

The effect of 8 weeks combined training on the physical fitness and rate of renal filtration in elderly men

*Askari R¹, Ghani Abadi H², Hosseini Kakhki SA³

1- Assistant Professor, Sabzevar, Exercise Physiology Department, Sport Exercise faculty of Hakim Sabzevari, Sabzevar, Iran (**Corresponding Author**)

Email: royasabzevar@yahoo.com

2- Masters Student of Exercise Physiology, Exercise Physiology Department, Sport Exercise faculty of Hakim Sabzevari, Sabzevar, Iran.

3- Associate Professor. Sabzevar, Exercise Physiology Department, Sport Exercise faculty of Hakim Sabzevari, Sabzevar, Iran.

Abstract

Introduction: Physical activity and exercise are related to health condition among both young and old individuals. The study of aging and different training types are interested topics by health practitioners. The aim of this study was to examine the effect of 8 weeks combined training of balance, flexibility, resistance, and endurance-respiratory on physical and renal function within aging men placed in Father Aging Center (AFC).

Method: The target population in the present research were chosen from among those aging males study living in FAC. Twenty six aged men with an age range of (65-80) as research sample randomly divided to experimental and control groups. Exercise training including 8 weeks, 4 days a week, each taking for 60-80 minutes under taken with planned exercise of balance, flexibility resistance and endurance. Performance tests included 6 minute walking, 30 second chair stand, the arm curl, 8 foot walking and return, chair sit and reach, and back scratch s. Twenty-hour urinary and fasting blood samples were accumulated. This sampling was for evaluation of urinary and blood Ceratinine.

Results: Analyses of independentsample T- Test showed that muscular upper and lower body, cardiorespiratory endurance, lower body flexibility and dynamic balance significantly developed ($p \leq 0.05$) but lower body flexibility didn't significantly develop ($p > 0.05$). Urinary Cratinine and GFR significantly increased ($p \leq 0.05$) but serum Ceratinine didn't change.

Conclusion: it seems that, doing selected exercise training during 8 weeks have probably developed functional indices as well as their renal performance.

Keywords: Selected exercise, aging, Renal filtration, Physical performance.

Received: 29/03/2017

Accepted: 02/09/2017

Access this article online



Website:

www.joge.ir

DOI:

[10.29252/joge.2.1.65](https://doi.org/10.29252/joge.2.1.65)

تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی بر میزان تصفیه‌ی گلوامرولی و آمادگی جسمانی در مردان سالمند

*رویا عسکری^۱، حسن غنی آبادی^۲، علیرضا حسینی کاخک^۳

۱- استادیار، سبزوار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده‌ی علوم ورزشی دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران (نویسنده مسئول)
 پست الکترونیکی: royasabzevar@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده‌ی علوم ورزشی دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

۳- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده‌ی علوم ورزشی دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

نشریه سالمندشناسی دوره ۲ شماره ۱ تابستان ۱۳۹۶، ۶۵-۷۵

چکیده

مقدمه: انجام فعالیت‌های بدنی و ورزش با سلامت سالمند ارتباط دارد. بررسی سالمندی و شیوه‌های مختلف فعالیت ورزشی از موضوعات مورد توجه متخصصین حیطه‌ی تندرستی است. هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته ترکیبی از تمرین‌های تعادلی، انعطافی، مقاومتی و استقامتی - تنفسی بر کارکرد جسمانی و کلیوی در سالمندان مستقر در مرکز سالمندان پدر بود.

روش: جامعه‌ی آماری تحقیق حاضر مردان سالمند ساکن در مرکز سالمندان پدر بود. ۲۶ سالمند (۸۰-۶۵ سال) به عنوان نمونه‌های تحقیق، به طور تصادفی در دو گروه تمرینی و کنترل قرار گرفتند. دوره‌ی تمرینی شامل ۸ هفته، ۴ جلسه در هفته و هر جلسه ۸۰-۶۰ دقیقه تمرین‌های تعادلی، انعطافی، مقاومتی و استقامتی انجام گرفت. آزمون‌های عملکردی شامل ۶ دقیقه پیاده‌روی، ۳۰ ثانیه برخاستن از صندلی، حرکت وزنه با خمیدگی ساعد، ۸ فوت راه رفتن و برگشتن، نشستن روی صندلی و رساندن دست به پاها، و کشش دست‌ها به سمت پشت، قبل و بعد از دوره‌ی تمرینی بود. نمونه‌های ادراری ۲۴ ساعته و نمونه‌ی خونی در حالت ناشتا، جمع‌آوری شد. این نمونه‌گیری برای سنجش مقادیر کراتینین سرمی و ادراری انجام گرفت.

یافته‌ها: بررسی آزمون تی مستقل و نتایج حاصل از آن نشان داد، قدرت عضلانی بالا و پایین تنه، استقامت قلبی- تنفسی، انعطاف‌پذیری پایین تنه و تعادل پویا، افزایش معناداری داشت ($P < 0.05$). اما انعطاف‌پذیری عضلانی پایین تنه تغییری را نشان نداد ($P > 0.05$). مقادیر کراتینین ادراری و تصفیه‌ی گلوامرولی نیز افزایش معناداری داشت ($P < 0.05$) اما کراتینین سرمی تغییری بر جای نگذاشت.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد، انجام ترکیبی از تمرین‌های ورزشی (تعادلی، انعطافی، مقاومتی و استقامتی - کششی) طی ۸ هفته، توانسته است، ضمن بهبود شاخص‌های عملکردی در سالمندان، سبب افزایش کارکرد کلیوی نیز شود.

کلیدواژه‌ها: تمرینات منتخب، سالمندان، تصفیه‌ی کلیوی، عملکرد جسمانی.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۹

Access this article online



Website:
www.joge.ir

DOI:
[10.29252/joge.2.1.65](https://doi.org/10.29252/joge.2.1.65)

مقدمه

افزایش چشمگیر جمعیت سالمندی در سراسر دنیا پدیده‌ای است که از قرن بیستم آغاز و در قرن بیست و یک که قرن سالخوردگی جمعیت دنیا است، همچنان ادامه دارد (۱۰). در قرن حاضر بهبود شرایط زندگی، ارتقای سلامت جامعه و افزایش امید به زندگی و کاهش آهنگ تولد باعث شده است که جمعیت سالمندان به طور قابل توجهی افزایش یابد (۲۲).

براساس آمار موجود، جمعیت ایران در حال گذار ساختار سنی از جوانی به سالخوردگی می‌باشد؛ به گونه‌ای که سالمندان طی ۵۰ سال آینده ۲۰ درصد افراد جامعه را تشکیل می‌دهند و ۲۶ میلیون نفر سالمند بالای ۶۰ سال خواهیم داشت (۷). سالمندی با کاهش ظرفیت فیزیولوژیک و عملکرد حرکتی همراه است و افت عملکرد، می‌تواند نتیجه‌ی کاهش ظرفیت سیستم عصبی - عضلانی، عوامل روانی، شرایط محیطی و سبک زندگی و سایر عوامل باشد (۸). هم‌چنین به دلیل کاهش سطح فعالیت‌های روزانه‌ی سالمندان، آمادگی بدنی مانند قدرت، استقامت، چابکی و انعطاف‌پذیری نیز کم شده و سبب بروز مشکلاتی در فعالیت‌های زندگی و عملکرد طبیعی سالمندان می‌شود (۴۲). بدین سبب انجام فعالیت‌های منظم ورزشی را عامل پیشگیری و تأخیر و یا حتی درمان مشکلات ناشی از فرآیند پیری معرفی می‌کنند (۴۰). علاوه بر اختلالات جسمانی و عملکردی، پدیده‌ی سالمندی سبب بروز مشکلاتی در دستگاه‌های قلبی - عروقی، عصبی - اسکلتی و بهویژه کارکرد کلیه‌ها و سایر بخش‌های بدن می‌شود (۳۳). این روند منجر به افزایش ناتوانی، کاهش استقلال و افزایش وابستگی به دیگران و نیز افزایش هزینه‌های مراقبت و فشار اقتصادی بر سیستم‌های بهداشتی - درمانی مربوط به سالمند می‌شود (۴۳).

یکی از شاخص‌های تحلیل کارکرد کلیوی در سالمندان، کاهش تصفیه‌ی گلوامرولی است (۳۱). گفته می‌شود میزان کاهش تصفیه‌ی کلیوی از ۳۰-۴۰ سالگی شروع و در ۶۵-۷۰ سالگی شتاب بیشتری می‌گیرد (۳۱). یکی از کارآمدترین روش‌های ارتقای سلامت عمومی سالمندان، انجام فعالیت‌های بدنی و ورزش منظم است (۷).

گفته می‌شود، تمرین‌های سخت ممکن است سبب افزایش دفع پروتئین ادراری پس از تمرین شده همان‌طور که در افراد سالم

دیده شده است. بنابراین در طراحی تمرین‌ها، باید به ویژگی تمرینی مثل مدت، شدت و نوع تمرین دقت بیشتری نمود (۴۵). از طرفی افراد سالمندی که تمرین ورزشی داشته‌اند نسبت به سالمندان غیر ورزشکار، میزان فیلتراسیون کلیوی بالاتری را نشان داده‌اند (۱۹). مطالعه‌ای عنوان می‌کند که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی تأثیر منفی بر کارکرد کلیوی در سالمندان نداشته، ضمن این که سبب افزایش توده‌ی خالص بدنی در آن‌ها نیز شده است (۳۵).

سماواتی شریف و سیاوشی (۱۳۹۳) گزارش می‌دهند که انجام توأم تمرین هوازی و مقاومتی در مردان میانسال مبتلا به دیابت نوع ۲ سبب بهبود فیلتراسیون کلیوی و سطوح سرمی اوره و کراتینین می‌شود (۶). یک گزارش تحقیقی بیان می‌کند، انجام یک ساعت تمرین بر تردمیل با ۵۷ درصد بیشینه‌ی اکسیژن مصرفی، کاهش فیلتراسیون کلیوی (GFR) و جریان خون کلیوی را در سالمندان ۶۴ ساله سبب شده است (۱۷). Portman و ouchinsky (۲۰۰۶) گزارش می‌دهند که اگرآب بدن افراد سالمند به اندازه‌ی کافی تأمین شده باشند، انجام تمرین‌های استقامتی در آن‌ها، کاهش فیلتراسیون گلوامرولی را به دنبال نخواهد داشت (۳۴).

در ارتباط با عملکرد جسمانی سالمندان، صادقی و همکاران (۱۳۸۸) بیان می‌کنند که ۶ هفته تمرین عملکردی، بهبود تعادل ایستا و پویای این افراد را به همراه داشته است (۹). اما Manini و همکاران (۲۰۰۷) انجام تمرین استقامتی - قدرتی و عملکردی را بر شاخص تعادل ایستا در سالمندان اثرگذار نمی‌داند (۳۱). نزاکت حسینی و همکاران (۱۳۹۱) اما انجام تمرین‌های قدرتی در ناحیه‌ی عضلات مرکزی را عامل بهبود برخی از عملکردهای حرکتی از جمله افزایش تعادل در سالمندان معرفی می‌کنند (۱۱). در مطالعه‌ی هم عنوان شده تمرینات انعطاف‌پذیری در عضلات بالاتنه‌ی افراد تغییری ایجاد نکرده اما با افزایش انعطاف اندامهای تحتانی بر تحرک بیشتر مفاصل مؤثر و بنابراین تعادل و کارایی حرکتی سالمندان را بهبود می‌بخشد (۱۵).

از آنجایی که تحقیقات اندکی هم زمان به بررسی کارایی جسمانی تمرینی و تصفیه‌ی گلوامرولی در سالمندان سالم پرداخته و غالباً آزمودنی‌ها، بیماران کلیوی و یا دیابتی بوده‌اند و نیز شیوه‌های تمرینی ساده و با تکیه بر یک شاخص که همواره تعادل بوده تکیه داشته و اهمیت عوامل قدرت و استقامت عضلانی در کارکرد بهتر

روی صندلی (Arm Curl، قدرت عضلانی بالاتنه)، آزمون ۸ فوت راه رفتن و برگشت و نشست روی صندلی (Foot upandgo، ارزیابی تعادل پویا)، نشست روی صندلی و رساندن دست به ناحیه‌ی انگشتان پا (Chairsit and reach، انعطاف‌پذیری عضلات پایین‌تنه)، انجام کشش دست‌ها به سمت پشت (Back scratch، انعطاف‌پذیری بالاتنه) به عمل آمد (۳۷).

۲۴ ساعت قبل از شروع اولین جلسه‌ی تمرینی، در حالت ناشتا بین ساعت ۹-۸ صبح، ۵ سی‌سی نمونه‌ی خونی و ادرار ۲۴ ساعته‌ی آن‌ها جمع‌آوری شد. نمونه‌های ادراری در ظرف‌های مدرج مخصوص جمع‌آوری و به همراه نمونه‌های خونی جهت اندازه‌گیری مقادیر کراتینین سرمی و ادراری به آزمایشگاه مرکز سالمندان ارسال شد. ارزیابی تصفیه‌ی گلومرولی با فرمول ذیل انجام شد (۳۵، ۴۴):

$$\text{GFR (ml/min)} = \frac{\text{حجم ادرار ۲۴ ساعته (ml/min)} \times \text{کراتینین ادرار ۲۴ ساعته (mg/dl)}}{\text{کراتینین سرم (mg/dl)}}$$

کراتینین با استفاده از کیت تجاری شرکت پارس آزمون (CV=۳۸/۲٪) بر اساس روش JA FEE و با استفاده از دستگاه BT-۳۵۰۰، اندازه‌گیری شد.

برنامه‌ی تمرینی شامل ۸ هفته، ۴ جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰-۸۰ دقیقه با توجه به سطح تحمل آزمودنی‌های انجام شد. در این برنامه ۵-۱۰ دقیقه گرم کردن و سرد کردن پایانی را شامل شده و تمرینات انعطافی، تعادلی، مقاومتی و هوازی مطابق جدول ۲ صورت گرفت. تمرین‌های تعادلی شامل ۵ حرکت بوده که در هر جلسه ۳ تا ۵ حرکت (راه رفتن به پهلو، حرکت عرضی پاها به طرفین، راه رفتن از پاشنه به پنجه، ایستاده روی یک پا، بالا رفتن از پله) انتخاب و اجرا شد. حرکات با ۵ تکرار شروع و در هفته‌ی پایانی به ۲۰ تکرار رسید. تمرین‌های انعطافی شامل عضلات ناحیه‌ی گردنی، قدامی - خلفی ران و ساق پا بود، از ۲ حرکت با ۳ تکرار ۳ ثانیه‌ای شروع و به ۳ حرکت با ۷ تکرار ۵ ثانیه‌ای ختم شد. تمرین مقاومتی در عضلات ناحیه‌ی قدامی و خلفی ران، ساق پا دورکننده و نزدیک کننده‌ی ران، کمر بند شانه‌ای و دوسر بازویی انجام شد. شدت بر اساس ۵۰ درصد حداکثر توانمندی فرد در هر حرکت آغاز و تا پایان دوره به ۷۵ درصد حداکثر توانمندی هر فرد

قلبی و افزایش جریان خون در کل بدن و البته تأثیرپذیری عروق کلیوی از این تغییرات، به نظر میرسد بررسی و معرفی شیوه‌های مؤثر بر فرآیندهای مذکور در افراد سالمند ضروری بوده و بدین جهت ما در این تحقیق به بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین‌های منتخب (تعادلی، انعطافی، مقاومتی، استقامتی) بر کارایی شاخص‌های آمادگی جسمانی و طبعاً عملکرد جسمانی و تغییرات تصفیه‌ی گلومرولی کلیوی در مردان ساکن در مرکز سالمندان پدر پرداخته‌ایم.

روش مطالعه

تحقیق حاضر به شیوه‌ی نیمه تجربی با طرح پیش آزمون - پس آزمون صورت گرفت. آزمودنی‌ها از جامعه‌ی آماری سالمندان ساکن در مرکز سالمندان پدر شهرستان سبزوار به صورت نمونه در دسترس انتخاب شدند و سپس به طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. شرط ورود آزمودنی‌ها به طرح تحقیق، نداشتن بیماری‌های سخت قلبی - عروقی، کلیوی، دیابت، مشکلات مغزی و تنفسی و عضلانی استخوانی بود. پرونده‌ی پزشکی موجود در مرکز، تأییدکننده‌ی شرایط فوق بوده، ضمن این که پزشک مرکز حضور تک‌تک آزمودنی‌ها را در برنامه‌ی تمرینی بلامانع اعلام می‌کردند. ویژگی‌های آن‌تروپومتری آزمودنی‌ها در (جدول ۱) آمده است. ۲۶ نمونه‌ی واجد شرایط در دامنه‌ی سنی ۸۰-۶۵ سال داوطلب شرکت در طرح شدند که به صورت تصادفی در دو گروه تمرینی و کنترل تقسیم شدند (۱۳ نفر گروه تمرینی و ۱۳ نفر گروه تجربی). ۳ نفر از آزمودنی‌ها به دلایل شخصی در طی دوره‌ی تمرینی از ادامه‌ی کار منصرف شدند و در نهایت، این مطالعه با گروه کنترل (۱۲ نفر) و گروه تجربی (۱۱ نفر) انجام شد. پرسش‌نامه‌ی بین‌المللی آمادگی (PAR-Q) که شامل ۷ سوال دو گزینه‌ای با جواب بلی و خیر است؛ توانمندی آزمودنی‌ها را برای انجام فعالیت بدنی مشخص میکند و برای هر دو گروه انجام و به تأیید پزشک مرکز رسید. یک هفته قبل از شروع دوره‌ی تمرینی، ۲ تا ۳ جلسه‌ی آشنایی با برنامه‌ی تمرینی برای آزمودنی‌ها اجرا شد. همچنین سنجش آن‌تروپومتریکی (سن، قد، وزن، نمایه‌ی توده‌ی بدن) به همراه آزمون‌های عملکردی شامل آزمون ۶ دقیقه پیاده‌روی (استقامت قلبی - تنفسی)، ۳۰ ثانیه بلند شدن از روی صندلی (Second Chair Stand، قدرت عضلانی پایین‌تنه)، حرکت وزنه با خم کردن ساعد در حالت نشسته

تمرین‌ها بر اساس دستورالعمل ACSM برای سالمندان طراحی شد (۱۴). در پایان ۸ هفته تمرین، پس از ۲۴ ساعت از آخرین جلسه‌ی تمرینی نمونه‌ی خونی و به دنبال آن ادرار ۲۴ ساعته جمع‌آوری و آزمون‌های آغازین تکرار شد.

رسید. تمرین‌های استقامتی بر اساس ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب آغاز و به ۷۵ درصد برای هر فرد رسید. برای اعمال واقعی شدت تمرین، هر دو هفته یکبار ارزیابی قدرت و استقامت تکرار شده و ادامه‌ی تمرین براساس آن تنظیم شد (جدول ۲). کلیه‌ی

جدول ۱: خصوصیات آنترپومتری آزمودنی‌ها در حالت پایه

متغیر	گروه	گروه تجربی	گروه کنترل
سن (سال)	۷۲/۹۰±۵/۵۰	۷۵/۵۰±۳/۹۲	
قد (سانتیمتر)	۱۵۶/۷۲±۷/۵۱	۱۶۲/۲۵±۶/۰۰	
وزن (کیلوگرم)	۵۴/۹۰±۹/۵۲	۵۷/۸۳±۹/۶۷	
نمایه توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۲/۴۹±۴/۳۳	۲۱/۹۲±۲/۹۶	

جدول ۲: ویژگی‌های تمرینات ورزشی در گروه تمرینی (تجربی)

نوع تمرین	هفته	اول	دوم	سوم	چهارم
انعطاف پذیری مقاومتی (۵۰-۷۵٪) هوازی HRmax (۵۰-۷۵٪) تعادلی استراحت بین حرکات (ثانیه)	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳
	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳
	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳
	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳
انعطاف پذیری مقاومتی (۵۰-۷۵٪) هوازی HRmax (۵۰-۷۵٪) تعادلی	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳
	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳
	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳
	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳	۳-۳

*تعداد حرکت × تکرار-زمان کشش(ثانیه)

**تعداد حرکت × تکرار-استراحت بین حرکات (ثانیه)

***تعداد ست × زمان دویدن - استراحت بین ست ها (دقیقه)

#تعداد حرکت × تکرار-استراحت بین حرکات (ثانیه)

یافته‌ها

بر طبق (جدول ۳)، نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که انجام ۸ هفته تمرین منتخب (تعادلی، انعطافی، مقاومتی، استقامتی) توسط سالمندان پدر سبب افزایش معناداری در استقامت قلبی - تنفسی ($p=0/0001$)، قدرت عضلات بالاتنه ($p=0/04$)، قدرت عضلات پایین تنه ($p=0/0006$)، همچنین بهبود انعطاف‌پذیری در عضلات پایین تنه ($p=0/048$) شد. تعادل پویا نیز بهبود معناداری را نشان داد ($p=0/025$) اما انعطاف‌پذیری عضلات بالا تنه تفاوتی را نشان نداد ($p=0/98$). کراتینین ادراری، افزایش معناداری را داشت ($p=0/012$). مقدار تصفیه‌ی گلومرولی نیز افزایش معناداری را به دنبال دوره‌ی تمرینی داشت ($p=0/04$). کلیه عوامل مذکور هم در اختلاف درون گروهی و هم بین گروهی تفاوت معناداری داشتند.

شیوه‌ی آماری

از آمار توصیفی برای میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد نظر استفاده شد و از آزمون تی مستقل برای مقایسه‌ی تفاوت میانگین در گروه کنترل و تمرینی استفاده شد، آزمون تی زوجی، تفاوت متغیرها را در شرایط پایه و پس‌آزمون مورد بررسی قرار داد. سطح معناداری $P<0/05$ در نظر گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۸ استفاده شد.

ملاحظات اخلاقی: طرح تحقیق حاضر در گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه حکیم سبزواری مورد تأیید قرار گرفت و خانواده‌های اعضای مرکز سالمندان با موافقت‌نامه‌های کتبی پس از تأیید پزشک مرکز، رضایت خود را برای انجام این پژوهش اعلام نمودند.

جدول ۳: تغییرات شاخص‌های مورد نظر در گروه‌های مورد مطالعه

گروه کنترل	گروه تجربی	متغیر
۳۹۲/۲۵±۳۱/۸۷	۳۸۴/۸۱±۴۰/۷۷	تغییرات عملکرد استقامت قلبی تنفسی (مسافت طی شده در ۶ دقیقه)
۳۹۰/۰۸±۳۲/۷۶	*۴۱۹/۴±۴۵/۴۸	بلند کردن وزنه (۶۳/۳ kg) در حرکت خم کردن آرنج (تعداد)
۱۱۴/۵۸±۴۰/۶۴	۱۵/۷۲±۱/۷۳	نشست و برخاست از صندلی در ۳۰ ثانیه (تعداد)
۹۴/۱۶±۲۵/۸۳	*۱۷/۴۵±۲/۹۱	انعطاف بالاتنه (کشش پشت) به سانتیمتر
۱۱/۵۸±۱/۵۶	۱۲/۰۰±۲/۴۱	انعطاف پایین تنه به سانتیمتر
۱۱/۷۵±۱/۴۲	*۱۴/۳۶±۳/۷۴	پویا (آزمون ۸ فوت رفت و برگشت به ثانیه)
-۷/۹۱±۵/۷۴	-۸/۳۶±۶/۱۲	کراتینین سرم (mg/dl)
-۷/۰۸±۵/۲۱	-۷/۵۴±۶/۲۰	کراتینین دفع شده در ادرار ۲۴ ساعته (mg/dl)
-۴/۷۵±۴/۷۶	-۳/۳۶±۴/۵۴	GFR (ml/min.۱/۷۳)
-۵/۰۰±۴/۴۱	*۲/۱۸±۴/۰۶	
۸/۴۰±۰/۴۵	۸/۴۷±۰/۹۱	
۸/۲۸±۰/۴۷	*۶/۸۶±۱/۱۵	
۱/۶۷±۰/۲۸	۱/۷۲±۰/۲۶	
۱/۶۸±۰/۳۰	۱/۶۷±۰/۲۹	
۸۸۱/۶۱±۲۵۹/۶۱	۸۹۳/۳۶±۲۲۰/۲۶	
۹۰۷/۲۵±۲۴۶/۹۷	*۱۰۴۰/۸۱±۲۲۱/۵۱	
۹۱/۰۰±۱۲/۴۶	۸۸/۲±۱۸/۲۶	
۸۸/۴۰±۱۳/۵۶	۹۳*۷۰±۱۳/۹۵	

* نشانه معناداری است (بین و درون گروهی)

بحث

در عملکرد حرکتی یک فرد سالمند، با کاهش تولید نیروی بیشینه‌ی عضلانی همراه است که خود سبب کاهش هماهنگی نیز می‌شود (۲۲). بروز تغییرات هم‌زمان با پدیده‌ی سالمندی بر تغییرات جسمانی، شامل هر دو عوامل ژنتیکی و محیطی معرفی می‌شود (۳۹). از عناوین مهم و مورد توجه تغییرات همراه با سالمندی، کارکرد کلیوی است و شاخص تصفیه‌ی گلوبولین به عنوان معیاری ویژه جهت این کارایی در نظر گرفته می‌شود که با بروز پدیده‌ی سالمندی ۳۰ درصد کاهش نشان می‌دهد (۱۶). علاوه بر این برخی از مشکلات و بیماری‌های همراه با سالمندی مثل مشکلات قلبی - عروقی، دیابت و التهاب عمومی کبدی نیز ممکن است عملکرد کلیه‌ها را تحت تأثیر قرار دهند (۱۹). بنابراین کارکرد کلیوی سالمندان تحت تأثیر بیماری‌های همراه با این سنین و عوامل محیطی قرار می‌گیرد (۴۱). برخی مطالعات بر این باورند که فعالیت بدنی و ورزشی سبب افزایش فیلتراسیون کلیوی می‌شود (۱۸) و این اثربخشی را مستقیم و غیر مستقیم از طریق سایر سیستم‌های فیزیولوژیکی بدن معرفی می‌کنند (۳۵). البته برخی هم کاهش فیلتراسیون کلیوی را بعد از تمرینات ورزشی گزارش می‌دهند (۲۹، ۲۶). مطالعه‌ای هم تغییراتی را در مقادیر آن بر اثر تمرین‌های مقاومتی مشاهده نکردند (۳۵). به نظر می‌رسد، همان‌طور که تمرین‌های ورزشی و افزایش

این مطالعه به منظور بررسی تأثیر ۸ هفته ترکیبی از تمرین‌های تعادلی، انعطافی، مقاومتی و استقامتی - تنفسی بر کارکرد جسمانی و کلیوی در سالمندان مستقر در مرکز سالمندان پدر انجام شد و نتایج آن بیان می‌کند که انجام ۸ هفته تمرین‌های منتخب (انعطافی، تعادلی، مقاومتی، هوازی)، ۴ روز در هفته می‌تواند سبب بهبود برخی از شاخص‌های مهم جسمانی مانند آمادگی قلبی - تنفسی، قدرت عضلات بالاتنه و پایین‌تنه، تعادل پویا و انعطاف‌پذیری اندام‌های تحتانی شود، اما ضمن بهبود جزئی در انعطاف اندام‌های فوقانی، مقادیر معنادار نبوده، همین‌طور مقادیر کراتینین سرم تغییر معناداری را نشان نداد، اما پاک‌سازی کراتینین در ادرار افزایش قابل ملاحظه‌ای را نشان داده و مقادیر تصفیه‌ی گلوبولین نیز افزایش داشت. گفته می‌شود سلامت عمومی به عنوان یکی از متغیرهای کیفیت زندگی در افراد سالمند ورزشکار بیش از سالمندان غیر ورزشکار مطرح است (۱۳).

همچنین بیان می‌شود که انجام تمرینات تعادلی در وضعیت نشسته توسط سالمندان عملکرد تعادلی آن‌ها را ارتقا می‌دهد (۱۲). سالمندانی که سه روز در هفته در تمرینات قدرتی و استقامتی شرکت کرده‌اند، بهبود و حفظ انعطاف‌پذیری را نشان داده‌اند (۱۳). اختلال

سبب تحریک دستگاه‌های دهلیزی و بینایی و حسی - حرکتی شده، عضلات ضد جاذبه را فعال نموده و دستگاه تعادلی بدن را ارتقا می‌بخشد (۳).

در تحقیق حاضر، آزمودنی‌ها پس از دوره‌ی تمرینی، با بهبود تعادل پویا مواجه شدند، انجام حرکات تعادلی در کنار سایر تمرین‌ها، مقاومتی و استقامتی عضلانی با بهبود قدرت و استقامت و تحرک مفاصل، توانسته است هماهنگی بیش‌تر عصبی - عضلانی و حسی - حرکتی را ایجاد کند. تحقیقات متعددی نشان می‌دهد انجام فعالیت و تمرین‌های منظم ورزشی عامل بهبود، قدرت، تعادل و انعطاف‌پذیری در سالمندان می‌شود (۱۳، ۱۱، ۹).

در تحقیق حاضر، دوره‌ی تمرینی سبب افزایش قدرت اندام‌های فوقانی و تحتانی شده کاهش قدرت عضلانی در اندام‌های تحتانی منجر به قرارگیری مرکز ثقل در مقابل مفصل مچ پا شده که سبب اختلال در تعادل و افتادن‌های مکرر می‌شود. بنابراین بهبود قدرت در این ناحیه می‌تواند عامل مهم دیگری در بهبود تعادل پویا در افراد سالمند شده باشد (۱۲). در این بخش نتایج ما با حیرانی و همکاران (۱۳۹۲)، حسن‌پور دهکردی و همکاران (۲۰۰۸)، مطابقت داشت اما تمرینات انجام شده در این مطالعه مقادیر انعطاف‌پذیری بالاتنه را تغییری نداد. شاید این موضوع با به‌کارگیری بیش‌تر عضلات پایین‌تنه نسبت به بالاتنه مرتبط باشد. از طرفی نوع تمرین کششی، ماهیت و زمان اعمال شده نیز می‌تواند بر مقادیر انعطاف‌پذیری عضلانی اثرگذار باشد و شاید، زمان و مقادیر و نوع عضلات به کار گرفته شده در این بخش، سبب عدم اثرگذاری بوده است.

اما بخش مهم دیگر این تحقیق در کنار بهبود عملکرد جسمانی، افزایش فیلتراسیون کلیوی سالمندان بود. مطالعه‌ای بیان می‌کند از آنجایی که سالمندی با کاهش توده‌ی عضلانی و بدنی همراه است، افزایش دریافت مقادیر پروتئین در کنار تمرین قدرتی ضمن بهبود توده‌ی خالص بدن اثر زیان‌باری بر تصفیه‌ی گلومرولی در سالمندانی با وضعیت پیش بیماری کلیوی بر جای نگذاشته است (۳۵).

نتیجه‌گیری نهایی

در این بخش نتایج ما با مطالعات Ramel و همکاران (۲۰۱۳)، Jacques و همکاران (۲۰۰۶) هماهنگی داشته ولی با نتایج Lippi و همکاران (۲۰۰۸) و Machado و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت نداشت. تغییرات ساختاری در کلیه منجر به کاهش

سن عوامل فیزیولوژیکی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، هم‌زمانی آن‌ها در سنین سالمندی، سبب تعدیل اثرات تخریبی افزایش سن بر ساختار عضلانی با افزایش فعالیت مسیرهای عصبی - عضلانی باشد (۲۷). با افزایش سن، توزیع فیبرهای نوع ۲، به طور خطی با افزایش سن از دهه‌ی سوم تا هفتم کاهش می‌یابد (۲۳). توجه به این نکته مهم به نظر می‌رسد که انجام تمرین‌های ورزشی با انعطاف‌پذیری تغییرات تارهای عضلانی همراه می‌شود و تفاوت در توزیع تارها در افراد سالمند به تفاوت در مقادیر فعالیت‌های بدنی آن‌ها نیز نسبت داده می‌شود (۳۶). به نظر می‌رسد در مطالعه‌ی حاضر، انجام حرکاتی که به منظور افزایش قدرت و استقامت عضلانی طراحی شده‌اند، احتمالاً با سازوکارهای سازگاری عصبی - عضلانی و احتمالاً ساختاری در افراد سالمند همراه شده باشد.

کاهش قدرت بیشینه‌ی نیروی ایزومتریکی در سالمندی در بین گروه‌های مختلف عضلانی متفاوت است، به نظر می‌رسد که این تحلیل رفتن در عضلات انتهایی فوقانی اندام‌های تحتانی بیش‌تر باشد، گفته می‌شود مقادیر این کاهش در عضلات ناحیه‌ی شانه ۳۰ درصد و برای عضلات پا ۴۰ درصد بین سنین ۳۰ تا ۸۰ سال می‌باشد (۱). دلیل این اختلاف را نامعلوم معرفی می‌کنند اما کاهش استفاده از اندام‌های تحتانی بیش از اندام‌های فوقانی ممکن است وضعیت فوق را تحت تأثیر قرار دهند (۳۶). عدم به‌کارگیری صحیح واحدهای حرکتی در فرآیند سالمندی از دلایل کاهش نیرو معرفی می‌شود و فعالیت‌های ورزشی با به‌کارگیری بیش‌تری از واحدهای حرکتی، می‌تواند تبدیل‌کننده‌ی این وضعیت باشد (۲۵). سالمندی همراه با تغییرات فیزیولوژیکی در ساختارهای کنترل‌کننده‌ی انعطاف‌پذیری در بدن است؛ به طور مثال ساییده شدن و ترک برداشتن تاندون‌ها و لیگامنت‌ها، کاهش غلظت چسبندگی مایع سیوویال، ضعیف شدن غضروف‌ها و پاره شدن آن‌ها، از این جمله است (۲۰). کاهش انعطاف‌پذیری با کاهش تحرک بدن همراه است که منجر به ایجاد آتروفی و پی‌آمد آن کاهش قدرت عضلانی می‌شود (۱۵). همچنین هم‌زمان با سالمندی، به همراه تغییرات در سیستم اسکلتی، عضلانی، در سیستم‌های دهلیزی، حس پیگیری و بینایی نیز با تغییرات همراه شده و حفظ تعادل را در سالمندان با مشکل مواجه می‌کند و خطر افتادن را در آن‌ها افزایش می‌دهد. برای حفظ تعادل، فرآیند پیچیده‌ای بین حس‌های عمقی، شنوایی، بینایی، عوامل قدرت و استقامت عضلانی برقرار شده که بازخوردهای حرکتی مناسب را به نمایش می‌گذارد. به نظر می‌رسد، تمرینات مناسب ورزشی و بدنی،

با تقویت سیستم‌های فیزیولوژیک مختلف بدن، از جمله افزایش کارایی قلبی - تنفسی، قدرت و استقامت عضلانی و افزایش بهینه‌ی توان درون‌زای آنتی اکسیدانتی بدن، بتواند بر بهره‌وری بیش‌تر کلیوی اثرگذار باشد. سازگاری‌های ناشی از تمرین بر افزایش جریان خون کلیوی کاهش استرس اکسایشی، کاهش دفع پروتئین ادراری و افزایش تولید گلوکوتائون احیا شده، ساختار و عملکرد نفرونی کلیوی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳۳،۲۸).

نتایج کنونی این پژوهش پیشنهاد می‌کند که ترکیبی از تمرین‌های تعادلی، انعطافی، قدرتی و استقامتی به مدت ۸ هفته با کاهش مخاطرات ضعف عصبی - عضلانی و اسکلتی سالمندان، ضمن بهبود عملکرد جسمانی و حرکتی در آن‌ها، می‌تواند با افزایش تصفیه‌ی گلومرولی، سبب افزایش کارایی کلیه‌ها شده و ضعف ساختاری این سیستم مهم را به تعویق انداخته و شرایط را برای دوره‌ی سالمندی سالم‌تری فراهم کند.

محدودیت‌ها

عدم کنترل دقیق فعالیت‌های روزمره‌ی آزمودنی‌ها و همین‌طور انگیزش آن‌ها و استفاده از برخی داروهای تقویتی و گیاهی توسط تعدادی از آن‌ها جزو محدودیت‌های این پژوهش به شمار می‌رود.

تشکر و قدردانی

مقاله‌ی حاضر نتیجه‌ی انجام پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد در دانشگاه حکیم سبزواری بوده و از تمامی همکاران و دانشجویانی که در انجام آن همت گمارده‌اند، سپاسگزاریم. همچنین قدردان همکاری و مساعدت پرسنل مدیریتی و اجرایی مرکز سالمندان پدر و سالمندانی که شرکت فعال در این تحقیق را پذیرفتند، هستیم و برای همه‌ی آن‌ها دعای تندرستی داریم.

References

1. Ehsani F, Nodehi Moghaddam A. The evaluation of dominant biceps brachialis strength training on countralateral peak force in elderly females. Mrj. 2013; 7 (2): 42-47.
2. Hasanpoor Dehkordi A, Masoodi R, Naderipoor A, Poor Mir Reza Kalhori

تصفیه‌ی گلومرولی در سالمندان می‌شود (۴۳). اسکروز گلومرولی بر اثر افزایش سن و کاهش کارکرد و تعداد کلی نفرون‌ها از دلایلی است که معرفی می‌شود (۳۰). با کاهش توده‌ی نفرونی حجم قشر کلیوی کاهش می‌یابد. تغییرات کلاف عروقی بر اثر سالمندی را در اثر افزایش فشار اکسایشی نسبت می‌دهند. اسکروز شریانی - نفرونی عامل دیگری است که معرفی می‌شود (۴۳،۳۰). تمرین ورزشی تغییرات عمیقی را در همودینامیک و دفع پروتئین کلیوی ایجاد می‌کند. در تمرینات بیشینه‌ی علی‌رغم کاهش عظیمی در جریان پلاسمایی کلیوی، کسر تصفیه‌ی کلیوی دو برابر می‌شود که در جهت انتقال مواد زاید و متابولیت‌ها به داخل گلومرول‌ها خدمت می‌نماید. تمرین موانع الکترواستاتیکی گلومرولی را کاهش و انتقال ماکرومولکول‌ها را تسهیل می‌کند (۴۱). فعالیت‌های بدنی (مثل دویدن با شدت متوسط) به واسطه‌ی تأثیر و تغییرات حجم پلازما در شرایط استراحت و افزایش پاک‌سازی کراتینین، افزایش تصفیه‌ی گلومرولی را به دنبال دارد (۴).

کلیه‌ها در شرایط استراحت حدود ۲۰-۲۵ درصد برون ده قلبی را دریافت می‌کند، افزایش برون ده قلبی توسط فعالیت ورزشی، جریان خون کلیوی را افزایش و موجب دفع مواد سمی بیش‌تری می‌شود (۴۳).

در تحقیق حاضر پاک‌سازی کراتینین به دنبال انجام دوره‌ی تمرینی در سالمندان افزایش نشان داد. جاکوس و همکاران (۲۰۰۶) موافق با تحقیق حاضر، پس از تمرین بیشینه در سطح سرمی کراتینین سرمی تفاوتی را بین مردان سالخورده و جوانان مشاهده نکردند (۲۴). غلظت کراتینین سرم، شاخص کاتابولیسم پروتئین معرفی می‌شود (۲۹). شاید عدم تغییر آن در سرم به مفهوم استفاده‌ی کم‌تر آن‌ها برای منبع انرژی قلمداد شده که به‌ویژه در سالمندان به عنوان عملکرد مثبتی در حفظ توده‌ی بدن به شمار می‌آید. چنین به نظر می‌رسد که فعالیت ورزشی، به ویژه در سالمندان

- R. The effect of Exercise Program on the Quality of Life in Shahrekord Elderly People. Salmand. 2008; 2 (4): 437-444
3. Rahmani M, Heirani A, Yazdanbakhsh K. The effect of Pilates training on improving the reaction time and balance of sedentary elderly men. Mrj. 2015; 9 (3): 44-53.

4. Rafati Fard, Taghian F, Pakfetrat M, Daryanosh F, Mohammadi H. The effect of aerobic training on the amount of GFR and excreted of creatinine in patients with chronic kidney. *J Army Univ Med Sci.* 2011; 9 (4): 264-270.
5. Rafati Fard, Taghian F, Pakfetrat M, Daryanosh F. The effect of 8 week running on treadmills on the amount of blood pressure and excreted albumin protein in patients with chronic kidney. *J Army Univ Med Sci.* 2012; 10 (2): 118-124.
6. Samavati MA, Siavoshy A. The effect of combined aerobic and resistance training on GFR and serum of renal. *Sport Physiology.* 2014; 23: 109-124.
7. Shojaaldin SS., Dadashpour A. Influence of endurance training period on water on the general health of elderly men. *Iranian aging Journal.* 2013; 8 (28): 56-63.
8. Shojaei M and Daneshfar A (2011). *Motor development (Third Edition)* Tehran: Imam Hossein University Press.
9. Sadeghi H, Nowrozy HR, Karimi A. Effect of Six-Week Performance Practice Program on Static and Dynamic Balance of Healthy Elderly Men *Iranian aging Journal;* 8 (3) 566- 571.
10. Sohbatih M, Rostamkhani H, Abbasi A, Gharaei E. The effect of an aquatic exercise program on the quality of life healthy elderly males: A comparative study *Research in Rehabilitation Sciences;* 2010; 6 (2) 99-105.
11. Nezakat Alhosseini N, Mokhtari B, Baharlouei H, Jowhari S. Investigating the effect of a Pilates training course on the improvement of motor and cognitive functions associated with falling in elderly women. *Study Research in Rehabilitation Sciences.* 2012; 8(3): 489-501.
12. Noudehi Moghaddam A, Akhbari B, Baharlouei H, Gouhari S. Investigating the effect of stretching exercises on the hip and ankles in improving the functional balance of the elderly *Study Iranian aging. Journal.* 2012; 7 (24) 41-48.
13. Badri Y. Comparison of quality of life of elderly athletes and non-athletes in Tabriz. *Iranian aging Journal.* 2013; 8(30) 81-87.
14. American College of Sports Medicine. (1998). "Exercise and physical activity for older adults". *Med Sci Sports Exerc;* 30: 992-1008.
15. Aniansson A, Grimby G, Hedberg M, et Rogers M & Evans WJ. (1993). "Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training". *Eren Sport Sci Rev.;* 21: 65-102.
16. Coresh J, Selvin E, Stevens LA, et al. (2007). Prevalence of chronic kidney disease in the United States. *JAMA;* 298: 2038-2047.
17. Farquhar WB, Kenney WL. (1999). Age and renal prostaglandin inhibition during exercise and heat stress. *J Appl Physiol;* 86: 1936-1943.
18. Finkelstein J, Joshi A, Hise MK. (2006). Association of physical activity and renal function in subjects with and without metabolic syndrome: a review of the Third National Health and Nutrition

- Examination Survey (NHANES III). *Am J Kidney Dis.* 48(3):372-82.
19. Fitts RH, Troup JP, Witvannan FA, et al. (1984). The effect of ageing and exercise on skeletal muscle function. *Mech Ageing Dm*; 27:161-172, 22.
 20. Gallahue DL, Ozmun JC. (2005). *Understanding life span Motor Development.* McGraw-Hill Higher Education .6thed.
 21. Greenlund L, Nair K. Sarcopenia-consequences, mechanisms, and potential therapies. *Mech Ageing Dev.* 124(3): 287-99.
 22. Hopp JF. (1993). Effects of age and resistance training on skeletal muscle: a review. *Phys Ther.*; 73:361-373.
 23. Iarsson L, Sjadin B, Karlsson J. (1978). Histochemical and biochemical changes in human skeletal muscle with age in sedentary males, age 22-65 years. *ActaPhysiol Scand*; 103:31-39.
 24. Jacques R. Poortmans and Michel Ouchinsky. (2006). Glomerular Filtration Rate and Albumin Excretion after Maximal Exercise in Aging Sedentary and Active Men. *Journal of Gerontology.* 61(11), 1181-1185.
 25. Kaya RD1, Nakazawa M, Hoffman RL, Clark BC. Kaya RD1, Nakazawa M, Hoffman RL, Clark BC. (2013). Interrelationship between muscle strength, motor units, & aging. *Exp Geronto*, 48(9):920-5.
 26. Kilgore JL, Pendlay GW, Reeves JS, Kilgore TG. (2002). Serum chemistry and hematological adaptations to 6 weeks of moderate to intense resistance training. *J Strength Cond Res*; 16: 509-15.
 27. LaDora V Thompson. (1994). Physiology and Performance Effects of Age and Training on Skeletal Muscle. *Phys Ther.*; 74: 71-81.
 28. Lippi G, Schena F, Salvagno GL, Tarperi C, Montagnana M, Gelati M, Banfi G, Guidi GC. (2008). Acute variation of estimated glomerular filtration rate following a half-marathon run. *Int J Sport Med*; 29 (12): 948-51.
 29. Machado M, Zini EN, Valad~ao SD, Amorim MZ, Barroso TZ, de Oliveira W. (2012). Relationship of glomerular filtration rate and serum CK activity after resistance exercise in women. *IntUrol Nephrol*; 44: 515-21.
 30. Macias-Nunez J-F, Lopez-Novoa JM. (2008). Physiology of the Healthy Aging Kidney. In the Aging Kidney in Health and Disease. New York. 93-112.
 31. Manini, T., Marko, M., VavArnam, T., Cook, S., Fernhall, B., Burke, J., Ploutz-Snyder, L., (2007). Efficacy of resistance and task-specefic exercise in older adults who modify tasks of everyday life. *J Gerontol*; 62 A (6): 616-623.
 32. Newsom JT, Schulz R. (1996). Social support as a mediator in the relation between functional status and quality of life in older adults. *Psychol Aging*; 11 (1): 34-44.
 33. Poortmans J R. Exercise and renal function. (1984). *Sports Medicine.*; 1, 125-153.

34. Poortmans JR, Ouchinsky M. (2006). Glomerular filtration rate and albumin excretion after maximal exercise in aging sedentary and active men. *J Gerontol a BiolSci Med Sci*. 61 (11):1181-5.
35. Ramel A, Arnarson A, Geirsdottir OG, Jonsson PV, Thorsdottir I. (2013). Glomerular filtration rate after a 12-wk resistance exercise program with post-exercise protein ingestion in community dwelling elderly. *Nutrition*. 29 (5); 719-23.
36. Reid KF, Pasha E, Doros G, Clark DJ, Patten C, Phillips EM, Frontera WR, Fielding RA. (2014). Longitudinal decline of lower extremity muscle power in healthy and mobility-limited older adults: influence of muscle mass, strength, composition, neuromuscular activation and single fiber contractile properties. *Eur J Appl Physiol*. Jan; 114 (1): 29-3.
37. Rikli RE, Jones CJ. (2001). Senior Fitness Test Manual. Champaign (IL): 2nd Edition .Human Kinetics.127-159.
38. Rogers M& Evans WJ. (1993). Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training. *Exe Sport Sci Rev*.; 21:65-102.
39. Smith EL, Serfass RC. (1981). Exercise and Aging: The Scientific Basis. Hillside, NJ: Enslo Publishers Inc.
40. Stewart K J. Physical activity and aging. (2005)*Ann N Y AcadSci*; 1055: 193-206.
41. Striker .Gary. (2006). Glomerular Filtration Rate and Albumin Excretion After Maximal Exercise in Aging Sedentary and Active Men. *Journal of Gerontology: Medical Science*. 61 (11), 1181–1185.
42. Tuna HD, Edeer AO, Malkoc M, Aksakoglu G. (2009). Effect of age and physical activity level on functional fitness in older adults. *Eur Rev Aging Phys Act*; 6: 99 –106.
43. Vlassara H, Ferrucci L, Post J, Post G. (2009). Decline of Renal Function in Normal Aging, Role of Oxidants/Inflammation: When Does It Begin: Is It Inevitable, Preventable, or Treatable? *Education/.../curricula/.../Chapter7. PdfAmerican Society of Nephrology*.
44. Wallerstein LF, Tricoli V, Barroso R, Rodacki A LF, Russo L, Aihara AY, da Rocha Correa Fernandes A, de Mello MT, Ugrinowitsch C. (2012). Effects of strength and power training on neuromuscular variables in older adults. *J Aging Phys Act*. Apr; 20 (2): 171-85.