

# بررسی نقش تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی در تعادل پویا و عملکرد ورزشی دختران شناگر رقابتی رده سنی کودک

پریسا صداقتی<sup>۱\*</sup>، پریسا سرلک<sup>۲</sup>، فرزانه ساکی<sup>۳</sup>

۱- استادیار دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران  
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران  
۳- استادیار دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران  
\* نشانی نویسنده مسئول: رشت، دانشگاه گیلان.

Email: sedaghati@guilan.ac.ir

وصول: ۹۶/۱۱/۲۶ اصلاح: ۹۷/۰۲/۱۰ پذیرش: ۹۷/۰۴/۱۹

## چکیده

**مقدمه و هدف:** تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی اگر چه در بسیاری از رشته‌های ورزشی مورد استفاده قرار گرفته است، ولی در سطح ورزش حرفه‌ای تأثیر آن بر عملکرد ورزش‌های مختلف به ویژه شناگران هنوز به روشنی مشخص نشده است. بنابراین این مطالعه، به بررسی نقش تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی در تعادل پویا و عملکرد ورزشی دختران کودک شناگر رقابتی، می‌پردازد.

**روش‌شناسی:** این تحقیق نیمه‌تجربی بوده و آزمودنی‌ها به طور در دسترس شامل ۲۴ دختر کودک شناگر رقابتی (محدوده سنی: ۷ تا ۱۰ سال) با بیش از دو سال سابقه ورزش حرفه‌ای در تیم داماش تهران در سال ۱۳۹۶ می‌باشد و به طور تصادفی در دو گروه آزمون و کنترل تقسیم شدند. این ورزشکاران در دو مرحله مورد ارزیابی برای متغیرهای استقامت عضلات خم‌کننده تنه، بازکننده و جانبی تنه، قدرت عضلات تنه، تعادل پویا و آزمون عملکرد ورزشی شناگران قرار گرفتند. گروه آزمون به مدت هشت هفته تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی را انجام دادند.

**یافته‌ها:** تحت تأثیر یک دوره تمرینی مقایسه نتایج پیش و پس آزمون گروه آزمون در متغیرهای مجموع استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی ( $p=0/016$ )، استقامت فلکسورهای تنه، قدرت ناحیه مرکزی ( $p=0/001$ ) افزایش معنادار و در سرعت شنای ۵۰ و ۱۰۰ متر ( $p=0/001$ ) کاهش معناداری مشاهده شد. مقایسه نتایج بین گروه‌ها نشان داد که متغیرهای استقامت عضلات فلکسور ( $p=0/031$ )، جانب راست تنه ( $p=0/034$ )، مجموع استقامت عضلات تنه ( $p=0/018$ )، قدرت ناحیه مرکزی ( $p=0/036$ ) و سرعت شنای ۵۰ متر ( $p=0/001$ ) تفاوت معناداری مشاهده شد.

**بحث و نتیجه‌گیری:** تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند با ایجاد تغییرات قابل توجهی در متغیرهای استقامتی و قدرتی عضلات ناحیه تنه، سبب بهبود عملکرد ورزشی و تعادل پویای شناگران، به ویژه در سنین کودکی گردد.

**واژه‌های کلیدی:** تعادل، تمرینات ثبات مرکزی، کودکان دختر، ورزشکار رقابتی.

## مقدمه

استقامت عضلانی از مهم‌ترین عوامل محسوب شده و علی‌رغم توصیه محققین مبنی بر به‌کارگیری تمرین‌های ویژه در خشکی برای بهبود عملکرد شناگران رقابتی ولی در این ورزش هم‌چنان کمبود مطالعات دقیق طراحی شده به چشم می‌خورد (۱،۲).

عضلات ثبات‌دهنده مرکزی علاوه بر جلوگیری از بی‌ثباتی<sup>۱</sup> ستون فقرات و کمک به بازگشت تعادل پس از اعمال یک

ورزش حرفه‌ای در عصر جدید بیش از هر زمان دیگری متکی به راهبردهای نوینی در پیشگیری از آسیب‌های ورزشی بوده، به طوری که دستاوردهای چشم‌گیری در جهت ارتقای کارایی و سلامت ورزشکاران به دست آمده است. هدف تمامی آن‌ها رساندن ورزشکاران به بالاترین سطح عملکرد در سریع‌ترین زمان ممکن و طولانی‌تر کردن زندگی حرفه‌ای ورزشکاران نخبه است. از آنجایی که تاکنون در شنای رقابتی قدرت و

بدن در داخل آب ضروری بوده؛ چراکه بدون وجود این شرایط، ضربه شنا ناکارآمد و نیروهای مقاوم در آب افزایش می‌یابد (۱۱).

بر این اساس به نظر می‌رسد تقویت بخش مرکزی در شناگران علاوه بر کاهش آسیب، باعث بهبود عملکرد شنا به ویژه در شناگران سرعتی شود. علاوه بر این که برخی از مطالعات نیز تمرینات عضلات مرکزی را برای بهبود عملکرد مبنای قرار داده‌اند بدون اینکه دلیل علمی محکمی برای موثر بودن این تمرینات به ویژه در ورزشکاران ارائه دهند (۱۲).

با نگاه کلی به متون پژوهشی می‌توان دریافت که نتایج مطالعات در زمینه تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد ورزشی ورزشکاران در رشته‌های مختلف متناقض بوده (۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۰، ۵) و فقط تحقیقات اندکی به بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر شناگران پرداخته شده است (۱۳، ۱۰). با توجه به اهمیت و روند رو به رشد شرکت در رقابت‌های ورزشی در سنین مختلف و سازگاری‌های متفاوت در پاسخ به تمرینات ورزشی در دوره‌های سنی، به نظر می‌رسد پرداختن به رده‌های سنی پایین‌تر که در ورزش رقابتی شرکت دارند ضرورت می‌یابد. از طرفی در تحقیقات کمتر به اصل ویژگی تمرین در تمرینات بکار گرفته شده برای تقویت ثبات مرکزی در هر رشته ورزشی پرداخته شده است. بنابراین پژوهش حاضر به بررسی نقش تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی ویژه شناگران در سنین کودکی بر تعادل پویا و عملکرد ورزشی شناگران رقابتی می‌پردازد.

### روش‌شناسی

مطالعه حاضر از نوع تحقیقات نیمه تجربی با پیش و پس‌آزمون می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق را کلیه شناگران رقابتی دختر رده سنی کودک با سابقه ورزش حرفه‌ای بیش از دو سال در سطح استان تهران تشکیل می‌دهد. نمونه‌ها از بین کلیه شناگران دختر رقابتی با میانگین سابقه ورزش حرفه‌ای بیش از دو سال در تیم داماش تهران سال ۹۶-۱۳۹۵ انتخاب شدند با موافقت مسئولین هیأت‌شنای استان و مربیان این تیم تعداد ۲۴ دختر ۷ تا ۱۰ ساله با رعایت شرایط ورود و خروج از مطالعه به صورت داوطلبانه، نمونه‌ها در دسترس انتخاب شده (۱۳، ۱۰) و به طور تصادفی در دو گروه آزمون و کنترل تقسیم شدند. با تکمیل فرم رضایت‌نامه توسط والدین ایشان (به طور کتبی) وارد فرآیند تحقیق شدند. ورزشکاران هر دو گروه در دو

اغتشاش، محوری برای عملکرد بیومکانیکی مؤثر اندام‌هاست که از طریق افزایش تولید نیرو و کاهش بارهای مفصلی در تمامی انواع فعالیت‌ها به طور موثری عمل می‌کند. از این رو ثبات مرکزی در همه حرکات دینامیک مؤثر بوده و عملکردهای خاص آن نظیر کنترل تنه در سه صفحه حرکتی حین یک فعالیت می‌باشد (۳). بنابراین ثبات مطلوب ناحیه مرکزی به عنوان یک پل ارتباطی، با انتقال مؤثر نیروی تولید شده در اندام تحتانی به اندام فوقانی از طریق تنه به اجرای بهتر مهارت ورزشی کمک می‌کند (۴). محققین معتقدند ورزشکاران باید دارای قدرت کافی در عضلات ناحیه تنه و ران بوده تا ثبات لازم در صفحات حرکتی مختلف ایجاد شود. در حالی که وجود محدودیت در قدرت و ثبات ناحیه مرکزی منجر به اجرای تکنیک‌های نادرست ورزشی شده و ورزشکار را مستعد آسیب می‌کند (۵). کاهش قدرت عضلات پروگزیمال (لگن و ران) باعث ایجاد یک بنیان ضعیف و بی‌ثبات برای توسعه و کاربرد نیرو در اندام تحتانی می‌شود که این بی‌ثباتی ناحیه مرکزی می‌تواند به عنوان پیش‌بینی‌کننده آسیب اندام تحتانی باشد (۶). همچنین نتایج حاصل از تحقیقات نشان می‌دهد که سطح قدرت و استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی در افراد دارای آسیب در اندام تحتانی به طور چشم‌گیری کمتر از افراد بدون آسیب دیدگی می‌باشد (۷).

از آنجایی که شناگران همواره در معرض آسیب‌های وارده بر نواحی شانه و پشت هستند، به طوری که اعمال نیروهای غیرطبیعی برای غلبه بر نیروی مقاوم آب از دلایل احتمالی این آسیب‌ها شناخته شده است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد، توسعه و حفظ قدرت عضلات ناحیه مرکزی بدن در پیشگیری از آسیب‌های شانه شناگران مؤثر بوده و تقویت عضلات این ناحیه، فشار وارده بر اندام فوقانی را به هنگام ضربات دست کاهش می‌دهد (۸). در این رابطه فیگ و همکاران (۲۰۰۵) نیز نشان دادند با افزایش ثبات ناحیه مرکزی و متعاقب آن ثبات مفصل شانه، آسیب‌های وارده به شانه تا حد زیادی کاهش می‌یابد و عضلات ثبات‌دهنده ناحیه مرکزی، به عنوان زنجیره حرکتی بین اندام‌های فوقانی و تحتانی برای انتقال نیروی مؤثر در سراسر بدن ضروری هستند (۹). بنابراین کارایی شناگران با به حداکثر رسیدن نیروی پیش‌برنده و به حداقل رسیدن نیروی مقاوم افزایش می‌یابد (۱۰). علاوه بر این، قدرت ناحیه مرکزی بدن برای حفظ وضعیت بدنی مطلوب، کنترل تعادل و توازن

مرحله پیش و پس‌آزمون مورد ارزیابی متغیرهای استقامت عضلات خم‌کننده تنه، بازکننده و جانبی تنه، قدرت عضلات تنه، تعادل پویا و آزمون عملکرد ورزشی شناگران (زمان شنای سرعت ۵۰ و ۱۰۰ متر) قرار گرفتند. ارزیابی‌های شناگران، پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن انجام شده (در روز آزمون تمامی آزمودنی‌ها برنامه گرم کردن همیشگی را انجام دادند) و برای حذف اثر خستگی بر نتایج آزمون‌ها، آزمون‌های ثبات مرکزی و آزمون‌های عملکردی در روزهای جداگانه انجام گردید و فاصله حداقل دو ساعت بین آخرین وعده غذایی و زمان اجرای آزمون‌ها رعایت شد. معیارهای ورود از تحقیق برای آزمودنی‌ها: تمامی شناگران دارای سلامت جسمانی، عضویت در تیم شنا و شرکت منظم در تمرینات تیم، مهارت کامل چهارگانه شنا و محدوده سنی ۷ تا ۱۰ سال بودند. معیارهای خروج از تحقیق برای آزمودنی‌ها: سابقه آسیب‌دیدگی و مشکلات ارتوپدیک در شش ماه گذشته بود. آزمون‌های تحقیق برای ارزیابی متغیرهای وابسته شامل موارد زیر است:

۱- استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات: استقامت ایستای عضلات شکم افراد با استفاده از آزمون نگه‌داری بدن در زاویه ۶۰ درجه که روایی و پایایی آن در تحقیقات بسیاری تأیید شده است، ارزیابی شد. فرد به پشت روی تخت خوابیده و زانوهایش را ۹۰ درجه به کمک گونیامتر خم می‌کند و کف پاهایش روی تخت قرار می‌گیرد. پاهای فرد مورد آزمایش از ناحیه روی پا با بست به تخت بسته می‌شود. تنه فرد توسط آزمونگر تا ۶۰ درجه از سطح تخت به صورت غیر فعال بالا آورده می‌شود. در این حالت فرد دست‌هایش را روی سینه به صورت ضربدر قرار می‌دهد و هنگامی که فرد آمادگی خود را اعلام می‌کند، آزمونگر حمایت خود را حذف کرده و در همین زمان کروномتر توسط آزمونگر دوم شروع به کار می‌کند و آزمونگر اول مراقب است تا تنه فرد از ۶۰ درجه منحرف نشود. اگر انحراف کم بود تذکر داده می‌شود و به کمک گونیامتر زاویه تصحیح می‌شود و زمانی که فرد، دیگر توانایی نگه‌داری تنه را در زاویه ۶۰ درجه نداشت کروномتر نگه‌داشته شده و استقامت ایستای شکم به ثانیه ثبت می‌گردد (۱۶). این تست از روایی بالایی برخوردار است و مطالعات، پایایی آن را ۹۸٪ گزارش کرده‌اند (۱۷).

۲- استقامت عضلات اکستنسور ستون فقرات: به منظور ارزیابی استقامت عضلات اکستنسور ستون فقرات از تست

سورسن<sup>۱</sup> استفاده شد. در این تست آزمودنی به شکم بر روی تخت می‌خوابد. در حالی که دست‌ها را در پشت سر قلاب کرده، پاهای او توسط تسمه به تخت بسته می‌شود تا در حین انجام تست از تخت جدا نشود. سپس با اعلام زمان شروع توسط محقق و به راه انداختن زمان کروномتر، آزمودنی سینه و تا حدودی شکم را از تخت جدا کرده و در همان حالت تا حد امکان نگاه می‌دارد. پس از طی زمان و هنگامی که آزمودنی سینه خود را بر روی تخت می‌گذارد زمان متوقف شده و مدت زمان نگه‌داری حالت بدن توسط آزمودنی، ثبت گردید. این زمان نشانگر میزان استقامت عضلات پشت کمر خواهد بود. روایی و اعتبار این تست در سنجش استقامت عضلات راست‌کننده تنه تأیید شده و پایایی آن در افراد مبتلا به کمردرد ۸۸٪ گزارش شده است (۱۸).

۳- پل زدن از پهلو راست و چپ: این آزمون مقیاسی برای ارزیابی قدرت عضلات جانبی بخش مرکزی بدن است. آزمودنی در وضعیت جانبی درازکش قرار گرفت، به طوری که پای بالایی در جلوی پای پایینی بود و مفاصل ران هیچ‌گونه فلکشنی نداشت. از آزمودنی خواسته شد تا ران‌ها را از زمین بلند کند. بدن در پل زدن از پهلو راست تنها توسط پاها و آرنج راست و در پل زدن از پهلو چپ تنها توسط پاها و آرنج چپ حمایت می‌شد. مدت زمانی که آزمودنی قادر به حفظ این وضعیت‌ها بود، توسط زمان‌سنج بر حسب ثانیه ثبت شد (۱۹،۲۰).

۴- آزمون‌های عملکرد شناگران: آزمون ارزیابی عملکرد قدرت ناحیه مرکزی بدن توسط آزمون‌های ارزیابی عملکرد ورزشی شامل رکورد شنای آزاد ۵۰ و ۱۰۰ متر بود (۲۱). تمام آزمون‌های عملکردی دو بار تکرار شد و بهترین رکورد برای هر آزمودنی ثبت شد. همه شرکت‌کنندگان قبل از انجام آزمون‌ها ۱۰ دقیقه فرصت گرم کردن داشتند. روش گرم کردن و تمرینات مورد استفاده برای همه افراد یکسان بود.

۵- آزمون ارزیابی قدرت تنه: در هر آزمودنی با احتساب مسافت طی شده پرتاب توپ مدیسن بال به سمت جلو در وضعیت دراز و نشست صورت گرفت. این آزمون برای رده سنی کودکان با توپ مدیسن بال یک کیلوگرمی انجام می‌شود (۲۲).

۶- ارزیابی تعادل پویا: آزمون ستاره علاوه برای ارزیابی تعادل پویا می‌تواند برای ارزیابی عملکرد ناحیه مرکزی استفاده شود، در هر آزمودنی مسافت طی شده پای حرکت‌کننده در هر ۸ جهت ستاره محاسبه شد، قبل از اجرای آزمون برای همسان سازی نتایج، طول واقعی پا یعنی از خار خاصره‌ای قدامی فوقانی<sup>۱</sup> تا فوزک داخلی اندازه گیری شد پس از توضیحات لازم در مورد نحوه اجرای آزمون، برای هر آزمودنی پای برتر آزمودنی مشخص گردید، اگر پای راست اندام برتر بود تست خلاف جهت عقربه‌های ساعت و اگر پای چپ برتر بود، تست در جهت عقربه‌های ساعت انجام گرفت(۲۲).

تمرینات ناحیه مرکزی ویژه شناگران: این پروتکل تمرینی

برای گروه آزمون، به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه مدت ۴۰ تا ۵۰ دقیقه انجام شد. آزمودنی‌ها قبل از انجام تمرینات تخصصی که شامل ۱۵ تمرین بود، ۱۵ دقیقه تمرینات گرم کردن و پس از اتمام این پروتکل، در مدت زمان ۱۰ دقیقه تمرینات سرد کردن را انجام دادند. سپس تمرینات روزانه تیم انجام می‌شد. تمرینات تخصصی ناحیه مرکزی ویژه شناگران مطابق با جدول شماره یک، شامل تمرینات تخصصی است که علاوه بر رعایت اصل ویژگی تمرینات، مطابق با اصول طراحی تمرینات ورزشی، شدت پیش‌رونده‌ای داشت، به طوری که شدت تمرینات طی هشت هفته با افزایش تعداد تکرار و کاهش زمان استراحت افزایش یافت(۲۳).

جدول ۱. تمرینات تخصصی ثبات مرکزی ویژه شناگران کودک

تمرینات	هفته اول و دوم	هفته سوم و چهارم	هفته پنجم و ششم	هفته هفتم و هشتم
۱- کرانچ دوچرخه	۲ ست با ۸ تکرار	۲ ست با ۱۰ تکرار	۲ ست با ۱۲ تکرار	۲ ست با ۱۵ تکرار
۲- کرانچ معکوس	۲ ست با ۶ تکرار	۲ ست با ۸ تکرار	۲ ست با ۱۰ تکرار	۲ ست با ۱۲ تکرار
۳- سگ پرنده	هر طرف ۱۵ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۲۰ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۲۵ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۳۰ ثانیه ۲ تکرار
۴- پاندول معکوس بدون توپ مدیسین	۲ ست با ۸ تکرار	۲ ست با ۱۰ تکرار	۲ ست با ۱۲ تکرار	۲ ست با ۱۵ تکرار
۵- پاندول معکوس با توپ مدیسین	۲ ست با ۶ تکرار	۲ ست با ۸ تکرار	۲ ست با ۱۰ تکرار	۲ ست با ۱۲ تکرار
۶- پلانک دمر	۱۵ ثانیه ۲ تکرار	۲۰ ثانیه ۲ تکرار	۲۵ ثانیه ۲ تکرار	۳۰ ثانیه ۲ تکرار
۷- پل به پهلو	هر طرف ۱۵ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۲۰ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۲۵ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۳۰ ثانیه ۲ تکرار
۸- شنا	۲ ست با ۱۰ تکرار	۲ ست با ۱۵ تکرار	۲ ست با ۲۰ تکرار	۲ ست با ۲۵ تکرار
۹- پیچ روسی	۲ ست با ۱۰ تکرار	۲ ست با ۱۵ تکرار	۲ ست با ۲۰ تکرار	۲ ست با ۲۵ تکرار
۱۰- بالا بردن دو پا از پهلو	هر طرف ۱۵ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۲۰ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۲۵ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۳۰ ثانیه ۲ تکرار
۱۱- ترکیب وود چوپ با توپ مدیسین	۲ ست با ۱۰ تکرار	۲ ست با ۱۲ تکرار	۲ ست با ۱۵ تکرار	۲ ست با ۲۰ تکرار
۱۲- پارزدن	۲ ست با ۱۰ تکرار	۲ ست با ۱۲ تکرار	۲ ست با ۱۵ تکرار	۲ ست با ۲۰ تکرار
۱۳- پا قیچی	هر پا ۱۵ ثانیه ۲ تکرار	هر پا ۲۰ ثانیه ۲ تکرار	هر پا ۲۵ ثانیه ۲ تکرار	هر پا ۳۰ ثانیه ۲ تکرار
۱۴- شناگری	۲ ست با ۱۲ تکرار	۲ ست با ۱۵ تکرار	۲ ست با ۲۰ تکرار	۲ ست با ۲۵ تکرار
۱۵- جاکنیف	هر طرف ۱۰ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۱۲ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۱۵ ثانیه ۲ تکرار	هر طرف ۲۰ ثانیه ۲ تکرار
۱۶- دید باگ	۲ ست با ۱۰ تکرار	۲ ست با ۱۲ تکرار	۲ ست با ۱۵ تکرار	۲ ست با ۲۰ تکرار

**تحلیل آماری:** ابتدا طبیعی بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون کلموگروف-اسمیرنورف مورد تأیید قرار گرفت و داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی به وسیله نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۱ تحلیل آماری شد. برای مقایسه میانگین و انحراف معیار پیش و پس از آزمون هر دو گروه از آزمون تی وابسته استفاده شده و برای مقایسه تغییرات بین گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

## یافته‌ها

بازکننده و جانبی تنه، قدرت عضلات تنه، آزمون عملکرد ناحیه مرکزی بدن و آزمون‌های عملکرد ورزشی شناگران (شنای سرعت ۵۰ و ۱۰۰ متر) تفاوت معناداری در ابتدای ورود به مطالعه نداشتند ( $P > 0.05$ ).

آزمون‌های آماری نشان داد که هر دو گروه از نظر سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی، استقامت عضلات خم‌کننده تنه،

جدول ۲. مشخصات دموگرافیک شناگران حرفه‌ای در گروه‌های آزمون و کنترل رده سنی کودکان

گروه	آزمون	کنترل
متغیرها	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین
قد (سانتی متر)	۱۳۵/۱۶ ± ۶/۱۰	۱۲۹/۷۵ ± ۸/۸۴
وزن (کیلوگرم)	۳۵/۱۶ ± ۵/۲۸	۳۲/۰۰ ± ۴/۳۲
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۱۸/۶۶ ± ۲/۴۲	۱۸/۷۵ ± ۱/۸۱
سن (سال)	۹/۱۶ ± ۱/۶۹	۹/۱۶ ± ۱/۴۶
سابقه ورزشی (سال)	۳/۶۶ ± ۱/۸۱	۲/۷۰ ± ۱/۰۹

جدول ۳. مقایسه نتایج متغیرهای وابسته درون و بین گروه‌های آزمون و کنترل کودکان

متغیر وابسته	گروه آزمون	گروه کنترل	f	p-value <sup>۲</sup>
استقامت اکستنسور (ثانیه)	پیش آزمون	۸۴/۸۴ ± ۱۶/۰۲	۷۸/۹۹ ± ۱۵/۱۱	۰/۱۱۵
	پس آزمون	۸۶/۲۵ ± ۱۷/۳۰	۷۹/۴۰ ± ۱۵/۹۷	
استقامت فلکسور (ثانیه)	پیش آزمون	۶۸/۰۷ ± ۱۱/۹۹	۶۴/۷۷ ± ۱۷/۶۳	*۰/۰۳۱
	پس آزمون	۶۹/۹۷ ± ۱۱/۷۰	۶۰/۴۴ ± ۲۱/۳۸	
استقامت عضلات جانبی راست تنه (ثانیه)	پیش آزمون	۸۰/۶۲ ± ۱۶/۷۷	۸۷/۴۹ ± ۱۶/۸۳	*۰/۰۳۴
	پس آزمون	۸۵/۲۱ ± ۱۶/۲۵	۸۳/۳۴ ± ۱۶/۰۷	
استقامت عضلات جانبی چپ تنه (ثانیه)	پیش آزمون	۶۹/۳۴ ± ۱۵/۴۴	۷۷/۳۶ ± ۱۶/۷۹	۰/۱۷۵
	پس آزمون	۷۴/۱۸ ± ۱۴/۵۷	۷۷/۰۵ ± ۱۶/۷۲	
مجموع استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی (ثانیه)	پیش آزمون	۳۰۴/۸۸ ± ۵۱/۶۳	۳۰۸/۶۴ ± ۶۱/۸۷	*۰/۰۱۸
	پس آزمون	۳۱۵/۶۱ ± ۵۱/۶۴	۳۰۰/۲۵ ± ۵۷/۶۷	
قدرت ناحیه مرکزی (cm)	پیش آزمون	۲۲۳/۱۲ ± ۴۶/۵۳	۲۲۸/۹۶ ± ۵۰/۵۱	*۰/۰۳۶
	پس آزمون	۲۳۸/۵۵ ± ۴۶/۵۰	۲۳۰/۶۵ ± ۴۹/۴۲	
تعادل پویا	پیش آزمون	۷۹/۷۴ ± ۵/۱۶	۸۰/۷۲ ± ۱/۹۳	۰/۷۹۱
	پس آزمون	۸۰/۳۱ ± ۵/۲۵	۸۱/۰۴ ± ۱/۹۰	
سرعت شنای ۵۰ متر (ثانیه)	پیش آزمون	۳۷/۲۰ ± ۱/۸۸	۳۷/۷۷ ± ۲/۰۰	*۰/۰۰۱
	پس آزمون	۳۴/۶۳ ± ۲/۰۵	۳۷/۷۳ ± ۲/۲۰	
سرعت شنای ۱۰۰ متر (ثانیه)	پیش آزمون	۷۶/۵۱ ± ۲/۶۹	۷۸/۰۳ ± ۳/۲۶	۰/۴۳۸
	پس آزمون	۷۴/۱۴ ± ۲/۳۶	۷۶/۷۳ ± ۵/۸۵	

۱) p-value: آزمون تی وابسته (تفاوت پیش و پس آزمون در گروه‌ها) ۲) p-value: آزمون تحلیل واریانس چند متغیره

نتایج آزمون تی وابسته در گروه‌ها نشان داد که تحت تاثیر یک دوره تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی در میانگین پیش و پس‌آزمون در گروه آزمون برای متغیرهای مجموع استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی، استقامت فلکسورهای تنه، قدرت ناحیه مرکزی افزایش معناداری مشاهده شد و سرعت شنای ۵۰ و ۱۰۰ متر کاهش معناداری مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). نتایج آزمون تحلیل واریانس چند متغیره با مقایسه بین گروه‌ها نشان داد که تحت تاثیر یک دوره تمرینی متغیرهای استقامت عضلات فلکسورهای تنه، عضلات جانب راست تنه، مجموع استقامت عضلات تنه، قدرت ناحیه مرکزی و سرعت شنای ۵۰ متر تفاوت معناداری مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).

### بحث

هدف از انجام این تحقیق مقایسه تأثیر یک دوره تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی ویژه شناگران بر تعادل پویا و عملکرد ورزشی دختران شناگر رقابتی در رده سنی کودک بود. نتایج این مطالعه نشان داد که تحت تاثیر یک دوره تمرینی متغیرهای استقامت عضلات فلکسورهای تنه، عضلات جانب راست تنه، مجموع استقامت عضلات تنه، قدرت ناحیه مرکزی و سرعت شنای ۵۰ متر تفاوت معناداری بین گروه‌های آزمون و کنترل مشاهده شد.

با توجه به نتایج برخی از تحقیقات مبنی بر اهمیت پرداختن به تمرینات عضلات عمقی تنه در ورزش‌های مختلف، پیشنهاد می‌شود علاوه بر بکارگیری این تمرینات در پروتکل تمرینی روزانه، هم‌چنین از این تمرینات به عنوان بخشی از برنامه گرم کردن قبل از مسابقات رقابتی استفاده شود. به طوری که در مطالعاتی محققین گزارش کردند که تمرینات تثبیت‌کننده ناحیه مرکزی علاوه بر بهبود عملکرد در پیشگیری از بروز آسیب نیز مؤثر است (۶،۷). با این حال، هم‌چنان کمبود مطالعاتی که به خوبی طراحی شده و متمرکز بر تأثیر تمرینات ثبات مرکزی به طور ویژه برای شناگران باشد، به چشم می‌خورد (۲). در اغلب مطالعات تمرکز بر مداخلات تمرینی قدرتی و توانی این ورزشکاران و نه تأثیر جداگانه تمرینات عضلات ثبات‌دهنده مرکزی بوده به طوری که در مطالعه تانکا و همکاران که به بررسی یک دوره تمرینات مقاومتی روی خشکی پرداختند و اثرات معناداری در عملکرد شناگران رقابتی مشاهده نشد (۲۴). در حالی که در تأیید یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان به مطالعه لیزوکا و همکاران (۲۰۱۶) که به

بررسی اثرات فوری تمرینات عضلات عمقی تنه بر عملکرد پرداختند، اشاره کرد. یافته‌های این مطالعه بر این فرضیه تأکید دارد که تمرینات تثبیت‌کننده مرکزی ممکن است به بهبود سرعت در شروع عملکرد ورزشی منجر شده و به دنبال آن ممکن است زمان مسابقه شنا را کاهش دهد. از آنجایی که زمان مرحله شروع شنا، عاملی است که می‌تواند به طور قابل توجهی بر عملکرد رقابت در یک مسابقه تاثیر گذارد. تمرینات تثبیت‌کننده مرکزی می‌تواند سرعت فعالیت عضلات عمقی تنه را افزایش داده به طوری که این عضلات، حرکات غیر ضروری بدن در برابر مقاومت هنگام ورود در آب را به حداقل رساند. به همین دلیل، این محققین پیشنهاد می‌کنند به عنوان بخشی از روش گرم کردن پیش از مسابقات ورزشی از اثرات مثبت تمرینات تثبیت‌کننده ناحیه مرکزی، بر نتایج سرعت شناگران استفاده شود (۲۵). هم‌چنین در همین راستا وستون و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی ۱۲ هفته تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی در دختران و پسران تیم ملی پرداختند. نتایج بهبود چشم‌گیری در سرعت شنای ۵۰ متر بهبود داشته، هم‌چنین افزایش متوسط تا زیادی در امواج الکترومیوگرافی ثبت شده از عضلات عمقی تنه در این افراد مشاهده شد، ولی زمان آزمون استقامت جانبی و اکستنسور تنه بهبود معناداری نشان نداد (۲۱). در همین راستا نتایج تحقیقات شاروک و همکاران (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که عملکرد عضلات ناحیه مرکزی با کارایی اندام تحتانی ارتباط معناداری دارند (۲۶). از سوی دیگر مطالعاتی مانند سیبک و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که ۶ هفته تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی، علی‌رغم افزایش ثبات عضلات مرکزی بدن، باعث بهبود معنادار عملکرد شناگران نشد (۱۳). هم‌چنین ساتو و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر تمرینات عضلات ثبات‌دهنده عمقی بر بهبود ثبات اندام تحتانی معنادار گزارش نکردند (۵). در این راستا نسر و همکاران (۲۰۰۸) بیان کردند که ارتباط معناداری بین استقامت عضلات ثبات‌دهنده تنه فوتبالیست‌های زن با عملکرد رشته ورزشی آن‌ها در اجرای متغیرهای قدرت و توان وجود ندارد. ولی بین ثبات مرکزی با قدرت و عملکرد ارتباط نسبی وجود داشته و افزایش قدرت ناحیه مرکزی بدن، نیرو و توان اندام تحتانی را به طور چشم‌گیری بهبود نمی‌دهد (۱۹). استانتون و همکاران (۲۰۰۴) نیز نشان دادند تمرینات روی توپ می‌تواند اثر مثبتی بر ثبات مرکزی داشته باشد ولی لزوماً باعث بهبود کارایی ورزشکاران نمی‌شود (۱۴).

در مطالعه بورگویس و همکاران (۲۰۰۸) بیان شد شواهد مشخصی دال بر رابطه بین ثبات مرکزی و عملکرد فیزیکی وجود ندارد و تحقیقات بیشتری در این زمینه مورد نیاز است (۲۷).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی ویژه شناگران بر قدرت عضلات تنه کودکان مؤثر بود و موجب افزایش قدرت عضلات این ناحیه گردید، در این راستا تحقیقات مانچادو و همکاران (۲۰۱۷)، پریسک و همکاران (۲۰۱۶) و ساتا (۲۰۰۹) تمرینات ثبات مرکزی را عامل افزایش قدرت عضلات ناحیه تنه عنوان کردند (۲۸،۲۹،۵). همین طور ژاژوک و همکاران (۲۰۰۷) اظهار داشتند تقویت عضلات مرکزی که به دنبال انقباضات مکرر در قسمت‌های مختلف ستون فقرات و حرکات بزرگ تنه ایجاد می‌شود. افزایش ثبات و پایداری ستون فقرات باعث ایجاد پایه‌ای محکم برای همکاری با اندام‌ها شده که در برابر فشار و انتقال انرژی در سراسر زنجیره جنبشی بدن را حمایت می‌کنند (۳۰). با توجه به نتایج مطالعات انجام شده، نتیجه پژوهش حاضر همسو با نتایج این مطالعات به اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی بر قدرت عضلات تنه تاکید دارد. با توجه به اینکه نقش ثبات‌دهنده‌های مرکزی حفظ کنترل و هماهنگی سیستم عضلانی و ایجاد عملکرد ایده‌آل است و استقامت کمتر عضلات این ناحیه، باعث خستگی زودرس عضلات تنه در حین تمرین شدید یا مسابقات ورزشی شده و به دنبال آن افت هماهنگی بین اندام تحتانی و فوقانی به وجود می‌آید، از این رو ممکن است کاهش قدرت عضلات را نیز به دنبال داشته باشد (۵). بر اساس نتایج تحقیقات استقامت عضلات ناحیه تنه بیشتر از قدرت آن‌ها حائز اهمیت است (۲۰).

هم‌چنین مطالعه حاضر، نتایج تحقیقات وستون و همکاران (۲۰۱۵)، پاتیل و همکاران (۲۰۱۲) را که نشان دادند اجرای تمرینات ثبات مرکزی در خشکی باعث بهبود در زمان شنای ۵۰ متر شد (۲۱،۳۲) را تأیید می‌کند. لازم به ذکر است تحقیق تیتو و همکاران (۲۰۱۷) به منظور بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد اختصاصی شناگران صورت گرفت؛ این محققین با استفاده از تمرینات قدرتی تی آر ایکس<sup>۱</sup> به عنوان تمریناتی در خشکی با هدف تقویت عضلات ناحیه‌ی مرکزی بدن برای شناگران دختر (۹-۱۱) به طور همزمان با تمرینات

شنا در رشته سینکروناز<sup>۲</sup> بیان کردند تقویت ناحیه مرکزی بدن برای بهبود ثبات، سازگاری خاص، بهبود کیفیت حرکت و جلوگیری از آسیب نقش مهمی را ایفا می‌کند (۳۳). ایزوکا و همکاران (۲۰۱۶)، نیز پژوهشی را بر روی پسران بازنه سنی (۱۹ تا ۲۰ سال) شناگر رقابتی انجام دادند با هدف تأثیرات آنی تمرینات عضلات عمقی ناحیه تنه بر عملکرد استاتر شنا و مطرح کردند تمرینات ثبات‌دهنده تنه ممکن است در کاهش زمان مرحله استاتر (شروع) که شناگر ۵ متر پیشروی دارد کمک کند، به طوری که این تمرینات عملکرد کلی شنا را نیز بهبود می‌بخشد (۲۵).

در مقابل، تحقیقات سبیک و همکاران (۲۰۰۱) و گیرولد (۲۰۰۷) نشان دادند که تمرینات ثبات مرکزی باعث بهبود معنادار زمان شنای ۵۰ متر نشد (۱۳). از آنجایی که در تحقیق گیرولد (۲۰۰۷) از تمرینات پرس دمبل، پرس‌های پلايومتریک و تمرینات اسکات استفاده شده بود. ممکن است این عدم انتقال به عملکرد ورزشی به دلیل نامناسب بودن تمرینات بوده، به طوری که این تمرینات نتوانسته‌اند عضلات را به همان میزانی که در شنای سرعت ۵۰ متر و برای اجرای تکنیک‌های شنا مورد نیاز هست، فراخوانی کنند (۱).

بنابراین می‌توان این طور نتیجه گرفت که کاهش استقامت عضلات ناحیه مرکزی منجر به ضعف عملکرد عضلات ران به ویژه عضلات ابداکتور و چرخش‌دهنده‌های خارجی ران و به دنبال آن کاهش عملکرد و افت سرعت شناگران می‌شود. عملکرد شناگران علاوه بر تولید قدرت جلو راندن و به حداقل رساندن مقاومت در حرکت آب بستگی به حفظ وضعیت مناسب بدن، تعادل و تنظیم مناسب تنه با اندام فوقانی و تحتانی در داخل آب دارد (۱۳). زیرا بدون وجود این شرایط، ضربات شناگر ناکارآمد بوده و نیروهای مقاوم در آب افزایش می‌یابد. اعتقاد بر این است که ثبات مرکزی مطلوب باعث انتقال کامل نیروی تولید شده در بدن به اندام‌های فوقانی و تحتانی می‌شود (۳۱). عضلات مرکزی ضعیف باعث وقفه در انتقال انرژی شده که این امر به نوبه خود منجر به کاهش عملکرد ورزشی و افزایش احتمال آسیب می‌گردد، به همین دلیل تقویت ثبات مرکزی به عنوان راهی برای افزایش عملکرد ورزشی پیشنهاد شده است (۱۹).

**نتیجه گیری**

با توجه به نتایج این تحقیق، به کارگیری تمرینات ثبات مرکزی ویژه شناگران در رده سنی کودکان سبب بهبود استقامت و قدرت عضلات ناحیه مرکزی، تعادل پویا و عملکرد ورزشی گردید. بنابراین پیشنهاد می‌شود، این پروتکل‌های تمرینی به عنوان جزئی از برنامه‌های تمرینی شناگران در رده‌های سنی پایین قرار گیرد تا به این ترتیب بتوان علاوه بر استفاده از مزایای افزایش در استقامت و قدرت ثبات‌دهنده‌های مرکزی بدن، با حفظ کنترل و تعادل هر چه بیشتر این ورزشکاران به عملکرد ورزشی بهتری دست یافت.

**تشکر و قدردانی**

این مقاله حاصل از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد، رشته تربیت بدنی با کد اخلاق از پژوهشگاه تربیت بدنی IRCT Registration No: IR.SSRI.REC.1396.150 و IRCT20160815029373N3 بوده و از همکاری صمیمانه مربیان و ورزشکاران تیم داماش تهران و از تمامی کسانی که به نحوی در اجرا و تدوین این مطالعه شرکت نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

**منابع**

1. Girolid S, Maurin D, Dugué B, Chatard JC, Millet G. Effects of dry-land vs. resisted-and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2007 May 1; 21(2):599.
2. Aspenes ST, Karlsen T. Exercise-training intervention studies in competitive swimming. *Sports medicine*. 2012 Jun 1; 42(6):527-43.
3. Jin ZH, Kibler WB, Press J, Sciascia A. The Role of Core Stability in Athletic Function. *Journal of Beijing Sport University*. 2008; 12:039.
4. Nessar T, Lee W. The relationship between core strength and performance in division 1 female soccer players. *ASEP*, 2009, Apr 1; 12(2).
5. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009 Jan 1; 23(1):133-40.
6. Brumitt J. Injury prevention for high school female cross-country athletes. *Athletic Therapy Today*. 2009 Jul; 14(4):8-12.
7. Cichanowski HR, Schmitt JS, Johnson RJ, Niemuth PE. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007 Aug 1; 39(8):1227-32.
8. Heinlein SA, Cosgarea AJ. Biomechanical considerations in the competitive swimmer's shoulder. *Sports health*. 2010 Nov; 2(6):519-25.
9. Fig, G. Sport-specific conditioning: Strength training for swimmers: Training the core. *Strength Cond J*; 2005, 27(2): 40-42.
10. Hibbs, Angela E. Development and evaluation of a core training programme in highly trained swimmers. Unpublished PhD Thesis. Teesside University; 2011. 32-35.
11. Santana JC. The Serape Effect: A Kinesiological Model for Core Training. *Strength & Conditioning Journal*. 2003 Apr 1; 25(2):73-4.
12. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports medicine*. 2008 Dec 1; 38(12):995-1008.
13. Scibek J S, Guskiewicz K M, Prentice W E, Mays S, Davis J M. The effects of core stabilization training on functional performance in swimming. Unpublished Master's Thesis, University of North Carolina. Chapel Hill; 2001, 47-59.
14. Stanton R, Reaburn PR, Humphries B. The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2004 Aug 1; 18(3):522-8.
15. Michael AT, McManus AM, Masters RS. Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2005 Aug 1; 19(3):547.
16. McGill SM. Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Physical therapy*. 1998 Jul 1; 78(7):754-65.
17. Moffett JK, Hughes GI, Griffiths P. A longitudinal study of low back pain in student nurses. *International journal of nursing studies*. 1993 Jun 1; 30(3):197-212.
18. Ya'ghoubi Z, Kahrizi S, Pamian-Pour M, Ebrahimi-Takmajani E, Faghih-Zadeh S. The Short Effects of Two Spinal Stabilization Exercise on Balance Tests and Limit of Stability in Men with Non-Specific Chronic Low Back Pain: Randomized Clinical Trial Study. *Quarterly Journal of Rehabilitation*. 2012; 13(1):102-13. [in Persian]
19. Nesser TW, Huxel KC, Tincher JL, Okada T. The relationship between core stability and performance in division I football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008 Nov 1; 22(6):1750-4.
20. McGill SM. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and sport sciences reviews*. 2001 Jan 1; 29(1):26-31.
21. Weston M, Hibbs AE, Thompson KG, Spears IR. Isolated core training improves sprint performance in national-level junior swimmers. *International journal of sports physiology and performance*. 2015 Mar; 10(2):204-10.
22. Layne M. Water Exercise. *Human Kinetics*; 2015 May 11.
23. Willardson JM, editor. *Developing the core*. Human Kinetics; 2014.



24. Tanaka H, Costill DL, Thomas R, Fink WJ, Widrick JJ. Dry-land resistance training for competitive swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1993 Aug; 25(8):952-9.
25. Iizuka S, Imai A, Koizumi K, Okuno K, Kaneoka K. Immediate Effects Of Deep Trunk Muscle Training On Swimming Start Performance. *International journal of sports physical therapy*. 2016 Dec; 11(7):1048.
26. Sharrock C, Cropper J, Mostad J, Johnson M, Malone T. A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship? *International journal of sports physical therapy*. 2011 Jun; 6(2):63.
27. Borghuis J, Hof AL, Lemmink KA. The importance of sensory-motor control in providing core stability. *Sports medicine*. 2008 Nov 1; 38(11):893-916.
28. Manchado C, García-Ruiz J, Cortell-Tormo JM, Tortosa-Martínez J. Effect of Core Training on Male Handball Players' Throwing Velocity. *Journal of human kinetics*. 2017 Feb 25; 56(1):177-85.
29. Prieske O, Muehlbauer T, Borde R, Gube M, Bruhn S, Behm DG, Granacher U. Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: Role of instability. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2016 Jan 1; 26(1):48-56.
30. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. The effects of core proprioception on knee injury. *The American journal of sports medicine*. 2007 Mar; 35(3):368-73.
31. Cissik JM. Programming Abdominal Training, Part I. *Strength & Conditioning Journal*. 2002 Feb 1; 24(1):9-15.
32. Patil D, Salian SC, Yardi S. The Effect of Core Strengthening on Performance of Young Competitive Swimmers. 2012.
33. Tinto A, Campanella M, Fasano M. Core strengthening and synchronized swimming: TRX® suspension training in young female athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2017 Jun; 57(6):744-51.

# The role of core stability training in dynamic balance and sport performance of girl child-age range competitive swimmers

Sedaghati P<sup>1\*</sup>, Sarlak P<sup>2</sup>, Saki F<sup>3</sup>

1. Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, I. R. Iran

2. Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of sport sciences, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, I. R. Iran

3. Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of sport sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, I. R. Iran

Received: 2018/02/15 Revised: 2018/04/30 Accepted: 2018/06/10

## Abstract

\*Correspondence:  
Email:  
sedaghati@guilan.ac.ir

**Introduction** Despite the widespread use of core stability training for stabilizing the core muscles of trunk, so far no study has been carried out at the professional level, especially among the swimmers. The purpose of this study was to study the role of core stability training in dynamic balance and the sport performance of competitive girl swimmers.

**Methods:** In this quasi-experimental study, the participants (24 girl swimmers with the age range of 7-10 years) with a history of more than two years of professional activity in the Damash Team (Tehran, Iran) were randomly selected and assigned into two control and experimental groups in 2017. In two phases (pre-test & post-test), the endurance of the trunk extensors, flexors and lateralis, the strength of the trunk muscles, dynamic balance and the performance of the participants were assessed. The experimental group performed under core stability training protocol for a period of eight weeks.

**Results:** Comparing the means of the pre-test and post-tests of the experimental groups showed a statistically significant increase for variables of the total endurance of the core stabilizing muscles, endurance of the trunk flexors, strength of the central region ( $P=0.016$  and  $P=0.001$ , respectively) and a statistically significant decrease in swimming (50 and 100 m) speed ( $P=0.001$ ). The comparison of findings between groups showed a significant difference for the endurance of flexor muscles ( $P=0.031$ ); right lateralis of trunk ( $P=0.034$ ); total endurance of trunk muscles ( $P=0.018$ ); strength of the core region ( $P=0.036$ ) and the swimming (50 m) speed ( $P=0.001$ ) under the influence of training protocol.

**Conclusion:** It was shown that core stabilizing muscle training can considerably alter the strength and endurance of trunk muscles and result in a better balance and exercise performance, especially in child-age range swimmers.

**Key Words:** Balance, Core Stabilizing Training, Girl Child, Competitive Athletes.