Arch
10.22037/jrm.2020.112005.2141 Research Article

Effect of Eight Weeks of Corrective Exercises Carried Out in Water on Static and Semi Dynamic Balance on Students with Upper Crossed Syndrome (Janda approach)

Hossein Ahmadi[1], Ali Yalfani[2]*, Farzaneh Gandomi[3]

1. Master of Science. Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, University of Bu-Ali, Hamedan, Iran
2. Associate Professor. Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, University of Bu-Ali, Hamedan, Iran
3. Assistant Professor. Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, University of Razi, Kermanshah, Iran

Received: 2019.June.18 **Revised:** 2019.December.07 **Accepted:** 2019.December.10 **Published Online:** 2020.January.14

ABSTRACT

Background and Aims: The upper crossed syndrome is a type of musculoskeletal disorder in the upper extremity, leading to deformities such as forward head, round shoulder, and hyper kyphosis. The aim of the present study was to investigate the effect of eight weeks of corrective exercises carried out in water on static and semi dynamic balance on patients with upper crossed syndrome (UCS).

Materials and Methods: In the current randomized controlled clinical trial, after initial screening, 30 students with UCS were selected and were assigned randomly into experimental (n=14) and control (n=16) groups. Before and after the intervention, static and semi dynamic balance variables were measured using Biodex Balance System (BBS). Data was analyzed in SPSS, version 20 (Inc, Chicago, IL). Paired sample t-test was used to compare the mean of the pretest to posttest and independent t-test was run to compare the differences between the two groupsgroups with the significance level set at 0.05.

Results: The results showed that the experimental group had significant improvement in static (P= 0.005) and semi dynamic balance (P= 0.002) (overall stability), as well as in static (P= 0.001) and semi dynamic balance (P= 0.003) (the anterior – posterior stability). But in the static (P = 0.720) and semi dynamic (P = 0.426) balance (lateral stability), the effect was not significant.

Conclusion: According to the results, in the current study, the focus of the corrective exercises protocol was on postural correction and its effects on balance improvement. The overall stability and the stability of the anterior-posterior direction improved after abnormalities correction. So, this protocol can be recommended as an effective protocol to improve posture and balance in the patients with upper crossed syndrome.

Keywords: Balance; Aquatic therapy; Corrective exercises; Upper crossed syndrome

How to cite this article: Ahmadi H, Yalfani A, Gandomi F. Effect of Eight Weeks of Corrective Exercises Carried Out in Water on Static and Semi Dynamic Balance in Students with Upper Crossed Syndrome (Janda Approach). J Rehab Med. 2020; 9(3):286-296.

***Corresponding Author**: Associate Professor. Department of Sport Injury and Corrective Exercise, University of Bu-Ali, Hamedan, Iran
Email: ali_yalfani@yahoo.com

www.SID.ir

Arch
10.22037/jrm.2020.112005.2141 مقاله پژوهشی

مطالعه اثربخشی هشت هفته تمرینات اصلاحی در محیط آب، بر تعادل ایستا و نیمه-پویای مردان مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی (رویکرد جاندا)

حسین احمدی[1]، علی یلفانی[2*]، فرزانه گندمی[3]

۱. کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
۲. دانشیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران
۳. استادیار آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۳/۲۸ بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۰۹/۱۶ پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۰۹/۱۹

چکیده

مقدمه و اهداف: سندرم متقاطع فوقانی، نوعی اختلال اسکلتی–عضلانی در اندام فوقانی است که منجر به دفورمیتی‌هایی چون سربه‌جلو، شانه گرد و کایفوز می‌شود. هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر هشت هفته تمرینات اصلاحی جامع در محیط آب بر تعادل ایستا و نیمه‌پویا در مردان مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی بود.

مواد و روش‌ها: در مطالعه کارآزمایی‌بالینی کنترل‌شده تصادفی حاضر، پس از غربالگری، ۳۰ دانشجوی دارای سندرم به‌صورت هدفمند انتخاب شدند و تصادفاً در دو گروه تجربی (۱۴ نفر) و کنترل (۱۶ نفر) قرار گرفتند. قبل و پس از مداخله، تعادل ایستا و نیمه‌پویا با دستگاه بایودکس، زوایای سربه‌جلو و شانه گرد با عکسبرداری و زاویه کایفوز به‌وسیله خط‌کش منعطف، اندازه‌گیری شد. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ تحلیل گردید و سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. جهت مقایسه درون‌گروهی از آزمون t- زوجی و جهت مقایسه اختلاف میانگین-های بین گروهی از آزمون t-مستقل استفاده گردید.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد تمرینات در گروه تجربی در افزایش میزان تعادل ایستا (P=۰/۰۰۵) و نیمه‌پویا (P=۰/۰۰۲) (ثبات کلی)، همچنین افزایش تعادل ایستا (P=۰/۰۰۱) و نیمه‌پویا (P=۰/۰۰۳) در سطح قدامی-خلفی، اثر معناداری داشته است، اما در تعادل ایستا (P=۰/۷۲) و نیمه‌پویا (P=۰/۴۲) جانبی (ثبات جانبی) تاثیر معناداری نداشته است.

نتیجه‌گیری: در مطالعه حاضر، تمرکز پروتکل تمرینات اصلاحی بر اصلاح پاسچر و تاثیر آن بر افزایش تعادل این افراد بوده است. پس از اصلاح ناهنجاری‌ها مشاهده گردید که ثبات کلی و ثبات قدامی-خلفی بهبود یافته است؛ بنابراین می‌توان این پروتکل اصلاحی را به‌عنوان روشی مؤثر، جهت بهبود پاسچر و افزایش تعادل در افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی به متخصصین توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: تعادل؛ آب‌درمانی؛ حرکات اصلاحی؛ سندرم متقاطع فوقانی

نویسنده مسئول: علی یلفانی، دانشیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران
آدرس ایمیل: ali_yalfani@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و اهداف

تعادل، توانایی حفظ مرکز ثقل بدن در محدوده سطح اتکاء با کمترین نوسان یا بیشترین ثبات تعریف می‌شود.[۱] اگرچه حفظ تعادل به ظاهر یک مهارت حرکتی ساده است، اما این امر برای فردی با اختلال عملکردی اسکلتی–عضلانی صدق نمی‌کند.[۲] سیستم کنترل پاسچر به‌عنوان یک مدار کنترل فیدبکی بین مغز و سیستم عضلانی-اسکلتی عمل می‌نماید. منابع اطلاعات آوران برای این سیستم از ورودی‌های بینایی، دهلیزی و حس عمقی تامین می‌شود.[۲]

وضعیت بدنی صحیح به نگهداری طبیعی و موزون بخش‌های مختلف بدن گفته می‌شود. در چنین وضعیتی، فعالیت عضلات در کمترین حد خود و بدن در حداقل خستگی، درد و حداکثر کارایی می‌باشد.[۳] سهرمن معتقد است که حرکات تکراری و وضعیت‌های بدنی غلط در طولانی‌مدت، منجر به تغییر الگوی حرکتی و ایجاد نقص خواهد شد.[۴] در این زمینه جاندا سه الگوی عدم تعادل عضلانی را معرفی کرده است: ۱. سندرم متقاطع فوقانی ۲. سندرم متقاطع تحتانی و ۳. سندرم لایه‌ای. در سندرم متقاطع فوقانی که در گردن و کمربند شانه‌ای رخ می‌دهد، عضلات خلفی فوقانی (عضله لواتور اسکاپولا و بخش فوقانی ذوزنقه) و قدامی سینه (سینه‌ای کوچک و بزرگ) که جزو عضلات سیستم تونیک هستند، سفت و عضلات متوازی‌الاضلاع، ذوزنقه میانی و تحتانی، دندانه‌ای قدامی و فلکسورهای عمقی گردن که عمدتاً جزو عضلات سیستم فازیک هستند، ضعیف می‌شوند.[۵] امروزه، سندرم متقاطع فوقانی یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌ها در افرادی است که به‌صورت طولانی‌مدت با تلفن همراه، کامپیوتر و لپ‌تاپ کار می‌کنند یا مدت‌زمان زیادی در روز را به‌طور مداوم در پاسچر نامناسب می‌گذرانند.[۶] همچنین کمتر مطالعه‌ای به بررسی تعادل در میان افراد سالم و جوان که از وسایل ارتباطی مانند گوشی همراه و کامپیوتر به مدت طولانی استفاده می‌کنند، پرداخته است. این سندرم، منجر به بروز تغییرات گسترده‌ای چون سربه‌جلو، افزایش لوردوز گردنی، کایفوز پشتی، شانه گرد، دور شدن و بالدار شدن کتف‌ها و کاهش ثبات مفصل گلنوهومرال در یک چهارم فوقانی بدن می‌شود.[۶] علاوه بر این، در وضعیت سربه-جلو (یکی از تغییرات زنجیره‌ای در سندرم متقاطع فوقانی)، سر نزدیک یا خارج از محدوده‌ای که بدن ثبات تعادلی را حفظ می‌کند، قرار می‌گیرد و روی تعادل فرد تأثیر می‌گذارد.[۷] در همین راستا، کانگ و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقی گزارش کردند که در افرادی که برای زمان طولانی از کامپیوتر استفاده می‌کنند، وضعیت سربه‌جلو موجب جلو افتادن مرکز ثقل و کاهش تعادل می‌شود. همچنین آنها توصیه کردند افراد در هنگام استفاده از کامپیوتر و تلفن همراه پاسچر صحیح داشته باشند و تمرینات کششی انجام دهند.[۸] سیانکی تاثیر تغییرات پاسچرال مانند کایفوز را بر تعادل مورد بررسی قرار داد، نتایج ارتباط کایفوز و کاهش تعادل را نشان داد.[۹]

همچنین ایوم و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی ارتباط کایفوز با تحرک اندام تحتانی، تعادل و ناتوانی در سالمندان پرداختند. محققان گزارش کردند که کایفوز افزایش‌یافته با کاهش تعادل و ناتوانی افراد همراه است.[۱۰] در تحقیقی دیگر، لی و همکاران (۲۰۱۶) ارتباط پاسچر سربه‌جلو و تعادل ایستا و نیمه‌پویا را بررسی کردند. نتایج نشان داد که پاسچر سربه‌جلو بر تعادل ایستا بیشتر از تعادل نیمه‌پویا تاثیر می‌گذارد.[۱۱] جانگ و همکاران نیز (۲۰۱۷) تأثیر تمرینات اصلاحی برای کایفوز سینه‌ای افزایش‌یافته را بر پاسچر، تعادل و سلامتی در زنان مسن مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که یک برنامه تمرینی خوب طراحی‌شده می‌تواند در بهبود پاسچر ستون فقرات، تعادل و سلامتی در زنان مسن با کایفوز سینه‌ای افزایش‌یافته مفید باشد.[۱۲]

مطالعات پیشین، به ارتباط هر یک از ناهنجاری کایفوز یا سربه‌جلو به‌صورت جداگانه با تعادل پرداخته-اند. این در حالی است که این ناهنجاری‌ها به‌صورت زنجیره‌ای از واکنش‌ها و باهم در افراد رخ می‌دهند.[۱۳] علاوه بر این، ژو و همکاران در سال ۲۰۱۵ یک دوره تمرینات آب‌درمانی بر تعادل در افرادی که سکته کرده بودند را بررسی نمود و اثربخشی این تمرینات را گزارش کرد[۱۴]؛ بنابراین، پژوهش حاضر از خواص محیط آب مثل فشار هیدرواستاتیک، در بهبودی حس عمقی مفاصل، نیروی ملکول‌های آب به‌عنوان ماساژور عضلات، گرمای محیط آب در رهاسازی نقاط ماشه‌ای، در اصلاح ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی و تاثیر آن بر تعادل ایستا و نیمه‌پویا، با دید اصلاحی–مداخله‌ای نگاه کرده است؛ از این رو، محققین بر آن شدند تا با استفاده از رویکردها و تمرینات جاندا، *NASM* و سهرمن به بررسی اثرگذاری یک پروتکل اصلاحی جامع در محیط آب بر اصلاح این سندرم و بی‌تعادلی‌های پاسچرال در افراد مبتلا به این سندروم بپردازند.

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌ها

در مطالعه حاضر جهت تعیین حداقل تعداد نمونه از نرم-افزار آماری برآورد حجم نمونه *G Power 3.1* استفاده گردید که بر اساس نتایج تحقیقات مشابه پیشین برای توان آزمون ۰/۹۵، اندازه اثر ۰/۸۰ و سطح معناداری ۰/۰۵، تعداد حداقل ۳۰ نفر تعیین گردید[۱۵] که با احتساب ریزش احتمالی ۵٪ در فرآیند تحقیق، تعداد ۳۴ نفر انتخاب گردید و به‌صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۷ مرد) و کنترل (۱۷ مرد) قرار گرفتند (جدول ۲).

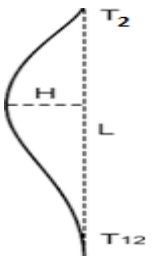
www.SID.ir

Archive of SID

تعداد نمونه‌های مطالعه در روند پژوهش به دلایل مختلف دچار ریزش ۴ نفری شد؛ بنابراین تعداد نمونه‌های مطالعه حاضر به ۱۴ نفر در گروه تجربی و ۱۶ نفر در گروه کنترل کاهش یافت. در طول مدت مطالعه گروه کنترل تمرین خاصی را انجام نداده و مطابق روال گذشته فعالیت‌های روزمره خود را انجام می‌دادند.

جهت غربالگری اولیه از صفحه شطرنجی استفاده گردید و پس از آن جهت بررسی دقیق زوایای سربه‌جلو و شانه گرد از عکسبرداری با روش ذیل استفاده گردید. برای استفاده از این روش، ابتدا سه نشانه آناتومیکی تراگوس، برجستگی آکرومیون و زائده خاری مهره‌ی *C7* علامت‌گذاری شد. سپس از آزمودنی خواسته شد تا در فاصله‌ی ۲۳ سانتی‌متری کنار دیوار بایستد و سه‌پایه دوربین دیجیتالی (*Sony-Cyber-shot DSC-RX100VI, Japan*) در فاصله ۲۶۵ سانتی‌متری از دیوار، هم‌سطح با شانه آزمودنی قرار داده شد. از آزمودنی خواسته شد تا سه مرتبه به سمت جلو خم شده و سه بار نیز دست‌هایش را بالای سر ببرد. سپس به‌صورت کاملا راحت و طبیعی ایستاده و نقطه‌ای فرضی را بر روی دیوار مقابل نگاه کند (چشم‌ها در راستای افق). آنگاه آزمونگر پس از ۵ ثانیه مکث، اقدام به سه عکس متوالی از نمای نیم‌رخ بدن کرد. عکس‌های گرفته‌شده به رایانه منتقل و با استفاده از نرم‌افزار *AutoCAD 2013*، زاویه‌ی خط واصل از تراگوس به *C7* با خط عمود (زاویه سربه‌جلو) و همچنین زاویه بین امتداد خطی که از لندمارک زائده آکرومیون با خط عمود (زاویه شانه گرد) اندازه‌گیری شد و میانگین سه زاویه به‌دست‌آمده برای هر ناهنجاری به‌عنوان زاویه مورد نظر برای سر و شانه گرد ثبت گردید.[۱۶] در تحقیقات پیشین مقادیر تکرارپذیری[1] خوبی جهت استفاده از روش عکسبرداری برای اندازه‌گیری زاویه سربه‌جلو (۰/۶۶) و شانه گرد (۰/۷۸) گزارش شده است.[۱۷]

همچنین برای اندازه‌گیری انحنای کایفوز سینه‌ای از خط‌کش منعطف (*Staedtler Mars, 24 Inch, Nurnberg, Germany*) استفاده گردید. برای این اندازه‌گیری ابتدا مهره *T2* و *T12* پیدا و علامت‌گذاری شد. برای پیدا کردن مهره *T2* از آزمودنی خواسته شد که سر خود را به جلو خم کند، در این حالت زائده خاری دو مهره *C6* و *C7* برجسته دیده شد. آزمونگر دو انگشت اشاره و وسط خود را بر روی آنها گذاشت وقتی آزمودنی سر خود را به حالت صاف برگرداند. زائده خاری مهره C_6 زیر انگشت وسط ناپدید شد، زائده خاری مهره باقی‌مانده مهره C_7 بود. از زائده خاری مهره C_7 به پایین شمرده شد تا مهره T_2 مشخص شود. همچنین برای پیدا کردن زائده خاری مهره T_{12}، کناره زیرین دنده دوازدهم در دو طرف توسط انگشت شست لمس شد و سپس دو انگشت به‌طور هم‌زمان و در دو طرف بدن به سمت بالا و داخل حرکت داده شد تا جایی که دنده در زیر بافت نرم ناپدید شد. سپس فاصله دو انگشت بهم وصل و نقطه وسط آن به‌عنوان زائده خاری مهره دوازدهم پشتی علامت زده شد. خط‌کش را روی دو مهره مذکور قرار داده و با ست کاملا روی ستون فقرات قرار گرفت، سپس شکل انحنا بر روی کاغذ *A3* رسم گردید و با استفاده از فرمول *α=4arctan(2h/L)* زاویه کایفوز اندازه‌گیری شد (تصویر ۱).[۱۸] پژوهش‌های مختلف، اعتبار و تکرارپذیری خوبی *(0.88)* را برای اندازه‌گیری زاویه کایفوز با خط‌کش منعطف بیان کرده‌اند.[۱۹] علاوه بر این، ضریب همبستگی درونی[2] (*ICC*) خیلی خوبی بین اندازه‌گیری با روش کوب (به‌عنوان روش استاندارد طلایی) و خط‌کش منعطف *0.90* گزارش شده است.[۲۰]



تصویر ۱. نحوه‌ی اندازه‌گیری زاویه کایفوز با استفاده از خط‌کش منعطف

معیارهای ورود به مطالعه: ناهنجاری سربه‌جلوی بزرگ‌تر از ۴۶ درجه، شانه گرد بزرگ‌تر از ۵۲ درجه، کایفوز بزرگ‌تر از ۴۲ درجه[۲۱]، درد در ناحیه سر و گردن، شانه و ستون فقرات پشتی در ساعات کار با لپ‌تاپ یا گوشی همراه بود.[۶]

معیارهای خروج از مطالعه: سابقه ورزش در سطح قهرمانی، عضویت در باشگاه‌های ورزشی به‌صورت حرفه‌ای، سابقه شکستگی، جراحی یا بیماری‌های مفصلی به‌ویژه در ستون فقرات، کمربند شانه و لگن، بدراستایی اسکلتی–عضلانی در مچ پا و زانو، اختلالات بینایی که با عینک اصلاح نشود، اختلال در سیستم وستیبولار، چاقی مفرط، حساسیت به آب، مشکلات تنفسی یا بیماری‌های قلبی–عروقی و سابقه سردردهای میگرنی و استفاده از داروهای مسکن بود.

[1] Reliability

[2] Intraclass Correlation Coefficient

www.SID.ir

آزمودنی‌های مطالعه پس از توضیحات محقق در خصوص پیامد و روش انجام پروتکل اصلاحی با تکمیل فرم رضایت-نامه در مطالعه حاضر شرکت داده شدند. تمام آزمایشات و اندازه‌گیری‌ها در آزمایشگاه توانبخشی ورزشی دانشگاه بوعلی‌سینا انجام شد. لازم به ذکر است پروپوزال این تحقیق توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی همدان با شناسه اختصاصی *IR.UMSHA.REC.1395.470* مورد تایید قرار گرفته است. همچنین پروتکل این مطالعه در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران به شماره کد *IRCT20170615034554N2* ثبت شده است.

کورسازی مطالعه

در مطالعه حاضر ارزیاب نسبت به تمرینات و مداخلات تخصیص داده‌شده برای گروه‌ها هیچ اطلاعی نداشت، اما این امکان برای بی‌اطلاع کردن آزمودنی‌ها از تمرینات درمانی که دریافت نمودند، وجود نداشت. همچنین امکان بی‌اطلاع نمودن فردی که تجزیه‌وتحلیل داده‌ها را انجام داد نسبت به گروه‌ها و تمرینات تخصیص داده‌شده برای آن‌ها وجود نداشت.

ارزیابی میزان تعادل ایستا و نیمه‌پویا با استفاده از دستگاه بایودکس

ارزیابی تعادل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، با استفاده از دستگاه تعادل‌سنج بایودکس[1] مدل *(Balance System, SD, 12.1" Display, 115 VAC, Paris, France)* و آزمونگر ماهر و آموزش‌دیده بدون آگاهی از گروه‌بندی داوطلبان انجام گرفت. از این سیستم تعادلی در تحقیقات متعددی استفاده شده است.[۸] سیستم تعادلی بایودکس جهت ارزیابی کنترل عصبی-عضلانی از طریق محاسبه شاخص‌های نشان‌دهنده توانایی ثبات پوسچرال (تعادل) استفاده می‌شود. این دستگاه، تعادل ایستا و نیمه-پویا را در سه سطح به‌صورت ثبات کلی[2]، ثبات قدامی-خلفی[3] و ثبات طرفی[4] اندازه‌گیری می‌کند. این سیستم دارای یک صفحه تعادلی[5] متحرک است که می‌تواند تا ۲۰ درجه نسبت به افق در تمامی جهات کج شود. همچنین برای اندازه‌گیری تعادل، این دستگاه در ۱۲ سطح متفاوت تنظیم می‌شود، سطح ۱ کمترین و سطح ۱۲ بیشترین ثبات را دارد. در تحقیق حاضر، از سطح ۲ برای ارزیابی تعادل نیمه‌پویا و از سطح ۸ برای ارزیابی تعادل ایستا استفاده شد.[۲۲] از آزمونی‌ها خواسته شد با پاهای برهنه، چشمان باز در حالی که دست‌ها در طرفین بدن قرار دارد، بر روی صفحه تعادل بایستند. موقعیت پاهای فرد به این صورت که پاشنه‌ها بر روی *D6, D16* با زاویه ۱۵ درجه نسبت به صفحه ساجیتال بود، تنظیم شد. سپس از فرد خواسته شد تلاش کند که نشانگر متحرک در مانیتور روبه‌رو از مرکز دایره منحرف نشود (انحراف نشانگر از نقطه وسط مانیتور نمایانگر از دست رفتن تعادل فرد بود). آزمون ۳ تکرار، هر تکرار به مدت ۲۰ ثانیه و استراحت بین تکرارها ۱۰ ثانیه بود. اطلاعات آزمون توسط دستگاه محاسبه گردید و به-صورت یک امتیاز (عدد) مشخص شد. اعداد ارائه‌شده توسط سیستم نشان‌دهنده میزان انحراف صفحه نیرو از حالت افقی می‌باشد؛ به این معنی که هرچه اندازه اعداد نتایج بزرگتر باشد، میزان انحراف صفحه (مرکز فشار) بیشتر بوده و در نتیجه فرد توانایی تعادلی پایین‌تری جهت حفظ مرکز ثقل خود در یک موقعیت مرکزی دارد. همچنین در تحقیقات مختلف روایی و پایایی بالایی برای سیستم تعادلی بایودکس ذکر کرده‌اند. *ICC* در حین فعالیت استاتیک: ۰/۸۵=ثبات کلی، ۰/۷۸=ثبات قدامی-خلفی و ۰/۸۴=ثبات طرفی، و در حین فعالیت داینامیک: ۰/۷۷=ثبات کلی، ۰/۷۷=ثبات قدامی-خلفی و ۰/۶۵=ثبات طرفی بوده است.[۲۳]

تمرینات اصلاحی منتخب در آب

تحقیقات پیشین توصیه می‌کنند درمان عدم تعادل عضلانی، در سه مرحله نرمال‌سازی محیطی (مهار)، بازیابی تعادل عضلانی (افزایش طول و فعال‌سازی) و تسهیل دستگاه آوران و تمرین حسی-حرکتی (انسجام) انجام شود[۲۴]؛ در این پژوهش تمرینات در این سه مرحله در محیط آب انجام گرفت. در مرحله اول رهاسازی نقاط ماشه‌ای، به‌وسیله ماساژ در آب و رهاسازی مایوفاشیال عضلات سفت‌شده با استفاده از فوم رولر انجام گردید، در مرحله دوم جهت بازیابی تعادل عضلانی، تمرینات کششی استاتیک برای درمان سفتی عضلات ارائه گردید؛ به علاوه، به دلیل سفتی عضلات کمک‌تنفسی (جناغی چنبری پستانی و نردبانی‌ها) در سندرم متقاطع فوقانی، علاوه بر کشش عضلات در این مرحله، تمرینات اصلاح الگوی تنفس نیز انجام شد. در ادامه، تمرینات تقویتی (فعال‌سازی) برای درمان ضعف عضلانی و در مرحله پایانی تمرینات حس حرکتی و حس عمقی در مفاصل ناحیه گردن و شانه انجام شد. آخرین مرحله‌ی تمرین، مرحله عملکردی (انسجام) بود، به این منظور افراد با حفظ پاسچر صحیح در یک بازی با توپ در آب شرکت نمودند. لازم به ذکر است که برنامهٔ تمرینی به مدت ۸ هفته و به‌صورت سه جلسه در هفته به انجام رسید. جلسات تمرینی شامل گرم کردن (۱۰ تا ۱۵ دقیقه)، برنامه‌ی تمرین اصلاحی جامع (۳۵ تا ۴۵ دقیقه) و سرد کردن (۵ تا ۱۰ دقیقه) بود (جدول ۱).

[1] Biodex Balance System, SD, 12.1" Display, 115 VAC, Paris, France
[2] Overall Stability Index, OSI
[3] Anterior-Posterior Stability Index, APSI
[4] Medial-Lateral Stability Index, MLSI
[5] Platform

www.SID.ir

Archive of SID

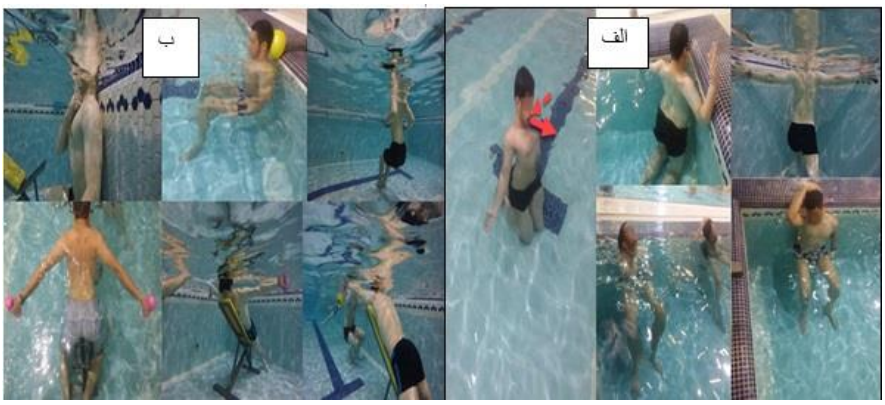
جدول ۱. پروتکل تمرینات اصلاحی جامع در آب

مراحل	تمرین		ست-زمان-تکرار-فرکانس
گرم کردن سرد کردن آموزش پاسچر (ابتدا و انتهای همه جلسات تمرین)	قرار دادن کیسه شن سبک بر روی سر و راه رفتن در عرض استخر با حفظ پاسچر مناسب سر و شانه و ستون فقرات پشتی		(۴ عرض استخر)
	فرد پشت به دیواره استخر با حفظ پاسچر صحیح ستون فقرات، چانه خود را به داخل فشار می‌دهد (چین‌تاک) با چرخش خارجی شانه این وضعیت را حفظ می‌کند.		در هر جلسه ۳ ست از ۱۰ ثانیه در هفته اول تا ۳۰ ثانیه در هفته هشتم
	فرد پشت به دیواره استخر با حفظ پاسچر صحیح ستون فقرات فلکشن شانه را انجام می‌دهد.		در هر جلسه ۳ ست و از ۶ تکرار در هفته اول تا ۱۵-۱۲ تکرار در هفته هشتم پیشرفت می‌کند.
	فرد پشت به دیواره استخر در حالت ۹۰ درجه آبداکشن شانه و زاویه ۹۰ درجه فلکشن آرنج، چرخش خارجی شانه را انجام می‌دهد.		
نرمال‌سازی ساختارهای محیطی (هفته اول تا پنجم)	تکنیک‌های مهار	رهاسازی مایوفاشیال به‌وسیله ماساژ	فرد باید فوم غلتان را به مدت ۳۰ ثانیه و با شدت زیاد (تحمل درد بیشینه) و ۹۰ ثانیه با شدت پایین (حداقل تحمل درد) روی ناحیه حساس نگه داشته، سپس به ناحیه‌ی دیگری حرکت کند.
		رول فوم عضلات پشتی در آب	
بازیابی تعادل عضلانی (هفته اول تا هفتم)	تمرینات کششی و تنفسی	عضلات سینه‌ای کوچک و بزرگ	این تمرینات از ۵ ثانیه و ۱۰ تکرار در هفته اول شروع تا ۳۰ ثانیه و ۴ تکرار در هفته هشتم پیشرفت می‌کند.
		ذوزنقه فوقانی	
		بالابرنده کتف	
		جناغی چنبری پستانی و نردبانی	
		وضعیت بروگر: چرخش خارجی بازو، جلو دادن سینه، نزدیک کردن کتف‌ها با حفظ وضعیت چین‌تاک اصلاح الگوی تنفسی اشتباه سینه‌ای به تنفس دیافراگمی: به این صورت که فرد هوا را از بینی وارد کرده و از راه دهان بیرون می‌دهد، به‌صورتی بالا و پایین رفتن شکم مشخص باشد.	
	تمرینات تقویتی	تمرین *Row* یا ریترکشن کتف با باندکشی بدنسازی همراه با حفظ وضعیت چین‌تاک	در هر جلسه ۳ ست و از ۶ تکرار در هفته اول تا ۱۵-۱۲ تکرار در هفته هشتم پیشرفت می‌کند.
		چین‌تاک (فرو بردن چانه)، در مرحله پیشرفته‌تر تمرین، فرد توپ بادی را در پشت سر نگه می‌دارد و این حالت را با فشار سر به توپ حفظ می‌کند.	
		تمرینات *Y* ,*T* ,*I*: فرد بر روی تخته بدنسازی که در زاویه ۴۵ درجه تنظیم شده است، به حالت دمر می‌خوابد و دست‌ها را باز کرده و همراه با چرخش خارجی در مقابل مقاومت آب حرکات را انجام می‌دهد. در مراحل بعدی برای اعمال مقاومت بیشتر با استفاده از کفی‌های مخصوص تغییر در شکل دست‌ها ایجاد می‌شود. سپس در هفته‌های آخر از وزنه‌های نیم و یک کیلویی استفاده می‌شود.	
تمرینات حسی-حرکتی (هفته ششم تا هشتم)	تمرینات حسی-حرکتی و بازیابی حس عمقی	الف: توپ تعادل روی دیوار استخر در ارتفاع شانه و فرد کف دست را در مرکز توپ قرار داده، دست را به‌طور کامل باز می‌کند، با حفظ راستای طبیعی ستون فقرات، حرکت چرخشی را در مفصل شانه انجام می‌دهد، به‌گونه‌ای که توپ به‌صورت دایره‌ای بچرخد. ب: فرد در حالت نشسته دوزانو با حفظ وضعیت صحیح پاسچر با پیشانی توپ تمرین را در حالت ثابت نگه می‌دارد، در این حالت دست‌ها در وضعیت ۹۰ درجه آبداکشن و چرخش خارجی قرار دارند.	۳ ست از ۱۰ ثانیه در جلسه اول هفته ششم تا ۳۰ ثانیه در جلسه آخر
	تمرین عملکردی	انجام بازی آبی با حفظ وضعیت صحیح	۳۰ دقیقه

www.SID.ir

Archive of SID

تصویر ۲. الف: تمرینات گرم کردن و آموزش پاسچر ب: تمرینات مهاری



تصویر ۳. الف: تمرینات کششی و تنفسی ب: تمرینات تقویتی

تصویر ۴. الف: تمرینات حس عمقی ب: تمرین عملکردی

تجزیه‌وتحلیل آماری

جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون شاپیرو-ویلک[1] و جهت ارزیابی همگنی واریانس‌ها، از آزمون لون[2] استفاده شد. برای ارزیابی درون‌گروهی (پیش-آزمون-پس‌آزمون) از روش آماری t زوجی و برای ارزیابی و مقایسه بین دو گروه تجربی و کنترل از روش آماری t مستقل استفاده شد. برای اندازه‌گیری اندازه اثر ($Effect\ Size$) بین گروهی از فرمول شاخص مجذور ایتا ($Eta^2 = \frac{t^2}{t^2+(N1+N2-2)}$) استفاده گردید که رهنمون‌های تفسیر این مقدار عبارت بودند از ۰/۰۱=اثر کوچک، ۰/۰۶=اثر متوسط و ۰/۱۴=اثر بزرگ.[۱۵] داده‌ها توسط نرم‌افزار $SPSS$ نسخه ۲۰ تجزیه‌وتحلیل شد و سطح معناداری در این پژوهش $P\leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

به منظور بررسی نرمالیتی توزیع داده‌ها در دو گروه، از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده گردید و با مقادیر $P>0.05$ پیش‌فرض مورد نظر تأیید شد. همچنین نتایج آزمون لون جهت بررسی پیش‌فرض همگن بودن واریانس‌ها در در سطح معناداری $P>0.05$ بررسی شد که این فرض هم برای متغیرهای تحقیق تایید شد. نتایج مقایسه‌ای ویژگی-های دموگرافیک برای گروه‌های تمرین و کنترل در جدول ۲ آمده است؛ به‌طوری که نتایج نشان داد ویژگی‌های دموگرافیک، بین دو گروه مطالعه در پیش‌آزمون‌ها با هم تفاوت معناداری نداشتند ($all\ P>0.05$).

[1] Shapiro–Wilk Test

[2] Leven Test

www.SID.ir

جدول ۲. ویژگی‌های دموگرافی آزمودنی‌ها

گروه	وزن (*kg*)	قد (*cm*)	*BMI*€ (*kg/m2*)	سن (سال)	میانگین استفاده از گوشی و لپ‌تاب (ساعت در روز)	میانگین فعالیت در هفته (ساعت)
تجربی (*n*=۱۴)	۷۱/۹±۲/۶	۱۷۲/۹±۱/۱	۲۳/۹±/۷۷	۲۲/۴±۱/۳	۶/۲±۱/۴	۶/۱±۲/۱
کنترل (*n*=۱۶)	۷۰/۶±۱/۸	۱۷۰/۶±۱/۳	۲۳/۲±۰/۴۳	۲۳/۵±۰/۸۰	۶/۰۳±۰/۵	۵/۶±۳/۱
p-value	۰/۶۸	۰/۴۱	۰/۳۹	۰/۴۸	۰/۳۴	۰/۵۳

€ BMI: Body Mass Index

از نظر میانگین نمره تعادل و نتایج آزمون *t* مستقل در مرحله پیش‌آزمون (قبل از مداخله)، بین دو گروه تفاوت آماری معناداری وجود نداشت و دو گروه از این نظر همگن بودند.

جدول ۳. نتایج آزمون *t* مستقل برای مقایسه میانگین تعادل ایستا و نیمه‌پویا در مرحله پیش‌آزمون، بین دو گروه تجربی و کنترل

	تعادل ایستا (ثبات کلی)	تعادل نیمه‌پویا (ثبات کلی)	تعادل ایستا قدامی-خلفی	تعادل نیمه‌پویا قدامی-خلفی	تعادل ایستا ثبات جانبی	تعادل ایستا ثبات جانبی
t مستقل	۰/۹۲۴	۰/۴۳۵	۰/۴۷۲	۰/۵۳۶	۰/۹۵۶	۰/۵۳۲
P value	۰/۳۶۳	۰/۶۶۷	۰/۶۴۰	۰/۵۹۶	۰/۳۵۹	۰/۵۹۹

نتایج آزمون *t* زوجی و *t* مستقل برای مقایسه میانگین تعادل ایستا و نیمه‌پویا (ثبات کلی، قدامی-خلفی، جانبی) در پیش‌آزمون-پس‌آزمون و بین گروه‌ها در جدول ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون *t* زوجی و *t* مستقل برای مقایسه میانگین تعادل ایستا و نیمه‌پویا (ثبات کلی، قدامی-خلفی، جانبی) در پیش-آزمون-پس‌آزمون و بین گروه‌ها

متغیر	گروه	مرحله آزمون	*Mean±SD*	*t* زوجی	*P value*	*t* مستقل	*P value*	مجذور γ^2
تعادل ایستا ثبات کلی	تجربی (*n*=۱۴)	پیش‌آزمون	۰/۳۳±۰/۱۲	۳/۳۷	٭۰/۰۰۵	۲/۶۴	٭۰/۰۱۳	۰/۲۰
		پس‌آزمون	۰/۲۵±۰/۰۹					
	کنترل (*n*=۱۶)	پیش‌آزمون	۰/۳۰±۰/۰۸	۰/۷۷	۰/۴۵۰			
		پس‌آزمون	۰/۳۲±۰/۱۲					
تعادل نیمه‌پویا ثبات کلی	تجربی (*n*=۱۴)	پیش‌آزمون	۰/۸۲±۰/۲۴	۳/۹۹	٭۰/۰۰۲	۲/۹۱	٭۰/۰۰۷	۰/۲۳
		پس‌آزمون	۰/۶۵±۰/۱۳					
	کنترل (*n*=۱۶)	پیش‌آزمون	۰/۷۸±۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۷۹۰			
		پس‌آزمون	۰/۸۰±۰/۳۰					
تعادل ایستا قدامی-خلفی	تجربی (*n*=۱۴)	پیش‌آزمون	۰/۳۵±۰/۱	۶/۰۷	٭۰/۰۰۱	۵/۰۷	٭۰/۰۰۰	۰/۵۲
		پس‌آزمون	۰/۲۸±۰/۰۷					
	کنترل (*n*=۱۶)	پیش‌آزمون	۰/۳۳±۰/۱	۱/۶۹	۰/۲۶۱			
		پس‌آزمون	۰/۳۵±۰/۱۲					
تعادل نیمه‌پویا قدامی-خلفی	تجربی (*n*=۱۴)	پیش‌آزمون	۰/۵۵±۰/۱۹	۳/۵۷	٭۰/۰۰۳	۴/۷	٭۰/۰۰۰	۰/۴۴
		پس‌آزمون	۰/۴۳±۰/۱۳					
	کنترل (*n*=۱۶)	پیش‌آزمون	۰/۶۲±۰/۱۱	۰/۲۵	۰/۸۰۶			
		پس‌آزمون	۰/۶۶±۰/۰۲					
تعادل ایستا ثبات جانبی	تجربی (*n*=۱۴)	پیش‌آزمون	۰/۲±۰/۰۳	۰/۳۶	۰/۷۲۰	۰/۶۹	۰/۵۲۳	–
		پس‌آزمون	۰/۱۹±۰/۱۳					
	کنترل (*n*=۱۶)	پیش‌آزمون	۰/۲۵±۰/۰۹	۱/۲۳	۰/۳۳۵			
		پس‌آزمون	۰/۲۷±۰/۱۵					
تعادل نیمه‌پویا ثبات جانبی	تجربی (*n*=۱۴)	پیش‌آزمون	۰/۴۲±۰/۱	۰/۸۲	۰/۴۲۶	۰/۲۲	۰/۹۴۸	–
		پس‌آزمون	۰/۴۳±۰/۱۵					
	کنترل (*n*=۱۶)	پیش‌آزمون	۰/۴۷±۰/۳۷	۰/۶۳	۰/۵۴۹			
		پس‌آزمون	۰/۴۸±۰/۶۲					

P<0.05 ٭

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج نشان داد تمرینات در گروه تجربی در افزایش میزان تعادل ایستا (P=۰/۰۰۵) و نیمه‌پویا (P=۰/۰۰۲) (ثبات کلی)، همچنین افزایش تعادل ایستا (P=۰/۰۰۱) و نیمه‌پویا (P=۰/۰۰۳) در سطح قدامی–خلفی اثر معناداری داشته است، اما در تعادل ایستا (P=۰/۷۲) و نیمه‌پویا (P=۰/۴۲) جانبی (ثبات جانبی) تاثیر معناداری نداشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌ها حاکی از اثربخشی تمرینات اصلاحی در آب در افزایش معنادار ثبات کلی و ثبات قدامی-خلفی (تعادل ایستا و نیمه‌پویا) در دانشجویان پسر مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی بود، اما نتایج در مورد ثبات جانبی اثرگذار نبود. در واقع هدف تحقیق حاضر از انجام این پژوهش بررسی بهبودی ناهنجاری‌های مرتبط با سندرم متقاطع فوقانی و اثر آن بر تعادل ایستا و نیمه‌پویا (ثبات کلی، ثبات قدامی–خلفی و ثبات جانبی) این افراد بود.

کنترل تعادل در قالب یک مدار کنترل فیدبکی بین مغز و دستگاه اسکلتی-عضلانی عمل می‌کند. اطلاعات آوران از طریق داده‌های حاصل از سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حس عمقی تامین می‌شود. دوک‌های عضلانی کشش عضلات آگونیست را حس نموده و به دنبال آن از طریق فیبرهای آوران اطلاعات حسی به طناب نخاعی ارسال می‌کنند. این اطلاعات به اعصاب حرکتی آلفا و گاما انتقال یافته که آنها به‌ترتیب اطلاعاتی به فیبرهای عضله و دوک عضله بازمی‌گردانند و سبب انقباض عضله جهت کنترل نوسان پوسچرال بیش‌ازحد (تعادل) می‌شود.[۲]

از نظر بالینی تثبیت یک پاسچر صاف در بدن نیازمند فعالیت هماهنگ و پردازش اطلاعات آوران از هر سه حس است. یکی از مناطق کلیدی حس عمقی برای حفظ پاسچر و تعادل بدن ستون فقرات گردنی می‌باشد که نقش فیدفورواردی عضلات این ناحیه قبل از حرکت دست ثابت شده است.[۲۵] تراکم بالایی از دوک عضلانی در عضلات عمقی کوچک گردن سبب می‌شود تا عضلات گردن نقش مهمی را در کنترل وضعیت بدن به عهده گیرند. در اثر وضعیت سربه‌جلو، اختلال فانکشنال در گیرنده‌های عضلانی و مفصلی در ناحیه گردن اتفاق می‌افتد که می‌تواند منجر به افزایش حساسیت دوک‌های عضلانی و تحریک نورون‌های حرکتی گاما شود و تأثیر منفی روی کنترل حرکت ایجاد کند.[۲۶]

اینچنین استنباط می‌شود که ممکن است تمرینات در تحقیق حاضر شامل توجه به تقویت حس عمقی گردن و شانه، تمرینات ثبات‌دهنده از طریق انقباض هم‌زمان عضلات آگونیست و آنتاگونیست و تمرینات کششی–تقویتی باشد و علاوه بر درمان سندرم متقاطع فوقانی، انعطاف‌پذیری تارهای عضلانی ربع فوقانی بدن را نیز افزایش داده، این عامل می‌تواند استفاده تمرینات کششی-تقویتی در پروتکل جامع اصلاحی این پژوهش را با هدف بهبود رابطه طول-تنش عضلانی در بهبود تعادل توجیه نماید.

در تحقیقات دیگری، لی و همکاران بیان کردند بین ناهنجاری سربه‌جلو و کاهش تعادل ایستا ارتباط وجود دارد.[۱۱] نتایج مطالعه‌ای که توسط نمرز و همکارانش انجام شد، نشان داد که افرادی با وضعیت سربه‌جلو شدیدتر، تعادل پایین‌تری دارند.[۷] سیانکی تاثیر تغییرات پاسچرال مانند کایفوز را بر تعادل مورد بررسی قرار داد، نتایج ارتباط کایفوز و کاهش تعادل را نشان داد.[۹] به نظر می‌رسد یکی از دلایل احتمالی کاهش تعادل با افزایش سر و شانه‌به‌جلو و کایفوز، تغییر محل مرکز ثقل به جلو و پایین باشد. هدف از پروتکل حاضر اصلاح این ناهنجاری‌ها بود؛ بنابراین با بهبود پاسچر سندرم متقاطع فوقانی افزایش تعادل ایستا و نیمه‌پویا (ثبات کلی و ثبات قدامی-خلفی) را شاهد بودیم.

همچنین با توجه به استفاده طولانی‌مدت افراد حاضر در تحقیق به آنها توصیه گردید در هنگام استفاده از کامپیوتر و تلفن همراه پاسچر صحیح داشته باشند و تمرینات کششی انجام دهند؛ بنابراین ممکن است که اصلاح عدم تعادل عضلانی و کاهش میزان ناهنجاری‌های اندام فوقانی همچون سربه‌جلو و کایفوز که در نتیجه یک پاسچر طولانی و یا حرکات تکراری در سطح ساجیتال (قدامی-خلفی) ایجاد شده‌اند، موجب بهبود تعادل ایستا و نیمه‌پویا (ثبات کلی و قدامی-خلفی) در افراد حاضر در تحقیق شده باشد.

از آنجایی که در تمرینات تعادلی ثبات بیمار مورد چالش قرار می‌گیرد، مهم است که درمانگر از ایمن بودن بیمار اطمینان حاصل کند.[۲۷] در این راستا، نمی‌توان نقش مهم انجام تمرینات در محیط آب را انکار کرد. بهبود عملکرد عصبی-عضلانی را می‌توان به خواص فیزیکی آب مانند ماهیت مقاومتی آب، خاصیت چسبندگی و شناوری آن نسبت داد.[۲۸] در مطالعات گزارش شده است که آب خاصیت چسبندگی دارد و حرکت را کند می‌کند و به زمین افتادن را به تاخیر می‌اندازد و در صورت بهم خوردن تعادل باعث می‌شود زمان بیشتری برای بازیابی تعادل فراهم شود.[۲۹] همچنین شناوری به‌عنوان یک عامل حمایت‌کننده عمل می‌کند که باعث افزایش اعتماد-به‌نفس فرد شده و ترس از به زمین افتادن را کاهش می‌دهد. به این دلیل افراد می‌توانند بدون ترس از به زمین افتادن فراتر از محدوده پایداریشان فعالیت کنند.[۳۰] احتمالاً این خواص فیزیکی آب باعث بهبود عملکرد عصبی-عضلانی و افزایش دامنه حرکتی و به دنبال آن بهبود تعادل در گروه تجربی شده است زیرا با کاهش دامنه حرکتی ستون فقرات فرد در ناهنجاری کایفوز هنگام اجرای آزمون-های تعادلی ستون فقرات نمی‌تواند حرکات لازم را انجام دهد و شخص دچار بی‌تعادلی می‌شود.

همچنین عدم تاثیر پروتکل اصلاحی بر ثبات جانبی را می‌توان این‌گونه بیان کرد که در این پروتکل اصلاحی از تمرینات تخصصی تعادلی استفاده نشده است و صرفا تمرکز

www.SID.ir

بر اصلاح ناهنجاری‌ها و تاثیر آن بر تعادل افراد بود و چون ناهنجاری‌های کایفوز و سربه‌جلو و شانه گرد در راستای ساجیتال (قدامی-خلفی) رخ می‌دهد، اصلاح این ناهنجاری‌ها موجب بهبود ثبات کلی و ثبات قدامی-خلفی گشته و تاثیر چندانی بر تعادل جانبی نداشته است.

نتایج پژوهش کنونی با تحقیقات مونتاگنا و همکاران که به بررسی یک دوره فیزیوتراپی در آب بر تعادل در افراد سکته مغزی پرداختند و دریافتند که آب‌درمانی موجب بهبود تعادل این افراد می‌شود، همسو می‌باشد.[۳۱] وجه تشابه آن تحقیق با پژوهش حاضر انجام تمرینات در محیط آب می‌باشد. همچنین اثر تمرینات در آب و اثر آن بر افزایش عملکرد عصبی-عضلانی و به دنبال آن افزایش تعادل را نیز می‌توان علت همسو بودن نتایج دانست.

علاوه بر این، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات صالحی و همکاران[۳۲] که به بررسی تاثیر تمرینات ثباتی و کششی–تقویتی، بر تعادل زنان با وضعیت سربه‌جلو پرداختند و تاثیرگذاری این تمرینات را گزارش کردند، همسو بود. مورد نظر قرار دادن ناهنجاری سربه‌جلو و اصلاح ناهنجاری، وجه تشابه هر دو تحقیق می‌باشد که سبب افزایش تعادل گشته است.

همچنین نتایج پژوهش حاضر با تحقیق نادری و همکاران[۳۳] تحت عنوان تأثیر یک دوره تمرینات اصلاحی کایفوز بر عملکرد جسمانی، تعادل و کیفیت زندگی مردان سالمند مبتلا به هایپرکایفوزیس همسو بود. شباهت دو تحقیق اصلاح ناهنجاری کایفوزیس و تاثیر آن را بر تعادل را می‌توان نام برد، اما تحقیق حاضر بر روی افراد جوان و دانشجو که زمان طولانی از لپ‌تاب و تلفن همراه استفاده می‌کنند، انجام شده است. لازم به ذکر است اکثر تحقیقات بر روی تعادل بر روی افراد سالمند انجام می‌گیرد، غافل از آنکه اگر در سنین جوانی و میانسالی فرد از پاسچر مطلوبی برخوردار باشد و سبک زندگی تحرک‌پذیر و همراه با ورزش را برگزیند، به‌مراتب در سنین سالمندی کمتر دچار عدم تعادل شده و کمتر در خطر سقوط قرار می‌گیرد. این امر می‌تواند در کاهش بار اقتصادی ناشی از بیماری‌ها، مشکلات و عوارض مربوط به سالمندی مفید باشد و زمینه‌ای برای دوران سالمندی رضایت‌بخش ایجاد کند.

محققین در مطالعه کنونی با محدودیت‌هایی از جمله جنس آزمودنی‌ها، به‌طوری که تنها آزمودنی‌های مرد در مطالعه شرکت داشتند، تعداد کم آزمودنی‌ها جهت به-کارگیری گروه‌های تجربی بیشتر، نبود وقت کافی جهت سنجش فعالیت الکترومایوگرافی عضلات درگیر و غیره روبرو بودند که کنترل آن‌ها چه‌بسا نتایج بهتری را مهیا می‌نمود. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده محققان پروتکل موجود در این تحقیق را در خانم‌ها و گروه‌های سنی متفاوت با تحقیق حاضر نیز مورد بررسی قرار دهند. همچنین پیشنهاد می‌شود محققان از سایر روش‌های ارزیابی تعادل ایستا و نیمه‌پویا استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

مقاله کنونی بر اساس پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای حسین احمدی، به راهنمایی آقای دکتر علی یلفانی می‌باشد؛ بدین-وسیله از تمام آزمودنی‌هایی که در انجام تحقیق حاضر، ما را یاری نمودند و از دانشگاه بوعلی‌سینا برای حمایت‌های مالی و آزمایشگاهی تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Oh KY, Kim SA, Lee SY, Lee YS. Comparison of manual balance and balance board tests in healthy adults. Annals of rehabilitation medicine. 2011; 35(6):873.
2. Prentice, W E, & Kaminski T W. Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training, 5nd. New York: McGraw-Hill, 2011. P.87-112.
3. Houglum, PA. Therapeutic exercise for athletic injuries. Human Kinetics, 2nd. 2001. P.34-117.
4. Sahrmann S, Azevedo DC, & Van Dillen L. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. Brazilian Journal of Physical Therapy, 2017.
5. Morris CE, Bonnefin D, & Darville C. The Torsional Upper Crossed Syndrome: A multi-planar update to Janda's model, with a case series introduction of the mid-pectoral fascial lesion as an associated etiological factor. Journal of bodywork and movement therapies, 2015; 19(4), 681-689.
6. Neupane S, Ali U, Mathew A. Text Neck Syndrome-Systematic Review. Imperial J Interdiscipl Res. 2017; 3(7):141-8.
7. Nemmers TM & Miller J W. Factors influencing balance in healthy community-dwelling women age 60 and older. Journal of Geriatric Physical Therapy, 2008; 31(3), 93
8. Kang JH, Park RY, Lee SJ, Kim JY, Yoon SR, Jung KI. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. Annals of rehabilitation medicine. 2012;36(1):98.
9. Sinaki M. Postural Changes in Osteoporosis: Musculoskeletal Consequences. InNon-Pharmacological Management of Osteoporosis 2017 (pp. 207-217). Springer, Cham.
10. Eum R, Leveille SG, Kiely D K, Kiel DP, Samelson E J, & Bean JF. Is kyphosis related to mobility, balance and disability? American journal of physical medicine & rehabilitation/Association of Academic Physiatrists, 2013; 92(11), 980.
11. Lee J H. Effects of forward head posture on static and semidynamic balance control. Journal of physical therapy science, 2016; 28(1), 274-277.
12. Jang HJ, Hughes LC, Oh DW, Kim SY. Effects of Corrective Exercise for Thoracic

www.SID.ir

Hyperkyphosis on Posture, Balance, and Well-Being in Older Women: A Double-Blind, Group-Matched Design. Journal of geriatric physical therapy (2001). 2017 Sep.
13. Singla D, Veqar Z. Association between forward head, rounded shoulders, and increased thoracic kyphosis: a review of the literature. J Chiropr Med. 2017;16(3):220-9
14. Zhu Z, Cui L, Yin M, Yu Y, Zhou X, Wang H, Yan H. Hydrotherapy vs. conventional land-based exercise for improving walking and balance after stroke: a randomized controlled trial. J Clinical rehabilitation. 2016;30(6):587-93.
15. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behav Res Methods. 2007;39(2):175-91
16. Harman K, Hubley-Kozey CL, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. J Man Manip Ther. 2005;13(3):163-76.
17. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI. Intrarater and interrater reliability of photographic measurement of upper-body standing posture of adolescents. Journal of manipulative and physiological therapeutics. 2015 Jan 1; 38(1):74-80.
18. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi E, Alizadeh MH, Daneshmandi H. The effect of a 10-week selected corrective exercise program on postural thoracic kyphosis deformity. J Sport Med 2013; 5-22. [In Persian]
19. Quek J, Pua YH, Clark RA, Bryant AL. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. Manual therapy. 2013 Feb 1; 18(1):65-71.
20. Teixeira FA, Carvalho GA. Reliability and validity of thoracic kyphosis measurements using flexicurve method. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2007 Jun; 11(3):199-204.
21. Seidi F. The effect of a 12-week corrective exercises program on Forward head and shoulder deformities. J Sport Med Rev 2014; 5(14): 31-44. [In Persian]
22. Yalfani A, Karami S, Gandomi F. The effect of a new balance training period in the land and water oninstability index, pain, and balance in the athletes with chronic ankle instability. J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2018; 26(5): 374-84. [In Persian]
23. Arifin N, Osman NAA, & Abas WABW. Intrarater test-retest reliability of static and semidynamic stability indexes measurement using the biodex stability system during unilateral stance. J of applied biomechanics, 2014; 30(2), .300-304
24. Page P, Frank C, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach. Human kinetics. 2010; 38-56.
25. Falla D, Jull G, Hodges PW. Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. J Experimental brain research. 2004; 157(1):43-8.
26. Murphy DR, editor. Conservative management of cervical spine syndromes. McGraw-hill professional; 2000.
27. Kisner C, Colby LA, Borstad J. Therapeutic exercise: Foundations and techniques. Fa Davis; 2017 Oct 18:110-370.
28. Booth CE. Water exercise and its effect on balance and gait to reduce the risk of falling in older adults. Activities, adaptation & aging. 2004; 28(4):45-57.
29. Resende SM, Rassi CM. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2008; 12(1):57-63.
30. Avelar NC, Bastone AC, Alcântara MA, Gomes WF. Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscle endurance training in the static and semidynamic balance of elderly people. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2010; 14(3):229-36.
31. Montagna JC, Santos BC, Battistuzzo CR, Loureiro AP. Effects of aquatic physiotherapy on the improvement of balance and corporal symmetry in stroke survivors. International journal of clinical and experimental medicine. 2014; 7(4):1182.
32. Salehi S, Hedayati R, Ghorbani R. The comparative study of the effect of stabilization exercise and stretching-strengthening exercise on balance parameters in forward head posture patients. Journal of Rehabilitation. 2013; 14(1):50-60. [In Persian]
33. Naderi A, Rezvani M H, Shaabani F, Bagheri S. Effect of Kyphosis Exercises on Physical Function, Postural Control and Quality of Life in Elderly Men With Hyperkyphosis. sija. 2019; 13 (4) :464-479.

www.SID.ir