، با یافته های

مقاله در دست چاپ

تحقیق Tanaka و Seals که نشان دادند پاهای کوتاهتر وضعیت مؤثر شنا کردن افقی را موجب می شود (۲۴)، و همچنین با یافته های Taiar و همکاران و Wells و همکاران که نشان دادند افزایش طول دست و پا در بهبود سرعت و عملکرد شنا مؤثر است، همخوانی دارد. یافته های تحقیق حاضر در خصوص میزان چربی بدن با یافته های Tanaka و Seals همخوانی ندارد. Tanaka و Seals نشان دادند درصد چربی بیشتر و چگالی کمتر بدن، زمان شنا کردن را در زنان بهبود می دهد. علت احتمالی این ناهمخوانی تفاوت در جنسیت آزمودنی ها در دو تحقیق می باشد. یافته های تحقیق حاضر در مورد اثر کاهش درصد چربی بدن در بهبود عملکرد با یافته های Sammoud و همکاران و Wells و همکاران همخوانی دارد.

سطح بالاتر فعالیت عضلات فوق خاری، تحت خاری، دلتوئید میانی و بین داندانه ای قدامی در طی مرحله ریکاوری شنای کرال سینه، کرال پشت و پروانه مشاهده شده است (۲۵ و ۲۶)؛ بنابراین، می توان 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 ۲۰۰ متر کرال پشت بیشتر است. زمان شنا کردن نیز به وسیله فاکتورهای مختلفی مانند طول بدن، توده بدن و طول نزدیک به تنه اندام های فوقانی تحت تأثیر قرار می گیرد (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 سرعت بالاتری دارند. این ویژگی ها با عملکرد شناگران جوان رابطه دارد (۲۱ و ۲۲). به علاوه، همانطور که گفته شد، پاهای کوتاهتر وضعیت مؤثر شنا کردن افقی را موجب می شود (۲۴ و ۲۸). ما نیز در تحقیق حاضر نشان دادیم که طول دست رتبه بالاتری از طول پا در استعداد یابی و پیش بینی عملکرد شنای ۲۰۰ متر کرال پشت دارد.

یافته های 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 شاخص های دامنه حرکتی مفاصل در استعدادیابی شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت می باشد. یافته های تحقیق حاضر با یافته های Barbosa و دیگران و Wells و همکاران که نشان دادند اکستنسورهای آرنج فعالیت بالاتری را در مقایسه با فلکسورهای آرنج در شنای پروانه، کرال سینه و کرال پشت انجام می دهند (۷)؛ همخوانی دارد. یافته های ما نیز نشان داد که هایپراکستنشن آرنج اولین شاخص پیش بینی عملکرد و موفقیت در شنای ۲۰۰ متر کرال 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 تلاش ها برای فهم سهم رفتار اعضاء بدن انجام شده است (۲۹). همانطور که قبلاً گفته شد، هایپراکستنشن آرنج، پلانتر فلکشن مچ پا و هایپراکستنشن ران در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت مهمترین شاخص های بیومکانیکی شناگران نخبه

مقاله در دست چاپ

نوجوان پسر است. با توجه به استیل و شکل شنای کرال پشت که در آن، هایپراکستنشن 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 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 خلاء طبیعی ناشی از آن و اینکه خط برخورد آب با تنه در عقب و پشت به آب است (۲۹ و ۳۰) می توان یافته های تحقیق حاضر را توجیه کرد.

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) مهمترین شاخص های فیزیولوژیکی در استعدادیابی و پیش بینی عملکرد شناگران نخبه پسر در رده سنی ۱۲-۱۱ سال کشور در ماده ۲۰۰ متر کرال پشت می باشد. Geladas و همکاران نشان دادند که طول تام بالاتنه، قدرت پا و قدرت گرفتن شاخص عملکرد شنای ۱۰۰ متر کرال سینه در پسران ۱۲-۱۴ ساله است (۲۷). این یافته با یافته های تحقیق حاضر در قسمت طول بالاتر دست همخوانی دارد؛ در حالیکه، در فاکتور قدرت پا همخوانی ندارد. یافته های تحقیق حاضر نیز نشان داد که قدرت دست فاکتور مهمتری در موفقیت در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت است. این یافته با یافته های Gomez-Bruton و همکاران و Neogi و همکاران همخوانی دارد، در حالیکه Geladas و همکاران که نشان دادند قدرت پا فاکتور عملکرد شنای ۱۰۰ متر کرال سینه در پسران ۱۲-۱۴ ساله است (۲۷)، همخوانی ندارد. علت این عدم همخوانی، تفاوت در سن آزمودنی ها (۱۱-۱۰ ساله در مقابل ۱۲-۱۴ ساله)، سطح آمادگی (نخبگی در مقابل غیرنخبگی) و نوع شنای بررسی شده (۲۰۰ متر کرال پشت در مقابل ۱۰۰ متر کرال 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 شاخصهای کنترل حرکتی و آنتروپومتریکی تعیین می شود (۶، ۷ و ۲۵). همچنین برخی تفاوتهای سینماتیکی عضو براساس 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، 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 (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 مهارتهای کارای شنا متمرکز شوند (۳۳). برنامه های 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 گزارشات قبلی را تأیید می کنند که متغیرهای بیومکانیکی، آنتروپومتریکی 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

مقاله در دست چاپ

با ارزشی را در مورد اندازه گیری این متغیرها در و سطح ملی و مقایسه آن با مقادیر بین المللی فراهم می کند. براساس نتایج ما در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت، چربی کمتر در ناحیه شانه و کتف، هایپر اکستنشن آرنج و سرعت عمل و عکس العمل و انعطاف پذیری مهمترین شاخص های آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی جهت استعداد یابی و پیش بینی عملکرد می باشند (۶، ۲۱، ۲۶ و ۳۳). متغیرهای انتخاب شده در تحقیق حاضر، براساس ادبیات مربوط به شناگران جوان گزارش شده اند (۲، ۴، ۲۱، ۲۲ و ۳۴). در تحقیق حاضر متغیرهای آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی مؤثر بر عملکرد، در شناگران سنین ۱۲-۱۱ساله در سطح نخبگی ارائه شده اند. 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 (۳۵). در نتیجه، تحقیقات آینده باید شامل اثرات فاکتورهای آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی بر عملکرد شنای کرال 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 نغرات برتر به سختی صورت گرفت.

نتیجه گیری نهایی

مقدار چربی در سه ناحیه تحت کتفی، سه سربازویی و فوق خاری چربی مهمترین ویژگی های آنتروپومتریکی، هایپراکستنشن آرنج، دورسی فلکشن مچ پا و هایپراکستنشن ران مهمترین ویژگی های دامنه حرکتی مفاصل و سرعت عمل و عکس العمل، قدرت دست چپ، قدرت دست راست و انعطاف پذیری مهمترین شاخص های فیزیولوژیکی جهت استعداد یابی و پیش بینی عملکرد پسران نوجوان نخبه در شنای ۲۰۰ متر کرال پشت می باشد. بنابراین به مسئولین، دست اندرکاران، مربیان و اولیاء توصیه می شود 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.

تشکر و قدردانی

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

1. Meijas 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, Policarpo 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.

مقاله در دست چاپ

آمنه پوررحیم قورقچی دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزشی با گرایش غدد و متابولیسم ورزشی و عضو هیأت علمی گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه محقق اردبیلی می باشد که چندین مقاله در زمینه فعالیت بدنی و سندروم متابولیک، چاقی و آدیپوکاین های مترشح از آن در شرایط یائسگی، آمادگی قلبی- عروقی دختران جوان دانشگاهی و استعدادیابی شناگران نوجوان نخبه پسر به رشته تحریر درآورده است.



مهدی پهلوانی کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی و مسئول تربیت بدنی و امور فوق برنامه دانشگاه آزاد اسلامی سراب و رییس 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 همایش های داخلی ارائه کرده است.

