کومش- جلد ۱۳، شماره ۳ (پیاپی ۴۳)، بهار ۱۳۹۱

بررسی اثرات تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک روی برخی فاکتورهای بیوشیمیایی خون در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲

عبدالحمید حاجی‌حسنی [۱و۲](Ph.D)، فرید بحرپیما [*۲](Ph.D)، امیر هوشنگ بختیاری [۳](Ph.D)، محمد تقی‌خانی [۴](Ph.D)

۱- *دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده توانبخشی، گروه فیزیوتراپی*

۲- *دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده پزشکی، گروه فیزیوتراپی*

۳- *دانشگاه علوم پزشکی سمنان، مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی – عضلانی*

۴- *دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده پزشکی، گروه بیوشیمی*

چکیده

سابقه و هدف: حدود هفت درصد جمعیت دنیا به بیماری دیابت مبتلا هستند و از عوارض گسترده آن رنج می‌برند. مطالعات بسیاری درباره اثرات سودمند تمرینات هوازی و مقاومتی بر کاهش سطح گلوکز و چربی خون و افزایش حساسیت به انسولین موجود است، ولی تاکنون اثرات تمرینات اکسنتریک به‌صورت اختصاصی بر بیماران دیابتیک، مطالعه نشده است. هدف از مطالعه حاضر بررسی و مقایسه اثرات تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک بر برخی از شاخص‌های بیوشیمیایی خون بیماران دیابتی نوع ۲ بود.

مواد و روش‌ها: ۲۸ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ به‌طور تصادفی در دو گروه تمرینات اکسنتریک و تمرینات کانسنتریک با استفاده از تردمیل قرار گرفتند. قند خون، هموگلوبین گلیکوزیله، چربی و شاخص توده بدن، قبل و بعد از دوره‌های کنترل و مداخله اندازه‌گیری گردید.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک باعث کاهش معنی‌داری در میزان قند خون و هموگلوبین گلیکوزیله خون و چربی خون فرد شد. با این وجود، تمرینات اکسنتریک نسبت به تمرینات کانسنتریک باعث کاهش معنی‌دار بیش‌تری در میزان قند و هموگلوبین گلیکوزیله گردید ($p<0/0001$). هم‌چنین مشخص گردید که در مورد کاهش شاخص‌های چربی خون این دو نوع تمرین تفاوت معنی‌داری نسبت به هم ندارند.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان می دهد که تمرینات اکسنتریک جهت کاهش و کنترل قند خون بیماران دیابتی نوع ۲ موثرتر از تمرینات کانسنتریک است.

واژه‌های کلیدی: دیابت شیرین نوع ۲، ورزش درمانی، قند خون، هموگلوبین گلیکوزیلهآ

مقدمه

حدود۲۴۰ میلیون نفر در دنیا مبتلابه دیابت می‌باشند. پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۵ این رقم به۳۸۰ میلیون نفر برسد [۱]. در ایران این نسبت حدود ۷/۷٪ بین افراد ۲۵ تا ۶۵ ساله است [۲]. افرادی که میزان گلوکز آن‌ها در آزمایش قندخون ناشتا بیش‌تر از ۱۲۰میلی‌گرم بر دسی‌لیتر یا دو ساعت پس از صرف غذا بیش از ۱۸۰میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و میزان هموگلوبین گلیکوزیله آن‌ها بیش از ۶/۵٪ باشد، به‌عنوان بیمار دیابتی شناخته می‌شوند [۳]. در صورت عدم درمان مناسب منجر به عوارضی همانند اختلالات قلبی عروقی، تنفسی، بینایی، عصبی و حرکتی می‌گردند [۴].

تحقیقات نشان داده است که کاهش در فعالیت فیزیکی،

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۱۱۲۱۹۵۲ نمابر: ۰۲۱-۸۲۸۸۳۸۱۹

Email: bahrpeyf@modares.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۳/۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۷/۲۲

Archive of SID
www.SID.ir

موجب اختلالات متابولیکی می‌گردد که یک عامل شتاب‌دهنده در ایجاد و تشدید بیماری دیابت است [۵]. لذا تمرینات منظم و افزایش سطح فعالیت فیزیکی می‌تواند باعث کاهش شیوع سندرم‌های متابولیکی و کنترل آن‌ها گردد [۶].

مطالعات متعددی در خصوص اثرات تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک در افراد سالم و برخی از بیماری‌ها از جمله بیماری‌های قلبی، عروقی، عصبی و عضلانی انجام پذیرفته است. در تعدادی از مقالات، تمرینات کانسنتریک به‌دلیل تاثیر بر بهبود کنترل گلیسمیک، کاهش مقاومت انسولینی، افزایش سیگنالینگ و بهبود عمل انسولین و هم‌چنین کاهش سطح چربی در خون به‌واسطه افزایش تحریک پروتئین‌ها و ظرفیت اکسیداسیون لیپید توصیه شده است [۸،۷]. بهبود سیستم قلبی-عروقی و هم‌چنین انجام آسان و ایمن نیز از امتیازات تمرینات کانسنتریک محسوب می‌شود [۹]. از سوی دیگر مقالاتی نیز گزارش نموده‌اند که تمرینات اکسنتریک موجب افزایش کیفیت و عملکرد عضلات و فرد از طریق افزایش توده عضلانی، کاهش گلوکز خون به‌واسطه تسهیل در انتقال و مصرف گلوکز و کاهش مقاومت انسولینی از طریق افزایش سیگنالینگ و بهبود عمل انسولین می‌گردد [۱۱،۱۰]. از مزایای دیگر آن می‌توان به کاهش سطح لیپید به‌واسطه تحریک پروتئین‌ها، افزایش اکسیداسیون چربی در عضلات اسکلتی و هم‌چنین کاهش استرس روی سیستم قلبی عروقی و بهبود روحیه بیماران دیابتیک اشاره کرد [۱۲].

با مطالعه تاثیر تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک بر عضله و متابولیسم آن، گزارش شده است که تمرینات اکسنتریک موجب افزایش توده عضلانی و عملکرد بهتری نسبت به تمرینات کانسنتریک می‌شود [۱۳]. در صورتی‌که مقالاتی نیز عنوان نموده‌اند که تمرینات اکسنتریک با شدت بالا دارای خطر ضعف و صدمه بیش‌تر نسبت به تمرینات کانسنتریک می‌باشد [۱۴]. با بررسی اثرات این تمرینات بر روی سیستم عصبی نیز بیان شده است که تمرینات اکسنتریک نسبت به تمرینات کانسنتریک، موجب سازگاری و بهبود عملکرد در سیستم عصبی-عضلانی فرد و کاهش اتلاف انرژی و افزایش بازده می‌گردد [۱۵]. در حالی‌که مقالاتی نیز گزارش نموده‌اند که تاثیر آن بر سیستم عصبی-عضلانی در هر دو نوع تمرین یک‌سان می‌باشد [۱۶].

تا کنون اثرات تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک (تفکیکی و مقایسه‌ای) در بیماران دیابتیک نوع ۲ مورد بررسی قرار نگرفته است. لذا با توجه به تفاوت‌های بارز فیزیولوژیکی و ساختاری این دو تمرین و تناقضات موجود در مطالعات گذشته و نیز کاربرد گسترده این تمرینات در فعالیت‌های روزانه، مطالعات بیش‌تر در این زمینه مفید می‌باشد. شاید بتوان در آینده با توجه به رشد چشم‌گیر این بیماری، تمرینات با بازده بیش‌تر را معرفی نمود و موجب افزایش توانایی و کاهش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از درمان بیماران دیابت شد.

با تکیه بر موارد فوق، در این تحقیق سعی شده است با طرح کاربرد جدید این تمرینات و با استفاده از یافته‌های بیوشیمیایی، اثرات این تمرینات را در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲، بررسی و با هم مقایسه نمود تا شاید بتوان تمرینات با تاثیرات مناسب‌تر جهت این دسته از بیماران معرفی نمود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده بود. افراد شرکت‌کننده در پژوهش به‌طور تصادفی در دو گروه تمرینات اکسنتریک و تمرینات کانسنتریک (هر گروه ۱۴نفر) مورد ارزیابی قرار گرفتند. این افراد شامل زنان و مردان با محدوده سنی ۴۰ تا ۶۰ سال و مبتلا به دیابت نوع ۲ غیر وابسته به انسولین بودند که حداقل ۵ سال از ابتلای آن‌ها به این بیماری گذشته و نمره پرسش‌نامه والک بین ۴ تا ۹ داشتند. افراد مورد مطالعه در صورتی که دارای ضایعات ارتوپدی، نوروپاتی غیر وابسته به دیابت، نروماسکولار، رتینوپاتی، زخم پا، نارسایی کلیوی، کبدی، قلبی و عروقی بودند و یا ورزش خاصی را به‌صورت حرفه‌ای و منظم انجام می‌دادند از مطالعه حذف می‌گردیدند. از هر دو گروه بیماران مورد مطالعه، اطلاعات عمومی و زمینه‌ای در

Archive of SID

www.SID.ir

قالب پرسش‌نامه شامل: سن، جنس، قد، وزن، فشار خون، ضربان قلب، زمان تشخیص دیابت، تجویز دارویی، میزان و نوع فعالیت فیزیکی و سایر بیماری‌های همراه، جمع‌آوری شد. کلیه داوطلبین پس از تکمیل رضایت‌نامه آگاهانه، برای مراحل بعدی تحقیق که شامل ارائه توضیحات، ارزیابی‌ها و درمان بود، آماده می‌گردیدند.

در شروع تحقیق، ارزیابی اولیه بیوشیمیایی از کلیه داوطلبین انجام شد. متعاقب آن به مدت ۸ هفته تحت دوره کنترل، بدون مداخله تمرینی قرار گرفتند و در انتهای دوره کنترل، ارزیابی مجدد از این افراد به‌عمل آمد. سپس یک گروه به‌مدت ۸ هفته (۳ جلسه در هفته) برنامه درمانی تمرینات اکسنتریک و گروه دیگر نیز مانند گروه اول به مدت ۸ هفته برنامه درمانی تمرینات کانسنتریک را به‌صورت دویدن روی تردمیل انجام دادند و در نهایت ارزیابی بیوشیمیایی انتهایی جهت بیماران انجام پذیرفت.

در این مطالعه تمرینات اکسنتریک توسط دویدن روی تردمیل با شیب ۴ درجه منفی نسبت به سطح زمین (سرازیری) انجام شد. هم‌چنین تمرینات کانسنتریک نیز با شیب۴ درجه مثبت نسبت به سطح زمین (سربالایی) به‌صورت دویدن روی دستگاه تردمیل بود. برای هر دو گروه مورد مطالعه، تمرینات با شدت بین ۷۰٪ تا ۷۵٪ حداکثر ضربان قلب و به‌مدت ۲۰ دقیقه (باضافه ۵ دقیقه زمان گرم شدن و ۵ دقیقه زمان سرد شدن) برای هر جلسه درمانی در نظر گرفته شد [۱۷]. بر اساس توصیه انجمن دیابت آمریکا، میزان ضربان قلب برای فعالیت‌های فیزیکی در بیماران دیابتی بین ۶۰٪ تا ۷۹٪ حداکثر ضربان قلب فرد می‌باشد [۳].

کلیه بیماران شرکت‌کننده در این مطالعه در هر دو گروه، به مدت ۸ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه جهت انجام تمرینات مورد نظر، به کلینیک فیزیوتراپی مراجعه نمودند. در هر جلسه درمانی جهت انجام تمرینات مورد نظر، برای همه افراد، قند خون (توسط دستگاه گلوکومتر Accu-Chek,GO) و فشار خون، قبل و بعد از هر جلسه درمانی و ضربان قلب (مانیتورتوسط دستگاه Polar) قبل، حین و بعد از هرجلسه درمانی اندازه‌گیری شد و در فرم‌های مخصوص ثبت گردید.

در هرجلسه درمانی در صورت کاهش قند خون بیماران دیابتی شرکت‌کننده در پژوهش به کم‌تر از ۱۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، حدود ۱۵ گرم کربوهیدرات و مکمل‌های غذایی به وی داده می‌شد. پس از اندازه‌گیری مجدد قند خون این دسته از بیماران، در صورت افزایش میزان آن به بالای ۱۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، تمرینات مورد نظر آغاز می‌گردید. لازم به ذکر می‌باشد در صورت وجود قند خون بالاتر از ۲۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در این دسته از بیماران تمرینات مورد نظر انجام نمی‌پذیرفت. علاوه بر موارد فوق، هر زمانی که در بیمار دیابتی در طول جلسه تمرین درمانی نشانه‌ای از هایپوگلیسمی آشکار می‌گردید، بلافاصله قند خون وی مورد ارزیابی مجدد توسط دستگاه گلوکومتر قرار می‌گرفت [۱۸].

قبل و بعد از دوره‌های کنترل و مداخله، ارزیابی‌های بیوشیمیایی (میزان قند خون ناشتا و قند خون ۲ ساعت بعد، هموگلوبین گلیکوزیله، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL, LDL) از کلیه بیماران انجام گرفت. برای اندازه‌گیری قند خون به روش گلوکزاکسیداز با استفاده از کیت شرکت من ساخت ایران، HbA_1c به روش کالریمتری با استفاده از کیت مهسایاران ساخت ایران، کلسترول به روش آنزیماتیک کلسترول اکسیداز با استفاده از کیت شرکت من ساخت ایران، تری‌گلیسرید به روش آنزیماتیک با استفاده از کیت شرکت من ساخت ایران، LDL به روش آنزیماتیک Cholestrol CHOD-PAP با استفاده از کیت Randox ساخت انگلیس، HDL به روش آنزیماتیک کلسترول اکسیداز پس از رسوب‌دهی با استفاده از کیت زیست شیمی ساخت ایران انجام و ثبت گردید. کلیه آزمایشات خون در یک آزمایشگاه واحد و توسط یک فرد انجام پذیرفت و آنالیزکننده نمونه‌های خونی از چگونگی قرار داشتن نمونه‌های مورد آزمایش در هر کدام از دو گروه تحت مداخله، کاملاً بی‌اطلاع بوده‌اند.

بررسی آماری: داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS-16 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون

Archive of SID
www.SID.ir

کولموگرف اسمیرنوف مورد تایید قرار گرفت. سپس جهت بررسی تاثیر تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک بر متغیرهای اندازه‌گیری شده از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس برای سنجش‌های مکرر (Repeated-measures ANOVA) و تست تعقیبی Tukey استفاده شد. برای مقایسه اثرات این دو نوع تمرین از آزمون Independent T-test استفاده گردید. P<۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌دار برای تمام آزمون‌ها در نظر گرفته شد.

نتایج

۲۸ نفر بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ غیر وابسته به انسولین (۱۴ نفر در هر گروه) با میانگین سنی ۵۱/۷۹ سال که تفاوت معنی‌داری از نظر سن بین دو گروه اکسنتریک (۵/۵۲) ۵۰/۷۹ و کانسنتریک (۶/۰۷) ۵۲/۷۹ وجود نداشت (P=۰/۳۷) (P>۰/۰۵) مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج حاصل از دوره کنترل نشان داد که هیچ یک از مقادیر اندازه‌گیری شده در این مطالعه، در قبل و بعد از دوره کنترل در هر دو گروه، تفاوت معنی‌داری با هم ندارند (جدول ۱).

با توجه به جدول ۱، نتایج به‌دست آمده از دوره درمان نشان داد که شاخص توده بدن (Body masss index, BMI) در هر دو گروه اکسنتریک و کانسنتریک بعد از مداخله درمانی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (p<۰/۰۰۰۱). قند خون ناشتا نیز در هر دو گروه اکسنتریک و کانسنتریک بعد از مداخله درمانی به‌طور معنی‌داری با کاهش همراه بوده است (p<۰/۰۰۰۱). هم‌چنین میزان قند خون دو ساعت بعد نیز در هر دو گروه اکسنتریک و کانسنتریک بعد از مداخله تمرین درمانی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (p<۰/۰۰۰۱). بر اساس نتایج حاصله مشخص گردید که میزان HbA_1c نیز در هر دو گروه تمرین درمانی اکسنتریک و کانسنتریک بعد از مداخله درمانی به‌طور معنی‌داری کاهش داشته است (p<۰/۰۰۰۱). یافته‌های مطالعه نشان می‌دهد که کلسترول در هر دو گروه اکسنتریک و کانسنتریک بعد از مداخله درمانی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (p<۰/۰۰۰۱). هم‌چنین تری‌گلیسرید هم در گروه اکسنتریک (p=۰/۰۰۲) و در گروه کانسنتریک (p=۰/۰۰۰۱) نیز کاهش معنی‌دار داشته است. هم‌چنین این جدول نشان می‌دهد که LDL در گروه اکسنتریک (p=۰/۰۱۲) و در گروه کانسنتریک (p=۰/۰۰۶) کاهش معنی‌دار دارد. در نهایت مشخص شد که میزان HDL در گروه اکسنتریک (p=۰/۰۰۱) و در گروه کانسنتریک (p=۰/۰۱۳) افزایش معنی‌داری داشته است.

جدول ۱. تاثیر تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک بر متغیرهای اندازه‌گیری شده در دوره‌های کنترل، قبل و بعد از مداخله

متغییر	اکسنتریک (n= ۱۴)			کانسنتریک (n= ۱۴)		
	کنترل Mean (SD)	قبل از مداخله Mean(SD)	بعد از مداخله Mean (SD)	کنترل Mean (SD)	قبل از مداخله Mean (SD)	بعد از مداخله Mean (SD)
قند خون ناشتا	۱۶۶/۳(۹/۳)	۱۶۴/۶(۸/۵)	۱۲۰/۷(۵/۳)[a]	۱۴۶/۴(۷/۷)	۱۴۷/۱(۶/۶)	۱۲۳/۸(۵)[a]
قند۲ساعت بعد	۲۳۰/۳(۸/۳)	۲۲۸/۹(۸/۴)	۱۶۵/۶(۴/۵)[a]	۱۹۵/۸(۱۱/۸)	۱۹۸/۹(۱۱/۱)	۱۸۵/۵(۷/۱)[a]
تری گلیسرید	۲۱۱/۴(۲۸/۷)	۲۰۹(۲۷/۴)	۱۵۹/۵(۱۸)[b]	۲۱۵/۲(۲۷/۶)	۲۱۳(۲۶/۳)	۱۷۳/۴(۲۳/۴)[a]
کلسترول	۱۷۹(۸/۷)	۱۸۰/۳(۸/۳)	۱۷۵/۶(۸/۵)[a]	۱۸۰/۶(۱۰/۹)	۱۸۱(۱۰/۵)	۱۷۳/۹(۱۱/۲)[a]
HbA_1c	۷/۱(۰/۱)	۷/۱(۰/۱)	۶/۸(۰/۱)[a]	۶/۹(۰/۱)	۶/۹(۰/۱)	۶/۷(۰/۱)[a]
LDL	۹۰/۱(۷)	۹۰/۲(۶/۷)	۷۷/۸ (۴/۹)[c]	۹۴/۱(۸/۷)	۹۴/۴(۸/۴)	۸۸(۷/۸)[c]
HDL	۴۴/۴(۱/۱)	۴۴/۵(۱/۱)	۴۷/۱(۰/۷)[b]	۴۶/۹(۱/۲)	۴۶/۹(۱/۱)	۴۸/۸(۱/۳)[c]
BMI	۳۰/۳(۱/۵)	۳۰/۲(۱/۴)	۲۸/۷(۱/۳)[a]	۲۸/۹(۱/۴)	۲۸/۹(۱/۴)	۲۷/۹(۱/۴)[a]

c = P <۰/۰۵ , b = P< ۰/۰۰۵ , a = P< ۰/۰۰۰۱

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. مقایسه میانگین تغییرات در گروه های تمرینات اکسنتریک (n= ۱۴) و تمرینات کانسنتریک (n= ۱۴) بر متغییرهای اندازه گیری شده

نوع تمرین / متغیر	تمرینات اکسنتریک Mean (SD)	تمرینات کانسنتریک Mean (SD)	%95 CI of the difference		P value
			Upper	Lower	
قند خون ناشتا	۴۳/۸ (۲۴/۵)	۲۳/۲ (۹/۱)	۳۴/۹۴	۶/۱۹	۰/۰۰۷
قند خون ۲ ساعت بعد	۶۳/۱ (۲۱/۸)	۴۰/۴ (۱۷/۹)	۳۸/۲۵	۷/۱۸	۰/۰۰۶
کلسترول	۷/۷ (۳/۷)	۷/۱ (۴/۷)	۳/۹۳	-۲/۶۵	۰/۶۹۱
تری گلیسرید	۴۹/۵ (۴۸/۷)	۴۴/۳ (۲۹/۴)	۴۰/۶	-۲۰/۷۴	۰/۵۱۲
HbA_1C	۰/۳۵ (۰/۲)	۰/۲ (۰/۲)	۰/۳۲۲	-۰/۰۰۶	۰/۰۴۲
BMI	۱/۵ (۰/۵)	۰/۸ (۰/۴)	۰/۹۷	۰/۲۹	۰/۰۰۱
HDL	۲/۸ (۲/۲)	۲/۳ (۲/۱)	۲/۱	-۱/۲۴	۰/۶۰۱
LDL	۱۲/۵ (۱۶)	۶/۵ (۷/۲)	۱۵/۶۴	-۳/۶۳	۰/۲۱۲

جدول ۲ نشانگر مقایسه میانگین تغییرات در دو گروه تمرینات اکسنتریک و تمرینات کانسنتریک در بیماران دیابتی شرکت‌کننده در این پژوهش می‌باشد. این جدول نشان می‌دهد که تمرینات اکسنتریک باعث کاهش معنی‌دار میزان BMI نسبت به تمرینات کانسنتریک شده است (P=۰/۰۰۱).

هم‌چنین میزان قند خون ناشتا در گروه اکسنتریک با کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کانسنتریک همراه بوده است (P=۰/۰۰۷). قند خون دو ساعت بعد هم در گروه اکسنتریک کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کانسنتریک داشت (HbA_1c (P=۰/۰۰۶ نیز در گروه اکسنتریک همراه با کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کانسنتریک بوده است (P=۰/۰۴۲).

از طرف دیگر، جدول ۲ نشانگر این است که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه اکسنتریک و کانستریک در تغییرات میزان کلسترول (p=۰/۶۹۱)، تری‌گلیسرید (p=۰/۵۱۲)، LDL (p=۰/۲۱۲) و HDL (p=۰/۶۰۱) در این پژوهش دیده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک به مدت ۸ هفته (هر هفته ۳ جلسه) می‌تواند تأثیرات مثبت و قابل قبولی را در کنترل و پایین آوردن قند و چربی خون بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ داشته باشد. هم‌چنین می‌تواند موجب بهبود معنی‌داری در کنترل بلند مدت قند خون (هموگلوبین گلیکوزیله) چربی‌های خون (کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL) هم در تمرینات اکسنتریک و هم در تمرینات کانسنتریک ایجاد نماید.

مطالعات انجام شده حاکی از اثرات مثبت تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک بر روی افراد سالم در کنترل و کاهش قند و چربی خون است که اکثریت نتایج حاکی از اثرات مثبت و قابل قبول آن دارند.

Asp و همکارانش با مطالعه تمرینات کانسنتریک بر روی بیماران دیابتی نوع ۲ گزارش نمودند که این تمرینات موجب بهبود و کنترل معنی‌دار قند و چربی خون این بیماران می‌شود [۱۹] که با نتایج ناشی از تمرینات کانسنتریک این مطالعه مشابه می‌باشد. این در حالی است که با توجه به مطالعات در دست‌رس، اثرات تمرینات اکسنتریک به‌صورت اختصاصی بر بیماران دیابتی مورد بررسی قرار نگرفته است.

در تحقیق حاضر، مقایسه اثرات تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک در بیماران دیابتی مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که هر دو تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک موجب کاهش معنی‌دار میزان قند خون و هموگلوبین گلیکوزیله می‌شوند. با این وجود تمرینات اکسنتریک کاهش معنی‌داری در این شاخص‌ها نسبت به تمرینات کانسنتریک ایجاد می‌کند که می‌توان علت آن را افزایش گردش خون و

Archive of SID

www.SID.ir

حجم آن و افزایش اکسیژن رسانی به بافت‌ها دانست که در نتیجه بازده مطلوب‌تر سیستم قلبی- عروقی و افزایش فعالیت را در تمرینات اکسنتریک نسبت به تمرینات کانسنتریک ایجاد می‌نماید. با توجه به این ویژگی‌ها انتقال گلوکز و متابولیسم آن در عضلات فعال در تمرینات اکسنتریک افزایش می‌یابد [۲۰]. هم‌چنین تمرینات اکسنتریک موجب افزایش بیش‌تر حجم عضله و قدرت عضلانی می‌گردد و به‌دنبال آن افزایش کارایی عضله را ایجاد می‌نماید. به‌طوری‌که تمایل مصرف انرژی از اسیدهای چرب آزاد را به سوی مصرف توام اسیدهای چرب، ذخیره گلیکوژن و گلوکز موجود در بافت‌های بدن سوق می‌دهد. در نتیجه باعث متعادل‌تر شدن در سوخت و ساز گلوکز و تجزیه گلیکوژن می‌گردد [۲۰]. هم‌چنین به‌دلیل این‌که انجام تمرینات اکسنتریک نسبت به تمرینات کانسنتریک برای فرد ناآشناتر و غیر شایع‌تر می‌باشد لذا انجام این تمرینات احتیاج به سازگاری عصبی بیش‌تر و بهتری دارد و در نتیجه تحریکات عصبی مناسب‌تری را ایجاد می‌کند. بنابراین چون سیستم عصبی فرد فعال‌تر است امکان افزایش قدرت عضلانی نیز بیش‌تر می‌شود این مسئله هم به نوبه خود می‌تواند نقش مهمی را در کاهش و کنترل قند خون و افزایش توده عضلانی در بیماران مبتلا به دیابت ایفا نماید [۲۰].

هموگلوبین گلیکوزیله (HbA_1c) یکی از فاکتورهای مهم ارزیابی و تشخیصی بیماران دیابتی می‌باشد که بر اساس اطلاعات منتشر شده از (European Prospective EPIC (Investigation Cancer and nutrition مشخص گردید که غلظت HbA_1c نشان‌دهنده افزایش خطر مرگ و میر در بیماران مبتلا به دیابت می‌باشد [۲۱]. نتایج این مطالعه نشانگر کاهش معنی‌دار میزان HbA_1c در تمرینات اکسنتریک نسبت به تمرینات کانسنتریک در بیماران دیابتی می‌باشد که این موضوع نیز می‌تواند تاکیدی بر استفاده از تمرینات اکسنتریک در بیماران مبتلا به دیابت باشد.

در رابطه با تأثیر تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک در کاهش قند خون و میزان HbA_1c، چندین مکانیسم مطرح می‌باشد. اهم این مکانیسم‌ها شامل، سازگاری‌های بیوشیمیایی و ساختاری عضلات اسکلتی و تأثیرات سیستمیک روی فعالیت‌های فیزیکی است.

سازگاری بیوشیمیایی شامل، تنظیم پروتئین‌های میتوکندری درگیر در سیستم تنفسی (ساخت نیترات)، افزایش فعالیت ساخت گلوکز و افزایش پروتئین‌های GLUT4 است. هم‌چنین سازگاری ساختاری این تمرینات شامل افزایش پروتئین‌های قابل انقباض (هایپر تروفی)، و در نتیجه جذب بالاتر گلوکز خالص می‌باشد [۲۲].

تمرینات استقامتی و به‌خصوص تمرینات اکسنتریک موجب افزایش پروتئین‌های میتوکندری و بهبود ظرفیت نسبی فیبرهای عضلانی می‌شود. این تأثیر به‌ویژه در چربی‌های ذخیره شده در احشاء و داخل عضله به‌طور مستقیم از طریق راه‌های میانجی سیتوکین با حساسیت انسولینی در ارتباط می‌باشد. در نتیجه با اثر بر ذخیره چربی داخل سلول عضلانی موجب تسهیل در عمل‌کرد گیرنده‌های انسولینی در داخل بافت عضله می‌گردد [۲۲].

هم‌چنین این مطالعه نشانگر اثرات مثبت و معنی‌دار تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک بر روی کاهش میزان چربی خون (کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL) می‌باشد. در این ارتباط مشخص گردیده است که افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ دچار کاهش ظرفیت اکسیداسیون چربی توسط عضلات می‌گردند که علت آن را عمدتاً به کاهش عمل‌کرد میتوکندری نسبت می‌دهند. از طرفی افزایش مقاومت انسولینی (کاهش حساسیت انسولینی) موجب افزایش اسید چرب و تجمع آن در سیستم عضلانی اسکلتی فرد می‌شود. این عوامل در نهایت اختلال در انعطاف‌پذیری متابولیکی را سبب می‌شود. مطالعات نشان داده است که تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک موجب افزایش اکسیداسیون چربی و کاهش مقاومت انسولینی می‌گردد که در صورت انجام تمرینات به‌صورت منظم و مدت‌دار، باعث اصلاح اختلال انعطاف‌پذیری متابولیکی و افزایش سطح سلامت فرد می‌شود [۲۳].

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تمرینات اکسنتریک و کانسنتریک می‌تواند باعث کاهش و کنترل قند و چربی خون

Archive of SID

www.SID.ir

در بیماران دیابت نوع ۲ غیروابسته به انسولین شود ولی تمرینات اکسنتریک تاثیر بیش‌تر و معنی‌داری نسبت به تمرینات کانسنتریک دارد. به نظر می‌رسد که انجام تمرین درمانی به‌صورت تمرینات اکسنتریک موجب کاهش و بهبود کنترل قند خون مناسب‌تری نسبت به تمرینات کانسنتریک می‌باشند.

تعداد کم بیماران شرکت‌کننده در این مطالعه به علت شرایط ورود به مطالعه و مدت زمان طولانی تحقیق (دوره‌های کنترل و مداخله) از مشکلات و محدودیت‌های بارز مطالعه حاضر می‌باشد که امیدواریم با انجام پژوهش‌های وسیع‌تر در سطح کشور بتوان بر این محدودیت غلبه نمود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه بخشی از نتایج یک رساله دکتری فیزیوتراپی است که در دانشگاه تربیت مدرس به‌تصویب رسیده است و با حمایت مالی و هزینه اختصاص یافته توسط دانشگاه تربیت مدرس انجام شده است که از تمامی مسئولین دانشگاه تربیت مدرس سپاس‌گذاریم. هم‌چنین بر خود لازم می‌دانیم که از همکاری بسیار ارزش‌مند گروه فیزیوتراپی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس، مسئولین و پزشکان محترم بیمارستان فاطمیه سمنان، مرکز دیابت سمنان، مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی-عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان، آزمایشگاه تشخیص طبی رازی سمنان، آقای دکتر وحید سمنانی و سرکار خانم‌ها دکتر مریم امینیان و فاطمه فرخ‌نژاد و آقای محسن عموزاده کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

منابع

[1] Praet SF, van Loon LJ. Optimizing the therapeutic benefits exercise in type 2 diabetes. J Appl Physiol 2007; 103: 1113-1120.

[2] Esteghamati A, Gouya MM, Abbasi M, Delavari A, Alikhani S, Alaedini F, et al. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in the adult population of Iran, national survey of risk factors for non communicable diseases of Iran. Diabetes Care 2008; 31: 96-98.

[3] American Diabetes Association (ADA). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care 2010; 33: 61-67.

[4] Mueller MJ. People with diabetes: a population desperate for movement. Phys Ther 2008; 88: 1250-1253.

[5] Isaacs AJ, Critchley JA, Tai SS, Buckingham K, Westley D, Harridge SD, et al. Exercise evaluation randomized trial: a randomized trial comparing GP referral for leisure centre-based exercise, community-based walking and advice only. Health Technol Assess 2007; 11:1-7.

[6] Gordon BA, Benson AC, Bird SR, Fraser SF. Resistance training improves metabolic health in type2 diabetes. Diabetes Res Clin Pract 2009; 83: 157-175.

[7] Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. Diabetes Care 2004; 27: 2518-2539.

[8] Horstmann T, Mayer F, Maschmann J, Niess A, Roecker K, Dickhuth HH. Metabolic reaction after concentric and eccentric endurance exercise of the knee and ankle. Med Sci Sports Exerc 2001; 33: 791-795.

[9] Kirwan JP, Bourey RE, Kohrt WM, Staten MA, Holloszy JO. Effects of treadmill exercise to exhaustion on the insulin response to hyperglycemia in untrained men. J Appl Physiol 1991; 70: 246-250.

[10] Roig M, O'Brien K, Kirk G, Murray R, McKinnon P, Shadgan B, Reid WD. The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults. Br J Sports Med 2009; 43: 556-568.

[11] Higbie EJ, Cureton J, Warren GL, Prior BM. Effects of concentric and eccentric training on muscle strength, cross-sectional area, and neural activation. J Appl Physiol 1996; 81: 2173-2181.

[12] Overend TJ, Versteegh TH, Thompson E, Birmingham TB, Vandervoort AA. Cardiovascular stress associated with concentric and eccentric isokinetic exercise in young and older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000; 55: 177-182.

[13] Frost Warren. Eccentric training eccentric movements: description, definition and designing programmes, Level 3, Health Technol Assess. 2007; 2-8.

[14] Kaminski TW, Wabbersen CV, Murphy RM. Concentric versus enhanced eccentric hamstring strength training: clinical implications. J Athl Train 1998; 33: 216-221.

[15] Remaud A, Cornu C, Guevel A. A methodology approach for the comparison between dynamic contractions: influences on the neuromuscular system. J Athl Train 2005; 40: 281-287.

[16] Carrasco DI, Delp MD, Ray CA. Effect of concentric and eccentric muscle actions on muscle sympathetic nerve activity. J Appl Physiol 1999; 86: 558-563.

[17] Aylin K, Arzu D, Sabri S, Handan TE, Ridvan A. The effect of combined resistance and home-based walking exercise in type 2 diabetes patients. Int J Diabetes Dev Ctries 2009; 29: 159-165.

[18] Marcus RL, Smith S, Morrel G,Addison O,Dibble LE, Wahoff-Stice D, Lastayo PC. Comparison of combined aerobic and high-force eccentric resistance exercise with aerobic exercise only for people with type 2 diabetes mellitus. Phys Ther 2008; 88: 1345-1354.

[19] Asp S, Daugaard JR, Kristiansen S, Kiens B, Richter EA. Eccentric exercise decreases maximal insulin action in humans. J Physiol 1996; 494: 891-898.

[20] Gulve EA. Exercise and glycemic control in diabetes: benefits, challenges, and adjustments to pharmacotherapy. Phys Ther 2008; 88: 1297-1321.

[21] Holten MK, Zacho M, Gaster M, Juel C, Wojtaszewski JF, Dela F. Strength training increases insulin-mediated glucose uptake, GLUT4 content, and insulin signaling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes. Diabetes 2004; 53: 294-305.

[22] Dunstan DW, Daly RM, Owen N, Jolley D, De Courten M, Shaw J, Zimmet P. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. Diabetes Care 2002; 25: 1729-1736.

[23] Hawlay JA, Zierath JR. Physical activity and type 2 diabetes: therapeutic effects and mechanisms of action. Human Kinetics 2008; pp: 60-64.

Archive of SID

www.SID.ir