Archive of SID

تأثیر 8 هفته تمرینات منتخب در آب بر تعادل و قدرت اندام تحتانی سالمندان

آزاد محمدی [1]
کارشناسی ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی

دکتر ناصر بهپور
استادیار دانشگاه رازی

دکتر سعید قائینی
استادیار دانشگاه رازی

چکیده

ضعف تعادل از جمله عوامل خطرزای زمین خوردن، آسیب‌دیدگی و حتی مرگ سالمندان به شمار می‌رود. پژوهش حاضر به منظور بررسی تأثیر هشت هفته تمرین در آب بر تعادل و قدرت اندام تحتانی مردان سالمند انجام شده است. آزمودنی‌های این تحقیق 20 مرد سالمند غیرفعال شهرستان کرمانشاه بودند که بر طبق معیارهای ورود به تحقیق، انتخاب شده و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. قبل از شروع پروتکل تمرینی، تعادل ایستا، پویا و قدرت عضلانی اندام تحتانی آزمودنی‌ها به ترتیب توسط آزمون ایستادن لک لک، *Timed up & go* و *30-second chair stand* ارزیابی شد. سپس گروه تجربی تمرینات خود را در آب به مدت هشت هفته (سه جلسه در هفته) انجام دادند. اختلاف بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر یک از گروه‌های تجربی و کنترل با استفاده از روش آماری t وابسته و مستقل در سطح معنی‌داری 0/05 تجزیه و تحلیل گردید. نتایج نشان داد که هشت هفته تمرین در آب باعث افزایش معنادار 28 درصدی در تعادل ایستا (P=0/001)، افزایش معنادار 10 درصدی در تعادل پویا (P=0/006) و افزایش معنادار 37 درصدی در قدرت اندام تحتانی (P=0/0001)، سالمندان شد.

کلید واژه‌ها:

تمرین در آب، تعادل ایستا، تعادل پویا، قدرت اندام تحتانی، سالمند.

[1] *Azad_mohammadi89@yahoo.com*

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سالمندی دوره‌ای است کـه بـا تغییـرات فرسایـشی تـدریجی، پیـشرونده و خودبخـودی در بیـشتر دسـتگاه‌هـا و عملکردهـای فیزیولوژیک بدن همراه است (15) یکی از بزرگترین تغییرات جمعیتی در حال حاضر پیرشدن جمعیت است. ایـن عامـل سـبب خواهد شد تا تعداد سالمندان از 600 میلیون در سال 2000 به 2 میلیارد تا سال 2050 افزایش یابد (17). آخـرین سرشـماری عمومی انجام شده در کشور در سال 1385 نشان داد که حدود 7/3 درصد از جمعیت کشور، سالمندان بالای 60 سـال تـشکیل می‌دهند (6). از جمله مشکلات جسمانی شایع در بین سالمندان که متعاقب برخی بیماری‌هـا یـا در اثـر فراینـد سـالمندی رخ می‌دهد، کاهش تعادل و کنترل پاسچر، آتروفی عضلات، ضعف و اختلال عملکردی و کاهش قدرت مـی‌باشـد (18). بـا ورود بـه دوره سالمندی، تغییراتی در عملکرد سیستم‌های اسکلتی-عضلانی، سیستم دهلیزی، سیستم حسی-پیکری و سیستم بینایی به عنوان سیستم‌های فیزیولوژیک درگیر در تعـادل، رخ مـی‌دهـد (3). تعـادل، یـک فرآینـد پیچیـده اسـت کـه همـاهنگی بـین فعالیت‌های چندگانه حسی حرکتی و بیومکانیکی را ایجاد می‌کند (7). از آنجایی که کنتـرل تعـادل نیازمنـد مـشارکت در سـه حیطه پردازش اطلاعات به وسیله حواس بینایی، دهلیزی و حسی پیکری، یکپارچگی مرکـزی در مغـز و پاسـخ حرکتـی اسـت، هرگونه نقص در سیستم فوق می‌تواند از عوامل قرار گرفتن فرد در شرایط زمین خوردن باشد. این کاهش در تعادل، در اثر عدم فعالیت و کاهش قدرت عضلانی تشدید می‌شود و مطالعات گزارش کرده‌اند که فعالیت بدنی می‌تواند باعث بهبود کنترل پاسچر و کاهش زمین خوردن شوند (8). مک رای[1] و همکارانش در تحقیقـی نـشان دادنـد کـه ضـعف عـضلانی در ابـداکتورهای ران، اکستنسورها و فلکسورهای زانو و دورسی فلکسورهای مچ پا، با خطر افتادن و زمین خوردن ارتبـاط دارنـد (5). عـلاوه بـر ایـن، قدرت عضلانی یکی از عوامل مؤثر در برقراری تعادل است که با افـزایش سـن و کـم تحرکـی کـاهش مـی‌یابـد(4). سـاویج[2] و همکاران (1992) اثر انواع تمرینات قدرتی و هوازی را بر راه رفتن و تعادل مردان سالمند بـسیار محـدود گـزارش کردنـد(13). صادقی و همکاران بیان کردند که توان عضلات ابداکتور ران نقش عمده‌ای در حفظ تعادل و ثبات در فاز سکون[3] راه رفتن ایفـا می‌کند(12). همچنین کاهش در توده عضلانی و نیز ضعف در سیستم حسی- حرکتی موجب کـاهش تعـادل و عـدم ثبـات در هنگام راه رفتن و انجام فعالیت‌های روزمره می‌شود(19). صادقی و همکاران (1386) در مطالعه‌ای تأثیر یک دوره تمرین در آب را بر تعادل پویا و ایستای زنان سالمند 55-70 ساله بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که یک دوره تمرین شش هفته‌ای در آب، باعث بهبود تعادل مـی‌شـود(9). دوریـس[4] و همکـاران (2003) نیـز در مقایـسه تـأثیر ورزش در آب و خـشکی بـر تعـادل سالمندان بعد از یک دوره تمرین شش هفته‌ای، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه نیافتند(1). از طرف دیگر، یکـی از چـالش‌هـای

1 Macrae
2 Savage
3 Stance phase
4 Douris

www.SID.ir

Archive of SID

پیش روی تنظیم برنامه‌های تمرینی جهت بهبود تعادل و قدرت عضلانی سالمندان، ایجاد محیطی امن و کم خطر و در عین حال تأثیرگذار است. روتی[1] و همکاران بیان کردند که آب نوعی نقش حمایتی دارد و به فرد کمک می‌کند تا بتواند بطور مستقل، وضعیت قائم و عمودی خود را حفظ کند. آب باعث افزایش تحریک اعصاب آوران یا حسی شده و از این طریق امکان برانگیختگی عضلات، راحت‌تر بوجود آمده و آزادانه‌تر صورت می‌گیرد به صورتی که فرد به اندازه قبل از حرکت نمی‌ترسد(15). در سال‌های اخیر، از ورزش در آب استفاده‌های زیادی جهت ارتقاء سطح آمادگی و بازتوانی افراد سالمند نیز شده است. رسندی[2] و همکاران (2008)، در بررسی اثر یک دوره تمرین در آب بر تعادل و پیشگیری از افتادن زنان سالمند، افزایش معناداری در نمره تعادل و کاهش خطر افتادن سالمندان گزارش کردند(9). اگرچه استفاده از تمرین به عنوان یک وسیله ارزان قیمت، قابل دسترس و کم‌خطر در حفظ سلامتی و تحرک و پیشگیری از افتادن در سالمندان امری پذیرفته شده است، اما فواید انواع مختلف تمرین به خصوص، تمرین در آب، روی سیستم‌های فیزیولوژیکی مختلف بویژه سیستم‌های درگیر در تعادل هنوز مورد سوال است. روش‌های تمرینی معمول جهت رفع این مشکل در سالمندان شامل بکارگیری تمرینات و فعالیت‌های فیزیکی از قبیل تمرینات قدرتی، تای چی، یوگا تعادلی می‌باشد(19). با این حال انجام این نوع تمرینات به علت مسائل فیزیولوژیکی فرایند پیری، بخصوص سالمندانی که از بیماری‌هایی نظیر آرتروز و ناتوانی‌های حرکتی رنج می‌برند، دارای محدودیت‌هایی می‌باشد. استفاده از محیط آب به لحاظ رعایت موارد ایمنی از جمله جلوگیری از زمین خوردن، برای آن دسته از افرادی که با محدودیت حرکتی در مفاصل مواجه هستند و همچنین سالمندان، جانبازان و معلولین دارای برخی دشواری‌های ناشی از کاهش توان جسمانی و روانی، از اهمیت خاصی برخوردار است. انجام بسیاری از حرکات که در سنین میانسالی و سالمندی در خشکی به زحمت صورت می‌گیرد، در آب به سهولت انجام پذیر است و افراد می‌توانند با شدت کمتری نسبت به خشکی حرکات را انجام دهند. از این رو، ورزش در آب و ارزش‌های درمانی آن در جمعیت سالمند مورد استقبال قرار گرفته است. از مقاومت آب در برابر حرکت برای کنترل تغییر سرعت حرکت و بازآموزی عضلات استفاده شده است(15). نبود معیار و میزان دقیق برای ارزیابی افراد سالمند مستعد به افتادن، عدم بررسی تغییرات قدرت عضلانی این دسته از افراد در اثر افزایش سن، عدم تحرک کافی، تأثیر بیماری‌ها و همچنین ارتباط قدرت با سرعت و قابلیت حرکتی و همچنین نتایج متناقض می‌تواند انگیزه‌هایی برای مطالعه بیشتر این گونه افراد در معرض افتادن و معلولیت باشد. راه رفتن، که لازمه یک زندگی مستقل بشمار می‌رود، در دوران سالمندی اغلب با زمین خوردن و آسیب همراه است، بنابراین با توجه به موارد ذکر شده، این تحقیق، تأثیرات هشت هفته تمرین در آب را بر قابلیت تعادل ایستا و پویا و قدرت اندام تحتانی سالمندان مرد مورد بررسی قرار داده است.

1 Ruoti
2 Resende

www.SID.ir

Archive of SID

روش پژوهش

با مراجعه به مراکز سالمندان شهرستان کرمانشاه، از بین 138 نفر، 24 سالمند، داوطلب شرکت در پژوهش شدند که 4 نفر از آنها به دلیل نداشتن معیارهای ورود به تحقیق در دایره این تحقیق قرار نگرفتند. بدین ترتیب تعداد کل آزمودنی‌ها شامل 20 نفر بودند که پس از اطلاع از مراحل انجام کار و تکمیل فرم رضایت‌نامه، در تحقیق شرکت کردند. ابتدا تعادل ایستا و پویا و قدرت عضلانی اندام تحتانی تمامی سالمندان توسط آزمون لک لک، آزمون زمان برخاستن و رفتن و آزمون نشست و برخاست 30 ثانیه‌ای روی صندلی، مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس آزمودنی‌ها در دو گروه 10 نفری همگن (کنترل و تجربی) قرار گرفتند. گروه تجربی، تمرینات خود در آب را به مدت هشت هفته و هر هفته به مدت سه جلسه (در کل 24جلسه) و هر جلسه به مدت یک ساعت انجام دادند. هر جلسه تمرین در آب سه مرحله داشت: مرحله اول، تطابق با محیط آب و گرم کردن (15 دقیقه) شامل حرکات کششی در تمامی مفاصل و گروه‌های عمده عضلانی، راه رفتن به جلو، عقب، طرفین، روی پاشنه و پنجه و جاگینگ در آب بود. مرحله دوم، مرحله انجام تمرینات (30دقیقه) شامل انتقال وزن از جلو به عقب، چرخش حول یک مربع، تمرین تعادلی پا، ایستادن روی یک پا (هر بار 20 ثانیه مکث)، انتقال وزن از یک طرف به طرف دیگر، گام برداشتن از پهلو، اسکات، به عقب کشیدن همسترینگ، باز کردن ران، پای دوچرخه یک پا، تمرین پاندولی پا و دست‌ها بود. مرحله سوم، انجام حرکات کششی، تنفس عمیق و تمرینات شناوری (15 دقیقه) بود. تمرین در آب در قسمت کم عمق استخر انجام شد. گروه کنترل در طول انجام تحقیق فقط فعالیت‌های روزمره خود را انجام دادند. تمرینات گروه تجربی در استخر سرپوشیده با دمای آب بین 28-26 درجه سانتیگراد انجام شد. پس از انجام تمرینات آزمون مجدد برای اندازه‌گیری تعادل ایستا، پویا و قدرت اندام تحتانی آزمودنی‌ها از همه آن‌ها گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. آمار توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد سن، قد و وزن آزمودنی‌ها استفاده شد. توزیع طبیعی داده‌ها با آزمون کولموگروف اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها با آزمون لوین مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین اختلاف بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر یک از گروه‌های تجربی و کنترل از روش آماری t وابسته و مستقل استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار *spss* نسخه20 صورت گرفته است.

یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های دو گروه تجربی و کنترل در جدول 1 ارائه شده است. نتایج مربوط به مقایسه بین دو گروه از نظر قد، وزن و سن دو گروه، حاکی از عدم تفاوت معنادار و در نتیجه همگنی دو گروه است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (1) مشخصات کلی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	مقدار t	p-val
سن (سال)	کنترل	64/2	2/7	0/183	0/857
	تجربی	64/5	4/3		
قد (سانتی متر)	کنترل	165/2	4/6	0/268	0/792
	تجربی	164/5	6/8		
وزن (کیلوگرم)	کنترل	64/1	4/3	1/17	0/255
	تجربی	66/8	5/8		

نتایج آزمون تی همبسته در جدول 2، 3 و 4 نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی در تعادل ایستا، پویا و قدرت اندام تحتانی پس از 8 هفته تمرین در آب، تفاوت معناداری وجود دارد (مقادیر P به ترتیب 0/001، 0/006 و 0/0001). اما در گروه کنترل هیچ تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل ایستا، پویا و قدرت اندام تحتانی مشاهده نشد (مقادیر P به ترتیب 0/756، 0/878 و 0/469). علاوه براین، براساس نتایج آزمون تی مستقل، تفاوت معناداری در پیش‌آزمون دو گروه تجربی و کنترل در تعادل ایستا، پویا و قدرت اندام تحتانی مشاهده نشد در صورتی که در پس‌آزمون، این تفاوت در تعادل ایستا و قدرت اندام تحتانی معنادار بوده و آزمودنی‌های گروه تجربی نسبت به گروه کنترل عملکرد بهتری را در دو آزمون نشان دادند.

جدول (2) نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل ایستا در گروه تجربی و کنترل

گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مشاهده شده t	سطح معناداری
تجربی	3/85 ± 0/88	4/93 ± 1/15	-4/924	* 0/001
کنترل	3/86 ± 0/85	3/82 ± 0/72	0/32	0/756
t مشاهده شده	-0/21	2/51		
سطح معنی‌داری	0/984	0/018		

* سطح معنی‌داری $P\leq 0/05$

جدول (3) نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل پویا در گروه تجربی و کنترل

گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	t مشاهده شده	سطح معنی‌داری
تجربی	12/01 ± 1/03	10/83 ± 1/43	3/548	* 0/006
کنترل	12/05 ± 1/24	12/09 ± 1/79	-1/58	0/878
t مشاهده شده	0/086	-1/74		
سطح معنی‌داری	0/933	0/099		

جدول (4) نتایج نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون قدرت اندام تحتانی در گروه تجربی و کنترل

گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	t مشاهده شده	سطح معنی‌داری
تجربی	9/4 ± 2/06	12/9 ± 1/66	-8/174	* 0/000
کنترل	9/4 ± 1/5	9/7 ± 1/63	-0/709	0/469
t مشاهده شده	0/000	4/337		
سطح معنی‌داری	1/000	0/000		

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد کـه یـک دوره تمـرین هـشت هفتـه‌ای در آب باعـث افـزایش معنـی‌داری در بهبـود تعـادل ایـستا (P=0/001)، تعادل پویا (P=0/006) و قدرت اندام تحتانی سالمندان (P=0/0001)، شد. که به علت عدم بهبـود تعـادل ایـستا (P=0/756)، تعادل پویا (P=0/878) و قدرت اندام تحتانی (P=0/469) در گروه کنترل، می‌توان بهبـود تعـادل ایـستا، پویـا و قدرت اندام تحتانی در گروه تجربی را به اثر تمرین در آب نسبت داد. نتایج نشان دهنده این بـود کـه قبـل از اجـرای تمرینـات منتخب، میزان کمی تعادل ایستا در گروه تجربی 3/85 ثانیه تعادل پویا در گروه تجربی گروه تجربی 12/01 ثانیه بوده که پس از اجرای پروتکل تمرینی در آب این میزان به 4/93 ثانیه که 28 درصد افزایش یافتـه (تعـادل ایـستا) و بـه در تعـادل پویـا بـه 10/83 ثانیه رسیده‌است که 10 درصد افزایش یافته است که از نظر آماری اخـتلاف معنـی‌دار بـود. همچنـین اجـرای پروتکـل تمرینی در آب باعث افزایش معنادار 37 درصدی در قدرت اندام تحتانی سالمندان در گروه تجربی شد. نتایج تحقیق حاضـر بـا نتایج تحقیقات صادقی و همکاران (1386)، ضامنی و همکاران (2011)، کاتسورا و همکاران (2010) و دانیل فرناند و همکـاران (2010)، دانگ کوگ و همکاران (2008)، کارمانو و همکاران (2007) که بهبود کنترل تعادل پس از اعمال برنامه‌هـای تمرینـی را گزارش کرده بودند، همخوانی دارد. در خصوص تأثیر این نوع تمرینات بر روی تعادل ایـستا، مـی‌تـوان گفـت از آنجـایی کـه کنترل تعادل نیازمند مشارکت در سه حیطه پردازش اطلاعات به وسیله حواس بینایی، دهلیـزی و حـسی پیکـری، یکپـارچگی مرکزی در مغز و پاسخ حرکتی است، هرگونه نقصی در سیستم فوق می‌تواند از عوامل قرار گرفتن فرد در شرایط افتـادن باشـد. با توجه به اینکه در ارزیابی تعادل ایستا، آزمودنی با کمک هر سه سیستم بینایی، دهلیزی و حسی-پیکری تعادل خود را حفـظ می‌نماید، می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً تمرین در آب باعث بهبود و تسهیل ورودی‌های هر یـک از ایـن حـواس، دو یـا سـه حس به طور همزمان جهت حفظ تعادل می‌شود. علاوه بر این، نشان داده شده است که حس عمقی در آب می‌تواند تحت فشار قرار گیرد(15). از دلایل احتمالی بهبود تعادل می‌توان به افزایش سـازگاری‌هـای عـصبی ناشـی از تمـرین ماننـد بـه کـارگیری واحدهای عصبی کارآمدتر، سازمان‌دهی مجدد در قشر حسی- پیکری، افزایش کـارآیی و قـدرت ارتباطـات سیناپـسی، افـزایش فعال‌سازی دستگاه عصبی، کاهش رفلکس‌های بازدارنده عصبی، کاهش مقاومت مسیرهای عـصبی بـه انتقـال تکانـه و بهبـود و تسهیل در انتقال دروندادهای هر یک از حواس اشاره کرد(16). افزایش یا بهبود در تعادل پویا احتمالاً بیشتر بـه علـت افـزایش ثبات عمقی می‌باشد. حس عمقی، نقش حیاتی در کنترل تعادل دارد. سیستم کنترل حرکـت بایـد وضـعیت جـاری و در حـال تغییر مفاصل را در نظر بگیرد تا تعادل پیچیده مکانیکی حاصل از اجرای آن را تخمین بزند. در این قضیه، حس عمقـی بهتـرین شرایط را برای تأمین اطلاعات و مخابره آن‌ها به سیستم عصبی مرکزی دارا می‌باشد. بهبود کنترل وضعیت بدن به علت فعالیـت در آب به این علت می‌باشد که شرایط محیط آب اجازه می‌دهد تا افراد دامنه وسیعی از حرکات را بدون افزایش خطر افتادن یـا

www.SID.ir

Archive of SID

آسیب انجام دهند. ضمن اینکه محیط آب اجازه حفظ یک وضعیت مستقیم و صاف را به طور مستقل به افراد سالمند می‌دهد (2). نیروهای برهم زننده ثبات و تعادل در آب نیز محیط مناسبی را برای فعالیت‌های تعادلی و به چالش کشیدن سیستم‌های درگیر در تعادل فراهم می‌کند. همچنین به علت افزایش زمان عکس العمل اینگونه تمرینات برای افراد دچار نقصان در تعادل مناسب است، چرا که به علت خاصیت ویسکوزیته آب حرکات آهسته‌تر صورت می‌گیرند و در نتیجه افراد مدت زمان بیشتری جهت ایجاد پاسخ و عکس العمل در اختیار دارند(17). همچنین با توجه به اینکه عضلات اندام‌های تحتانی (عضلات چهارسر ران و همسترینگ) در تعادل ایستا و پویا نقش اساسی بر عهده دارند و با توجه به ضعف و کاهش قدرت عضلانی در این سنین، با تمرین‌های قدرتی به روش‌های ویژه می‌توان این گروه‌های عضلانی را تقویت و این مشکلات را به حداقل رساند(18). ترکیب تکرار و سرعت حرکات نیز ممکن است باعث افزایش قدرت عضلات شود(4). آب با داشتن چگالی حدود 700 برابر هوا، هزینه انرژی در مقدار کار انجام شده نسبت به خشکی را افزایش می‌دهد در حالی که فشار بارگذاری روی مفاصل کاهش یافته(17) و از این رو محیطی مناسب را برای فعالیت سالمندان فراهم می‌کند. از طرف دیگر نتایج تحقیق حاضر با نتایج دوریس و همکاران (2003)، جاج (1996) و وولف و همکاران (1993) ناهمخوان بود. تفاوت مشاهده شده را احتمالاً می‌توان به ماهیت متفاوت تمرینات در این تحقیقات نسبت داد. می‌توان از تمرین در آب برای افزایش مخابره پیام‌های حسی به سطح مربوطه در سیستم عصبی مرکزی استفاده کرد. باید توجه داشت که تمرینات تعادلی نیازمند پاسخ‌های کنترل حرکتی در سطح ساقه مغز می‌باشد. با استفاده از تمرینات تعادلی می‌توان کنترل حرکتی را در تمامی سطوح آن بهبود داد که این امر از اصول مهم توانبخشی تعادل و حس عمقی است زیرا کنترل حرکتی مناسب نیازمند پاسخ‌های رفلکسی در سطح نخاع، عکس العمل‌های پاسچرال و تعادلی خودبخودی در سطح ساقه مغز و پاسخ‌های آگاهانه در سطح کورتکس می‌باشد(10).

نتیجه گیری

با توجه به هدف کلی این مطالعه که بررسی تأثیرات هشت هفته تمرین در آب بر تعادل و قدرت اندام تحتانی سالمندان بوده است، نتایج نشان‌دهنده بهبود تعادل و افزایش قدرت عضلانی بوده است که با توجه به عدم بهبود تعادل و قدرت عضلانی اندام تحتانی گروه کنترل، می‌توان افزایش معنادار در تعادل و قدرت عضلانی گروه تجربی را به اثر تمرین در آب نسبت داد. علاوه بر این نتایج نشان داد که تمرینات ترکیبی با تأکید بر تمرین چندین حس درگیر در تعادل و قدرت می‌تواند در بهبود تعادل و قدرت اندام تحتانی مؤثرتر از تمریناتی باشد که صرفاً تعادلی، انعطاف‌پذیری، هوازی و غیره هستند. در این میان استفاده از ورزش در آب به علت ماهیت کم خطر بودن می‌تواند به عنوان یک محیط برهم زننده تعادل، با فراهم نمودن شرایطی برای به

www.SID.ir

Archive of SID

چالش کشیدن سیستم تعادلی و عضلانی، می‌تواند شیوه مؤثری در بهبود تعادل و قدرت اندام تحتانی و متعاقب آن پیشگیری از افتادن در میان سالمندان باشد.

References

1- Douris, P. Southard, V. Varga, C. Schauss, W. Gennaro, C. Reiss, A. (2003), The effect of land and aquatic exercise on balance scores in older adults. Journal of Geriatric Physical Therapy; 26: 3-6.

2- Era, P. Heikkinen, E. (1985), Postural sway during standing and unexpected disturbance of balance in random samples of men of different ages. J Gerontol. 40:287-295.

3- Gregg, E. Pereira, M. Casperson, C. (2000), Physical activity falls and fractures among older adults. J Am Geriartr Soc. 48; 883-893.

4- Jones, DA. Round, JM. (1990), Skeletal muscle in health and disease. Mew York; Mavchester university press: 98-99.

5- Macrae, PG. Lacouse, M. Moldavon, R. (1992), Physical performance measures that predict faller status in community dwelling older adults. J Orthop Sports Phys Ther 6: 123-128.

6- Mirzaei, M. shams, M. (2007), Iran's population of seniors in the 1385 censuses. Iranian Journal of ageing; 2(5): p 326-331.

7- Nashner, L.M. (1993), Practical biomechanics and physiology of balance. In: Jacobson G, Newman C, Kartush J. editors. Handbook of Balance Function and Testing. Mosby Year Book; St Louis, MO. 261–279.

8- Perrin, P. Gauchard, G.C. Perrot, C. Geander, C. (1999), Br F Sports Med. 33: 121-126.

9- Resende, S.M. Rassi, C.M. (2008), Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. Revista Brasileira de Fisioterapia; 12: 57-63.

10- Rozzi, S.L. Lephart, S.M. Sterner, R. (1999), Balance training for persons with functionally unstable ankles. Orthop Sports Phys Ther. 29:428-85.

11- Ruoti, R. Morris, D. Cole, A. (1997), Aquatic Rehabilitation. Philadelphia, Lippincott; 118.

12- Sadeghi, H. Prince, F. Zabjec, K.F. Allard, P. (2001), Sagittal hip muscle power during walking in old and young men. J Aging and Physical Activity. 9: 172- 183.

13- Savage, I. Myklebust, B. Crow-pan, J. Novak, S. et al. (1992), A clinical trial of strengthening and aerobic exercise to improve gait and balance in elderly male nursing home residents. Am J Phys Med Rehablil, 71: 333-342.

14- Simmones, V. Hanson, P.D. (1996), Effectiveness of water exercise on postural mobility in the well elderly: an experimental study on balance inhancment. J Ger. 51: 223-22.

15- Stevens, JA. Olson. S. (2000), Reducing falls and resulting hip fractures among older women. Morbidity and Mortality Weekly Review; 49: 1–12.

16- Stevens., J. Olson, S. (2000), Reducing falls and resulting hip fractures among older women. Morbidity and Mortality Weekly Review; 49: 1–12.

17- Teymoori, F. Dadkhah, A. Shirazikhah, M. (2006), Social welfare and health (mental, social, physical) status of aged people in iran. Middle east journal of age and ageing 2; 3(1): 39-45.

www.SID.ir

Archive of SID

18- Vandervoort, A. et al. (1986), Contractile changes in opposing muscle of the human angle joint with aging. J appl physiol; 61: 361-367.

19- Wernick, R.M. Krebs, D.E. Giorgetti, M.M. (1999), Functional Reach; Does it realy measure balance? Arch Phys Med Rehabil; 80: 262-269.

20- Zameni, Leila. Haghighi, Mina. (2011), The effect of aquality exercise on pain and postural control in women with low back pain. International Journal of Sport Studies; 1(4): 153-157.

www.SID.ir