

بررسی اثر ۸ هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر عملکرد حرکتی زنان سالمند شهر کرمانشاه

(تاریخ دریافت ۱۴۰۴/۰۲/۱۵ تاریخ تصویب ۱۴۰۴/۰۳/۰۴)

معصومه دارابی^۱

نگین حاجی

چکیده

هدف کلی از انجام این پژوهش بررسی اثر هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر عملکرد حرکتی زنان سالمند شهر کرمانشاه بود. بدین منظور تعداد ۳۰ نفر از بین زنان سالمند سالم شهر کرمانشاه به طور داوطلبانه و به صورت نمونه در دسترس در این پژوهش شرکت کردند که به دو گروه ۱۵ نفره تمرین در آب و گروه کنترل به صورت یکسان تقسیم شدند. ابزار مورد استفاده در این پژوهش شامل آزمون تعادل ایستای شارپند رومبرگ، تعادل پویای ستاره، قدرت ایزومتریک تنه و پشت، آزمون انعطاف پذیری و آزمون استقامت عضلانی تحتانی بود. نوع تحقیق حاضر نیمه تجربی و با طرح پیش آزمون-پس آزمون بود. در بخش آمار استنباطی، قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنف نشان دهنده طبیعی (نرمال) بودن داده‌های بدست آمده در هر دو گروه و در تمامی مراحل آزمون بود. در بخش آماری از آزمون t وابسته برای بررسی اثر تمرین و از آزمون t مستقل برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها استفاده شد. نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه تمرین در آب افزایش معناداری را در میزان

فاکتورهای: تعادل ایستا، تعادل پویا، قدرت ایزومتریک تنه، استقامت عضلانی تحتانی و انعطاف پذیری در بین زنان سالمند پس از هشت هفته تمرین مقاومتی در آب داشت، اما این تغییر در گروه کنترل معنادار نبود. همچنین نتایج نشان داد که بین میزان تغییرات گروه تمرینی در آب نسبت به گروه کنترل در میزان تعادل ایستای تفاوت معناداری وجود داشت. این نتیجه بدین معناست که هشت هفته تمرین در آب تاثیر معناداری بر افزایش فاکتورهای عملکرد حرکتی در بین زنان سالمند شهر کرمانشاه داشته است.

واژگان کلیدی: تمرین مقاومتی در آب، عملکرد حرکتی، زنان سالمند

۱-۱. مقدمه

سالمندان بخش بزرگی از قشر آسیب پذیر جامعه را تشکیل می دهند. پدیده سالمندی در دنیای امروز رو به فزونی است و توجه به سطح سلامت و کیفیت زندگی سالمندان جزو امور ضروری جامعه محسوب می شود. با بالا رفتن سن تغییرات فیزیولوژیکی عظیمی در بدن ایجاد می گردد. بسیاری از سیستم ها دچار زوال و کاهش کارایی می گردد و بیماری ها و کنش های مربوط به افزایش سن مانند افت عملکرد های بدنی و محدودیت های حرکتی کم کم یا ناگهانی ظاهر می شود و فرد سالمند را گاهی تا زمین گیر شدن مادام العمر درگیر می سازد. امروزه توجه به فرآیند درمان بیماری از سطح رفع آن و کسب سلامت جسمانی فراتر رفته و گسترده تر شده است مانند توجه به کیفیت زندگی افراد مبتلا به بیماری و یا پیشگیری از بیماری ورزش به عنوان عاملی موثر در کاهش علائم سالمندی مطرح است. اما نکته مهم توجه به نوع ورزش و انتخاب مناسب آن با توجه به نیاز فرد است. تمرین در آب به

عنوان روشی ایمن و تاثیر گذار در بهبود سطح سلامت سالمندان مطرح است. می توان گفت ورزش کردن در سنین سالمندی برای حفظ آمادگی قلبی -عروقی و کاهش سرعت زوال ارگان های مختلف بدن لازم و ضروری است (۲۶). اما محیط آبی بنا بر ویژگی های خاص خود تمرین کردن را برای سالمندان آسان تر کرده و عموم مردم حتی آنها که از مشکلات اسکلتی مانند آرتروز و پوکی استخوان رنج می برند به سادگی می توانند از این روش بهره ببرند. استفاده از وسیله های کمکی مانند کفی ، دمبل آبی و نودل برای طراحی تمرینات ویژه مورد توجه برخی محققین قرار گرفته است (۲۲). مطالعات مختلفی به بررسی تاثیر تمرین در آب بر عوامل جسمانی مانند توان جذب اکسیژن بیشینه، روانی و ذهنی افراد پرداخته اند. تقویت قدرت بدنی و اعتماد به نفس بیماران قلبی و افراد دچار استئوآرتروز از آن جمله است. برخی تحقیقات میزان تاثیر تمرین در آب و تمرین در خشکی بر مقیاس تعادلی برگ افراد را متفاوت ارزیابی کرده اند و برخی دیگر تاثیر این دو نوع تمرین را یکسان می دانند. همچنین اثر بخشی تمرینات مقاومتی در آب و خشکی بر متغیرهای جسمانی افراد نیز متفاوت گزارش شده است. لذا این مطالعه سعی در پاسخ گویی به این سوال دارد که آیا افزودن وسیله مقاومتی در محیط آبی به تمرینات زنان سالمند نسبت به تمرینات مشابه بدون مقاومت تفاوتی در متغیرهای مورد تحقیق ایجاد خواهد نمود.

۱-۲. تحلیل علمی موضوع

سالمندان بخش بزرگی از قشر آسیب پذیر جامعه را تشکیل می دهند. پدیده سالمندی در دنیای امروز رو به فزونی است و توجه به سطح سلامت و کیفیت زندگی سالمندان جزو امور ضروری جامعه محسوب می شود. با بالا رفتن سن تغییرات فیزیولوژیکی عظیمی در بدن ایجاد می گردد. بسیاری از سیستم ها دچار زوال و کاهش کارایی می گردد و بیماری ها و

کنش های مربوط به افزایش سن مانند افت عملکرد های بدنی و محدودیت های حرکتی کم کم یا ناگهانی ظاهر می شود و فرد سالمند را گاهی تا زمین گیر شدن مادام العمر درگیر می سازد (۲۵). امروزه توجه به فرآیند درمان بیماری از سطح رفع آن و کسب سلامت جسمانی فراتر رفته و گسترده تر شده است مانند توجه به کیفیت زندگی افراد مبتلا به بیماری و یا پیشگیری از بیماری (۴۷) ورزش به عنوان عاملی موثر در کاهش علائم ————— المندی مطرح است. اما نکته مهم توجه به نوع ورزش و تمرین در آب ۱ به عنوان روشی ایمن و تاثیر گذار در بهبود سطح سلامت سالمندان مطرح است. می توان گفت ورزش کردن در سنین سالمندی برای حفظ آمادگی قلبی ————— عروقی و کاهش سرعت زوال ارگان های مختلف بدن لازم و ضروری است (۱۷). اما محیط آبی بنا بر ویژگی های خاص خود تمرین کردن را برای سالمندان آسان تر کرده و عموم مردم حتی آنها که از مشکلات اسکلتی مانند آرتروز و پوکی استخوان رنج می برند به سادگی می توانند از این روش بهره ببرند. استفاده از وسیله های کمکی مانند کفی، دمبل آبی و نودل برای طراحی تمرینات ویژه مورد توجه برخی محققین قرار گرفته است (۲۸). بروز مشکلات و بیماری و ناهنجاری های متعدد در سنین سالمندی رایج است. کم تحرکی، اضافه وزن، پوکی استخوان و به دنبال آن درد مفاصل و ایجاد محدودیت در دامنه حرکتی مفاصل، آرتروز و بیماری های دستگاه قلبی عروقی مانند گرفتگی عروق، افسردگی و بروز اختلالات جسمی و ذهنی همگی نیاز به ورزش و تمرین کردن را در این سنین افزایش می دهد (۲۱). در این میان سهم زنان از این مشکلات بنا به دلایل متعدد بیشتر است و آمارها نشان دهنده نقص های عملکردی ناشی از همین مشکلات به مراتب شدیدتر و بیشتر در میان زنان نسبت به مردان است. به طوری که آسیب های شکستگی ناشی از پوکی استخوان در میان زنان ۸ برابر مردان می باشد (۱۶). همچنین زنان سالمند در مقایسه با مردان هم سن خود به علت دارا بودن بافت چربی

بیش تر، حجم عضلات اسکلتی کم تر، چگالی عضلانی کم تر و در نتیجه قدرت و توان عضلانی پائین تر؛ بیشتر در معرض اختلالات عملکردهای جسمی و ناتوانی و آسیب هستند (۱۳). ورزش در آب به عنوان ورزشی مفرح و ایمن می تواند گزینه ی مناسب برای درمان و یا کاهش این اختلالات باشد. کاهش وزن تحمیل شده بر اندام های تحتانی در طول فعالیت در آب با امکان تحرک در کل دامنه حرکتی مفصل بدون احساس درد ناشی از استرس های فشاری همراه است و غلبه بر نیروی مقاومتی آب قدرت را در این اندام ها بهبود می بخشد (۱۵). همچنین کاهش انعطاف پذیری و دامنه حرکتی، کاهش توده عضلانی، افت عملکرد عصبی عضلانی و به طور خلاصه زوال دستگاه اسکلتی عضلانی سالمندان را با مشکلات عدیده ای روبرو می سازد. راهبرد مناسب برای کمک به کاهش سرعت این روند و یا حتی وارونه کردن آن توجه به ورزش کردن و در کنار آن اصلاح سبک زندگی است (۱۷). با این حال تمرین مناسب برای زنان سالمند نیازمند بررسی است. استفاده از وسایل مقاومتی در آب برای تمرین می تواند در کاهش درد و بهبود تعادل و افزایش دامنه حرکتی و جنبش پذیری موثر باشد (۱۸). همچنین تحقیقات نشان می دهد تمرین مقاومتی از کاهش توده عضله اسکلتی و افت عملکرد جلوگیری می کند.

اندام تحتانی به عنوان نشانگرهای سطح سلامت و آمادگی جسمانی افراد سالمند نیز نیاز به مطالعه دارند. لذا این مطالعه سعی در پاسخ گویی به این سوال دارد که آیا افزودن وسیله مقاومتی در محیط آبی به تمرینات زنان سالمند نسبت به تمرینات مشابه بدون مقاومت تفاوتی در متغیرهای مورد تحقیق ایجاد خواهد نمود. در نهایت هدف از مطالعه حاضر پاسخ به این پرسش است که آیا هشت هفته تمرین در آب سبب بهبود عملکرد حرکتی زنان سالمند خواهد شد یا خیر؟

۱-۳. اهمیت و ضرورت پژوهش

درصد بالایی از جوامع امروزی را افراد سالمند تشکیل می دهند. میزان سلامت و زندگی توام با نشاط آنها نشانگر توجهی است که در درجه اول خود این افراد و سپس جامعه به آن مبذول داشته است. افت عملکردهای جسمانی از جمله تعادل انعطاف پذیری و دامنه حرکتی در اثر کاهش تحرک و فعالیت جسمانی ناشی از کاهش قدرت و استقامت عضلانی، کاهش قوه بینایی و به دنبال آن افزایش احتمال افتادن، همچنین بیماری ها و عوارض ناشی از آن مانند بروز چاقی و بالا رفتن کلسترول خون، افزایش فشارخون و انسداد عروق، بروز پوکی استخوان و به دنبال آنها افزایش احتمال سکته های قلبی و مغزی در دوران سالمندی، وابستگی در انجام امور، کاهش اعتماد به نفس، افسردگی و مشکلات خواب و نیز در راس آنها صرف وقت و هزینه های سرسام آور جهت درمان و امثال آن سالمندی را به چالشی بزرگ برای جوامع مبدل کرده است.

اگر چه تمرین به عنوان روشی موثر در حفظ و یا بهبود آمادگی جسمانی و پیشگیری از افت عملکردهای جسمانی امری پذیرفته شده است اما تاثیر انواع مختلف تمرین بر سیستم های کنترل حرکتی در دوران سالمندی هنوز نکات مبهم و توصیف نشده ای دارد. ارائه روشی جدید و در عین حال موثر برای ترغیب زنان سالمند برای شرکت در برنامه های ورزشی چنان که این قشر از جامعه با مشکلات جسمانی عدیده های نظیر پوکی استخوان، آرتروز، دردهای مفصلی و ضعف تعادل روبرو هستند علاوه بر بالا بردن سطح سلامت و کیفیت زندگی آنان، کاهش هزینه های درمان و ... را به همراه خواهد داشت. تمرین با وسیله مقاومتی در آب در سال های اخیر رایج شده است و استخرهای شنا و مربیان آموزش شنا از آن به عنوان روشی موثر در تقویت مهارت و آمادگی بدنی هنرآموزان بهره می گیرند. مقایسه دو روش تمرین در

آب (چنان که در ادامه توضیح داده خواهد شد) می تواند مفید بودن یا بی اثر بودن افزایش مقاومت را بر بهبود عملکردهای جسمانی زنان سالمند مشخص نماید. بنابراین پژوهش حاضر بدنبال بررسی اثر هشت هفته تمرین در داخل آب بر روی عملکرد حرکتی زنان سالمند می-باشد.

۱-۴. اهداف پژوهش

۱-۴-۱- اهداف اصلی

بررسی اثر هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر عملکرد حرکتی زنان سالمند شهر کرمانشاه

۱-۴-۲- اهداف فرعی

۱. تعیین اثر هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر تعادل ایستای زنان سالمند شهر کرمانشاه

۲. تعیین اثر هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر تعادل پویای زنان سالمند شهر کرمانشاه

۳. تعیین اثر هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر قدرت ایزومتریک تنه زنان سالمند شهر کرمانشاه

۴. تعیین اثر هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر استقامت عضلانی اندام تحتانی زنان سالمند شهر کرمانشاه

۵. تعیین اثر هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر انعطاف‌پذیری زنان سالمند شهر

کرمانشاه

۱-۵. متغیرهای پژوهش

۱-۵-۱. متغیر مستقل

شامل هشت هفته تمرین مقاومتی در آب خواهد بود.

۱-۵-۲. متغیر وابسته

متغیرهای وابسته شامل شاخص‌های عملکرد حرکتی:

۱. انعطاف‌پذیری

۲. قدرت عضلانی ایزومتریک تنه

۳. تعادل ایستا

۴. تعادل پویا

۵. استقامت عضلانی اندام تحتانی خواهد بود.

۱-۷. فرضیه‌های پژوهش

۱-۷-۱- فرضیه اصلی

هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر عملکرد حرکتی زنان سالمند شهر کرمانشاه موثر است.

۱-۲-۲- فرضیه های فرعی

۱. هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر تعادل ایستای زنان سالمند شهر کرمانشاه موثر است.
۲. هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر تعادل پویای زنان سالمند شهر کرمانشاه موثر است.
۳. هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر قدرت ایزومتریک تنه زنان سالمند شهر کرمانشاه موثر است.
۴. هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر استقامت عضلانی اندام تحتانی زنان سالمند شهر کرمانشاه موثر است.
۵. هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر انعطاف پذیری زنان سالمند شهر کرمانشاه موثر است.

• پیش گیری و درمان بیماری های ناشی از سالخوردگی

در بروز و ادامه بیماری ها و مشکلات جسمی و روحی متعاقب سالخوردگی عوامل متعددی نقش دارند. وراثت و ژنتیک به عنوان عامل زمینه ای شناخته شده است اما نمی توان نقش تغذیه، شیوه زندگی، محیط، سطح رفاه و وضعیت معیشتی فرد و از همه مهم تر میزان فعالیت بدنی را نادیده گرفت (۱، ۸۰). انتخاب گزینه های مطلوب در طی امور زندگی و پرداختن به اموری که همراه با نشاط و پویایی باشد سالمندان را برای سپری کردن هرچه بهتر این دوران کمک خواهد کرد. رعایت نکات لازم برای جلوگیری از آسیب دیدگی و

ایجاد ناهنجاری های مزمن و حاد، الگوی صحیح خواب، تغذیه و تنظیم وزن و قند خون همگی در کاهش بیماری قلبی عروقی، اسکلتی عضلانی، عصبی و حتی روانی موثر هستند (۵۳).

معمولاً برای درمان بیماری های دوران سالمندی با توجه به بالابودن خطر روش های تهاجمی مانند اعمال جراحی برای حیات فرد، روش های به مراتب کمتر خطرزا مانند دارو و هورمون درمانی، رژیم درمانی و تجویز تمرین های ورزشی و امثال این ها توصیه می شود. به عنوان مثال بیماری پوکی استخوان به دو روش استفاده از دارو و غیر دارویی درمان پذیر است. در روش دارو درمانی فرد دارو و مکمل های غذایی دریافت می کند (۶۲) که خود این امر هنوز ۱۰۰٪ پاسخ گو نبوده است و عواقبی مانند افزایش فشارخون در اثر استفاده بی رویه گزارش شده است اما به روش غیر دارویی استفاده از تمرینات تحمل وزن و فعالیت بدنی ضمن اثربخشی سریع علاوه بر درمان پوکی استخوان سطح آمادگی جسمانی و عملکرد قلبی عروقی فرد را نیز بهبود بخشیده است. به این روش درمان تکمیلی نیز گفته می شود (۷۳، ۶۹، ۵۵). برای درمان سارکوپنی نیز متخصصان به اتفاق فعالیت بدنی را بهترین گزینه برای جلوگیری از پیشرفت علائم و زمین گیر شدن فرد می دانند. برتلسن و همکاران (۲۰۱۴) با استفاده از تردمیل ضد جاذبه تاثیر ۱۰ هفته تمرین هوازی و قدرتی را بر تعادل و ظرفیت راه رفتن افراد دچار تحلیل بافت عضلانی بررسی کرده اند. این نوع تمرین از ایمنی بالایی برخوردار است و در مراکز فیزیوتراپی و بیمارستان ها قابل استفاده است ضمن اینکه بیمارانی که سال ها قادر به راه رفتن نبوده اند پس از ده هفته تمرین توانسته اند دوباره گام بردارند. تعادل و مسافتی که بیماران قادر به طی کردن آن بودند به طور معنی داری پس از ده هفته بهبود پیدا کرد ضمن اینکه نتیجه آزمایش آنزیم پروتئین کیناز پلاسمای (یکی از فاکتورهای مشخص

کننده آسیب عضلانی در اثر تمرین سنگین) افراد که قبل، همزمان و بلافاصله بعد از تمرین نمونه برداری شد تغییر معنی داری را نشان نداد. این به این معنی است که تمرین برای آزمودنی ها آسیب زا نبوده است (۲۹).

• ورزش و فعالیت بدنی در سالمندان

برای مواجهه با مشکلات جسمانی و ذهنی سالمندی محققان ورزش را بهترین گزینه می دانند. استفاده از محیط های آبی برای تمرین جهت درمان و بازتوانی بیماران اسکلتی عضلانی مانند افراد دچار سکنه مغزی از اواسط قرن بیستم مطرح شد. بعد ها با پیدایش معضلاتی مانند چاقی و نیز استرس و آشفتگی های روانی در جوامع صنعتی و ماشینی شده این تمرین ها شکل عامیانه تر به خود گرفتند و مردم برای کاهش وزن، حفظ تناسب اندام و نیز آمادگی جسمانی و قلبی عروقی این روش را ادامه دادند. تاثیرات مثبت فعالیت بدنی بر کسی پوشیده نیست با این حال محققان با تحقیقات گسترده ای همواره آثار آن را بر روی افراد با ویژگی های مختلف در شرایط گوناگون بررسی می کنند. اگر تون و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی آثار خستگی فیزیولوژیکی و احساس درماندگی ناشی از یک وهله ورزش همانند آنچه در ورزش شدید باعث افت عملکرد ورزشکار می شود؛ بر روی بیش از ۵۰ سالمند به این نتیجه رسیدند که این خستگی موجب برهم خوردن تعادل دینامیک آنها نشده است و سطح عملکرد آنها تا حدی که برایشان زیانبار باشد افت نمی کند و آثار مثبت ورزش بر آثار منفی آن غالب است (۳۶). استراس و همکاران (۲۰۰۵) تمرینات استقامتی با شدت بالا را در بهبود VO₂max سالمندان موثر گزارش کرده اند ولی با این حال سرعت و هزینه انرژی راه رفتن آزمودنی ها پس از ۱۰ هفته تمرین تغییر نکرده است (۷۰). محققان از رشته ها و شکل های مختلف ورزشی نیز در بررسی های خود استفاده

کرده اند. پتا و همکاران (۲۰۱۳) از تمرینات پيلاتس برای بررسی امکان کاهش خطر افتادن سالمندان بهره جستند و در آخر نیز تغییرات معنی دار در سطح آزمون های مورد ارزیابی خود مشاهده کردند و لذا استفاده از تمرینات پيلاتس را به عموم مردم برای بهبود تعادل ، جنبش پذیری و پایداری وضعیتی توصیه کردند (۶۵).

والتنون (۲۰۱۰) علاوه بر تمرینات سنتی و مرسوم انجام تمرینات حسی حرکتی ۱ را در بازیابی تعادل افرادی که به تازگی اعمال جراحی بر روی مفصل زانو داشته اند را موثر دانسته است (۸۶). سیلوا و همکاران (۲۰۱۵) تمرینات حسی پیکری ۲ را دارای اثر بلند مدت بر روی بهبود تعادل بیماران دیابتی می داند و آن را در کاهش میانگین افتادن افراد مبتلا به دیابت که به علت شرایط خاص مانند تاری دید، افت و خیز ناگهانی قند خون، سرگیجه و ... بیشتر در معرض خطر هستند موثر می داند (۸۱). تمرینات حسی پیکری دنبال شده در این مطالعه در ۱۳ ایستگاه با تکالیف منحصر به فرد شامل تمرینات تعادلی، هماهنگی، تمرکز و کنترل دیداری حرکات بوده است. بنابراین برای توصیه ورزش و فعالیت بدنی به افراد باید سطح سلامت و توانایی فرد در نظر گرفته شود همچنین هدف از تمرین واضح و روشن باشد به عنوان مثال شلــدت و حجم تمرینات مقاومتی یکسان برای سالمندان با افراد جوان قطعاً آسیبزا خواهد بود (۶۰).

• تمرین مقاومتی

مقاومت به معنی غلبه یا ایستادگی در برابر نیروی خارجی است و تمرین مقاومتی تمرین فعال یک انقباض عضلانی(مقاومت کننده در برابر نیروی خارجی است که ممکن است مکانیکی یا دستی باشد (۴۴). اغلب تمرینات مقاومتی به شکل ایزومتریک اجرا می شوند اعمال مقاومت به اقسام گوناگون برای اندام های بدن امکان پذیر است. شکل های مرسوم آن

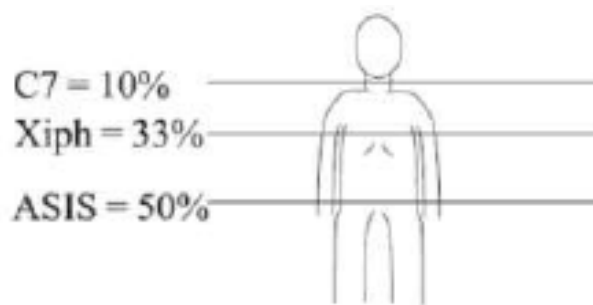
استفاده از وزنه های آزاد، دستگاه های وزنه، وزن بدن و توپ های طبی است. میزان مقاومت (شدت تمرین) بسته به آمادگی فرد متفاوت است. افراد مبتدی می توانند از دستگاه که از ایمنی بیشتری برخوردار هستند استفاده کنند. افراد حرفه ای نیز در سطوحی چندگانه با شدت های متفاوت یا حرکات مقاومتی چند مفصلی مانند لیفت مرده یا اسکات به تمرین می پردازند.

• تمرین در آب

تمرین در آب به طور بالقوه به عنوان تمرین مقاومتی شناخته می شود که نقش بسیار زیادی در تقویت و بالا بردن قدرت و استقامت عضلانی دارد. سرعت پائین یا متوسط انجام تمرینات نیز آن را به ورزشی هوازی مبدل می سازد و سیستم های انرژی بدن می توانند با کسب آمادگی و سازگاری در دراز مدت بدون ایجاد خستگی زیاد، سوخت و ساز بدن را بهبود بخشند. تحقیقات بسیاری آن را به عنوان عاملی موثر در بهبود آمادگی جسمانی افراد، بالابردن قدرت عضلات، بهبود تعادل، کاهش درد های مفصلی و امثال آن شناخته و معرفی کرده اند (۳۱، ۴۷، ۵۳، ۶۹، ۷۷). ویژگی های محیط آبی باعث می شود تا سطح ایمنی برای فعالیت بدنی سالمندان به میزان مطلوب محیا شود. همچنین با وجود مقاومتی خوانده شدن این نوع تمرینات و احتمال افزایش فشار خون به دلیل وارد شدن فشار هیدرواستاتیکی آب بر سطح بدن به طور فیزیولوژیک عروق برای خون رسانی بیشتر به سطح بدن اتساع پیدا خواهند کرد بنابراین صرفاً با در نظر گرفتن تاثیر این عامل بر روی میانگین فشار خون می توان از آن برای رفع فشار خون بالا کمک گرفت (۴۶). همچنین این نوع تمرینات بر اساس مطالعات در بیماران مبتلا به بیماری های مزمن قلبی عروقی و بیماران دچار نارسایی های تنفسی بیشتر توصیه شده است (۱۸، ۱۲). ماهیت دفع گرما سریع و بهتر از بدن در محیط آبی و کمک به

جریان خون بیشتر در بافت ها و در نتیجه پاکسازی بهتر متابولیت های ناشی از تمرین از خون در تمرین در آب می تواند از عوامل کمک کننده به این بیماران باشد تا از کم تحرکی و عوارض ناشی از آن مانند چاقی، دیابت و گرفتگی عروق فاصله بگیرند (۷۳).

تمرین در محیط آبی نیز همانند تردمیل ضد جاذبه فشار ناشی از نیروی وزن را از روی اندام تحتانی کاسته و تمرین در تمام دامنه حرکتی را با کمترین درد و احساس فشار میسر می سازد. مقدار ارتفاعی از بدن که در داخل آب قرار می گیرد بر میزان کاهش فشار تاثیر گذار است. هرچه این ارتفاع به ۱۰۰ درصد قد فرد نزدیک تر می شود از مقدار نیروی وزن وارد بر سطح تماس (کف پا) همچنان که در شکل زیر مشخص است کاسته می شود.



شکل ۲-۱: اندازه ی نسبی شماتیک انسانی

تمرین در آب برای سالمندان تمامی مزایای تمرین در خشکی را به همراه دارد حتی در برخی موارد از جمله مفرح بودن، تامین ایمنی، به چالش کشیدن واحدهای حرکتی بیشتر و نیاز به هماهنگی عصب و عضله بیشتر تاثیر مضاعف دارد و آن دسته از افراد را که حاضر به انجام تمرین به شکل سنتی آن نیستند را می تواند ترغیب کند تا روزانه با کمترین میزان درد و احساس ناتوانی به انجام ورزش بپردازند (۱۴،۸۰). افراد چاق، افراد دچار ضعف تعادل،

بیمارانی که در دوران نقاهت ناشی از اعمال جراحی مانند تعویض غضروف زانو به سر می برند و امثال اینها جز مخاطبانی هستند که تمرین در آب علاوه بر اثر بخشی بیشتر، مخاطرات و مضرات کمتری بر ای آنها دارد (۲۰، ۱۴، ۸). بلسامو و همکاران (۲۰۱۳) با مطالعه بر روی تراکم استخوان به عنوان یکی از فاکتورهای تاثیر پذیر از تمرینات مقاومتی در ۳۷ زن یائسه که به طور مرتب طی یکسال در تمرینات قدرتی (۱۵ نفر) و تمرین در آب (۲۲ نفر) شرکت کرده بودند و در مقایسه با زنان غیر فعال دریافتند اختلاف معنی داری بین توده استخوانی کلی بدن و نواحی سر استخوان ران و مهره های کمری L۲ الی L۴ دو گروه تمرینی با گروه بدون تمرین وجود داشت با این حال تفاوت این فاکتور بین دو گروه تمرین مقاومتی و تمرین در آب چندان چشم گیر نبوده است. این موضوع می تواند روشنگر تاثیر گذاری مثبت تمرین در آب بر روی فاکتور های فیزیکی سالمندان باشد و زنان یائسه با استفاده از این روش به مقابله با پوکی استخوان و سایر مشکلات فیزیکی ناشی از کهولت سن بپردازند (۲۷).

۲-۳. پیشینه پژوهشی

۲-۳-۱. پیشینه پژوهش های انجام شده در داخل کشور

عرفانیان و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی تاثیر تمرینات مقاومتی با باند الاستیکی بر تعادل و درد زنان سالمند دچار آرتروز زانو تاثیر این روش بر تعادل را ناکارآمد می داند. افراد شرکت کننده در این تحقیق پس از ۸ هفته تمرین بهبود معنی داری در میزان درد داشته اند اما بهبود تعادل معنی دار نبوده است. محقق عدم تاثیر گذاری این نوع تمرین مقاومتی بر حواس و درون دادهای تنظیم تعادل را دلیل این امر می داند. ضمن اینکه باندهای الاستیکی دامنه حرکتی محدودی را پوشش می دهند و نمی توان در سراسر دامنه حرکتی مفصل تاثیر آن را سنجید (۱۱).

با وجود تحقیقات بسیاری که تاثیرات مثبت و معنی داری بعد از تمرین افراد در محیط آبی بر روی فاکتورهای جسمانی و کیفیت زندگی ثبت کرده اند؛ قاسمی و صادقی (۱۳۹۴) با برشمردن عواملی مانند نوع تمرین ، سن آزمودنی ها، مدت و شدت تمرین و سابقه فعالیت بدنی افراد که بر نتیجه این گونه مطالعات تاثیرگذارند نتیجه بخشی این نوع از تمرینات را منوط به مطالعات بیشتر کرده اند (۴۲).

بلوچی (۱۳۹۳) در بررسی خود از سالمندان تمرین را در بهبود تعادل و اطمینان حرکتی موثر دانسته و تمرین حسی عمقی را بر عوامل پاسچرال بسیار تاثیر گذار عنوان کرده است (۳). این مطالعه روی ۵۲۲ فرد سالمند دچار عیوب انکساری در چهار دسته ورزش های خانگی و تمرین های جسمانی تای چی، رقص و یوگا به این نتیجه رسیدند که با وجود کسب نتایج بهتر افراد در زمینه های عملکرد فیزیکی مربوط به افتادن، تفاوت خطر افتادن و سقوط بین گروه های تمرینی معنی دار نیست به این معنی که عیوب انکساری در افراد سالمند احتمال افتادن را افزایش می دهد در افراد سالمند با دید سالم ورزش تا حدودی مفید است و عملکرد جسمانی را بهبود داده و احتمال افتادن را کاهش می دهد (۴۴).

در مطالعات انجام گرفته بر روی تعادل و افتادن از حیطه های مختلف به این موضوع پرداخته اند. پورداد کیانی و فرهپور (۱۳۹۲) در مطالعه ای بر روی گروه های سنی ۶۵-۴۶ به این نتیجه رسیدند با افزایش سن میزان نوسانات قامت در افراد به طور معنی داری افزایش پیدا می کند. همچنین ایجاد آشفته گی در سیستم های حسی عمقی و بینایی به تنهایی و همزمان باعث افزایش نوسانات قامت می گردد اما سیستم بینایی جهت کنترل تعادل در سنین سالمندی غالب می شود (۴).

هاشمی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی تاثیر برنامه ترکیبی ایزومتریک و ایزوتونیک را بر تعادل ایستای افراد دچار سکنه مغزی بررسی کرده اند. در مدت هشت هفته تمرین افراد شرکت کننده تمرینات خود را در سه مرحله مقدماتی، اصلی و تثبیت کننده پیگیری کرده اند که شامل انقباض ایزومتریک به مدت ۱۰ الی ۱۵ ثانیه، استراحت ۳۰ تا ۴۵ ثانیه و سپس انقباض ایزوتونیک به همان مدت زمان و ۶ تا ۱۰ تکرار که عموماً عضلات تعادلی مورد تمرین قرار گرفته بودند. در پایان نتایج حاکی از تاثیر گذاری این نوع تمرین بر تعادل در جهات مختلف بود (۲۱).

کریم زاده شیرازی و همکاران (۱۳۸۶) ترکیب سه عامل: ۱- اهمیت دادن به ورزش برای پیشگیری از یک بیماری مانند پوکی استخوان ۲- طراحی مداخله بر پایه مراحل و فرایندهای تغییر موجود در مدل تغییر پروچاسکا و ۳- تجویز یک برنامه تمرین خانگی (دسترسی آسان و ایمن)، ارزان قیمت، شخصی و پیش رونده ۱ را در ترغیب افراد به ورزش و بهبود سطح سلامت جامعه موثر می داند (۱۳).

محمدزاده و همکاران (۱۳۸۶) حرکت درمانی در آب را برای بیماران مبتلا به آرتریت روماتوئید که از دردهای مفصلی به علت کاهش دامنه حرکتی رنج می برند شیوه ای مطلوب توصیف می کند. در این مطالعه بر روی ۳۲ بیمار زن پس از ۶ هفته تمرین در دامنه حرکتی مفاصل تغییرات معنی داری ثبت شد (۱۶).

علی خواجه و همکاران (۱۳۸۰) بهره بردن از خاصیت شناوری آب را برای بهبود انعطاف پذیری در سالمندان روشی موثر می داند همچنین خاصیت گرانروی آب در بهبود قدرت موثر دانسته است. این محقق در مطالعه ای دیگر بر روی تعادل ایستا و عملکردی افراد سالمند

تمرین در آب را نتیجه بخش می داند. وی در این مطالعه هفت مرحله برای پیشرفت برنامه تمرینی خود تعریف کرده است. در مورد این تحقیق باید گفت سطح بندی میزان شدت تمرین در آب به میزان زیادی وابسته به عملکرد خود فرد و سرعت و سطح تماس اندام در حال حرکت با آب دارد و نمی توان با قطعیت درجه سختی و شدت تمرین را اینگونه تفسیر کرد.

۲-۳-۲. پیشینه پژوهش های انجام شده در خارج از کشور

کستا و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی اثرات تمرین هوازی مبتنی بر آب، پارامترهای قدرت و نتایج قلب و عروق در زنان سالمند را مورد بررسی قرار دادند. ۶۹ نفر به سه گروه زیر تقسیم شدند: تمرین هوازی مبتنی بر آب (۲۳ نفر) تمرین مقاومتی آب (۲۳ نفر) و گروه شاهد (۲۳ نفر). فقط گروه تمرین هوازی مبتنی بر آب افزایش مصرف اکسیژن حداکثر (۱۳۸٪) و مصرف اکسیژن در آستانه دوم تهویه (۱۶/۴٪) را نشان داد. حداکثر قدرت دینامیکی بازکننده زانو در ۱۰/۶٪ تمرین هوازی مبتنی بر آب، ۸۰٪ از تمرین مقاومتی آب و ۴۰٪ از شرکت کنندگان در CG بهبود یافت. حداکثر استحکام دینامیکی فلکسورهای زانو در ۱۴۰٪ از تمرین هوازی مبتنی بر آب افزایش یافت و در ۱۷/۷٪ از شرکت کنندگان تمرین مقاومتی آب؛ با این حال، در شرکت کنندگان گروه شاهد بدون تغییر باقی می ماند. در میزان استراحت ضربان قلب، ضربان قلب، ضربان قلب در آستانه دوم تهویه و حداکثر قدرت دینامیکی فلکسورهای افقی شانه هیچ تفاوتی مشاهده نشد. به نظر می رسد که تمرین هوازی مبتنی بر آب برای بهبود واکنش های قلب و عروق مفید تر است و هر دو تمرین هوازی مبتنی بر آب و تمرین مقاومتی آب برای توسعه حداکثر دینامیکی فلکسون و زانوی زانو کارایی دارند.

سیلوا و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی تمرینات هوازی و ترکیبی مبتنی بر آب در زنان سالمند: تاثیر بر ظرفیت عملکرد و کیفیت زندگی را مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج مشاهده شده در این مطالعه می توان نتیجه گرفت که هر دو تمرینات مبتنی بر آب (ایروبیکی و ترکیبی) در بهبود ظرفیت عملکردی و درک QoL زنان سالمند موثر هستند. گرچه فعالیت فیزیکی غیر دوره ای به نظر می رسد کافی است تا ظرفیت عملکردی این جمعیت را مثبت تغییر دهد، اما در بهبود ادراک QoL کارآمد نیست.

تسورلو و همکاران (۲۰۰۶) نیز تاثیر ۲۴ هفته برنامه ی تمرینی آبی بر روی مهارت و قدرت عضلانی در زنان سالمند بالای ۶۰ سال را با استفاده از تمرینات ایزومتریک و ایزوتونیک در طی تمرینات ایروبیکی و مقاومتی بررسی کردند. ۲۲ نفر به مدت ۶۰ دقیقه، ۳ روز در هفته ورزش در آب انجام دادند. این تمرینات شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و تمرینات کششی، ۲۵ دقیقه تمرینات استقامتی با افزایش ۸۰ درصدی ضربان قلب، ۲۰ دقیقه تمرینات مقاومتی بالاتنه و پایین تنه با استفاده از وسایل مقاومتی آب و ۵ دقیقه سرد کردن بوده است. نتیجه نشان داد که ورزش در آب چه ایروبیکی چه مقاومتی و یا استقامتی یک روش مناسب برای افزایش قدرت عضلانی است و خصوصاً این ورزش درمورد افرادی که درد دارند خیلی مفید ذکر شده است.

تانتون و همکاران در سال ۱۹۹۶ مقایسه ای بین تاثیر ورزش در آب و ورزش در خشکی بر روی قدرت، انعطاف، دستگاه قلبی-عروقی و هوازی در خانم های بین ۶۵-۷۵ ساله انجام دادند. طی ۱۲ هفته ۱ گروه، سه جلسه در هفته و در هر جلسه بمدت ۴۵ دقیقه به ورزش در آب و ورزش در خشکی پرداختند. بررسی هایی برروی توانایی قلبی-عروقی و بیشینه اکسیژن مصرفی بعد از تمرین در خشکی و آب صورت گرفت و در مقایسه تفاوتی در نتیجه دو گروه

تمرینی حاصل نشد. اما در خصوص قدرت و استقامت عضلانی نتیجه تمرین در آب بهتر بود. تأثیرات فیزیولوژیکی ورزش در آب در تحقیق گسترده ای توسط کراوتیز و مایو در سال ۱۹۹۷ بررسی شد. در این تحقیق ذکر شده است که برای افرادی که به دنبال کسب سلامتی هستند و بخصوص برای سالمندان و افرادی که مشکلات جسمانی دارند هیچ ورزشی مثل ورزش در آب مؤثر نیست زیرا تمام بدن را در بر گرفته و در عین حال حداقل فشار را بر روی مفاصل وارد می کند. در بخش هایی از این تحقیق میزان مصرف کالری در حین ورزش در آب و خشکی مقایسه شده است. برای مثال راه رفتن معمولی در خشکی ۷/۴ کیلو کالری در دقیقه و راه رفتن معمولی در قسمت عمیق استخر ۸/۸ کیلو کالری در دقیقه کالری مصرف می کند.

۳-۲. آزمودنی ها

۳-۲-۱. جامعه آماری

جامعه آماری تحقیق حاضر شامل زنان سالمند بالای ۶۰ سال شهر کرمانشاه بودند که براساس اعلام سازمان آمار حدود ۹۴/۰۰۰ نفر اعلام شد.

۳-۲-۲. روش نمونه برداری

۳۰ زن سالمند سالم از بین این جامعه آماری به طور داوطلبانه در این طرح شرکت کردند. همگن سازی گروه‌های شرکت کننده براساس شاخص توده بدنی انجام شد. حجم نمونه مورد مطالعه برای هریک از دو گروه با در نظر گرفتن طرح تحقیق و باتوجه به نمونه‌های در دسترس به دو گروه زیر:

۱. تمرین مقاومتی در آب

۲. گروه کنترل که برای هر گروه در حدود ۱۵ نفر (در مجموع ۳۰ نفر) انتخاب شدند.

گروه تمرین مقاومتی در داخل آب براساس پروتکل تمرین یاد شده به مدت هشت هفته تمرین خواهند کرد و گروه کنترل بدون تمرین بود و در ابتدا و انتهای هشت هفته مدت پژوهش از آن‌ها آزمون‌های عملکرد حرکتی گرفته شد.

۳-۳ روش آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها:

از آمار توصیفی جهت برآورد فراوانی، میانگین، انحراف استاندارد، داده‌ها استفاده خواهد شد. از آزمون کلموگروف-اسمیرنف به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده استفاده خواهد گردید. همگنی واریانس گروه‌ها توسط آزمون لون انجام خواهد شد. برای تجزیه تحلیل داده‌ها از آزمون t مستقل برای بررسی تفاوت بین دو گروه در میزان تغییرات از پیش تا پس آزمون استفاده شد و برای بررسی آثار درون گروهی از آزمون t وابسته استفاده شد. ضمناً تمامی آزمون‌های آماری در این پژوهش با سطح معناداری ۰/۰۵ درصد و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام خواهد شد.

۴-۲- اطلاعات توصیفی مربوط به مشخصات فردی آزمودنی ها

در این قسمت به توصیف ویژگی های آزمودنی های تحقیق شامل سن، قد و وزن پرداخته می- شود. مشخصات آزمودنی ها در جدول (۴-۱) نشان داده شده است.

جدول ۴-۱: اطلاعات توصیفی مربوط به آزمودنی ها

گروه	سن (M±Sd)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی متر)
تمرین در آب	۶۴/۴۵±۲/۸۸	۶۶/۲۱±۵/۱۲	۱۶۳/۲۲±۳/۲۵
کنترل	۶۵/۲۴±۲/۹۱	۶۸/۱۰±۵/۷۳	۱۶۵/۳۹±۳/۵۱

۴-۳- جداول داده ها

جدول ۴-۲: توزیع داده ها

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	اختلاف پیش تا پس آزمون
تعادل ایستا (ثانیه)	تمرین در آب	۳۸/۳۵±۵/۷۶	۵۳/۸۶±۴/۵۶	۱۵/۵۱±۲/۴۲
	کنترل	۳۹/۹۵±۴/۲۸	۴۰/۲۸±۵/۲۴	۰/۳۳±۰/۸۶
تعادل پویا	تمرین در آب	۲۸/۵۳±۴/۲۴	۴۶/۴۴±۳/۶۲	۱۷/۹۱±۲/۰۸

۱/۱۶±۰/۵۷	۲۸/۸۶±۳/۴۲	۲۷/۷۰±۳/۴۸	کنترل	
۸/۱۵±۱/۰۱	۵۹/۶۲±۴/۵۸	۵۱/۴۷±۴/۲۵	تمرین در آب	قدرت ایزومتریک
۰/۳۷±۰/۳۳	۵۰/۰۲±۳/۴۲	۴۹/۶۵±۴/۲۸	کنترل	
۲۱/۸۹±۱/۱۰	۴۸/۵۱±۴/۴۲	۲۶/۶۲±۴/۳۵	تمرین در آب	استقامت عضلانی
۰/۰۵±۰/۱۶	۲۷/۹۱±۳/۴۲	۲۷/۸۶±۴/۳۳	کنترل	
۶/۲۰±۱/۰۱	۲۷/۴۲±۳/۳۶	۲۱/۲۲±۴/۴۱	تمرین در آب	انعطاف پذیری
-۰/۴۹±۰/۱۹	۲۱/۸۹±۴/۲۷	۲۲/۳۸±۳/۴۰	کنترل	

۴-۴- آزمون نرمال بودن داده‌ها

در بخش آمار استنباطی، قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون کلموگروف-اسمیرنف برای کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد که نتایج را در جدول زیر مشاهده می‌کنید.

جدول ۴-۳: نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنف

پس تعادل ایستا		پیش تعادل ایستا		پس تعادل پویا		پیش تعادل پویا		پس تعادل ایستنا		پیش تعادل ایستنا		گروه
Sig	آماره Z	Sig	آماره Z	Sig	آماره Z	Sig	آماره Z	Sig	آماره Z	Sig	آماره Z	
۰/۰۶۲	۰/۸۳۷	۰/۰۶۷	۰/۸۳۵	۰/۰۶۴	۰/۸۳۶	۰/۵۹۲	۰/۹۳۸	۰/۰۶۳	۰/۸۳۶	۰/۰۸۷	۰/۸۴۸	تمرین در آب
۰/۳۶۶	۰/۹۱۲	۰/۰۹۳	۰/۸۴۹	۰/۱۲۹	۰/۸۵۸	۰/۱۲۰	۰/۸۶۰	۰/۳۶۹	۰/۹۱۳	۰/۴۱۹	۰/۹۲۱	کنترل

جدول ۴-۴: نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنف

پس استقامت عضلانی		پیش استقامت عضلانی		پس انعطاف پذیری		پیش انعطاف پذیری		گروه
Sig	آماره Z	Sig	آماره Z	Sig	آماره Z	Sig	آماره Z	
۰/۴۰۳	۰/۹۱۶	۰/۳۲۹	۰/۹۰۷	۰/۰۹۱	۰/۸۵۶	۰/۳۵۷	۰/۹۱۰	تمرین در آب
۰/۲۴۵	۰/۸۹۲	۰/۳۲۴	۰/۹۰۶	۰/۳۷۸	۰/۹۰۱	۰/۳۸۶	۰/۹۰۸	کنترل

همان طور که در جدول بالا مشاهده می شود توزیع داده ها در تمامی مولفه های اندازه گیری شده و در هر دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون طبیعی (نرمال) بودند، بنابراین در تجزیه و تحلیل داده ها و آزمون فرضیه ها از آزمون های پارامتریک استفاده شد.

۴-۵- آزمون فرضیه‌ها

فرض اول

فرض صفر: هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر تعادل ایستای زنان سالمند شهر کرمانشاه تأثیر معناداری ندارد.

فرض مقابل: هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر تعادل ایستای زنان سالمند شهر کرمانشاه تأثیر معناداری دارد.

برای بررسی این فرض از آزمون t وابسته برای بررسی اثر تمرین در گروه تمرین در آب و گروه کنترل و از آزمون t مستقل برای مقایسه میزان تغییرات گروه تمرین در آب و گروه کنترل استفاده شد که نتایج را در زیر مشاهده می‌کنید:

جدول ۴-۵: جدول نتایج آزمون t همبسته در میزان تعادل ایستا آزمودنی‌ها در دو گروه

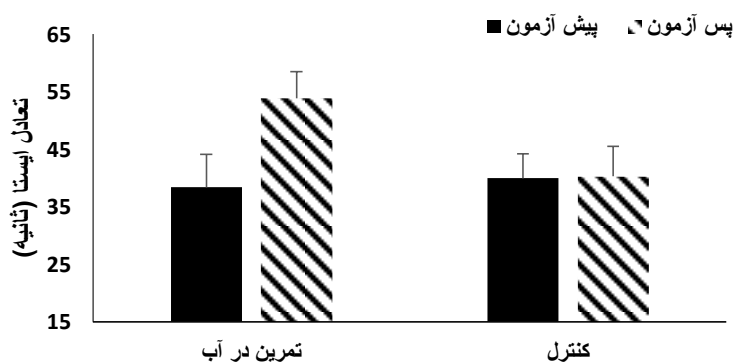
گروه	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
تمرین در آب	۹/۲۸۱	۱۴	۰/۰۰۱
کنترل	۰/۰۴۹	۱۴	۰/۹۶۱

جدول ۴-۶: جدول نتایج آزمون t مستقل در میزان تغییرات تعادل ایستا آزمودنی‌ها در دو

گروه

تفاوت	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
تمرین در آب - کنترل	۱۰/۴۲۶	(۱ و ۲۸)	۰/۰۰۱

همان طور که نتایج آزمون t وابسته در جدول بالا نشان داد که گروه تمرین در آب افزایش معناداری را در میزان تعادل ایستای آزمودنی ها داشتند، اما این تغییر در گروه کنترل معنادار نبود. همچنین نتایج آزمون t مستقل در جدول بالا نشان داد که بین میزان تغییرات گروه تمرینی در آب نسبت به گروه کنترل در میزان تعادل ایستای تفاوت معناداری وجود داشت. این نتیجه بدین معناست که هشت هفته تمرین در آب تاثیر معناداری بر میزان تعادل ایستا در بین آزمودنی ها داشته است. بنابراین فرض صفر در خصوص عدم تاثیر معنادار تمرین در آب رد شده و فرض مقابل آن مبنی بر وجود تاثیر معنادار هشت هفته تمرین در آب بر افزایش میزان تعادل ایستا پذیرفته می شود.



نمودار ۴-۱: میزان تعادل ایستا در پیش آزمون و پس آزمون در هر دو گروه تمرین در آب و گروه کنترل

فرض دوم

فرض صفر: هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر تعادل پویای زنان سالمند شهر کرمانشاه تأثیر معناداری ندارد.

فرض مقابل: هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر تعادل پویای زنان سالمند شهر کرمانشاه تأثیر معناداری دارد.

برای بررسی این فرض از آزمون t وابسته برای بررسی اثر تمرین در گروه تمرین در آب و گروه کنترل و از آزمون t مستقل برای مقایسه میزان تغییرات گروه تمرین در آب و گروه کنترل استفاده شد که نتایج را در زیر مشاهده می کنید:

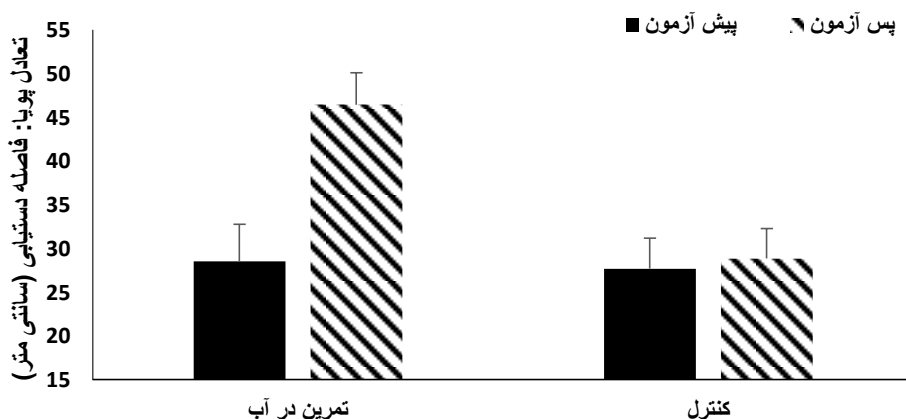
جدول ۴-۵: جدول نتایج آزمون t همبسته در میزان تعادل پویا آزمودنی ها در دو گروه

گروه	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
تمرین در آب	۱۰/۵۲۱	۱۴	۰/۰۰۱
کنترل	۰/۰۵۱	۱۴	۰/۹۵۹

جدول ۴-۶: جدول نتایج آزمون t مستقل در میزان تغییرات تعادل پویا آزمودنی ها در دو گروه

تفاوت	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
تمرین در آب-کنترل	۱۵/۷۱۸	(۱ و ۲۸)	۰/۰۰۱

همان طور که نتایج آزمون t وابسته در جدول بالا نشان داد که گروه تمرین در آب افزایش معناداری را در میزان تعادل پویا آزمودنی ها داشتند، اما این تغییر در گروه کنترل معنادار نبود. همچنین نتایج آزمون t مستقل در جدول بالا نشان داد که بین میزان تغییرات گروه تمرینی در آب نسبت به گروه کنترل در میزان تعادل پویا تفاوت معناداری وجود داشت. این نتیجه بدین معناست که هشت هفته تمرین در آب تاثیر معناداری بر میزان تعادل پویا در بین آزمودنی ها داشته است. بنابراین فرض صفر در خصوص عدم تاثیر معنادار تمرین در آب رد شده و فرض مقابل آن مبنی بر وجود تاثیر معنادار هشت هفته تمرین در آب بر افزایش میزان تعادل پویا پذیرفته می شود.



نمودار ۴-۲: میزان تعادل پویا در پیش آزمون و پس آزمون در هر دو گروه تمرین در آب و گروه کنترل

فرض سوم

فرض صفر: هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر قدرت ایزومتریک تنه زنان سالمند شهر کرمانشاه تأثیر معناداری ندارد.

فرض مقابل: هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر قدرت ایزومتریک تنه زنان سالمند شهر کرمانشاه تأثیر معناداری دارد.

برای بررسی این فرض از آزمون t وابسته برای بررسی اثر تمرین در گروه تمرین در آب و گروه کنترل و از آزمون t مستقل برای مقایسه میزان تغییرات گروه تمرین در آب و گروه کنترل استفاده شد که نتایج را در زیر مشاهده می‌کنید:

جدول ۴-۵: جدول نتایج آزمون t همبسته در میزان قدرت ایزومتریک تنه آزمودنی‌ها در دو گروه

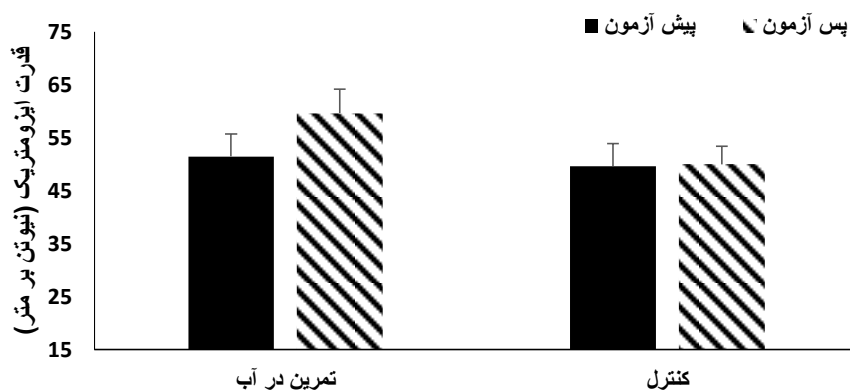
گروه	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
تمرین در آب	۸/۲۱۷	۱۴	۰/۰۰۱
کنترل	۰/۲۱۵	۱۴	۰/۵۷۱

جدول ۴-۶: جدول نتایج آزمون t مستقل در میزان تغییرات قدرت ایزومتریک تنه آزمودنی‌ها

در دو گروه

تفاوت	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
تمرین در آب-کنترل	۱۳/۲۱۵	(۱ و ۲۸)	۰/۰۰۱

همان‌طور که نتایج آزمون t وابسته در جدول بالا نشان داد که گروه تمرین در آب افزایش معناداری را در میزان قدرت ایزومتریک تنه آزمودنی‌ها داشتند، اما این تغییر در گروه کنترل معنادار نبود. همچنین نتایج آزمون t مستقل در جدول بالا نشان داد که بین میزان تغییرات گروه تمرینی در آب نسبت به گروه کنترل در میزان قدرت ایزومتریک تنه تفاوت معناداری وجود داشت. این نتیجه بدین معناست که هشت هفته تمرین در آب تاثیر معناداری بر میزان قدرت ایزومتریک تنه در بین آزمودنی‌ها داشته است. بنابراین فرض صفر در خصوص عدم تاثیر معنادار تمرین در آب رد شده و فرض مقابل آن مبنی بر وجود تاثیر معنادار هشت هفته تمرین در آب بر افزایش میزان قدرت ایزومتریک تنه پذیرفته می‌شود.



نمودار ۴-۳: میزان قدرت ایزومتریک تنه در پیش آزمون و پس آزمون در هر دو گروه تمرین در آب و گروه کنترل

فرض چهارم

فرض صفر: هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر استقامت عضلانی زنان سالمند شهر کرمانشاه تأثیر معناداری ندارد.

فرض مقابل: هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر استقامت عضلانی زنان سالمند شهر کرمانشاه تأثیر معناداری دارد.

برای بررسی این فرض از آزمون t وابسته برای بررسی اثر تمرین در گروه تمرین در آب و گروه کنترل و از آزمون t مستقل برای مقایسه میزان تغییرات گروه تمرین در آب و گروه کنترل استفاده شد که نتایج را در زیر مشاهده می کنید:

جدول ۴-۵: جدول نتایج آزمون t همبسته در میزان استقامت عضلانی آزمودنی ها در دو گروه

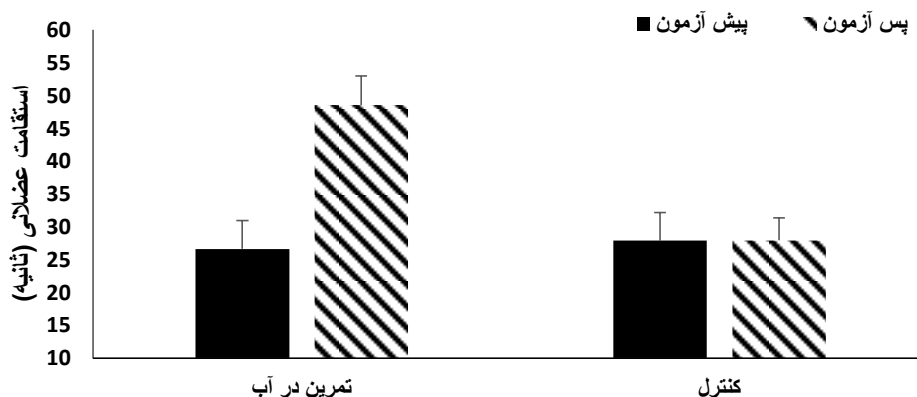
گروه	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
تمرین در آب	۱۲/۴۵۸	۱۴	۰/۰۰۱
کنترل	۰/۵۲۸	۱۴	۰/۲۱۱

جدول ۴-۶: جدول نتایج آزمون t مستقل در میزان تغییرات استقامت عضلانی آزمودنی ها در

دو گروه

تفاوت	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
تمرین در آب-کنترل	۱۶/۷۱۱	(۱ و ۲۸)	۰/۰۰۱

همان طور که نتایج آزمون t وابسته در جدول بالا نشان داد که گروه تمرین در آب افزایش معناداری را در میزان استقامت عضلانی آزمودنی ها داشتند، اما این تغییر در گروه کنترل معنادار نبود. همچنین نتایج آزمون t مستقل در جدول بالا نشان داد که بین میزان تغییرات گروه تمرینی در آب نسبت به گروه کنترل در میزان استقامت عضلانی تفاوت معناداری وجود داشت. این نتیجه بدین معناست که هشت هفته تمرین در آب تاثیر معناداری بر میزان استقامت عضلانی در بین آزمودنی ها داشته است. بنابراین فرض صفر در خصوص عدم تاثیر معنادار تمرین در آب رد شده و فرض مقابل آن مبنی بر وجود تاثیر معنادار هشت هفته تمرین در آب بر افزایش میزان استقامت عضلانی پذیرفته می شود.



نمودار ۴-۴: میزان استقامت عضلانی در پیش آزمون و پس آزمون در هر دو گروه تمرین در آب و گروه کنترل

فرض پنجم

فرض صفر: هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر انعطاف پذیری زنان سالمند شهر کرمانشاه تأثیر معناداری ندارد.

فرض مقابل: هشت هفته تمرین مقاومتی در آب بر انعطاف پذیری زنان سالمند شهر کرمانشاه تأثیر معناداری دارد.

برای بررسی این فرض از آزمون t وابسته برای بررسی اثر تمرین در گروه تمرین در آب و گروه کنترل و از آزمون t مستقل برای مقایسه میزان تغییرات گروه تمرین در آب و گروه کنترل استفاده شد که نتایج را در زیر مشاهده می کنید:

جدول ۴-۵: جدول نتایج آزمون t همبسته در میزان انعطاف پذیری آزمودنی ها در دو گروه

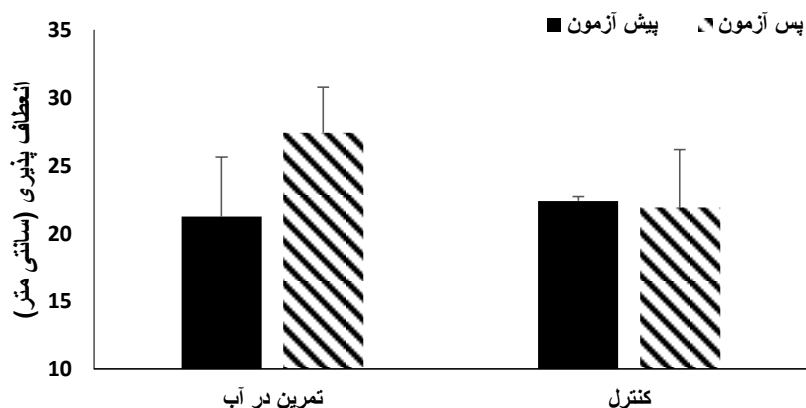
گروه	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
تمرین در آب	۵/۳۱۱	۱۴	۰/۰۰۱
کنترل	۰/۹۸۷	۱۴	۰/۱۱۷

جدول ۴-۶: جدول نتایج آزمون t مستقل در میزان تغییرات انعطاف پذیری آزمودنی ها در دو

گروه

تفاوت	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
تمرین در آب-کنترل	۶/۱۲۷	(۱ و ۲۸)	۰/۰۰۱

همان طور که نتایج آزمون t وابسته در جدول بالا نشان داد که گروه تمرین در آب افزایش معناداری را در میزان انعطاف پذیری آزمودنی ها داشتند، اما این تغییر در گروه کنترل معنادار نبود. همچنین نتایج آزمون t مستقل در جدول بالا نشان داد که بین میزان تغییرات گروه تمرینی در آب نسبت به گروه کنترل در میزان انعطاف پذیری تفاوت معناداری وجود داشت. این نتیجه بدین معناست که هشت هفته تمرین در آب تاثیر معناداری بر میزان انعطاف پذیری در بین آزمودنی ها داشته است. بنابراین فرض صفر در خصوص عدم تاثیر معنادار تمرین در آب رد شده و فرض مقابل آن مبنی بر وجود تاثیر معنادار هشت هفته تمرین در آب بر افزایش میزان انعطاف پذیری پذیرفته می شود.



نمودار ۴-۵: میزان انعطاف پذیری در پیش آزمون و پس آزمون در هر دو گروه تمرین در آب و گروه کنترل

۵-۳- نتیجه گیری

تمرین در آب به عنوان روشی ایمن و بسیار تاثیر گذار بر بهبود سلامت و آمادگی جسمانی سالمندان توصیه می شود. شکل تمرین در آب در بین زنان سالمند سبب بهبود نتایج آزمون های تعادل ایستا و پویا، قدرت و استقامت عضلانی و نیز انعطاف پذیری پشت انجامید همچنین این نوع از تمرین موجب تغییرات معنی داری در انعطاف پذیری، قدرت ایزومتریک عضلات شد.

۵-۴- پیشنهادات

۵-۴-۱- پیشنهادهای کاربردی

۱. تمرین در آب به دلیل خاصیت شناوری و نیز مقاومتی آب می تواند با کاستن اثرات کم تحرکی سالمندان در بهبود قدرت و استقامت عضلانی آنها موثر باشد.

۲. جهت بهبود دامنه حرکتی اندام تحتانی در سالمندان کم تحرک تمرین در آب ابتدا بدون وسیله مقاومتی و سپس با وسیله مقاومتی پیشنهاد می شود.

۳. تمرین در آب با ایجاد چالش در تعادل و نیز هماهنگی حرکت اندام ها به تحریک بیشتر حسی عمقی منجر می شود و این موضوع می تواند در بهبود تعادل پویا و ایستا، انعطاف پذیری تنه و پشت موثر باشد.

۴. افزودن مقاومت به تمرین در محیط آبی در مراحل پیشرفته تر می تواند به شکل تنوع در تمرین مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۴-۲-پیشنهادهای پژوهشی

۱. با توجه به اینکه تمرین در آب به نوبه خود تاثیر گذار بود شیوه تمرین مقاومتی نیز (ایزومتریک) در آب و خشکی را با یکدیگر بر عملکردهای جسمانی افراد در سنین مختلف و یا افراد دچار ناهنجاری های اسکلتی - عضلانی سنجیده شود.

۲. توصیه می شود تاثیر تمرینات آبی با مقاومت بر بهبود آمادگی جسمانی سایر افراد با شرایط جسمانی متفاوت مانند معلولین و یا افراد دچار سندرم متابولیک مورد بررسی قرار گیرد.

۳. مقایسه متابولیت های ناشی از تمرین مقاومتی در آب و خشکی و یا دو روش متفاوت در آب نیز مورد مطالعه قرار گیرد.

منابع و مآخذ

۱. بشیری جبار. (۱۳۹۳). تاثیر تمرین تعادلی در آب، ویریشن کل بدن و بی تمرینی بر عملکرد عصبی-عضلانی، تعادل و احتمال به زمین افتادن زنان سالمند. پژوهش در علوم ۵۱۲-۵۲۷: (۴) ۱۰.
۲. پورداد کیانی، نادر فرهپور. (۱۳۹۲). تاثیر آشفتگی‌های سیستم‌های بینایی و حسی عمقی بر نواسانات پاسچر مردان. مجله علوم ورزشی ۲۱-۷.
۳. عرفانیان فرزانه، معظمی مهتاب، محمدی محمدرضا. تاثیر تمرین مقاومتی با باند الاستیک بر تعادل ایستا و درد زنان سالمند دچار آرتروز وزانو. علوم پیرا پزشکی و توانبخشی مشهد (۲)؛ ۲۴-۱۴.
۴. محمدرحیمی، ناصر؛ سیدعلی اکبر هاشمی جواهری و احمد ابراهیمی عطری، (۱۳۹۰)، تاثیر ده هفته تمرین در آب بر قدرت و قابلیت حرکتی سالمندان، دو فصلنامه مطالعات طب ورزشی مطالعات طب ورزشی، دوره (۱۰)، شماره (۱۰)، صفحات (۷۷-۹۲).
۵. هاشمی جواهری علی اکبر، نوریان عباس و همکاران (۱۳۹۱). تاثیر یک برنامه ترکیبی تمرینات ایزومتریک و ایزوتونیک بر تعادل ایستای بیماران مبتلا به سکتة مغزی. فصلنامه مراقبت مبنی بر شواهد (۲)؛ ۶۳-۵۵.

۶. Aimee E. Roth, Michael G. Miller, Marc Ricard, Donna Ritenour, and Brenda L. Chapman. Comparisons of Static and

Dynamic Balance Following Training in Aquatic and Land Environments. J Sport Rehabil. ۲۰۰۶; ۱۵(۴): ۲۹۳-۹.

۷. Aslankhani MA, Shams A, Shamsi pour P. Comparison of mental exercises, physical and combined static and dynamic balance in healthy elderly. *Salmand Iranian Journal of Ageing* ۱۳۸۷; ۳(۹,۱۰). ۲۲-۲۹.
۸. Balouchi AA, Ebrahimi Takamjani E, Akbari M. Evaluation of correlation between muscle strength of lower limbs and balance tests in two age groups ۶۵-۵۵ and over ۶۵. *Journal of Shahed University* ۲۰۰۵; ۶۱(۱۳): ۱-۱۲.
۹. Berthelsen M. Et al. (۲۰۱۴). Anti-gravity training improves walking capacity and postural balance in patients with muscular dystrophy. *Neuromuscular Disorders*. ۲۴: ۴۹۲-۴۹۸
۱۰. Booth CE. Water exercise and its effect on balance and gait to reduce the risk of falling in older adults. *Activities, adaptation & aging* ۲۰۰۴; ۸(۴) ۴۵-۵۷.
۱۱. Booth CE. Water Exercise and Its Effect on Balance and Gait to Reduce the Risk of Falling in Older Adults. *Activities, Adaptation & Aging*. ۲۰۰۴; ۸(۴): ۴۵-۵۷.
۱۲. Brady Anne, Straight chad. (۲۰۱۴). Muscle capacity and physical function in older women: What are the impacts of resistance training? *Sport Health Science*. ۳: ۱۷۹-۱۸۸.

۱۳. Brill PA. *Functional fitness for older adults*. [SR. Attarzadeh Hosseini, E. Davoudi Sharifabad, Persian trans]. Mashhad: Beh Nashr Publication; ۲۰۰۸, pp. ۸۵.
۱۴. Broman Gi, Quintana M, Lindberg T, Jansson E, Lennart K. *High intensity deep water training can improve aerobic power in elderly women*. *Europe J Apply Physiology*. ۲۰۰۶; ۹۸(۲): ۱۱۷-۱۲۳.
۱۵. Cadore Eduardo Lusa, Pinto Ronei Silveira, Bottaro Martim, Izquierdo Mikel. (۲۰۱۴). *Strength and Endurance Training Prescription in Healthy and Frail Elderly*. *Aging and Disease*. Vol ۵, N ۳; ۱۸۳-۱۹۵.

