

## Effect of Front Crawl Swimming Trainings on the Static Balance of Boys with Visual Impairment

Mohammad Khorrami Moghaddam<sup>1\*</sup>, Shahnaz Shahrjerdi<sup>1</sup>, Ebrahim Abdollahzadeh<sup>1</sup>, Sajjad Neamati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, Arak University, Arak, Iran.

### Abstract

**Background and Objectives:** Individuals with visual impairments have poorer balance compared to their sighted peers. The present research was carried out with the purpose of investigating the effect of front crawl swimming on the static balance in boys with visual impairments.

**Methods:** The current research was a quasi-experimental study with pretest-posttest design. Statistical population included 20 boys with visual impairments (aged 9 to 15 years) who were member of Society for the Blind in Arak city. The subjects were purposefully selected and randomly assigned to two equal groups. Flamingo Static Balance Test was used to evaluate static balance. The experimental group was asked to participate in front crawl swimming trainings for 10-week (2 days/week). Both groups performed a pretest prior to the training period and performed a posttest 2 days after the end of the training period in the same environment. Shapiro-Wilk, independent t-, and paired t-tests were used for data analysis at the significance level of 0.95% and  $\alpha \leq 0/05$ .

**Results:** No significant difference was seen between experimental and control groups in the pretest of static balance ( $p > 0.05$ ). The paired t-test showed significant difference in the static balance in experimental group ( $p < 0.05$ ); while the static balance scores of the control group showed no significant difference ( $p > 0.05$ ). In the posttest, there was also a significant difference between the scores of the two groups ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** The result of the present study indicated that front crawl swimming trainings improve the static balance in boys with visual impairment. Thus, it seems that use of these trainings in exercise and rehabilitation programs of these individuals can have many benefits for them.

**Keywords:** Postural balance; Swimming; Vision disorders.

\*Corresponding Author:  
Mohammad Khorrami Moghaddam, Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, Arak University, Arak, Iran.

Email:  
m.khorami@hotmail.com

Received: 6 Jun, 2016

Accepted: 22 Jul, 2016

## تأثیر تمرینات شنای کراال سینه بر تعادل ایستای پسران دارای اختلال بینایی

محمد خرمی مقدم<sup>\*</sup>، شهناز شهرجردی<sup>۱</sup>، ابراهیم عبدالله زاده<sup>۱</sup>، سجاد نعمتی<sup>۱</sup>

اگره علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** افراد دارای اختلال بینایی نسبت به همسالان بینی خود، تعادل ضعیف تری دارند. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرینات شنای کراال سینه بر تعادل ایستای پسران دارای اختلال بینایی انجام گرفت.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر به صورت نیمه تجربی با طرح پیش آزمون - پس آزمون انجام شد. جامعه آماری را ۲۰ پسر دارای اختلال بینایی (سنین ۱۵-۹ سال)، عضو انجمن نابینایان شهرستان اراک تشکیل می دادند. نمونه ها به صورت هدفمند، انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه برابر قرار گرفتند. برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون فلامینگو استفاده گردید. از گروه تجربی خواسته شد در تمرینات شنای کراال سینه به مدت ۱۰ هفته (۲ جلسه در هفته) شرکت کنند. هر دو گروه پیش از شروع دوره تمرینی، پیش آزمون را انجام دادند و ۲ روز پس از اتمام دوره تمرینی نیز پس آزمون را در همان محیط اجرا کردند. داده ها با استفاده از آزمون های شاپیرو - ویلک، تی همبسته و مستقل، در سطح معنی داری ۰/۹۵ و میزان آلفای کوچکتر یا مساوی با ۰/۰۵ تحلیل شدند.

**یافته ها:** در پیش آزمون تعادل ایستا بین دو گروه تجربی و کنترل، اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). آزمون تی همبسته، نشان از اختلاف معنی دار متغیر تعادل ایستا در گروه تجربی داشت ( $p < 0/05$ )؛ در حالی که نمرات تعادل ایستای گروه کنترل، اختلاف معنی داری را نشان نداد ( $p > 0/05$ ). در پس آزمون نیز بین امتیازهای دو گروه، اختلاف معنی داری وجود داشت ( $p < 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** نتایج پژوهش حاضر نشان داد تمرینات شنای کراال سینه بر بهبود تعادل ایستای پسران دارای اختلال بینایی تأثیر دارد. بنابراین، به نظر می رسد استفاده از این تمرینات در برنامه های ورزشی و توانبخشی این افراد می تواند فواید بسیاری را برای آنها داشته باشد.

**کلید واژه ها:** تعادل پوسچرال؛ شنا؛ اختلال بینایی.

\*نویسنده مسئول مکاتبات:

محمد خرمی مقدم، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:

m.khorami@hotmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۱۶

تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۳۱

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Khorrani Moghaddam M, Shahrjerdi Sh, Abdollahzadeh E, Neamati S. Effect of front crawl swimming trainings on the static balance of boys with visual impairment. Qom Univ Med Sci J 2017;11(6):46-54. [Full Text in Persian]

## مقدمه

تعادل، وضعیت فیزیولوژیکی - مکانیکی بدن است که میل به جابه‌جایی مرکز گرانش در محدوده سطح اتکا دارد (۱). از منظر عملکردی؛ تعادل در سه حوزه ایستا، پویا و نیمه‌پویا تقسیم‌بندی شده است (۲). به توانایی حفظ یک وضعیت با کمترین جابه‌جایی، تعادل ایستا گفته می‌شود (۳). حفظ تعادل؛ نیازمند استراتژی‌های حسی، پردازش حرکتی و بیومکانیکی است (۴). اختلالات گیرنده‌های بینایی موجب بروز اشکال در جهت‌یابی فضایی، تعادل و اجرای مهارت‌های حرکتی می‌شود (۵). نتایج مطالعات بسیاری نشان داده است افرادی که دچار اختلال بینایی (نابینایان و کم‌بینایان) هستند در حفظ و کنترل تعادل خود دچار مشکل می‌شوند (۶-۸).

شنا، یک فعالیت ورزشی تفریحی است که افراد توانا و ناتوان می‌توانند در طول زندگی از آن لذت ببرند (۹). اثرات درمانی شنا و ورزش‌های آبی، بر آمادگی جسمانی و حس خوب بودن افراد ناتوان نشان داده شده است. علاوه بر این، ورزش‌های آبی، به‌صورت عمومی و به‌عنوان یک فعالیت ورزشی تفریحی برای کودکان و نوجوانان بسیار توصیه شده است (۱۰). افرادی که دچار مشکل بینایی هستند، نیاز بیشتری به اطلاعات حس پیکری و دهلیزی برای حفظ تعادل دارند. معمول‌ترین استراتژی کاربردی در این افراد، استفاده از حس‌های دیگر برای حفظ ثبات و هماهنگ کردن حرکات جهت تنظیم وضعیت بدن در فضا می‌باشد (۱۱). در این بین، اندام‌های اوتولیتی که بخشی از سیستم دهلیزی به شمار می‌آیند هنگام شنا در زیر آب برای جهت‌یابی بسیار مهم هستند؛ زیرا در این شرایط، پاها دیگر با زمین تماس نداشته، در نتیجه هیچ‌گونه اطلاعاتی از گیرنده‌های عمقی در مورد جهت‌یابی از پاها به مغز ارسال نمی‌شود (۱). تقریباً تمام معلولان بینایی می‌توانند شنا را بیاموزند. شنا برای معلولان بینایی اهمیتی بیشتر از یک ورزش را دارد. کودک با اختلال بینایی نیز ممکن است از حرکت بترسد و والدینشان اغلب نگرانند که فرزندانشان صدمه ببینند که این موضوع باعث محدودیت بیشتر کودک در جستجوی حرکتی و بازی بی‌قاعده طبیعی می‌شود. آب برای معلولان بینایی، فضایی فراهم می‌کند که بتوانند بدون ترس از موانع حرکت کنند.

همچنین آنها قادرند در درون آب بدون داشتن همراه و بدون آنکه بترسند به بازی بپردازند (۱۲). برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند ورزشکاران نابینا به‌نحو مؤثرتری از سیستم‌های حسی - پیکری و دهلیزی نسبت به گروه‌های همسان استفاده می‌کنند (۱۳). همچنین مطالعاتی وجود دارد که نشان می‌دهد تمرینات ورزشی منظم باعث بهبود تعادل در افراد مبتلا به اختلال بینایی می‌شود (۱۴-۱۵). اسکندری و همکاران نتیجه گرفتند ۸ هفته تمرینات تعادلی بر سطح طرح‌دار، بهبود تعادل ایستا در نابینایان را در پی خواهد داشت (۱۶). همچنین شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد تمرینات در آب و شنا موجب بهبود تعادل در جوامع انسانی مختلف خواهد شد (۹) (۲۲-۱۷). در این راستا، Rym و همکاران نتیجه گرفتند شنا و کونگ‌فو موجب بهبود تعادل در نوجوانان می‌شود (۲۱). فرد نابینا از اولین و پرکاربردترین حس در انسان؛ یعنی بینایی محروم است. اگرچه حس‌های دیگر، اطلاعات با ارزشی را فراهم می‌کنند، اما این حس بینایی است که قابل‌اطمینان‌ترین و جزئی‌ترین اطلاعات را درباره محیط اطراف به سرعت در اختیار فرد قرار داده و نزدیک به یک‌سوم پردازش‌های مغز انسان را به خود اختصاص می‌دهد (۱۴). این افراد، به‌ویژه کسانی که هیچ‌گونه تحرک بصری را هرگز دریافت نکرده‌اند، اغلب تعادل ضعیفی دارند. تعادل ضعیف می‌تواند با افزایش خطر سقوط، اثری منفی بر فعالیت‌های روزمره و مهارت‌های ورزشی افراد بگذارد (۵، ۲۳). از طرفی، تعادل یک عامل ضروری برای نابینایان است که به ایجاد یک پارچگی فضایی در این افراد کمک می‌کند (۱۵). به‌نظر می‌رسد افراد با اختلال حسی (نابینا، ناشنوا) می‌توانند با ورزش، سطح تعادل خود را به سطح افراد سالم برسانند و در نتیجه خطر بروز آسیب در فعالیت روزانه و یا فعالیت‌های ورزشی را کاهش دهند (۷). پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد حذف عامل بینایی باعث ضعف کنترل تعادل شده، از این‌رو نابینایان مشکلات دوچندانی در کنترل تعادل خواهند داشت (۱۵). بنابراین، مهم است که افراد مبتلا به اختلالات بینایی جهت بهبود تعادل و افزایش تحمل ورزشی به فعالیت‌های منظم بپردازند (۲۴). در این مطالعه، پژوهشی که تأثیر تمرینات شنا یا تمرین در آب را بر تعادل افراد دارای اختلال بینایی بسنجد، یافت نشد یا اینکه پژوهشگر در دستیابی به آن ناتوان بود.

پای برتر قرار می‌داد. امتیاز تعادل فرد برابر با مدت زمان حفظ این حالت برحسب ثانیه بود. در هنگام شروع اندازه‌گیری پس از اتخاذ وضعیت آزمون همزمان با جدا شدن پاشنه پای غیربرتر از زمین، با استفاده از کرنومتر، زمان ایستادن روی یک پا تا لحظه به‌هم‌خوردن این وضعیت ثبت می‌شد. هر آزمودنی سه مرتبه آزمون را انجام می‌داد و بهترین زمان به‌عنوان امتیاز آزمودنی ثبت می‌گردید. چگونگی اتخاذ وضعیت آزمون، قبل از شروع آزمون به آزمودنی‌ها آموزش داده می‌شد و سپس هر آزمودنی ۳ بار با فاصله زمانی ۱۵ ثانیه استراحت، آزمون را به‌صورت تمرین انجام می‌داد. برای هر آزمودنی، ثبت زمان در صورتی متوقف می‌شد که پای آزاد آزمودنی زمین را لمس کند و پایی که فرد روی آن ایستاده، جابه‌جا و از وضعیت اولیه خارج شود، دستها را از لگن جدا و پای آزاد خود را به پشت پای دیگر قلاب کرده یا برای حفظ تعادل آن را به جلو، عقب یا طرفین حرکت دهد. همچنین برای اینکه شرایط آزمون برای تمام آزمودنی‌ها یکسان باشد، در هنگام اجرای آزمون برای تمامی آنها از چشم‌بند استفاده می‌شد (۸).

گروه تجربی برنامه تمرینی شنا را به مدت ۱۰ هفته (۲ جلسه در هفته)، هر جلسه حدود ۴۰ دقیقه انجام داد (۲۵). با توجه به اینکه تمرینات در ۱۲ جلسه اول، جنبه آموزشی داشت، شدت تمرینات مطابق با میزان توانایی هر آزمودنی در نظر گرفته می‌شد. برای محاسبه شدت تمرینات جلسه‌های باقی‌مانده، با مشورت یک فیزیولوژیست ورزشی و با استفاده از فرمول سن-۲۲۰؛ ابتدا ضربان حداکثری هر آزمودنی، مشخص و پس از آن هر فرد تمرینات خود را در هفته هفتم با ۵۰٪ حداکثر ضربان قلب انجام می‌داد (ضربان آزمودنی‌ها با استفاده از ضربان‌سنج پولار کنترل می‌شد). هر هفته، ۵٪ به شدت تمرینات اضافه می‌شد؛ به‌طوری‌که در هفته آخر هر آزمودنی تمرینات خود را ۶۵٪ حداکثر ضربان قلب انجام می‌داد. لازم به ذکر است چون برخی از آزمودنی‌ها از وضعیت بدنی مطلوب، همچنین توان جسمانی بالایی برخوردار نبودند، در هفته‌هایی که دیده می‌شد شدت بالا باعث افت اجرای تمرین آنها شده است، هفته بعد همان شدت تکرار می‌شد (۲ هفته یک شدت تمرین). برای گروه کنترل هیچ‌گونه تمرین خاصی در نظر گرفته نشد.

همچنین با توجه به اینکه بینایی، یکی از عناصر مهم در برقراری تعادل افراد بوده و این توانایی در افراد دارای اختلال بینایی با اشکال مواجه شده است، پژوهشگر در پی این سؤال بود که آیا با استفاده از تمریناتی چون شنا، امکان دارد سایر حس‌های درگیر در تعادل، تحریک شده و بهبود تعادل ایستا در این افراد را به بار آورد؟

## روش بررسی

پژوهش حاضر به‌صورت نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون در دو گروه کنترل و تجربی انجام شد. جامعه آماری پژوهش را تمامی پسران دارای اختلال بینایی انجمن نابینایان شهرستان اراک تشکیل می‌دادند. از بین جامعه ۲۰۰ نفری عضو انجمن مذکور (افرادی که بینایی آنها کمتر از ۱۰٪ بود)، ۲۰ پسر (۱۰٪) با دامنه سنی ۹-۱۵ سال، به‌عنوان نمونه پژوهش به‌صورت هدفمند، انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند.

پیش از ورود به مطالعه، رضایت آگاهانه به‌صورت کتبی از والدین تمام آزمودنی‌ها گرفته شد.

معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: داشتن نقص نورولوژیکی یا نقص دستگاه عصبی و نقص در سیستم شنوایی، ابتلا به دیابت، صرع، بیماری‌های قلبی - عروقی، فشار خون، بیماری‌های تنفسی و شکستگی اندام، انجام جراحی در یک‌سال اخیر، سرگیجه، مصرف دارویی که سیستم عصبی را تحت تأثیر قرار می‌داد و آسیب سر به‌گونه‌ای که فرد را مجبور به استفاده از مراقبت‌های پزشکی می‌کرد.

قبل از اندازه‌گیری تعادل ایستا؛ قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازوی قدسنج Seca (ساخت کشور آلمان)، همچنین شاخص توده‌بدنی (BMI) به‌وسیله دستگاه آنالیز ترکیبات بدن (مدل X-CONTACT 356، ساخت کمپانی Jawon Medical کره جنوبی) اندازه‌گیری شد. به‌منظور اندازه‌گیری تعادل ایستا، از آزمون تعادلی فلامینگو با روایی ۰/۷۹ - ۰/۶۴ و پایایی ۰/۹۹ - ۰/۹۳ استفاده گردید (۱۴). در هنگام اجرای این آزمون، ابتدا آزمودنی دستها را دو طرف لگن قرار داده، سپس روی پای برتر ایستاده و کف پای غیربرتر را در قسمت ناحیه داخلی زانوی

دست و پا و تنفس آموزش داده شود. در ادامه، تمرینات شنا در ۸ جلسه باقی مانده مطابق با توانایی‌های هر آزمودنی و با مشورت یک فیزیولوژیست ورزشی طراحی و اجرا شد. اما به دلیل اینکه همه آزمودنی‌ها قادر به یادگیری پروتکل تمرینی در زمان مقرر و به طور کامل نبودند، همچنین به نظر می‌رسید تمرینات مربوط به تنفس، تأثیر چندانی بر متغیر مورد مطالعه در پژوهش ندارد، بنابراین، بخش آموزش تنفس از پروتکل تمرینی، حذف و به جای آن متناسب با میزان یادگیری آزمودنی‌ها از آنها خواسته شد با تمرکز بیشتر، سایر تمرینات را انجام دهند (شکل شماره ۱ و ۲).

در ابتدای هر جلسه تمرینی، از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد به مدت ۱۰ دقیقه اقدام به گرم کردن کنند. همچنین هر جلسه تمرینی ۵ دقیقه سرد کردن را دربرداشت. برنامه پیش‌بینی شده از سوی پژوهشگر این بود که در سه جلسه ابتدایی، آموزش آشنا شدن با آب (شامل نشستن و راه رفتن در آب، توجیه آزمودنی‌ها برای از بین بردن ترس احتمالی از آب، تمرینات دم و بازدم، آموزش حرکاتی مانند شناوری به شکل لاک‌پشت و به شکل ستاره دریایی) به آزمودنی‌ها داده شود، سپس در ۳ جلسه نحوه ضربه پا، ۳ جلسه حرکات دست و ادغام آن با پا، ۳ جلسه تنفس و ادغام



شکل شماره ۱: حرکت شناوری به شکل لاک‌پشت



شکل شماره ۲: حرکت شناوری ستاره دریایی

یا مساوی با ۰/۰۵، تجزیه و تحلیل شدند.

### یافته‌ها

جدول شماره ۱؛ ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها (شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی)، همچنین نتایج آزمون لَوْن را برای همگن بودن واریانس‌ها در گروه‌های کنترل و تجربی نشان می‌دهد.

سپس به منظور کنترل اثر خستگی تمرین، ۲ روز پس از اتمام دوره ۱۰ هفته‌ای تمرینات، پس آزمون تعادل ایستای فلامینگو در همان محیط، از گروه‌های کنترل و تجربی به عمل آمد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰، آزمون شاپیرو - ویلک (جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها)، آزمون‌های تی همبسته و مستقل (به ترتیب برای بررسی تغییرات درون گروهی و بین گروهی)، در سطح معنی داری ۰/۰۵ و میزان آلفای کوچکتر

جدول شماره ۱: ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها و نتایج آزمون لولون

| گروه             | سن (سال) | قد (سانتی‌متر) | وزن (کیلوگرم) | شاخص توده‌بدنی (کیلوگرم بر مترمربع) |
|------------------|----------|----------------|---------------|-------------------------------------|
| کنترل            | ۱۳/۳±۰/۳ | ۱۴۵/۳±۳/۵      | ۵۶±۵/۸        | ۲۴/۳±۵/۴                            |
| تجربی            | ۱۲/۹±۰/۴ | ۱۴۸/۴±۵/۲      | ۵۳/۷±۴/۸      | ۲۵±۳/۹                              |
| pvalue آزمون یون | ۰/۹۴۷    | ۰/۹۴۶          | ۰/۹۹۹         | ۰/۹۹۰                               |

همچنین نتایج آزمون تی مستقل، بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار در پیش‌آزمون بین دو گروه کنترل و تجربی بود ( $p > 0/05$ )، ولی در پس‌آزمون، تفاوت معنی‌داری بین هر دو گروه مشاهده گردید ( $p < 0/05$ ) (جدول شماره ۲).

نتایج آزمون تی همبسته برای گروه کنترل، تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ( $p > 0/05$ )؛ درحالی‌که نتیجه به‌دست‌آمده در این آزمون برای گروه تجربی، بیانگر تفاوت معنی‌داری بود ( $p < 0/05$ ).

جدول شماره ۲: نتایج آزمون‌های تی مستقل و همبسته تعادل ایستا در دو گروه کنترل و تجربی

| نام متغیر   | گروه  | پیش‌آزمون | پس‌آزمون | اختلاف میانگین قبل و بعد از مداخله | pvalue تی همبسته |
|-------------|-------|-----------|----------|------------------------------------|------------------|
| تعادل ایستا | کنترل | ۸±۶/۴     | ۷/۹±۵/۳  | -۰/۲±۰/۸                           | ۰/۸۶۸            |
|             | تجربی | ۷/۸±۶/۵   | ۱۴/۴±۸   | ۶/۲±۱/۴                            | ۰/۰۰۱            |
|             |       | ۰/۹۶۵     | **۰/۰۴۶  |                                    |                  |

\*  $p < 0/05$  تی همبسته در آزمون تی همبسته.

\*\*  $p < 0/05$  تی مستقل در پس‌آزمون دو گروه.

## بحث

بنابراین، شاید بتوان نتیجه گرفت تحریکات این بخش از دستگاہ دهلیزی گوش داخلی که یکی از سیستم‌های درگیر در حفظ تعادل بدن بوده، موجبات بهبود تعادل ایستا را فراهم کرده است. جدای از این دو مورد، می‌توان با در نظر گرفتن برخی ویژگی‌های آب مانند فشار هیدروستاتیک، نیروی شناوری و تأثیری که بر حس عمقی عضلات، مفاصل و پوست دارند، همچنین محیط اختلالی آب که فرد را مجبور به حفظ تعادل در شرایط متغیر می‌کند، این احتمال را داد که تقویت حس عمقی، امکان بهبود تعادل ایستا را در این افراد ایجاد کرده است. بنابراین، با نگاه از زوایای مختلف می‌توان دریافت تمرینات در آب، به‌ویژه تمرینات FCS، تمرینات مفید و قابل‌قبولی در جهت توانبخشی تعادلی افراد مختلف از جمله کسانی که در محیط خشکی با مشکلات و خطرات آسیب‌زا روبرو هستند، می‌باشد. این یافته‌ها با نتایج مطالعات دیگری که بر مفید بودن تأثیر تمرینات در آب بر بهبود تعادل ایستا تأکید می‌کنند، همخوانی داشت (۹) (۲۲-۱۸). همچنین در مطالعه حاضر تمرینات بدنی گوناگون توانست در بهبود تعادل ایستای افراد دارای اختلال بینایی مؤثر باشد، که این یافته نیز با نتایج برخی مطالعات همسو بود (۱۶-۱۴).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد ۱۰ هفته تمرینات شنای کرال سینه بر تعادل ایستای پسران نابینا تأثیر دارد. با نگاهی به مهارت‌های آموزش داده‌شده در شنای کرال سینه (Front Crawl Swimming, FCS)، در این مطالعه به مهارت‌هایی چون حرکت لاک‌پشت، ستاره و شناوری اشاره شده است. از منظر بیومکانیکی می‌توان گفت انجام حرکاتی که نیاز به حفظ یک وضعیت ایستا در حالت‌های مختلف و زمانی بیش از چند ثانیه (حداقل ۵ ثانیه) دارند؛ علاوه بر اینکه موجب بهبود و تسهیل عملکرد عصبی - عضلانی، همچنین هماهنگی بین عضلات آگونست و آنتاگونست می‌شوند، به فرد نیز یاد می‌دهند چگونه نیروهای وارد شده بر جسم خود را در نقطه‌ای مانند مرکز جاذبه بدن متمرکز کرده و بدین ترتیب مدت زمان حفظ یک وضعیت ایستا را افزایش دهد. اما از سوی دیگر، با دقت به وضعیت سر در هنگام انجام حرکاتی چون شناوری به‌صورت ستاره دریایی و به‌طور لاک‌پشت می‌توان دریافت که سر از حالت عمودی به حالت افقی تغییر یافته است؛ حالتی که حداکثر تحریک اوتریکول را در پی دارد (۱).

با احتیاط صورت گیرد و نیاز به پژوهش‌های دیگر احساس می‌شود. به هر طریق، با نگاهی گذرا به مطالعه انجام شده می‌توان گفت تمرینات FCS، بهبودی تعادل ایستا را در پسران کم‌بینا و نابینا در پی خواهد داشت؛ بدین شرط که این تمرینات زیر نظر افراد متخصص، با شیوه درست و در مدت زمان کافی انجام گیرند. از این رو شاید بتوان گفت تمرینات و فعالیت‌های بدنی در محیط‌های آبی مانند استخرهای شنا برای جبران نقایص تعادلی این افراد که در برقراری تعادل ایستا در خشکی مشکل دارند، تمرینات مفید و برتری هستند.

### نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد استفاده از تمرینات شنای کراال سینه برای بهبود تعادل ایستای پسرانی که دارای اختلال بینایی هستند، می‌تواند مؤثر واقع شود. آب به دلیل ویژگی‌های خاص خود همواره محیط ایمنی را برای افرادی که قادر به انجام تمرینات در محیط خشکی نیستند، فراهم می‌کند. افراد کم‌بینا و نابینا همواره با خطر افتادن در محیط خشکی روبرو هستند. بنابراین، استفاده از تمرینات در آب می‌تواند خطر افتادن و صدمات ناشی از آن را برای این افراد برطرف کند. بنابراین، به نظر می‌رسد این نوع تمرینات می‌بایست به‌عنوان بخشی از برنامه تمرینی و توانبخشی افراد ناتوان، به‌ویژه افراد دارای اختلال بینایی، با برنامه‌ریزی درست، زیر نظر متخصص و در سطح کلان به کار گرفته شوند. همچنین پیشنهاد می‌گردد تأثیر تمرینات در آب، به‌خصوص تمرینات شنا بر بهبود راستای کلی بدن (ناهنجاری‌هایی مانند کایفوز، سر به جلو و کف پای صاف) و وضعیت بدنی افراد نابینا و کم‌بینا بررسی گردد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مصوب دانشگاه اراک (با کد ۱۱۳۶۱۴۰) و با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه اراک در قالب طرح پژوهشی (با شماره قرارداد ۹۴/۷۶۰۹ مورخ ۹۴/۸/۱۶) می‌باشد. بدین وسیله تشکر و قدردانی خود را از مدیریت و کارکنان انجمن نابینایان شهرستان اراک، همچنین تمامی عزیزانی که در مراحل مختلف این پژوهش ما را همراهی کردند، اعلام می‌داریم.

از سوی دیگر، نتیجه این پژوهش با مطالعات Park و همکاران (۲۶) و Pinkham و همکاران (۲۷) همخوانی نداشت. Park و همکاران (۲۶)، عدم نتیجه‌گیری مناسب در پژوهش خود را به حس عمقی تخریب‌شده در بیماران سکتة مغزی نیمه بدن نسبت دادند. آنها بیان کردند چون در بیماران سکتة مغزی یک‌طرفه اعصاب و حس عمقی طرف فلج دچار اختلال شده است؛ بنابراین، راه رفتن بر روی تردمیل در زیر آب نمی‌تواند تأثیر چندانی بر بهبود تعادل ایستای این بیماران داشته باشد. همچنین آنها عدم بهبود تعادل ایستا را ناشی از تفاوت در دمای محیط تمرین و آزمایش دانستند. علاوه بر این، در مورد این پژوهش می‌توان به مدت زمان کم تمرینات که تنها ۴ هفته بود، اشاره کرد. هرچند که در برخی از پژوهش‌ها با همین مدت زمان (۴ هفته تمرین)، یافته‌های معنی‌داری از بهبود تعادل ایستا گزارش شده است (۲۸، ۲۲). همچنین با توجه به نوع تمرینات ارائه‌شده که فقط شامل راه رفتن بر روی تردمیل در زیر آب بود، همچنین ویژگی‌های آب و اثرات درمانی سودمند آن، می‌توان به این نتیجه رسید که در این پژوهش، پروتکل تمرین مناسبی انتخاب نشده و احتمال دارد دلیل عدم نتیجه‌گیری مطلوب، به‌همین موضوع مربوط باشد. اما Pinkham و همکاران (۲۷)، عدم اثرگذاری تمرینات بر تعادل را به پایین بودن شدت تمرینات برای شرکت‌کننده‌های در پژوهش خود نسبت داده‌اند. در واقع، شاید بتوان گفت یکی از اصول مهم در طراحی تمرین؛ یعنی شدت تمرین توسط آنها نادیده گرفته شده و همین عامل موجب سودنبردن آزمودنی‌ها از برنامه تمرینی مذکور شده است.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر، می‌توان به عدم قابلیت انجام پروتکل آموزشی در نظر گرفته‌شده در موعد مقرر و تغییر پروتکل برای آزمودنی‌ها اشاره داشت. راستای نامطلوب پاسچر افراد دارای اختلال بینایی (نابینایان و کم‌بینایان)، همچنین عدم تحرک آنها دلیل اصلی تغییر پروتکل تمرینی بود. هرچند که در این پژوهش، تغییر راستای وضعیت بدنی آزمودنی‌ها مورد بررسی قرار نگرفت، اما به نظر می‌رسد با توجه به حالت بی‌وزنی که در آب وجود دارد، احتمالاً استفاده از تمرینات در آب و شنا، بهبود راستای بدنی را در این افراد در پی داشته است. همچنین با توجه به تعداد اندک آزمودنی‌ها در این پژوهش، تعمیم نتایج می‌بایست

**References:**

1. Daneshmandi H, Alizadeh M, Reza G. Corrective movement. 2<sup>nd</sup> ed. Tehran: Samt Pub; 2013. [Text in Persian]
2. Letafatkar K. Therapeutic and corrective movement. Tehran: Bamdad Ketab Pub; 2010. [Text in Persian]
3. Gribble P, Hertel J. Consideration for normalizing measures of star excursion balance test. *Meas Phys Educ Exerc Sci* 2003;7(2):89-100.
4. Ershad N, Kahrizi S. Balance and posture in low back pain patients. *J Res Rehabil Sci* 2007;3(1):85-92. [Full Text in Persian]
5. Hakkinen A, Holopainen E, Kautiainen H, Sillanpaa E, Hakkinen K. Neuromuscular function and balance of prepubertal and pubertal blind and sighted boys. *Acta Paediatr* 2006;95(10):1277-83.
6. Ahmadi Barati S, Ahmadi Barati A, Ghaeini S, Ahaninjan S, Helby F. Comparing the effect of mental, physical and mental- physical exercises on the balance capability of blind students. *J Res Rehabil Sci* 2012(9):71-9. [Full Text in Persian]
7. Farahani R, Noraste A, Halalat Z, Aghale A. Comparison of static and dynamic balance of health men, blind and deaf athletes with non-athletes. *Physical Treat J* 2013;3(1):24-38. [Full Text in Persian]
8. Valizadeh A, Rezazadeh F, A'ali S, Mustafazade A. Comparison of static balance among blind, deaf and normal children in different conditions. *J Reahbl* 2014;14(4):106-12. [Full Text in Persian]
9. Mann L, Kleinpaul JF, Mota CB, Santos SG. Influence of aquatic exercise training on balance in young adults. *Fisioter Mov* 2014;27(4):573-81.
10. Kamioka H, Tsutani K, Okuimi H, Miho Y, Mutoh O, Handa S, et al. Effectiveness of aquatic exercise and balneotherapy: A summary of systematic reviews based on randomized controlled trials of water immersion therapies. *J Epidemiol* 2010;20(1):2-12.
11. Farsi A, Abdoli B, Najafi K. Dual task effects in sensory systems interference condition on blind and sighted persons balance. *Motor Behav* 2014;6(15):15-28. [Full Text in Persian]
12. Jalali Frahani M. Basics, foundations and objectives of the sports for disabled people. Tehran: Hatmi Pub; 2014. [Text in Persian]
13. Mojiri Foroushani M. Comparison of balance or coordination of people with different intensities vision and its relationship with some individual characteristics. [MSc Thesis]. Ahvaz-Iran: Sport Science Faculty, Shahid Chamran University; 2013. [Text in Persian]
14. Salari A, Saheb Zamani M, Daneshmandi H. The effect of core stability training program on balance in blind female athletes. *Kerman Univ Med Sci* 2013;20(6):585-9. [Full Text in Persian]
15. Çolak T, Bamaç B, Aydın M, Meriç B, Özbek A. Physical fitness levels of blind and visually impaired goalball team players. *Isokinet Exerc Sci* 2004;12(4):247-52.
16. Eskandari H, Golpayegani M, Shahrjerdi S. The effect of textured surface balance training on blind's static and dynamic balance. *Frest Congress on Sport for all, Tehran-Iran*; 2015. [Text in Persian]
17. Sohbatih M, Aslankhani M, Farsi A. Comparison of the effects of exercise in and out of the water on static and dynamic balance in healthy elderly men. *Iranian J Ageing* 2011;6(2):54-63. [Full Text in Persian]
18. Lee D, KO T, Cho Y. Effects on static and dynamic balance of task-oriented training for patients in water or on land. *J Phys Ther Sci* 2010;22(3):331-6.



19. Sigmundsson H, Hopkins B. Baby swimming: exploring the effects of early intervention on subsequent motor abilities. *Child Care Health Dev* 2010;36(3):428-30.
20. Jung J, Lee J, Chung E, Kim K. The effect of obstacle training in water on static balance of chronic stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2014;26(3):437-40.
21. Rym B, Haithem R, Sonia S. Kung-Fu versus swimming training and the effects on balance abilities in young adolescents. *Phys Ther Sport* 2015;16(4):349-54.
22. Zhu Z, Cui L, Yin M, Yu Y, Zhou X, et al. Hydrotherapy vs. conventional land-based exercise for improving walking and balance after stroke: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2016;30(6):587-93.
23. Park RY, Kee HS, Kang JH, Lee SJ, Yoon SR, Jung KI. Effect of dominant versus non-dominant vision in postural control. *Ann Rehabil Med* 2011;35(3):427-31.
24. Nakata H, Yabe K. Automatic postural response systems in individuals with congenital total blindness. *Gait and Posture*. 2001;14:36-43.
25. Yilmaz I, Ergu N, Konukman F, Agbuğa B, Zorba E, Cimen Z. The Effects of Water Exercises and Swimming on Physical Fitness of Children with Mental Retardation. *J Hum Kinet* 2009;21:105-11.
26. Park SW, Lee KJ, Shin DC, Shin SH, Lee MM, Song CH. the effect of underwater gait training on balance ability of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2014;26(6):899-903.
27. Fragala-Pinkham MA, Haley SM, O'Neil ME. Group swimming and aquatic exercise programme for children with autism spectrum disorders: A pilot study. *Dev Neurorehabil* 2011;14(4):230-41.
28. Roth AE, Miller MG, Ricard M, Ritenour D, Chapman BL. Comparisons of static and dynamic balance following training in aquatic and land environments. *J Sport Rehabil* 2006;15(4):299-311.