مجله پیاورد سلامت
دوره ۱۶، شماره ۳، مرداد ۱۴۰۱، ۱۹۵-۱۸۳
مقاله پژوهشی

تأثیر ۸ هفته تمرین ترکیبی (هوازی–مقاومتی) در خانه همراه با مکمل دانه‌ی کینوا بر شاخص‌های قندخون ناشتا، اشتها و کیفیت زندگی زنان مبتلا به دیابت نوع ۲

نیلوفر مرادی[۱]، محمد عزیزی[۲*]، الهام نیرومند[۳]، وریا طهماسبی[۲]

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۴/۶
پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۶/۲۱

* نویسنده مسئول:
محمد عزیزی؛
دانشکده علوم ورزشی دانشگاه رازی کرمانشاه

Email :
mo.azizi@razi.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: دیابت یک بیماری چندعاملی است که با قند خون بالای مزمن و مقاومت به انسولین مشخص می‌شود. به‌طورکلی افزایش جهانی شیوع دیابت نوع ۲ در اثر تغذیه ضعیف و عدم فعالیت‌بدنی ایجاد می‌شود. لذا هدف از مطالعه‌ی حاضر، تأثیر ۸ هفته تمرین ترکیبی همراه با مکمل دانه‌ی کینوا بر قندخون ناشتا، اشتها و کیفیت زندگی در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ است.

روش بررسی: در این مطالعه ۳۶ زن مبتلا به دیابت نوع ۲ به‌صورت داوطلبانه انتخاب و به ۳ گروه: تمرین+مکمل(n=۱۲)، مکمل(n=۱۲) و کنترل(n=۱۲) تقسیم شدند. گروه تمرین+مکمل و گروه مکمل ۸ هفته به مقدار ۲۵ گرم دانه‌ی کینوای پخته را به‌مدت ۳ روز در هفته مصرف کردند. گروه تمرین+مکمل نیز تمرین ترکیبی را به‌مدت ۸ هفته و ۳ بار در هفته انجام دادند. تمرین با شدت ۱۲–۱۰ میزان درک فشار انجام شد. جهت اندازه‌گیری شاخص کیفیت زندگی از نسخه‌ی فارسی‌شده‌ی پرسش‌نامه‌ی کیفیت زندگی و جهت ارزیابی اشتها نیز از پرسش‌نامه‌ی اشتها استفاده شد. ۴۸ ساعت قبل و بعد از مداخلات، نمونه‌گیری خون، اندازه‌گیری‌ها و تکمیل پرسش‌نامه‌ها انجام شد. از آزمون‌های (One Way ANOVA)، تعقیبی LSD و t همبسته در سطح معناداری $P \leq ۰/۰۵$ استفاده شد.

یافته‌ها: طبق نتایج ۸ هفته مداخله در گروه تمرین+مکمل(P=۰/۰۰۱)(۲/۵۹٪) و گروه مکمل(P=۰/۰۴)(۱/۵۴٪) نسبت به گروه کنترل(P=۰/۳۲)(۱/۵۴٪) باعث کاهش معنی‌دار قندخون ناشتا شد. همچنین کاهش معنی‌داری نیز در شاخص اشتهای گروه تمرین+مکمل(P<۰/۰۰۱)(۵۴/۲۰٪) و گروه مکمل(P=۰/۰۰۱)(۶۰/۳۱٪) نسبت به گروه کنترل(P=۰/۱۱)(۷/۹۱٪) صورت گرفت. داده‌های کیفیت زندگی نیز حاکی از افزایش معنی‌دار این شاخص در گروه تمرین+مکمل(P=۰/۰۰۸)(۵/۹۵٪) و گروه مکمل(P=۰/۰۰۲)(۳/۸۰٪) نسبت به گروه کنترل(P=۰/۱۰)(۰/۹۹٪) بود.

نتیجه‌گیری: ۸ هفته تمرین ترکیبی به‌همراه مصرف دانه‌ی کینوا تاثیر مثبت و بسزایی بر روی شاخص قند خون ناشتا، کیفیت زندگی و اشتها در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ دارد.

واژه‌های کلیدی: دیابت نوع ۲، مکمل دانه‌ی کینوا، تمرین در خانه، کیفیت زندگی، تمرینات هوازی، تمرینات مقاومتی

۱ دانشجوی کارشناسی‌ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۲ استادیار گروه فیزیولوژی‌ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۳ دانشیار گروه بیماری‌های داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی، کرمانشاه، ایران

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]

[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

مقدمه

دیابت نوع ۲ شایع‌ترین نوع دیابت بوده و حدود ۹۰٪ از کل موارد دیابت را به خود اختصاص داده است. بار این اختلال به‌دلیل افزایش سریع شیوع جهانی، آسیب‌های مخربی که می‌تواند به بسیاری از اندام‌های بدن وارد کند و هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم آن بسیار زیاد است(۱) و اگر این بیماری به‌درستی درمان نشود منجر به نابینایی، نارسایی کلیه، سکته قلبی و مغزی و قطع عضو اندام تحتانی می‌شود(۲). طبق آخرین آمار سازمان جهانی دیابت (IDF: International Diabetes Federation) در سال ۲۰۱۹ حدود ٤٦٣ میلیون نفر (۷۹-۲۰ سال) در جهان از این بیماری رنج می‌برند و پیش‌بینی می‌شود که این رقم تا سال ۲۰٤٥، به ۷۰۰ میلیون نفر افزایش یابد. دیابت نوع ۲ با سه ناهنجاری پاتوفیزیولوژیک اختلال ترشح انسولین، مقاومت محیطی به انسولین و تولید بیش از حد گلوکز به‌وسیله‌ی کبد مشخص می‌شود. در مراحل اولیه این بیماری علیرغم مقاومت به انسولین، تحمل گلوکز در حد طبیعی باقی می‌ماند، چون سلول‌های بتاپانکراس با افزایش تولید انسولین این مشکل را جبران می‌کنند. با پیشرفت مقاومت به انسولین هیپرانسولینمی جبرانی، جزایر پانکراس قادر به حفظ و تداوم افزایش انسولین خون نخواهد بود که در این حالت عدم‌تحمل به گلوکز ایجاد شده و کاهش بیشتر انسولین و افزایش تولید کبدی گلوکز، منجر به بروز دیابت آشکار همراه با هیپرگلیسمی ناشتا می‌شود و در نهایت ممکن است نارسایی سلول‌های بتا رخ دهد(۳).

یکی از مفاهیم بسیارمهم در بیماران دیابتی، کیفیت زندگی است. این بیماران با مشکلات جسمی و روانی متعددی از جمله افسردگی، اضطراب، ناتوانی، کم‌تحرکی و چاقی روبه‌رو هستند. به‌علاوه صرف هزینه‌های زیاد برای درمان عوارض ناشی از آن، منجر به کاهش کیفیت زندگی آن‌ها می‌شود. موضوع دیابت تا اندازه‌ای جدی است که باعث شده تحقیقات متعددی بر ابعاد مختلف دیابت انجام و راه‌های بی‌شماری برای کنترل و درمان دیابت پیشنهاد شود. با توجه به ارتباط نزدیک بین دیابت و کیفیت زندگی، هدف اصلی در درمان دیابت نوع ۲، تقویت کیفیت زندگی از طریق کاهش آثار بیماری است و بیماران مبتلا به دیابت، لزوماً نباید کیفیت زندگی پایینی داشته باشند(٤).

هدف از درمان دیابت نوع ۲ باید کسب سطوح گلوکزخون و چربی نزدیک به سطح طبیعی و حفظ آن‌ها به‌منظور پیشگیری یا به تعویق انداختن عوارض گوناگون در این بیماران باشد. با توجه به اهمیت پیشگیری وکنترل اثرات جانبی شیوه‌های دارویی در افراد دیابتی، همواره تلاش بر این بوده است که راهکارهایی مطلوب با اثرات جانبی کم، موثر و مفید استفاده گردد. در سال‌های اخیر، کنترل رژیم غذایی و فعالیت بدنی برای این افراد به‌عنوان راهبردهای کم‌هزینه و بدون عوارض جانبی مورد توجه قرار گرفته است(۵). استفاده از گیاهان دارویی برای درمان دیابت در طب سنتی قدمتی دیرینه دارد. در طب سنتی به وفور از گیاهان دارویی جهت درمان دیابت استفاده شده است و نشان داده شده که بعضی از گیاهان و دانه‌ها می‌توانند عوارض ناشی از دیابت را همراه یا بدون کاهش قندخون بهبود ببخشند(٦).

کینوا Chenopodium quinoa یک شبه‌غلات Pseudo cereal بدون گلوتن، دارای مقادیر بالای اسیدهای چرب امگا ۳ و امگا ٦، ویتامین‌ها، موادمعدنی، مقدار قابل‌توجهی فیبر و پروتئین است(۸و۷) که به‌دلیل داشتن ارزش غذایی عالی یکی از کاندیداهای اصلی مداخله‌ی رژیم غذایی برای مبارزه با دیابت نوع ۲ است(۹). طبق مطالعات مختلفی که بر روی ترکیب شیمیایی قندهای موجود در این دانه صورت گرفته است، کینوا به‌عنوان یک ماده غذایی با شاخص گلیسمی Glycemic پایین طبقه‌بندی می‌شود(۱۰) که اثرات فیزیولوژیکی مفیدی در رابطه با کاهش گلوکز و پاسخ انسولین، حفاظت در برابر چاقی و کاهش خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ ایجاد می‌کنند(۱۲و۱۱). علاوه براین، Ruiz و همکاران(۲۰۱۷) در مطالعه‌ای که بر روی کینوا انجام دادند، اظهار داشتند که وعده‌های غذایی حاوی کینوا احساس سیری بیشتری را فراهم می‌کند و در نتیجه شاخص توده بدنی Body Mass Index (BMI) پایین‌تر می‌آید(۱۳). Hemalatha و همکاران(۲۰۱٦) مطالعه‌ای بر روی موش‌های ویستار آلبینو انجام دادند و اظهار داشتند که مصرف مکمل کینوا به مدت ۱۵ روز در مقایسه با گروه کنترل، مصرف غذا را کاهش می‌دهد. دریافت کمتر غذا در گروه کینوا با افزایش کوله‌سیستوکینین Cholecystokinin (CCK) «هورمونی که به تاخیر در تخلیه معده معروف است و منجر به سیری می‌شود» مرتبط است(۱٤).

فعالیت ورزشی منظم نیز می‌تواند سهم عمده‌ای در کاهش عوارض دیابت مانند چاقی، هیپرلیپیدمی، هیپرانسولینمی و افزایش حساسیت به انسولین در بافت هدف داشته باشد(۱۵). Amanat و همکاران(۲۰۲۰) اظهار داشتند که برای جلوگیری یا به تاخیر انداختن شایع‌ترین بیماری‌های پس از دیابت نوع ۲ در افراد مسن، تجویز ورزش مزایای بالینی قابل‌توجهی را فراهم می‌کند(۱٦). انجمن دیابت آمریکا American Diabetes Association (ADA)، کالج طب ورزشی آمریکا American College of Sports Medicine (ACSM) و انجمن مطالعات دیابت اروپا European Association Studies Diabetes (EASD) همگی قدرت درمانی مداخله تمرینی را تایید کرده‌اند. به‌طور مثال کالج طب ورزش آمریکا بیان می‌کند که تمرینات هوازی برای یک فرد مبتلا به دیابت باید حداقل ۵-۳ روز

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]
[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

در هفته با شدت ۶۰-۴۰٪ و حتی بیشتر از ۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی باشد. همچنین توصیه می‌کند که مدت تمرین هوازی حداقل باید ۱۵۰ دقیقه با شدت متوسط(۵۰-۳۰ دقیقه، ۵-۳ جلسه در هفته) باشد. این افراد در صورت نداشتن منعی، باید حداقل ۳-۲ جلسه در هفته تمرینات مقاومتی(هر جلسه ۱۰-۵ تمرین عضلات بزرگ) با شدت متوسط تا شدید(۸۰-۵۰٪ یک تکرار بیشینه) انجام دهند. زارعی(۲۰۱۶) در پژوهشی که تاثیر سه برنامه تمرین هوازی-مقاومتی با شدت‌های مختلف را بر برخی شاخص‌های مرتبط با دیابت در مردان مبتلا به دیابت نوع ۲ را سنجیده بودند، اظهار داشتند که برنامه‌ی توانبخشی برای بیماران دیابتی بهتر است ترکیبی از تمرینات هوازی و مقاومتی باشد که اثرات مفید هر دو نوع تمرین را در بردارد(۱۷). ورزش هوازی از طریق تاثیر بر ایزوفروم انتقال‌دهنده‌های گلوکز (GLUT4) موجود در عضلات اسکلتی و سوبستراهای گیرنده‌ی انسولین (IRS-1) و ورزش مقاومتی از طریق افزایش توده عضلانی سبب بهبود حساسیت بدن به انسولین می‌شوند(بیش از ۷۵٪ برداشت گلوکز ناشی از تحریک انسولین مربوط به بافت عضلانی است)(۱۸و۶).

با این حال به نظر می‌رسد که انجام فعالیت ورزشی در این بیماران ناکافی است. عوامل محدودکننده‌ی متعددی مانع از انجام فعالیت ورزشی در این بیماران می‌شود. از جمله این عوامل می‌توان به عدم‌توانایی جسمی(به‌دلیل بیماری‌هایی که هم‌زمان با بیماری دیابت بروز می‌کنند از جمله نوروپاتی، زخم کف‌پا، آرتروز و ...)، عوامل روانی-اجتماعی(اختلال خلقی و عدم حمایت خانواده)، عوامل محیطی(محدودیت‌های مربوط به کار) و عوامل مالی اشاره کرد(۱۹). بنابراین ازآن‌جایی‌که داشتن تحرک و انجام فعالیت بدنی منظم برای افرادی که با بیماری‌های مزمنی از جمله دیابت زندگی می‌کنند امری سودمند و جدایی‌ناپذیر از برنامه مدیریت دیابت است، امروزه جایگزین مناسب برای این بیماران با شرایط ویژه و محدودیت‌های پیش‌رو، تمرین در خانه با حداقل امکانات، هزینه و زمان است.

از آن‌جایی‌که ارتقای کیفیت زندگی، کنترل اشتها و حفظ قندخون در سطح مطلوب در بیماری‌های مزمنی از جمله دیابت نوع ۲ از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی تاثیر ۸هفته تمرین ترکیبی(هوازی-مقاومتی) در خانه همراه با مکمل دانه‌ی کینوا بر شاخص‌های قندخون ناشتا، اشتها و کیفیت زندگی در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام شده است.

روش بررسی

مطالعه‌ی حاضر با روش پژوهش نیمه‌تجربی و طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون انجام شد. در این طرح تصادفی هدف‌دار با احتمال ۱۵٪ ریزش، ۳۶ زن مبتلا به دیابت نوع ۲ با دامنه سنی ۶۵-۳۵ سال شهر کرمانشاه براساس نرم‌افزار (G.POWER 3.1) با توان آماری ۹۵٪، اندازه اثر ۹۲٪ و سطح معناداری ۰/۰۵ به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شد و در سه گروه(۱۲ نفری) تمرین+مکمل، مکمل و کنترل تقسیم شدند. پس از کسب مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه رازی کرمانشاه (IR.RAZI.REC.1399.006)، ثبت در سایت کارآزمایی بالینی (IRCT20200804048306N1) و پس از فراخوان در مرکز دیابت بیمارستان طالقانی کرمانشاه، با بررسی پرونده بیماران داوطلب برای شرکت در پژوهش و تشخیص پزشک متخصص افرادی که واجد شرایط ورود به تحقیق بودند، مشخص شدند. معیارهای ورود به پژوهش شامل: ابتلا به دیابت نوع ۲ کمتر از ده سال(افرادی که تنها با استفاده از قرص‌های کاهنده‌ی قندخون بیماری دیابت خود را کنترل می‌کنند)، سطح هموگلوبین گلیکوزیله (HbA1c) بین ۶/۵ تا ۱۰ درصد، عدم‌استفاده از انسولین، عدم‌بارداری، عدم‌شرکت در فعالیت ورزشی منظم، نداشتن حساسیت به دانه‌ی کینوا و سن ۶۵-۳۵ سال. معیارهای خروج از مطالعه نیز عبارتند از: استفاده از انسولین در طول مطالعه، عدم‌تحمل ورزش(ابراز ناراحتی، بی‌حالی شدید، نداشتن تعادل و گیجی)، ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، عدم‌شرکت منظم در تمرینات، ابتلا به زخم پا و عارض‌های در پا، بستری شدن در بیمارستان حین‌مطالعه، بارداری و شیردهی، اختلالات غده تیروئید و بیماری کلیوی و التهابی. قبل از شروع پژوهش به همه آزمودنی‌ها اهداف و ماهیت پژوهش توضیح داده شد و افراد به‌صورت داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات محرمانه باقی خواهد ماند و این اطلاعات صرفاً جهت اهداف این پژوهش استفاده می‌شود و آزمودنی‌ها در هر زمان که تمایل داشتند می‌توانند از مطالعه خارج شوند. قبل از شروع مطالعه فرم رضایت‌نامه‌ی آگاهانه کتبی، پرسش‌نامه‌ی مشخصات دموگرافیک(سن، وضعیت‌تاهل، میزان‌تحصیلات، وضعیت اشتغال و مدت‌زمان ابتلا به دیابت)، پرسش‌نامه‌ی اشتها(۲۰) و کیفیت زندگی(۲۱) به افراد مورد مطالعه داده شد و پس از تکمیل دریافت گردید. وزن، قد و BMI در ابتدای مطالعه و پایان هفته‌ی هشتم اندازه‌گیری شد. وزن بیماران با کمترین لباس پوشیده و بدون کفش با استفاده از ترازوی پزشکی (HEALTH SCALE) ساخت کشور شانگهای چین با قابلیت اندازه‌گیری وزن تا ۱۲۰ کیلوگرم و با دقت ۰/۱ کیلوگرم ثبت شد. قد در وضعیت ایستاده، بدون کفش و با استفاده از متر نواری متصل شده به دیوار با دقت

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]
[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

۰/۱ سانتی‌متر در حالی‌که شانه‌ها در حالت نرمال بودند، اندازه‌گیری شد. BMI نیز با استفاده از فرمول(وزن (kg)/قد (m^2)) به‌دست آمد.

- **پرسش‌نامه‌ی کیفیت زندگی**

به‌منظوراندازه‌گیری‌شاخص کیفیت‌زندگی‌ازنسخه‌ی‌فارسی‌شده‌ی‌پرسش‌نامه‌ی کیفیت زندگی (WHOQOL-BREF) استفاده شد. این پرسش‌نامه شامل ۲۶ مورد است. موارد جداگانه براساس مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای رتبه‌بندی می‌شود که امتیاز ۱ نشان‌دهنده‌ی کمترین امتیاز منفی و ۵ نشان‌دهنده‌ی بیشترین امتیاز مثبت است. محدوده‌ی نمره‌ی پرسش‌نامه‌ی از ۲۶ تا ۱۳۰ است. اولین سوال به‌طورکلی ارزیابی می‌شود. این سوال نمره آیتم واحد Single Item Score (SIS) نامیده می‌شود. سوال دوم رضایت از وضعیت سلامت را ارزیابی می‌کند. ۲۴ سوال دیگر در ٤ حوزه شامل: روان‌شناسی(٦ مورد)، اجتماعی(۳ مورد)، محیطی(۸ مورد) و حوزه فیزیکی(۷ مورد) گروه‌بندی شده است. در این پرسش‌نامه، نمره‌های دامنه به‌صورت مثبت مقیاس‌بندی می‌شود و هرچه امتیاز بالاتر باشد، نشان‌دهنده‌ی کیفیت زندگی بیشتر است(۲۱).

- **پرسش‌نامه‌ی اشتها**

همچنین جهت ارزیابی شاخص اشتها از پرسش‌نامه‌ی اشتها که شامل ۸ سوال(٦ سوال درباره اشتها و ۲ سوال درباره سیری) است، استفاده شد. هر Visual Analogue Scale (VAS) شامل یک خط ۱۰۰ میلی‌متری بود که در ابتدا و انتهای آن جملات مخالف نوشته شده است. آزمودنی‌ها برای نشان دادن احساسات خود در آن لحظه با «X» روی خط علامتگذاری کردند. نمره‌ها با اندازه‌گیری فاصله(در میلی‌متر) از نقطه شروع سمت چپ خط تا تقاطع «X» تعیین شد. خوش‌طعم بودن وعده غذایی نیز با VAS اندازه‌گیری شد. پاسخ‌ها از«اصلاً» تا«خیلی زیاد» متغیر است. بنابراین اشتهای متوسط به‌عنوان یک اندازه‌گیری خلاصه از اشتهای ذهنی برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد(۲۰).

- **مکمل دانه‌ی کینوا**

آزمودنی‌های گروه تمرین+مکمل و گروه مکمل به‌مدت ۸ هفته به مقدار ۲۵ گرم/روز دانه‌ی کینوای پخته‌شده را به‌عنوان میان‌وعده‌ی صبح و بین ساعت ۱۰ تا ۱۱(بهترین زمان جذب مواد مغذی برای بدن و همچنین پرهیز از پرخوری در وعده‌ی اصلی ناهار) مصرف کردند(۲۳). دانه‌ی کینوا از شرکت دانش‌بنیان رویش پژوهان نگین پارس کرج دارای مجوز از سازمان غذا و دارو(شماره ثبت: ۳٤۰۹۷) تهیه و به‌صورت بسته‌های ۲۵ گرمی بسته‌بندی و در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. نحوه‌ی پخت دانه‌ی کینوا به‌طور کامل به آزمودنی‌ها آموزش داده شد و به آن‌ها گفته شد که روزانه محتوای کامل هر بسته(۲۵گرم) را مصرف کنند.

جدول ۱: طرح شماتیک تمرینات ترکیبی

تمرینات مقاومتی	تکرار در هفته	تعداد ست	تعداد تکرار	استراحت بین ست	استراحت بین حرکات	زمان کل
پرس ایستاده دمبل بر روی شانه			۱۲-۸ تکرار			
فلکشن و اکستنشن زانو			هفته اول:			
بالا کشیدن پهلویی			۸ تکرار(به‌منظور سازگاری بدن)			
ست آپ دمبل	۳ روز در هفته	۳ ست	هفته دوم و سوم:	٦۰ ثانیه	۲ دقیقه	٤۰-۵۰ دقیقه
کرلینگ جلو بازو			۱۰ تکرار			
خم‌کردن مچ دست با دمبل			هفته چهارم تا هشتم:			
دراز و نشست			۱۲ تکرار			
شنای ایستاده به کمک دیوار						
تمرین هوازی						
پیاده‌روی	۳ روز در هفته	سرعت ترجیحی(سرعت راحت خود انتخاب شده(بین ۰/۷٤ تا ۱/٤۰ متر بر ثانیه؛ بسته به سن، چاقی یا آمادگی جسمانی)				۳۰ دقیقه

- **پروتکل تمرین**

آزمودنی‌های گروه تمرین+مکمل، تمرین ترکیبی(هوازی+مقاومتی) را ۳ روز در هفته به‌مدت ۸ هفته انجام دادند. برنامه تمرین ترکیبی شامل: ۱۰-۵ دقیقه گرم‌کردن(حرکات کششی و جنبشی)، ۵۰-٤۰ دقیقه تمرینات مقاومتی و ۳۰ دقیقه تمرین هوازی(پیاده‌روی) بود. تمرینات با شدت ۱۲-۱۰ میزان درک فشار انجام شد. گروه کنترل نیز در مدت ۸ هفته پژوهش به فعالیت‌های عادی روزانه خود پرداختند. آموزش نحوه‌ی صحیح انجام تمام حرکات در یک جلسه توجیهی حضوری به‌طورکامل به آزمودنی‌ها آموزش داده شد. به‌علاوه، تمام حرکات به‌صورت فیلم و بروشور نیز تهیه و در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. به‌دلیل شرایط وخیم بیماری کرونا ۸ هفته مداخله تمرینی در خانه انجام شد.

- **تمرینات مقاومتی**

تمرینات مقاومتی به‌وسیله‌ی یک جفت دمبل یک کیلویی و تحمل وزن بدن

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]
[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

که گروه‌های عضلانی عمده را تقویت می‌کنند، انجام شد. این تمرینات شامل پرس ایستاده‌ی دمبل بر روی شانه (Dumbbell Standing shoulder Press)، فلکشن و اکستنشن زانو (Knee flection and Extension)، بالا کشیدن پهلویی (Lateral raise)، ست آپ دمبل (Dumbbell Step-Ups)، کرلینگ جلو بازو (Bicep curl)، خم کردن مچ دست با دمبل (Forearms)، پرس خوابیده‌ی دمبل (Dumbbells Floor Press)، درازونشست (Crunch) و شنای ایستاده به کمک دیوار (Hand stand push-ups) بود(هر جلسه تمرین باید حداقل شامل ۵ تا ۱۰ حرکت مقاومتی باشد که عضلات بزرگ بالا و پایین تنه را در بر گیرد). تمرینات مقاومتی در ۳ ست ۸ تا ۱۲ تکراری(هفته اول ۸ تکرار به‌منظور سازگاری بدن، هفته دوم و سوم ۱۰ تکرار و در نهایت هفته چهارم تا هشتم ۱۲ تکرار) با فواصل استراحتی ٦۰ ثانیه بین هر ست صورت گرفت. هر آزمودنی پس از انجام هر تمرین مقاومتی، ۲ دقیقه استراحت داشت و بعد به تمرین بعدی می‌پرداخت(۲۳)(جدول ۱).

- **تمرین هوازی**

سپس در همان روز، با اختلاف زمانی ۲-۱ ساعت بعد از انجام ورزش مقاومتی(به‌دلیل قدرت بدنی پایین بیماران در انجام ورزش طولانی‌مدت و جلوگیری از خستگی بیماران ورزش هوازی با تاخیر ۲-۱ ساعته از تمرین مقاومتی صورت گرفت)، ۳۰ دقیقه تمرین هوازی که شامل راه‌رفتن با سرعت ترجیحی (Preferred walking speed) بود، انجام شد(۲٤). بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ به‌دلیل کاهش ظرفیت راه‌رفتنشان ترجیح می‌دهند با سرعت راحت خود انتخاب شده راه بروند(بین ۰/۷٤ تا ۱/٤۰ متر بر ثانیه؛ بسته به سن، چاقی یا آمادگی جسمانی)(جدول ۱).

- **نمونه‌گیری و تجزیه- تحلیل خون**

دو مرتبه خون‌گیری(٤۸ ساعت قبل از مداخله و ٤۸ ساعت بعد از انتهای مداخله) از بیماران در آزمایشگاه مرکز دیابت کرمانشاه توسط پرسنل آزمایشگاه بین ساعت ۷ تا ۱۰ صبح انجام شد. به بیماران گفته شد که در روز انجام آزمایش قند خون ۱۲-۸ ساعت ناشتا باشند. از ورید کوبیتال آن‌ها ۱۰ سی‌سی خون گرفته شد. پس از اتمام خونگیری، نمونه‌ها برای ۲۰ دقیقه در دمای اتاق جهت لخته‌شدن قرار داده شدند. نمونه خون برای تعیین قندخون ناشتا Fasting Blood Sugar (FBS) استفاده گردید. سطح FBS در آزمایشگاه مرکز دیابت کرمانشاه و توسط پرسنل آن مرکز اندازه‌گیری شد.

- **روش آماری**

برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها، آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (K-S) به‌کار برده شد. در صورت طبیعی بودن داده‌ها، ابتدا از داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون دلتا گرفته و سپس از روش آنووای یک‌راهه (One Way ANOVA) استفاده شد و در صورت معنادار بودن از آزمون تعقیبی (LSD) جهت یافتن محل تفاوت‌ها استفاده شد. هم‌چنین برای بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی یعنی تفاوت بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه از آزمون t همبسته استفاده گردید. از نرم‌افزار SPSS جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در سطح معناداری $P \leq ۰/۰۵$ استفاده گردید.

جدول ۲: ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها

متغیر	تمرین+مکمل	مکمل	کنترل
سن(سال)	۵۲/۱۷±۹/۸٦	۵۸±۸/۳۹	۵۸±۷/٦۷
قد (cm)	۱۵۵/۹۲±۵/۷٤	۱۵۷/٦۷±٦/۹۰	۱۵۵/۰۸±٤/۹٦
وزن (kg)			
پیش‌آزمون	۷۱±۹/۰۹	۷۱/۰۸±۷/۲۵	۷۲/۳۳±۱۱/۸۳
پس‌آزمون	٦۸/۰۸±۸/۷۳	٦۹/۸۳±۷/٤٤	۷۳±۱۲/۱۲
P.value	<۰/۰۰۱*	۰/۰۱*	۰/۱۳
درصد تغییرات	٪٤/۱۱	٪۱/۷٦	٪۰/۹۳
BMI (kg/m²)			
پیش‌آزمون	۲۹/۲۷±۳/۸۳	۲۸/۷۱±۳/٤۲	۳۰/۳±۲/۵۳
پس‌آزمون	۲۸/۰۷±۳/٦۵	۲۸/۲۳±۳/۵۲	۳۰/۲۲±۲/۳۹
P.value	<۰/۰۰۱*	۰/۰۱*	۰/۱۳
درصد تغییرات	٪٤/۱۱	٪۱/٦۷	٪۰/۲٦

(*) تفاوت معنی‌دار پس از هشت هفته مداخله تمرینی نسبت به پیش از تمرین؛ سطح معنی‌داری($P \leq ۰/۰۵$).
برای شاخص وزن و BMI از آزمون t همبسته استفاده شد.

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]
[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

یافته‌ها

۳۶ نفر آزمودنی زن مبتلا به دیابت نوع ۲ در ۳ گروه(n=۱۲) تمرین+مکمل با میانگین سنی(۹/۸۶±۵۲/۱۷)، مکمل(۸/۳۹±۵۸) و کنترل(۷/۶۷±۵۸)؛ مداخله را به‌مدت ۸ هفته انجام دادند. اطلاعات توصیفی مربوط به سن، وزن، قد و BMI آزمودنی‌ها در جدول ۲ آورده شده است. برای طراحی جداول از برنامه ۲۰۱۶ Word و نمودارها از Excel 2016 استفاده شد.

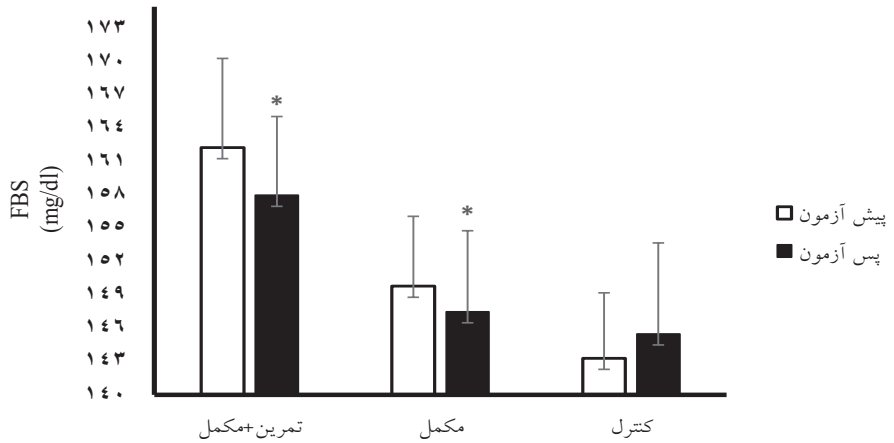
جدول ۳: مقایسه میانگین و انحراف استاندارد تغییرات FBS، اشتها، سیری و کیفیت زندگی

متغیر	گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	P.value	درصد تغییرات
FBS (mg/dl)	تمرین+مکمل	۱۶۲/۲±۸/۰۴	۱۵۸±۷/۱	۰/۰۰۱*	٪۲/۵۹
	مکمل	۱۴۹/۸±۵/۹	۱۴۷/۵±۸/۲	۰/۰۴*	٪۱/۵۴
	کنترل	۱۴۳/۳±۶/۳	۱۴۵/۵±۷/۳	۰/۳۲	٪۱/۵۴
اشتها (vas)	تمرین+مکمل	۲۶/۲±۹/۴	۱۲±۸/۹	<۰/۰۰۱*	٪۵۴/۲۰
	مکمل	۱۹/۴±۸/۸	۷/۷±۶/۱	۰/۰۰۱*	٪۶۰/۳۱
	کنترل	۲۱/۵±۶/۷	۲۳/۲±۷/۲	۰/۱۱	٪ ۷/۹۱
سیری (vas)	تمرین+مکمل	۱۱/۹±۲/۸	۱۷/۱±۲/۴	<۰/۰۰۱*	٪۴۳/۷۰
	مکمل	۱۴/۱±۴/۳	۱۷/۸±۳/۳	۰/۰۰۳*	٪۲۶/۲۴
	کنترل	۱۳/۰۸±۴/۵	۱۲/۵±۳/۹	۰/۲۵	٪۴۳/۴
کیفیت زندگی (vas)	تمرین+مکمل	۸۴±۶/۷	۸۹±۵/۸	۰/۰۰۸*	٪۵/۹۵
	مکمل	۷۹±۵/۲	۸۲±۴/۸	۰/۰۰۲*	٪۳/۸۰
	کنترل	۸۰/۶±۳/۳	۷۹/۸±۳/۲	۰/۱۰	٪۰/۹۹

(*) تفاوت معنی‌دار پس از هشت هفته مداخله تمرینی نسبت به پیش از تمرین؛ سطح معنی‌داری(P≤۰/۰۵) از آزمون t همبسته استفاده شده است.

نتایج آزمون t همبسته نشان داد که شاخص FBS در هر دو گروه تمرین+مکمل و مکمل کاهش معناداری داشته است(P ≤ ۰/۰۵). در صورتی که تغییر معناداری در گروه کنترل مشاهده نشد(P>۰/۰۵). میانگین داده‌ها نشان داد که گروهی که هم‌زمان با مصرف دانه‌ی کینوا، تمرین ترکیبی نیز انجام دادند، نسبت به گروهی که دانه‌ی کینوا را به‌تنهایی مصرف کرده بودند و هیچ‌گونه فعالیت بدنی نداشتند، کاهش FBS قابل‌توجهی داشتند(جدول ۳).

جهت مقایسه‌ی تغییرات بین‌گروهی شاخص FBS، ابتدا از داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون دلتا گرفته سپس از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. بر این اساس، شاخص FBS (P=۰/۰۴، F=۱۴/۳۲) بعد از ۸ هفته مداخله، بین هر سه گروه، اختلاف معناداری داشته است(P ≤ ۰/۰۵). همچنین نتایج آزمون LSD نشان داد که میانگین سطح FBS بعد از ۸ هفته مداخله بین گروه تمرین ترکیبی+مکمل با گروه کنترل اختلاف معناداری داشته است(P=۰/۰۰۶). اما اختلاف معناداری بین سطح FBS گروه تمرین ترکیبی+ مکمل با گروه مکمل(P=۰/۲۳) و گروه مکمل با گروه کنترل وجود نداشت(P=۰/۰۸).



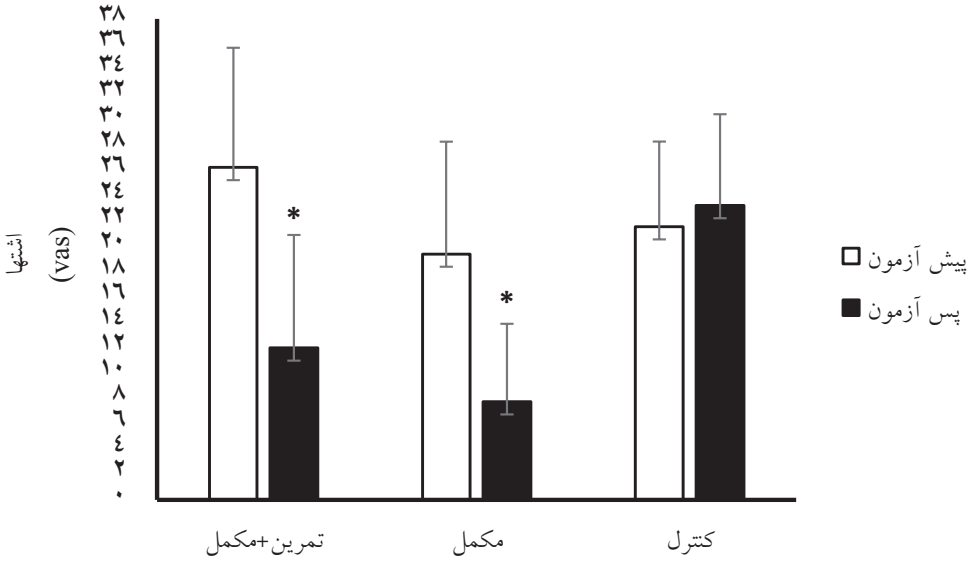
(*) تفاوت معنی‌دار پس از هشت هفته مداخله تمرینی نسبت به پیش از تمرین؛ سطح معنی‌داری(P ≤ ۰/۰۵)

نمودار ۱: میزان تغییرات FBS در پیش‌آزمون و پس‌آزمون(سطح معناداری P>۰/۰۵)

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]
[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

همچنین نتایج آزمون t همبسته نشان داد که شاخص اشتها نیز در هر دو گروه تمرین+مکمل و مکمل کاهش معناداری داشته است(P ≤ ۰/۰۵). در صورتی‌که تغییر معناداری در گروه کنترل مشاهده نشد(P>۰/۰۵). میانگین داده‌ها نشان داد که این کاهش در گروهی که توام با مصرف دانه‌ی کینوا، تمرین ترکیبی نیز انجام دادند، نسبت به گروهی که دانه‌ی کینوا را به‌تنهایی مصرف کرده بودند و هیچ‌گونه فعالیت بدنی نداشتند، بیشتر بود. همچنین نتایج حاکی از افزایش معنادار شاخص سیری در هر دو گروه تمرین+مکمل و مکمل، نسبت به گروه کنترل بود. همانند شاخص اشتها، میانگین شاخص سیری نیز در گروه تمرین+مکمل به نسبت گروه مکمل به تنهایی، افزایش بیشتری داشته است(جدول ۳).

جهت مقایسه‌ی تغییرات بین‌گروهی شاخص اشتها و سیری، ابتدا از داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون دلتا گرفته سپس از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. بر اساس این نتایج، شاخص اشتها(F=۱۵/۸۸ ،P<۰/۰۰۱) و سیری(F=۱۶/۶٤ ،P<۰/۰۰۱) بعد از ۸ هفته مداخله، بین هر سه گروه اختلاف معناداری داشته‌اند(P ≤ ۰/۰۵). همچنین نتایج حاصل از آزمون LSD نشان داد که میانگین شاخص اشتها و سیری بعد از ۸ هفته مداخله بین گروه تمرین ترکیبی+مکمل با گروه کنترل و همچنین گروه مکمل با گروه کنترل اختلاف معناداری داشته‌اند(P<۰/۰۰۱). اما اختلاف معناداری بین شاخص اشتها(P=۰/٤۰) و شاخص سیری(P=۰/۱۳) در گروه تمرین ترکیبی+مکمل با گروه مکمل وجود نداشت.



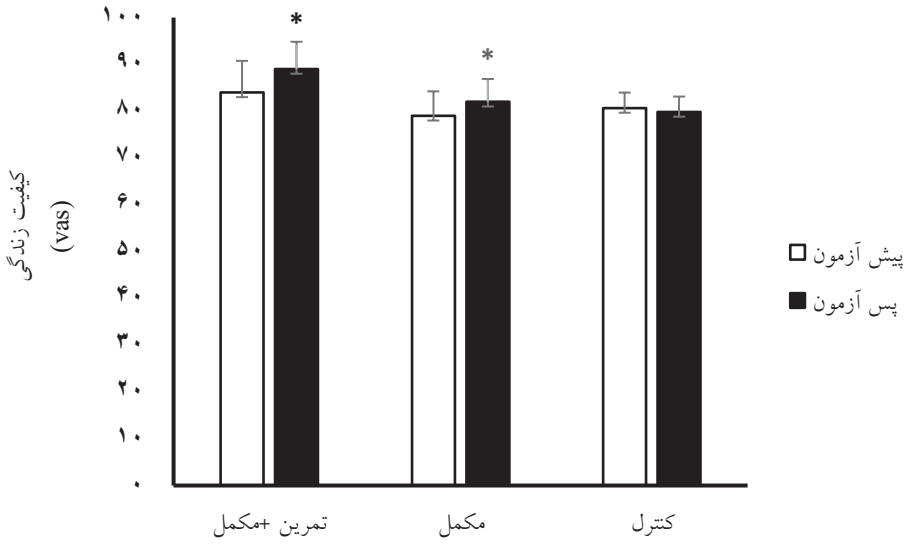
(*) تفاوت معنی‌دار پس از هشت هفته مداخله تمرینی نسبت به پیش از تمرین؛ سطح معنی‌داری(P≤۰/۰۵)

نمودار ۲: میزان تغییرات اشتها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون(سطح معناداری P>۰/۰۵)

همچنین جهت بررسی کیفیت زندگی بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ در این پژوهش، آزمون t همبسته گرفته شد و نتایج حاکی از افزایش معنادار شاخص کیفیت زندگی در هر دو گروه تمرین+مکمل و مکمل بود(P ≤ ۰/۰۵). درصورتی‌که افزایش معناداری در گروه کنترل مشاهده نشد(P>۰/۰۵). با توجه به میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون داده‌ها می‌توان نتیجه گرفت که شاخص کیفیت زندگی در گروه تمرین+مکمل نسبت به گروه مکمل به تنهایی افزایش بیشتری داشته است(جدول ۳).

جهت بررسی شاخص کیفیت زندگی، ابتدا از داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون دلتا گرفته سپس از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه نیز نشان داد که شاخص کیفیت زندگی بعد از ۸ هفته مداخله، بین هر سه گروه اختلاف معناداری داشت(F=۸/۳۰ ،P=۰/۰۰۱). همچنین براساس آزمون تعقیبی LSD، میانگین شاخص کیفیت زندگی بعد از ۸ هفته مداخله بین گروه تمرین ترکیبی+مکمل با گروه کنترل(P<۰/۰۰۱) و گروه مکمل با گروه کنترل(P=۰/۰۰۵) اختلاف معناداری داشت. اما اختلاف معناداری بین شاخص کیفیت زندگی گروه تمرین ترکیبی+مکمل با گروه مکمل وجود نداشت(P=۰/٤۱).

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]
[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]



(*) تفاوت معنی‌دار پس از هشت هفته مداخله تمرینی نسبت به پیش از تمرین؛ سطح معنی‌داری($P \leq ۰/۰۵$)

نمودار ۳: میزان تغییرات کیفیت زندگی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون(سطح معناداری ۰/۰۵>P)

بحث

بررسی تاثیر ۸هفته تمرین ترکیبی(هوازی-مقاومتی) در خانه همراه با مکمل دانه‌ی کینوا بر شاخص قندخون ناشتا (FBS) نشان‌دهنده‌ی تاثیر بسزا و معنادار مصرف مکمل کینوا به‌همراه ورزش ترکیبی در کاهش سطح FBS در مقایسه با گروه کنترل بود($P \leq ۰/۰۵$). همچنین با توجه به نتایج حاصل از میانگین داده‌ها، کاهش سطح FBS در گروه مکمل پس از مداخله نیز مشهود بود؛ اما این کاهش در مقایسه با گروه تمرین ترکیبی+مکمل کمتر بود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مصرف مکمل به تنهایی اگرچه باعث کاهش سطح FBS در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌شود اما ترکیب این مکمل با تمرین ترکیبی نتیجه‌ی مطلوب‌تری خواهد داشت؛ که این نتیجه با نتایج حاصل از پژوهش‌های توفیقی و صمدیان(۲۰۱٤)(۲۵)، نصیری و همکاران(۲۰۱۷)(۲٦)، رفیعی و همکاران(۲۰۱۷)(۲۷)، Ruiz و همکاران(۲۰۱۷)(۱۳) و De Oliveira Lopes و همکاران(۲۰۱۹)(۲۸) همسو بود. نصیری و همکاران(۲۰۱۷) پژوهشی با عنوان«تعیین تاثیر هشت هفته تمرینات سرعتی و ترکیبی(قدرتی-هوازی) شخصی‌سازی شده بر میزان HbA1c و مقاومت به انسولین زنان دیابتی نوع ۲» انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که تمرینات شخصی‌سازی شده، مستقل از نوع و روش انجام می‌توانند اثرات مثبتی بر ترکیب بدن و کنترل قندخون زنان دیابتی نوع ۲ داشته باشند و باعث کاهش قند خون ناشتا می‌شوند(۲٦). همچنین Ruiz و همکاران(۲۰۱۷) مطالعه‌ای را بر روی تاثیر مصرف کینوا به‌عنوان یک ماده‌ی موثر در مداخله‌ی تغذیه‌ای در افراد مبتلا به پیش‌دیابت انجام دادند. نتایج نشان داد که مصرف کینوای فرآوری شده در طی ۲۸ روز باعث کاهش BMI، HbA1c و FBS در بیماران پیش‌دیابتی می‌شود(۱۳). از جمله مکانسیم‌های احتمالی تاثیر ورزش بر کاهش FBS که می‌توان به آن اشاره کرد این است که انقباض عضلانی یک نقش شبه انسولینی دارد و می‌تواند مقدار زیادی گلوکز را به درون سلول انتقال دهد تا صرف تولید انرژی شود. احتمالاً انقباض عضلانی با افزایش تعداد ناقل‌های گلوکز در غشای پلاسمایی (GLUT4) نفوذپذیری غشا به گلوکز را افزایش می‌دهد. با انجام فعالیت ورزشی میزان انتقال دهنده‌های گلوکز (GLUT4) در عضلات تمرین کرده افزایش می‌یابد که موجب بهبود عمل انسولین و متابولیسم گلوکز شده و FBS را کاهش می‌دهد. همچنین تغییرات اندکی در وزن بدن، کل توده چربی و افزایش توده عضلانی بدن نیز باعث بهبود سطح FBS خواهد شد(۲۹). اما نتایج تحقیق حاضر با نتایج حاصل از پژوهش‌های علیزاده و همکاران(۲۰۱۱)(۳۰) و سردار و همکاران(۲۰۰۸)(۳۱) همسو نبود. علیزاده و همکاران(۲۰۱۱) پژوهشی که با عنوان«بررسی تاثیر ورزش هوازی مداوم و متناوب بر سطح لیپید و قندخون ناشتا در خانم‌های دارای شاخص توده بدنی بالاتر از ۲۵ kg/m^2» انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که از نظر آماری تفاوت‌معنی‌داری بین یک دوره کوتاه‌مدت برنامه ورزشی هوازی مداوم و متناوب در کاهش چربی خون، قندخون ناشتا و فشارخون در حال استراحت در زنان دارای اضافه وزن و چاق وجود ندارد(۳۰). همچنین سردار و همکاران(۲۰۰۸) نیز اظهار داشتند که فعالیت بدنی هوازی ۸ هفته‌ای بر قندخون ناشتای مردان مبتلا به دیابت نوع ۱ بی‌تاثیر یا کم‌تاثیر است(۳۱).

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]
[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

همچنین بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین ترکیبی(هوازی-مقاومتی) در خانه همراه با مکمل دانه‌ی کینوا بر شاخص اشتها نشان داد که، شاخص اشتها در هر دو گروه تمرین ترکیبی به همراه مصرف مکمل کینوا و گروه مکمل کاهش معناداری داشت($P \leq ۰/۰۵$). در هر دو گروه ورزش+مکمل و گروه مکمل نتایج میانگین‌ها حاکی از کاهش اشتها و میل به خوردن شیرینی‌ها، مواد غذایی شور و چرب و همچنین افزایش احساس سیری و سبکی معده بود. در صورتی‌که این نتایج در گروه کنترل به‌دست نیامد($P>۰/۰۵$)؛ که این نتایج با یافته‌های حاصل از پژوهش Ruiz و همکاران(۲۰۱۷) که اظهار داشتند وعده‌های غذایی حاوی کینوا احساس سیری بیشتری را فراهم می‌کند، همسو بود(۱۳). همچنین اثبات کردند که شاخص خشنودی از این دانه در انسان بیشتر از غذاهای تهیه‌شده از غلات دیگر است. کینوا به‌دلیل داشتن مواد مغذی عالی از جمله فیبر غذایی و پروتئین با ارزش بیولوژیکی بالا باعث کاهش اشتها و ایجاد احساس سیری در عین‌حال سبکی معده و احساس خشنودی بالا در این بیماران می‌شود و میل به خوردن مواد خوراکی با ارزش غذایی پایین را در این افراد به حداقل می‌رساند. دریافت کمتر غذا در افرادی که کینوا مصرف کردند با افزایش کوله‌سیستوکینین، هورمونی که با تاخیر در تخلیه معده معروف است و منجر به کاهش اشتها و بهبود سیری می‌شود، مرتبط است(۱٤). همچنین نتایج این پژوهش با نتایج حاصل از پژوهش Liao و همکاران(۲۰۲۱) که تاثیر مداخله‌ی ورزش و رژیم غذایی بر تنظیم اشتها و هورمون‌های مرتبط با اشتها در کودکان چاق را بررسی کرده بودند، همسو بود. در آن پژوهش به این نتیجه رسیدند که ورزش همراه با مداخله رژیم غذایی به مدت ٦ هفته در تنظیم اشتهای کودکان چاق موثر است(۳۲). اما نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش سوری و همکاران(۲۰۱۷)(۳۳) و Larsen و همکاران(۲۰۱۷)(۳٤) که تاثیر ورزش بر هورمون‌های اشتها و اشتها را بررسی کرده بودند، ناهمسو بود. در مطالعه‌ی Larsen و همکاران(۲۰۱۷) که تاثیر ورزش‌های هوازی، مقاومتی و ترکیبی بر اشتهای درک شده و هورمون‌های مرتبط با اشتها در مردان میان‌سال غیرفعال را بررسی کردند، به این نتیجه رسیدند که انواع مختلف ورزش نسبت به گروه کنترل بی‌تحرک، بر روی هورمون‌های اشتهای این جمعیت تاثیر چندانی نداشته است(۳٤). باتوجه به نتایج به‌دست آمده از پرسش‌نامه و صحبت‌های بیماران، ضمن پیگیری فرایند مداخله، این مهم حاصل شد که پس از مصرف دانه‌ی کینوا به‌عنوان میان‌وعده‌ی صبح، تا چندین ساعت پس از مصرف، احساس سیری کامل داشته و اشتهای آن‌ها در خوردن وعده‌های غذایی از جمله وعده‌ی ناهار کاهش یافته بود.

به‌علاوه بررسی نتایج، نشان‌دهنده‌ی تاثیر مثبت و بسزای ۸ هفته تمرین ترکیبی(هوازی-مقاومتی) در خانه همراه با مکمل دانه‌ی کینوا بر شاخص کیفیت زندگی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ بود. نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که شاخص کیفیت زندگی هم در گروهی که کینوا را به‌تنهایی مصرف کرده بودند و هم در گروهی که همراه با مصرف مکمل کینوا ورزش ترکیبی انجام داده بودند، افزایش معناداری در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون داشت($P \leq ۰/۰۵$). چنانچه در گروه کنترل نتیجه‌ی معناداری حاصل نشد($P>۰/۰۵$). نتایج این تحقیق با نتایج حاصل از پژوهش Williamson و همکاران(۲۰۰۹)(۳۵) که تاثیر کاهش وزن و ورزش را بر کیفیت زندگی افراد مبتلا به دیابت موردبررسی قرار داده بودند، همچنین تحقیق معینی و همکاران(۲۰۱٤)(۳٦) که تاثیر ورزش ترکیبی هوازی و بی‌هوازی را بر کیفیت زندگی بیماران دیالیزی بررسی کردند و تحقیق Cugusi و همکاران(۲۰۱۵)(۳۷) و Cai و همکاران(۲۰۱۷)(۳۸) همسو بود. ازاین‌رو با توجه به یافته‌های حاصل از میانگین داده‌های هر دو گروه، روند افزایشی این شاخص در گروه تمرین ترکیبی+مکمل به نسبت گروه مکمل بیشتر بود. از این یافته‌ها این مهم حاصل می‌شود که مصرف روزانه و منظم دانه‌ی کینوا باعث بهبود شاخص کیفیت زندگی و رضایت‌مندی از زندگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌شود، خصوصاً اگر مصرف این مکمل توام با انجام ورزش ترکیبی باشد، بهبودی بیشتری در شاخص کیفیت زندگی و رضایتمندی این بیماران از زندگی حاصل می‌گردد. فعالیت جسمانی به‌عنوان یک ابزار سلامتی عمومی در نظر گرفته می‌شود که می‌توان در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌های جسمی و روانی مثل افسردگی و اضطراب، از آن بهره برد. مطالعه‌های متعددی نشان داده‌اند که فعالیت جسمی منظم در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ دارای اثر حفاظتی است. انجام فعالیت‌های بدنی و ورزش علاوه بر منافع بدنی و فیزیولوژیک، از مزایای روانی، احساسی، عاطفی و اجتماعی برخوردار است. سازوکار فیزیولوژیک تغییرات روانی، نامعین است ولی ارزش ورزش در کاهش اضطراب و استرس و افسردگی روشن و آشکار است. یکی از مدل‌های تئوری در مورد تغییرات اجتماعی مربوط به ورزش(تسکین یا آرام‌سازی) احتمالاً فعال‌سازی سیستم عصبی مرکزی و ترشح اندورفین است. ورزش با کاهش اضطراب باعث افزایش خودباوری و خودکفایی می‌شود. براساس بعضی گزارش‌ها افزایش خودباوری ممکن است

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]

[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

مربوط به تنظیم اندوکرین، کاتکولامین‌ها و سیستم اوپیونید درونی باشد که متعاقب ورزش در بدن اتفاق می‌افتد(۳۹). طبق نتایج به‌دست آمده از پرسش‌نامه و همچنین صحبت‌های بیماران ضمن پیگیری فرایند مداخله، به‌دلیل اثر مثبت این دانه و همچنین فعالیت ورزشی بر روحیه، روند بهبود بیماری و شرایط جسمی بیمار، امید به زندگی در این افراد پس از مداخله بیشتر شده و کیفیت زندگیشان بهبود یافت.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان‌دهنده‌ی تاثیر تمرین ترکیبی(استقامتی-مقاومتی) در خانه همراه با مکمل دانه‌ی کینوا بر افزایش کیفیت زندگی و سیری، کاهش قندخون ناشتا و اشتها در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌باشد. به‌علاوه مصرف دانه‌ی کینوا به‌تنهایی نیز بر این شاخص‌ها تاثیر معناداری داشت؛ اما این تاثیر هنگامی‌که مصرف این مکمل توأم با انجام ورزش ترکیبی بود موثرتر واقع شد. در این راستا مصرف روزانه‌ی مکمل دانه‌ی کینوا به‌همراه انجام ورزش ترکیبی منظم در بهبود قندخون ناشتا، اشتها و شاخص کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ توصیه می‌شود. مصرف کینوا به‌همراه فعالیت ورزشی منظم، حتی در خانه با حداقل امکانات به‌عنوان یک روش غیردارویی و اقدام سودمند در مدیریت و بهبود دیابت نوع ۲ در نظر گرفته می‌شود که در مقایسه با روش‌های دارویی آن عوارض و هزینه‌ی کمتری برای این بیماران خواهد داشت. به‌همین دلیل پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آینده توجه بیشتری به تمرینات در خانه و دوز مصرفی مکمل دانه‌ی کینوا شود و سایر شاخص‌های خونی مرتبط با دیابت نیز موردبررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از تمامی بیمارانی که با شکیبایی ما را در این طرح همراهی نمودند، صمیمانه قدردانی می‌شود. مطالعه‌ی حاضر براساس اصول اعلامیه هلسینکی انجام شد. این مقاله، حاصل بخشی از پایان‌نامه با عنوان«تاثیر ۸ هفته تمرین ترکیبی (هوازی-مقاومتی) در خانه همراه با مکمل دانه کینوا بر ظرفیت آنتی اکسیدان کل و اشتها در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲» در مقطع کارشناسی‌ارشد مصوب دانشگاه رازی کرمانشاه در سال ۱۴۰۰ با کد اخلاق (IR.RAZI.REC.1399.006) و کد کارآزمایی بالینی (IRCT20200804048306N1) است.

References

1. Nolan CJ, Damm P & Prentki M. Type 2 Diabetes across generations: From pathophysiology to prevention and management. The Lancet 2011; 378(9786): 169-81.

2. Jiang Y, Tan S, Wang Z, Guo Z, Li Q & Wang J. Aerobic exercise training at maximal fat oxidation intensity improves body composition, glycemic control, and physical capacity in older people with type 2 Diabetes. Journal of Exercise Science and Fitness 2020; 18(1): 7-13.

3. Mohammadi SM, Rashidi M & Afkhami Ardakani M. Risk factors for type 2 Diabetes. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences 2011; 19(2): 266-80[Article in Persian].

4. Masror Rodsari D, Ashrafi Z, Parsayekta Z & Haghani H. Evaluation of quality of life among Diabetic patients (type II) referring to Tehran Imam Khomeini hospital in the summer of 2012. Journal of Knowledge and Health in Basic Medical Sciences 2015; 10(1): 58-63[Article in Persian].

5. Fathi M, Rahmani M, Rahmati M & Valipour V. The effect of resistance activity on Diabetes indicators in women with type 2 Diabetes. Qom University of Medical Sciences Journal 2018; 12(7): 41-50[Article in Persian].

6. Shokoohi R. The effect of combined exercise and a special herbal medicine on fasting blood sugar, antioxidant capacity, HbA1c and lipid profile of women with type 2 Diabetes in Shahrekord University [Thesis in Persian]. Shahrekord: Shahrekord University; 2014.

7. Abderrahim F, Huanatico E, Segura R, Arribas S, Gonzalez MC & Condezo Hoyos L. Physical features, phenolic compounds, betalains and total antioxidant capacity of coloured quinoa seeds (Chenopodium quinoa Willd.) from Peruvian Altiplano. Food Chemistry 2015; 183(1): 83-90.

8. Gomez Caravaca AM, Iafelice G, Verardo V, Marconi E & Caboni MF. Influence of pearling process on phenolic and saponin content in quinoa (Chenopodium quinoa Willd). Food Chemistry 2014; 157(1): 174-8.

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]

[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

9. Alvarez-Jubete L, Arendt EK & Gallagher E. Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients. Trends in Food Science and Technology 2010; 21(2): 106-13.

10. Tang Y, Li X, Zhang B, Chen PX, Liu R & Tsao R. Characterisation of phenolics, betanins and antioxidant activities in seeds of three Chenopodium quinoa Willd. genotypes. Food Chemistry 2015; 166(1): 380-8.

11. Aziz A, Akram NA & Ashraf M. Influence of natural and synthetic vitamin C (ascorbic acid) on primary and secondary metabolites and associated metabolism in quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) plants under water deficit regimes. Plant Physiology and Biochemistry 2018; 123(1): 192-203.

12. Vilcacundo R & Hernandez Ledesma B. Nutritional and biological value of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). Current Opinion in Food Science 2017; 14(1): 1-6.

13. Ruiz MSA, Espinosa MDB, Santamaria CG, Fernandez CJC, Garcia MA, Mendez FS, et al. Effect of quinua (Chenopodium quinoa) consumption as a coadjuvant in nutritional intervention in prediabetic subjects. Nutrition Hospitalaria 2017; 34(5): 1163-9.

14. Hemalatha P, Bomzan DP, Rao BVS & Sreerama YN. Distribution of phenolic antioxidants in whole and milled fractions of quinoa and their inhibitory effects on α-amylase and α-glucosidase activities. Food Chemistry 2016; 199(1): 330-8.

15. Gordon LA, Morrison EY, Mc Growder DA, Young R, Terry Pena Fraser Y, Martorell Zamoraet E, et al. Effect of exercise therapy on lipid profile and oxidative stress indicators in patients with type 2 Diabetes. BMC Complementary and Alternative Medicine 2008; 8(21): 1-10.

16. Amanat S, Sinaei E, Panji M, Mohammadpor Hodki R, Bagheri Hosseinabadi Z, Asadimehr H, et al. A randomized controlled trial on the effects of 12 weeks of aerobic, resistance, and combined exercises training on the serum levels of nesfatin-1, irisin-1 and Homa-IR. Frontiers in Physiology 2020; 11(1): 562895.

17. Zarei M. The effect of three aerobic-resistance training programs with different intensities on some indicators related to Diabetes in men with type 2 Diabetes Hakim Sabzevari University [Thesis in Persian]. Sabzevar: Hakim Sabzevari University; 2016.

18. Abd El Kader SM. Aerobic versus resistance exercise training in modulation of insulin resistance, adipocytokines and inflammatory cytokine levels in obese type 2 Diabetic patients. Journal of Advanced Research 2011; 2(2): 179-83.

19. Labrunee M, Antoine D, Verges B, Robin I, Casillas JM & Gremeaux V. Effects of a home-based rehabilitation program in obese type 2 diabetics. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine 2012; 55(6): 415-29.

20. Flint A, Raben A, Blundell JE & Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. International Journal of Obesity 2000; 24(1): 38-48.

21. Shahab Jahanlou AR & Alishan Karami N. WHO quality of life-BREF 26 questionnaire: Reliability and validity of the Persian version and compare it with Iranian diabetics quality of life questionnaire in diabetic patients. Primary Care Diabetes 2011; 5(2): 103-7.

22. De Carvalho FG, Ovidio PP, Padovan GJ, Jordao Junior AA, Marchini JS & Navarro AM. Metabolic parameters of postmenopausal women after quinoa or corn flakes intake--a prospective and double-blind study. International Journal of Food Sciences and Nutrition 2014; 65(3): 380-5.

23. Yousefipoor P, Tadibi V, Behpoor N, Parnow A, Delbari E & Rashidi S. The effect of 8-week aerobic and concurrent (aerobic-resistance) exercise training on serum il-6 levels and insulin resistance in type 2 diabetic patients. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences 2013; 21(5): 619-31[Article in Persian].

24. Caron N, Peyrot N, Caderby T, Verkindt C & Dalleau G. Effect of type 2 Diabetes on energy cost and preferred speed of walking. European Journal of Applied Physiology 2018; 118(11): 2331-8.

25. Tofighi A & Samadian Z. Comparison of 12 weeks aerobic with resistance exercise training on serum levels of resistin and glycemic indices in obese postmenopausal women with type 2 Diabetes (comparison of two exercise protocols). Jundishapur Scientific Medical Journal 2013; 12(6): 665-76[Article in Persian].

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]

[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

26. Nasiri S, Banitalebi E & Faramarzi M. Effects of eight weeks of personalized alternate sprint and combined exercise (strength and aerobic) training on blood level of glycated hemoglobin (hba1c) and insulin resistance in women with type 2 Diabetes. Journal of Community Health 2017; 11(1): 1-9[Article in Persian].

27. Rafii F, Masroor D, Haghani H & Azimi H. The effect of 8 weeks tai chi exercise on the fasting blood glucose of people with type 2 Diabetes. Complementary Medicine Journal 2017; 7(2): 1874-86[Article in Persian].

28. De Oliveira Lopes C, De Fatima Piccolo Barcelos M, Nayara De Goes Vieira C, Cesar De Abreu W, Batista Ferreira E, Correa Pereira R, et al. Effects of sprouted and fermented quinoa (Chenopodium quinoa) on glycemic index of diet and biochemical parameters of blood of Wistar rats fed high carbohydrate diet. Journal of Food Science and Technology 2019; 56(1): 40-8.

29. Zafari A, Kazemzadeh Y, Haidari Moghadam R, Moayeri A, Mortazavi Tabatabaee SAR & Ashrafi Hafez A. Physical activity and concentration of serum glycosylated hemoglobin. Journal of Ilam University of Medical Sciences 2013; 21(3): 125-34[Article in Persian].

30. Alizadeh Z, Kordi R, Hossein Zadeh Attar MJ & Mansournia MA. The effects of continuous and intermittent aerobic exercise on lipid profile and fasting blood sugar in women with a body mass index more than 25 kg/m2: A randomized controlled trial. Tehran University Medical Journal 2011; 69(4): 253-9[Article in Persian].

31. Sardar MA, Gaeini A & Ramezani J. The effect of 8-weeks of regular physical activity on blood glucose, body mass index, maximal oxygen uptake (Vo2max) and risk factors cardiovascular diseases in patients with type of 1 Diabetes mellitus. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism 2008; 10(2): 91-7[Article in Persian].

32. Liao J, Huang J, Wang S, Xiang M, Wang D, Deng H, et al. Effects of exercise and diet intervention on appetite-regulating hormones associated with miRNAs in obese children. Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity 2021; 26(2): 457-65.

33. Soori R, Mahmoudi F, Ramezankhani A & Ranjbar K. Effect of twelve weeks endurance training on appetite regulating hormones and cortisol in obese men. Research in Medicine 2017; 41(1): 37-44[Article in Persian].

34. Larsen PS, Donges CE, Guelfi KJ, Smith GC, Adams DR & Duffield R. Effects of aerobic, strength or combined exercise on perceived appetite and appetite-related hormones in inactive middle-aged men. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 2017; 27(5): 389-98.

35. Williamson DA, Rejeski J, Lang W, Van Dorsten B, Fabricatore AN & Toledo K. Impact of a weight management program on health-related quality of life in overweight adults with type 2 Diabetes. Archives of Internal Medicine 2009; 169(2): 163-71.

36. Moini V, Ramezani-Badr F, Avazeh A, Jalalzadeh M, Hakami M & Akhlaghi M. The combined effect of aerobic and anaerobic exercises on the quality of life in hemodialysis patients. Journal of Advances in Medical and Biomedical Research 2014; 22(92): 55-65[Article in Persian].

37. Cugusi L, Cadeddu C, Nocco S, Orru F, Bandino S, Deidda M, et al. Effects of an aquatic-based exercise program to improve cardiometabolic profile, quality of life, and physical activity levels in men with type 2 Diabetes mellitus. (PM & R) The Journal of Injury, Function and Rehabilitation 2015; 7(2): 141-8.

38. Cai H, Li G, Zhang P, Xu D & Chen L. Effect of exercise on the quality of life in type 2 Diabetes mellitus: A systematic review. Quality of Life Research 2017; 26(3): 515-30.

39. Shavandi N, Shahrjerdi S, Sheikh Hoseini R & Ghorbani A. The effect of strengthening exercises on metabolic factors, quality of life and mental health in women with type 2 Diabetes. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism 2010; 12(3): 222-30[Article in Persian].

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]

[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

Journal of Payavard Salamat
Vol. 16, No. 3, Aug 2022

The Effect of 8 Weeks Combined Training (Aerobic-Resistance) at Home with Quinoa Seed Supplementation on FBS, Appetite and Quality of Life in Women with Type 2 Diabetes

Nillofar Moradi[1] (M.S.), Mohammad Azizi[2]* (Ph.D.), Elham Niromand[3] (M.D.), Worya Tahmasebi[2] (Ph.D.)

1 Master of Sciences Student in Physiology and Sports Nutrition, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran
2 Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Science, Razi University, Kermanshah, Iran
3 Associate Professor, Depaterment of Internal Medicine, School of Medicine, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

Abstract

Received: 27 Jun. 2022
Accepted: 12 Sep. 2022

Background and Aim: Diabetes is a multifactorial disease characterized by chronic high blood sugar and insulin resistance. In general, the global increase in the incidence of type 2 diabetes is caused by poor nutrition and inactivity. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of 8 weeks of combined exercise with quinoa supplementation on fasting blood sugar, appetite and quality of life in women with type 2 diabetes.

Materials and Methods: In this study, 36 women with type 2 diabetes were divided into 3 groups: exercise+supplement (n=12), supplement (n=12) and control (n=12). The exercise+supplement and supplement group consumed 25 grams of cooked quinoa seeds for 3 days a week. The exercise+supplement group also did combined exercise for 8 weeks, 3 times a week. Exercise was performed with an intensity of 10-12 pressure perception. The Persian version of the quality-of-life questionnaire was used to measure the quality-of-life index and the appetite questionnaire was used to assess appetite. Blood samples were taken 48 hours before and after the interventions, measurements and questionnaires were completed. One Way ANOVA, LSD post hoc and paired t were used at the significance level of $P \leq 0.05$.

Results: According to the results of 8 weeks of intervention in the exercise+supplement group (P=0.001)(2.59%) and the supplement group (P=0.04)(1.54%) compared to the control group (P=0.32)(1.54%) caused a significant reduction in Fasted blood sugar. There was also a significant decrease in appetite index in the exercise+supplement group (P<0.001)(54.20%) and the supplement group (P=0.001)(60.31%) as compared to the control group (P=0.11)(7.91%). Quality of life data also showed a significant increase in this index in the exercise+supplement group (P=0.008)(5.95%) and supplement group (P=0.002)(3.80%) as compared to the control group (P=0.10)(0.99%).

Conclusion: Eight weeks of combined exercise with consumption of quinoa seeds has a positive and improving effect on fasting blood sugar index, quality of life and appetite in patients with type 2 diabetes.

Keywords: Type 2 Diabetes, Quinoa Seed Supplement, Exercise at Home, Quality of Life, Aerobic Training, Resistance Training

*** Corresponding Author:**
Azizi M
Email:
mo.azizi@razi.ac.ir

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2025-04-19]

[DOR: 20.1001.1.17358132.1401.16.3.1.2]

Copyright © 2022 the Authors. Published by Tehran University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.