

# تأثیر تمرینات ویبریشن کل بدن و مکمل تغذیه‌ای کراتین بر عوامل آمادگی جسمانی مردان سالمند

مصطفی رحیمی<sup>۱\*</sup>، علی صمدی<sup>۲</sup>، نورالدین کریمی<sup>۳</sup>، محمدرضا کردی<sup>۴</sup>، عباسعلی گائینی<sup>۵</sup>

## چکیده

**هدف:** هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر تمرین ویبریشن کل بدن<sup>۱</sup> (WBVT) و مکمل کراتین (Cr) بر برخی از عوامل آمادگی جسمانی مردان سالمند بود.

**روش بررسی:** جامعه آماری مردان سالمند بالای ۶۰ سال بودند، بدین منظور ۲۲ نفر مرد سالمند سالم (سن ۷۰/۳۶±۶/۸، وزن ۶۹/۶۷±۱۳/۶ کیلوگرم، قد ۱۶۶±۷ سانتی متر و شاخص توده بدن<sup>۲</sup> (BMI) ۲۴/۹۵±۳/۵) انتخاب و به صورت تصادفی به سه گروه تمرین ویبریشن و مکمل کراتین (n=۷)، تمرین ویبریشن و دارونما (n=۷) و کنترل (n=۸) تقسیم شدند. گروه تمرین ویبریشن تمرینات را به مدت ۱۰ روز و بر اساس اصل اضافه بار با فرکانس ۳۵-۳۰ هرتز و دامنه ۵ میلی متر انجام دادند. گروه کراتین، ۲۰ گرم کراتین در روز در ۵ روز اول و در ادامه ۵ گرم کراتین در روز مصرف کردند. گروه دارونما به جای کراتین از دکستروز استفاده کردند. عوامل مورد ارزیابی شامل قدرت ایزومتریک و ایزوتونیک دست و پا، انعطاف پذیری و ترکیب بدن بود. برای اندازه گیری این عوامل به ترتیب از دینامومتر دست و دینامومتر کل بدن، آزمون‌های پرس سینه، بازکردن زانو با دستگاه، نشستن و رساندن و اندازه گیری چربی زیر پوست با کالیپر استفاده شد. برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها و درون گروهی به ترتیب از آزمون تحلیل واریانس یک راهه و آزمون آماری تی همبسته استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که در گروه تمرین ویبریشن به همراه مکمل کراتین، قدرت ایزومتریک و ایزوتونیک دست افزایش یافته است، اما قدرت ایزومتریک و ایزوتونیک پاها و دست هادر بین گروه‌ها تفاوت معناداری نداشت. همچنین انعطاف پذیری، درصد چربی بدن و توده بدون چربی نیز در سه گروه تفاوت معنی داری نشان نداد.

**نتیجه گیری:** بر اساس نتایج پژوهش، به نظر می رسد تمرینات ویبریشن با مکمل سازی کراتین در کوتاه مدت باعث بهبود قدرت دست می شود، اما تأثیر معنی داری بر سایر عوامل آمادگی جسمانی اندازه گیری شده در مردان سالمند ندارد.

**کلیدواژه‌ها:** تمرینات ویبریشن کل بدن، کراتین، آمادگی جسمانی، مردان سالمند.

۱- دانشجوی دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزشی دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (اعظم (عج)

۲- دانشجوی دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهران

۳- دکترای تخصصی فیزیوتراپی، استادیار گروه فیزیوتراپی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

۴- دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزشی، دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهران

۵- دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزشی، استاد گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهران

دریافت مقاله: ۹۰/۱۱/۵

پذیرش مقاله: ۹۰/۱۲/۸

\* آدرس نویسنده مسئول:

تهران- میدان ونک- خیابان ملاصدرا- خیابان شیخ بهایی- دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (اعظم (عج)- پژوهشگاه- مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی

\* تلفن: ۰۹۱۳۲۸۱۱۶۲۰

\* رایانامه:

mostafa.rahimi20@gmail.com



## مقدمه

در دو پژوهش مروری که به بررسی تأثیرات جسمانی و فیزیولوژیک WBVT پرداخته‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که WBVT تأثیرات مفید بیشتری بر قدرت و فاکتورهای جسمانی و فیزیولوژیکی در مقایسه با روش‌های مرسوم (تمرینات مقاومتی و فیزیوتراپی) دارد و نتیجه گرفتند که اگر تمرینات ویریشن مطابق با اصل اضافه بار انجام شود، به نظر می‌رسد که همانند تمرینات قدرتی در معکوس کردن پدیده سارکوپنیا مؤثر باشد (۱۰، ۱۱). به هر حال، تمرینات ویریشن از جمله تمرینات نسبتاً جدید است که برخی مطالعات اثر مثبت آن را بر روی افراد سالمند تایید کرده‌اند.

از سوی دیگر، سالمندی با کاهش کل کراتین و فسفوکراتین (PCr) در عضلات و اختلال در عملکرد میتوکندری همراه است. همچنین گزارش شده است که میزان سنتز مجدد PCr پس از فعالیت ورزشی در حدود ۸٪ در هر ۱۰ سال پس از سن ۳۰ سالگی کاهش می‌یابد (۱۴). مکمل کراتین ممکن است جایگزین ایمن و مؤثری به منظور کاهش در توده عضلات و قدرت مرتبط با سن باشد، به طوری که مطالعات یافته‌اند که مکمل کراتین مستقل از فعالیت ورزشی منجر به افزایش قدرت و قطر فیبر عضلانی نوع II می‌شود (۱۴). مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر کراتین در سالمندان متناقض است. در برخی از مطالعات مکمل کراتین به افزایش قدرت، توان، توده بدون چربی منجر شده است (۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹) در حالی که در برخی مطالعات دیگر این مکمل تأثیر بر فاکتورهای ذکر شده نداشته است (۱۵، ۱۷). پروتکل‌های مکمل سازی و روش شناسی متفاوت می‌تواند دلیل این یافته‌ای متناقض باشد (۱۴).

در یک مقاله مروری توسط دالبو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۹) چنین بیان می‌شود که در مطالعه‌های گذشته که کارایی مکمل سازی کراتین را در افراد سالمند بررسی کرده‌اند، پیشنهاد می‌کنند که کراتین هایپرتروفی و قدرت عضلات را نسبت به تمرین مقاومتی به تنهایی بیشتر افزایش می‌دهد. در این مقاله چنین عنوان شده است که مکمل سازی کراتین شیوه‌ای ایمن، ارزان و مداخله‌ی تغذیه‌ای مؤثر برای کاهش میزان تحلیل عضلانی در سالمندان است، به ویژه وقتی که با تمرینات مقاومتی همراه باشد (۱۵). به هر حال، با وجود پژوهش‌های انجام شده در زمینه تمرینات ویریشن و مکمل سازی کراتین که به طور جداگانه بر روی سالمندان انجام شده است، بنا به بررسی محقق و همکارانش تأثیر همزمان تمرینات ویریشن و کراتین مورد بررسی قرار نگرفته است. با توجه به پیشینه موجود که نشان دهنده نقش

کاهش شدید در توده عضلانی به دنبال فرایند پیری می‌تواند به از دست دادن استقلال عملکردی منجر شود و به مقدار بیشتری بر کیفیت زندگی تأثیر منفی بگذارد (۱). کاهش قدرت و توان عضلانی، پدیده سارکوپنیا<sup>۱</sup>، به ویژه در پایین تنه بر تعادل، کنترل قامت و توانایی راه رفتن اثر منفی می‌گذارد و برخی افراد حتی برای تغییر وضعیت از حالت نشسته به ایستاده با مشکل مواجه می‌شوند و این موارد با افزایش سن به طور پیشرونده‌ای تشدید می‌شود (۲). به هر حال، هر چند سالمندی یک فرایند بیولوژیک است و نمی‌توان آن را متوقف و یا معکوس کرد، اما می‌توان با مراقبت‌های ساده و رفتارهای صحیح به سالمندی توأم با سلامتی رسید. در این خصوص، تمرینات ورزشی و مکمل‌های غذایی به عنوان دو روش مداخله‌ای مناسب در این دوران می‌تواند سبب پیشگیری روند نزولی در سالمندان شده و بخشی از این روند را جبران کند (۳).

یک نوع تمرین که اخیراً مورد استفاده قرار می‌گیرد تمرینات ویریشن کل بدن WBVT است که عنوان شده است که می‌تواند به عنوان یک مداخله تمرینی بالقوه تأثیرات مثبتی بر سیستم عضلانی در سالمندان داشته باشد (۳، ۴). WBVT روشی است که بر روی صفحه نوسان‌دار اجرا می‌شود و تحریکات را به صورت سینوسی به کل بدن ارسال می‌کند و می‌توان حرکات را به صورت ایستا و یا پویا روی آن انجام داد. ویریشن سیستم عصبی - عضلانی را تحریک و از طریق رفلکس‌های نخاعی عضلات را فعال می‌کند. این نوسانات سریع دوک‌های عضلانی را تحریک و نرون‌های حرکتی نوع I را فعال می‌کنند و منجر به انقباضات عضلانی می‌شود. چنین پدیده‌ای به عنوان بازتاب تونیک ویریشن<sup>۲</sup> شناخته شده است (۴).

در چند مطالعه که تأثیرات تمرینات ویریشن و تمرینات مقاومتی بر قدرت ایزومتریک و ایزوتونیک مقایسه شده است، گزارش شده است که هر دو نوع تمرین باعث بهبود تقریباً یکسانی در قدرت شده است (۵، ۶، ۷، ۸). همچنین در چند مطالعه کاهش معنی‌داری در توده کلی چربی بدن و بهبود توده عضلانی مشاهده شده است (۷، ۸، ۱۳). در زمینه تأثیر WBVT بر انعطاف‌پذیری نیز نتایج متناقضی گزارش شده است. در یک مطالعه که بر روی آزمودنی‌های ۲۱ ساله انجام شده است، نتایج نشان می‌دهد، WBVT همراه با تمرین کششی باعث افزایش انعطاف‌پذیری عضله همسترینگ می‌شود (۹)، اما در مطالعه دیگر عدم تأثیر این تمرینات بر انعطاف‌پذیری را مشاهده کرده‌اند (۱۰).



مثبت تمرینات ویریشن بر برخی عوامل آمادگی جسمانی است و نیز با توجه به یافته‌های قوی مبنی بر نقش مفید مکمل کراتین بر حفظ توده عضله و نیز افزایش کارایی عضلانی، فرضیه محقق بر این است که تأثیر همزمان این دو عامل می‌تواند اثر بیشتری بر توده عضله و کارایی عضلانی در افراد سالمند داشته باشد. لذا هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر کوتاه مدت تمرینات ویریشن و مکمل سازی کراتین بر برخی از عوامل آمادگی جسمانی مردان سالمند است.

### روش بررسی

این پژوهش از نوع کاربردی و نیمه تجربی است. جامعه آماری شامل مردان سالمند بالای ۶۰ سال بودند که در مرکز روزانه سرای سالمندان جهانبیدگان شهر بروجن عضو بودند. با کمک پزشک مرکز، تاریخچه سلامتی و پزشکی کلیه افراد مورد بررسی قرار گرفت و افرادی که مشکلات کلیوی، کبدی، آرتروز، بیماری قلبی عروقی شدید و مشکلات حاد دیگر داشتند که عامل منع و محدود کننده برای شرکت در پژوهش محسوب می‌شد، از ادامه کار کنار گذاشته شدند. علاوه بر این، از تمام آزمودنی‌ها رضایت نامه کتبی گرفته شد. تمام مراحل آزمون و تمرین نیز با حضور پزشک مرکز انجام شد. در نهایت ۲۲ نفر از این افراد به صورت داوطلبانه و نمونه در دسترس به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. این آزمودنی‌ها به طور تصادفی به سه گروه تمرینات ویریشن و مکمل سازی با کراتین (WBVT+Cr) (n=۷)، گروه تمرینات ویریشن و دارونما (WBVT+P) (n=۷) و گروه کنترل (n=۷) (C) تقسیم شدند.

نحوه اجرای آزمون‌ها: یک روز پیش از آغاز پروتکل تمرینی در جلسه پیش آزمون، متغیرهای پژوهش مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای سنجش قدرت ایزومتریک پا و دست به ترتیب از دینامومتر کل بدن و دینامومتر دست استفاده شد. برای سنجش قدرت ایزوتونیک دست و پا به ترتیب از آزمون‌های پرس سینه و باز کردن زانو استفاده شد. انعطاف‌پذیری نیز از طریق آزمون نشست و رساندن اندازه‌گیری شد. برای تعیین ترکیب بدن از روش اندازه‌گیری چربی زیر پوستی سه نقطه‌ای (سینه، شکم و ران) توسط کالیپر استفاده شد. سپس توسط فرمول پولاک - جکسون<sup>۱</sup> چگالی بدن آنها تخمین زده شد.

(مجموع سه نقطه)  $1/109380 - 0/008267 =$  چگالی بدن

(سن)  $0/0002574 - (مجموع سه نقطه) 0/0000016 +$

سپس توسط فرمول بروزک<sup>۲</sup> درصد چربی بدن آنها برآورد شد.

۴۱۴ - (چگالی بدن / ۴۵۷) = درصد چربی بدن  
برای افزایش اعتبار نتایج آزمون و کاهش سوگیری، آزمون‌ها توسط افراد ثابت که از گروه‌بندی آزمودنی‌ها بی‌اطلاع بودند، در مراحل پیش و پس آزمون به عمل آمد.

پروتکل تمرینی: پروتکل تمرینی به مدت ۱۰ روز متوالی بر روی این دستگاه انجام شد. این پروتکل شامل ۵ وضعیت بدنی ایستا و یک وضعیت پویا بود (۱۹). این تمرینات شامل ایستادن بر روی دستگاه با فرکانس ۳۰-۳۵ هرتز و دامنه ۵ میلی متر بود. آزمودنی تمرینات را در شش وضعیت بدنی حالت ایستاده با زانوهای نیمه قفل، اسکات ۱۲۰ درجه، قرار گرفتن بر روی کف دستها با آرنج صاف، اسکات ۹۰ درجه روی پای راست (لانچ)، اسکات ۹۰ درجه روی پای چپ (لانچ) و بالا و پایین رفتن با حرکت آهسته انجام دادند. مدت زمان تمرین و استراحت نیز مطابق اصل اضافه بار و به طور متناوب با مدت زمان ۴۵ تا ۶۰ ثانیه تنظیم شده بود. در هر جلسه قبل از شروع تمرین اصلی، آزمودنی‌ها ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی و بعد از اتمام تمرین نیز پنج دقیقه حرکات سرد کردن را انجام دادند. گروه کنترل در این مدت در هیچ گونه فعالیت ورزشی شرکت نداشتند و از آنها خواسته شد تا فقط فعالیت‌های روزمره خود را انجام دهند. در نهایت، یک روز پس از آخرین جلسه تمرین از هر سه گروه، پس از آزمون از متغیرهای مورد پژوهش و در شرایط یکسان و مشابه، پیش آزمون، گرفته شد.

مکمل سازی کراتین: در گروه اول آزمودنی‌ها، از مکمل کراتین مونوهیدرات استفاده کردند. این افراد در پنج روز اول (دوره بارگیری) روزانه ۲۰ گرم کراتین مونوهیدرات را در سه وعده، پس از صرف غذا و در پنج روز بعد (دوره نگهداری) روزانه پنج گرم کراتین مونوهیدرات را در یک نوبت (پس از اتمام تمرین) مصرف کردند. در گروه تجربی دوم، گروه تمرینات ویریشن و دارونما، آزمودنی‌ها به جای کراتین از دکستروز استفاده کردند.

روش‌های آماری پژوهش: اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق روش‌های آماری توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج در قالب جداول و نمودارهای مربوط ارائه شده است. برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرونوف<sup>۳</sup> و همچنین برای بررسی تفاوت درون گروهی از روش آماری آزمون تی همبسته استفاده شد. علاوه بر این، برای بررسی همگن بودن آزمودنی‌ها در مرحله پیش آزمون و تعیین تفاوت بین گروهی از روش آماری آنوای یک راهه استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۶ و در سطح  $\alpha \leq 0/05$  تفسیر شد.



## یافته‌ها

ویژگی‌های جسمانی و فیزیولوژیک آزمودنی‌ها در سه گروه به صورت جداگانه نشان داده شده است و در جدول ۲ نیز داده‌های پیش و پس آزمون در هر یک از متغیرهای وابسته نشان داده شده است.

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها شامل سن  $70/36 \pm 6/8$  سال، وزن  $69,67 \pm 13,6$  کیلوگرم، قد  $166 \pm 6/98$  سانتی‌متر و شاخص توده بدن (BMI)  $(24/9 \pm 3/5)$  کیلوگرم بر متر مربع بود. در جدول ۱

جدول ۱- ویژگی‌های جسمانی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرینی ویریشن و دارونما و کنترل

متغیر / گروه	سن (yrs)	قد (cm)	وزن (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
(WBV+Cr)	67/42 ± 6/57	166/4 ± 5/68	70/18 ± 6/90	25/32 ± 2/03
(WBV+P)	70/14 ± 8/31	168/4 ± 5/06	74/08 ± 15/77	25/98 ± 4/37
C	73/12 ± 5/19	164/8 ± 9/47	65/36 ± 16/20	23/73 ± 3/84

- داده‌ها به صورت میانگین و انحراف استاندارد بیان شده است.

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد پیش آزمون و پس آزمون در متغیرهای وابسته

آزمون	مرحله	(WBV+Cr) n=7	(WBV+Cr) n=7	C n=8
قدرت ایزومتریک پا kg	قبل	78/57 ± 31/73	71/57 ± 29/23	64/50 ± 31/08
	بعد	84/14 ± 38/34	76/85 ± 39/57	69/00 ± 37/48
قدرت ایزومتریک دست kg	قبل	28/42 ± 9/48	32/71 ± 8/28	32/62 ± 8/34
	بعد	*32/42 ± 9/23	33/64 ± 7/16	32/31 ± 8/32
قدرت ایزوتونیک پا kg	قبل	21/48 ± 3/72	20/05 ± 9/74	16/23 ± 8/48
	بعد	25/07 ± 4/32	20/83 ± 8/13	18/23 ± 8/37
قدرت ایزوتونیک دست kg	قبل	19/28 ± 2/61	22/67 ± 9/69	16/35 ± 4/55
	بعد	*24/48 ± 4/07	25/21 ± 11/83	18/35 ± 8/06
انعطاف پذیری cm	قبل	21/92 ± 4/78	20 ± 6/55	25/56 ± 1/76
	بعد	21/28 ± 3/84	21/14 ± 7/32	23/56 ± 4/82
درصد چربی بدن %	قبل	24/18 ± 6/21	24/77 ± 7/21	22/21 ± 4/76
	بعد	24/32 ± 5/91	23/80 ± 5/99	21/91 ± 4/89
توده بدون چربی kg	قبل	52/98 ± 4/21	54/97 ± 7/94	50/35 ± 10/66
	بعد	52/83 ± 3/07	55/89 ± 9/18	50/57 ± 10/79

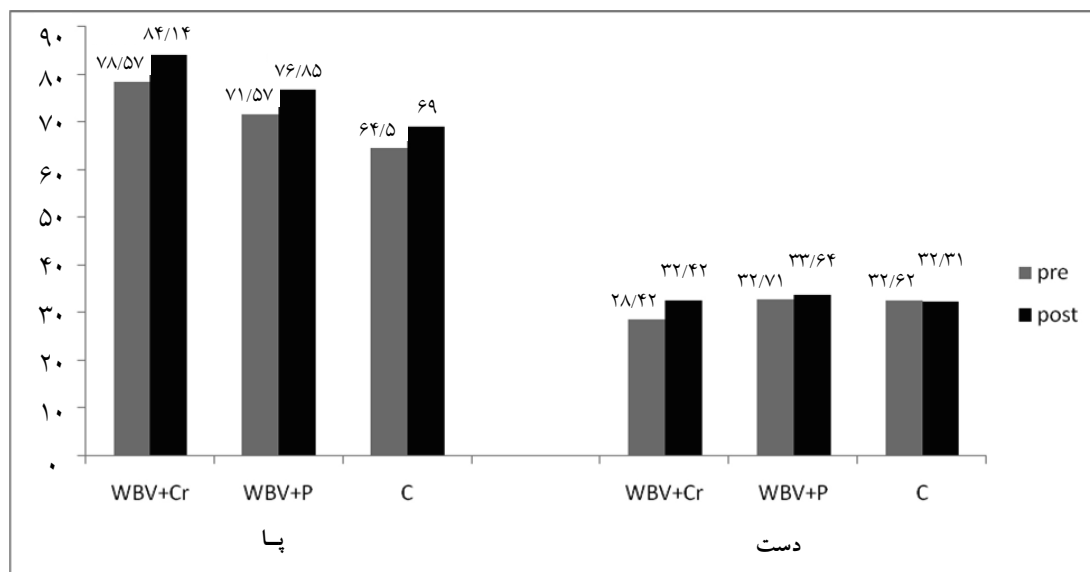
- داده‌ها به صورت میانگین و انحراف استاندارد بیان شده است

\*: معنی دار بودن پیش و پس آزمون



ایزوتونیک دست وجود ندارد. بنابراین، تمرین ویبریشن به مدت ۱۰ جلسه باعث افزایش قدرت دست مردان سالمند در گروه تمرینات ویبریشن و مکمل کراتین می‌شود، اما بین سه گروه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (شکل ۱).

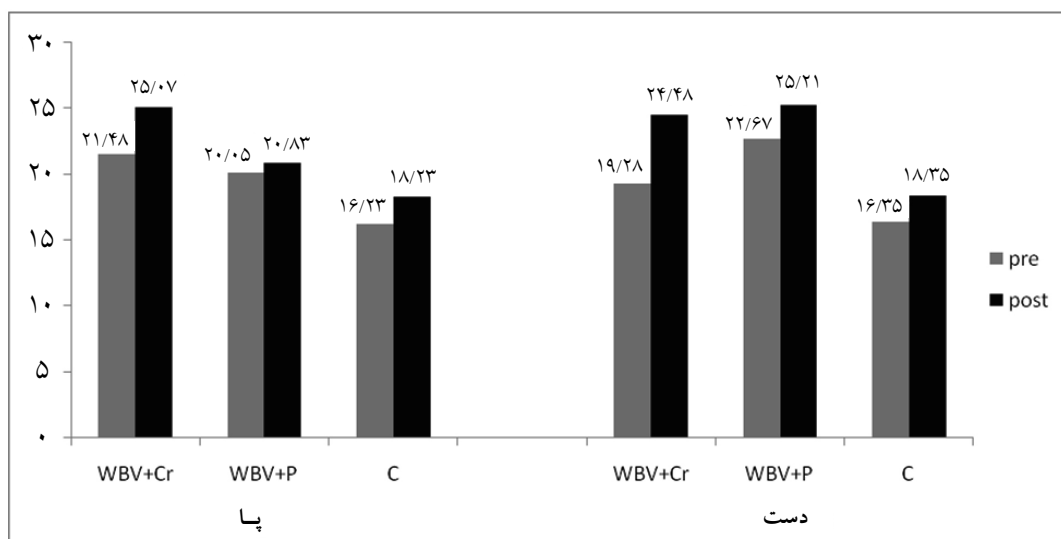
قدرت دست: نتایج آزمون تی وابسته بیان می‌کند که بین پیش و پس آزمون گروه WBV+Cr اختلاف معنی‌داری وجود دارد، اما در دو گروه WBV+P و C تأثیر معنی‌داری بر قدرت دست آزمودنی‌ها وجود ندارد. بر اساس نتیجه تحلیل واریانس، اختلاف معناداری بین گروه‌ها در هر دو نوع قدرت ایزومتریک و



شکل ۱- قدرت ایزومتریک پا و دست

بنابراین تمرینات کوتاه مدت ویبریشن همزمان با مصرف مکمل کراتین و بدون مصرف این مکمل تأثیری بر قدرت ایزومتریک و ایزوتونیک پاها ندارد.

قدرت پا: نتایج تحلیل واریانس نشان می‌دهد که تفاوتی معنی‌داری بین گروه‌های تجربی و گروه کنترل بر قدرت ایزومتریک و ایزوتونیک پا وجود ندارد. همچنین، بین پیش و پس آزمون هیچکدام از گروه‌ها نیز تغییر معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۲).



شکل ۲- قدرت ایزوتونیک پا و دست



در بیشتر امور روزمره پاها وزن بدن را تحمل می‌کنند و بر اساس اصل تمرین پذیری که پاها نسبت به دست‌ها به سقف وراثتی خود نزدیکتر هستند و دست‌ها ظرفیت بیشتری را برای پاسخ به تمرینات دارند، به طوری که حتی با انجام تمرینات ساده تحمل وزن، بهبود زیادی در قدرت دست‌ها مشاهده می‌شود.

با وجود پتانسیل کراتین برای تأثیر نیروزایی، مطالعاتی که اثر همزمان کراتین با برنامه‌های تمرینی مقاومتی را در افراد سالمند بررسی کرده‌اند، نتایج متناقضی را گزارش کرده‌اند (۱۶، ۱۷، ۲۰، ۲۴). دارن قبلاً نشان داد افرادی که سطوح کراتین کل درون سلولی حالت پایه کمتری دارند، به مکمل سازی کراتین در طول تمرینات مقاومتی بیشتر پاسخ می‌دهند (۲۵). به هر حال، اگرچه ما میزان کراتین تام و فسفو کراتین آزمودنی‌ها را سنسجیده‌ایم، اما احتمالاً یکی از دلایل عدم پاسخ آزمودنی‌ها در این مطالعه مربوط به سطوح پایه کراتین آنها باشد.

تفاوت فرهنگی و اجتماعی از دیگر موضوعاتی است که در برخی نتایج تأثیر گذار است. در این پژوهش آزمودنی‌ها افراد سالم بودند و به دلیل سکونت در منطقه کوهستانی و داشتن مشاغل مانند کشاورزی و دامپروری، در گذشته زندگی فعالی را تجربه کرده‌اند. همچنین این افراد فقط اوقات فراغت خود را در این مرکز سپری می‌کردند و بقیه روز را در کنار خانواده یا حتی در جاهای مختلف مشغول به فعالیت‌های روزمره بودند. اما در برخی از مطالعات آزمودنی‌ها سالمند مورد آزمایش، در خانه‌های سالمندان شبانه روزی اقامت داشتند (۲۲، ۲۶). بنابراین این احتمال وجود دارد که با توجه به فعال بودن نسبی این افراد در مقایسه با آزمودنی‌های مطالعاتی که تأثیر مثبت تمرین را گزارش کرده‌اند (۲۲، ۲۶) این افراد ظرفیت تمرین پذیری کمتری داشته و احتمالاً نیاز به محرک تمرینی قوی‌تر برای ایجاد تغییر در عوامل یاد شده داشته باشند.

انعطاف پذیری عضلات پشت پا و کمر نیز به دنبال این تمرینات در این مطالعه تغییری نکرد. افزایش جریان خون موضعی بلافاصله پس از تمرینات ویریشن و نیز تغییرات نوروفیزیولوژیک که به دنبال بازتاب تونیک ویریشن حاصل می‌شود ممکن است باعث افزایش الاستیسیته و تسهیل افزایش انعطاف پذیری شود (۹). همچنین در یک مطالعه چنین بیان شده است که به نظر می‌رسد تمرینات ویریشن باعث مهار فعالیت عضلات آنتاگونیست از طریق نرون‌های مهاری Ia می‌شوند (۹).

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که درصد چربی بدن و توده بدون چربی گروه ویریشن و کراتین نسبت به گروه‌های دیگر تغییر معنی داری نداشت. مهمترین عامل اثر گذار بر این دو فاکتور مدت زمان تمرین است به طوری که در برخی مطالعاتی که در طولانی

انعطاف پذیری: انعطاف پذیری از دیگر فاکتورهای مورد اندازه گیری بود که نتایج درون گروهی و بین گروهی حاکی از عدم تغییر معنی دار در گروه‌های تمرینی و کنترل می‌باشد. بنابراین تمرینات ویریشن کل بدن همراه با مکمل کراتین تأثیری بر انعطاف پذیری ندارد.

ترکیب بدن: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که هر دو فاکتور درصد چربی بدن و توده بدون چربی در بین گروه‌ها تغییری نکرده است. نتایج تی وابسته نیز عدم تفاوت معنی داری را در مرحله پیش و پس از آزمون هر سه گروه را نشان می‌دهد.

## بحث

یافته اصلی این مطالعه این است که قدرت ایزومتریک و ایزوتونیک دست در بین گروه‌ها تغییری معنی داری نکرد، اما در گروه WBVT+Cr در پس از آزمون نسبت به مرحله پیش آزمون بهبود معنی داری ملاحظه شد. با این حال، قدرت ایزومتریک و ایزوتونیک پا در بین سه گروه و نیز در درون گروه‌ها تغییر معنی داری نداشته است. در برخی مطالعات WBVT منجر به افزایش قدرت ایزومتریک و دینامیک زانو شده است (۳، ۴، ۶، ۷، ۹). در مقابل در دو پژوهش دیگر تغییر معناداری در قدرت ایزومتریک مشاهده نشد (۲۱، ۲۲). در زمینه تأثیر مکمل سازی کراتین بر قدرت سالمندان، در برخی از مطالعات افزایش معنی داری در قدرت ایزومتریک و دینامیک دست و پا را در کوتاه مدت گزارش کردند (۱۸، ۱۹، ۲۳). اما در دو مطالعه دیگر قدرت فلکسور آرنج و قدرت پا تغییری نداشت (۱۵، ۱۷، ۲۴). در پژوهش‌هایی که تأثیر مثبتی از تمرینات ویریشن گزارش شده است مدت زمان پروتکل تمرین بسیار طولانی‌تر بوده است. بوگارت تمرینات را به مدت یک سال و ورسچورن و رولانتس هر کدام ۶ ماه انجام دادند. در دو پژوهش ریس و باتمنز که قدرت تغییر معنی داری نداشت به ترتیب زمان اجرای پروتکل ۲ ماه و ۶ هفته بوده است، در حالی که در این پژوهش، مدت اجرای پروتکل ۱۰ روز بود. همچنین، در هر سه مطالعه بالا، جنس آزمودنی‌ها ترکیبی از مرد و زن بوده است و در مطالعه سیف نیز زنان WBVT را تجربه کرده بودند، بنابراین تفاوت در جنس آزمودنی‌ها می‌تواند در نتایج آزمون اثر گذار بوده باشد.

بر طبق مطالعه‌های قبلی انتظار بر این بود که قدرت پاها افزایش بیشتری داشته باشند، زیرا تنها یک تمرین بر روی دست‌ها انجام شده است و ۵ تمرین دیگر بر پاها اعمال شده بود. اما در این مطالعه قدرت دست در گروه WBVT+Cr افزایش معنی داری داشت. یکی از توجهات احتمالی برای عدم تأثیر WBVT و مکمل کراتین بر عامل قدرت را می‌توان این چنین بیان کرد که



مدت انجام شده است تمرینات ویبریشن بر ترکیب بدن اثرگذار بودند (۸، ۱۲). نتایج پژوهش‌های مختلف در زمینه‌ی تمرینات ویبریشن و تمرینات مقاومتی با مکمل کراتین و یا مکمل کراتین به تنهایی نتایج متفاوتی را بر درصد چربی بدن و توده بدون چربی سالمندان به همراه داشته است. به هر حال یافته‌های این مطالعه دور از انتظار نیست، زیرا مجموع زمان تمرین ویبریشن هر آزمودنی در هر جلسه کمتر از ۱۰ دقیقه بود و احتمالاً زمان تمرین برای ایجاد تغییرات در ترکیب بدن بسیار کم بوده است. اگرچه مکانیسم‌های مربوط به تأثیر تمرینات ویبریشن بر ترکیب بدن هنوز در هاله ابهام قرار دارند، اما با توجه به اینکه حین تمرینات ویبریشن میزان اکسیژن مصرفی، ضربان قلب و لاکتات خون افزایش می‌یابد (۵، ۱۴)، در نتیجه انرژی مصرفی نیز بالا می‌رود و این افزایش انرژی مصرفی حین تمرینات ویبریشن با انرژی مورد نیاز جهت راه رفتن با شدت متوسط قابل مقایسه است (۵، ۱۵). بنابراین این نوع تمرینات در طولانی مدت می‌تواند سبب کاهش توده چربی بدن شود، همچنین ممکن است تمرینات ویبریشن سبب پایین آوردن آستانه تحریک به کارگیری عضلات شود و فعالیت عضلانی تا حدودی به صورت بازتابی انجام شود و همین امر انرژی مصرفی را افزایش دهد (۵، ۶).

از جمله دلایل اختلاف در پژوهش‌های مختلف بر فاکتورهای گوناگون آمادگی جسمانی تفاوت در شدت تمرین، مدت، وضعیت قرارگیری آزمودنی‌ها بر روی دستگاه WBV، نوع دستگاه مورد استفاده و یسطح عملکردی آزمودنی‌ها است. به همین دلیل نتایج مختلف باید با احتیاط تفسیر شود، زیرا در برخی از موارد حتی با تغییر خیلی کم در شدت و دامنه تغییر محسوسی در نتایج به وجود می‌آید. علاوه بر این روش انجام تمرین به صورت ایستا و پویا، تعداد تکرار، میزان استراحت بین تکرارها از عوامل مؤثر دیگر محسوب می‌شوند. اگرچه پژوهش‌های بسیار زیادی در این زمینه انجام شده است، اما هنوز بر روی پروتکل تمرینی کاربردی

## منابع:

1. Rees SS, Murphy A, Watsford M. Effects of whole body vibration on postural steadiness in an older Population. *J Sci Med Sport*. 2009 Jul; 12(4): 440-4.
2. Mikhael M, Orr R, Amsen F, Greene D, Singh MA. Effect of standing posture during whole body vibration training on muscle morphology and function in older adults: a randomised controlled trial. *BMC Geriatr*. 2010 Oct 15; 10: 74.
3. سیف پریسا. تأثیر کوتاه مدت تمرینات ویبریشن بر برخی از فاکتورهای آمادگی جسمانی زنان سالمند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته فیزیولوژی ورزش، دانشگاه تربیت معلم، ۱۳۸۷.
4. Rees SS, Murphy A, Watsford M. Effects of vibration exercise on muscle performance and mobility in an older population. *J Aging Phys Act*. 2007 Oct; 15(4): 367-81.
5. Delecluse C, Roelants M, and Verschueren S. Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training. *Med Sci Sports Exerc*. 2003 Jun; 35(6): 1033-41.
6. Roelants M, Delecluse C, Goris M, Verschueren S. Effects of 24 weeks of whole body vibration training on body composition and muscle strength in untrained females. *Int J Sports Med*. 2004 Jan; 25(1): 1-5.
7. Verschueren S, Roelants M, Delecluse C, Swinnen S, Vanderschueren D, Boonen S. Effect of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: a randomized controlled pilot study. *J Bone Miner Res*. 2004 Mar; 19(3): 352-9.
8. Bogaerts A, Delecluse C, Claessens AL, Coudyzer W, Boonen S, Verschueren SM. Impact of whole-body vibration training versus fitness training on muscle strength and muscle mass in older men: a 1-year randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007 Jun; 62(6): 630-5.
9. Tillaar R. Will whole-body vibration training help increase the range of motion of the hamstrings? *Journal of Strength and*

و مؤثری اتفاق نظر وجود ندارد.

به هر حال، همان‌طور که در پیشینه پژوهش نشان داده شد، اکثر مطالعات انجام شده در طولانی مدت نتایج بهتری را از تمرینات ویبریشن و مکمل سازی کراتین ارائه کردند. بنابراین، این احتمال نیز وجود دارد که برای مشاهده نتایج مثبت از تمرینات ویبریشن و مکمل سازی کراتین نیاز به تمرین در مدت زمان طولانی‌تری باشد. تا آنجایی که پژوهشگران در این مطالعه بررسی نموده است، این پژوهش اولین مطالعه‌ای است که به بررسی تأثیر همزمان تمرینات ویبریشن همزمان با مکمل سازی کراتین می‌پردازد. به هر حال پژوهش‌های آتی می‌توانند نتایج این مطالعه را تکمیل کنند تا بتوان راه کار مؤثر و کاربردی را برای کاهش قدرت، تعادل، انعطاف‌پذیری و در نهایت بهبود کیفیت و کمیت زندگی سالمندان به ارمغان آورد.

## نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تمرینات ویبریشن همراه با مکمل سازی کراتین به صورت کوتاه مدت منجر به بهبود قدرت ایزومتریک و ایزوتونیک دست می‌شود اما بر سایر عوامل آمادگی جسمانی در مردان سالمند تأثیری ندارد. با وجود این، مطالعات گسترده‌تری با کنترل دقیق‌تر و طولانی‌مدت‌تر برای تأیید یا رد اثرات تمرینات ویبریشن همراه با مکمل تغذیه‌ای کراتین بر عوامل آمادگی جسمانی سالمندان مورد نیاز است.

## تشکر و قدردانی

با تشکر از دبیرخانه شورای پژوهش سازمان بهزیستی کشور به دلیل حمایت مالی از طرح و همچنین از سالمندان مرکز جهاندیدگان شهر بروجن استان چهارمحال و بختیاری که قبول زحمت نموده و به عنوان آزمودنی ما را در این پژوهش یاری نمودند.



- Conditioning Research. 2006, 20(11), 192-196.
10. Kevin J and Sara EM. Effect of five weeks of whole body vibration training on speed, power, and flexibility. *Clinical Kinesiology* 64 (1); 2010.
  11. Niewiadomski W, Cardinale M, Gasiorowska A, Cybulski G, Karuss B, Strasz A. Could Vibration Training Be an Alternative to Resistance Training in Reversing Sarcopenia? *J Human Kine.* 2005; 14: 3-20.
  12. Karel H, John B. The effect of whole body vibration on physical and physiological capability in special populations. *HKPJ.* 2008; 26: 24-38.
  13. Fjeldstad C, Palmer JJ, Bemben MG, Bemben DA. Whole-body vibration augments resistance training effects on body composition in postmenopausal women. *Maturitas.* 2009; 63: 79-83.
  14. Canete S, San Juan AF, Perez M, Gomez-Gallego F, Lopez-Mojares LM, Earnest CP, and et al. Does creatine supplementation improve functional capacity in elderly women? *J Strength Cond Res.* 2006; 20(1): 22-28.
  15. Dalbo VJ, Roberts MD, Lockwood CM, Tucker PS, Kreider RB, and Kerksick CM. The effects of age on skeletal muscle and the phosphocreatine energy system: can creatine supplementation help older adults. *Dyn Med.* 2009; 8: 6.
  16. Rawson ES, Clarkson PM. Acute creatine supplementation in older men. *Int J Sports Med.* 2000; 21: 71-75.
  17. Brose A, Parise G, Tarnopolsky MA. Creatine supplementation enhances isometric strength and body composition improvements following strength exercise training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003; 58: 11-19.
  18. Eijnde BO, Van Leemputte M, Goris M, Labarque V, Taes Y, Verbessem P, and et al. Effects of creatine supplementation and exercise training on fitness in men 55-75 yr old. *J Appl Physiol.* 2003; 95: 818-828.
  19. Gotshalk LA, Volek JS, Staron RS, Denegar CR, Hagerman FC, Kraemer WJ. Creatine supplementation improves muscular performance in older men. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34: 537-543.
  20. Gotshalk LA, Kraemer WJ, Mendonca MA, Vingren JL, Kenny AM, Spiering BA, and et al. Creatine supplementation improves muscular performance in older women. *Eur J Appl Physiol.* 2008; 102: 223-231.
  21. Chrusch MJ, Chilibeck PD, Chad KE, Davison KS and Burke DG. Creatine supplementation combined with resistance training in older men. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 2111-2117.
  22. Rees SS, Murphy A, Watsford M. Effects of Whole-Body Vibration Exercise on Lower-Extremity Muscle Strength and Power in an Older Population: A Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy.* 2008; 88(4).
  23. Batmans I, VanHees E, Lemper JC, Mets T. The feasibility of whole body vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: randomized controlled trial. *BMC Geriatrics.* 2005; 5-17.
  24. Stout J, Graves S, Cramer J, Goldstein E, Costa P, Smith A, Walter A. Effects of creatine supplementation on the onset of neuromuscular fatigue threshold and muscle strength in elderly men and women (64 - 86 years). *Journal of Nutrition, Health & Aging.* 2007; 11: 459-464.
  25. Bermon S, Venembre P, Sachet C, Valour S, Dolisi C. Effects of creatine monohydrate ingestion in sedentary and weight-trained older adults. *ActaPhysiol Scand* 1998; 164: 147-155.
  26. Candow DG and Chilibeck PD. Timing of creatine or protein supplementation and resistance training in the elderly. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008; 33: 184-190.
  27. Kawanab K, Kawashima A, Sashimoto I, Takeda T, Sato Y, Iwamoto J. Effect of whole body vibration exercise and muscle strengthening, balance, and walking exercise on walking exercise on walking ability in the elderly. *J Med.* 2007; 56(1): 28-33.
  28. Cardinal M, Rittweger J. Vibration exercise makes your muscle and bones stronger: fact or fiction? *J Brit Menopause Society.* 2006; 12(1): 43-49.