مقاله پژوهشی

تأثیر تمرین هوازی بر عملکرد کلیوی و سندرم متابولیک در ورزشکاران پیوند کلیه

هما شیخانی شاهین[۱]، گلنوش مهربانی[۲]، رسول رضایی[۳]، محسن کریمی[۴]، مسعود امینی[۵*]

۱- گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، مؤسسه آموزش عالی غیرانتفاعی زند، شیراز، ایران
۲- بخش توان‌بخشی، دانشگاه آلبرتا، ادمونتون، کانادا
۳-بخش تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۴- گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور، شیراز، ایران
۵- بخش جراحی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۱۴ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۲/۰۳

چکیده

زمینه و هدف: ارتباط میان اختلالات متابولیکی و عملکرد کلیوی در دریافت‌کنندگان پیوند کلیه گزارش شده است. با توجه به شناخته شدن بسیاری از مزیت‌های فعالیت بدنی منظم در حفظ سلامتی بدن در این بیماران، این مطالعه باهدف بررسی تأثیر تمرین هوازی بر عملکرد کلیوی و سندرم متابولیک در ورزشکاران تحت پیوند کلیه انجام شد.

مواد و روش‌ها: بیست نفر از ورزشکاران پیوند کلیه زن به‌طور تصادفی انتخاب و به دو گروه مساوی تجربی (با میانگین سن ۲۴/۵±۲/۷ سال، قد ۱۶۱±۴/۲ سانتی‌متر و وزن ۵۷/۹±۱/۸ کیلوگرم) و کنترل (با میانگین سن ۲۴/۹±۲/۳ سال، قد ۱۶۲±۲/۴ سانتی‌متر و وزن ۵۹/۵±۴/۰۲ کیلوگرم) تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه به‌طور مرتب به یک برنامه تمرینی ادامه دادند. در پایان هفته هشتم عملکرد کلیوی بر اساس میزان فیلتراسیون گلومرولی و شاخص‌های سندرم متابولیک در این افراد بررسی گردید. از آزمون t وابسته برای مقایسه داده‌ها قبل و بعد از فعالیت ورزشی و از آزمون t مستقل برای مقایسه بین گروه‌ها با سطح معنی‌داری $p < ۰/۰۵$ استفاده شد.

نتایج: هشت هفته تمرین هوازی تأثیر معنی‌داری بر سطح نیمرخ‌های چربی نداشته، درحالی‌که منجر به کاهش معنی‌داری در میزان فیلتراسیون گلومرولی و قند خون ناشتا در گروه تجربی پس از تمرین شده است.

نتیجه‌گیری: نتایج این بررسی نشان داد که شیوه‌های مختلف تمرین‌های ورزشی می‌تواند راه‌کار مناسبی در تغییرات فیلتراسیون گلومرولی و کنترل قند خون ناشتا در ورزشکاران تحت پیوند باشد.

کلمات کلیدی: عملکرد کلیوی، سندرم متابولیک، ورزشکار، تمرین هوازی، پیوند کلیه

مقدمه

بررسی و کنترل عملکرد پیوند کلیه برای شناسایی دفع عضو پیوندی حاد یا مزمن و درمان‌های همراه با بازدارنده‌های سیستم ایمنی امری ضروری محسوب می‌گردد (۱). از نشانگرهای بیولوژیک برای تشخیص دسته‌بندی شدت و پیش‌بینی پیامدهایی که منجر به آسیب کلیوی می‌شوند، استفاده می‌گردد (۲) که از میان آن‌ها میزان تصفیه گلومرولی (GFR) و کراتینین سرم از نشانه‌های مهم وضعیت عملکردی کلیه می‌باشند، به‌طوری‌که شاخصی از عملکرد کلیه و سطح کراتینین سرم و تخمینی تقریبی از کلیرانس کراتینین یا میزان فیلتراسیون گلومرولی به دست می‌دهد (۳). هرچند خطر نسبی به آسیب‌های کلیوی در نژادها و قومیت‌های مختلف تفاوت‌های زیادی را با یکدیگر دارد، اما نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن است که در افراد مبتلا به سندرم متابولیک از همه بیشتر است (۴) و تأثیر انواع شاخص‌های سندرم متابولیک بر بیماری‌های مزمن کلیوی به‌وضوح مشخص شده است (۵). به‌علاوه، مطالعات گذشته این را نیز نشان می‌دهند که خطر نسبی آسیب کلیوی با بالا رفتن تعداد ناهنجاری‌های متابولیک افزایش می‌یابد و به نظر می‌رسد یافته‌ها در این زمینه ربطی به نژاد نداشته و مستقل از آن می‌باشند (۴). این یافته‌ها نیز نشان می‌دهند که اختلالات متابولیکی به‌خودی‌خود و به‌تنهایی یک عامل بسیار

* **نویسنده مسئول: مسعود امینی**، بخش جراحی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
Email: aminima@sums.ac.ir

[Downloaded from jabs.fums.ac.ir on 2025-07-16]
[DOR: 20.1001.1.22285105.2017.7.2.7.8]

مهم برای بیماری‌های مزمن کلیوی محسوب می‌شوند، اما در حال حاضر بررسی‌های زیادی در خصوص تأثیر درمان اختلالات متابولیکی بر بهبود عملکرد کلیوی صورت نگرفته است (۴).

از سوی دیگر اخیراً محققان بیان کردند که بین اختلالات متابولیکی با بی‌تحرکی ارتباط مستقیمی وجود دارد (۶) که نقش فعالیت‌های ورزشی در این زمینه بسیار حائز اهمیت است. مطالعات نشان داده است که تمرینات ورزشی با تغییر در حجم مایعات بدن، دمای بدن و افزایش مواد دفعی می‌تواند بر میزان فیلتراسیون گلومرولی اثر گذاشته و نشانگرهای عملکرد کلیه را نیز تحت تأثیر قرار دهد (۶).

به‌علاوه در طول تمرین جریان مؤثر پلاسمای کلیوی کاهش می‌یابد که این کاهش ارتباط مستقیمی با شدت تمرین داشته و به هنگام فعالیت‌های شدید گاهی به ۲۵ درصد زمان استراحت خود می‌رسد که متعاقب کاهش جریان خون کلیوی تصفیه گلومرولی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۷) . همچنین مطالعات مقطعی انجام‌گرفته رابطه معکوس بین مقدار فعالیت بدنی و اختلالات متابولیکی را نشان داده‌اند که نتایج حاصل از این مطالعات نشان می‌دهد که انجام حداقل ۱۵ دقیقه فعالیت بدنی با شدت متوسط در هفته با بروز کمتر این اختلالات (فشارخون بالا و هیپرلیپیدمی) همراه است (۸).

بنابراین با توجه به نتایج حاصل از تحقیقات که همگی به نقش متقابل عوامل سندرم متابولیک و میزان فیلتراسیون گلومرولی به‌عنوان یک شاخص مؤثر بر عملکرد کلیوی تأکید دارند، اثر هشت هفته تمرین هوازی بر عملکرد کلیوی و سندرم متابولیک در دریافت‌کنندگان پیوند کلیه بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری این تحقیق را کلیه ورزشکاران پیوند کلیه زن (۲۰-۳۰ سال) شهرستان شیراز تشکیل می‌دهند که اسامی آن‌ها در انجمن بیماران خاص و پیوند اعضاء ثبت شده بود. بعد از توضیح مراحل تحقیق، از میان آن‌ها ۲۰ نفر از افراد واجد شرایط که شرایط ورود به پژوهش شامل؛ حداقل یک سال سابقه ورزش مستمر قبل از حضور در پژوهش، سپری شدن حداقل یک سال از زمان پیوند آن‌ها و استفاده از یک نوع داروی (پردنیزولون، سیکلوسپورین و مایکوفنولات با نام تجاری cell cept) ضد ایمنی و با دوز دارویی برابر را داشتند، به‌طور تصادفی انتخاب و به دو گروه تمرین با میانگین وزنی ۱/۸±۵۷/۹ کیلوگرم (۱۰ نفر) و کنترل با میانگین وزنی ۴/۰۲±۵۹/۵ کیلوگرم (۱۰ نفر) تقسیم گردیدند.

گروه تمرین به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه به‌طور مرتب به تمرین ادامه دادند. برنامه تمرینی آزمودنی‌ها در هر جلسه رأس ساعت ۱۰ صبح شروع و بعد از گرم کردن عمومی، در پیست دوومیدانی مجموعه ورزشی حجاب شیراز انجام شد. برنامه تمرینی هر جلسه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه دویدن به این صورت که دو هفته اول را با ۶۰ تا ۶۵ درصد و سه هفته دوم با ۶۵ تا ۷۰ درصد و سه هفته سوم با شدت ۷۰ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب بود (۹) و در پایان هر جلسه آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه سرد کردند (جدول۱). همچنین میزان حداکثر ضربان قلب آزمودنی‌ها بر اساس فرمول زیر محاسبه گردید: حداکثر ضربان قلب= سن- ۲۲۰

جدول ۱- برنامه تمرینی آزمودنی‌ها

تعداد هفته‌های تمرین	مدت تمرین (دقیقه)	شدت تمرین
هفته‌های اول و دوم	۱۰ گرم کردن ۳۰ تمرین زیر بیشینه ۱۰ سرد کردن	۶۰-۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب
هفته‌های سوم تا پنجم	۱۰ گرم کردن ۳۰ تمرین زیر بیشینه ۱۰ سرد کردن	۶۵-۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب
هفته‌های ششم تا هشتم	۱۰ گرم کردن ۳۰ تمرین زیر بیشینه ۱۰ سرد کردن	۷۰-۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب

[Downloaded from jabs.fums.ac.ir on 2025-07-16]
[DOR: 20.1001.1.22285105.2017.7.2.7.8]

برای ارزیابی حداکثر ضربان قلب از دستگاه پلار (آلمان S32، IFN) استفاده شد. لازم به ذکر است که در این مدت گروه تمرین هیچ‌گونه فعالیت ورزشی جدا از برنامه تمرینی مذکور را انجام ندادند. به‌منظور اندازه‌گیری میزان فیلتراسیون گلومرولی (GFR)، قبل از شروع تمرین و در پایان هفته هشتم در دو گروه میزان کراتینین سرم به‌صورت فتومتریک بدون حذف پروتئین به روش JAFFE اندازه‌گیری گردید. سپس با استفاده از فرمول Modification of Diet in Renal Diseases (MDRD) میزان GFR محاسبه گردید.

GFR=186× [serum creatinie]-1.154×age(year)-0.203×(0.742 if female)×(1.210 if African-American)

همچنین برای اندازه‌گیری عوامل مؤثر در سندرم متابولیک که شامل چربی‌های خون می‌باشند، قبل از شروع تمرین و در پایان هفته هشتم از دو گروه خون‌گیری به عمل آمد. نمونه‌های خونی در مرحله پیش‌آزمون و در پایان هفته هشتم،۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین و در حالت حداقل ۱۲ ساعت ناشتایی در شرایط مشابه به میزان ۱۰ میلی‌لیتر و از ورید قدامی بازویی دست چپ گرفته شد. جهت اندازه‌گیری قند خون ناشتا (FBS) و سطوح نیمرخ چربی‌های سرمی شامل کلسترول تام (Chol)، تری گلیسیرید خون (TG) و لیپوپروتئین پر چگال (HDL) از روش آنزیماتیک با دستگاه آنالیزور استفاده شد و لیپوپروتئین کم چگال (LDL) توسط فرمول فرید والد محاسبه گردید.

به‌علاوه میزان فشارخون سیستولیک (SBP) و فشارخون دیاستولیک (DBP) با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای بیورر ساخت کشور آلمان و دو بار به فاصله حداقل پنج دقیقه در وضعیت نشسته از دست راست و پس از حداقل پنج دقیقه استراحت اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که میزان فشارخون قبل از شروع تمرین و در پایان هفته هشتم اندازه‌گیری و ثبت گردید.

شاخص‌های آنتروپومتری شامل قد، وزن و شاخص توده بدنی نیز قبل و بعد از هشت هفته برنامه تمرینی اندازه‌گیری شد. همچنین برای بررسی چربی مرکزی از نسبت دور کمر به دور لگن استفاده گردید که اندازه‌گیری محیط کمر و لگن بر اساس روش ارائه‌شده توسط انیستیتو ملی بهداشت (National Institutes Of Health) با متر نواری و در ناحیه دورکمر در فوقانی‌ترین قسمت ستیغ ایلیاک و در ناحیه لگن در حجیم‌ترین قسمت اندازه‌گیری گردید (۱۰).

پس از تائید طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کالموگروف – اسمیرنوف، جهت بررسی میزان فیلتراسیون گلومرولی و عوامل مؤثر در سندرم متابولیک (شامل: کلسترول تام خون، تری گلیسیرید خون و فشارخون بالا، قند خون، لیپوپروتئین پر چگال و لیپوپروتئین کم چگال) در گروه‌ها (مقایسه بین گروهی) از t مستقل و برای ارزیابی میزان تغییرات آن‌ها پیش و پس از آزمون (مقایسه درون‌گروهی) از t وابسته استفاده گردید. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ در سطح معنی‌داری p <۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

در جدول ۲ ویژگی دموگرافیک و پایه آزمودنی‌ها ارائه شده است. همچنین در جدول ۳ میزان فیلتراسیون گلومرولی و شاخص‌های سندرم متابولیک مانند کلسترول تام خون، تری گلیسیرید خون، لیپوپروتئین پرچگال، لیپوپروتئین کم چگال، فشارخون سیستولیک، فشارخون دیاستولیک و قند خون ناشتا در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های تجربی و کنترل نشان داده شده است.

جدول ۲- ویژگی‌های دموگرافیک و پایه آزمودنی‌ها و تغییرات آن قبل و بعد از تمرین

گروه / متغیر	گروه تجربی		گروه کنترل	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
سن (سال)	۲۴/۲±۵/۷	----------	۲۴/۲±۹/۳	----------
قد (سانتی‌متر)	۴±۱۶۱/۲	----------	۲±۱۶۲/۴	----------
وزن (کیلوگرم)	۵۷/۱±۹/۸	۵۶/۳±۵/۶	۵۹/۴±۵/۰۲	۵۸/۴±۹/۶
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۳/۱±۱/۸	۲۲/۲±۶/۱	۲۲/۱±۸/۲	۲۲/۳±۶/۶
دور کمر به باسن	۰/۰±۷۳/۰۵	۰/۰±۷۳/۰۵	۰/۰±۷۴/۰۸	۰/۰±۷۴/۰۸

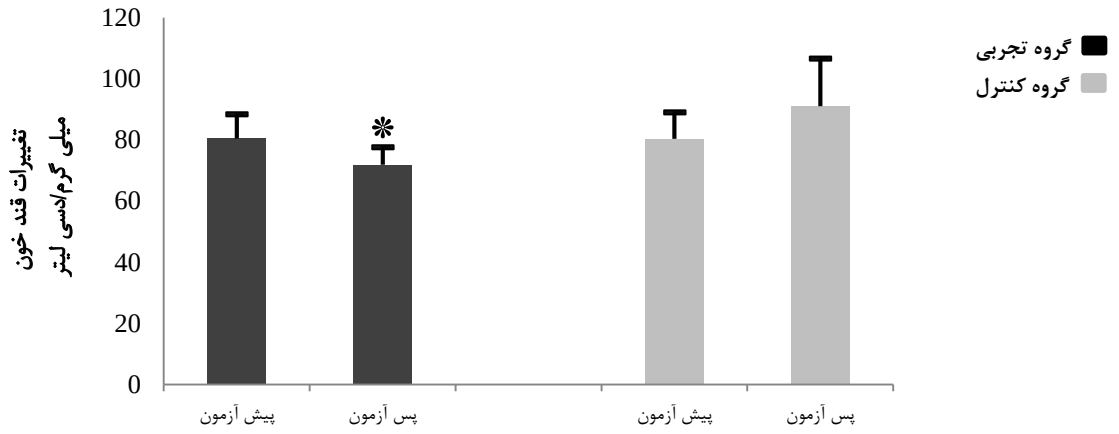
[Downloaded from jabs.fums.ac.ir on 2025-07-16]
[DOR: 20.1001.1.22285105.2017.7.2.7.8]

جدول ۳- میزان فیلتراسیون گلومرولی و عوامل سندرم متابولیک در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های تجربی و کنترل

گروه / متغیر	گروه تجربی		گروه کنترل	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
میزان فیلتراسیون گلومرولی (میلی‌لیتر/ دقیقه)	۱۲۹/۳۰±۱/۴	۱۱۸/۲۱±۶/۷	۱۲۸/۳۲±۶/۱	۱۳۴/۳۴±۸/۱
فشارخون سیستولیک (میلی‌متر جیوه)	۶±۱۲۲/۷	۱۱۶/۵±۵/۲	۶±۱۳۳/۹	۷±۱۳۱/۸
فشارخون دیاستولیک (میلی‌متر جیوه)	۱±۷۶/۰۳	۷±۷۵/۰۷	۳±۸۹/۵	۴±۸۸/۸
تری گلیسریدخون (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۱۲۳/۸±۲/۲	۱۳۰/۶±۸/۹	۵±۸۰/۵	۱۲۲/۵±۱/۶
کلسترول تام (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۱۹۰/۳±۷/۳	۱۹۱/۳±۹/۵	۱۶۲/۳±۱/۹	۳±۱۶۶/۶
قند خون ناشتا (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۸۰/۷±۵/۹	۷۱/۵±۹/۷	۸۰/۸±۴/۶	۹۱/۱۵±۱/۵
لیپوپروتئین پر چگال (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۵۴/۱۸±۲/۴	۵۳/۱۴±۶/۶	۴۶/۵±۳/۴	۴۶/۶±۷/۱
لیپوپروتئین کم چگال (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۹۱/۶±۴/۴	۱۰۰/۷±۵/۴	۱۰۰/۶±۴/۳	۱۰۰/۴±۳/۵

نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که تغییرات فیلتراسیون گلومرولی در دو گروه تمرین و کنترل تفاوت معنی‌داری دارد (P=۰/۰۱). همچنین نتایج حاصل نشان داد که ازلحاظ شاخص‌های سندرم متابولیک مانند Chol(P=۰/۴۱)، TG(P=۰/۵)، SBP(P=۰/۱)، DBP(P=۱)، HDL(P=۰/۱) و LDL(P=۰/۶) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه تجربی و کنترل وجود ندارد، درحالی‌که ازلحاظ FBS(P=۰/۰۱) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده گردید.

به‌علاوه نتایج حاصل از آزمون تی وابسته نشان داد که تفاوت معنی‌داری ازلحاظ کلسترول تام خون، تری گلیسرید خون، فشارخون سیستولیک و فشارخون دیاستولیک در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های تجربی و کنترل وجود ندارد (P >۰/۰۵)، درحالی‌که کاهش معنی‌داری در تغییرات قند خون ناشتا پس‌آزمون (P =۰/۰۰۴) (نمودار ۱) و میزان فیلتراسیون



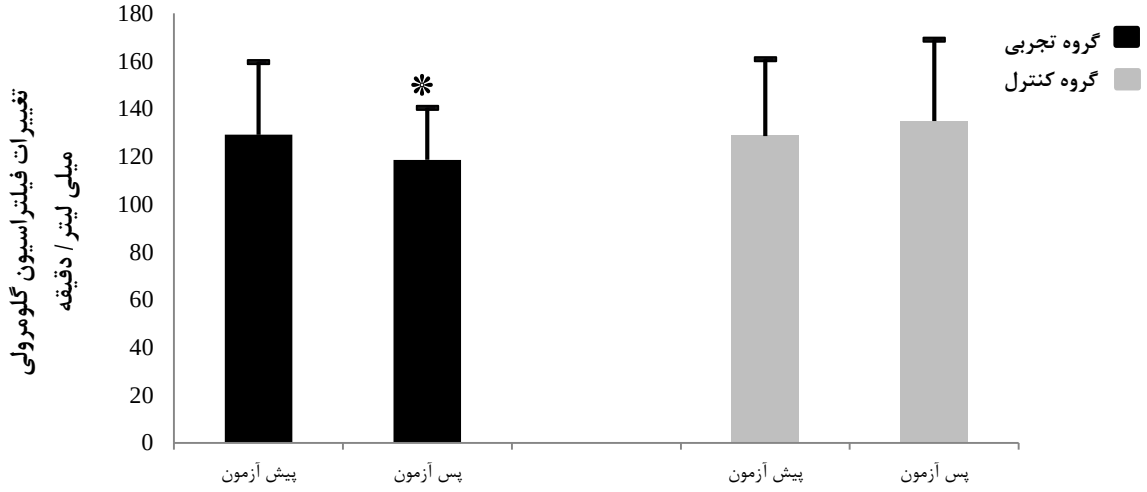
نمودار ۱- تغییرات قند خون ناشتا در گروه‌های تجربی و کنترل.

*میزان تغییرات قند خون پس از تمرین نسبت به پیش از تمرین معنی‌دار است (P=۰/۰۰۴).

[Downloaded from jabs.fums.ac.ir on 2025-07-16]
[DOR: 20.1001.1.22285105.2017.7.2.7.8]

گلومرولی پس‌آزمون (P =۰/۰۰۱) در گروه تجربی مشاهده گردید (نمودار ۲).

(۲۰۰۴) بیان کردند که با افزایش منظم شدت فعالیت ورزشی ۱۲ هفته‌ای در دوچرخه‌سواران نخبه، میزان فیلتراسیون



نمودار ۲- تغییرات فیلتراسیون گلومرولی در گروه‌های تجربی و کنترل.
*میزان تغییرات فیلتراسیون گلومرولی پس از تمرین نسبت به پیش از تمرین معنی‌دار است (P=۰/۰۰۱).

بحث و نتیجه گیری

همان‌طور که قبلاً مطرح شد هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر تمرین هوازی بر عملکرد کلیوی و سندرم متابولیک در ورزشکاران پیوند کلیه بود. نتایج حاصل نشان داد که میزان فیلتراسیون گلومرولی در گروه تجربی دریافت‌کنندگان پیوند (Mean GFR=۱۱۸/۶±۲۱/۷) پس از تمرین کاهش معنی‌داری داشته است. در این زمینه بیجه و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که میزان فیلتراسیون گلومرولی پس از فعالیت ورزشی افزایش می‌یابد (۶). همچنین رفعتی و همکاران (۲۰۱۱) بیان نمودند که فعالیت هوازی منجر به افزایش میزان تصفیه گلومرولی می‌گردد و در پیشگیری از بیماری کلیوی مزمن در مراحل اولیه و یا به تعویق انداختن پیشرفت نارسایی مزمن کلیه مؤثر است (۱۱). در تحقیق دیگری استرازیکی و همکاران (۲۰۱۱) نیز نشان دادند که فعالیت ورزشی می‌تواند باعث کاهش سطح کراتینین گردد و میزان تصفیه گلومرولی را افزایش دهد (۱۲).

بنابراین با نگاهی کلی به نتایج تحقیقات ذکرشده با نتیجه تحقیق حاضر که افزایش در میزان فیلتراسیون گلومرولی را بیان کردند، می‌توان گفت که یک دلیل احتمالی برای این تناقض را می‌توان به جنسیت، سن، بیماری و حجم تمرینی آزمودنی‌ها نسبت داد که در راستای نتیجه تحقیق حاضرکاد و همکاران گلومرولی کاهش می‌یابد (۱۳) که نتیجه تحقیق آن‌ها با تحقیق حاضر همسو است.

بدین ترتیب می‌توان گفت که یک دلیل احتمالی برای کاهش میزان فیلتراسیون گلومرولی ناشی از ورزش این است که تمرینات ورزشی باعث تغییرات چشمگیر در همودینامیک کلیه-ها و دفع پروتئین می‌گردد که فعالیت‌های ورزشی شدید جریان پلاسمایی کلیه‌ها را کاهش می‌دهد و منجر به کاهش میزان فیلتراسیون گلومرولی می‌گردد. به‌علاوه فعالیت‌های ورزشی با تغییر در حجم مایعات بدن و مواد دفعی حاصل از نیازهای تغذیه-ای می‌تواند بر سیستم‌های مختلف بدن ازجمله کلیه‌ها تأثیر گذارد که این تغییرات نیز بعد از یک دوره فعالیت ورزشی طولانی‌مدت بر میزان تصفیه گلومرولی و جذب اوره نیز اثر گذاشته و متعاقب آن نشانگرهای عملکرد کلیوی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۴).

همچنین تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که یکی از عوامل مؤثر بر میزان فیلتراسیون گلومرولی شدت تمرین است که تمرینات ورزشی شدید می‌توانند منجر به کاهش جریان پلاسمایی کلیه‌ها شوند. به‌علاوه کاهش جریان خون کلیوی ناشی از ورزش، تصفیه گلومرولی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد که احتمالاً مهم‌ترین مکانیسم این مسئله انقباض، شریانچه‌های آوران و وابران کلیوی

[Downloaded from jabs.fums.ac.ir on 2025-07-16]
[DOR: 20.1001.1.22285105.2017.7.2.7.8]

در پاسخ به فعالیت سیستم سمپاتیک و افزایش آدرنالین و نورآدرنالین است (۱۱).

از سوی دیگر مطالعات اخیر نشان داده‌اند که بسیاری از دریافت‌کنندگان پیوند با اپیدمی سندرم متابولیک مواجه هستند که یک تهدید اصلی برای سلامت این افراد در میان آن‌ها محسوب می‌گردد؛ بنابراین در تحقیق حاضر نیمرخ‌های چربی (شامل کلسترول خون، لیپوپروتئین پر چگال، لیپوپروتئین کم چگال و تری گلیسیرید خون) به‌عنوان عوامل مؤثر در سندرم متابولیک موردبررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که اگرچه میزان تری گلیسیرید خون ($Mean_{TG}$= ۱۳۰/۸±۶/۹)، کلسترول تام خون ($Mean_{chol}$= ۱۹۱/۹±۳/۵) و لیپوپروتئین کم چگال ($Mean_{LDL}$= ۱۰۰/۵±۷/۴) در گروه تجربی پس از تمرین افزایش داشته است، اما تفاوت معنی‌داری ازلحاظ آماری در سطح نیمرخ‌های چربی بین دو گروه مشاهده نشده است.

پینتر و همکاران (۲۰۰۳) تأثیر تمرینات ورزشی را بر روی شاخص‌های قلبی-عروقی در دریافت‌کنندگان پیوند موردبررسی قرار دادند. نتایج حاصل نشان داد که سطح کلسترول تام، لیپوپروتئین پر چگال و توده بدنی در هر دو گروه افزایش یافت (۹)؛ بنابراین با نگاهی کلی به نتیجه تحقیقات قبلی و تحقیق موجود می‌توان گفت که یک دلیل احتمالی برای افزایش در سطح نیمرخ‌های چربی این است که در سال‌های اخیر افراد دریافت‌کننده پیوند، برای مقابله با پاسخ ایمنی بدن میزبان به کلیه پیوندی و جلوگیری از پس‌زدگی حاد و مزمن ایمونولوژیک یک پیوند، درمان‌های ایمونوساپرسیو جزء اصلی درمان این بیماران است (۱۵) که سیکلوسپورین و مایکوفنولات شایع‌ترین داروی مورداستفاده به‌ویژه در ایران بوده که با عوارض جانبی مانند افزایش سطح کلسترول و تری گلیسیرید همراه است (۱۶) و استفاده از این دارو بروز پس‌زدگی حاد پیوند را به میزان قابل‌توجهی کاهش داده است.

از سوی دیگر یکی از عوارض شایع پس از پیوند کلیه هایپرلیپدمی است که می‌تواند موجب بدتر شدن پیش‌آگهی بیمار شود. علل هایپرلیپدمی بعد از پیوند می‌تواند شامل افزایش مصرف مواد مغذی، اثرات جانبی استروئیدها یا سیکلوسپورین به‌کاررفته برای سرکوب سیستم ایمنی، سن و جنسیت بیمار باشد که مکانیسم آن تابه‌حال روشن نشده است. لذا با توجه به اهمیت هایپرلیپدمی پس از پیوند هدف از درمان هایپرلیپدمی رسیدن به لیپوپروتئین کم چگال کمتر از ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی لیتر است و ضمن این‌که مطالعات کارآزمایی برای کاربرد داروهای جایگزین در درمان بیماران و نیز استفاده از داروهای کاهنده چربی خون برای استفاده گسترده در بیماران ایرانی ضروری به نظر می‌رسد (۱۶).

همچنین با توجه به این‌که مطالعات پیشین نیز به فعالیت‌های ورزشی به‌عنوان یک‌راه کار مناسب جهت کاهش سطح سرمی چربی خون اشاره نموده‌اند اما در تحقیق حاضر فعالیت ورزشی زیر بیشینه نیز بر روی نیمرخ‌های چربی تأثیرگذار نبوده است. شاید یک دلیل احتمالی برای این تناقض، متفاوت بودن نوع تمرین، مدت تمرین و عوامل ژنتیکی است که به‌عنوان یکی از علت‌های اصلی برای اختلاف در نتایج حاصل از پژوهش حاضر با تحقیقات قبلی است و لازم است تا در مطالعات بعدی به بررسی تأثیر فعالیت ورزشی با شدت و مدت‌های مختلف در جهت کاهش میزان چربی خون پرداخته شود.

یکی دیگر از عواملی که بعد از پیوند بسیار شایع بوده افزایش فشارخون است که می‌تواند منجر به عدم موفقیت در پیوند در بیماران گردد که پس از پیوند هیچ داروی واحد یا ترکیبی ضد فشارخون به‌عنوان اولین درمان فشارخون بعد از پیوند توصیه نمی‌شود، زیرابه علت شیوع بالای بیماری‌های قلبی-عروقی قبل و بعد از پیوند کلیه، بسیاری از مراکز و پزشکان ترجیح می‌دهند که در اولین گام پس از عمل پیوند به کنترل و پیشگیری از بیماری‌های قلبی-عروقی بپردازند (۱۷).

فشارخون بالا از طریق مکانیسم‌های وابسته به فشارخون و یا مستقل از آن منجر به نفرواسکلروز می‌گردد. به‌علاوه ازآنجاکه آدیپوکین‌ها به‌شدت سیستم سمپاتیک (ازجمله عملکرد سمپاتیک کلیه‌ها) را فعال می‌کند، به همین جهت در فشارخون بالا و نیز احتباس سدیم حاصل از چاقی درگیر هستند. سیستم رنین-آنژیوتانسین به علت تداخل با همودینامیک گلومرولی و نیز با مکانیسم‌های التهابی در ایجاد نارسایی کلیوی از اهمیت قابل‌ملاحظه‌ای برخوردار است. در بیمارانی که دارای فشارخون بالا و نیز دفع پروتئین از طریق ادرار هستند، میزان فیلتراسیون گلومرولی کاهش می‌یابد و این بدان معناست که حتی افزایش اندک فشارخون می‌تواند بیماران را در معرض آسیب‌های کلیوی قرار دهد (۱۸).

نتایج حاصل از تحقیقات نشان داده‌اند که تغییر در فعالیت به‌عنوان یک استراتژی مهم جهت کاهش فشارخون در این بیماران بعد از پیوند محسوب می‌گردد و فعالیت ورزشی هوازی

[Downloaded from jabs.fums.ac.ir on 2025-07-16]
[DOR: 20.1001.1.22285105.2017.7.2.7.8]

به‌عنوان یک استراتژی مؤثر در کاهش فشارخون توصیه می‌گردد. از سوی دیگر یک مکانیسم احتمالی برای تأثیر تمرینات هوازی بر روی کاهش فشارخون از طریق تأثیر آن بر روی کاهش وزن بدن است که با تغییرات ساختاری و عملکردی در عروق، تنظیم سیستم رنین- آنژیوتانسین و کاهش سیستم عصبی سمپاتیک قابل توجیه است (۱۹) و این مسئله با توجه به نتیجه تحقیق حاضر که هشت هفته تمرین هوازی منجر به کاهش فشارخون سیستولیک (Mean SBP= ۱۱۶/۵±۵/۲) و دیاستولیک (Mean DBP=۷۵±۷/۰۷) در گروه تجربی شد، تائید می‌گردد؛ اگرچه نتیجه تحقیق حاضر به دلیل آماری معنی‌دار نبود که یک دلیل احتمالی آن را می‌توان به نوع یا حجم نمونه نسبت داد.

اما یافته اصلی این تحقیق نیز نشان داد که میزان قند خون در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری را داشته است که نتیجه تحقیق حاضر با تحقیق سیولاک و همکاران (۲۰۰۴) که به بررسی تأثیر تمرینات ورزشی بر روی سندرم متابولیک پرداختند و کاهش در میزان انسولین و قند خون را گزارش نمودند (۲۰)، همسو است؛ بنابراین می‌توان گفت با توجه به این‌که پیوند کلیه که به‌عنوان مناسب‌ترین روش درمان جایگزینی کلیه در مراحل نهایی نارسایی کلیه محسوب می‌گردد، با عوارضی مانند افزایش قند خون (هیپرگلیسمی) پس از پیوند همراه است. افزایش قند خون پس از پیوند در این بیماران شیوع بیشتری دارد و این موضوع به‌خوبی دانسته شده است که درمان هیپرگلیسمی در این بیماران می‌تواند شروع دفع آلبومین را به تعویق بیاندازد و خطر قلبی- عروقی را در این بیماران کاهش دهد.

از سوی دیگر بر اساس مطالعات موجود و نتایج تحقیق حاضر که به بررسی نقش تمرینات ورزشی بر روی کاهش قند خون پرداخته‌اند و کاهش میزان قند خون را پس از ورزش گزارش کرده‌اند می‌توان پیشنهاد کرد که فعالیت ورزشی می‌تواند به‌عنوان یک استراتژی مؤثر و کارآمد در کاهش میزان قند خون محسوب گردد؛ بنابراین با توجه به این‌که عوامل مذکور که در تحقیق حاضر موردبررسی قرار گرفتند، جزء اختلالات متابولیکی محسوب می‌شوند که بعد از پیوند افزایش می‌یابند و می‌توانند اثرات سوء بر روی عملکرد کلیوی بگذارند و باعث کاهش در عملکرد کلیوی آن‌ها در طولانی‌مدت گردند و یا در بعضی مواقع افزایش بی‌اندازه در یک یا چند یک از این عوامل فرد پیوندی را در معرض پس‌زدگی پیوند قرار دهد، لذا بر اساس نتایج تحقیق حاضر تمرینات ورزشی می‌تواند به‌عنوان راه‌کارهای مناسبی در تغییرات فیلتراسیون گلومرولی و کنترل قند خون ناشتا در ورزشکاران تحت پیوند محسوب گردد و باید تحقیقات بیشتری با روش‌های تمرینی مختلف در این زمینه صورت گیرد تا از این طریق بتوان ضمن افزایش دانش خود، راه‌کارهای مناسبی را درزمینه‌ی فعالیت‌های بدنی برای این بیماران ارائه نمود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کارکنان آزمایشگاه دکتر نشاط به‌ویژه از همکاری صمیمانه آقایان سیدجواد دهقانی و جابر ایمانی‌فر تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارض منافعی را اعلام نکرده اند.

References

1. Mc Cullough PA. Cardiorenal risk: an important clinical intersection. Reviews in cardiovascular medicine. 2001;3(2):71-6.
2. Perrone RD, Madias NE, Levey AS. Serum creatinine as an index of renal function: new insights into old concepts. Clinical chemistry. 1992;38(10):1933-53.
3. Mitch WE, Ikizler TA. Handbook of Nutrition and the Kidney.2ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010,336.
4. Surendar J, Indulekha K, Aravindhan V, Ganesan A, Mohan V. Association of cystatin-C with metabolic syndrome in normal glucose-tolerant subjects (CURES-97).Diabetes technology & therapeutics. 2010;12(11):907-12.
5. Li X-H, Lin H-Y, Wang S-H, Guan L-Y, Wang Y-B. Association of Microalbuminuria with Metabolic Syndrome among Aged Population. BioMed research international. 2016;262(4):1-7.
6. Bijeh N, Farahati S. The Effect of Six Months of Aerobic training on Renal Function Markers in Untrained Middle-Aged Women. International Journal of Sport Studies. 2013;3(2):218-24.

[Downloaded from jabs.fums.ac.ir on 2025-07-16]
[DOR: 20.1001.1.22285105.2017.7.2.7.8]

7. Madan P, Kalra OP, Agarwal S, Tandon OP. Cognitive impairment in chronic kidney disease. Nephrology Dialysis Transplantation. 2007;22(2):440-4.
8. Ridker PM, Buring JE, Cook NR, Rifai N. C-reactive protein, the metabolic syndrome, and risk of incident cardiovascular events an 8-year follow-up of 14 719 initially healthy American women. Circulation. 2003;107(3):391-7.
9. Painter PL, Hector L, Ray K, Lynes L, Paul SM, Dodd M, et al. Effects of exercise training on coronary heart disease risk factors in renal transplant recipients. American journal of kidney diseases. 2003;42(4):362-9.
10. Jackson AS, Pollock ML. Factor analysis and multivariate scaling of anthropometric variables for the assessment of body composition. Medicine and science in sports. 1975;8(3):196-203.
11. Rafati FM, Taghian F, Pakfetrat M, Daryanoosh F , Mohammadi H. The effect of aerobic training on the amount of GFR and excreted of creatinine in patients with chronickidney. 2012; 9(4):264-70
12. Straznicky NE, Grima MT, Lambert EA, Eikelis N, Dawood T, Lambert GW, et al. Exercise augments weight loss induced improvement in renal function in obese metabolic syndrome individuals. Journal of hypertension. 2011;29(3):553-64.
13. Adams GR, Vaziri ND. Skeletal muscle dysfunction in chronic renal failure: effects of exercise. American Journal of Physiology-Renal Physiology. 2006;290(4):F753-F61.
14. Gailiūnienė A, Stasiulis A, Michailovienė J. The effect of submaximal exercise on blood creatinine, urea, total protein and uric acid levels of trained and untrained subjects. Sport AS. 2007;3(66):p5-10.
15. gregoor p, gelder tv, besouw nv, mast bvd, hesse c, ijzermans J, et al. Mycophenolic acid trough levels after kidney transplantation in a cyclosporine-free protocol. Transplant International. 2000;13(S1):S333-S5.
16. Chavers BM, Hårdstedt M, Gillingham KJ. Hyperlipidemia in pediatric kidney transplant recipients treated with cyclosporine. Pediatric Nephrology. 2003;18(6):565-9.
17. Hricik DE. Metabolic syndrome in kidney transplantation: management of risk factors. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2011;6(7):1781-5.
18. Sheen Y-J, Sheu WH-H. Metabolic syndrome and renal injury. Cardiology research and practice. 2011;10(5):p1-13
19. Golbidi S, Mesdaghinia A, Laher I. Exercise in the metabolic syndrome. Oxidative medicine and cellular longevity. 2012;12(10):1-13.
20. Ciolac EG, Guimarães GV. Physical exercise and metabolic syndrome. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2004;10(4):319-24.

[Downloaded from jabs.fums.ac.ir on 2025-07-16]

[DOR: 20.1001.1.22285105.2017.7.2.7.8]

Original Article

The Effect of Aerobic Exercise on Renal Function and Metabolic Syndrome in Kidney Transplant Athletes

Sheikhani Shahin S[1], Mehrabani G[2], Rezai R[3], Karimi M[4], Amini M[5]*

1- Department of Physical Education, Zand Institute Of Higher Education, Shiraz, Iran
2- Department of Rehabilitation Medicine, University of Alberta, Edmonton, Canada
3- Department of Physical Education, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
4- Department of Physical Education, Payame Noor University, Shiraz, Iran
5- Department of Surgery, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Received: 04 Sep 2016 Accepted: 21 Feb 2017

Abstract

Background & Objectives: The relationship between metabolic disorders and renal functions in kidney transplant recipients has been reported. Considering the identification of many advantages of regular physical activities in maintaining health, for chronic kidney patients, the researchers tried to study the effect of aerobic activities on renal function and metabolic syndrome in kidney transplant athletes.

Materials & Methods: Twenty female kidney transplant athletes were randomly selected and divided into two equal groups of experimental (mean of age =24.5±2.7 years, height=161±4.2 cm and weight= 57.9±1.8 kg) and control (mean of age =24.9±2.3 years, height=162±2.4 cm and weight= 59.5±4.02 kg). The experimental group carried out an exercise for eight weeks (three sessions per week). At the end of eighth week, the renal function was assessed based on glomerular filtration rate and metabolic syndrome indices. Paired-samples t-test was used to compare the data before and after physical exercise and independent-samples t-test was used to compare the two groups with the significance level of $p< 0.05$.

Results: The eight weeks of aerobic exercise did not have any significant impact on lipid profile levels, while it caused a significant decrease in glomerular filtration rate and fasting blood sugar in kidney transplant athletes in the experimental group after exercise.

Conclusion: The results indicated that physical exercise can be considered as a good way of changing glomerular filtration rate and controling fasting blood sugar in athletes undergoing kidney transplant.

Keywords: Renal function, metabolic syndrome, kidney transplant, athletes

***Corresponding author: Masood Amini,** Department of Surgery, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
Email: aminima@sums.ac.ir

[Downloaded from jabs.fums.ac.ir on 2025-07-16]

[DOR: 20.1001.1.22285105.2017.7.2.7.8]

Journal of Fasa University of Medical Sciences 7 (2017): 172-180