

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده تربیت بدنی

پایان نامه کارشناسی ارشد تغذیه ورزش

تاثیر هشت هفته تمرین HIT در آب، بر آمادگی عملکردی
افراد مبتلا به بیماری پارکینسون

نگارنده: آلاء عالیپور شهینی

اساتید راهنما

دکتر علی یونسیان

دکتر هلیا حمصیان

اساتید مشاور

دکتر محمد علی طبیبی

دکتر احمد چیتساز

بهمن ۱۳۹۹

شکر و قدردانی

اگر شایسته باشد...

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

که

سخنات ناب بودن، لذت و غرور داشتن، جسارت خواستن، عظمت رسیدن و تمام تجربه های یکتا و زیبای زندگیم،

مدیون حضور سبز آن هست.

و

تقدیم به خواهرم

که وجودش آرامش من است.

اس بی بران ورد اریکتاراکه، ستی ماکن شیدعریه مودانش، رنمونان شدوبه منشینیه سروان

م مودانش سرمان نمودو خوشه یینی از مروت راروزیمان سات.

باشکرو اس از

اساتید عزیزم، ناب آس دتری یونسیان و ناب آس دترم دی سبیکبا اری و رانمایی های بیلی شان

مرنورا آم ایچی، رانمایی و رایتی بی مانند رودند.

و

اس ازمدیریت زتندرتی و آبدرمانی دیس برلهی اری میانشان نورا ام این وش.

ت رنامه

اینجانب آلاء عالیپور شهنی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته تغذیه ورزش دانشکده تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان‌نامه‌تأثیر هشت هفته تمرین HIT در آب، بر آمادگی عملکردی افراد مبتلا به بیماری پارکینسون تحت راهنمایی دکتر علی یونسیان و دکتر هلیا حمصیان متعهد می‌شوم.

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « **Shahrood University of Technology** » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان‌نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان‌نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

بیماری پارکینسون به دنبال تخریب سلول های تولید کننده دوپامین در عقده های قاعده ایی مغز به وجود می آید که توانایی های عملکردی و حرکتی افراد همچون تعادل، قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و سرعت راه رفتن، مخصوصا در سالمندان را کاهش می دهد و تمامی مراحل پردازش اطلاعات در مغز را آهسته تر می کند. این بیماری شامل چهار علامت اصلی از جمله ارتعاش و لرزش دست و پا در حالت استراحت، کندی حرکات، سختی و خشک شدن دست ، پا و بدن و عدم تعادل است. هدف از این پژوهش، بررسی اثر هشت هفته تمرین HIT در آب بر آمادگی عملکردی افراد مبتلا به پارکینسون می باشد.

روش شناسی: تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این تحقیق را کلیه ی بیماران پارکینسونی مراجعه کننده به مطب متخصصین مغز و اعصاب شهر اصفهان تشکیل می دهند. تعداد ۴۸ بیمار مبتلا به پارکینسون (جنسیت : مرد (۵۴٪) و زن (۴۶٪) ، سن : $71/3 \pm 58/2$ ، قد: $158/3 \pm 168/5$ ، وزن : $77/2 \pm 9/2$ ، شاخص توده بدنی (Kg/M^2) : $21/03 \pm 2/3$) به صورت هدفمند و داوطلبانه انتخاب و سپس به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۲۴ نفر شامل ۱۱ زن و ۱۳ مرد) و کنترل (۲۴ نفر شامل ۱۲ زن و ۱۲ مرد) قرار گرفتند. آزمودنی های گروه ورزش در آب علاوه بر درمان های دارویی به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه به انجام تمرین های HIT در آب پرداختند. در حالی که بیماران گروه کنترل در این مدت فقط پیگیری شدند و جز درمان های دارویی، هیچ فعالیت بدنی موثری را تجربه نمودند. در ابتدا و انتهای دوره، تعادل، قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و سرعت راه رفتن بیماران به ترتیب توسط مقیاس تعادلی برگ و آزمون جلو بازو (سنجش قدرت بالا تنه)، آزمون بلند شدن از روی صندلی به مدت ۳۰ ثانیه (سنجش قدرت پایین تنه) و آزمون بشین برس با صندلی (سنجش انعطاف پذیری پایین تنه) ،

آزمون کشش پشت (سنجش انعطاف پذیری بالا تنه) و آزمون سرعت راه رفتن ارزیابی شد. در نهایت داده های حاصل با استفاده از آزمون همبسته و تحلیل کوواریانس (ANCOVA) در سطح $p<0/05$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج : در این مطالعه تعادل نسبت به پیش از دوره در گروه تجربی بهبود پیدا کرد، در حالی که این فاکتور در گروه کنترل تغییر معناداری نداشت. همچنین قدرت عضلانی در بالاتنه و پایین تنه پس از اجرای پروتکل تمرینی در گروه تجربی به صورت معناداری بهبود پیدا کرد. انعطاف پذیری در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل هم در بالا تنه و هم در پایین تنه افزایش پیدا کرد. سرعت راه رفتن نسبت به پیش از دوره در گروه تجربی بهبود پیدا کرد، در حالی که در گروه کنترل تغییری ایجاد نشد.

نتیجه گیری : نتایج تحقیق نشان می دهد که تمرینات HIT در آب می تواند به عنوان یک روش درمانی مفید و مکمل در جهت بهبود تعادل، قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و سرعت راه رفتن بیماران مورد استفاده قرار می گیرد.

کلید واژه : پارکینسون، تمرین HIT، ورزش در آب، تعادل، قدرت عضلانی، انعطاف پذیری، سرعت راه رفتن

فهرست مطالب

فصل یک	۱
۱-۱ مقدمه	۲
۲-۱ بیان مسئله	۴
۳-۱ ضرورت و اهمیت پژوهش	۶
۴-۱ اهداف تحقیق	۸
۱-۴-۱ هدف کلی	۸
۱-۱-۴-۱ اهداف اختصاصی	۹
۵-۱ فرضیه‌های تحقیق	۱۰
۶-۱ محدودیت‌های تحقیق	۱۰
۱-۶-۱ محدودیت‌های خارج از کنترل	۱۰
۲-۶-۱ محدودیت‌های در کنترل	۱۱
۷-۱ تعاریف نظری و عملیاتی واژه‌ها	۱۱
۱-۷-۱ پارکینسون	۱۱
۲-۷-۱ تعادل	۱۲
۳-۷-۱ تمرینات HIT	۱۲
۴-۷-۱ انعطاف پذیری	۱۲
۵-۷-۱ قدرت عضلانی	۱۳
۶-۷-۱ سرعت راه رفتن	۱۳
فصل دوم	۱۵
۲-۱ مقدمه	۱۶
۲-۲ تاریخچه	۱۶

- ۳-۲ مبانی نظری تحقیق ۱۷
- ۱-۳-۲ پارکینسون ۱۷
- ۲-۳-۲ علل ایجاد بیماری پارکینسون ۱۷
- ۳-۲-۳ انواع بیماری پارکینسون ۱۸
- ۱-۳-۳-۲ پارکینسون آیدیوپاتیک (پارکینسون با علل ناشناخته): ۱۸
- ۲-۳-۳-۲ پارکینسون پس از آنسفالیت(التهاب مغز): ۱۸
- ۲-۳-۳-۳ پارکینسونیسم ناشی از داروها و سموم: ۱۸
- ۴-۳-۳-۲ پارکینسونیسم به همراه سایر اختلالات عصبی: ۱۹
- ۲-۳-۳-۵ پارکینسونیسم فامیلی ۲۰
- ۴-۳-۲ علائم و عوارض بیماری پارکینسون ۲۰
- ۱-۴-۳-۲ لرزش: ۲۱
- ۲-۴-۳-۲ سفتی و سختی عضلات یا حرکات بدن ۲۱
- ۳-۴-۳-۲ کندی حرکات بدن ۲۱
- ۴-۴-۳-۲ راه رفتن و قامت غیر طبیعی ۲۲
- ۲-۳-۴-۵ فقدان رفلکس‌های تنظیم کننده وضعیت بدن ۲۳
- ۲-۳-۴-۶ فنومن ۲۳
- ۲-۳-۴-۷ افسردگی ۲۳
- ۲-۳-۴-۸ اختلال در عملکرد مثانه و دستگاه گوارش ۲۳
- ۲-۳-۴-۹ مشکلات تعادلی ۲۴
- ۲-۳-۴-۱۰ زوال عقلی ۲۴
- ۱۱-۴-۳-۲ نشانه‌ی میرسون ۲۵
- ۱۲-۴-۳-۲ سندروم پاهای بی‌قرار ۲۵
- ۱۳-۴-۳-۲ اجبار به حرکت ۲۵
- ۵-۳-۲ شیوع بیماری پارکینسون ۲۶
- ۶-۳-۲ روش های تشخیص بیماری و تشخیص های افتراقی ۲۶

- ۲۷ ۷-۳-۲ درجه بندی شدت بیماری
- ۲۷ ۸-۳-۲ اقدامات درمانی در بیماری پارکینسون
- ۲۸ ۱-۸-۳-۲ داروهای آنتی کولینرژیک
- ۲۸ ۲-۸-۳-۲ داروهای حاوی ال دوپا
- ۲۸ ۱-۲-۸-۳-۲ لوودوپا
- ۲۹ ۲-۲-۸-۳-۲ کربی دوپا
- ۲۹ ۳-۸-۳-۲ آگونیست‌های دوپامین
- ۲۹ ۴-۸-۳-۲ مهارکننده‌های MAO-B
- ۳۰ ۵-۸-۳-۲ آمانتادین
- ۳۱ ۲-۳-۸-۶ جراحی
- ۳۱ ۷-۸-۳-۲ گفتار درمانی
- ۳۱ ۸-۸-۳-۲ فیزیوتراپی
- ۳۲ ۹-۸-۳-۲ فعالیت بدنی و ورزش
- ۳۳ ۹-۳-۲ ورزش درمانی در آب (AET)
- ۳۳ ۲-۳-۹-۱ فواید تمرین در آب
- ۳۳ ۲-۳-۹-۱-۱ اثرات فیزیولوژیک
- ۳۴ ۲-۳-۹-۱-۲ توان هوازی
- ۳۴ ۲-۳-۹-۱-۳ ضربان قلب
- ۳۵ ۴-۱-۹-۳-۲ ترکیب بدنی
- ۳۵ ۲-۳-۹-۱-۵ قدرت و استقامت عضلانی
- ۳۶ ۲-۳-۹-۱-۶ انعطاف پذیری و دامنه ی حرکتی
- ۳۶ ۷-۱-۹-۳-۲ سرعت راه رفتن
- ۳۶ ۸-۱-۹-۳-۲ اثرات درمانی
- ۳۶ ۴-۲ معرفی تمرینات HIT
- ۳۶ ۱-۴-۲ تمرین تناوبی شدید

۳۷	..... HIT ۲-۴-۲ انواع
۳۷	..... HIT ۱-۲-۴-۲ با وهله‌های کوتاه
۳۷	..... HIT ۲-۲-۴-۲ با وهله‌های طولانی
۳۸	..... HIT ۳-۴-۲ سازوکار
۳۸	..... ۴-۴-۲ سازگاری‌های عصبی با تمرینات تناوبی شدید
۳۹	..... ۵-۲ مرور بر تحقیقات انجام شده
۳۹	..... ۱-۵-۲ مرور بر تحقیقات انجام شده در خارج از کشور
۴۳	..... ۲-۵-۲ مرور بر تحقیقات انجام شده در داخل کشور
۴۶	..... ۶-۲ جمع بندی اطلاعات
۴۹	..... فصل سوم
۵۰	..... ۱-۳ مقدمه
۵۰	..... ۲-۳ روش پژوهش
۵۰	..... ۳-۳ متغیرهای پژوهش
۵۰	..... ۱-۳-۳ متغیر مستقل:
۵۰	..... ۲-۳-۳ متغیرهای وابسته:
۵۰	..... ۴-۳ شیوه انتخاب آزمودنیها
۵۱	..... ۵-۳ ابزار و وسایل اندازه‌گیری
۵۱	..... ۱-۵-۳ اندازه گیری قدرت
۵۱	..... ۱-۱-۵-۳ آزمون جلو بازو
۵۱	..... ۲-۱-۵-۳ آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی
۵۱	..... ۲-۵-۳ اندازه گیری تعادل
۵۱	..... ۱-۲-۵-۳ آزمون برگ
۵۲	..... ۳-۵-۳ اندازه گیری انعطاف‌پذیری
۵۲	..... ۱-۳-۵-۳ آزمون بشین و برس با صندلی
۵۲	..... ۲-۳-۵-۳ آزمون کشش پشت

۵۲	..... ۳-۵-۴ اندازه گیری سرعت راه رفتن
۵۲	..... ۳-۶ مراحل انجام پژوهش
۵۳	..... ۳-۷ جلسه تمرینی
۵۳	..... ۱-۷-۳ گرم کردن
۵۳	..... ۲-۷-۳ برنامه ی اصلی
۵۳	..... ۳-۷-۳ سرد کردن
۵۴	..... ۳-۸ پروتکل تمرینی
۵۵	..... ۳-۸-۱ نمونه حرکات انجام شده
۵۵	..... ۳-۸-۲ نحوه اندازه گیری ضربان قلب
۵۶	..... ۳-۹ فاکتورها و ابزارهای اندازه گیری
۵۶	..... ۳-۹-۱ قد
۵۶	..... ۳-۹-۲ وزن
۵۶	..... ۳-۹-۳ تعادل
۵۷	..... ۴-۹-۳ انعطاف پذیری
۵۷	..... ۱-۴-۹-۳ انعطاف پذیری پایین تنه
۵۷	..... ۲-۴-۹-۳ انعطاف پذیری بالاتنه
۵۷	..... ۵-۹-۳ قدرت
۵۷	..... ۱-۵-۹-۳ آزمون جلو بازو
۵۸	..... ۲-۵-۹-۳ آزمون بلند شدن از روی صندلی به مدت ۳۰ ثانیه
۵۸	..... ۶-۹-۳ آزمون سرعت راه رفتن
۵۸	..... ۳-۱۰ روش های آماری
۵۹	..... فصل چهارم
۶۰	..... ۴-۱ مقدمه
۶۰	..... ۲-۴ آمار توصیفی
۶۱	..... ۴-۳ آزمون توزیع طبیعی داده ها

۶۱	..... (آمار استنباطی) و تجزیه و تحلیل داده ها
۶۱	..... فرضیه اول ۱-۴-۴
۶۴	..... فرضیه دوم ۲-۴-۴
۷۱	..... فرضیه سوم ۳-۴-۴
۷۷	..... فرضیه چهارم ۴-۴-۴

فصل پنجم ۸۱

۸۲	..... مقدمه ۱-۵
۸۲	..... خلاصه ای از تحقیق ۲-۵
۸۴	..... بحث و نتیجه گیری ۳-۵
۸۷	..... نتیجه گیری کلی ۴-۵
۸۸	..... پیشنهادات پژوهشی ۵-۵
۸۸	..... پیشنهادات کاربردی ۶-۵

پیوست ۸۹

۸۹	..... پیوست ۱ (فرم رضایت نامه)
۹۱	..... پیوست ۲ (آزمون ها)

فهرست

- جدول (۱-۲). داروهای مورد استفاده در بیماری پارکینسون ۳۰
- جدول (۱-۳) . پروتکل تمرینی ۵۴
- جدول (۲-۳) . امتیازدهی در مقیاس برگ ۵۶
- جدول (۱-۴) مشخصات عمومی آزمودنی‌ها ۶۰
- جدول (۲-۴) نتایج آزمون کلموگروف - اسمیرنوف ۶۱
- جدول ۳-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه میزان تعادل بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون ۶۲
- جدول ۴-۴ گزارش میانگین نمره تعادل به دست آمده از مقیاس تعادلی برگ، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه ۶۲
- جدول ۴-۵ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه میزان تعادل بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۶۳
- جدول ۴-۶ گزارش میانگین نمره تعادل به دست آمده از مقیاس تعادلی برگ، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت ۶۴
- جدول ۴-۷ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون جلو بازو در بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۶۵
- جدول ۴-۸ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه ۶۵
- جدول ۴-۹ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون جلو بازو بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۶۶
- جدول ۴-۱۰ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو ، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت ۶۷

جدول ۱۱-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی در بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۶۸

جدول ۱۲-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه ۶۹

جدول ۱۳-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۷۰

جدول ۱۴-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت ۷۱

جدول ۱۵-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون کشش پشت در بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۷۱

جدول ۱۶-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون کشش پشت، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه... ۷۲

جدول ۱۷-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون کشش پشت بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۷۳

جدول ۱۸-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون کشش پشت، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت ۷۴

جدول ۱۹-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون بشن و برس در بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۷۴

جدول ۲۰-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون بشین و برس، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه... ۷۵

جدول ۲۱-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون بشین و برس در بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۷۶

جدول ۲۲-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون بشین و برس، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت ۷۷

- جدول ۲۳-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه میزان سرعت راه رفتن بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۷۷
- جدول ۲۴-۴ گزارش میانگین سرعت راه رفتن بیماران (بر حسب متر بر ثانیه)، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه ۷۸
- جدول ۲۵-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه سرعت راه رفتن بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون) ۷۹
- جدول ۲۶-۴ گزارش میانگین سرعت راه رفتن بیماران (بر حسب متر بر ثانیه)، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت ۸۰

فهرست نمودار

- نمودار ۱-۴. نمودار میانگین نمره تعادل به دست آمده از مقیاس تعادلی برگ در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه ۶۲
- نمودار ۲-۴. نمودار میانگین نمره تعادل به دست آمده از مقیاس تعادلی برگ در زنان و مردان گروه تجربی قبل و بعد از مطالعه ۶۳
- نمودار ۳-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه ۶۵
- نمودار ۴-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، در مردان و زنان گروه تجربی ۶۶
- نمودار ۵-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه ۶۷
- نمودار ۶-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، در مردان و زنان گروه تجربی ... ۶۸
- نمودار ۷-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه ۶۹
- نمودار ۸-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی در مردان و زنان گروه تجربی ۷۰
- نمودار ۹-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون کشش پشت، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه ۷۲
- نمودار ۱۰-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون کشش پشت، در مردان و زنان گروه تجربی ۷۳
- نمودار ۱۱-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون بشین و برس، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه ۷۵
- نمودار ۱۲-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون بشین و برس، در مردان و زنان گروه تجربی ۷۶
- نمودار ۱۳-۴. نمودار میانگین سرعت راه رفتن بیماران (بر حسب متر بر ثانیه)، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه ۷۸

نمودار ۴-۱۴. نمودار میانگین سرعت راه رفتن (بر حسب متر بر ثانیه)، در مردان و زنان گروه تجربی
۷۹

لیہ

لیات پژوهش

۱-۱ مقدمه

افزایش سن فرایندی است که بر جنبه‌های زیستی و روانی انسان تاثیر می‌گذارد و با بروز بیماری‌ها همراه است (۱). بیماری پارکینسون یکی از شایع‌ترین بیماری‌های دستگاه عصبی می‌باشد که بعد از بیماری آلزایمر، دومین بیماری مخرب اعصاب به حساب می‌آید، این بیماری مزمن با کاهش پیشرونده در عملکرد حرکتی همراه است که بیشتر متمرکز بر گروه سنی سالمندان است (۲،۳،۴) و نسبت شیوع آن در مردان نسبت به زنان ۳ به ۲ است. انسان طی دوران سالمندی تدریجاً در اغلب زمینه‌های جسمانی و بعضاً روانی دچار تحلیل رفتگی و ضعف ناشی از کهولت سن می‌گردد. از سوی دیگر، شیوه زندگی کم‌تحرک و ماشینی عصر حاضر نیز با شتاب بخشیدن به این فرایند، مشکلات جسمانی، روانی، اجتماعی و اقتصادی را در دوران سالمندی مضاعف می‌کند (۵). با توجه به روند رو به رشد سالمندان در جهان و بر اساس یک برآورد، پیش بینی میشود تا اواسط قرن ۲۱ میزان سالمندان به مرز ۱/۳ میلیارد نفر برسد. در حال حاضر ۹/۳ درصد از کل جمعیت ایران را سالمندان بالای ۶۰ سال تشکیل می‌دهند که پیش بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ این مقدار به ۱۷/۵ درصد افزایش پیدا کند (۶). درصد ابتلا به بیماری پارکینسون با افزایش جمعیت سالمندان روز به روز افزوده می‌شود، به طوری که سالانه ۱۰ تا ۲۰۰ نفر به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر به این بیماری مبتلا می‌شوند (۷).

ارتعاش و لرزش دست و پا در حالت استراحت^۱، کندی حرکات^۲، سختی و خشک شدن دست و پا و بدن^۳ و نداشتن تعادل^۴ چهار علامت اصلی بیماری پارکینسون را تشکیل می‌دهند که منجر به پیدایش عوارض ثانویه‌ایی همچون اختلالات گفتاری و بلع، اختلالات خواب، استرس، افسردگی و از همه مهمتر اختلال در راه رفتن می‌شود که بر اثر فقدان تعادل و قدرت و انعطاف پذیری به وجود می‌آید.

¹ Bradykinesia

² Resting Tremor

³ Rigidity

⁴ Postural Instability

علایم با افزایش سن پیشرفت می‌کند و ناتوانی را بیشتر می‌کند. ضعف عضلانی در این بیماران آنها را در انجام کارهای روزانه با مشکل مواجه می‌کند. تلاش‌ها برای کنترل عوارض ناشی از بیماری بر رویکردهای چند جانبه درمان و کنترل استوار است، رویکردهایی که در آنها جدای از درمان‌های معمول دارویی و پزشکی، از روش‌های مکمل مبتنی بر توانبخشی، فیزیوتراپی، کاردرمانی و گفتاردرمانی استفاده می‌شود که خود هزینه‌ی زیادی به بیمار تحمیل می‌کند. همچنین مطالعات اخیر نشان می‌دهد تشخیص سریع بیماری و آغاز درمان با داروهای آگونیست دوپامین پیشرفت بالینی این بیماری را تا حدودی کاهش می‌دهد اما بر اختلالات حرکتی و مشکلات جسمانی نظیر کاهش تعادل و کاهش قدرت که از عوارض و نتایج این بیماری می‌باشد تاثیر چندانی نخواهد داشت (8،9). انجام فعالیت ورزشی منظم یک روش کم هزینه و مناسب برای برطرف کردن مشکلات کنترل وضعیت در افراد مبتلا به پارکینسون می‌باشد. در نتیجه کشورها باید درصدد گسترش ورزش بین مردم و بخصوص بیماران باشند (10).

مطالعات متعددی در ارتباط با تاثیر تمرینات قدرتی، هوازی یا استقامتی برای بهبود تعادل انجام شده است. سوزوکی و همکاران (2009) در طی تحقیقی با هدف بررسی تاثیر تمرین بر پیشگیری از افتادن در سالمندان نشان دادند که تمرین و ورزش کردن باعث بهبود در تعادل، انعطاف پذیری، قدرت عضلانی و توانایی راه رفتن در افراد سالمند می‌شود. دوریا و همکاران (2012)، نورتن و همکاران (2012) و نیول و همکاران (2012) گزارش کردند که فعالیت بدنی و تمرینات منظم ورزشی باعث بهبود در قدرت عضلانی، تعادل و انعطاف پذیری سالمندان می‌شود (11).

اگرچه انجام تمرینات در خشکی که روی زمین انجام می‌شود برای بسیاری از سالمندان سودمند است، با این حال شرایط خاصی مانند عدم تعادل، آرتروز، سکت و چاقی در سالمندان وجود دارد که به واسطه درد یا کاهش تحرک پذیری مفاصل، توانایی شرکت آنها در این برنامه‌های تمرینی را کاهش می‌دهد و یا مانع از انجام این تمرینات توسط آنان می‌گردد (12). آبدرمانی از طریق ویژگی‌های

فیزیکی آب می‌تواند حس حرکتی و جسمی را ارتقا بخشد. این کار از طریق افزایش تعادل صورت می‌پذیرد. همچنین استفاده از محیط‌های آبی می‌تواند نتایج قابل توجهی داشته‌باشد، از جمله می‌توان به کاهش تن‌عضلانی، بهبود ثبات وضعی، افزایش تحرک عملکردی و امکان افزایش بازخوردهای حسی اشاره کرد(13). مطالعات اندکی در مورد تاثیرات درمان فیزیکی آب بر تعادل بیماران مبتلا به پارکینسون وجود دارد(12).

این پژوهش به دنبال یافتن روشی است که با استفاده از تمرینات HIT در آب، اختلالات مرتبط با آمادگی عملکردی بیماران مبتلا به پارکینسون را کاهش دهد و از مشکلات متعاقب آن پیشگیری کند.

۲-۱ بیان مسئله

بیماری پارکینسون در نتیجه‌ی از بین رفتن یا ضعیف شدن و یا لطمه سلول‌های عصبی تولیدکننده دوپامین در سلول‌های جسم سیاه واقع در مغز میانی^۱ ایجاد می‌شود. در واقع با تخریب ۸۰ درصد سلول‌های تولیدکننده دوپامین و به هم خوردن سطوح تعادلی دوپامین و استیل‌کولین که هر دو انتقال دهنده‌های عصبی^۲ مهم بدن محسوب می‌شوند، مراکز دیگر کنترل‌کننده حرکات بدن نامنظم کار می‌کند و باعث اختلالات حرکتی در این بیماری می‌شود(10).

افراد مبتلا به پارکینسون سطوح فعالیت بدنی کمتری در مقایسه با گروه‌های سنی مشابه خود دارند که این خود منجر به کاهش سطوح قدرت عضلانی و از طرفی کاهش انعطاف‌پذیری آنها می‌شود به گونه‌ای که ضعف عضلانی به خصوص پایین تنه به عنوان یکی از علائم اولیه بیماری پارکینسون معرفی می‌شود و این عامل می‌تواند باعث شایعترین مشکل جسمی این بیماران یعنی عدم تعادل شود (14). عدم تعادل مشکلات عدیده‌ای از جمله زمین خوردن‌های مکرر و افزایش خطر شکستگی را

¹ Mid brain

² Neurotransmitter

درپی خواهد داشت. به گونه‌ایی که افراد مبتلا به پارکینسون در مقایسه با افراد همسن و سال، سه برابر بیشتر به زمین خورده و پنج برابر بیشتر آسیب می‌بینند و برخلاف ناهنجاری‌های حرکتی به ندرت به دارو پاسخ می‌دهند(15).

منطق علمی آثار مثبت برنامه‌های ورزشی بر بهبود عملکرد حرکتی، کنترل عوارض، کاهش اختلالات و ناتوانی‌های ناشی از بیماری بر سه رویکرد استوار است، که عبارتند از ۱- تاثیر مثبت تمرینات جسمانی(عمدتا هوازی) بر سطح دوپامین(16) ۲- کنترل عوارض بیماری از طریق حرکات ورزشی بر اساس بهبود عملکرد سیستم عصبی عضلانی و انطباق‌های آناتومیکی(17) ۳- شکسته شدن چرخه منفی ترکیب بیماری، سالمندی و بی‌حرکی از طریق فعالیت‌های جسمانی(18,19). به همین علت ورزش در مراحل اولیه این بیماری می‌تواند پیشرفت بیماری را آهسته کند و شروع علائم را به تاخیر اندازد. با وجود این، محدود پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام شده تاثیر فعالیت‌های ورزشی در خشکی را بر عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی این بیماران بررسی کرده‌است(۲۰,۱۹,۱۸). با توجه به شرایط جسمانی و مسن بودن این بیماران یکی از بهترین شیوه‌های تمرینی را می‌توان ورزش در آب دانست. افزایش دامنه حرکتی، کاهش سفتی و درد عضلانی، افزایش قدرت عضلات و بهبود آمادگی قلبی-عروقی از مزایای تمرین در آب است(۲۳,۲۲,۲۱).

یکی از روش‌های ورزشی بر روی بیماران پارکینسونی که در چند پژوهش محدود مورد توجه محققان قرار گرفته است، تمرینات تناوبی با شدت بالا است که به وهله‌های تکراری با فعالیت‌های تناوبی به نسبت کوتاه با شدتی نزدیک به شدتی که VO_{2peak} به دست می‌آید، نسبت داده می‌شود. ویژگی بارز اینگونه تمرینات حجم خیلی کم آن می‌باشد(۲۴). اجرای HIT موجب افزایش در فعالیت آنزیم های هوازی و بی‌هوازی می‌شود(۲۵). از طرفی پروتکل‌های ورزشی HIT، میتواند تمرینات ترکیبی هدف (افزایش قدرت، استقامت و تعادل) را در خود پوشش دهد و در زمان کمتری بهبود در فاکتورهای بیشتری را در فرد حاصل کند(۲۶). همچنین در پژوهش‌های اخیر نشان داده شده است،

تمرینات با شدت بالا باعث بهبود وضعیت قلبی-تنفسی، عضلانی و عملکردی در مدت زمان کوتاه‌تری می‌شود. (28) پژوهش‌ها نشان داده‌اند، تمرینات HIT در افراد مبتلا به پارکینسون خفیف تا متوسط باعث افزایش حجم عضله، قدرت و بهبود حرکت شده است (۱۳).

علی‌رغم پژوهش‌های انجام شده در خصوص اثرات مفید فعالیت ورزشی منظم و تمرینات HIT در آب بر افراد سالم و ورزشکار (۲۶) و همچنین تاثیر انجام تمرینات پرشدت بر افراد مسن (۲۷)، در آخرین تحقیق انجام شده که تمرینات HIT بر بیماران پارکینسونی بر روی نوارگردان است (۲۹)، تاکنون تاثیر تمرینات HIT در آب، بر آمادگی عملکردی بیماران پارکینسون بررسی نشده است، بدین منظور پژوهش حاضر درصدد بررسی تاثیر هشت هفته تمرین HIT در آب، بر آمادگی عملکردی افراد مبتلا به بیماری پارکینسون است.

۳-۱ ضرورت و اهمیت پژوهش

پارکینسون در کشورهای توسعه یافته بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ دو برابر خواهد شد. هم‌اکنون بسیاری از سالمندان به بیماری پارکینسون مبتلا هستند و با افزایش جمعیت سالمندان جهان روز به روز به تعداد مبتلایان به آن افزوده می‌شود (۳۰).

تحقیقات وزارت بهداشت ایران نشان می‌دهد که سالمندان از بیماری‌های مختلف جسمانی رنج می‌برند، بیماری پارکینسون جزو دسته بیماری‌هایی است که در زیرمجموعه اختلالات حرکتی طبقه بندی می‌شود. اختلالات حرکتی شرایط نورولوژیکی هستند که در آنها فرد آهسته آهسته در کنترل حرکاتش با مشکل مواجه می‌شود. در برخی موارد افراد نمی‌توانند بدن خود را در حالت استراحت قرار دهند و برخی قسمت‌های بدن آنها در حرکت مداوم می‌ماند. عوارض ناشی از، از دست دادن تعادل و زمین خوردن در افراد سالمند را می‌توان، شکستگی، بی‌حرکتی، از کارافتادگی و بروز مشکلات روانشناختی نام برد که به تحمیل هزینه‌های سنگین درمانی به دولت، فرد و خانواده‌ی سالمند منجر می‌شود (۳۱). از این رو تعیین و به کارگیری شیوه‌های ایمن، مناسب و کم‌هزینه به منظور ارزیابی و

درمان پارامترهای مربوط به افتادن در سالمندان ضروری است. از آنجا که حفظ تعادل در زندگی روزمره از مشکلات اساسی بیماران پارکینسون می‌باشد، مطالعه‌ی هر روشی که بتواند ادعای تاثیر بر آن را داشته باشد، حائز اهمیت خواهد بود (۳۲).

مقاومت عضلانی یکی از عوامل موثر در احراز یا میزان موفقیت در حفظ نوسانات قامتی و تعادل به شمار می‌رود، کاهش مقاومت عضلانی اخیرا به عنوان یک اختلال در افراد مبتلا به پارکینسون تایید شده است. فعالیت ورزشی منظم به عنوان روش درمانی برای افزایش مقاومت و بهبود نوسانات قامتی مفید می‌باشد (۳۳). به دلیل آن که این بیماری در سنین بالا اتفاق می‌افتد و منجر به عدم تعادل و اختلالات حرکتی می‌شود و از سوی دیگر انجام برنامه‌های در خشکی برای افراد سالمند، دشوار می‌باشد، تمرین در آب یکی از روش‌هایی است که به علت استفاده از ویژگی‌های فیزیکی آب در دو دهه‌ی اخیر رشد چشمگیری داشته است و به شکل ورزش درمانی درآمده است (۳۴، ۳۵). همچنین شناور شدن در آب با ایجاد نوعی احساس خلاء ذهنی و کاهش فشارهای روحی-روانی و تا حدودی کاهش ترشح اپی نفرین، می‌تواند بر روی مشکلات روحی-روانی فرد نیز موثر باشد (۲۰). ورزش در آب باعث کاهش ضربان و بارکاری قلب و میزان اکسیژن مصرفی در طول حرکات نسبت به ورزش در خشکی می‌شود (۳۶، ۵۰).

مطالعات زیادی نشان می‌دهد که تمرین به عنوان یک روش درمانی در افزایش قدرت عضلانی و بهبود تعادل مفید می‌باشد (۳۶). از طرفی یافته‌های حاصل از بعضی از مطالعات، نشان می‌دهند که تمرینات قدرتی و استقامتی باعث افزایش تعادل می‌شوند (۳۷، ۳۸). همچنین شواهد بسیاری مبنی بر ارتباط بین قدرت عضلانی و تعادل در بزرگسالان وجود دارد (۳۹). برخی معتقدند که بزرگسالان نمی‌توانند برای مدت طولانی روی یک پا بایستند و علت آن را ضعف قدرت و استقامت عضلانی می‌دانند (۲۱). از آنجایی که ضعف عضلانی، عدم انعطاف پذیری و مشکلات کنترل حرکتی همگی در افتادن نقش دارند، اعمال یک برنامه آمادگی جسمانی، راهبرد موثر در جلوگیری از افتادن است. چرا که این امر

منجر به افزایش قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و کنترل حرکتی می‌گردد(۴۰). تغییرات در ترکیب بدنی که همراه با یک برنامه‌ی موفقیت‌آمیز تمرینی است(کاهش در جرم یا وزن بدن)، نیز در حفظ تعادل با تسهیل امر برای سیستم عصبی-عضلانی موثر است(۴۱). همچنین تحقیقات بسیاری نشان می‌دهند که تمرینات بدنی به هر شکل باعث بهبود کنترل وضعیت و کاهش زمین خوردن می‌شوند(۴۲). از طرفی مطالعاتی نشان داده‌اند که تمرین متوسط تا شدید در مراحل اولیه بیماری، میتواند زمان پیشرفت این بیماری را کاهش دهد(۴۳،۴۴) همچنین اینگونه از تمرینات به دلیل افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی، باعث افزایش قدرت عضلانی و هماهنگی عصبی عضلانی می‌شود(۹۳). مطالعات بر روی انسان نشان داده است که ورزش استقامتی با شدت بالا باعث بهبود علائم حرکتی می‌شود اما شواهد موجود برای اینکه آیا شدت بر تغییرات علائم یا پیشرفت بیماری اثر می‌گذارد، کافی نیست(۲۹،۴۳). تا این زمان تحقیقات بسیاری بر روی تمرینات قدرتی و عملکردی در این بیماران انجام شده است ولی پژوهشی که تاثیر تمرینات HIT با پروتکل تمرینی بالاتنه و پایین‌تنه به طور همزمان و در آب بر روی بیماران مبتلا به درجه یک بیماری پارکینسون باشد، انجام نشده است(۱۳،۲۹).

با توجه به تاثیرات فعالیت ورزشی منظم در آب بر کاهش مشکلات بیماری‌ها که در بسیاری از مطالعات ثابت شده است و همچنین وجود تحقیقات انگشت شمار در ایران و سایر کشورها، در این تحقیق به بررسی اثرات احتمالی تمرینات HIT در آب، بر آمادگی عملکردی افراد مبتلا به پارکینسون خواهیم پرداخت.

۴-۱ اهداف تحقیق

۴-۱-۱ هدف کلی

تاثیر هشت هفته تمرین HIT در آب بر آمادگی عملکردی افراد مبتلا به پارکینسون

۱-۴-۱-۱ اهداف اختصاصی

- ۱- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر تعادل کلی زنان مبتلا به پارکینسون.
- ۲- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر تعادل کلی مردان مبتلا به پارکینسون.
- ۳- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر قدرت عضلانی بالاتنه زنان مبتلا به پارکینسون.
- ۴- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر قدرت عضلانی بالاتنه مردان مبتلا به پارکینسون.
- ۵- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر قدرت عضلانی پایین تنه زنان مبتلا به پارکینسون.
- ۶- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر قدرت عضلانی پایین تنه مردان مبتلا به پارکینسون.
- ۷- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر انعطاف پذیری بالاتنه زنان مبتلا به پارکینسون.
- ۸- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر انعطاف پذیری بالاتنه مردان مبتلا به پارکینسون.
- ۹- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر انعطاف پذیری پایین تنه زنان مبتلا به پارکینسون.
- ۱۰- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر انعطاف پذیری پایین تنه مردان مبتلا به پارکینسون.

۱۱- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر سرعت راه رفتن زنان مبتلا به پارکینسون.

۱۲- مقایسه عملکرد پیش و پس از انجام پروتکل درمانی، بر سرعت راه رفتن مردان مبتلا به پارکینسون.

۱-۵ فرضیه‌های تحقیق

۱. تمرینات HIT در آب، بر تعادل افراد مبتلا به پارکینسون اثر دارد.
۲. تمرینات HIT در آب، بر قدرت عضلات افراد مبتلا به پارکینسون اثر دارد.
۳. تمرینات HIT در آب، بر انعطاف پذیری افراد مبتلا به پارکینسون اثر دارد.
۴. تمرینات HIT در آب، بر سرعت راه رفتن افراد مبتلا به پارکینسون اثر دارد.

۱-۶ محدودیت‌های تحقیق

- محدودیت‌های تحقیق در دو بخش خارج از کنترل و محدودیت‌های قابل کنترل تقسیم بندی می‌گردد.

۱-۶-۱ محدودیت‌های خارج از کنترل

- میزان آمادگی جسمانی بیماران و وضعیت روانی آنها
- میزان فعالیت روزمره ی افراد
- وراثت
- میزان خواب و استراحت در طول شبانه روز
- میزان و نوع تغذیه آزمودنی‌ها

- عدم کنترل میزان فعالیت آزمودنی‌ها در خارج از ساعات پژوهش، علی‌رغم آنکه تأکید خواهد شد به فعالیت ورزشی نپردازند.
- عدم کنترل میزان انگیزش آزمودنی‌ها در زمان شرکت در آزمون و تمرین.
- ایجاد هرگونه بیماری در طول پژوهش در آزمودنی

۲-۶-۱ محدودیت‌های در کنترل

- عدم انجام هرگونه فعالیت ورزشی و فیزیوتراپی در حین انجام پژوهش بر روی آزمودنی‌ها
- عدم استفاده از داروهای جدید در حین انجام پژوهش توسط آزمودنی‌ها
- عدم ابتلای آزمودنی به بیماری‌های قلبی عروقی

۲-۷-۱ تعاریف نظری و عملیاتی واژه‌ها

در این بخش واژه‌ها و اصطلاحات اصلی مورد استفاده در تحقیق بیان شده و توضیح مختصری در مورد هر یک داده خواهد شد.

۱-۷-۱ پارکینسون

الف. تعریف نظری : اختلالی مزمن در مغز است که روی حرکات بدن تأثیر می‌گذارد. بیماری پارکینسون در نتیجه از بین رفتن یا ضعیف شدن و یا لطمه سلول‌های عصبی تولیدکننده دوپامین در سلول‌های جسم سیاه واقع در مغز میانی ایجاد می‌شود. در واقع با کاهش دوپامین و بهم خوردن سطح تعادلی دوپامین و استیل‌کولین که هر دو انتقال‌دهنده‌های عصبی مهم بدن محسوب می‌شوند، مراکز دیگر کنترل‌کننده حرکات بدن نامنظم کار می‌کند و باعث اختلالات حرکتی در این بیماران می‌شود (۴۵).

ب. تعریف عملیاتی: در این تحقیق بیماران در مرحله ابتدایی بیماری (مرحله ۱) بر اساس مقیاس Yahr و Hoehn قرار خواهند داشت و دلیل اصلی این انتخاب، تاثیر کمتر دارو بر نتایج حاصل از تحقیق و امکان انجام هرچه بهتر تمرینات توسط این افراد است (۴۶).

۲-۷-۱ تعادل

الف. تعریف نظری: به معنی حفظ مرکز ثقل بدن در داخل سطح اتکا در حالت ایستاده، هنگام انجام حرکات ارادی، یا در واکنش به عوامل نامتعادل کننده بیرونی. به طور کلی، از نظر بالینی، تعادل به نوع ایستا و پویا تقسیم می‌شود. تعادل ایستا، به منزله‌ی حفظ مرکز ثقل در داخل سطح اتکا در حالت ایستاده و نشسته است، در حالی که تعادل پویا عبارت است از حفظ وضعیت ایستاده هنگامی که مرکز ثقل و سطح اتکا در حال حرکت است و مرکز ثقل به خارج از سطح اتکا حرکت می‌کند (۴۷).

ب. تعریف عملیاتی: منظور از تعادل در این تحقیق، مجموعه نمراتی است که بیماران از مقیاس تعادلی برگ که دارای ۹ سوال عملکردی می‌باشد کسب کرده‌اند (۴۸).

۳-۷-۱ تمرینات HIT

الف. تعریف نظری: تمرینات تناوبی شدید، به وهله‌های تکراری با فعالیت‌های تناوبی به نسبت کوتاه با شدت تمام یا شدتی نزدیک به شدتی که VO_{2peak} به دست می‌آید، نسبت داده می‌شوند (۲۶). با توجه به شدت تمرینات، یک تلاش HIT ممکن است از چند ثانیه تا چندین دقیقه طول بکشد که وهله‌های گوناگون به وسیله‌ی چند دقیقه استراحت یا فعالیت با شدت کم از هم جدا می‌شوند (۴۹).

ب. تعریف عملیاتی: در این پژوهش تمرینات تاباتا با شدت VO_{2peak} در آب با عمقی که فرد تا سینه در آن غوطه ور باشد، مد نظر است.

۴-۷-۱ انعطاف پذیری

الف. تعریف نظری: توانایی مفصل یا گروهی از مفاصل را برای حرکت کردن در سرتاسر دامنه‌ی کامل حرکتی، بدون آنکه آسیب ببینند، انعطاف‌پذیری می‌گویند (۴۷).

ب. تعریف عملیاتی: منظور از انعطاف‌پذیری در این تحقیق، مجموعه نمراتی است که از آزمون‌های بشین و برس با صندلی و کشش پشت توسط بیماران کسب می‌شود.

۵-۷-۱ قدرت عضلانی

الف. تعریف نظری: عبارت است از توانایی گروه عضلانی در افزایش نیروی انقباضی بیشینه در برابر مقاومت در یک نوبت انقباض (۴۷).

ب. تعریف عملیاتی: منظور از قدرت عضلانی در این تحقیق، مجموعه نمراتی است که از آزمون‌های جلو بازو برای قدرت بالاتنه و ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی برای قدرت پایین تنه توسط بیماران کسب می‌شود.

۶-۷-۱ سرعت راه رفتن

الف. تعریف نظری: یک روش اندازه‌گیری مهم برای تحرک عملکردی در افراد مسن است که در ارتباط با پیامدهای مختلف سلامتی از جمله ترس از افتادن است (۵۰).

ب. تعریف عملیاتی: منظور از سرعت راه رفتن در این تحقیق، زمانی است که آزمودنی در عرض آن، مسافت ۱۰ متر را با سرعت معمولی (راه رفتن عادی) و با مقیاس متر بر ثانیه می‌پیماید.

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱ مقدمه

از آنجایی که بر اساس نظر صاحب نظران، تحقیق علمی همواره باید مبتنی بر مفاهیم نظری مرتبط با حوزه‌ی تحقیقی بوده و بر بنیاد تهیه هرگونه آگاهی در موضوع تحقیق استوار باشد، محقق جهت دستیابی به مفاهیم اصلی این پژوهش، به بیان نظری موضوع پرداخته و سپس به مرور تحقیقات و مطالعات مرتبط می‌پردازد. در بخش نظری، بیماری پارکینسون و انواع آن و علل ایجاد و تاثیراتی که بر زندگی بیمار می‌گذارد بررسی شد و در ادامه از خواص آب و تاثیر ورزش در آب گفته شد و در پایان از خصوصیات تمرین تناوبی با شدت بالا گفته شده است.

در مبحث مبانی تجربی به بررسی پژوهش‌های مرتبط با تحقیق حاضر که توسط سایر محققین در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است، پرداخته شده است.

۲-۲ تاریخچه

نام‌گذاری این بیماری بر گرفته از نام پزشکی بنام جیمز پارکینسون است که در سال ۱۸۱۷ میلادی، مقاله‌ای با نام فلج تکانشی منتشر نمود. در این مقاله مشخصات و ویژگی بیماری، ضعف‌های عضلانی و قامت و گام‌های ناموزون این دسته از بیماران معرفی گردید. ایشان بیماری پارکینسون را اینگونه معرفی نمودند:

حرکات لرزشی همراه با کاهش قدرت عضلانی در مناطقی که در حال فعالیت نیستند و حتی به جایی تکیه ندارند، در حالی که نیم تنه تمایل به جلو داشته و راه رفتن به دویدن تبدیل می‌گردد، اما احساس وقوای عقلی بدون آسیب می‌مانند (۵۱). در جای دیگری پارکینسون اینگونه تعریف شده است:

بیماری پارکینسون به واسطه‌ی اختلال در بخشی از مغز که کنترل حرکتی چون راه رفتن و تعادل را برعهده دارد، بوجود می‌آید (۵۲). از آن روز تا کنون اگرچه بیماری پارکینسون در دسته‌ی بیماری‌های درمان‌پذیر قرار نگرفته است، اما بسیاری از نواقص عملکردی فرد با کمک مکمل‌های دارویی و غیردارویی ترمیم شده و سطح قابل قبولی از زندگی را برای فرد رقم می‌زنند. روش‌های جراحی،

فیزیوتراپی، دارویی و حتی ورود تصویرسازی ذهنی به این عرصه‌ی درمانی، دامنه‌ی وسیعی از روش‌های کلینیکی و فراکلینیکی را با هدف بهبود سطح عمومی زندگی و توانمندتر ساختن فرد مبتلا به پارکینسون، برای مقابله با موقعیت‌های روزمره فراهم نموده‌است (۵۳).

۲-۳ مبانی نظری تحقیق

۲-۳-۱ پارکینسون

پارکینسون اختلالی مزمن در مغز است که روی حرکات بدن تاثیر می‌گذارد. بیماری پارکینسون در نتیجه از بین رفتن یا ضعیف شدن و یا لطمه سلول‌های عصبی تولیدکننده دوپامین در سلول‌های جسم سیاه واقع در مغز میانی ایجاد می‌شود. در واقع با کاهش دوپامین و بهم خوردن سطح تعادلی دوپامین و استیل‌کولین که هر دو انتقال دهنده‌های عصبی مهم بدن محسوب می‌شوند، مراکز دیگر کنترل کننده حرکات بدن نامنظم کار می‌کند و باعث اختلالات حرکتی در این بیماران می‌شود (۴۵).

۲-۳-۲ علل ایجاد بیماری پارکینسون

این بیماری به دلایل ناشناخته در اثر تخریب جسم سیاه موجود در هسته‌های قاعده‌ای ایجاد می‌شود. ماده‌ی سیاه، سلول‌های حاوی رنگدانه‌ی سیاه دارد و به طور طبیعی مواد شیمیایی بسیاری ترشح می‌کند که از مهمترین آن می‌توان دوپامین را نام برد. دوپامین تولید شده از این سلول‌ها به داخل جسم مخطط (یعنی هسته‌ی دمدار و گلوبوس پالیدوس) ترشح شده و برای کنترل حرکات بدن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اثر تخریب جسم سیاه، هسته‌های قاعده‌ای دوپامین کمتری تولید می‌کنند. میزان دوپامین تولید شده پس از تخریب، برای انتقال تحریکات عصبی به سایر مناطق مغز، همچنین به نخاع، اعصاب و عضلات در سراسر بدن کافی نمی‌باشد، بنابراین عملکرد عقده‌های قاعده‌ای مختل شده و در نتیجه علائم خاص بیماری پارکینسون ظاهر می‌شود. اگر چه مقدار دوپامین ترشح شده از

ماده‌ی سیاه در هر فردی با افزایش سن کاهش می‌یابد، اما این مقدار باید به میزان یک پنجم مقدار طبیعی کاهش یابد تا علائم و محدودیت‌های ناشی از بیماری پارکینسون ظاهر شود (۵۴).

۳-۳-۲ انواع بیماری پارکینسون

۳-۳-۳-۱ پارکینسون آیدیوپاتیک^۱ (پارکینسون با علل ناشناخته): به نوع شایع پارکینسونیسم که بدون علت واضح رخ می‌دهد، فلج آژیتان^۲ یا بیماری پارکینسون گفته می‌شود که برای اولین بار توسط دکتر جیمز پارکینسون توصیف شد (۴۵، ۵۵، ۵۶).

۳-۳-۳-۲ پارکینسون پس از آنسفالیت (التهاب مغز): پارکینسونیسم در اوایل قرن بیستم (۱۹۱۸-۱۹۲۶) اغلب به دنبال التهاب مغز ایجاد می‌شد. از آنجا که عفونت فوق در حال حاضر وجود ندارد، بنابراین این نوع پارکینسونیسم هم بسیار نادر است (۵۶، ۵۷).

۳-۳-۳-۳ پارکینسونیسم ناشی از داروها و سموم: بسیاری از داروها از قبیل فنوتیازین‌ها، بوتیروفنون‌ها، متوکلوپرامید، رزپین و تترابنازین سبب بروز سندروم پارکینسونیسم قابل برگشت می‌شوند. توکسینهای محیطی نظیر غبار منگنز و دی‌سولفیدکربن نیز پارکینسونیسم ایجاد می‌کنند. پارکینسونیسم گاهی به عنوان عارضه‌ی مسمومیت شدید با مونوکسیدکربن، مواجهه با گازهای جوشکاری یا مواجهه با آفت‌کش‌ها ظاهر می‌شود. علاوه بر آن نوعی از پارکینسونیسم دارویی در افرادی دیده می‌شود که MPTP^۳ (آنالوگ مپریدن) را ساخته و یا مصرف کرده‌اند. ماده‌ی شیمیایی MPTP به عنوان ناخالصی در محصولات حاوی هروئین وجود دارد و بسیاری از معتادان از آن استفاده می‌کنند. این ماده در عرض چند روز یا چند هفته می‌تواند موجب بروز علائم پارکینسون شود. در کالبد شکافی مغز موارد فوت شده در اثر استعمال این مواد، ماده‌ی سیاه تحلیل رفته و کمبود دوپامین و دیگر مواد شیمیایی انتقال دهنده‌ی تحریکات عصبی دیده می‌شود. MPTP در

^۱ Idiopathic

^۲ Paralysis agitans

^۳ 1-Methyl-4-phenyl -1-2-5-6- tetrahydropyridin

آستروسیت‌ها توسط مونوآمین‌اکسیداز نوع B به MPDP تبدیل می‌شود. ترکیب فوق در محیط خارج سلولی به MPP متابولیزه شده، نورون‌های آدرژنیک را تخریب کرده، سبب بروز پارکینسونیسم شدید می‌شود. علائم سندروم پارکینسونیسم در اثر مواد سمی را می‌توان با داروهای حاوی لوودوپا کنترل کرد که مانند درمان بیماری پارکینسون کمبود دوپامین را برطرف می‌کند. البته آسیب مغزی که در اثر استفاده از MPTP بوجود می‌آید، دیگر قابل بازگشت نیست. به نظر می‌رسد که پارکینسونیسم آیدیوپاتیک نیز ناشی از نوعی سم محیطی باشد. مکانیسم اثر MPTP الگویی برای تولید داروهای جدید ضد پارکینسونیسم خواهد بود (۵۶، ۵۷).

۲-۳-۳-۴ پارکینسونیسم به همراه سایر اختلالات عصبی: پارکینسونیسم گاهی با سایر اختلالات عصبی همراهی دارد. بعضی از اختلالات عصبی نظیر سندروم شای-دراگر^۱ یا فلج فوق هسته‌ای پیشرونده^۲، علائمی شبیه پارکینسون دارند، اما در اثر انواع دیگری از انحطاط سلول‌های مغزی ایجاد می‌شوند. این اختلالات می‌توانند سبب تشخیص‌های اشتباه شوند و درمانی مشابه با این بیماری برای آن‌ها در نظر گرفته شود. این امر نیاز به بررسی‌های ویژه توسط پزشکان مغز و اعصاب دارد. (۵۷، ۵۸).

¹ Shy- dragger syndrom

² Progressive supra nuclear palsy

۲-۳-۳-۵ پارکینسونیسم فامیلی: پارکینسونیسم به ندرت به صورت خانوادگی به ارث می‌رسد. فقدان بروز همزمان بیماری پارکینسون در بین دوقلوها ردکننده‌ی نقش فاکتورهای ژنتیک است. برخی از موارد غالب ناشی از جهش در ژن آلفاسینوکلئین (α21q) می‌باشند. همچنین موتاسیون ژن پارکین (6q) علت اصلی پارکینسونیسم خانوادگی با شروع زودرس و توارث اتوزومی مغلوب در آغاز جوانی می‌باشد (۴۵،۵۶).

۲-۳-۴ علائم و عوارض بیماری پارکینسون

در زیر عوارض و نشانه‌های بیماری پارکینسون آمده است. بعضی از علائم جزء نشانه‌های اصلی بیماری محسوب شده و تقریباً در تمام بیماران دیده می‌شود، اما بعضی از نشانه‌ها به میزان بسیار اندک در افراد بروز کرده و گاهی در بعضی از بیماران هرگز بروز نمی‌کند.

- لرزش در حال استراحت^۱
- کندی حرکات
- قامت خمیده
- سفتی و سختی عضلات
- فقدان رفلکس‌های تنظیم‌کننده‌ی وضعیت بدن^۲
- فنومن^۳
- افسردگی^۴
- اختلال در عملکرد مثانه و دستگاه گوارش
- ضعف در تعادل و هماهنگی هنگام راه رفتن
- زوال عقل

¹ Resting tremor

² Postural relaxes

³ Freezing or Motor block

⁴ Depression

- سندروم پاهای بیقرار^۱
- نشانه‌ی میرسون^۲
- اجبار به حرکت^۳
- جهت تشخیص قطعی بیماری حداقل دوتا از علائم فوق به همراه لرزش در حال استراحت یا کندی حرکات بدن الزامی است (۴۵،۵۶،۵۷).

۱-۳-۲ لرزش: در ۷۰ درصد موارد اولین علامت شروع بیماری لرزش است. لرزش از نوع لرزش در حال استراحت است که با فرکانس ۴ تا ۵ سیکل در ثانیه در دیستال اندام‌ها اتفاق می‌افتد و شبیه شمردن پول یا انداختن دانه‌های تسبیح است، یعنی شست دست و انگشت نشانه درگیر است. لرزش با فعالیت برطرف می‌شود، اما راه رفتن، هیجان و استرس موجب تشدید لرزش می‌گردد. گاهی لرزش در لب‌ها و چانه نیز دیده می‌شود. در بیماری پارکینسون غالباً علائم ابتدا یک طرفه شروع می‌شود ولی با پیشرفت بیماری دو طرفه می‌شود. بیماری ممکن است سال‌ها به یک طرف بدن محدود بماند (۴۵).

۲-۳-۲ سفتی و سختی عضلات یا حرکات بدن: سفتی و سختی عضلات بدن، همان افزایش تون عضله یا افزایش مقاومت در برابر حرکات غیرفعال، از ویژگی‌های بالینی پارکینسونیسم محسوب شده و عامل ایجاد قامت خمیده در بسیاری از بیماران می‌باشد. در رژیم مقاومت در طول مسیر حرکت یکسان است و عضلات آگونیست-آنتاگونیست به یک نسبت درگیر میشوند. گاهی به دلیل وجود لرزش، حرکت غیرفعال حالتی شبیه چرخ دنده دارد. لذا رژیم‌های پارکینسونیسم به نام رژیم‌های چرخ دنده‌ای^۴ خوانده می‌شود (۴۵،۵۷).

۳-۳-۲ کندی حرکات بدن: کندی حرکات، ناتوان کننده‌ترین تظاهر پارکینسونیسم است و شامل کندی حرکات ارادی و کاهش حرکات اتوماتیک (نظیر پلک زدن و یا حرکات نوسانی دست‌ها هنگام راه رفتن) می‌باشد. صورت بیماران مبتلا به پارکینسون نسبتاً بی‌حرکت است (صورت ماسک

¹ Restless legs syndrom

² Myerson sung

³ Akathisia

⁴ Cogwheel rigidity

مانند^۱). چهره در یک حالت ثابت می ماند و لبخند به کندی پدید آمده و از بین می رود. در این بیماری فاصله‌ی بین شیار پلک‌ها افزایش یافته، پلک زدن کم شده و حرکات تعقیبی چشم آهسته می شود. بلندی صدا کاهش می یابد^۲ و تنظیم آن دچار اشکال می شود. دست خط بیمار ریز^۳، ناخوانا و لرزان می گردد. بیماران در شانه کردن موها، تراشیدن ریش، چرخش در بستر، مسواک زدن و بستن دکمه‌ها دچار مشکل می شوند. به علت ناتوانی در بلع خود به خود بزاق بیمار از دهان خارج می شود. با پیشرفت برادیکینزی، اشکال در انجام فعالیت‌های روزانه شدت یافته و صرف یک وعده‌ی غذا طولانی می شود. بیمار پارکینسونی فقط نیمی از غذا را در عرض یک ساعت و یا بیشتر میل نموده، جویدن آهسته و عمل بلع کم شده و موجب پریدن لقمه در گلو^۴ می شود (۴۵،۵۶).

۴-۳-۲ راه رفتن و قامت غیر طبیعی: قامت خمیده درگیر کننده تمام بدن است. سر به حالت تعظیم کردن، تنه‌ی به طرف جلو خم شده، ناحیه‌ی پشت کیفوتیک شده، دست‌ها در جلو بدن نگه داشته شده و آرنج‌ها، لگن و زانوهای خم شده از نشانه‌های قامت خمیده هستند. به دلیل وضعیت غیرطبیعی قامت، بیماران معمولاً به سختی از رختخواب و صندلی بلند می شوند و هنگام ایستادن قامتی خمیده دارند. آغاز راه رفتن مشکل است و بیمار به جای حرکت به جلو درجا می زند و بیشتر به جلو خم می شود. گاهی در هنگام حرکت نیز بیمار متوقف شده و در جا می زند. راه رفتن با گام‌های کوچک و با کشیدن پاها به زمین^۵ صورت می گیرد. چرخیدن در فضای کم به سختی انجام می گیرد. در هنگام تغییر مسیر ممکن است تعادل بیمار به هم بخورد و توقف حرکت نیز دشوار شود. در موارد پیشرفته (به دلیل قامت غیر طبیعی بیمار) مرکز ثقل بدن تغییر می کند و بیمار جهت جلوگیری از زمین خوردن مرتباً به سرعت راه رفتن خود می افزاید^۶ در نتیجه یک شتاب زدگی در حرکات بیمار دیده می شود (۴۵،۵۶).

¹ Masked facies

² Hypophonia

³ Micrigraphic

⁴ Choking

⁵ Shuffling gait

⁶ Festinating gait

۵-۴-۳-۲ فقدان رفلکس‌های تنظیم کننده وضعیت بدن: فقدان رفلکس‌های تنظیم کننده‌ی

وضعیتی، منجر به سقوط و افتادن و ناتوانی در ایستادن بدون کمک دیگران می‌شود (۴۵).

۶-۴-۳-۲ فنومن: فنومن، یک ناتوانی گذرا در انجام حرکات فعال است. به این ترتیب که پاها در

هنگام شروع حرکت، باز کردن پلک‌ها، صحبت کردن و نوشتن به طور ناگهانی و گذرا به مدت چند ثانیه متوقف می‌شود.

ترکیب فنومن و فقدان رفلکس‌های وضعیتی موجب ناتوانی شدید بیمار و شیوع شکستگی ران و خونریزی ساب دورال در این بیماران می‌شود (۴۵).

۷-۴-۳-۲ افسردگی: بارزترین تظاهر روحی-روانی در بیماران مبتلا به پارکینسون، اضطراب و

افسردگی است که به خاطر علائم بدنی و محدودیت‌های به وجود آمده در ارتباط با آنها ایجاد می‌شود. لرزش، حرکات آهسته و سختی انجام حرکات موجب انزوای اجتماعی بیماران می‌شود. راه رفتن غیرطبیعی، گیرکردن پا در هنگام راه رفتن، زمین خوردن، اختلالات گفتاری و تغییر صدا همگی احساس خجالت را در بیمار پدید می‌آورند. بیمار تمایل دارد بیشترین ساعات روز را بدون حرکت بنشیند و فعالیتی انجام ندهد. انگیزه و تمایل به شرکت در فعالیت‌های اجتماعی کم شده و تمایلی به ملاقات با دوستان ندارد. در مراحل پیشرفته‌ی بیماری ممکن است ناتوانی‌های شدید جسمی، مبتلایان را بسیار تحت تاثیر خود قرار دهد. به همین خاطر اغلب ناامیدی و افسردگی ایجاد می‌شود. علاوه بر این افکار بیمار در ارتباط با آینده و ترس از آینده که چه ناتوانی‌های دیگری در انتظار آن‌هاست، باعث افزایش نگرانی‌ها می‌شود (۵۶، ۵۵).

۸-۴-۳-۲ اختلال در عملکرد مثانه و دستگاه گوارش: به طور تقریبی همه‌ی افراد مبتلا به

پارکینسون از بیوست رنج می‌برند که علت آن کندی حرکات و فعالیت روده می‌باشد. انقباضات موثر عضلات مثانه هم کمتر شده، به همین سبب فرد زود به زود و به طور ناگهانی احساس دفع ادرار می‌کند. به طوری که خیلی اوقات به سختی می‌تواند ادرارش را نگه دارد. تخلیه‌ی مثانه اغلب به طور

کامل انجام نمی‌شود، به همین علت ادرار کردن طولانی‌تر می‌شود. در مردان مسن که بزرگی غده پروستات هم به علت کهولت سن وجود دارد، ضعیف شدن جریان ادرار و احساس شبانه به این مشکلات افزوده می‌شود (۵۶).

۹-۳-۲ مشکلات تعادلی: شایع‌ترین مشکل بیماران پارکینسونی عدم تعادل است که مشکلات عدیده‌ای از جمله زمین خوردن‌های مکرر و افزایش خطر شکستگی را در پی خواهد داشت. مشکلات تعادل به دنبال عوارض و نشانه‌های اجتناب‌ناپذیر بیماری از جمله برادیکینزی، قامت خمیده، رژیدیتی، فقدان رفلکس‌های تنظیم‌کننده‌ی وضعیت بدن، فنومن و کاهش قدرت عضلانی ایجاد می‌شود. تحقیقات نشان داده‌اند که در مقایسه با سالمندان سالم و بی‌تحرک میزان افتادن در این بیماران بسیار بیشتر است (۲۳، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲).

۱۰-۳-۲ زوال عقلی: یکی از نگرانی‌های مهم بیماران مبتلا به پارکینسون ترس از زوال عقل، شامل از بین رفتن قوه‌ی ادراک و شعور، کاهش توانایی حافظه و قدرت تصمیم‌گیری و قضاوت صحیح است. احتمال ایجاد این عارضه‌ی هراس‌انگیز تا مدت‌ها بیشتر از حد واقعی تصور می‌شد. این در حالی است که بسیاری از این افراد اصلاً دچار این مشکل نمی‌شوند و هرگز زوال عقلی در آنها رخ نمی‌دهد. در سنین بالا بیماری‌های پارکینسون و آلزایمر (که از علل شایع زوال عقلی به شمار می‌رود) با شیوع بیشتری ظاهر می‌شوند. در ۷۰ سالگی به طور تقریبی ۵ تا ۱۰ درصد افراد جامعه علائم و نشانه‌هایی از زوال عقلی را نشان می‌دهند که در حدود نیمی از موارد از نوع آلزایمر هستند. در عین حال به خوبی ممکن است که برخی از افراد به طور تصادفی و به طور همزمان به پارکینسون و آلزایمر مبتلا شوند. صرف نظر از بروز همزمان و تصادفی این دو بیماری مشخص شده است که ۱۰ تا ۲۰ درصد همه‌ی بیماران پارکینسونی دچار زوال عقلی می‌شوند، شیوع دمانس در پارکینسون با افزایش سن بیشتر می‌شود و در بیماران پارکینسونی بالای ۸۰ سال به ۶۵ درصد می‌رسد. اگر زوال عقلی در ابتدای بیماری پارکینسون تشخیص داده شود، درمان آن مشکل است. زیرا به علت وجود زوال عقلی میزان

مصرف لوودوپا که یکی از داروهای بسیار موثر در کنترل بیماری است، محدود می‌شود. به این ترتیب علائم پارکینسون به خوبی کنترل نمی‌شود. بروز همزمان پارکینسون و زوال عقلی سرانجام ناتوانی و عدم استقلال فرد را در پی دارد (۴۵،۵۶).

۱۱-۴-۳-۲ نشانه‌ی میرسون: این اختلال به این صورت است که در اثر زدن ضربات مکرر (دوبار در ثانیه) به ابروها پلک زدن مداوم ایجاد می‌شود. در افراد عادی پلک زدن مداوم نیست و این اختلال دیده نمی‌شود (۴۵).

۱۲-۴-۳-۲ سندروم پاهای بی‌قرار: سندروم پاهای بی‌قرار با یک احساس ناراحت کننده به صورت احساس خزیدن یک حشره در عمق ساق پاها و گاهی دست‌ها مشخص می‌شود. علائم سندروم بیشتر هنگامی که فرد در حالت آرامش است یا هنگام دراز کشیدن و نشستن رخ می‌دهد و فرد نیاز به حرکت به اطراف را احساس می‌کند. این حالت بیشتر شب‌ها مزاحم بیمار می‌شود و موجب تاخیر در به خواب رفتن فرد می‌شود. در اثر این سندروم ممکن است اختلال خواب، همراه با حرکات متناوب در طی خواب رخ دهد. علت پاهای بی‌قرار معلوم نیست. گرچه این اختلال در خانم‌های حامله و بیماران اورمیک یا دیابتیک همراه با نوروپاتی شایع است، اکثر بیماران هیچ گونه عامل مستعد کننده‌ای برای بروز این سندروم را نداشته و خود بیماری را علت این اختلال می‌دانند (۶).

۱۳-۴-۳-۲ اجبار به حرکت: اجبار به حرکت یک حالت بی‌قراری حرکتی^۱ است که در آن فرد، ناتوان به قرار گرفتن در یک محل است و اجبار به حرکت کردن به پیرامون و اطراف دارد. این اختلال حرکتی ناشی از درمان مزمن با داروهای آنتی سایکوتیک است، و در زنان شایع‌تر از مردان می‌باشد (۴۵).

¹ Motor Restlessness

۵-۳-۲ شیوع بیماری پارکینسون

بیماری پارکینسون در تمام کشورها، تمام گروه‌های نژادی و در تمام طبقات اجتماعی دیده می‌شود. شیوع در سیاهان یک چهارم شیوع در سفید پوستان است و در آسیا شیوع کمتر دارد (۴۵).

۶-۳-۲ روش‌های تشخیص بیماری و تشخیص‌های افتراقی

به طور کلی هیچ روش تشخیصی تخصصی برای تایید و یا رد بیماری پارکینسون وجود ندارد. نتایج آزمایشات خون، نوار مغزی (EEG)، سی‌تی‌اسکن و MRI در بیشتر موارد طبیعی هستند. تشخیص بیماری پارکینسون بیشتر بر اساس شرح حال بیمار و علائم بالینی است که توسط متخصص مغز و اعصاب انجام می‌گیرد. هنگامی که علائم سه گانه‌ی لرزش، برادیکینزی و رژی‌دیتی وجود داشته باشد، تشخیص به راحتی انجام می‌گیرد. علاوه بر آن تغییر دست خط، کشیدن یک پا روی زمین بدون آنکه بیمار دچار ناراحتی مفصل باشد و شکایت به خاطر افزایش ناتوانی در انجام کارها از نشانه‌های واضح برای تشخیص بیماری هستند. مشکل اساسی در تشخیص افتراقی بیماری پارکینسون از سندروم‌های پارکینسونی، ناشی از دیگر بیماری‌های سیستم عصبی، داروها و توکسین‌هاست، که علائم و نشانه‌های مشابهی با این بیماری داشته و باعث تشخیص نادرست می‌شوند. از جمله بیماری‌هایی که نشانه‌های مشابهی با بیماری پارکینسون داشته و تشخیص را دشوار می‌سازد، می‌توان به افسردگی، لرزش فامیلی^۱، پارکینسونیسم دارویی، بیماری ویلسون^۲، بیماری هانتینگتون^۳، سندروم شای-دراگر، فلج فوق هسته‌ای پیشرونده و هیدروسفالی با فشار طبیعی^۴ نام برد. (۴۵، ۵۶، ۵۷).

¹ Familial Tremor

² Wilson

³ Huntington

⁴ Normal-Pressure-Hydrocephalus

۷-۳-۲ درجه بندی شدت بیماری

برای سنجش مرحله‌ی بیماری از مقیاس هان و یار که یک شاخص قابل قبول برای مرحله بندی بیماران مبتلا به پارکینسون می‌باشد استفاده می‌شود. طبق این شاخص بیماران در ۵ مرحله طبقه‌بندی می‌شوند:

مرحله‌ی یک: نشانه‌ها یک طرفه و خفیف است.

مرحله‌ی دو: نشانه‌ها دو طرفه است و اختلال در وضعیت محوری بدن وجود ندارد.

مرحله‌ی سه: نشانه‌ها دو طرفه است، بیمار ناپایداری وضعیتی دارد، کار روزانه را انجام می‌دهد ولی به کمک مختصری نیاز دارد.

مرحله‌ی چهار: درگیری دو طرفه است، بدن خمیده شده و بیمار برای کارهای روزانه به کمک مختصری نیاز دارد.

مرحله‌ی پنج: نشانه‌ها فراگیر و دو طرفه است، بیماری کاملاً پیشرفته است و بیمار برای همه کارهای شخصی و روزمره خود به کمک و مراقبت نیاز دارد یا زمین گیر می‌باشد (۶۳).

۸-۳-۲ اقدامات درمانی در بیماری پارکینسون

هدف از درمان بیماری پارکینسون، کنترل علائم و نشانه‌های بیماری است و گرنه هیچ گونه دارو یا اقدام جراحی که مانع پیشرفت بیماری شود، وجود ندارد. اولین اقدام درمانی در این بیماری، دارو درمانی است. هدف از دارو درمانی بازسازی مجدد تعادل دوپامین و استیل‌کولین است. همانطور که پیش‌تر نیز اشاره شد، بین استیل‌کولین و دوپامین، به طور طبیعی یک حالت تعادل نسبت به هم در مغز وجود دارد. از بین رفتن سلول‌های تولیدکننده دوپامین، کاهش دوپامین، افزایش نسبی استیل‌کولین، بر هم خوردن تعادل را در پی دارد. تعادل بین این دو انتقال‌دهنده‌ی عصبی را می‌توان دوباره برقرار کرد. این کار یا به کمک داروهای آنتی‌کلینرژیک که گیرنده‌های استیل‌کولین در مغز را

مسدود می‌کنند و یا به کمک داروهای متعادل‌کننده دوپامین صورت می‌گیرد. درمان دارویی باید به طور فردی و نسبت به نیازهای هر بیمار تنظیم شود. یعنی برای هر بیمار بر حسب علائم و نشانه‌ها، مرحله‌ی بیماری، نوع شغل، فعالیت اجتماعی و پاسخ به درمان، جداگانه تصمیم‌گیری شود و در تمام مدت درمان هم مرتباً تجدید نظر گردد (۵۵،۵۶). در زیر برخی از داروهای مورد استفاده در درمان بیماری پارکینسون به اختصار توضیح داده شده است (۵۶،۵۷).

۱-۸-۳-۲ داروهای آنتی کولینرژیک: اساس درمان در مراحل اولیه‌ی بیماری بر داروهای آنتی کولینرژیک است. اما به علت عوارض دارویی این گروه دارویی، بسیاری از متخصصین مغز و اعصاب از آن‌ها صرف نظر کرده و درمان را با داروهای دوپامینی آغاز می‌کنند. داروهای آنتی کولینرژیک در برطرف کردن لرزش و سفتی عضلات، موثرتر از کندی حرکات هستند و اثرات دارویی آنها از داروهای دوپامینرژیک کمتر است. شایع‌ترین داروهای آنتی کولینرژیک، تری هگزی فنیدیل و بنزتروپین هستند که جهت درمان پارکینسونیسم بکار می‌روند. عوارض جانبی داروهای فوق شامل خشکی دهان، یبوست، احتباس ادراری و ناتوانی در تطابق می‌باشد (۵۷).

۲-۸-۳-۲ داروهای حاوی ال دوپا :

۱-۲-۸-۳-۲ لوودوپا : لوودوپا یکی از داروهای موثر در درمان پارکینسون است. اغلب افراد مبتلا در سه تا چهار سال اول بیماری، بدون لوودوپا علائمشان کنترل نمی‌شود. لوودوپا در بدن توسط آنزیم دوپاداکروکسیلاز به دوپامین تبدیل می‌شود و بر خلاف داروهای آنتی کولینرژیک، در درمان تمام علائم اصلی پارکینسونیسم از جمله برادیکینزی موثر است. لوودوپا با گذشت زمان اثرات درمانی خود را از دست نمی‌دهد، با این حال ممکن است پاسخ درمانی بیمارانی که چندین سال آن را مصرف کرده‌اند، دچار نوسان شود و درمان را با مشکل مواجه سازد. شایع‌ترین عوارض جانبی لوودوپا عبارتند از: تهوع و استفراغ، حرکات غیرطبیعی، بی‌قراری و آریتمی قلبی. عارضه‌ی دیررس لوودوپا، نوسان در پاسخ درمانی است که بصورت پدیده‌ی روشن-خاموش بروز می‌کند. در این حالت علائم بالینی بیمار

به فاصله‌ی کوتاهی قبل از مصرف دوز بعدی دارو تشدید می‌شود. پدیده‌ی روشن-خاموش^۱ با نوسانات گذرا ولی ناگهانی در شدت علائم پارکینسونیسم مشخص می‌شود که در دفعات متعدد در طول روز رخ می‌دهد. این نوع نوسان در پاسخ درمانی ممکن است منجر به ناتوانی بیمار شود. نوسان در پاسخ درمانی را تنها می‌توان با تغییر فواصل دوز دارو، محدود کردن مصرف پروتئین و استفاده‌ی همزمان لوودوپا با یک آگونیست دوپامین از بین برد (۵۶،۵۷).

۲-۳-۸-۲-۲ کربی دوپا: کربی دوپا دارویی است که با مهار دوپاد کربوکسیلاز متابولیسم محیطی لوودوپا را کاهش می‌دهد. بنابراین در صورت مصرف همزمان کربی دوپا و لوودوپا، متابولیسم لوودوپا در خارج از CNS کاهش یافته و در نتیجه دوز مورد نیاز لوودوپا کم می‌شود که حاصل آن کاهش بروز عوارضی نظیر تهوع، استفراغ و آریتمی‌های قلبی است. ترکیب دارویی کربی دوپا و لوودوپا که سینمت^۲ نامیده می‌شود، یکی از داروهای بسیار موثر در درمان و مورد استفاده‌ی اکثر بیماران می‌باشد (۵۷).

۲-۳-۸-۳ آگونیست‌های دوپامین: آگونیست‌های دوپامین مانند بروموکریپتین و پرگولید سبب تحریک گیرنده‌های دوپامین می‌شوند. اثر بروموکریپتین در برطرف کردن علائم پارکینسونیسم از لوودوپا کمتر است، اما به میزان کمتری سبب بروز اختلالات حرکتی و یا پدیده‌ی روشن-خاموش می‌شود (۵۷).

۲-۳-۸-۴ مهارکننده‌های MAO-B: دوپامین در بدن توسط آنزیم MAO-B به دی هیدروفنیل اسید استیک متابولیزه می‌شود. سلژیلین^۳ با مهار MAO-B از متابولیسم دوپامین جلوگیری می‌کند. سلژیلین اثر ضد پارکینسونی لوودوپا را تشدید کرده و سبب کاهش پدیده‌ی روشن-خاموش می‌شود (۵۷).

^۱ On-of phenomenon

^۲ Sinemet

^۳ Selegilin

۵-۸-۳-۲ آمانتادین: آمانتادین با مکانیسمی ناشناخته (افزایش آزادسازی دوپامین) سبب بهبود تمامی علائم پارکینسونیسم می شود و جهت درمان موارد خفیف پارکینسونیسم به کار می رود. اثرات درمانی آمانتادین به سرعت ایجاد می شود و عوارض جانبی آن (بی قراری، ادم و آریتمی قلبی) نسبتاً ناشایع است. دوز استاندارد آمانتادین ۱۰۰ میلی گرم، دوبار در روز می باشد. متاسفانه بسیاری از بیماران به آمانتادین پاسخ نمی دهند و یا تنها مدت کوتاهی بهبود می یابند. آمانتادین در کاهش کندی حرکات در مراحل پیشرفته نیز سودمند است (۵۷).

جدول (۲-۱). داروهای مورد استفاده در بیماری پارکینسون

دارو	نمونه ها	دوز روزانه (میلی گرم)										
آنتی کولینرژیکها	بنزوتروپین (کوگنتین)	۶-۱										
	تری هگزی فنیدیل (آرتان)	۲۰-۶										
آزادکننده ی دوپامین	آمانتادین (سیمترل)	۲۰۰-۱۰۰										
پیش ساخت های دوپامین	لوودوپا همراه با کریدوپا (سینمت)	۱۰۰۰-۳۰۰										
آگونیست های دوپامین	مشتقات ارگولید ۱- بروموکریتین (پارلودل)	۳۰-۱۵										
	۲- پرگولید (پرماکس)	۴-۲										
	ترکیبات غیر ارگولید : ۱- پرامی پکسول (میراپکس)	۴.۵-۱.۵										
	۲- روپینیرول (رکویپ)	۲۴-۶										
مهارکننده های MAO-B	سلژیلین (الدپریل)	۱۰										
مهارکننده های COMT	آنتاکاپون (کومتان)	۱۰۰۰-۶۰۰										
	تولکاپون (تاسمار)	۶۰۰-۳۰۰										
آنتی هیستامین ها	داروهای ضد افسردگی	دیفن هیدرامین	-		نورتریپتیلین و ایمی پرامین	-	آنتی سایکوتیک	کلوزاپین	-	آرام بخش	دیازپام	-
داروهای ضد افسردگی	دیفن هیدرامین	-										
	نورتریپتیلین و ایمی پرامین	-										
آنتی سایکوتیک	کلوزاپین	-										
آرام بخش	دیازپام	-										

۶-۸-۳-۲ جراحی: در مواردی که بیماری پارکینسون پیشرفته نباشد، سن بیمار زیاد بالا نباشد و به داروهای رایج در درمان پارکینسون پاسخ مناسب ندهد، می‌توان از روش‌های جراحی در درمان بیماری پارکینسون استفاده نمود. انواع روش‌های جراحی عبارتند از: تحریک تالاموس، پیوند مرکز غده‌ی آدرنال به هسته‌ی کدیت، پالیدوتومی (تخریب بخش داخلی گلیبوس پالیدوس) و تالاموتومی (برداشت قسمتی از تالاموس). تالاموتومی در بهبود لرزش و پالیدوتومی در بهبود کنده‌ی حرکات موثر می‌باشند. تحریک الکتریکی تالاموس با استفاده از امواج پرفرکانس در برطرف کردن لرزش سودمند می‌باشد. همچنین تحریک ساختارهای عمقی گلوبوس پالیدوس و هسته‌های زیرتالاموسی باعث برطرف شدن علائم اصلی پارکینسونیسم می‌شود و دوره‌های بدون علامت را در بیماران دچار نوسان در پاسخ درمانی افزایش می‌دهد. ضایعات عروقی و زوال مغزی از موارد ممنوعیت جراحی می‌باشد (۴۵،۵۶).

۷-۸-۳-۲ گفتار درمانی: همانطور که قبلاً اشاره شد، یکی از مشکلات عمده در بعضی از بیماران، مشکلات گفتاری است. صحبت کردن ممکن است به صورت کشیده، نامفهوم و با صدای آرام و گرفته انجام شود، بطوری که بیماران برای انتقال منظور خود مجبور باشند چندین بار صحبت خود را تکرار کنند. تمرینات گفتار درمانی تا حدودی به بیماران کمک میکند اما موفقیت‌های بدست آمده در این زمینه محدود می‌باشد (۵۶).

۸-۸-۳-۲ فیزیوتراپی: فیزیوتراپی و درمان‌های حرکتی علاوه بر اینکه مشکلات خاصی را برطرف می‌کنند، در عین حال از نظر روحی به فرد این احساس را می‌دهند که به طور فعال در درمان خود تأثیر گذار است و به همین سبب باعث تقویت روحیه‌اش می‌شوند. انگیزه، شخصیت و دیدگاه فرد مبتلا و درمان کننده تأثیرات بسزایی بر نتیجه‌ی درمان دارد. هرچه درمان زودتر آغاز شود به همان نسبت هم، برای بیمار نتایج بهتری دارد. در مراحل پیشرفته‌ی بیماری انگیزه‌ی بیماران جهت انجام درمان‌های حرکتی کمتر می‌شود. قدرت حافظه و تمرکز حواس کمتر بوده، و به همین سبب همکاری

مؤثر در این زمینه بیشتر وقت‌ها به سختی امکان پذیر است. در قدم اول فیزیوتراپ باید موارد زیر را در مورد بیمار ارزیابی کند: ۱- ناتوانی‌های جسمی بیمار ۲- میزان یادگیری و وضعیت روانی بیمار ۳- شرایط خانه‌ای که بیمار در آن زندگی می‌کند و تعداد دوستان یا افراد خانواده‌ای که می‌توانند به بیمار کمک کنند. سپس با در نظر گرفتن این موارد برنامه‌های خود را تنظیم می‌کند. (۵۶).

۹-۸-۳-۲ فعالیت بدنی و ورزش: یکی از راهکارهای درمانی اساسی در درمان بیماری پارکینسون فعالیت بدنی و ورزش می‌باشد. تحقیقات بسیاری در زمینه‌ی نقش فعالیت بدنی در درمان عوارض و نشانه‌های بیماری پارکینسون انجام گرفته است. بیماران پارکینسونی باید در حد امکان به فعالیت‌های خود ادامه دهند و به دفعات استراحت کنند. اختلاف زیادی بین توانایی جسمی بیماران دچار این بیماری وجود دارد. محدودیت فعالیت تنها در بیماران دچار سفتی عضلانی وجود دارد که البته درمان فیزیکی کمک کننده است (۱). ورزش می‌تواند به تحرک این بیماران کمک کند. این عمل موجب می‌شود تا عضلاتی که کمتر استفاده می‌شوند و دچار خشکی و سفتی شده‌اند تا حدودی قابلیت حرکت کافی را به دست آورند. البته ورزش سیر پیش‌رونده بیماری را متوقف نمی‌کند اما باعث افزایش نیروی بدنی می‌شود و ناتوانی فرد را کمتر می‌کند. همچنین ورزش احساس روانی خوبی ایجاد می‌کند و برای فرد مفید است (۱۵، ۱۲، ۱). تمرینات ورزشی موجب آزادسازی نوعی فاکتور رشد به نام **BDNF** می‌شود که می‌تواند نرون‌ها را در مقابل آسیب و صدمه مقاوم نموده و از بروز بیماری‌های آلزایمر و پارکینسون تا حدود زیادی جلوگیری کند (۸۹، ۸۸). ورزش برای سلامت عمومی بدن بسیار مهم است اما برای حفظ عملکرد در بیماری پارکینسون نقش حیاتی دارد. گرچه برخی ورزش‌های خاص نمی‌تواند از پیشرفت بیماری جلوگیری کند اما حفظ قوا و چابکی عضلات می‌تواند به مقابله با گرایشات پیش‌رونده این بیماری کمک کرده و احساس اعتماد به نفس و توانایی بیشتری به آنها بدهد. (۱۵ و ۱۲). از طرفی ورزش باعث افزایش انعطاف‌پذیری عضلات و حرکت مفاصل و تقویت آنها می‌شود و سفتی و سختی آنها را کاهش می‌دهد. به عضلات کمک می‌کند تا درجه‌ی انقباض و قدرت

خود را حفظ کنند و وضعیت قامتی و تعادل بیماران را بهبود بخشند. به طور کلی مربیان تمرینی باید به گونه‌ای برنامه‌های تمرینی را طراحی کنند تا تأثیرات زیر را برای این بیماران به همراه داشته باشد:

- اختلال در راه رفتن بیماران را تصحیح کند.
- اختلالات وضعیتی بدن را برطرف نماید.
- سفتی و محدودیت‌های حرکتی مفاصل تسکین یابد.
- منطبق با زندگی روزمره‌ی بیماران باشد.
- قدرت عضلانی و تعادل بیماران را افزایش دهد (۵۶،۶۴،۶۵).

۹-۳-۲ ورزش درمانی در آب (AET¹)

ورزش درمانی در آب، تلفیقی از تمرین در آب و فیزیوتراپی است. این روش، رویکرد درمانی جامعی است که از تمرینات آبی طراحی شده، برای کمک به توانبخشی وضعیت های گوناگون استفاده می کند. هر برنامه ی تمرینی با اجزا ویژه ای سازماندهی می شود: گرم کردن، کشش، قدرت و استقامت عضلانی و رهاسازی^۲ که هر جز به درصد خاصی از زمان کلاس نیازمند است.

ورزش درمانی در آب، رویکردی بدیع برای درمان درآب است که اتکا به نفس را در میان بیماران افزایش می‌دهد، به زمان کاری کمتری نیاز دارد و حداکثر استفاده را از استخر در مقایسه با برنامه‌های سنتی درمان در آب خواهد داشت (۶۶).

۹-۳-۱-۱ فواید تمرین در آب

۹-۳-۱-۱-۱ اثرات فیزیولوژیک: تحقیقات فراوانی اثرات مثبتی را برای تمرین درمانی منظم در آب برشمرده‌اند. تأثیرات مثبتی همچون بهبود ظرفیت قلبی عروقی که در بیماران مختلف ارزیابی شده است (۶۷،۶۸). بهبود عملکرد کلیه‌ها نیز در این روش درمانی گزارش شده است که نتایج حاصل از آن درمقایسه با نتایج حاصل از تمرین در خشکی بسیار بهتر و جالب توجه‌تر می‌باشد. این تحقیقات

¹ Aquatic Exercise Therapy

² Relaxation

نشان می‌دهند که ورزش در آب از طریق کاهش فعالیت رنین پلاسما^۱، کاهش فعالیت عصب سمپاتیک کلیه^۲ و اصلاح فوری سطوح کاتکولامین^۳ و پروستوگلاندین^۴ منجر به کاهش فشار عروق کلیه شده و دفع سدیم را بالا می‌برد. (۶۹،۷۰). ۲-۳-۹-۱-۲-۲. توان هوازی: اکثر تحقیقاتی که بر روی آب درمانی در آب عمیق صورت گرفته است، اثرات مثبتی را برای بهبود ظرفیت هوازی^۵ گزارش کرده اند (۷۱،۷۲). ۲-۳-۹-۱-۳-۳. ضربان قلب: پاسخ ضربان قلب^۶ به تمرین در آب بسیار مهم است و جای بحث زیادی دارد. تحقیقات نشان داده‌اند که پاسخ ضربان قلب در آب به میزان قابل ملاحظه‌ای به درجه حرارت آب بستگی دارد (۷۳). ضربان قلب هنگام فعالیت در آبی با درجه حرارت ۷۷ درجه فارنهایت (۲۵ درجه سانتی گراد) نسبت به خشکی، با بار کاری مشابه و VO_{2max} یکسان، کمتر گزارش شده است. با افزایش درجه حرارت آب به ۸۶ تا ۹۵ درجه فارنهایت (۳۰ تا ۳۵ درجه سانتی گراد)، تفاوت ضربان قلب در آب و خشکی بسیار اندک بوده است. (۷۴). علاوه بر این تاثیرات فشار هیدرواستاتیک^۷ در آب منجر به انتقال خون اندام محیطی به سمت سینه و قلب می‌گردد (۷۵). این منجر می‌شود تا فشار سیاهرگ‌های مرکزی^۸ بالا رفته و حجم ضربه‌ای^۹ و برون ده قلب^{۱۰} افزایش یابد که همه‌ی این عوامل منجر به کاهش در ضربان قلب می‌گردد. تاثیر هم‌زمان دمای آب و فشارهای هیدرواستاتیک آب منجر به این می‌شود که در یک کار با شدت یکسان در خشکی و آب، شاهد ضربان قلب کمتری در آب باشیم (۷۶).

¹ Plasma Rennin Activity

² Renal Sympathetic Nerve Activity

³ Catecholamine

⁴ Prostaglandin

⁵ Aerobic Capacity

⁶ Heart Rate

⁷ Hydrostatic Pressure

⁸ Central Venous

⁹ Stroke Volume

¹⁰ Cardiac Output

۴-۱-۹-۳-۲ ترکیب بدنی: تاثیرات مثبت ورزش در خشکی بر روی ترکیب بدنی، توسط تحقیقات متعدد تایید شده است. مهمترین فایده‌ی تمرینات در خشکی، کاهش در درصد چربی است. تحقیقات تلاش دارند تا همین تاثیرات را برای ورزش در آب نیز به اثبات برسانند. البته مطالعات زیادی کاهش در توده‌ی چربی بدن را پس از یک دوره ورزش در آب گزارش کرده‌اند. در این تحقیقات تاثیر ورزش بر ترکیب بدنی و بویژه درصد چربی، در آب کم عمق و عمیق بررسی شده است که همگی حاکی از کاهش معنادار در درصد چربی بوده‌اند (۷۷،۷۸).

بنابراین همانند تمرین در خشکی، تمرین در آب نیز قادر به تغییر دادن ترکیب بدنی می‌باشد. نتایج تحقیقات دامنه‌ای بین ۴/۷ درصد افزایش تا ۱۱/۹ درصد کاهش در درصد چربی را در دامنه‌ی زمانی ۴ تا ۱۱ هفته تمرین در آب گزارش کرده‌اند. بیشتر تحقیقاتی که کاهش در درصد چربی را گزارش کرده‌اند ۸ هفته یا بیشتر بوده‌اند. بنابراین اگر هدف از تمرین در آب کاهش در توده‌ی چربی است، زمان تمرین باید حداقل ۸ هفته باشد (۷۷،۷۹).

۵-۱-۹-۳-۲ قدرت و استقامت عضلانی: یکی از موثرترین راه‌های پیشگیری یا به تاخیر انداختن ناراحتی‌های مفصلی، تقویت عضلات پیرامون مفصل می‌باشد. از این رو بسیاری از پزشکان به بیماران هموفیلی خود، فعالیت‌های بدنی مرتبط با افزایش قدرت را پیشنهاد می‌کند. رایج‌ترین پیشنهاد برای فعالیت بدنی، شنا کردن است که به نظر می‌رسد نسبت به سایر رشته‌های ورزشی آسیب کمتری را برای بیمار به بار می‌آورد. شنا کردن و به طور کلی ورزش در آب، به عنوان یک فعالیت بدنی کم برخورد، قادر است مقاومت قابل توجهی را در برابر عضلات بوجود آورد (۷۸،۷۹). اکثر تحقیقاتی که تاثیر ورزش در آب بر روی قدرت و استقامت عضلانی سنجیده‌اند، بهبود معناداری را در این موارد گزارش کرده‌اند. این نتایج بیان کننده‌ی این مطلب است که خاصیت مقاومتی آب، به احتمال زیاد موجب بهبود قدرت و استقامت عضلانی در افراد تمرین نکرده می‌شود، و همچنین سبب حفظ و نگهداری قدرت موجود برای ورزشکاران خواهد شد (۸۰،۸۱).

۶-۱-۹-۳-۲ انعطاف پذیری و دامنه ی حرکتی^۱: در مورد بهبود در انعطاف پذیری در آب تحقیقات زیادی به انجام رسیده که نتایج خوبی را برای این تمرینات گزارش کرده‌اند. خاصیت شناوری در آب به همراه فشارهای هیدرواستاتیک منجر به کاهش فشار از روی مفاصل می‌گردد که موارد به بهبود انعطاف‌پذیری کمک می‌کنند(۷۸). شواهد نشان می‌دهند که دمای آب نیز تاثیرگذار است. تمرین در آب گرم احتمالاً سبب کسب نتایج بهتری می‌شود(۸۲).

۷-۱-۹-۳-۲ سرعت راه رفتن: سرعت راه رفتن، یک عامل بالقوه مفید برای پیش بینی افت عملکردی، توانبخشی، ترس از افتادن در آینده و یک عامل مهم در ارتباط با کیفیت زندگی در افراد سالمند است(۵۰). شناوری در آب باعث کاهش وزن و در نتیجه فشار کمتر بر روی مفاصل، استخوان‌ها و عضلات می‌شود که در نتیجه امکان انجام حرکات فعال و قدرتی را به سالمند و بیمار می‌دهد(۸۳)، اخیراً آبدرمانی به عنوان یک راه حل نوآورانه جهت توان بخشی به بیماران مبتلا به پارکینسون و بهبود علائم حرکتی و کیفیت زندگی آن‌ها شناخته شده است(۸۴).

۸-۱-۹-۳-۲ اثرات درمانی: علاوه بر اثرات فیزیولوژیکی که در طی غوطه‌وری در آب ایجاد می‌شود، خواص فیزیکی آب مزایای زیادی را در زمینه‌های توانبخشی ارائه می‌کند که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به افزایش رهاسازی عضلانی، کاهش حساسیت به درد، کاهش گرفتگی‌های عضلانی، روانی و راحتی حرکت مفاصل، افزایش قدرت و استقامت عضلانی در موارد ضعف شدید و بسیاری موارد دیگر اشاره نمود(۶۶، ۸۵).

۴-۲ معرفی تمرینات HIT

۱-۴-۲ تمرین تناوبی شدید

تمرین تناوبی با شدت بالا (HIT) به وهله‌های تکراری با فعالیت‌های تناوبی به نسبت کوتاه با شدت بالا یا شدتی نزدیک به شدتی که VO peak به دست می‌آید ($VO_{peak} > 90$) نسبت داده میشود؛ با

¹ Range Of Motion (ROM)

توجه به شدت تمرینات، یک تلاش HIT ممکن است از چند ثانیه تا چندین دقیقه طول بکشد و وهله‌های گوناگون به وسیله‌ی چند دقیقه استراحت یا فعالیت با شدت کم از هم جدا میشوند. (۸۶-۸۷) ویژگی بارز اینگونه تمرینات حجم خیلی کم آن می‌باشد (۸۶)، که در یک مطالعه تنها با ۶ جلسه تمرین در طول ۲ هفته بهبود قابل توجهی در عملکرد ورزشی مشاهده شد (۸۸).

۲-۴-۲ انواع HIT

با توجه به دامنه‌ی وسیع مطالعات در مورد HIT که در آن‌ها پژوهشگران از وهله‌های ۵ ثانیه‌ای تا ۴ دقیقه فعالیت به عنوان HIT استفاده کرده‌اند، که بر پایه زمان وهله‌های فعالیت‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱-۲-۴-۲ HIT با وهله‌های کوتاه

وهله‌های فعالیت کمتر و یا برابر ۶۰ ثانیه که با شدتی برابر با حداکثر و یا نزدیک به حداکثر توان و یا سرعت انجام می‌شود را به عنوان تمرینات تناوبی شدید با حجم کم در نظر می‌گیریم (۸۹). به عنوان مثال می‌توان به برنامه تمرینی لیتل و همکاران (۲۰۱۰) در این زمینه اشاره کرد: ۱۰ وهله ۶۰ ثانیه‌ای با ۱۰۰ درصد توان به دست آمده در آزمون $VO_2 \max$ (P_{max}^1) و ۷۵ ثانیه ریکاوری فعال بین هر وهله (۹۰).

۲-۲-۴-۲ HIT با وهله‌های طولانی

فعالیت‌هایی با وهله‌های طولانی‌تر، از ۱ تا ۴ دقیقه که به عنوان HIT شناخته شده‌اند ولی با شدت کمتری نسبت به HIT با وهله‌های فعالیت کوتاه مدت، انجام می‌شوند (۸۹). به عنوان مثال می‌توان به برنامه تمرینی پژوهش گورد و همکاران (۲۰۱۰) در این زمینه اشاره کرد: ۱۰ وهله ۴ دقیقه‌ای با ۹۰ درصد $VO_2 \text{peak}$ و ۲ دقیقه ریکاوری فعال بین هر وهله (۹۱).

¹ حداکثر توان به دست آمده در آزمون $VO_2 \max$

۳-۴-۲ سازوکار HIT

سازوکار اینگونه تمرینات به این شرح است که یک وهله HIT غلظت سوبستراهای انرژی و فعالیت آنزیم‌های مرتبط با متابولیسم بی‌هوازی را افزایش می‌دهد، حال با افزایش تواتر تکرارهای شدید و اجرای آن به صورت متناوب با ریکاوری بین وهله‌های فعالیت، نیاز سلول عضلانی و مسیرهای متابولیکی را تغییر داده، به گونه‌ای که هم‌زمان دستگاه‌های تولید انرژی هوازی و بی‌هوازی را درگیر بازسازی ATP می‌کند. بنابراین با بکارگیری این تمرینات می‌توان دامنه‌ی وسیعی از سازگاری‌های متابولیکی و عملکردی را انتظار داشت (۹۲).

۳-۴-۴ سازگاری‌های عصبی با تمرینات تناوبی شدید

از منظر سازگاری‌های عصبی تغییراتی پس از یک دوره HIT روی می‌دهد که شامل افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی و فرکانس و هم‌زمانی واحدهای حرکتی می‌باشد که در نهایت سبب افزایش نیرو، کارایی و هماهنگی عضلانی می‌شود (۹۳). بهبود کارایی ناشی از سازگاری‌های عصبی، خستگی را به تاخیر انداخته و فرد را قادر می‌سازد تا سطوح بالاتری از تولید برون‌ده توان را تحمل کنند (۹۴). در این رابطه کریر و همکاران (۲۰۰۴) میزان فعال‌سازی واحدهای حرکتی را با ۴ هفته HIT بررسی کردند. آن‌ها افزایش فعال‌سازی واحدهای حرکتی را که به وسیله‌ی EMG^1 مشخص شده بود، مشاهده کردند (۹۵). هم‌چنین نشان داده شده است این نوع تمرینات موجب افزایش سرعت هدایت عصبی (NVC^2) می‌شود (۹۵). مشاهده شده است که تغییر ترکیب نوع تارها در پی تمرینات تناوبی شدید ممکن است با الگوی تغییر یافته‌ی فعال‌سازی نوع تار عضلانی (افزایش تواتر تحریک) مرتبط باشد (۹۳).

¹ Electromyogram

² Nerv Conduction Velocity

۲-۵ مرور بر تحقیقات انجام شده

۲-۵-۱ مرور بر تحقیقات انجام شده در خارج از کشور

❖ هورست^۱ و همکاران (۲۰۱۹)، در مطالعه ایی به بررسی تاثیر تمرینات تناوبی با شدت بالا بر قدرت عضلات اکستنسور پا و عضلات دست، آمادگی قلبی-تنفسی و همچنین کیفیت زندگی مرتبط با سلامت پرداختند. به این منظور ۳۶ مرد با میانگین سنی ۵۰ تا ۸۱ سال را در دو گروه ۱۸ نفر کنترل و ورزش با شدت بالا برای بالاتنه، پایین تنه و کل بدن قرار دادند. افراد گروه ورزش، برای دو روز در هفته به مدت ۱۲ هفته به ورزش با شدت بالا پرداختند. در انتها دوباره تست های قدرت عضلات اکستنسور پا و دست، آمادگی قلبی-تنفسی و کیفیت زندگی تکرار شد و تفاوت معنا داری بین نتایج افراد تمرین کرده و گروه کنترل مشاهده شد (۲۸).

❖ شنکمن^۲ و همکاران (۲۰۱۸)، در مطالعه ایی به بررسی تاثیر تمرینات تردمیل با دو شدت بالا و متوسط بر علائم حرکتی در بیماران مبتلا به پارکینسون پرداختند. به این منظور از بین ۱۵۸ بیمار مبتلا به پارکینسون، ۱۲۸ نفر از آنها توانستند وارد پژوهش شوند و به سه گروه تقسیم شدند. گروه اول تمرین ورزشی بر روی تردمیل با شدت بالا (۸۰ تا ۸۵٪ ضربان قلب) و گروه دوم تمرین با شدت متوسط (۶۰ تا ۶۵٪ ضربان قلب) انجام دادند و گروه سوم نیز گروه کنترل بودند. این تحقیق که به منظور بررسی توانایی انجام شدت های مختلف ورزشی بر روی افراد مبتلا به پارکینسونی و همچنین بهبود حرکات آنها بود، نشان داد، پس از ۲۶ ماه و هفته ایی ۴ جلسه تمرین، ورزش با شدت بالا باعث بهبود علائم حرکتی این بیماران شد و پزشکان با اطمینان می توانند ورزش با شدت بالا زیر نظر متخصص ورزشی را به بیماران خود تجویز کنند (۲۹).

¹ Hurst

² Schenkman

❖ **ولپ^۱ و همکاران (۲۰۱۷)**، پژوهشی بر روی تجزیه و تحلیل راه رفتن در زیر آب و تفاوت و تاثیر آن با راه رفتن بر روی خشکی پرداختند. در این پژوهش تعداد ۳۴ بیمار مبتلا به پارکینسون در گروه مداخله و ۲۲ فرد سالم در گروه کنترل قرار گرفتند. گروه بیماران مبتلا به پارکینسون به دو دسته راه رفتن در زیر آب و راه رفتن روی خشکی تقسیم شدند و گروه کنترل نیز به راه رفتن در زیر آب پرداختند. در آخر تجزیه و تحلیل با استفاده از دوربین ۲ بعدی و ۳ بعدی، ارتفاع گام های کوتاه تر و سرعت راه رفتن آهسته تر از گروه کنترل را نشان داد که همسو با پژوهش هایی بود که در گذشته انجام شده است. مقایسه آنالیز راه رفتن در زیر آب و روی زمین، کاهش طول گام، کاهش سرعت و آهنگ حرکتی در هر دو گروه کنترل و پارکینسون را نشان داد. اگرچه بیمارانی که تحت درمان با راه رفتن در زیر آب بودند، تغییرات قابل توجهی در کینماتیک اندام تحتانی در سطح ساجیتال نشان دادند. همچنین تجزیه و تحلیل راه رفتن با دوربین ۳ بعدی، پیشرفت قابل توجهی را در کلیه سطوح حرکتی نشان داد (۹۶).

❖ **کیم^۲ و همکاران (۲۰۱۶)**، در پژوهشی بر روی تاثیر سرعت راه رفتن بر عملکرد عضلات پایین تنه و همچنین کیفیت زندگی، یک آزمایش بر روی ۵۴ زن بالای ۷۰ سال انجام دادند. قبل و بعد از آزمون از آزمودنی ها تست تعادل، پیاده رویی و نشست و برخاست از روی صندلی گرفته شد و همچنین پرسشنامه کیفیت زندگی توسط آزمودنی ها تکمیل شد. آزمودنی ها از حالت ایستا در سه مسافت ۴ ، ۶ و ۱۰ متر یکبار با سرعت معمولی و یکبار با حداکثر سرعت راه رفتند و یک مشاهده گر زمان طی شدن مسافت را ثبت می کرد. در انتها با تکرار تست ها مشخص شد پیاده روی با سرعت عادی برای بهبود عملکرد

¹ Volp

2

بدنی و جلوگیری از پیشرفت بیمار های مزمن مفید بود همچنین پیاده روی با سرعت حداکثر برای سلامت عمومی ذهن و توده عضلات اسکلتی مفید بود (۵۰).

❖ **دورمورس^۱ و همکاران (۲۰۱۰)**، در مطالعه‌ای به بررسی قدرت عضلات اندام تحتانی در بیماران پارکینسونی و همچنین بررسی ارتباط بین قدرت عضلانی، و میزان خطر افتادن در این بیماران پرداختند. برای این کار ۲۵ بیمار پارکینسونی با ۲۴ فرد سالم مورد مقایسه قرار گرفتند. بیماران مقیاس عملکرد حرکتی UPDERS^۲ را تکمیل کرده و تعداد دفعات سقوط طی ۶ ماه گذشته را گزارش دادند. قدرت ایزوکنتیک عضلات اندام تحتانی با استفاده از دستگاه بایودکس (سیستم ۳) در گروه‌های مختلف عضلانی و در سرعت‌های ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ درجه بر ثانیه اندازه‌گیری گردید. نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که در مقایسه با افراد سالم، قدرت در تمام گروه‌های عضلانی بویژه خم کننده‌ها و بازکننده‌های زانو و هیپ در بیماران کمتر می‌باشد. همچنین نتایج حاکی از همبستگی بالا بین قدرت عضلانی و میزان خطر افتادن در این بیماران می‌باشد. (۹۷).

❖ **کاوازاکی^۳ (۲۰۰۹)**، در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر تمرینات آبی بر بهبود جنبه‌های مختلف تعادل در بیماران مبتلا به پارکینسون پرداخت. بدین منظور وی، تعداد ۲۴ بیمار پارکینسونی را به طور مساوی در دو گروه تجربی (۱۲ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) قرار داد، که در نهایت تنها ۹ نفر از بیماران حاضر به ادامه‌ی تمرینات در گروه تجربی شدند. برنامه‌ی تمرینی شامل ۹ هفته، و هر هفته ۳ جلسه‌ی ۵۰ دقیقه‌ای فعالیت ورزشی در استخر آب گرم بود. قبل و بعد از دوره تعادل بیماران توسط ۴ آزمون تعادلی شامل مقیاس تعادلی برگ، آزمون تعادل ایستا با رویکرد نوسانات قامتی در دو حالت چشمان باز و چشمان بسته با استفاده از صفحه‌ی نیرو^۴

¹ Durmus

² Unified Parkinson's Disease Rating Scale

³ Kawasaki

⁴ Force Plate

، تعادل پویا (زمان نشست و برخاست) و نمرات حاصل از مقیاس ASBC^۱ بررسی گردید. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که زمان آزمون نشست و برخاست به طور معناداری کاهش یافت اما در سایر آزمون‌ها تفاوت معناداری مشاهده نگردید. البته کاوازاکی بیان می‌کند، اگر چه تفاوت معناداری در برخی از آزمون‌ها دیده نشد، اما بیماران پس از اتمام تمرینات در نگه داشتن وضعیت بدنی نسبت به پس از دوره موفق‌تر بودند (۹۸).

❖ **فیشر^۲ و همکاران (۲۰۰۸)**، در مطالعه‌ای به بررسی اثر برنامه‌های تمرینی بر اجرای حرکتی و تحریک‌پذیری قشر حرکتی در بیماران مبتلا به پارکینسون پرداختند. در این بررسی تعداد ۳۰ بیمار در دو گروه تمرینی با شدت بالا و شدت پایین و یک گروه کنترل قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۸ هفته در ۲۴ جلسه برنامه‌ی تمرینی با شدت‌های متفاوت شرکت کردند. قبل و بعد از دوره عملکرد حرکتی بیماران توسط چندین آزمون عملکرد حرکتی از جمله مقیاس UPDERS که یک پرسشنامه‌ی عملکردی جهت بررسی عملکرد حرکتی بیماران مبتلا به پارکینسون می‌باشد، سرعت قدم زدن، طول گام و زمان نشست و برخاست که از طریق آزمون‌های بیومکانیکی محقق ساخته بررسی گردید، سنجیده شد. همچنین برای سنجش تحریک‌پذیری قشر حرکتی از دستگاه الکترومغناطیسی تحریک‌پذیر^۳ استفاده کردند. این دستگاه مدت زمان بی‌پاسخی قشر حرکتی^۴ در پاسخ به ایمپالس عصبی وارد شده به این ناحیه را اندازه‌گیری می‌کند. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از این مطالعه، نشان داد که تفاوت بدست‌آمده از نمرات مقیاس UPDERS در هر گروه تمرینی معنادار می‌باشد، در حالی که سرعت قدم زدن، طول گام، تحریک‌پذیری قشر حرکتی و زمان آزمون نشست و برخاست تنها در گروه تمرینی با شدت بالا بهبودی نشان داد. به طور کلی یافته‌های حاصل از این پژوهش از مزایای برنامه‌های تمرینی برای بیماران

¹ Activities Specific Balance Confidence scale

² Fisher

³ Transcranial magnetic stimulation

⁴ Cortical Silent Period

پارکینسونی حکایت کرده و بیان می‌کند که در مقایسه با تمرینات کم شدت، برنامه‌های

تمرینی با شدت بالا در افزایش تحریک‌پذیری قشر حرکتی سودمندتر می‌باشند (۹۹).

❖ **کاکیت^۱ و همکاران (۲۰۰۷)**، نیز به بررسی تأثیر تمرین بر روی تردمیل، بر وضعیت

قامتی، تعادل پویا و ترس از افتادن در بیماران پارکینسونی پرداختند. بدین منظور ۳۱ بیمار

مبتلا به پارکینسون در غالب دو گروه تمرینی و کنترل (۲۱ نفر در گروه تجربی و ۱۰ نفر در

گروه کنترل) قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۸ هفته برنامه‌ی تمرینی را با

استفاده از تردمیل انجام داده، در حالی که آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ‌گونه فعالیت ورزشی

منظمی در طول این مدت نداشتند. قبل و بعد از دوره‌ی تمرینی، وضعیت تعادلی و عملکرد

حرکتی بیماران بوسیله‌ی پرسشنامه‌ی تعادلی برگ، مقیاس UPDERS، نمرات درجه بندی

شده‌ی میزان افتادن بررسی گردید. همچنین میزان مسافت پیموده شده و سرعت انجام

فعالیت بر روی تردمیل نیز اندازه‌گیری گردید. میزان مسافت پیموده شده بر روی تردمیل از

۲۶۶ متر در ابتدای دوره به ۷۲۶ متر در پایان برنامه‌ی تمرینی رسید و سرعت حرکت از ۱/۹

کیلومتر در ساعت به ۲/۶ کیلومتر در ساعت افزایش پیدا کرد. نمرات حاصل از پرسشنامه‌ی

تعادلی برگ، مقیاس UPDERS و نمرات درجه بندی شده‌ی میزان افتادن به طور معناداری

در گروه تمرینی بهبود پیدا کرد، در حالی که در گروه کنترل تفاوت معناداری مشاهده

نگردید. یافته‌های پژوهش مورد بحث نشان می‌دهد که تمرین بر روی تردمیل در بهبود

وضعیت قامتی، افزایش تعادل و کاهش ترس از افتادن مؤثر می‌باشد (۱۰۰).

۲-۵-۲ مرور بر تحقیقات انجام شده در داخل کشور

علی‌رغم تأثیر بسیار زیاد درمان‌های مکمل بر بیماری پارکینسون، تاکنون تحقیقات بسیار اندکی در

این زمینه، به ویژه، تأثیر فعالیت بدنی بر کنترل عوارض و نشانه‌های بیماری پارکینسون در ایران

صورت گرفته است که در زیر به آنها اشاره می‌شود.

^۱ Cakit

❖ **چیت ساز و همکاران (۱۳۹۶)**، در پژوهشی، تاثیر ۱۲ هفته تمرین تعادلی در آب بر روی ۲۰ مرد مبتلا به پارکینسون را سنجیدند. قبل و بعد از پروتکل تمرینی، آزمون تعادلی برگ از بیماران گرفتند و متوجه شدند که این مداخله ورزشی باعث افزایش معناداری در نمرات تعادل شد (۱۰۱).

❖ **بخشایش و همکاران (۱۳۹۵)**، در تحقیقی ۳۰ بیمار مبتلا به پارکینسون را در دو گروه کنترل و ورزش پیلاتس همراه با پیاده روی قرار دادند. این افراد به مدت هشت هفته به تمرینات خود پرداختن. قبل و بعد از تمرین از این افراد آزمون تعادل عملکردی، ثبات مرکزی و قدرت اندام تحتانی گرفته شد که با بررسی نتایج آزمون ها نشان داده شد، ورزش پیلاتس همراه با پیاده روی علاوه بر تاثیرات مثبت اسکلتی عضلانی، تاثیرات مثبتی عصبی هم به همراه داشته است و همچنین نمرات تعادل را در این بیماران بهبود داده است (۱۰۲).

❖ **گل محمدی و همکاران (۱۳۹۴)**، مشاهده کردند که منظور بهبود تعادل زنان سالمند ۶۰-۷۵ سال ۸ هفته برنامه تمرینی مقاومتی نسبت به تمرین تعادلی روی توپ دارای اثرات معنادارتری می باشد (۱۰۳).

❖ **خلجی و همکاران (۱۳۹۳)** پژوهشی را با عنوان تاثیر فعالیت جسمانی بر آمادگی کارکردی و کیفیت زندگی افراد مبتلا به پارکینسون انجام دادند. این مطالعه به روش نیمه تجربی از نوع کاربردی با طرح پیش آزمون-پس آزمون و گروه کنترل بود. تعداد ۲۰ زن و ۲۰ مرد مبتلا به پارکینسون ایدیوپاتیک خفیف تا متوسط، در دامنه سنی ۵۵-۷۵ سال بطور تصادفی در گروه های کنترل و تجربی قرار گرفتند. قبل از اجرای تمرینات، سطح و شدت بیماری، وضعیت ذهنی آمادگی کارکردی و کیفیت زندگی بیماران به ترتیب با

استفاده از مقیاس^۱UPDRS و^۲H&Y، پرسشنامه^۳MMSE، آزمون^۴FFT، پرسشنامه^۵PDQL جمع‌آوری شد. نتایج پژوهش نشان داد که بین نمرات آمادگی کارکردی و کیفیت زندگی افراد در پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود نداشت در حالیکه در پس‌آزمون بین نمرات آمادگی کارکردی و کیفیت زندگی تفاوت معناداری در گروه تجربی دیده شد(۱۰۴).

❖ **بمبئی چی و همکاران (۱۳۹۲)** در پژوهشی با عنوان تاثیر تمرینات ترکیبی (تعادلی و مقاومتی) بر تعادل، انعطاف پذیری و عملکرد حرکتی بیماران مبتلا به پارکینسون که روی ۲۲ نفر از بیماران مبتلا به پارکینسون شهرستان اصفهان که به صورت در دسترس انتخاب و داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند که به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و گروه کنترل (۱۱ نفر) تقسیم شدند. به این نتیجه دست یافتند که تمرینات مقاومتی و تعادل باعث بهبود تعادل، انعطاف‌پذیری و عملکرد حرکتی در بیماران مبتلا به پارکینسون شده است (۱۰۵).

❖ **کارگرفرد و همکاران (۱۳۹۱)**، تاثیر یک دوره ورزش درمانی در آب بر تعادل بیماران مبتلا به پارکینسون را مورد مطالعه قرار دادند. پژوهش آن‌ها از نوع نیمه تجربی و پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه شاهد بود. جامعه آماری این پژوهش را کلیه بیماران مبتلا به پارکینسون مراجعه کننده به مطب متخصصین مغز و اعصاب شهر اصفهان تشکیل دادند. تعداد ۲۰ زن مبتلا به پارکینسون به صورت هدفمند و داوطلبانه انتخاب شدند و سپس به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و شاهد (۱۰ نفر) قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه ورزش درمانی در آب به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه ۶۰

¹ Unified Parkinson Disease Rating Scale

² Hoehn & Yahr

³ Mini Mental State Examination

⁴ Functional Fitness Test

⁵ Parkinson Disease Quality of Life

دقیقه‌ای به انجام فعالیت در آب پرداختند، در حالی که بیماران گروه شاهد در این مدت فقط پی‌گیری شدند و جز درمان‌های دارویی، هیچ فعالیت بدنی موثری را تجربه نمودند. در ابتدا و انتهای دوره، تعادل بیماران توسط مقیاس تعادلی برگ ارزیابی شد. طبق یافته‌های این پژوهش بهبود معناداری در نمرات تعادل گروه تجربی نسبت به پیش از دوره تمرینی یافت شد، در حالیکه در گروه شاهد تغییر معناداری مشاهده نشد. در مقایسه با گروه شاهد، نمرات تعادل گروه تجربی پس از هشت هفته ورزش درمانی در آب افزایش معناداری نشان داد (۱۰۶).

❖ **طاهری و همکاران (۱۳۹۰)**، نیز به بررسی تاثیر یک دوره حرکت درمانی منتخب بر تعادل والگویی راه رفتن بیماران پارکینسونی پرداختند. بدین منظور ۲۴ بیمار پارکینسونی به طور داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند و به طور تصادفی به دو گروه شاهد (۱۲ نفر) و گروه تجربی (۱۲ نفر) تقسیم شدند. هر گروه شامل شش مرد و شش زن با شدت بیماری متوسط بودند. هر دو گروه در مدت پژوهش از داروهای یکسانی استفاده می‌کردند. گروه تجربی یک دوره‌ی حرکت درمانی با تاکید بر تمرینات کششی و نرمشی را به مدت ۱۰ هفته، هر هفته چهار جلسه و هر جلسه یک ساعت انجام دادند. در حالی که گروه شاهد هیچ گونه فعالیت تمرینی را انجام ندادند. تعادل و راه رفتن، پیش و پس از دوره‌ی حرکت درمانی اندازه‌گیری و مقایسه شد. یافته‌ای این پژوهش بیانگر آن بود که تمرین‌های حرکت درمانی، تاثیر مثبتی بر تعادل و راه رفتن بیماران دارد (۱۰۷).

۶-۲ جمع بندی اطلاعات

شیوع بیماری پارکینسون در سال‌های اخیر به طور فزاینده‌ای به خصوص در میان سالمندان افزایش یافته است که از نشانه‌های آن می‌توان به بی‌ثباتی وضعیتی، گام‌های کوتاه، مشکل در شروع و توقف حرکت و وضعیت خمیده به خود گرفتن در زمان افزایش در طول گام اشاره کرد. همچنین دوره

سالمندی باعث ایجاد تغییراتی در عملکرد سیستم های متابولیسمی و فیزیولوژیکی درگیر در تعادل می شود که سالمندان را در معرض کم تحرکی و در نتیجه کاهش قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و سرعت راه رفتن و در نتیجه آسیب های جدی ناشی از آن ها مانند شکستگی و معلولیت های طولانی مدت قرار می دهد. بنابراین تلاش در جهت بهبود تعادل، قدرت عضلانی، اعطاف پذیری و سرعت راه رفتن در بیماران مبتلا به پارکینسون و پیشگیری از سقوط و افتادن آن ها امری ضروری به نظر می رسد.

محققین در داخل و خارج از کشور، به خوبی تاثیر تمرینات مختلف را بر ترس از افتادن سالمندان و بیماران پارکینسونی سنجیده اند اما نکته قابل توجه این است که تمرینات فوق در خشکی صورت گرفته اند. در سال های اخیر محدود تحقیقاتی، تمریناتی را در آب بر روی این افراد انجام داده اند که به دلیل خواص ویژه آب، تاثیرات فوق العاده ایی را بر این افراد گذاشت.

با توجه به خواص تمرین در آب بر افراد مبتلا به پارکینسون و همچنین تاثیر تمرینات HIT بر افراد سالمند، در این پژوهش درصدد پاسخ به این سوال هستیم، آیا هشت هفته تمرینات HIT بر عملکرد افراد مبتلا به پارکینسون تاثیری خواهد داشت؟

فصل سوم

روش‌شناسی تحقیق

۳-۱ مقدمه

با توجه به اینکه هدف از این پژوهش بررسی تاثیر تمرین HIT بر آمادگی عملکردی بیماران پارکینسونی است، در این فصل سعی می‌شود روش پژوهش، نمونه آماری، مشخصات عمومی آزمودنی‌ها، ابزارهای اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش، روش گردآوری اطلاعات، پروتکل تمرین و روش‌های تجزیه تحلیل آماری شرح داده شود.

۳-۲ روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی می‌باشد، زیرا آزمودنی‌ها، انسان هستند و پژوهشگر نمی‌تواند تمامی مداخلات از جمله خواب، تغذیه و استرس را کنترل کند و همچنین اعمال متغیر مستقل که همان تمرین در آب است، در شرایط غیر آزمایشگاهی صورت می‌پذیرد، طرح تحقیق مورد استفاده برای این پژوهش، طرح پیش آزمون-پس آزمون می‌باشد. این تحقیق با توجه به طول زمان، از نوع مقطعی و به لحاظ استفاده از نتایج بدست آمده کاربردی است.

۳-۳ متغیرهای پژوهش

۳-۳-۱ متغیر مستقل: متغیر مستقل در این تحقیق، هشت هفته فعالیت ورزشی در آب می‌باشد.

۳-۳-۲ متغیرهای وابسته: متغیرهای وابسته این پژوهش عبارت اند از: قدرت عضلات بالاتنه و پایین‌تنه، تعادل، انعطاف‌پذیر بالاتنه و پایین‌تنه و سرعت راهرفتن که با اعمال متغیر مستقل بر روی آزمودنی‌ها به مدت هشت هفته، تغییرات آنها اندازه‌گیری و ثبت گردید.

۳-۴ شیوه انتخاب آزمودنی‌ها

جامعه‌ی آماری این تحقیق را کلیه بیماران پارکینسونی شهر اصفهان تشکیل می‌دهند. که حجم نمونه با در نظر گرفتن خطای نوع اول $\alpha=0.05$ و با توان $1-\beta=0.80$ و شاخص سرعت راهرفتن آزمودنی‌ها به عنوان متغیر اصلی وابسته به این صورت تعیین شد که چه تعداد نمونه در هر گروه انتخاب شود تا حداقل تفاوت ۰/۲۵ متر بر ثانیه بین دو گروه معنادار تلقی گردد. با استفاده از نرم افزار G*Power

حجم نمونه برابر ۲۵ نفر تعیین شد که با توجه به ریزش احتمالی افراد، حجم نمونه در هر گروه برابر با ۳۰ نفر در نظر گرفته شد.

۱۰۰ نفر از مراجعه کنندگان به مطب دو پزشک متخصص مغز و اعصاب شهر اصفهان با شدت بیماری معادل ۱ به صورت در دسترس و هدفمند با نظر پزشکان انتخاب و به طور کاملاً داوطلبانه در این پژوهش شرکت نمودند، پس از غربالگری ۶۰ نفر باقی ماندن و به دو گروه ۳۰ نفر تقسیم شدند. ۶ نفر از این افراد در طی پژوهش انصراف دادند. افراد باقی مانده در دو گروه تمرین و کنترل قرار گرفتند. با تایید پزشکان هیچکدام از آزمودنی‌ها دچار بیماری قلبی مزمن یا اختلالات شناختی نبودند. همچنین آزمودنی‌ها در هر دو گروه، در زمان پژوهش، فعالیت‌های ورزشی یا درمان‌های فیزیوتراپی به نحوی که بتواند بر پاسخ آنها به آزمون ورزشی تاثیر بگذارد انجام نمی‌دادند. همچنین به آزمودنی‌ها تاکید شد که در رژیم غذایی خود نیز تغییری ایجاد نکنند. در طی این ۸ هفته، آزمودنی‌ها علاوه بر درمان‌های دارویی هر هفته در سه جلسه تمرین یک ساعته ورزش درمانی در آب زیر نظر مربی شرکت کردند. لازم به ذکر است که قبل از اجرای کار آزمودنی‌ها موافقت کتبی خود را طی رضایت نامه‌ای جهت شرکت در این فعالیت پژوهشی و شرکت در کلاس‌های ورزش در آب اعلام نموده و آزمون‌های ورزشی را انجام دادند.

۳-۵ ابزار و وسایل اندازه‌گیری

۳-۵-۱ اندازه‌گیری قدرت

۳-۵-۱-۱ آزمون جلو بازو^۱: صندلی، کرومومتر، وزنه برای زنان ۲ و برای مردان ۳ کیلوگرم، دستیار

۳-۵-۱-۲ آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی^۲: صندلی با ارتفاع ۴۳ سانتی متر، کرومومتر، دستیار

۳-۵-۲ اندازه‌گیری تعادل

۳-۵-۲-۱ آزمون برگ^۱: صندلی، دستیار

^۱ Arm curl test

^۲ 30-Second chair stand test

۳-۵-۳ اندازه گیری انعطاف پذیری

۳-۵-۳-۱ آزمون بشین وبرس با صندلی^۲: صندلی به ارتفاع ۴۳ سانتی متر، خط کش ۴۶ سانتی متری

۳-۵-۳-۲ آزمون کشش پشت^۳: خط کش ۴۶ سانتی متری

۳-۵-۴ اندازه گیری سرعت راه رفتن^۴

فضایی به مسافت 10 متر، کروномتر، محاسبات به صورت متر برثانیه (زمان اتمام تست)

۳-۶ مراحل انجام پژوهش

پس از انتخاب موضوع پژوهش و استاد مشاور از گروه علوم پزشکی و موافقت ایشان جهت همکاری در جمع آوری و انتخاب نمونه، موضوع انتخاب شده در شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه صنعتی شاهرود به تصویب رسید. بعد از تصویب موضوع پایان نامه، تلاش جهت جمع آوری و انتخاب نمونه آغاز و به مدت سه ماه به طول انجامید. سپس هماهنگی‌های لازم با مدیریت محترم موسسه خصوصی تندرستی پردیس جهت در اختیار گذاشتن استخر و سالن ورزشی خود برای انجام تست‌های لازم صورت گرفت. بعد از انجام هماهنگی‌های لازم، بیماران در روزهای مشخص شده به مرکز تندرستی پردیس مراجعه و تست‌های مورد نظر را انجام دادند و فرم رضایت‌نامه را نیز پر کردند. پس از اجرای مراحل مقدماتی و توجیه آزمودنی‌ها جهت شرکت در کلاس‌ها و طراحی تمرینات توسط پزشک مربوط، دوره تمرینی آغاز گردید. دوره ورزش درمانی در آب ۸ هفته بود که هر هفته، سه جلسه از ساعت ۱۵:۰۰ تا ۱۶:۰۰ برای خانم‌ها و از ساعت ۱۸:۰۰ تا ۱۹:۰۰ برای آقایان اجرا می‌گردید. پس از اجرای ۸ هفته ورزش درمانی در آب، مجدداً تست‌های مربوط از بیماران در سالن مرکز تندرستی پردیس تکرار شد تا اطلاعات مورد نیاز پس آزمون، گردآوری گردد.

¹ Berg test

² Chair sit and reach test

³ Back scratch test

⁴ Gait speed test

۷-۳ جلسه تمرینی

برنامه‌ی جلسات ورزش در آب به صورت فزاینده، سه جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته برگزار شد. یک هفته قبل از شروع پروتکل تمرین، سه جلسه آموزشی و خارج از برنامه در نظر گرفته شد. در این یک هفته، در روز اول مربی در مورد برنامه‌ی کلاس، نحوه‌ی اجرای تمرینات و ویژگی‌های آب، با آزمودنی‌ها صحبت کرد و از آنها خواست تا در صورت بروز هرگونه مشکلی حتماً مربی را در جریان بگذارند، بعد از صحبت‌های مربی، آزمودنی‌ها وارد آب شده و بعد از آشنایی با آب و توانایی کنترل بدن، راه رفتن در آب را آموزش دیده و تمرین کردند. در دو جلسه بعدی آموزش کار با ساعت پولار و نحوه گزارش‌دهی به مربی، شناوری در آب و حرکات مربوط به پروتکل تمرین آموزش داده شد. در هفته‌ی بعدی، پروتکل برنامه اجرا شد و مدت زمان هر جلسه‌ی تمرین بین ۳۷ دقیقه تا ۵۵ دقیقه بود که به سه بخش تقسیم می‌شد:

۱-۷-۳ گرم کردن: گرم کردن به مدت ۱۰ الی ۱۵ دقیقه در ابتدای جلسه انجام می‌شد. در طول این مرحله آزمودنی‌ها با راه رفتن به جلو و عقب و کنار در عرض استخر و همچنین دویدن، بدن خود را جهت اجرای برنامه‌ی اصلی تمرین آماده می‌کردند.

۲-۷-۳ برنامه‌ی اصلی: مدت زمان برنامه‌ی اصلی ۷ الی ۲۳ دقیقه بود که در این زمان تمرینات اصلی مربوط به هر جلسه انجام می‌گرفت. به طور کلی تمرینات انجام شده شامل، حرکات مربوط به بالا تنه و پایین تنه به طور همزمان در قسمت عمیق استخر (عمق ۱۵۰ سانتی متر) بود. در ابتدای تمرینات حرکات در سه ست در مدت ۳۰ ثانیه انجام می‌شد. اصل اضافه‌بار از طریق افزایش تعداد ست‌ها رعایت گردید.

۳-۷-۳ سرد کردن: مدت زمان سرد کردن ۵ الی ۱۰ دقیقه بود که آزمودنی‌ها با راه رفتن آرام و انجام حرکات ساده با شدت کم و خوابیدن روی آب، سرد کردن را انجام می‌دادند.

۸-۳ پروتکل تمرینی^۱

جدول (۳-۱). پروتکل تمرینی

جلسات	تمرینات
۰	راه رفتن در آب
۰	راه رفتن در آب در جهت های مختلف و حفظ تعادل
۰	آموزش شناوری و حرکات پایه
۱	حرکات ترکیبی دست و پا در ۳ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۲	حرکات ترکیبی دست و پا در ۳ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۳	حرکات ترکیبی دست و پا در ۳ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۴	حرکات ترکیبی دست و پا در ۴ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۵	حرکات ترکیبی دست و پا در ۴ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۶	حرکات ترکیبی دست و پا در ۴ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۷	حرکات ترکیبی دست و پا در ۵ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۸	حرکات ترکیبی دست و پا در ۵ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۹	حرکات ترکیبی دست و پا در ۵ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۱۰	حرکات ترکیبی دست و پا در ۶ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۱۱	حرکات ترکیبی دست و پا در ۶ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۱۲	حرکات ترکیبی دست و پا در ۶ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۱۳	حرکات ترکیبی دست و پا در ۷ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۱۴	حرکات ترکیبی دست و پا در ۷ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۱۵	حرکات ترکیبی دست و پا در ۷ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۱۶	حرکات ترکیبی دست و پا در ۸ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت
۱۷	حرکات ترکیبی دست و پا در ۸ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت

پروتکل تمرین با اقتباس از روش تمرینات با شدت بالا تاباتا و تشخیص استاد راهنما و استاد مشاور شکل گرفت.^۱

حرکات ترکیبی دست و پا در ۸ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت	۱۸
حرکات ترکیبی دست و پا در ۹ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت	۱۹
حرکات ترکیبی دست و پا در ۹ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت	۲۰
حرکات ترکیبی دست و پا در ۹ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت	۲۱
حرکات ترکیبی دست و پا در ۱۰ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت	۲۲
حرکات ترکیبی دست و پا در ۱۰ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت	۲۳
حرکات ترکیبی دست و پا در ۱۰ دور، ۳۰ ثانیه ایی، به ازای هر دور، ۱۵ ثانیه استراحت	۲۴

۱-۸-۳ نمونه حرکات انجام شده:

۱-۱-۸-۳ گرم کردن: حرکات کششی در تمامی مفاصل و گروه‌های عمده عضلانی- راه رفتن به جلو،

عقب و طرفین- راه رفتن روی پنجه به جلو و عقب و طرفین- زانو بلند به جلو، عقب و طرفین

۲-۱-۸-۳ تمرینات اصلی: دوچرخه همراه با حرکت دست (به حالت دویدن)- پا به جلو و عقب همراه

با حرکت دست (به مانند رژه سربازها) - دست و پا به طور همزمان از کنار باز و بسته شوند- پا در

شکم جمع و باز شود. (تمامی حرکات، در قسمت عمیق، در حالت شناوری با تیوپ انجام شد).

۳-۱-۸-۳ سرد کردن: تمرینات کششی، تنفس عمیق، راه رفتن در آب

۲-۸-۳ نحوه اندازه گیری ضربان قلب:

به منظور اندازه گیری ضربان قلب آزمودنی‌ها برای رسیدن به VO_2 هدف، ساعت‌های پلار در اختیار

آزمودنی‌ها قرار داده شد و بعد از آموزش کار کردن با ساعت، از آزمودنی‌ها خواسته شد ۳ روز پشت سر

هم، در ابتدای صبح بعد از بیدار شدن از خواب، ضربان قلب خود را با استفاده از ساعت یادداشت

کنند، سپس به وسیله فرمول اندازه گیری حداکثر ضربان قلب، با توجه به سن و ضربان قلب اول صبح

بیمار، ضربان قلب ۸۰٪ و ۸۵٪ را برای هر فرد محاسبه شد. قبل از شروع تمرین‌ها از آزمودنی‌ها

خواسته شد ساعت را به مچ دست خود ببندند و در طول تمرین بعد از اجرای هر دور از تمرینات در

آب، از هر فرد خواسته شد ضربان قلب خود را از روی ساعت اعلام کند و به این وسیله شدت تمرین کنترل شد (114).

۳-۹ فاکتورها و ابزارهای اندازه گیری

۳-۹-۱ **قد:** قد آزمودنی‌ها فقط در ابتدای تحقیق اندازه گیری گردید. برای اندازه گیری قد از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در حالت ایستاده بدون کفش و جوراب در کنار یک دیوار صاف قرار گرفته و در شرایطی که پاشنه پا، کتف، ناحیه پس سری و همینطور عضلات دوقلو و سرینی به دیوار چسبیده قد آنها با متر اندازه گیری گردید.

۳-۹-۲ **وزن:** وزن آزمودنی‌ها در ابتدا و انتهای تحقیق با دستگاه Inbody 270 اندازه گیری گردید. آزمودنی‌ها در هنگام وزن کشی با حداقل لباس بوده و وزن کشی در ابتدای روز و تا جای ممکن بدون میل غذا، انجام گرفت.

۳-۹-۳ **تعادل:** برای اندازه گیری تعادل از مقیاس تعادلی برگ استفاده گردید. این مقیاس شامل ۹ سوال می باشد. هر سوال دارای ۵ گزینه بود که از ۰ تا ۴ امتیاز گذاری شد. امتیاز ۴ نشان دهنده‌ی وضعیت مطلوب آزمودنی در آن سوال و امتیاز ۰ نشان دهنده‌ی وضعیت بسیار نامطلوب آزمودنی است. بعد از تکمیل سوال‌ها با جمع نمره‌ی ۹ سوال، نمره‌ی تعادل آزمودنی محاسبه شد و به شرح زیر تفسیر گشت:

جدول (۳-۲). امتیازدهی در مقیاس برگ

تفسیر	امتیاز
کمترین خطر افتادن	۲۴-۳۶
متوسط خطر افتادن	۱۲-۲۳
بالاترین خطر افتادن	۱۱ تا ۰

ریدل و اسیرات فورد (۱۹۹۹)، روایی و پایایی آزمون تعادل را بررسی و به تربیت ۰/۶۴ و ۰/۹۰ گزارش کردند.

۳-۹-۴ انعطاف پذیری:

۳-۹-۴-۱ انعطاف‌پذیری پایین تنه: برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری پایین‌تنه از آزمون بشین و برس با صندلی (تعدیل شده ویژه افراد مسن) استفاده شد. امتیازدهی در این آزمون به این صورت بود که وسط انگشت بزرگ پا (روی میانی) در انتهای کفش نقطه‌ی صفر را نشان می‌دهد. رسیدن به کمتر از انگشتان پا نمره‌ی منفی ثبت می‌شود و رسیدن به فراتر از انگشت پا نمره‌ی مثبت ثبت می‌شود. بهترین نمره به نزدیکترین ۰/۵ سانتی متر و ثبت گردید.

۳-۹-۴-۲ انعطاف‌پذیری بالاتنه: آزمون کشش پشت که برای ارزیابی انعطاف‌پذیری بالاتنه (مفصل شانه) استفاده شد. این آزمون شاخصی برای انجام فعالیت‌های روزمره‌ی زندگی مانند شانه‌کردن مو، پوشیدن لباس و رسیدن به کمر بند ایمنی اتومبیل است. امتیازدهی در این آزمون به این صورت است که برای سنجش همپوشانی یا فاصله‌ی بین انگشتان وسط هر دست از خط‌کش استفاده شد. اگر انگشتان دقیقاً یکدیگر را لمس کردند نمره صفر ثبت شد. بهترین نمره را به نزدیکترین ۰/۵ سانتی متر و ثبت شد.

۳-۹-۵ قدرت

۳-۹-۵-۱ آزمون جلو بازو: هدف از این آزمون، سنجش قدرت بالاتنه بود که با هدف سنجش توانایی اجرای فعالیت‌های روزمره‌ی زندگی مانند بلند کردن و جابه‌جایی خواروبار، نوه و کارهای روزانه انجام شد. در این آزمون، آزمودنی‌ها هر بار یک دمبل را در دست گرفته و در حالی که بر لبه صندلی نشسته‌اند در مدت ۳۰ ثانیه، دمبل را از کنار بدن به بالا می‌آورند (خانم‌ها دمبل ۲ کیلوگرمی و آقایان دمبل ۳ کیلوگرمی). تعداد تکرارهای اجرا شده در ۳۰ ثانیه را می‌شمرد.

۲-۵-۹-۳ آزمون بلند شدن از روی صندلی به مدت ۳۰ ثانیه: این آزمون با هدف سنجش قدرت پایین تنه بود که برای بررسی توانایی انجام فعالیت‌های روزانه مانند بالا رفتن از پله‌ها، بلند شدن از روی صندلی، پیاده شدن از ماشین و پیاده روی انجام شد. آزمودنی به مدت ۳۰ ثانیه عمل بلند شدن از روی صندلی و نشستن و تکیه دادن به پشتی صندلی را تکرار می‌کند.

۳-۹-۶ آزمون سرعت راه رفتن

هدف از این آزمون، بررسی تحرک عملکردی و میزان ترس از افتادن در افراد سالمند است. در این آزمون، آزمودنی از مرحله ایستاده، با سرعتی که برای فرد عادی است، ۱۰ متر را طی کرد و محقق پس از طی ۲ متر کرومومتر را فعال کرد و بعد از طی ۶ متر، زمان را ثبت کرد. تحلیل داده‌های این آزمون با مقایسه زمان قبل از اجرای پروتکل تمرینی و بعد از آن، انجام شد.

۳-۱۰ روش‌های آماری

در این پژوهش از روش‌های آمار توصیفی جهت بررسی توصیفی داده‌ها و از آمار استنباطی جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شد. در بخش آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار، به ترتیب به عنوان شاخص گرایش مرکزی و پراکندگی استفاده گردید و در بخش آمار استنباطی از آنالیز کوواریانس برای مقایسه دو گروه و آزمون تی همبسته برای مقایسه بین گروهی استفاده شد و همچنین آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

فصل چهارم

یافته‌های پژوهش

۴-۱ مقدمه

فصل حاضر به بیان نتایج و یافته‌های بدست آمده از تحقیق می‌پردازد. تحلیل آماری براساس اهداف و سؤالات تحقیق با استفاده از آمار توصیفی و آزمون t همبسته و آنالیز کوواریانس (ANCOVA) انجام گردید. لذا، اطلاعات این فصل در سه قسمت ارائه خواهد شد. در این فصل در ابتدا به توصیف خصوصیات عمومی آزمودنی‌ها پرداخته خواهد شد. در قسمت دوم، قبل از انجام تحلیل‌های آماری و آزمون فرضیه‌ها، نتایج آزمون کلموگروف - اسمیرنوف به منظور بررسی وضعیت توزیع داده‌ها از نقطه نظر کاربرد آزمون‌های پارامتری و غیر پارامتری برای تحلیل داده‌ها ذکر گردیده است. در قسمت سوم برای بررسی هر یک از فرضیه‌های تحقیق و مقایسه تغییرات ایجاد شده در دو گروه از آنالیز کوواریانس استفاده شده است سپس با آزمون t همبسته، تغییرات درون هر گروه مورد بررسی قرار گرفته است.

۴-۲ آمار توصیفی

در جدول (۴-۱) شاخصهای مرکزی مربوط به مشخصات عمومی آزمودنی‌ها گروه تجربی (تمرین HIT در آب) و گروه کنترل شامل سن، قد، وزن و BMI در مرحله پیش آزمون ارائه شده است.

جدول (۴-۱) مشخصات عمومی آزمودنی‌ها

گروه کنترل	گروه تجربی	جنسیت
مرد (۵۰٪) - زن (۵۰٪)	مرد (۵۴٪) - زن (۴۶٪)	
57.7 ± 6.5	58.2 ± 7.3	سن (سال)
157.5 ± 7.15	158.3 ± 6.55	قد (سانتی متر)
78.5 ± 10.3	77.2 ± 9.2	وزن (کیلوگرم)
31.93 ± 2.25	31.03 ± 2.3	شاخص توده بدنی (kg/m^2)

۳-۴ آزمون توزیع طبیعی داده‌ها

کلیه‌ی متغیرهای اندازه‌گیری شده در این تحقیق از لحاظ وجود داده‌های خارج از محدوده، کنترل شدند. بنابراین، با توجه به سطح معناداری $p < 0/05$ در آزمون کلموگروف - اسمیرنوف، وضعیت داده‌های تمامی متغیرها شامل تعادل (نمره تعادل به دست آمده از مقیاس تعادلی برگ)، قدرت عضلات بالاتنه (نمره کسب شده از آزمون جلوپازو)، قدرت عضلات پایین تنه (نمره کسب شده از آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی)، انعطاف پذیری بالاتنه (نمره کسب شده از آزمون کشش پشت)، انعطاف پایین تنه (نمره کسب شده از آزمون بشین و برس) سرعت راه رفتن از توزیع طبیعی برخوردار است. بنابراین، می‌توان از آزمون‌های پارامتری برای تحلیل داده‌ها استفاده کرد. نتایج این آزمون در جدول (۴-۲) ارائه شده است.

جدول (۴-۲) نتایج آزمون کلموگروف - اسمیرنوف

تمرین HIT در آب		کنترل
P	P	
۰/۷۷	۰/۸۵	تعادل
۰/۸۲	۰/۷۹	قدرت عضلات بالاتنه
۰/۷۳	۰/۶۹	قدرت عضلات پایین تنه
۰/۸۵	۰/۹۱	انعطاف پذیری بالاتنه
۰/۹۲	۰/۷۱	انعطاف پذیری پایین تنه
۰/۵۵	۰/۸۰	سرعت راه رفتن

۴-۴ تجزیه و تحلیل داده‌ها (آمار استنباطی)

۴-۴-۱ فرضیه اول: ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر تعادل افراد مبتلا به پارکینسون تاثیر دارد.

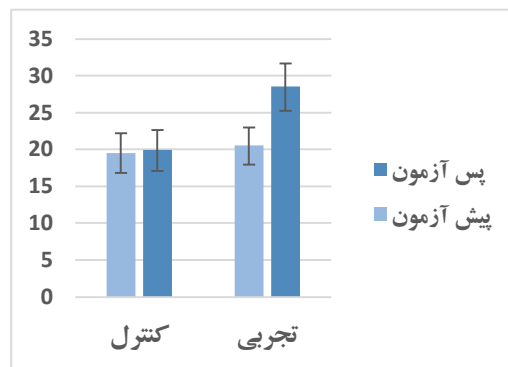
نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه گروه‌ها از نظر وضعیت تعادل بیماران در جدول ۴-۳ آورده شده است.

جدول ۳-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه میزان تعادل بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۵/۵	۱	۳/۶	۰/۰۲*

براساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون، تفاوت مشاهده شده در میزان تعادل بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار است ($P=0.02$). در نتیجه ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر تعادل افراد مبتلا به پارکینسون تاثیر دارد.

نمودار ۱-۴. نمودار میانگین نمره تعادل به دست آمده از مقیاس تعادلی برگ در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه



نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات میزان تعادل افراد مبتلا به پارکینسون در گروه تجربی و گروه کنترل در جدول ۴-۴ ارائه شده است.

جدول ۴-۴ گزارش میانگین نمره تعادل به دست آمده از مقیاس تعادلی برگ، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و

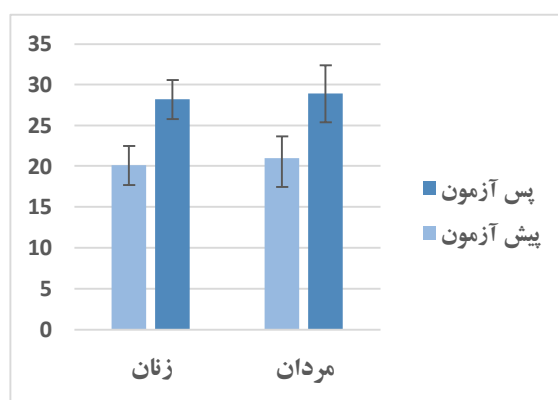
گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه

گروه	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
تجربی	۲۰/۵ ± ۲/۵	۲۸/۵ ± ۳/۲	۸ ± ۲/۳	۲/۱	۰/۰۳*
کنترل	۱۹/۹ ± ۲/۷	۱۹/۵ ± ۲/۸	۰/۴ ± -۰/۷	-۱/۱	۰/۳

با توجه به جدول ۴-۴ در گروه تجربی شاهد افزایش تعادل در بیماران مبتلا به پارکینسون هستیم و با توجه به این که ($P=0.03$)، در نتیجه تغییر ایجاد شده در گروه تجربی در سطح ۵ درصد معنادار است. بر اساس اطلاعات جدول فوق، در گروه کنترل تغییر معناداری در تعادل بیماران طی مطالعه مشاهده نمی شود ($P=0.3$).

نمودار ۴-۲. نمودار میانگین نمره تعادل به دست آمده از مقیاس تعادلی برگ در زنان و مردان گروه تجربی قبل و بعد

از مطالعه



برای مقایسه وضعیت تعادل زنان و مردان گروه تجربی و بررسی وجود تفاوت در تاثیرگذاری پروتکل درمانی بر تعادل مردان و زنان از آنالیز کوواریانس استفاده شده است. نتایج در جدول ۴-۵ ارائه شده است.

جدول ۴-۵ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه میزان تعادل بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون

(با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۰/۸۲	۱	۰/۶	۰/۵

بر اساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر پیش آزمون، تفاوت مشاهده شده در میزان تعادل بیماران زن و مرد گروه تجربی در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار نیست ($P=0.5$). در

نتیجه ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر تعادل مردان و زنان مبتلا به پارکینسون تاثیر یکسانی دارد و در هردو باعث افزایش تعادل بیماران می شود.

جدول ۴-۶ نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات میزان تعادل زنان و مردان گروه تجربی را ارائه می دهد.

جدول ۴-۶ گزارش میانگین نمره تعادل به دست آمده از مقیاس تعادلی برگ، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت

جنسیت	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
مرد	۲/۷ ± ۲۱	۳/۵ ± ۲۸/۹	±۷/۹ ۲/۱	۱/۹	۰/۰۳۵*
زن	۲/۴ ± ۲۰/۱	۲/۴ ± ۲۸/۲	±۸	۱/۹	۰/۰۳*

با توجه به نتایج جدول فوق در مردان و زنان گروه تجربی، در طی هشت هفته تمرینات HIT در آب، افزایش معناداری در میزان تعادل آنها مشاهده می شود (P=0.035).

۴-۴-۲ فرضیه دوم: ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر قدرت عضلات (بالاتنه و پایین تنه) افراد مبتلا به پارکینسون تاثیر دارد.

نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه گروهها از نظر قدرت عضلات بالاتنه بیماران در جدول ۴-۷ آورده شده است.

جدول ۴-۷ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون جلو بازو در بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون (با

تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

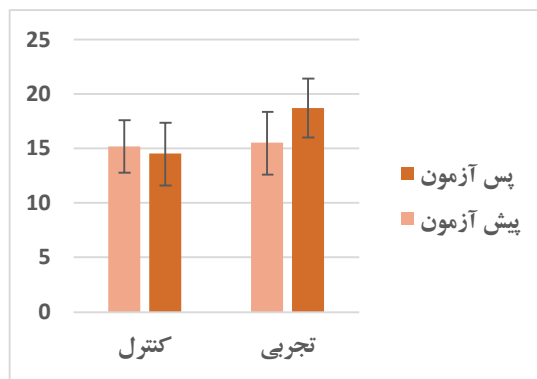
متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۹/۵	۱	۸/۸	*۰/۰۰۵

براساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر پیش آزمون تفاوت مشاهده شده در نتایج آزمون جلو

بازو بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار است ($P=0.005$). در نتیجه ۸

هفته تمرینات HIT در آب بر قدرت عضلات بالاتنه افراد مبتلا به پارکینسون تاثیر دارد.

نمودار ۳-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه



نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات قدرت عضلات بالاتنه افراد مبتلا به پارکینسون در گروه تجربی

و گروه کنترل نیز در جدول ۴-۸ ارائه شده است.

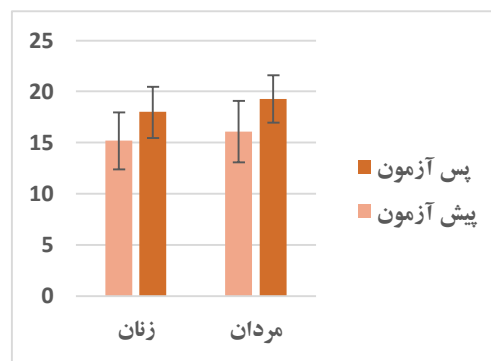
جدول ۴-۸ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل

به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه

گروه	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
تجربی	۲/۹ ± ۱۵/۵	۲/۷ ± ۱۸/۷	±۳/۱	۲/۶	*۰/۰۱
کنترل	۲/۴ ± ۱۵/۲	۲/۹ ± ۱۴/۶	±-۰/۷	۱/۱	۰/۶

با توجه به جدول ۸-۴ در گروه تجربی میانگین نمره کسب شده در آزمون جلو بازو در بیماران مبتلا به پارکینسون افزایش معنادار داشته است ($P=0.01$)، در نتیجه تغییر ایجاد شده به صورت افزایش قدرت عضلات بالاتنه در گروه تجربی در سطح ۵ درصد معنادار است. بر اساس اطلاعات جدول فوق، در گروه کنترل تغییر معناداری در قدرت عضلات بالاتنه بیماران طی مطالعه مشاهده نمی‌شود ($P=0.6$).

نمودار ۴-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، در مردان و زنان گروه تجربی



برای مقایسه وضعیت قدرت عضلات بالاتنه زنان و مردان گروه تجربی و بررسی وجود تفاوت در تاثیرگذاری پروتکل درمانی بر قدرت عضلات بالاتنه مردان و زنان از آنالیز کوواریانس استفاده شده است. نتایج در جدول ۹-۴ ارائه شده است.

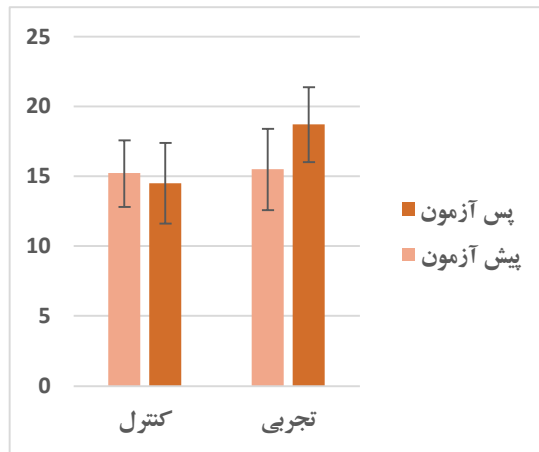
جدول ۹-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون جلو بازو بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۰/۹۵	۱	۱/۱	۰/۳

بر اساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر پیش آزمون، تفاوت مشاهده شده در قدرت عضلات بالاتنه بیماران زن و مرد گروه تجربی در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار نیست ($P=0.3$).

در نتیجه ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر قدرت عضلات بالاتنه مردان و زنان مبتلا به پارکینسون تاثیر یکسانی دارد و در هردو باعث افزایش قدرت این عضلات می‌شود.

نمودار ۴-۵. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه



تاثیر این پروتکل درمانی بر تغییرات قدرت عضلات بالاتنه زنان و مردان مبتلا به پارکینسون نیز مورد بررسی قرار گرفته است. جدول ۴-۱۰ نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات قدرت عضلات بالاتنه زنان و مردان گروه تجربی را ارائه می‌دهد.

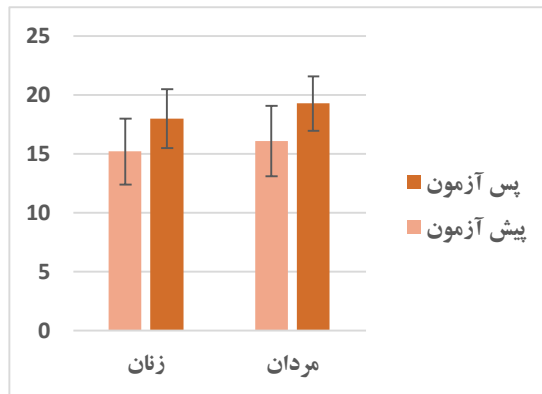
جدول ۴-۱۰ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه

تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت

جنسیت	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
مرد	۳ ±۱۶/۱	۲/۳ ±۱۹/۳	±۳/۲ ۱/۴	۲/۳	۰/۰۲*
زن	۲/۸ ±۱۵/۲	۲/۵ ±۱۸	±۲/۸	۲/۱	۰/۰۲۵*

با توجه به نتایج جدول فوق در زنان و مردان گروه تجربی، در طی هشت هفته تمرینات HIT در آب، افزایش معناداری در قدرت عضلات بالاتنه آنها مشاهده می‌شود (P=0.02).

نمودار ۴-۶. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون جلو بازو، در مردان و زنان گروه تجربی



نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه گروه‌ها از نظر قدرت عضلات پایین تنه بیماران در جدول ۴-۱۱ آورده شده است.

جدول ۴-۱۱ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی در بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۱۰/۷	۱	۹/۸	*۰/۰۰۱

براساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر پیش آزمون تفاوت مشاهده شده در نتایج آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی در بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار است ($P=0.001$). در نتیجه ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر قدرت عضلات پایین تنه افراد مبتلا به پارکینسون تاثیر دارد.

نمودار ۷-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی، در دو گروه، قبل و بعد از

مطالعه



نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات قدرت عضلات پایین تنه افراد مبتلا به پارکینسون در گروه تجربی و گروه کنترل نیز در جدول ۱۲-۴ ارائه شده است.

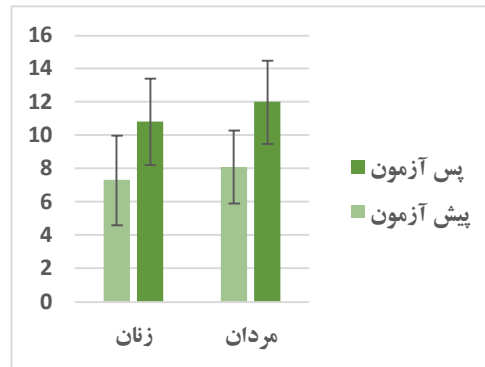
جدول ۱۲-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه

گروه	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
تجربی	$2/5 \pm 7/7$	$2 \pm 11/4$	$\pm 3/7$	$1/6$	$0/03^*$
کنترل	$2/9 \pm 7/9$	$2/5 \pm 7/1$	$\pm 0/8$	$-1/9$	$0/2$
			$0/5$		

با توجه به جدول ۱۲-۴ در گروه تجربی میانگین نمره کسب شده در آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی در بیماران مبتلا به پارکینسون افزایش معنادار داشته است ($P=0.03$)، در نتیجه تغییر ایجاد شده به صورت افزایش قدرت عضلات پایین تنه در گروه تجربی در سطح ۵ درصد معنادار است. بر اساس اطلاعات جدول فوق، در گروه کنترل تغییر معناداری در قدرت عضلات پایین تنه بیماران، طی مطالعه مشاهده نمی شود ($P=0.2$).

نمودار ۸-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی در مردان و زنان گروه

تجربی



برای مقایسه وضعیت قدرت عضلات پایین تنه زنان و مردان گروه تجربی و بررسی وجود تفاوت در تاثیرگذاری پروتکل درمانی بر قدرت عضلات پایین تنه مردان و زنان از آنالیز کوواریانس استفاده شده است. نتایج در جدول ۱۳-۴ ارائه شده است.

جدول ۱۳-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۰/۵۹	۱	۱/۶	۰/۲

براساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر پیش آزمون، تفاوت مشاهده شده در قدرت عضلات پایین تنه بیماران زن و مرد گروه تجربی در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار نیست ($P=0.2$). در نتیجه ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر قدرت عضلات پایین تنه مردان و زنان مبتلا به پارکینسون تاثیر یکسانی دارد و در هر دو باعث افزایش قدرت این عضلات می شود.

جدول ۱۴-۴ نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات قدرت عضلات پایین تنه زنان و مردان گروه تجربی را ارائه می دهد.

جدول ۱۴-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت

جنسیت	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
مرد	۲/۲ ± ۸/۱	۲/۵ ± ۱۲	±۳/۹ ۱/۷	۲/۵	۰/۰۲*
زن	۲/۷ ± ۷/۳	۲/۶ ± ۱۰/۸	±۳/۲ ۱/۵	۲/۱	۰/۰۳۵*

با توجه به نتایج جدول فوق در مردان گروه تجربی، در طی هشت هفته تمرینات HIT در آب، افزایش معناداری در قدرت عضلات پایین تنه آنها مشاهده می شود (P=0.02). همین نتیجه برای زنان گروه تجربی نیز حاصل شده است (P=0.035).

۴-۴-۳ فرضیه سوم: ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر انعطاف پذیری (بالاتنه و پایین تنه) افراد مبتلا به پارکینسون تاثیر دارد.

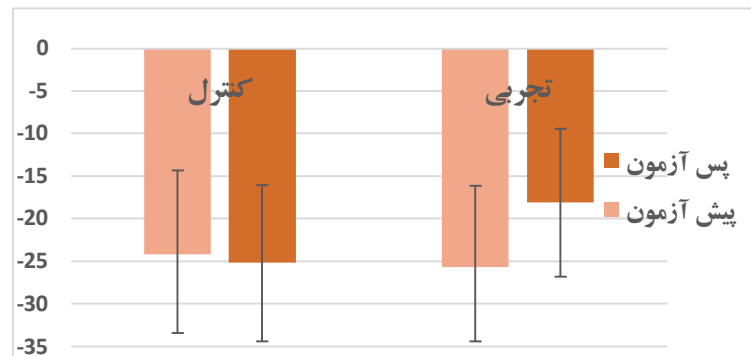
نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه گروه ها از نظر انعطاف پذیری بالاتنه بیماران در جدول ۱۵-۴ آورده شده است.

جدول ۱۵-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون کشش پشت در بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۲۱/۷	۱	۸/۲	۰/۰۰۶*

براساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر پیش آزمون تفاوت مشاهده شده در نتایج آزمون کشش پشت در بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار است ($P=0.006$). در نتیجه ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر انعطاف پذیری بالاتنه افراد مبتلا به پارکینسون تاثیر دارد.

نمودار ۹-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون کشش پشت، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه



نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات انعطاف پذیری بالاتنه افراد مبتلا به پارکینسون در گروه تجربی و گروه کنترل در جدول ۱۶-۴ ارائه شده است.

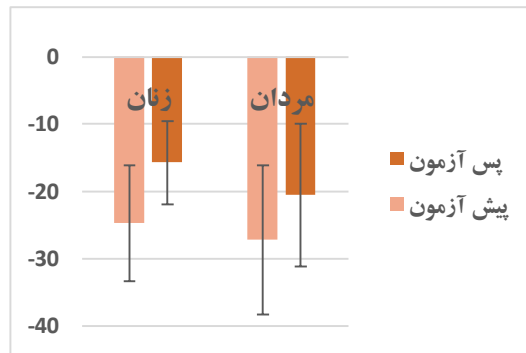
جدول ۱۶-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون کشش پشت، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه

گروه	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
تجربی	۹/۶ ± ۲۵/۷	۸/۷ ± ۱۸/۱	۲/۲ ± ۷/۶	۲/۳	۰/۰۲*
کنترل	۹/۹ ± ۲۴/۲	۹/۲ ± ۲۵/۲	۰/۹ ± ۱	۰/۷	۰/۵

با توجه به جدول ۱۵-۴ در گروه تجربی میانگین نمره کسب شده در آزمون کشش پشت در بیماران مبتلا به پارکینسون افزایش معنادار داشته است ($P=0.02$)، در نتیجه تغییر ایجاد شده به صورت افزایش انعطاف پذیری بالاتنه در گروه تجربی در سطح ۵ درصد معنادار است. بر اساس اطلاعات

جدول فوق، در گروه کنترل تغییر معناداری در انعطاف پذیری بالاتنه بیماران طی مطالعه مشاهده نمی شود ($P=0.5$).

نمودار ۱۰-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون کشش پشت، در مردان و زنان گروه تجربی



برای مقایسه وضعیت انعطاف پذیری بالاتنه زنان و مردان گروه تجربی و بررسی وجود تفاوت در تاثیرگذاری پروتکل درمانی بر انعطاف پذیری بالاتنه مردان و زنان از آنالیز کوواریانس استفاده شده است. نتایج در جدول ۱۷-۴ ارائه شده است.

جدول ۱۷-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون کشش پشت بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۲/۵	۱	۳/۶	۰/۴

براساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر پیش آزمون، تفاوت مشاهده شده در انعطاف پذیری بالاتنه بیماران زن و مرد گروه تجربی در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار نیست ($P=0.4$). در نتیجه ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر انعطاف پذیری بالاتنه مردان و زنان مبتلا به پارکینسون تاثیر یکسانی دارد و در هردو باعث افزایش انعطاف پذیری بالاتنه می شود.

جدول ۱۸-۴ نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات انعطاف پذیری بالاتنه زنان و مردان گروه تجربی را ارائه می دهد.

جدول ۱۸-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون کشش پشت، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت

جنسیت	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
مرد	۱۱/۱ ± ۲۷/۲	۱۰/۶ ± ۲۰/۵	±۶/۷ ۲/۹	۲/۱	۰/۰۳*
زن	۸/۶ ± ۲۴/۷	۶/۲ ± ۱۵/۷	±۸/۵ ۲/۲	۲/۹	۰/۰۱۵*

با توجه به نتایج جدول فوق در مردان گروه تجربی، در طی هشت هفته تمرینات HIT در آب، افزایش معناداری در انعطاف پذیری بالاتنه آنها مشاهده می شود. ($P=0.03$) همین نتیجه برای زنان گروه تجربی نیز حاصل شده است ($P=0.015$).

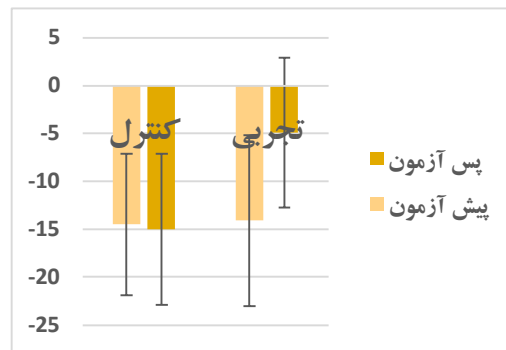
نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه گروه ها از نظر انعطاف پذیری پایین تنه بیماران در انتهای مطالعه در جدول ۱۹-۴ آورده شده است.

جدول ۱۹-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون بشن و برس در بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۱۴/۷	۱	۳۱/۸	<۰/۰۰۱*

براساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر پیش آزمون تفاوت مشاهده شده در نتایج آزمون بشین و برس بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار است ($P < 0.05$). در نتیجه ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر انعطاف پذیری پایین تنه افراد مبتلا به پارکینسون تاثیر دارد.

نمودار ۱۱-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون بشین و برس، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه



نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات انعطاف پذیری پایین تنه افراد مبتلا به پارکینسون در گروه تجربی و گروه کنترل در جدول ۲۰-۴ ارائه شده است.

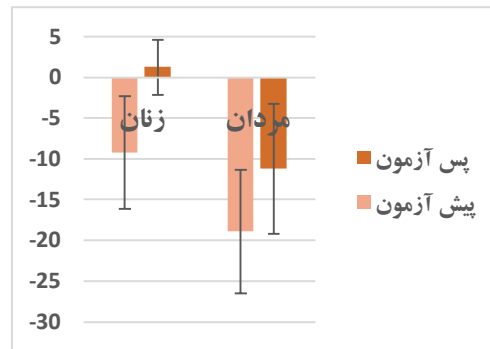
جدول ۲۰-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون بشین و برس، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه

گروه	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
تجربی	۸/۹ ± ۱۴/۱	۷/۸ ± ۴/۹	۳/۹ ± ۹/۱	۲/۹	* ۰/۰۱
کنترل	۷/۴ ± ۱۴/۵	۷/۹ ± ۱۵	۱/۱ ± ۰/۵	۰/۵	۰/۸

با توجه به جدول ۲۰-۴ در گروه تجربی میانگین نمره کسب شده در آزمون بشین و برس در بیماران مبتلا به پارکینسون افزایش معنادار داشته است ($P = 0.01$)، در نتیجه تغییر ایجاد شده به صورت افزایش انعطاف پذیری پایین تنه در گروه تجربی در سطح ۵ درصد معنادار است. بر اساس اطلاعات

جدول فوق، در گروه کنترل تغییر معناداری در انعطاف پذیری پایین تنه بیماران طی مطالعه مشاهده نمی شود ($P=0.8$).

نمودار ۱۲-۴. نمودار میانگین نمرات کسب شده در آزمون بشین و برس، در مردان و زنان گروه تجربی



برای مقایسه وضعیت انعطاف پذیری پایین تنه زنان و مردان گروه تجربی و بررسی وجود تفاوت در تاثیرگذاری پروتکل درمانی بر انعطاف پذیری پایین تنه مردان و زنان از آنالیز کوواریانس استفاده شده است. نتایج در جدول ۲۱-۴ ارائه شده است.

جدول ۲۱-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه نتایج آزمون بشین و برس در بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۲۱/۸	۱	۳/۶	۰/۱

براساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر پیش آزمون، تفاوت مشاهده شده در انعطاف پذیری پایین تنه بیماران زن و مرد گروه تجربی در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار نیست ($P=0.1$). در نتیجه ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر انعطاف پذیری پایین تنه مردان و زنان مبتلا به پارکینسون تاثیر یکسانی دارد و در هردو باعث افزایش انعطاف پذیری پایین تنه می شود.

جدول ۲۲-۴ نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات انعطاف پذیری پایین تنه زنان و مردان گروه تجربی را ارائه می دهد.

جدول ۲۲-۴ گزارش میانگین نمرات کسب شده در آزمون بشین و برس ، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت

جنسیت	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
مرد	۷/۶ ± ۱۸/۹	۸ ± ۱۰/۲	±۸/۷ ۳/۱	۲/۴	* ۰/۰۴
زن	۶/۹ ± ۹/۱	۳/۴ ± ۱/۲۵	±۱۰/۱۵ ۳/۱	۲/۸	* ۰/۰۲۵

با توجه به نتایج جدول فوق در مردان گروه تجربی، در طی هشت هفته تمرینات HIT در آب، افزایش معناداری در انعطاف پذیری پایین تنه آنها مشاهده می شود (P=0.04) همین نتیجه برای زنان گروه تجربی نیز حاصل شده است (P=0.025).

۴-۴-۴ فرضیه چهارم: ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر سرعت راه رفتن افراد مبتلا به پارکینسون تاثیر دارد.

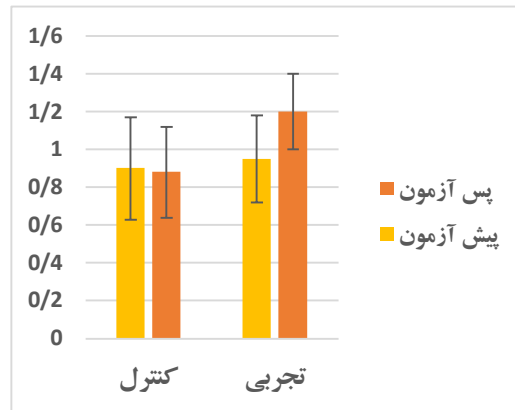
نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه گروهها از نظر سرعت راه رفتن بیماران در انتهای مطالعه در جدول ۲۳-۴ آورده شده است.

جدول ۲۳-۴ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه میزان سرعت راه رفتن بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۰/۸۸	۱	۱۴۹/۹	* <۰۰۱

براساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون، تفاوت مشاهده شده در سرعت راه رفتن بیماران دو گروه در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار است ($P < 0.05$). در نتیجه ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر سرعت راه رفتن افراد مبتلا به پارکینسون تاثیر دارد.

نمودار ۱۳-۴. نمودار میانگین سرعت راه رفتن بیماران (بر حسب متر بر ثانیه)، در دو گروه، قبل و بعد از مطالعه



نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات سرعت راه رفتن افراد مبتلا به پارکینسون در گروه تجربی و گروه کنترل در جدول ۲۴-۴ ارائه شده است.

جدول ۲۴-۴ گزارش میانگین سرعت راه رفتن بیماران (بر حسب متر بر ثانیه)، قبل و بعد از مطالعه در گروه تجربی و گروه کنترل به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات در هر گروه

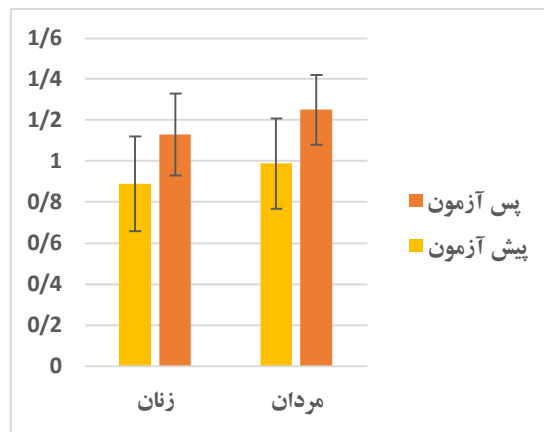
گروه	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
تجربی	±۰/۹۵	±۰/۲۳	±۰/۲۵	۲/۴۹	۰/۰۲*
کنترل	±۰/۹	±۰/۲۷	±-۰/۰۲	-۱/۱	۰/۲۸

با توجه به جدول ۲۴-۴ در گروه تجربی شاهد افزایش سرعت راه رفتن در بیماران مبتلا به پارکینسون هستیم و با توجه به این که ($P=0.02$)، در نتیجه تغییر ایجاد شده در گروه تجربی در سطح ۵ درصد معنادار است.

بر اساس اطلاعات جدول فوق، در گروه کنترل تغییر معناداری در سرعت راه رفتن بیماران طی مطالعه مشاهده نمی شود ($P=0.28$).

برای مقایسه وضعیت سرعت راه رفتن زنان و مردان گروه تجربی و بررسی وجود تفاوت در تاثیرگذاری پروتکل درمانی بر سرعت راه رفتن مردان و زنان از آنالیز کوواریانس استفاده شده است. نتایج در جدول ۴-۲۵ ارائه شده است.

نمودار ۱۴-۴. نمودار میانگین سرعت راه رفتن (بر حسب متر بر ثانیه)، در مردان و زنان گروه تجربی



جدول ۴-۲۵ نتایج آنالیز کوواریانس برای مقایسه سرعت راه رفتن بیماران زن و مرد در گروه تجربی در مرحله پس آزمون (با تعدیل اثر وضعیت پیش آزمون)

متغیر مورد بررسی	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	P
تفاوت بین گروهی	۰/۰۱	۱	۰/۱۵	۰/۱

بر اساس اطلاعات جدول فوق، پس از تعدیل اثر پیش آزمون، تفاوت مشاهده شده در سرعت راه رفتن بیماران زن و مرد گروه تجربی در مرحله پس آزمون در سطح ۵ درصد معنادار نیست ($P=0.1$). در نتیجه ۸ هفته

تمرینات HIT در آب بر سرعت راه رفتن مردان و زنان مبتلا به پارکینسون تاثیر یکسانی دارد و در هردو باعث افزایش سرعت راه رفتن بیماران می شود.

جدول ۲۶-۴ نتایج آزمون t همبسته، برای بررسی تغییرات سرعت راه رفتن زنان و مردان گروه تجربی را ارائه می دهد.

جدول ۲۶-۴ گزارش میانگین سرعت راه رفتن بیماران (بر حسب متر بر ثانیه)، قبل و بعد از مطالعه در مردان و زنان گروه تجربی به همراه نتایج آزمون t همبسته برای بررسی تغییرات به تفکیک جنسیت

جنسیت	پیش آزمون	پس آزمون	میزان تغییرات	t	P
مرد	±۰/۹۹ ۰/۲۲	±۱/۲۵ ۰/۱۷	±۰/۲۶ ۰/۱	۲/۹۵	۰/۰۱۵*
زن	±۰/۸۹ ۰/۲۳	±۱/۱۳ ۰/۲	±۰/۲۴ ۰/۰۸	۲/۴	۰/۰۲*

با توجه به نتایج جدول فوق در مردان گروه تجربی، در طی هشت هفته تمرینات HIT در آب، افزایش معناداری در میزان سرعت راه رفتن آنها مشاهده می شود (P=0.015). همین نتیجه برای زنان گروه تجربی نیز حاصل شده است (P=0.02).

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

۱-۵ مقدمه

در این فصل ابتدا خلاصه‌ای از تحقیق حاضر ارائه می‌شود و سپس نتایج به‌دست آمده مورد بحث و بررسی قرار گرفته و این نتایج از لحاظ همسو و غیرهمسو بودن با تحقیقات پیشین مورد مقایسه قرار می‌گیرند. در پایان پیشنهادات پژوهشی و کاربردی جهت استفاده‌ی سایر محققین برای ارائه‌ی تحقیقاتی که بتواند در کنار پژوهش حاضر راهنمایی جهت بهبود مشکلات بیماران مبتلا به پارکینسون باشد ارائه می‌گردد.

۲-۵ خلاصه‌ای از تحقیق

بیماری پارکینسون به دنبال تخریب سلول‌های تولید کننده دوپامین در عقده‌های قاعده‌ای مغز به وجود می‌آید (۶۰، ۶۱)، که توانایی‌های عملکردی و حرکتی افراد، مخصوصاً سالمندان را کاهش می‌دهد و تمامی مراحل پردازش اطلاعات در مغز را آهسته‌تر می‌کند (۱۰۸، ۱۰۹). شواهد نشان می‌دهند که با افزایش سن پس از ۵۰ سالگی، در هر دهه به طور طبیعی قدرت عضلانی حدوداً ۱۵ درصد و پس از ۷۰ سالگی حدوداً ۳۰ درصد کاهش می‌یابد (۱۱۰). جانسون و همکاران معتقد هستند که بزرگسالان نمی‌توانند برای مدت طولانی روی یک پا بایستند که علت آن ضعف قدرت و استقامت عضلانی است (۲۱). قدرت عضلات بیماران پارکینسونی، به‌ویژه در اندام تحتانی در مقایسه با افراد سالم کم تحرک پایین‌تر است (۹۷). کندی حرکت و سفتی و سختی عضلات نیز زمینه‌ای جهت ایجاد مشکلات تعادلی هستند که اگر این بیماری همزمان با سالمندی در فرد ایجاد شود بر مشکلات عدم تعادل و همچنین ترس از افتادن می‌افزاید (۱۱۱). از طرفی با کاهش توده عضلانی و همچنین توانایی‌های عملکردی افراد سالمند، سرعت راه رفتن این افراد نیز کاهش می‌یابد که یک عامل مهم در ترس از افتادن این افراد است (۱۰۷). همچنین کاهش انعطاف پذیری در محور بدن افراد مبتلا به پارکینسون مشاهده می‌شود و ممکن است که در تعادل و اجرای فعالیت‌هایی که نیاز به تحریک پذیری تنه دارد، اختلال

ایجاد کند. واگوویو^۱ و همکاران نشان دادند که افزایش تونوس عضلانی محورهای بدن در این بیماران منجر به بلوکه شدن حرکات محوری می‌شود و در فعالیت‌های مهم مانند حرکات در تختخواب و چرخش در حالی که راه می‌روند، مشکلاتی به وجود می‌آورد (۱۱۲). از آنجایی که ضعف عضلانی، عدم انعطاف پذیری و تعادل و مشکلات کنترل حرکتی (سرعت راه رفتن)، همگی در افتادن نقش دارند، اعمال یک برنامه‌ی آمادگی جسمانی، راهبرد موثر در جلوگیری از افتادن است (۴۰) برخی از پژوهش‌های انجام شده نیز اثر تمرین‌های جسمانی را بر کنترل سطوح دوپامین بررسی کرده‌اند (۹۰). مطالعات انجام شده بر روی حیوانات آزمایشگاهی (موش‌ها و میمون‌های مبتلا به پارکینسون) نشان می‌دهد که تمرینات ورزشی باعث افزایش سنتر دوپامین و متعاقب آن افزایش آزادسازی آن و کاهش عوارض بیماری می‌گردد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که دویدن بر روی نوارگردان این حیوانات را از اختلالات حرکتی مصون و سطح دوپامین مغز آنها را حفظ می‌کند. اما هنگامی که فعالیت این حیوانات متوقف گردید، علائم پارکینسون تشدید و سطح دوپامین کاهش یافت (۶۴، ۶۵). یکی از عوامل مورد توجه محققان، مسئله تاثیر اعمال برنامه‌های تمرینی بر بهبود آمادگی عملکردی افراد مبتلا به پارکینسون بوده است. فاکتورهایی که در این پژوهش در نظر گرفته شده است، تعادل، قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و سرعت راه رفتن است، که یکی از روش‌های مطرح شده برای بهبود این عوامل، ورزش در آب است که به دلیل شرایط فیزیکی که در محیط آب فراهم می‌شود، امکان مناسبی برای فعالیت افراد مسن ایجاد می‌کند، همچنین در گذشته پژوهش‌های متعددی در این زمینه بر افراد سالمند و پارکینسونی صورت گرفته است که نتایج مثبتی داشته است. همچنین تاثیر مثبت تمرینات HIT بر بهبود عوامل حرکتی سالمندان و بیماران مبتلا به پارکینسون توسط چند پژوهشگر دیگر تایید شده است، بنابراین محقق را ترغیب به ترکیب این دو روش با هم کرد. به همین دلیل هدف از این پژوهش تاثیر هشت هفته تمرین HIT در آب بر آمادگی عملکردی افراد مبتلا به پارکینسون است. آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل و تمرین در آب (هر گروه شامل ۳۲ نفر) قرار گرفتند.

¹ Vaugoyeau

تحقیق با طرح پیش آزمون و پس آزمون اجرا شد. آزمودنی‌ها به مدت هشت هفته (هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه) پروتکل تمرینی (در فصل سه) را اجرا کردند. قبل و بعد از برنامه تمرینی مقادیر متغیرهای وابسته تحقیق (تعادل، قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و سرعت راه رفتن) ثبت شد. گروه کنترل در این مدت درمان دارویی خود را ادامه دادند و تمرینات منتخب را انجام ندادند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام شد. از روش‌های آماری کوواریانس (ANCOVA) و t همبسته برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. یافته‌ها نشان داد که بین دو گروه کنترل و تمرینات HIT در آب، پس از بررسی نتایج تست‌های تعادل، قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و سرعت راه رفتن، قبل و پس از پروتکل تمرینی اختلاف معناداری وجود داشت.

۳-۵ بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی تحقیق، تاثیر هشت هفته تمرینات HIT در آب، بر آمادگی عملکردی افراد مبتلا به پارکینسون بود. نتایج تحقیق کلیه فرضیات مبتنی بر تاثیر تمرینات HIT در آب بر تعادل، قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و سرعت راه رفتن افراد مبتلا به پارکینسون را تایید نمود. اولین هدف اختصاصی تحقیق، تمرینات HIT در آب، بر تعادل افراد مبتلا به پارکینسون اثر دارد. نتایج پژوهش حاضر با چیت ساز و همکاران (۱۳۹۶)، کاوازاکی و همکاران (۲۰۰۹) و کارگرفرد و همکاران (۱۳۹۱)، همسو است. این افراد به تاثیر تمرینات تعادلی در آب بر روی افراد مبتلا به پارکینسون پرداختند و همگی از آزمون برگ برای مقیاس سنجش تعادل در قبل و بعد از پروتکل خود استفاده کردند. همچنین با نتایج فیشر و همکاران (۲۰۰۸) و کاکیت و همکاران (۲۰۰۷) که به بررسی تاثیر تمرینات با شدت متوسط و بالا بر تعادل افراد مبتلا به پارکینسون پرداختند نیز همسو است. در هر دو مقاله اخیر تاثیر تمرین با شدت بالا بر کاهش زمان نشست و برخاست این افراد به نسبت تمرین با شدت متوسط بیشتر بود. همچنین با نتایج بخشایش و همکاران (۱۳۹۵) و گل محمدی و همکاران (۱۳۹۴) که به تاثیر پروتکل‌های تمرینی متفاوت در خشکی بر روی تعادل افراد

مبتلا به پارکینسون پرداختند و به این نتیجه رسیدند تمرینات ترکیبی تاثیر مثبتی بر روی تعادل این افراد می‌گذارد نیز همسو بود. ولی با یافته های چو^۱ (۲۰۰۴) همخوانی ندارد. این در شرایطی بود که هشت هفته ورزش در آب بر تعادل افراد دچار حمله قلبی تاثیر معنی‌دار نداشت، در حالیکه بهبود معنی‌داری در آمادگی قلبی عروقی، سرعت راه رفتن و قدرت اندام تحتانی مشاهده شد (۸۷). 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 ویسکوزیته‌ی آب حرکات آهسته‌تر صورت می‌گیرند و در نتیجه افراد مدت زمان بیشتری جهت ایجاد پاسخ و عکس العمل در اختیار دارند.

دومین هدف اختصاصی تحقیق، تمرینات HIT در آب، بر قدرت عضلانی (بالاتنه و پایین تنه) افراد مبتلا به پارکینسون اثر دارد. نتایج این پژوهش با تحقیق، هورت و همکاران (۲۰۱۹)، دورموس و همکاران (۲۰۱۰) و بخشایش و همکاران (۱۳۹۵) و دیبل و همکاران همسو بود. هورت و همکاران به بررسی تاثیر تمرینات با شدت بالا بر قدرت عضلانی دست و پا در افراد مسن پرداختند، که با توجه به نتایج پژوهش، تمرینات با شدت بالا باعث افزایش قدرت عضلانی و در نتیجه کاهش میزان افتادن این افراد شد. همچنین در پژوهش دورموس و همکاران به بررسی رابطه افزایش قدرت اندام تحتانی و کاهش میزان افتادن در افراد مبتلا به پارکینسون پرداختند که متوجه شدن با افزایش قدرت عضلانی، دفعات سقوط بیماران کاهش می‌یابد. همچنین بخشایش و همکاران به این نتیجه رسیدند که انجام تمرین پیلاتس همراه با پیاده روی باعث افزایش قدرت عضلانی در اندام تحتانی و کاهش ترس از افتادن در افراد مبتلا به پارکینسون می‌شود. همچنین دیبل و همکاران، پس از بررسی تمرین‌های قدرتی ۱۲ هفته‌ای نتیجه گرفتند که این تمرین‌ها منجر به هیپرتروفی ۶ درصدی عضله چهارسر رانی و افزایش قدرت و توانایی حرکتی افراد مبتلا به پارکینسون می‌شود (۱۵). دلیل افزایش قدرت در

^۱ Chu

بیماران پس از دوره‌ی ورزش درمانی در آب چندان مبهم نیست. محیط آب یا خشکی بسیار متفاوت بوده و نیروهایی که آب در حین حرکت به فرد وارد می‌کند، همچون یک نیروی مقاوم عمل نموده و موجب افزایش قدرت عضلانی می‌گردد. نکته‌ی جالب توجه اینکه نوع مقاومتی که سیالات و به طور خاص، آب در مقابل حرکت اجسام ایجاد می‌نمایند، از نوع مقاومت هم‌جنبش می‌باشد. به عبارتی حرکت اندام بدن درون آب و انقباضات عضلانی ایجاد کننده‌ی این حرکات از نوع هم‌جنبش یا آیزوکتیک می‌باشد. عضلات قوی‌تر، مفاصل پایدارتری را به دنبال خواهند داشت و این مفاصل پایدار ثبات بدن را تضمین می‌کنند. علاوه بر بهبود تعادل در اثر افزایش قدرت عضلانی بدنال تمرین در آب، خود محیط سیال آب در بهبود وضعیت بدن موثر می‌باشد.

سومین هدف اختصاصی تحقیق، تمرینات HIT در آب، بر انعطاف پذیری (بالاتنه و پایین تنه) افراد مبتلا به پارکینسون اثر دارد. بمبئی چی و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی تاثیر تمرینات ترکیبی بر میزان انعطاف پذیری بیماران مبتلا به پارکینسون پرداختند که نتایج حاکی از افزایش میزان انعطاف پذیری پس از انجام پروتکل تمرینی بود و با نتایج پژوهش همسو بود. همچین سیمون و هنسون (۱۹۹۶) بر این باورند که بهبود کنترل وضعیت بدن به علت فعالیت در آب آن است که شرایط محیطی آب به گونه‌ای است که اجازه می‌دهد تا افراد دامنه وسیعی از حرکات را بدون افزایش خطر افتادن یا آسیب انجام دهند. ضمن اینکه محیط محافظ آب اجازه حفظ یک پاسچر مستقیم و صاف را به طور مستقل به افراد سالمند می‌دهد. کیوس و همکاران نیز نشان دادند که تمرین‌های کششی و مقاومتی اثر مثبتی بر عملکرد روزانه، توان عضلانی و بهبود و توسعه‌ی دامنه حرکتی بیماران مبتلا به پارکینسون دارد (۱۱۳).

چهارمین هدف اختصاصی تحقیق، تمرینات HIT در آب، بر سرعت راه رفتن افراد مبتلا به پارکینسون اثر دارد. ولپ و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به تاثیر راه رفتن در آب بر سرعت راه رفتن در افراد مبتلا به پارکینسون پرداختند که نتایج حاکی از پیشرفت قابل توجهی در کلیه سطوح حرکتی و کینماتیک اندام تحتانی در سطح ساجیتال در افراد تمرین کرده در آب نسبت به خشکی بود که با

نتایج تحقیق حاضر همسو بود. کیم و همکاران (۲۰۱۶) نیز به بررسی تاثیر پیاده‌روی با سرعت معمولی و با حداکثر سرعت بر کیفیت سرعت راه رفتن افراد مسن پرداختند که پس از انجام پروتکل متوجه شدند، پیاده‌روی با سرعت بالا برای سلامت عمومی ذهن و توده عضلات اسکلی موثر است که با نتایج پژوهش که در رابطه با تاثیر تمرینات با شدت بالا بود، همسو است. فیشر و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی تمرین با شدت بالا و پایین بر سرعت قدم زدن افراد مبتلا به پارکینسون پرداختند که در انتها مشخص شد سرعت قدم زدن فقط در گروه تمرین با شدت بالا بهبود یافت که با نتایج پژوهش که در رابطه با تاثیر تمرینات با شدت بالا بود، همسو است. همچنین اسکاندالیس و همکاران در یک پژوهش کنترل شده دریافتند که بیماران مبتلا به پارکینسون می‌توانند مانند افراد سالم در دامنه سنی مشابه، با استفاده از یک برنامه تمرین مقاومتی، قدرت خود را افزایش داده و بدین ترتیب طول گام، سرعت گام برداشتن و وضعیت قامتی خود را بهبود بخشند (۹۸). تکرار و سرعت حرکات نیز ممکن است باعث افزایش قدرت و استقامت و نیز بهبود انعطاف پذیری و زمان عکس العمل باشد (۱۰۴).

این تحقیق جزء محدود تحقیقاتی است که تاثیر تمرینات HIT در آب را بر روی قدرت، تعادل، انعطاف‌پذیری و سرعت راه رفتن بیماران پارکینسونی بررسی نموده است. یکی از مهمترین اهداف تحقیق حاضر این بود که به طور مستند و علمی تاثیر مثبت ورزش HIT در آب را بر بهبود عملکرد بیماران پارکینسونی به اثبات برساند. چرا که علی‌رغم توصیه‌ی فراوان پزشکان و فیزیوتراپ‌های متخصص در این زمینه، مبنی بر استفاده از محیط‌های آبی جهت درمان بیماران پارکینسون تاکنون تحقیقات بسیار اندکی در جهت علمی کردن این توصیه‌ها صورت پذیرفته است. بنابراین لازم است تا در این زمینه تحقیقات بیشتری انجام شود.

۴-۵ نتیجه گیری کلی

بطور کلی فعالیت ورزشی از طریق تاثیر بر مکانیسم‌های ایجاد کننده تعادل موجب بهبود تعادل می‌شوند. ضعف تعادل در بیماران پارکینسون ناشی از کاهش قدرت عضلات اندام تحتانی و عوارض

خاص بیماری از جمله کندی حرکت (کاهش سرعت راه رفتن)، سفتی و سختی عضلات (از دست دادن انعطاف پذیری) و فقدان رفلکس‌های تنظیمی بیماری است. فعالیت ورزشی از دو راه به بهبود تعادل کمک می‌کند: ۱- افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی و تنه ۲- آزادسازی دوپامین و کاهش عوارض بیماری. در این مطالعه علاوه بر دو عامل نامبرده، محیط آبی نیز به دلیل ویژگی‌های خاص خود که در فصل دو به تفصیل اشاره شده است، باعث تقویت گیرنده‌های حس عمقی و به همین دلیل افزایش تعادل، بهبود قدرت، کاهش فشار از روی مفاصل و افزایش انعطاف پذیری می‌شود که به طور مستقیم در بهبود وضعیت بدن کمک نموده همچنین استفاده از پروتکل تمرینی با شدت بالا و در زمان کوتاه باعث کاهش زمان بهبود شده و بر افزایش سرعت هدایت عصبی و همچنین افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی کمک می‌کند.

۵-۵ پیشنهادات پژوهشی

- از آنجایی که تمرین HIT زیر ۳۰ ثانیه تاثیرات نورولوژیکی بر بدن می‌گذارد، پیشنهاد می‌شود تحقیقی مشابه انجام شود و در آن فاکتورهای خونی (به عنوان مثال BDNF) مربوط به بیماران پارکینسون سنجیده شود.
- تحقیقی با اهداف مشابه در دو گروه متفاوت در آب و خشکی انجام شود.

۵-۶ پیشنهادات کاربردی

از آنجایی که ۸ هفته تمرینات HIT در آب بر آمادگی عملکردی بیماران پارکینسونی تاثیر مثبت و معناداری داشت، توصیه می‌شود که سایر بیماران پارکینسونی نیز از این روش درمانی مکمل استفاده نمایند و به دلیل امن بودن محیط آب برای این دسته از بیماران، پیشنهاد می‌شود تمرین در محیطی آب اولویت قرار بگیرد.

پوست

پیوست ۱ (فرم رضایت نامه)

فرم رضایت آگاهانه

شرکت در طرح تحقیقاتی

عنوان طرح پژوهشی	تاثیر هشت هفته تمرین HIT در آب، بر آمادگی عملکردی افراد مبتلا به بیماری پارکینسون
نام مجری یا مجربان	آلاء عالیپور شهنی دکتر علی یونسیان دکتر محمدعلی طبیبی دکتر هلیا حمصیان
دانشکده یا واحد مربوطه	دانشگاه صنعتی شاهرود- دانشکده تربیت بدنی
معرفی پژوهش	ابتدا سؤالاتی از شما پرسیده می شود و در صورتی که شرایط ورود به مطالعه را داشتید، تحقیق را با حضورتان ادامه خواهیم داد. پس از آن چند آزمون ساده ورزشی برای بررسی وضعیت کلی شما توسط محققین گرفته خواهد شد. مدت زمان این تحقیق از زمان شروع مطالعه تا پایان مطالعه ۸ هفته به طول خواهد انجامید. که در طی هر هفته ۳ جلسه تمرین به مدت یک ساعت خواهید داشت. در انتهای طرح، تست ها دوباره تکرار خواهند شد.
مداخله (procedure)	در این مطالعه به شما چندین حرکت ورزشی در آب آموزش داده خواهد شد که با مرور و انجام آن ها به بهبود تعادل و تقویت عضلات شما کمک خواهد شد.
مزایا	شما با شرکت در این طرح از دریافت خدمات سلامت رایگان بهره مند می شوید و به بهبود روش های درمانی

شما در آینده کمک خواهد کرد.	
لازم به ذکر است، شما در ازای شرکت در این تحقیق هزینه ایی پرداخت یا دریافت نخواهید کرد.	
عوارض احتمالی شرکت در این مطالعه ممکن است گرفتگی و دردهای عضلانی باشد که به دلیل انجا فعالیت ورزشی اتفاق خواهد افتاد.	خطرات
جبران عوارض احتمالی روش تشخیصی یا درمانی جدید به عهده مجری یا مجریان طرح تحقیقاتی می باشد و نحوه جبران خسارت نیز باید ذکر گردد.	جبران خطرات
چنانچه در طرح تحقیقاتی اقدام تشخیصی یا درمانی غیر متعارف یا غیر ضروری انجام شود، هزینه به عهده مجری یا مجریان طرح خواهد بود و بیمار هزینه ای را پرداخت نخواهد کرد.	هزینه
در این مطالعه، روش درمانی غیر از درمان در آب برای بیمار در نظر گرفته نشده است.	روشهای جایگزین
نام شما در پرسشنامه ثبت نخواهد شد و اطلاعات شما به صوت محرمانه نزد ما باقی می ماند و فقط نتایج آن منتشر خواهد شد.	محرمانه بودن
در صورتی که سوال یا مشکلی داشتید می توانید آن را مطرح کنید. علاوه براین می توانید با پژوهشگر، خانم آلاء عالیپور با شماره ۰۹۳۶۱۸۲۰۰۵۰ تماس بگیرید.	پاسخگویی به پرسشها
شرکت من / فرد تحت سرپرستی من در مطالعه کاملاً اختیاری است و آزاد خواهیم / خواهد بود که از شرکت در مطالعه امتناع نموده یا هر زمان که مایل بودم / بود بدون آنکه تغییری در نحوه رفتار پزشک درمانگر یا نحوه درمان و مراقبت از بیماری اینجانب ایجاد شود از پژوهش مذکور خارج شوم/شود.	حق نپذیرفتن یا انصراف
با توجه به اطلاعات موجود در این فرم و توضیحات حضوری مجری یا همکاران طرح موافقت خود /فرد تحت سرپرستی خود را با شرکت در این مطالعه اعلان می نمایم. یک نسخه از این فرم به من داده شده و فرصت خواندن آن را داشته ام.	رضایت
<p>نام و نام خانوادگی بیمار / داوطلب سالم (یا قیم قانونی وی) و امضاء: _____ تاریخ: _____ / /</p> <p style="text-align: center;">۱۳</p> <p style="text-align: center;">امضاء پژوهشگر</p>	

پیوست ۲ (آزمون ها)

شماره پرونده :

❖ آیا سابقه افتادن و زمین خوردن داشته اید؟ بله آخرین بار چند بار در طول روز/هفته ..

. خیر

❖ آزمون H&Y :

ردیف	مرحله بیماری	سطح
۱	نشانه ها یک طرفه و خفیف است.	
۲	نشانه ها دو طرفه و اختلال در وضعیت محوری بدن وجود ندارد.	
۳	نشانه ها دو طرفه است، بیمار عدم تعادل وضعیتی دارد، کار روزانه را انجام می دهد ولی کمک مختصری نیاز دارد.	
۴	درگیری دو طرفه است، بدن خمیده شده است و بیمار برای کارهای روزانه به کمک مختصری نیاز دارد.	
۵	نشانه ها فراگیر و دو طرفه است، بیماری به طور کامل پیشرفته است و بیمار برای همه ی کارهای شخصی و روزمره ی خود به کمک و مراقبت نیاز دارد یا زمین گیر می باشد.	

❖ آزمون تعادل برگ:

آزمون سطح	صفر	یک	دو	سه	چهار
ایستادن از وضعیت نشسته					
دسترسی به جلو با بازوهای کشیده					
برداشتن شی از روی زمین از یک وضعیت ایستاده					
چرخش به چپ و راست از روی شانه برای نگاه کردن به پشت سر در وضعیت ایستاده					
ایستادن بدون حمایت به حالت یک پا جلوی پای دیگر					
ایستادن روی یک پا					
چرخش ۳۶۰ درجه					
قرار دادن پاها به طور متناوب بر روی چهار پایه در حالت ایستاده و بدون حمایت					
جابه جایی					

❖ آزمون فورگیت :

زمان	جنسیت
	زن
	مرد

❖ آزمون جلو بازو :

تعداد تکرار در ۳۰ ثانیه		جنسیت
چپ	راست	زن (دمبل ۲.۲۷ کیلوگرمی)
		مرد (دمبل ۳.۶۳ کیلوگرمی)

❖ آزمون ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی :

تعداد تکرار در ۳۰ ثانیه		جنسیت
		زن
		مرد

❖ آزمون بشین و برس با صندلی :

اندازه		جنسیت
چپ	راست	زن
		مرد

❖ آزمون کشش پشت :

اندازه		جنسیت
چپ	راست	زن
		مرد

1. Bento, Paulo Cesar Barauce, Gleber Pereira, Carlos Ugrinowitsch, and Andre LF Rodacki. "The effects of a water-based exercise program on strength and functionality of older adults." *Journal of Aging and physical activity* 20, no. 4 (2012): 469-470.
2. Biasoli, Maria Cristina, and Machado CMC. "Hidroterapia: aplicabilidades clínicas." *Rev Bras Med* 63, no. 5 (2006): 225-37.
3. Giroux, Monique L. "Parkinson disease: managing a complex, progressive disease at all stages." *Cleveland Clinic journal of medicine* 74, no. 5 (2007): 313.
4. Mark, M., and J. Sage. "Young Parkinson's Handbook." *Staten Island, NY: APDA Publications* (2000).
5. اصلانخانی محمدعلی. "رابطه میزان فعالیت بدنی با سطح سلامت عمومی سالمندان زن و مرد شهر تهران." ۵۱-۵۷.
6. Mohammadi-Abdar, Hassan, Angela L. Ridgel, Fred M. Discenzo, and Kenneth A. Loparo. "Design and development of a smart exercise bike for motor rehabilitation in individuals with Parkinson's disease." *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics* 21, no. 3 (2015): 1650-1658.
7. Reuter, I., S. Mehnert, P. Leone, M. Kaps, M. Oechsner, and M. Engelhardt. "Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and nordic walking on Parkinson's disease." *Journal of aging research* 2011 (2011).
8. Ahlskog, J. Eric. "Parkinson's disease: is the initial treatment established?." *Current neurology and neuroscience reports* 3, no. 4 (2003): 289-295.
9. Albin, Roger L., and Kirk A. Frey. "Initial agonist treatment of Parkinson disease: a critique." *Neurology* 60, no. 3 (2003): 390-394.
10. Factor, Stewart A., and William Weiner. *Parkinson's Disease: Diagnosis & Clinical Management*. Demos Medical Publishing, 2007.
11. نصیری ، نعمت اهلل و بالدی موسوی ، صدرالدین و همکاران ، بررسی ویژگیهای اجتماعی-اقتصادی سالمندی جمعیت در ایران ، پژوهشکده ی آمار
12. رحمانی، مسلم، حیرانی، یزدانبخش، and کامران. "تاثیر تمرینات پیلاتس بر بهبود زمان واکنش و تعادل در سالمندان مرد غیر فعال." *فصلنامه توانبخشی نوین* 9, 44-53 (2015): 3.
13. Dibble, Leland E., Tessa F. Hale, Robin L. Marcus, John Droge, J. Parry Gerber, and Paul C. LaStayo. "High-intensity resistance training amplifies muscle hypertrophy and functional gains in persons with Parkinson's disease." *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society* 21, no. 9 (2006): 1444-1452.
14. Goodwin, Victoria A., Suzanne H. Richards, Rod S. Taylor, Adrian H. Taylor, and John L. Campbell. "The effectiveness of exercise interventions for people

with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis." *Movement disorders* 23, no. 5 (2008): 631-640

15. Magill, Richard A., and David I. Anderson. *Motor learning and control: Concepts and applications*. Vol. 11. New York: McGraw-Hill, 2007.
16. Tillerson, J. L., W. M. Caudle, M. E. Reveron, and G. W. Miller. "Exercise induces behavioral recovery and attenuates neurochemical deficits in rodent models of Parkinson's disease." *Neuroscience* 119, no. 3 (2003): 899-911.
17. Morris, Meg E. "Locomotor training in people with Parkinson disease." *Physical Therapy* 86, no. 10 (2006): 1426-1435.
18. Rodrigues de Paula, Fátima, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, Patrícia Rocha de Brito, and Francisco Cardoso. "Impact of an exercise program on physical, emotional, and social aspects of quality of life of individuals with Parkinson's disease." *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society* 21, no. 8 (2006): 1073-1077.
19. VILIANI, TAMARA, PIETRO PASQUETTI, STEFANO MAGNOLFI, MARIA LIA LUNARDELLI, CARLA GIORGI, and PALMA SERRA. "Effects of physical training on straightening-up processes in patients with Parkinson's disease." *Disability and rehabilitation* 21, no. 2 (1999): 68-73.
20. Baatile, J. L. W. E., W. E. Langbein, F. Weaver, C. Maloney, and M. B. Jost. "Effect of exercise on perceived quality of life of individuals with Parkinson's disease." *Journal of rehabilitation research and development* 37, no. 5 (2000): 529-534.

۲۱. صادقی حیدر، and علیرضایی فاطمه. "تاثیر یک دوره تمرینی ورزش در آب بر تعادل ایستا و پویای زنان سالمند." ۴۰۲-۴۰۹.

22. Morris, Meg E. "Movement disorders in people with Parkinson disease: a model for physical therapy." *Physical therapy* 80, no. 6 (2000): 578-597.
23. Morris, Meg E., and Robert Iansak. "Characteristics of motor disturbance in Parkinson's disease and strategies for movement rehabilitation." *Human Movement Science* 15, no. 5 (1996): 649-669.
24. Geffken, Dominic F., Mary Cushman, Gregory L. Burke, Joseph F. Polak, Pamela A. Sakkinen, and Russell P. Tracy. "Association between physical activity and markers of inflammation in a healthy elderly population." *American journal of epidemiology* 153, no. 3 (2001): 242-250.
25. Wannamethee, S. Goya, Gordon DO Lowe, A. Gerald Shaper, Ann Rumley, Lucy Lennon, and Peter H. Whincup. "Associations between cigarette smoking, pipe/cigar smoking, and smoking cessation, and haemostatic and inflammatory markers for cardiovascular disease." *European heart journal* 26, no. 17 (2005): 1765-1773.
26. Gibala, Martin J., and Sean L. McGee. "Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain?." *Exercise and sport sciences reviews* 36, no. 2 (2008): 58-63.
27. Depiazzi, J.E., Forbes, R.A., Gibson, N., Smith, N.L., Wilson, A.C., Boyd, R.N. and Hill, K., 2019. The effect of aquatic high-intensity interval training on

- aerobic performance, strength and body composition in a non-athletic population: systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 33(2), pp.157-170.
28. Osuka, Y., Matsubara, M., Hamasaki, A., Hiramatsu, Y., Ohshima, H. and Tanaka, K., 2017. Development of low-volume, high-intensity, aerobic-type interval training for elderly Japanese men: a feasibility study. *European Review of Aging and Physical Activity*, 14(1), p.14.
 29. Schenkman, Margaret, Charity G. Moore, Wendy M. Kohrt, Deborah A. Hall, Anthony Delitto, Cynthia L. Comella, Deborah A. Josbeno et al. "Effect of high-intensity treadmill exercise on motor symptoms in patients with de novo Parkinson disease: a phase 2 randomized clinical trial." *JAMA neurology* 75, no. 2 (2018): 219-226.
 30. Balogun, J., C. Adesinasi, and D. Marzouk. "The effects of a wobble board exercise training program on static balance performance and strength of lower extremity muscles." *Physiotherapy Canada* 44 (1992): 23-23.
 31. Vivas, Jamile, Pablo Arias, and Javier Cudeiro. "Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study." *Archives of physical medicine and rehabilitation* 92, no. 8 (2011): 1202-1210.
 32. Dietz, Volker. "Physiology of human gait. Neural processes." *Advances in neurology* 87 (2001): 53-63.
 33. Hirsch, M. A., and B. G. Farley. "Exercise and neuroplasticity in persons living with Parkinson's disease." *Eur J Phys Rehabil Med* 45, no. 2 (2009): 215-29.
 34. Oh-Park, Mooyeon, Roe Holtzer, Jeannette Mahoney, Cuiling Wang, Preeti Raghavan, and Joe Verghese. "Motor dual-task effect on gait and task of upper limbs in older adults under specific task prioritization: pilot study." *Aging clinical and experimental research* 25, no. 1 (2013): 99-106.
 35. Lewis, Simon JG, and Roger A. Barker. "Understanding the dopaminergic deficits in Parkinson's disease: insights into disease heterogeneity." *Journal of clinical neuroscience* 16, no. 5 (2009): 620-625.
 36. Barnett, Anne, Ben Smith, Stephen R. Lord, Mandy Williams, and Adrian Baumand. "Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial." *Age and ageing* 32, no. 4 (2003): 407-414.
 37. Sauvage, Jr LR, Barbara M. Myklebust, Julie Crow-Pan, Sue Novak, Pam Millington, Martin D. Hoffman, Arthur J. Hartz, and Daniel Rudman. "A clinical trial of strengthening and aerobic exercise to improve gait and balance in elderly male nursing home residents." *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 71, no. 6 (1992): 333-342.
 38. Chandler, Julie M., Pamela W. Duncan, Gary Kochersberger, and Stephanie Studenski. "Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders?." *Archives of physical medicine and rehabilitation* 79, no. 1 (1998): 24-30.
 39. Buchner, David M., M. Elaine Cress, Barbara J. De Lateur, Peter C. Esselman, Anthony J. Margherita, Robert Price, and Edward H. Wagner. "The effect of

- strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults." *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 52, no. 4 (1997): M218-M224.
40. Spiriduso, W. "Physical dimension of aging. Champaign, Illinois." *Human Kinetics* (1995): 501-506.
41. Karlsson, Annica, and Gunilla Frykberg. "Correlations between force plate measures for assessment of balance." *Clinical Biomechanics* 15, no. 5 (2000): 365-369.
42. Vahdaninia, M., AZITA GOSHTASBI, A. Montazeri, and F. Maftoun. "Health-related quality of life in an elderly population in Iran: a population-based study." (2005): 113-120.
43. Ahlskog, J. Eric. "Does vigorous exercise have a neuroprotective effect in Parkinson disease?." *Neurology* 77, no. 3 (2011): 288-294.
44. Kelly, Neil A., Matthew P. Ford, David G. Standaert, Ray L. Watts, C. Scott Bickel, Douglas R. Moellering, S. Craig Tuggle et al. "Novel, high-intensity exercise prescription improves muscle mass, mitochondrial function, and physical capacity in individuals with Parkinson's disease." *Journal of applied physiology* 116, no. 5 (2014): 582-592.
۴۵. ضیائی ج، شیرزادی م همکاران. ۱۳۸۱. بیماری های مغز و اعصاب. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.
46. Balogun, J., C. Adesinasi, and D. Marzouk. "The effects of a wobble board exercise training program on static balance performance and strength of lower extremity muscles." *Physiotherapy Canada* 44 (1992): 23-23.
۴۷. ویویان اچ هیوارد. ۱۹۸۴. آمادگی جسمانی پیشرفته (ارزیابی و تجویز فعالیت ورزشی). انتشارات سمت.
48. Schenkman, Margaret, Charity G. Moore, Wendy M. Kohrt, Deborah A. Hall, Anthony Delitto, Cynthia L. Comella, Deborah A. Josbeno et al. "Effect of high-intensity treadmill exercise on motor symptoms in patients with de novo Parkinson disease: a phase 2 randomized clinical trial." *JAMA neurology* 75, no. 2 (2018): 219-226.
49. Gibala, Martin J., and Andrew M. Jones. "Physiological and performance adaptations to high-intensity interval training." In *Limits of Human Endurance*, vol. 76, pp. 51-60. Karger Publishers, 2013.
50. Kim, Hee-jae, Ilhyoek Park, Hyo joo Lee, and On Lee. "The reliability and validity of gait speed with different walking pace and distances against general health, physical function, and chronic disease in aged adults." *Journal of exercise nutrition & biochemistry* 20, no. 3 (2016): 46.
51. Lu, Tung-Wu, and Chu-Fen Chang. "Biomechanics of human movement and its clinical applications." *The Kaohsiung journal of medical sciences* 28 (2012): S13-S25.
52. Tahayori, Behdad, Nicholas L. Port, and David M. Koceja. "The inflow of sensory information for the control of standing is graded and bidirectional." *Experimental brain research* 218, no. 1 (2012): 111-118.
۵۳. Lee, Dongchul C., Yong Woon Ham, and Paul S. Sung. "Effect of visual input on normalized standing stability in subjects with recurrent low back pain." *Gait & posture* 36, no. 3 (2012): 580-585.

۵۴. مصباح اردکانی، ف. (۱۳۸۳). " کالبد شناسی عمومی ". انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز.
۵۵. آندرولی، کارپنتر، گریگزو لوسکالزو، (۱۳۸۰). " بیماری های اعصاب سیسیل "، ترجمه حسنعلی زاده، س، صدرخانلو، س. انتشارات گلیان.
۵۶. پیرس، ج. (۱۳۸۷). " پارکینسون ". ترجمه منصوریان، ب. انتشارات پیدایش.
۵۷. مینوف، د و همکاران. (۱۳۸۲). ترجمه ی کامل نورولوژی بالینی آمینوف ۲۰۰۲، ترجمه رباطی، م محمود رباطی، ر. انتشارات دانشگاه تهران.
۵۸. سعدی، ض. (۱۳۷۴). " نگاهی به رژیم های درمانی، سردردها و بیماری پارکینسون ". نشر مهبان.
59. Marsden, C.D. (1990). Neurophysiology. In: Stem GM, ed. Parkinson? Disease. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press:57-98
60. Robinson, Keith, Andrew Dennison, David Roalf, Joseph Noorigian, Heather Cianci, Lisette Bunting-Perry, Paul Moberg et al. "Falling risk factors in Parkinson's disease." *NeuroRehabilitation* 20, no. 3 (2005): 169-182.
61. Tinetti, Mary E. "Preventing falls in elderly persons." *New England journal of medicine* 348, no. 1 (2003): 42-49.
62. Nelson, Arthur J., Dalia Zwick, Susan Brody, Christine Doran, Lori Pulver, Gitty Rooz, Marla Sadowick, Roger Nelson, and Jeffrey Rothman. "The validity of the GaitRite and the Functional Ambulation Performance scoring system in the analysis of Parkinson gait." *NeuroRehabilitation* 17, no. 3 (2002): 255-262.
63. Soltanzadeh, A. (2004). Neurologic Disorders. 4th ed. Tehran, Jafari Elmi Farhangi, pp372-6 {Persian}.
64. Jakowec, MICHAEL W., Beth Fisher, Kerry Nixon, E. L. I. Z. A. B. E. T. H. Hogg, Charles Meshul, Samuel Bremmer, T. O. M. McNEILL, and Giselle M. Petzinger. "Neuroplasticity in the MPTP-lesioned mouse and nonhuman primate." *ANNALS-NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES* 991 (2003): 298-301.
65. Tillerson, Jennifer L., Ann D. Cohen, Jennifer Philhower, Gary W. Miller, Michael J. Zigmond, and Timothy Schallert. "Forced limb-use effects on the behavioral and neurochemical effects of 6-hydroxydopamine." *Journal of Neuroscience* 21, no. 12 (2001): 4427-4435.
۶۶. آندریا بیتس، نورم هانسون. (۱۳۸۳). حرکت درمانی در آب. ترجمه مهدوی نژاد. بهارلویی، ر. اصفهان، جهاد دانشگاهی واحد اصفهان.
67. Oberley, Edith T., John H. Sadler, and Paula Stec Alt. "Renal rehabilitation: obstacles, progress, and prospects for the future." *American journal of kidney diseases* 35, no. 4 (2000): S141-S147.
68. Painter, Patricia, Laurie Carlson, Susan Carey, Steven M. Paul, and Jeffrey Myll. "Physical functioning and health-related quality-of-life changes with exercise training in hemodialysis patients." *American Journal of Kidney Diseases* 35, no. 3 (2000): 482-492.
69. Epstein, M. U. R. R. A. Y. "Renal effects of head-out water immersion in humans: a 15-year update." *Physiological reviews* 72, no. 3 (1992): 563-621.
70. Grossman, E. H. U. D., DAVID S. Goldstein, A. A. R. O. N. Hoffman, ISRAEL R. Wacks, and M. U. R. R. A. Y. Epstein. "Effects of water immersion on

- sympathoadrenal and dopa-dopamine systems in humans." *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* 262, no. 6 (1992): R993-R999.
71. Bushman, BARBARA A., MICHAEL G. Flynn, FREDRICK F. Andres, CHARLES P. Lambert, MICHAEL S. Taylor, and WILLIAM A. Braun. "Effect of 4 wk of deep water run training on running performance." *Medicine and Science in Sports and Exercise* 29 (1997): 694-699.
 72. Quinn, Timothy J., Daniel R. Sedory, and Brian S. Fisher. "Physiological effects of deep water running following a land-based training program." *Research quarterly for exercise and sport* 65, no. 4 (1994): 386-389.
 73. Avellini, Barbara A., Yair Shapiro, and Kent B. Pandolf. "Cardio-respiratory physical training in water and on land." *European journal of applied physiology and occupational physiology* 50, no. 2 (1983): 255-263.
 74. CRAIG, ALBERT, and MARIA DVORAK. "Comparison of exercise in air and in water of different temperatures." *Medicine and Science in Sports* 1, no. 3 (1969): 124-130.
 75. Arborelius, Jr M., U. I. Ballidin, B. Lilja, and C. E. Lundgren. "Hemodynamic changes in man during immersion with the head above water." *Aerospace medicine* 43, no. 6 (1972): 592-598.
 76. Mougios, V., and A. Deligiannis. "Effect of water temperature on performance, lactate production and heart rate at swimming of maximal and submaximal intensity." *Journal of sports medicine and physical fitness* 33 (1993): 27-27.
 77. Abraham, A., J. Szczerba, and M. Jackson. "583 THE EFFECTS OF AN ELEVEN WEEK AQUA AEROBIC PROGRAM ON RELATIVELY INACTIVE COLLEGE AGE WOMEN." *Medicine & Science in Sports & Exercise* 26, no. 5 (1994).
 78. Hoeger, W. K., T. Gibson, J. Moore, and D. Hopkins. "A comparison of selected training responses to water aerobics and low impact aerobic dance." *National Aquatics Journal* 5 (1992): 13-16.
 79. Michaud, Thomas J., Jorge Rodriguez-Zayas, Fredrick F. Andres, Michael G. Flynn, and Charles P. Lambert. "Comparative exercise responses of deep-water and treadmill running." *The Journal of Strength & Conditioning Research* 9, no. 2 (1995): 104-109.
 80. Hertler, L., M. Provost-Craig, D. Sestili, A. Hove, and M. Fees. "WATER RUNNING AND THE MAINTENANCE OF MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION AND LEG STRENGTH IN RUNNERS: 136." *Medicine & Science in Sports & Exercise* 24, no. 5 (1992): S23.
 81. Hamer, P. W., and A. R. Morton. "Water-running: training effects and specificity of aerobic, anaerobic and muscular parameters following an eight-week interval training programme." *Aust J Sci Med Sport* 22, no. 1 (1990): 13-22.
 82. Garcia, M. K., A. Capusso, D. Montans, Eduardo Massad, and Linamara Rizzo Battistella. "Variations of the articular mobility of elbows, knees and ankles in patients with severe haemophilia submitted to free active movimentation in a pool with warm water." *Haemophilia* 15, no. 1 (2009): 386-389.

83. Biscarini, A. and Cerulli, G., 2007. Modeling of the knee joint load in rehabilitative knee extension exercises under water. *Journal of biomechanics*, 40(2), pp.345-355.
84. Vivas, J., Arias, P. and Cudeiro, J., 2011. Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 92(8), pp.1202-1210.
85. Ingram, J., Dawson, B., Goodman, C., Wallman, K. and Beilby, J., 2009. Effect of water immersion methods on post-exercise recovery from simulated team sport exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(3), pp.417-421.
86. Gibala, Martin J., and Sean L. McGee. "Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain?." *Exercise and sport sciences reviews* 36, no. 2 (2008): 58-63
87. Laursen, Paul B., and David G. Jenkins. "The scientific basis for high-intensity interval training." *Sports medicine* 32, no. 1 (2002): 53-73
88. Burgomaster, Kirsten A., Scott C. Hughes, George JF Heigenhauser, Suzanne N. Bradwell, and Martin J. Gibala. "Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans." *Journal of applied physiology* 98, no. 6 (2005): 1985-1990
89. Gibala, Martin J., Jonathan P. Little, Maureen J. MacDonald, and John A. Hawley. "Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease." *The Journal of physiology* 590, no. 5 (2012): 1077-1084.
90. Little, Jonathan P., Adeel Safdar, Geoffrey P. Wilkin, Mark A. Tarnopolsky, and Martin J. Gibala. "A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms." *The Journal of physiology* 588, no. 6 (2010): 1011-1022.
91. Gurd, Brendon J., Christopher GR Perry, George JF Heigenhauser, Lawrence L. Spriet, and Arend Bonen. "High-intensity interval training increases SIRT1 activity in human skeletal muscle." *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 35, no. 3 (2010): 350-357.
92. Dawson, Brian, Martin Fitzsimons, Simon Green, Carmel Goodman, Michael Carey, and Keith Cole. "Changes in performance, muscle metabolites, enzymes and fibre types after short sprint training." *European journal of applied physiology and occupational physiology* 78, no. 2 (1998): 163-169.
93. Jansson, E., M. Esbjörnsson, I. Holm, and I. Jacobs. "Increase in the proportion of fast-twitch muscle fibres by sprint training in males." *Acta Physiologica Scandinavica* 140, no. 3 (1990): 359-363
94. Barnett, C., M. Carey, J. Proietto, E. Cerin, M. A. Febbraio, and D. Jenkins. "Muscle metabolism during sprint exercise in man: influence of sprint training." *Journal of science and medicine in sport* 7, no. 3 (2004): 314-322
95. Creer, A. Ricard, M. D. Ricard, R. K. Conlee, G. L. Hoyt, and A. C. Parcell. "Neural, metabolic, and performance adaptations to four weeks of high intensity sprint-interval training in trained cyclists." *International journal of sports medicine* 25, no. 02 (2004): 92-98.

96. Volpe, D., Pavan, D., Morris, M., Guiotto, A., Iansek, R., Fortuna, S., Frazzitta, G. and Sawacha, Z., 2017. Underwater gait analysis in Parkinson's disease. *Gait & posture*, 52, pp.87-94.
97. Durmus, Bekir, Ozlem Baysal, Sibel Altinayar, Zuhail Altay, Yuksel Ersoy, and Cemal Ozcan. "Lower extremity isokinetic muscle strength in patients with Parkinson's disease." *Journal of Clinical Neuroscience* 17, no. 7 (2010): 893-896.
98. Kawasaki, Miwa. "The effects of aquatic exercise on balance outcomes in individuals with Parkinson's disease." *Medicine & Science in Sports & Exercise* 41, no. 5 (2009).
99. Fisher, Beth E., Allan D. Wu, George J. Salem, Joeeun Song, Chien-Ho Janice Lin, Jeanine Yip, Steven Cen, James Gordon, Michael Jakowec, and Giselle Petzinger. "The effect of exercise training in improving motor performance and corticomotor excitability in people with early Parkinson's disease." *Archives of physical medicine and rehabilitation* 89, no. 7 (2008): 1221-1229.
100. Cakit, Burcu Duyur, Meryem Saracoglu, Hakan Genc, Hatice Rana Erdem, and Levent Inan. "The effects of incremental speed-dependent treadmill training on postural instability and fear of falling in Parkinson's disease." *Clinical rehabilitation* 21, no. 8 (2007): 698-705.
۱۰۱. بازیار، حکیمه، مرنندی and چیت ساز، تاثیر ۱۲ هفته تمرین تعادلی در آب بر وضعیت تعادلی بیماران مبتلا به پارکینسون. دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، ۲۵(۱)، pp.119-126.
102. Bakhshayesh, B., Sayyar, S. and Daneshmandi, H., 2017. Pilates Exercise and Functional Balance in Parkinson's Disease. *Caspian Journal of Neurological Sciences*, 3(1), pp.25-38..
۱۰۳. گل محمدی ب، خرمیان م، اکبری ح. ۱۳۹۴. تاثیر برنامه منتخب تعادلی روی توپ و مقاومتی ثبات مرکزی بر تعادل زنان سالمند. رفتار حرکتی، ۱۹(۱۰۵-۱۲۲).
۱۰۴. خلجی ح، بهرامی ع، نوروزیان م و محمدزاده. ۱۳۹۳. تاثیر فعالیت جسمانی بر آمادگی کارکردی و کیفیت زندگی افراد مبتلا به پارکینسون. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد. ۳(۵۴۲-۵۵۴).
۱۰۵. بمبئی چی ع، رهنما ن، محمودی ف. ۱۳۹۲. تاثیر تمرینات ترکیبی (تعادلی و مقاومتی) بر تعادل، انعطاف پذیری و عملکرد حرکتی بیماران مرد مبتلا به پارکینسون. مطالعات طب ورزشی. شماره ۱۴، پاییز و زمستان ۱۳۹۲، صص ۴۵-۵۸.
۱۰۶. کارگرفرد م، چیت ساز ا، عزیزی ابرقویی س. ۱۳۹۱. تاثیر یک دوره ورزش درمانی در آب بر تعادل بیماران مبتلا به پارکینسون. مجله دانشکده پزشکی اصفهان. ۳۰(۱۷۸). ۱-۱۰.
۱۰۷. طاهری ح ر، پژهان ا، سید احمدی م، کیوانلو ف. ۱۳۹۰. تاثیر یک دوره ی حرکت درمانی منتخب بر تعادل و الگوی راه رفتن بیماران مبتلا به پارکینسون. مجله دانشکده پزشکی اصفهان. ۲۹(۱۵۳).
108. Light, K.E., 1990. Information processing for motor performance in aging adults. *Physical therapy*, 70(12), pp.820-826.
109. Light, K.E. and Spirduso, W.W., 1990. Effects of adult aging on the movement complexity factor of response programming. *Journal of Gerontology*, 45(3), pp.P107-P109.
110. Guest, A. and Apgar, M.D., 2002. Promoting and prescribing exercise for the elderly. *Americ. family physician*, 65(3).

111. Dibble, L.E., Hale, T.F., Marcus, R.L., Droge, J., Gerber, J.P. and LaStayo, P.C., 2006. High-intensity resistance training amplifies muscle hypertrophy and functional gains in persons with Parkinson's disease. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, 21(9), pp.1444-1452.
112. Vaugoyeau, M., Viallet, F., Aurenty, R., Assaiante, C., Mesure, S. and Massion, J., 2006. Axial rotation in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77(7), pp.815-821.
113. Keus, S.H., Bloem, B.R., Hendriks, E.J., Bredero-Cohen, A.B., Munneke, M. and Practice Recommendations Development Group, 2007. Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research. *Movement disorders*, 22(4), pp.451-460.
114. Cooper, K.D. and Shafer, A.B., 2019. Validity and Reliability of the Polar A300's Fitness Test Feature to Predict VO2max. *International journal of exercise science*, 12(4), p.393.

Effect of Eight Weeks of HIT Exercises in Water on Functional Fitness in People with Parkinson's Disease

Abstract

Introduction

Parkinson's disease is caused by deterioration of dopamine producing cells at the brain's basal ganglia, which can adversely affect patients' motor and functional performance especially in elderly people. The purpose of this study is to examine the effect of eight weeks of HIT exercises in water on functional fitness in people with Parkinson's disease.

Material and Methods:

This study is quasi-experimental with pre-test, post-test, and a control group. The statistical population of the study is made up of all patients with Parkinson's disease visiting neurologists in Isfahan. Forty-eight patients were purposefully and voluntarily selected and then randomly assigned to either the experimental or the control group. The subjects of HIT exercises for eight weeks practiced the exercises three times a week; however, the control group were only under observation during this time and received only the medical treatment without any extra effective physical activities. At the beginning and end of the experiment, balance, upper and lower body strength, upper body and lower body flexibility and the walking speed were assessed respectively through Berg balance test, arm curl test, 30s chair stand test, chair sit and reach test, back scratch test, and Gait speed test. The resulted data were analysed through paired t-test and analysis of covariance (ANCOVA) at $p < 0.05$.

Result

All factors in the experimental group were improved after complementing the exercise protocol ($p < 0.05$), whereas the control group showed no significant change.

Conclusion

Practicing HIT exercises in water leads to improvement in functional fitness in patients with Parkinson's disease.

Key words

Parkinson's disease, HIT exercises, functional fitness, aquatic therapy



Shahrood Uoniversity of Technology

Faculty of Physical Education

M.A. Thesis in Sports Nutrition

**Effect of Eight Weeks of HIT Exercises in Water on Functional
Fitness in People with Parkinson's Disease**

By : Ala Aalipour

Suprevisors

Ali Younesian

Helia Hemasian

Advisors

M.Ali Tabibi

Ahmad Chitsaz

January 2020