فیزیولوژی ورزشی شماره ۲۶، تابستان ۱۳۹۴. صص ۸۰-۶۷

تأثیرتمرینات هوازی درحین دیالیز برعملکرد عضلانی و عملکرد جسمانی بیماران همودیالیزی

نوید کلانی[۱]، زهرا ریاحی[۲]

۱. کارشناس ارشد دانشگاه اصفهان*
۲. کارشناس ارشد دانشگاه اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۴/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۷/۱۴

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی اثر تمرینات ورزشی در بهبود عملکرد عضلانی (شاخص آتروفی عضلانی، قدرت عضلانی و کرامپ عضلانی) و عملکرد جسمانی (آزمون دو دقیقه راه‌رفتن) بیماران همودیالیزی بود. در این مطالعه تعداد ۳۰ بیمار تحت درمان همودیالیز (سن: ۴/۳ ± ۴۵ سال، وزن: ۷۲±۷/۳۵ کیلوگرم و سابقه بیماری:۶±۱/۲ سال) که سه بار در هفته دیالیز انجام می‌دادند انتخاب شدند و بصورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. داده‌ها به‌وسیله آزمون دو دقیقه راه‌رفتن، جهت اندازه‌گیری عملکرد جسمانی، روش آنتروپومتری و چربی زیرپوستی در ناحیه عضلات ساق، جهت اندازه‌گیری آتروفی عضلانی، تست نشستن و برخاستن از روی صندلی جهت اندازه‌گیری قدرت عضلانی و کرامپ از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری گردید. تمرینات ورزشی با استفاده از دوچرخه موتومد ویوا در حین دیالیز، به مدت پنج ماه، سه جلسهٔ ۶۰ دقیقه‌ای در هفته، به‌صورت فزاینده برای گروه تجربی طراحی شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها از طریق آزمون تی وابسته و آنالیز کوواریانس با نرم افزار اس. پی. اس. اس نسخه ۱۸ در سطح معناداری $\alpha=0.05$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد عملکرد جسمانی و قدرت عضلانی در گروه تجربی، بهبود معناداری داشت و پیشرفت آتروفی عضلانی و کرامپ عضلانی(تعداد و شدت) در گروه تجربی کاهش معناداری داشت ($P<0.05$). اما در گروه کنترل، عملکرد جسمانی کاهش معنادار ($P<0.05$) و قدرت عضلانی، آتروفی عضلانی، کرامپ عضلانی(شدت) تفاوت معناداری را نشان نداد ($P>0.05$). با توجه به نتایج بدست آمده، ورزش در مراکز دیالیز می‌تواند به‌عنوان یک مداخلهٔ درمانی مد نظر قرار گیرد و کمک کند تا بیماران از سبک زندگی غیرفعال به زندگی قبل از دورهٔ بیماری نزدیک شوند.

واژگان کلیدی: همودیالیز، عملکرد جسمانی، عملکرد عضلانی

* نویسنده مسئول Email: kalaninavid@yahoo.com

مقدمه

درمان همودیالیز در درازمدت زندگی بیمار را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بیمار را مجبور می‌کند که محدودیت‌هایی را بپذیرد. به‌طوری‌که اکثریت بیماران همودیالیزی سبک زندگی غیرفعال دارند. علاوه بر این همودیالیز در یک وضعیت افقی اجرا می‌شود و در نتیجه فرد تقریباً ۸۰۰ ساعت در هر سال را بدون فعالیت جسمانی می‌گذراند و عوارضی همچون کاهش استقامت جسمی بدن، آتروفی عضلانی، ضعف عضلانی و کاهش قدرت را در پی دارد (۱). درمان همودیالیز علاوه بر عوارض در حین دیالیز مثل هیپوتانسیون[1]، گرفتگی عضلانی، تهوع و استفراغ، سردرد، درد قفسه سینه، خارش و خشکی پوست، عوارضی نیز در دراز مدت تحت عنوان سندرم اورمی[2] برای بیماران همودیالیزی درپی دارد که شامل نوروپاتی حرکتی، میوپاتی عضلات اسکلتی یا قلبی، تغییرات عروق پیرامونی (افزایش مقاومت کلی عروق)، آنمی(از دست رفتن فرآورده‌های اریتروپوئیتین)، ناکارایی متابولیسم استخوان، شکایات جسمانی متنوع، بیهوشی، خستگی، افسردگی و اضطراب است (۲،۳). اکثر بیماران همودیالیزی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای در سطح پایین‌تری از استقامت جسمانی نسبت به جمعیت افراد سالم قرار دارند (۱،۴). سطح پایین استقامت جسمانی در بیماران با نارسایی مزمن کلیوی فاکتور مهمی است که روی کیفیت زندگی وابسته به سلامتی و حتی سطح مرگ و میر تأثیر می‌گذارد (۸-۱،۴). محدودیت‌های وسیعی در عملکرد جسمانی این بیماران که نتیجهٔ غیرقابل اجتناب در نارسایی مزمن کلیوی و درمان دیالیز است، شناخته شده‌است (۱). می‌توان به محدودیت آستانهٔ تمرین، کاهش ظرفیت جسمانی و افزایش ناتوانی عملکردی اشاره کرد (۱،۵،۷). عواملی که با ضعف جسمانی در بیماران مزمن کلیوی مرتبط است شامل از دست دادن تودهٔ عضله، کاهش عملکرد جسمانی و افزایش فرآیند کاتابولیک است. مطالعات نشان داده که ضعف جسمانی می‌تواند در مراحل ابتدایی بیماری مزمن کلیوی تشخیص داده‌شود. سستی و ضعف از طریق، فقر عملکرد جسمانی، خستگی بیش از حد، کاهش فعالیت‌های جسمانی و کاهش اشتها که شیوع بالایی در میان بیماران دیالیزی دارد، مشخص می‌شود. فقر حرکتی با خطر بالای بستری شدن و مرگ و میر در میان بیماران دیالیزی همراه است (۹). تعداد زیادی از مطالعات، بیماران همودیالیزی را ناتوان و ضعیف نشان دادند که علت ضعف بیش از حد در این بیماران به طور کامل شناخته نشده‌است. اما آتروفی عضلانی، میوپاتی (کاهش در توانایی تولید نیرو در هر واحد عضله)، کاهش در ظرفیت سیستم عصبی مرکزی برای فعال کردن واحدهای حرکتی، سوء تغذیه و کمبود کارنیتین، دلیل

1. Hypotension
2. uremic syndrome

ضعف بیش از حد فرض شده‌است (۱۳-۱۰). ضعف بیش از حد ناشی از آتروفی عضلانی دلیل مهم کاهش عملکرد جسمانی است (۴) که خصوصاً در تارهای نوع دوم تأیید شده است (۱۱). سندرم اورمی با کاهش ظرفیت تمرین و آتروفی عضلانی همراه است. التهاب طولانی مدت و وضعیت تغذیه‌ای ضعیف، گردش سیتوکین‌ها را بالا برده و فاکتور رشد و شبه انسولین را کاهش می‌دهد که هر دو عامل با کاهش تودهٔ عضلانی در ارتباط است (۱۴).

در میان بیماری‌های مزمن، مرحلهٔ نهایی بیماری کلیوی به طور بارزی با تحلیل عضلات اسکلتی همراه است. کاتابولیسم رابطهٔ نزدیکی با سوء تغذیه التهابی دارد که بیشترین معیار مرگ و میر در این گروه است (۱۱). نتیجهٔ عملکردی کاتابولیسم شامل ضعف، خستگی، کاهش توانایی برای تولید نیرو، کاهش آستانهٔ تمرین، ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزانه و کاهش کیفیت زندگی است (۴،۱۳،۱۵).

بر اساس گزارشات پژوهشگران ناهنجاریهای ساختار عضله در بیمارانی که دیالیز می‌شوند نسبت به بیمارانی که نارسایی مزمن کلیوی دارند اما هنوز دیالیز نشده اند، بارزتر است (۱۱،۱۶). علت تحلیل عضلات اسکلتی در بیماران همودیالیزی هنوز به طور کامل شناخته نشده است؛ اما عواملی مثل اسیدوز، فشار اکسیداتیو، هایپرپارائیدوئیسم، نوروپاتی، محدودیت رژیم پروتئین، آنورکسی[1]، سیتوکینین، ناهنجاری در متابولیسم ویتامین D یا در غلظت کلسیم، دیالیز ناکافی و درمان دیالیز در این امر دخالت دارند (۲۱-۴،۱۱،۱۷). بیماران همودیالیزی مستعد کرامپ‌های عضلانی در حین دیالیز و بین جلسات دیالیز هستند. این کرامپ‌ها اغلب خیلی دردناک و مخرب هستند و تأثیرات مضری بر کیفیت زندگی بیماران می‌گذارد (۲۲). گزارشات نشان داده‌اند که ۲۴-۸۶ درصد بیماران همودیالیزی دچار کرامپ‌های عضلانی می‌شوند(۲۴-۲۲). سولفات کینین برای چهار دهه است که برای درمان کرامپ‌های عضلانی مربوط به همودیالیز استفاده می‌شود، اما سازمان غذا و دارو سال‌های زیادی است که نگرانی خود را در ارتباط با مصرف کینین اعلام کرده است و ۶۶۵ مورد از حوادث مربوط به مصرف سولفات کینین گزارش کرده است (۲۲). پاسخ این سؤال ناشناخته است که تا چه اندازه محدودیت‌ها در عملکرد جسمانی به عنوان یک نتیجهٔ غیرقابل اجتناب از نارسایی کلیوی و یا درمان دیالیز است؟ و تا چه اندازه نتیجه از فقر حرکتی است؟ بنابراین پرسشی که بوجود می‌آید این است که فعالیت جسمانی منظم بیماران همودیالیزی چه تأثیرات مفیدی برای آنها در پی خواهدداشت. پژوهش‌ها در طی ۳۰ سال گذشته روی تأثیرات بلندمدت تمرین در بیماران همودیالیزی، نشان می‌دهد که تمرین‌های ورزشی راهی برای کسب رضایت بیماران است

1. Nervosa

(۷). اما تاکنون پژوهشی صورت نگرفته که تأثیر فعالیت ورزشی را روی آتروفی عضلانی، کرامپ عضلانی، قدرت عضلانی و عملکرد جسمانی بررسی کند. پارسون و همکاران (۲۰۰۶) چنین نتیجه‌گیری کردند که تمرینات ورزشی در حین دیالیز سه بار در هفته و به مدت ۶۰ دقیقه و با استفاده از دوچرخه، با تضعیف نوروپاتی اورمی و میوپاتی، باعث بهبودی عملکرد قلبی، کاهش فشار خون و افزایش ظرفیت کار جسمانی می‌شود (۳). جولین و همکاران (۲۰۱۰) به این نتیجه رسیدند که بیماران همودیالیزی با انجام تمرینات قدرتی یا کششی در ۴۸ جلسه، دو بار در هفته و در حین دیالیز منجر به افزایش معناداری در عملکرد جسمانی و بهبود وضعیت تغذیه و افزایش تودهٔ خالص و کاهش چربی عضلات ساق پا می‌شود (۹). بر اساس گزارش ریموند (۲۰۰۴) پس از یک دوره تمرینات ورزشی در حین دیالیز سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۳۰ دقیقه، کرامپ عضلانی هشت نفر از بیماران کاهش یافت (۲۵). انجام فعالیت ورزشی خصوصاً در حین دیالیز برای این بیماران به‌منظور بهبود شاخص‌های جسمانی و روانی بسیار توصیه شده‌است. لذا انجام پژوهش‌هایی به‌منظور تعیین برنامه تمرینی مطلوب برای این بیماران در این راستا، ضروری به نظر می‌رسد. به دلیل ضعف جسمانی و سطح پایین استقامت جسمانی بیماران همودیالیزی و همچنین به‌دلیل این‌که اکثر بیماران از طریق عروق دست دیالیز می‌شوند و با توجه به پژوهش‌های گذشته، تمرینات ورزشی با استفاده از دوچرخه، بهترین گزینه برای این بیماران است. لذا هدف از این پژوهش بررسی تأثیرتمرینات هوازی درحین دیالیز بر عملکرد عضلانی و عملکرد جسمانی بیماران همودیالیزی است.

روش پژوهش

این پژوهش یک مطالعهٔ نیمه تجربی، با طرح پیش‌آزمون – پس‌آزمون با گروه تجربی و کنترل است هدف این مطالعه بررسی اثر تمرینات هوازی پنج ماهه با دوچرخه مکانیکی ثابت موتومد ویوا۱۱[1] در حین دیالیز بر عملکرد جسمانی و عملکرد عضلانی بیماران همودیالیزی بود. جامعهٔ مورد بررسی کلیهٔ بیماران تحت درمان همودیالیز، مرکز دیالیز بیمارستان شریعتی اصفهان بودند و نمونه‌گیری مبتنی بر هدف و به‌صورت داوطلبانه انجام شد. بیمارانی شرط ورود به این پژوهش را داشتند که سه جلسه در هفته دیالیز می‌شدند و حداقل سه سال تحت درمان همودیالیز بودند. بدین منظور ۳۰ نفر از بیماران انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. ۲۶ نفر از بیماران مرد (۸۶/۳ درصد)، و چهار نفر از بیماران زن (۱۳/۷ درصد)، بودند. میانگین درمان با همودیالیز شش

1. Motomed Viva1

سال با حداکثر ۱۵ و حداقل سه سال بود. تمام بیماران مورد مطالعه این پژوهش سه بار در هفته و هر جلسه چهار ساعت دیالیز می‌شدند. پس از این‌که بیماران به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند گروه تجربی به‌مدت پنج ماه هم‌زمان در حین دیالیز با چرخ کارسنج موتومد ویوا۱ تمرین می کردند به این صورت که در ماه اول این تمرین به مدت ۳۰ دقیقه با سرعت ۳۰ تا ۳۵ دور بر دقیقه و مقاومت سه تا چهار نیوتن بر متر انجام شد و با رعایت اصل اضافه‌بار در ماه پنجم به‌مدت ۶۰ دقیقه و سرعت ۵۰ تا ۵۵ دور بر دقیقه و مقاومت هشت تا ۱۰ نیوتن بر متر رسید و هم‌زمان فشار خون بیماران در حین تمرین نیز کنترل می‌شد. در حالی‌که در طول این پنج ماه گروه کنترل هیچ گونه فعالیتی نداشتند و فقط عمل دیالیز را انجام می‌دادند. قبل و بعد از دوره پیش‌آزمون و پس آزمون برای اندازه‌گیری عملکرد جسمانی و عملکرد عضلانی انجام گرفت که برای اندازه‌گیری عملکرد جسمانی از آزمون دو دقیقه راه‌رفتن[1] استفاده‌شد (۶). به این صورت‌که برای هر آزمودنی دو دقیقه زمان گرفته شد و در این مدت مسافتی را که هر آزمودنی در راهرو بیمارستان طی می‌کرد، ثبت می‌شد. طول راهرو بیمارستان ۲۴ متر بود که آزمودنی این مسافت را به‌طور رفت و برگشت طی می‌کرد. زمان اندازه‌گیری آزمون قبل از دیالیز صورت می‌گرفت. سرعت راه‌رفتن هر آزمودنی در این تست به صورت راه‌رفتن معمولی هر فرد بود. برای اندازه‌گیری شاخص آتروفی عضلانی از روش آنتروپومتری و چربی زیرپوستی در ناحیه عضلات ساق استفاده‌شد (۲۶). پس از دیالیز محیط دور ساق پای بیمار در وضعیت نشسته بر روی صندلی با استفاده از متر نواری اندازه‌گیری شد. سپس چربی ناحیه ساق پا سه بار با استفاده از کالیپر هارپندن مکانیکی مدل CE- 120 با دقت یک میلی-متر اندازه‌گیری شد (۲۶) و در نهایت شاخص آتروفی عضلانی با استفاده از مقادیر بالا و فرمول زیر محاسبه شد (۲۶).

$$MLMA= (MLC- \pi*CSF)^2/4\pi$$

MLCو CSF به سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. MLC محیط ساق و CSF چربی زیر پوستی عضلهٔ ساق پا است. بر اساس این فرمول هرچه شاخص آتروفی بالاتر باشد نشان‌دهندهٔ کاهش آتروفی عضلانی است. قدرت عضلانی اندام تحتانی، خصوصا ساق پاها با استفاده از تست نشستن – برخاستن از روی صندلی بدون کمک گرفتن از دست‌ها اندازه‌گیری شد (۱،۱۰). برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی از آزمودنی خواسته‌شد از روی صندلی به ارتفاع ۵۰ سانتی متر برخیزد و بنشیند، بدون این‌که از دست‌هایش کمک بگیرد. تعداد هر نشستن – برخاستن برای هر آزمودنی ثبت شد و آزمون زمانی

1. 2-min walk test

که آزمودنی توان ادامه نداشت، متوقف می‌شد. کرامپ عضلانی، خصوصاً در اندام‌های تحتانی و عضلات پشت ساق پا با استفاده از پرسش‌نامه کرامپ عضلانی که تعداد و شدت کرامپ عضلات را در حین دیالیز و بین جلسات دیالیز، ارزیابی می‌کرد، اندازه‌گیری شد و نمرهٔ تعداد و شدت کرامپ هر بیمار قبل و بعد از دوره ثبت شد. به این صورت که تعداد کرامپ عضلانی به تعداد دفعات کرامپ عضلانی که در بیمار به وجود می‌آمد ثبت می‌شد و برای شدت کرامپ عضلانی از مقیاس دیداری درد عدد صفر بدون درد، یک تا دو درد ضعیف، سه تا پنج درد متوسط، شش تا هفت درد شدید، هشت تا نه درد خیلی شدید و ۱۰ درد غیرقابل تحمل ثبت گردید.

پس از این‌که اطلاعات جمع‌آوری شدند، داده در نرم افزار اس. پی.اس. اس نسخهٔ ۱۸ از طریق آزمون تی وابسته و آنالیز کوواریانس در سطح معناداری $\alpha \leq 0.05$ مورد تجریه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

نتایج بدست آمده از عملکرد جسمانی، آتروفی عضلانی، قدرت عضلانی و کرامپ عضلانی آزمودنی‌ها به‌صورت زیر است.

جدول ۱ - مقایسهٔ عملکرد جسمانی(مسافت طی شده به متر)آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل قبل و بعد از تمرین

متغیر	میانگین± انحراف استاندارد		T	P
	پیش آزمون	پس آزمون		
گروه تجربی	۱۳۲/۸۷±۲۴/۰۷	۱۶۵/۲۷±۳۰/۲۶	۶/۶	۰/۰۰۰
گروه کنترل	۹۷/۹۳±۳۲/۵۲	۸۰/۱۳±۲۷/۲۰	۱/۸۶۴	۰/۰۴۱

بر اساس نتایج آزمون تی وابسته افزایش معناداری در عملکرد جسمانی آزمودنی‌های گروه تجربی بعد از دورهٔ تمرینی نسبت به قبل از دوره مشاهده شد؛ در حالی‌که کاهش معناداری در عملکرد جسمانی گروه کنترل بعد از دورهٔ تمرینی مشاهده شد ($P<0.05$).

جدول ۲- مقایسه تغییرات عملکرد اجرایی بین دو گروه تجربی و کنترل

ویژگی	مجموع مجذورات	df	F	P
عملکرد اجرایی	۱۸۹۰۰/۳۰۰	۱	۲۱/۹۰۴	۰/۰۰۰

براساس نتایج بدست آمده از تحلیل کوواریانس تفاوت معناداری در میانگین عملکرد اجرایی آزمودنی‌های گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل پس از دورهٔ تمرینی پنج ماه مشاهده‌شد (P<0.05).

جدول ۳- مقایسهٔ شاخص آتروفی عضلانی آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل قبل و بعد از تمرین

متغیر	میانگین±انحراف استاندارد		T	P
	پیش آزمون	پس آزمون		
گروه تجربی	۵۶/۵۷±۱۸/۷۷	۵۹/۳۷±۱۸/۴۲	۴/۶۷	۰/۰۰۰
گروه کنترل	۴۸/۹۶±۱۱/۲۰	۴۸/۴۲±۱۱/۴۵	۰/۹۶۳	۰/۳۵۳

بر اساس نتایج آزمون تی وابسته تفاوت معناداری در آتروفی عضلانی گروه تجربی بعد از دورهٔ تمرینی نسبت به قبل از دوره مشاهده شد و تفاوت معناداری در آتروفی عضلانی گروه کنترل بعد از دوره تمرینی مشاهده نشد(P>0.05).

جدول ۴- مقایسهٔ تغییرات آتروفی عضلانی بین دو گروه تجربی و کنترل

ویژگی	مجموع مجذورات	df	F	P
آتروفی عضلانی	۷۷/۸۷۶	۱	۱۶/۶۸۰	۰/۰۰۰

براساس نتایج بدست آمده از تحلیل کوواریانس تفاوت معناداری در میانگین آتروفی عضلانی آزمودنی‌های گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل پس از دورهٔ تمرینی پنج ماه مشاهده‌شد (P<0.05).

جدول ۵- مقایسهٔ قدرت عضلانی (تعداد نشستن و برخاستن) آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل قبل و بعد از تمرین

متغیر	میانگین±انحراف استاندارد		T	P
	پیش آزمون	پس آزمون		
گروه تجربی	۳۱/۶۰±۲۸/۲۳	۵۴/۰۷±۵۱/۷۳	۳/۲۶۵	۰/۰۰۶
گروه کنترل	۲۴/۱۳±۱۲/۸۶	۲۰/۹۳±۱۶/۳۵	/۸۹۵	۰/۳۸۶

بر اساس نتایج آزمون تی وابسته تفاوت معناداری بین قدرت عضلانی آزمودنی‌های گروه تجربی بعد از دورهٔ تمرینی نسبت به قبل از دوره مشاهده شد و تفاوت معناداری بین قدرت عضلانی آزمودنی‌های گروه کنترل بعد از دورهٔ تمرینی مشاهده نشد (P<0.05).

جدول ۶- مقایسهٔ تغییرات قدرت عضلانی بین دو گروه تجربی و کنترل

ویژگی	مجموع مجذورات	df	F	P
قدرت عضلانی	۴۹۴۰/۸۳۳	۱	۱۰/۹۵۵	۰/۰۰۳

براساس نتایج بدست آمده از تحلیل کوواریانس تفاوت معناداری در میانگین قدرت عضلانی آزمودنی‌های گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل پس از دورهٔ تمرینی پنج ماه مشاهده‌شد (P<0.05).

جدول ۷- مقایسهٔ تعداد کرامپ عضلانی آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل قبل و بعد از تمرین

متغیر	میانگین±انحراف استاندارد		T	P
	پیش آزمون	پس آزمون		
گروه تجربی	۲/۵۳±۱/۳۵	۱/۳۳±۰/۸۱	۴/۵۸۳	۰/۰۰۰
گروه کنترل	۳/۰۶±۱/۰۳	۲/۸۰±۰/۸۶	۲/۲۵۶	۰/۰۴۱

بر اساس نتایج آزمون تی وابسته کاهش معناداری در تعداد کرامپ عضلانی آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل بعد از دورهٔ تمرینی نسبت به قبل از دوره مشاهده‌شد (P<0.05). اما تعداد کرامپ عضلانی که در گروه تجربی کاهش یافته‌بود بیشتر از گروه کنترل بود در گروه تجربی تعداد کرامپ عضلانی از ۲/۵ به ۱/۳ رسیده بود یعنی تقریبا نصف شده‌بود در حالی‌که در گروه کنترل از ۳/۰۶ به ۲/۸۰ رسیده بود که کاهش آن در مقایسه با گروه تجربی کمتر بود.

جدول ۸- مقایسهٔ تغییرات تعداد کرامپ عضلانی بین دو گروه تجربی و کنترل

ویژگی	مجموع مجذورات	df	F	P
تعداد کرامپ عضلانی	۶/۵۳۳	۱	۱۰/۵۵۴	۰/۰۰۳

براساس نتایج بدست آمده از تحلیل کوواریانس تفاوت معناداری در میانگین تعداد کرامپ عضلانی آزمودنی‌های گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل پس از دورهٔ تمرینی پنج ماه مشاهده‌شد (P<0.05).

جدول ۹ - مقایسهٔ شدت کرامپ عضلانی(مقیاس دیداری درد) آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل قبل و بعد از تمرین

متغیر	میانگین±انحراف استاندارد		T	P
	پیش آزمون	پس آزمون		
گروه تجربی	۵/۱۶±۱/۸۹	۲/۶۶±۱/۳۰	۶/۵۸۹	۰/۰۰۰
گروه کنترل	۵/۲۰±۱/۹۳	۵/۶۶±۲/۴۱	۱/۱۳۱	۰/۲۷۷

بر اساس نتایج آزمون تی وابسته کاهش معناداری در شدت کرامپ عضلانی آزمودنی‌های گروه تجربی بعد از دورهٔ تمرینی نسبت به قبل از دورهٔ تمرینی مشاهده‌شد (P<0.05)؛ اما تفاوت معناداری در شدت کرامپ عضلانی آزمودنی‌های گروه کنترل مشاهده نشد (P>0.05).

جدول۱۰- مقایسهٔ تغییرات شدت کرامپ عضلانی بین دو گروه تجربی و کنترل

ویژگی	مجموع مجذورات	df	F	P
شدت کرامپ عضلانی	۵۸/۶۷۴	۱	۲۶/۸۰۰	۰/۰۰۰

براساس نتایج بدست آمده از تحلیل کوواریانس تفاوت معناداری در میانگین شدت کرامپ عضلانی آزمودنی‌های گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل پس از دورهٔ تمرینی پنج ماه مشاهده‌شد (P<0.05).

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر، عملکرد جسمانی در آزمودنی‌های گروه تجربی پس از پنج ماه تمرین ورزشی پدال زنی از ۱۳۲/۸۷ به ۱۶۵/۲۷ متر و قدرت عضلانی نیز در این گروه از ۳۱/۶۰ به ۵۴/۰۷ بار نشستن و برخاستن، آتروفی عضلانی (عضلات ساق پا) از ۵۶/۵۷ به ۵۹/۳۷ سانتی‌متر و تعداد و شدت کرامپ عضلانی به ترتیب از ۲/۵۳ به ۱/۳۳ و از ۵/۱۶ به ۲/۶۶ بهبود معناداری داشته است. نتایج پژوهش حاضر با اکثر پژوهش‌های گذشته نظیر پارسون و همکاران

(۲۰۰۶)، ریدلی و همکاران (۲۰۰۵)، جولین و همکاران (۲۰۱۰)، توماس و همکاران (۲۰۰۵)، میکائیل و همکاران (۲۰۰۹) و نانویاما و همکاران (۲۰۱۰) هم‌خوانی دارد.

ظرفیت کار جسمانی در بیماران همودیالیزی مجموعاً به‌دلیل میوپاتی، نوروپاتی و پاتولوژی عروق پیرامونی کاهش پیدا می‌کند، که دلیل این موارد به‌خاطر توکسین‌های اورمیک است. فرض بر آن است که تصفیه توکسین‌ها توسط تمرینات ورزشی در حین دیالیز، تأثیر این توکسین‌ها روی سیستم‌های فیزیولوژیک گوناگون را به حداقل می‌رساند و در نتیجه عملکرد قلبی – عروقی و عضلات اسکلتی ارتقا می‌یابد (۱).

توماس و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که تمرینات استقامتی فزاینده هشت هفته‌ای در حین دیالیز، به مدت ۲۰ تا ۴۰ دقیقه و سه جلسه در هفته، باعث بهبود عملکرد قلبی- تنفسی، قدرت عضلات و عملکرد جسمانی در بیماران همودیالیزی می‌شود (۱۰). با وجود این‌که تمرینات استقامتی بر توسعه قدرت یا توان اشخاص سالم تأثیر اندکی دارد، ولی ضعف بیش از حد عضلات در بیماران همودیالیزی می‌تواند دلیل سازگاری بیشتر در اثر تمرینات ورزشی در این بیماران باشد. ضعف بیش از حد ناشی از آتروفی عضلانی دلیل مهمی‌است، که باعث کاهش عملکرد جسمانی می‌شود (۱۰). آتروفی عضلانی در بیماران همودیالیزی خصوصاً در تارهای نوع دوم تأیید شده‌است (۱۱). همانطور که گفته شد سندرم اورمی عامل کاهش ظرفیت تمرین و آتروفی عضلانی است. التهاب طولانی مدت، وضعیت تغذیه‌ای ضعیف، گردش سیتوکین‌ها را بالا می‌برد و فاکتور رشد و شبه انسولین را کاهش می‌دهد که جریان هر دو عامل در مویرگ‌های عضلات اسکلتی با کاهش تودهٔ عضله همراه است (۱۴).

شواهد علمی نشان می‌دهد که پس از تمرینات ورزشی، سطح فاکتور رشد در عضلات اسکلتی که باعث هایپرتروفی عضله می‌شود، حدود ۴۱ درصد ارتقا می‌یابد، همچنین میوستاتین mRNAکه از هایپرتروفی عضلات اسکلتی جلوگیری می‌کند، حدود ۵۱ درصد کاهش می‌یابد (۱۰). این داده‌ها پیشنهاد می‌کند که تمرینات استقامتی باعث یک تغییر الگوی سلولی در سطوح mRNA می‌شود که ممکن است منجر به تغییرات در سنتز پروتئین عضلات اسکلتی و افزایش عملکرد جسمانی شود (۱۰). همچنین کاهش عملکرد جسمانی با تغییرات در ترکیب بدن ارتباط دارد، برخی پاسخ‌های آنابولیک در اثر تمرینات ورزشی مشاهده شده‌است (۹).

بیشترین علل بروز کرامپ عضلانی شامل هیپوتانسیون، هیپوناترمی و از دست‌دادن وزن خشک (آتروفی عضلانی) است. مطالعات نشان داده‌اند که ایسکمی اندام در طی فیلتراسیون (در اندام تحتانی)، از علل بوجود آورنده کرامپ است. میکائیل و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که ۱۲ هفته تمرین هوازی در حین دیالیز باعث بهبود کنترل فشار خون و کم‌خونی می‌شود (۷). از این‌رو در

پژوهش حاضر پس از تمرینات ورزشی پدال‌زنی هوازی تعداد و شدت کرامپ عضلانی ناحیهٔ ساق پا در گروه تجربی کاهش داشت که با نتایج پژوهش یعقوبی و همکاران (۱۳۸۷و۱۳۸۵) و ریموند (۲۰۰۴) هم‌خوانی دارد. همچنین در گروه کنترل نیز تعداد کرامپ عضلانی کاهش معناداری داشت اما مقدار کاهش آن خیلی کمتر از گروه تجربی بود. با توجه به این‌که ایسکمی اندام از علل بوجود آورندهٔ کرامپ است می‌توان مکانسیم کاهش کرامپ عضلانی را در گروه کنترل به خاطر همودیالیز دانست. زیرا همودیالیز در این بیماران باعث کاهش ایسکمی اندام می‌شود.

نتایج پژوهش حاضر مبنی بر بهبود عملکرد جسمانی با نتایج پژوهش پینتر و همکاران (۲۰۰۰)، هیدلی (۲۰۰۱)، اریسما و همکاران (۲۰۰۱)، جانسون و همکاران (۲۰۰۷)، مغایرت دارد. علت اختلاف در نتایج احتمالاً به مدت زمان تمرین (۲۰ دقیقه در برابر ۶۰ دقیقه) و استفاده از تمرینات خارج از زمان دیالیز در برابر تمرینات حین دیالیز بوده‌است. به‌طوری‌که در پژوهش حاضر و پژوهش پارسون و ریدلی که از برنامهٔ تمرینات ورزشی در حین دیالیز و به مدت ۶۰ دقیقه استفاده کردند، افزایش بیشتری در عملکرد جسمانی و مسافت راه رفتن بیماران مشاهده‌شد.

به‌هرحال فعالیت ورزشی روزنهٔ امیدی است که این بیماران مزمن کلیوی را به زندگی قبل از بیماری‌شان نزدیک کند. تمرینات ورزشی هوازی زیر بیشینه در بیماران همودیالیزی، علائم سندرم اورمی را توسط کم‌کردن نوروپاتی و میوپاتی، کاهش و عملکرد قلبی را بهبود می‌دهد و باعث کاهش فشار خون سیستولیک و همچنین افزایش ظرفیت کار می‌شودکه تمام این عوامل باعث بهبود در عملکرد عضلانی می‌شود (۱۵،۱۶).

پیام مقاله: با توجه به نتایج بدست آمده از این مقاله می‌توان از این طریق کمک شایانی به بیماران همودیالیزی نمود و باعث بهبود کیفیت زندگی آنها شد.

تشکر و قدردانی

از کلیه کسانی که در این پژوهش ما را در جهت پیشبرد نتایج آن یاری نمودند و همچنین از پرسنل بیمارستان شریعتی اصفهان تشکر و قدرانی می‌شود.

منابع

1) Chojak K. The effects of 6-month physical training conducted during hemodialysis in ESRD patients. Institue of Rehabilitation in Internal Medicin. 2006. 21: 521-33.

۲) گاچ استونزکورئا. اصول همودیالیز. ترجمه ی مژگان صیرفی. انتشارات کوروش. ۱۳۷۵.

3) Parsons Tl, Edwin B, Toffelmire MD. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. Arch Phys Med Rehabil. 2006.

87:680-7.

4) Birinder S, Cheema A, Anthony J. Progressive Resistance Training During Maintenance Hemodialysis to Conteract Catabolism in end Stage Renal Disease. hemodialysis international. 2006. 10:303-10.

5) Erasima k, Koukouvou G, Kouidi E. Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis :comparison of three rehabilitaon programs. j rehabil med. 2001. 34: 40- 5.

6) Nonoyama M, Brooks D, Ponikvar S. Exercise program to enhance physical performance and quality of life of older hemodialysis patients: a feasibility study. Int urol nephrol. 2010. 42(4):1125-30

7) Michela D, Maycon D, Chaoubah A. Aerobic exercise improves physical capacity in patients under chronic hemodialysis. universidade federal. 2009.

8) Eva segura. Exercise in hemodyalysis patients:a literature systematic review. Nefrologia. 2010. 30(2):236-46.

9) Joline L , Godfrey S, Moorthi R. Effect of intra –dialytic,low –intensity strength training on functional capacity in adult haemodialysis patients:a randomized pilot trail. Nephrol dial transplant. 2010. 1-8.

10) Thomas W, Casaburi R, Sawelson S. Endurence exercise training during haemodialysis improves strength,power,fatigability and physical performance in maintenance haemodialysis patients. Nephrol dial transplant.2005. 20: 1429-37.

11) 11.Kirsten L, Shubert T, Doyle J. Muscle atrophy in patients receiving hemodialysis:Effects on muscle strength,muscle quality,and physical function. Kidney international. 2003. 291-7.

12) Jamie h. Intradialytic exercise as anabolic therapy in haemodialysis patients – a pilot study. chin physiol funct imaging. 2005. 25: 113-8.

13) Afshar R. Effects of aerobic exercise and resistance training on lipid profiles and inflammation status in patients on maintenance hemodialysis. Indian journal of nephrology.2010. 20:185-90.

14) Christopher W. Patients receiving maintenance dialysis have more severe functionally significant skeletal muscle wasting than patients with dialysis – independent chronic kidney disease. nephrol dial transplant. 2006. 21: 2210- 6.

15) Stefen M, Sharon G, Warren D. Effects of exercise training on physical impairment , arterial stiffness and health – related quality of life in patients with chronic kidney disease:a pilot study. Int urol nephrol. 2010. 10:9823-7.

16) Kirsten L. Exercise in the end- stage renal disease population. J am soc nephrol. 2007. 18:1845-54.

17) Guarnieri g. Mechanisms of malnutrition in uremis. J renal nutr. 2003. 13:153-7.

18) Fahal L. Muscle weakness in continuous ambulatory peritonneal dialysis patients. Perit dial int. 1996. 16: 419-23.

19) Diesel W. Morphologic features of the myopathy associated with chronic renal failure. Am j kidney dis. 1993. 22: 677-84.

20) Brautbar N. Skeletal myopathyvin uremia: abnormal energy metabolism. kidney int. 1983. 24: 81-6.

21) Massry S. Mechanisms through which parathyroid hormone mediates its deleterious effects on organ function in uremia. semin nephrol. 1994. 14: 219-31.

22) Sidney M, Kobrin S, Jeffrey S. Quinine- a tonic too bitter for hemodialysis-associated muscle cramp?. Seminars dialysis. 2007. 20: 396-401.

23) Canzanello Vj. Hemodialysis- associated muscle cramp. Semin dial. 1992. 5:299-304.

24) Chou Ct. Musculoskeletal manifestations in hemodialysis patients. J rheumatol. 1985. 12: 1149-53.

25) Raymond leunge. Physiological effects of exercise during dialysis on chronic renal failure patients. journal of exercise science and Fitness.2004. 2: 30-5.

26) Saito R. Validity of mid-arm muscular area measured by anthropometry in nonobese patients with increased muscle atrophy and variation of subcutaneous fat thickness. European Journal of Clinical Nutrition. 2010. 64: 899–904.

ارجاع دهی به روش ونکوور

کلانی نوید، ریاحی زهرا. تأثیرتمرینات هوازی درحین دیالیز برعملکرد عضلانی و عملکرد جسمانی بیماران همودیالیزی. فیزیولوژی ورزشی. تابستان ۱۳۹۴؛۷(۲۶): ۶۷-۸۰.

The effects of exercise training intra-dialysis on muscular function and physical performance in hemodialysis patient

N. Kalani[1], Z. Riahi[2]

1. M.Sc of university of Isfahan*
2. M.Sc of university of Isfahan

Received date: 2014/07/06 **Accepted date: 2014/10/06**

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effects of physical exercise during Inra-Dialysis on muscular function (muscle strength, muscle atrophy Index, muscle cramps) and physical performance (2-minute walk test) in hemodialysis patients. In this study, 30 hemodialysis patients (Age: 45± 3.4 years, weight: 72± 6.7 kg and disease history: 6±1.2 years) who had to do dialysis three times a week were selected and divided randomly into two groups one as experimental and a control. Data by 2-minute walk test to measure physical performance, anthropometry and skinfold method calf muscle area to measure muscular atrophy, takeoff and landing tests on a chair to measure muscle strength and cramps were collected through a questionnaire. Exercise using a bicycle Motomed Viva1 during dialysis, 5 months, three 60-minute sessions per week, for the experimental group was designed. After data collection, data was analyzed with ANCOVA by using SPSS18 at a significance level ofα= 0.05.The results showed significant difference After the exercise, there was a significant increase in physical performance and muscle strength and significant decrease in progress of the muscle atrophy and cramp in case group ($P<0.05$). But In the control group, a significant decrease in physical performance ($P<0.05$) and muscle strength, muscle atrophy, muscle cramps (severe) showed no significant difference ($P>0.05$). According to the results, exercise in hemodialysis centers can be considered as a therapeutic intervention and helping patients back to life before the disease.

Keywords: Hemodialysis, Physical performance, Muscle function

* Corresponding author E-mail: kalaninavid@yahoo.com