

نقش فعالیت‌های ورزشی در کنترل و پیشگیری بیماری دیابت

دکتر عیدی علیجان
دانشگاه شهید چمران اهواز

فهرست :

۶۳	چکیده
۶۴	مقدمه
۶۵	انواع دیابت و علل فیزیولوژیکی
۶۶	توصیه‌های کلی و ورزشی برای بیماران دیابتی نوع اول
۷۰	توصیه‌های کلی و ورزشی برای بیماران دیابتی نوع دوم
۷۲	منابع و مأخذ

چکیده:

بیماری دیابت یکی از شایع‌ترین بیماریهای عصر حاضر است که بر اثر اختلال در متابولیسم مواد قندی در بدن اتفاق می‌افتد. بیماری دیابت دو نوع است: وابسته به انسولین (IDDM) و غیر وابسته به انسولین (NIDDM). در بیماران دیابتی یا اصولاً انسولین ترشح نمی‌شود و یا ترشح انسولین کم است و یا حساسیت گیرنده‌های انسولین کاهش یافته و افراد مبتلا عموماً در مقابل انسولین مقاوم هستند. افراد مبتلا به دیابت در معرض آسیب‌های گوناگونی از قبیل آسیب به شبکه چشم، آسیب کلیوی، آسیب دستگاه عصبی و بیماریهای قلبی عروقی قرار دارند. تأثیر فعالیتهای ورزشی در پیشگیری، کنترل و درمان بیماری دیابت مورد پذیرش محققین زیادی قرار گرفته است. نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که انجام منظم فعالیتهای ورزشی موجب افزایش پروتئین ناقل گلوکز (GLUT4) و در نتیجه تسهیل ورود گلوکز به داخل سلولهای بدن به ویژه سلولهای عضلانی می‌شود. از طرفی انقباضات مکرر عضلات مخصوصاً عضلات بزرگ بدن نیز موجب تسهیل ورود گلوکز خون به داخل سلولهای عضلانی می‌گردد. این امر باعث مصرف بیشتر قند خون در سطح سلولی می‌گردد. بنابراین می‌توان از فعالیتهای ورزشی

مخصوصاً هوای مانند پیاده روی، دویدن، شنا و دوچرخه سواری با شدت کم تا متوسط و به مدت ۲۰ تا ۹۰ دقیقه و به تعداد ۳ تا ۷ جلسه در هفته در وقت مناسبی از روز با رعایت مراقبت‌های ویژه پزشکی به مثابه وسیله مناسب و کم هزینه‌ای برای درمان و کنترل بیماری دیابت نوع اول و دوم استفاده کرد.

بهر حال، انتخاب شیوه زندگی که متکی بر انجام فعالیتهای ورزشی برنامه ریزی شده باشد، هم می‌تواند از شدت عوارض وابسته به دیابت نول اول و دوم بکاهد و هم می‌تواند هزینه‌های مراقبت‌های پزشکی را کم کرده و کیفیت زندگی را برای بیماران دیابتی بهبود بخشد.

مقدمه

همه افرادی که دارای بیماری دیابت هستند چنانچه مبادرت به کنترل قند خون ننمایند و قند خون آنها برای مدت طولانی بالا باشد در معرض بیماریهای چشمی، عصبی و کلیوی قرار می‌گیرند. افزون بر این، در کسانی که به انسولین مقاوم هستند افزایش غیر عادی سطوح لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم (VLDL)^۱ که حاصل آن افزایش تری گلیسرید خون می‌باشد و کاهش غیر عادی سطوح لیپوپروتئین با چگالی زیاد (HDL)^۲ گزارش شده است. مجموعه این عوامل همراه با فشار خون بالا زمینه بیماریهای قلبی عروقی را در این گونه بیماران بیشتر کرده به طوری که از بیماری دیابت نوع دوم بعنوان قاتل مرموز نام برده می‌شود (۱۴).

در این مقاله سعی شده است تا نقش فعالیتهای ورزشی در پیشگیری و کنترل بیماری دیابت مورد بحث قرار گیرد و اثرات تمرینات منظم بر حفظ تعادل قند خون با توجه به مکانیسمهای فیزیولوژیکی بیان گردد.

دیابت نوعی بیماری است که یا کاملاً وابسته به انسولین می‌باشد و یا به طور نسبی به انسولین وابسته است. بیمارانی که به طور کامل وابسته به انسولین می‌باشند دارای دیابت نوع اول^۱ (IDDM) و افرادی که به طور نسبی وابسته به انسولین هستند دارای دیابت نوع دوم^۲ (NIDDM) می‌باشند (۲۸). دیابت یکی از شایعترین بیماریهای عصر حاضر است که بر اثر اختلال در متابولیسم بدن مخصوصاً متابولیسم مواد قندی حادث می‌شود. در کانادا در حدود ۵ درصد از کل جمعیت این کشور مبتلا به دیابت می‌باشند (۸). در حالی که در مقایسه طبق آمار انجمن دیابت ایران در کشور ما در حدود ۳ میلیون نفر مبتلا به دیابت هستند که ۴/۵ درصد از کل جمعیت کشور را تشکیل می‌دهد (۳۵). آمار نشان می‌دهد که نزدیک به ۱۴۵ میلیون نفر بیمار دیابتی در جهان شناسایی شده اند که ممکن است تعداد مبتلایان خیلی بیشتر از این تعداد باشد. هزینه‌های اقتصادی که صرف درمان و مراقبت از بیماران دیابتی می‌شود قابل ملاحظه است به طوری که به عنوان مثال در کشور کانادا یک بودجه یک میلیارد دلاری برای این کار تخصیص داده شده است (۲۲).

1. Insulin- Dependent Diabet Mellitus

2. Non- Insulin- Dependent Diabet Mellitus

3. Very low- Density Lipoprotein

4. High- Density Lipoprotein

انواع دیابت و علل فیزیولوژیکی الف- دیابت نوع اول

دیابت نوع اول که آن را دیابت وابسته به انسولین می نامند نوعی بیماری است که بر اثر اختلال در متابولیسم مواد سه گانه به ویژه مواد قندی بروز می کند. علت اصلی بیماری دیابت نوع اول فقدان ترشح انسولین به وسیله غده لوزالمعده یا سطوح بسیار پایین انسولین پایه است. بیماران دیابتی نوع اول به محرکهایی که موجب افزایش سطح انسولین پلاسما می شود یا اصلاً پاسخ نمی دهند و یا پاسخ آنها بسیار ضعیف است (۶). دیابت نوع اول می تواند دارای زمینه ارثی باشد به طوری که افراد مبتلا یا غده لوزالمعده ندارند و یا اینکه غده لوزالمعده آنها در ترشح انسولین بسیار کم کار است. علاوه بر زمینه های ارثی تخریب لوزالمعده به هر دلیلی (عفونت شدید و ...) موجب می شود که سلولهای بتا نتوانند انسولین ترشح کنند و این امر موجب اختلال در متابولیسم مواد قندی می شود. بیماری دیابت نوع اول را بیماری جوانان نیز می نامند (۸).

نتایج یافته های پژوهشی نشان می دهد که در ایالت متحده آمریکا از هر ۱۰۰۰۰ دیابتی یک نفر زیر ۲۰ سال، ۱۰ نفر بین ۲۰ تا ۴۰ سال و ۱۰۰ نفر بین ۵۰-۶۰ سال و ۱۰۰۰ نفر بالای ۶۰ سال می باشند (۱۲ و ۱۸). بیماران دیابتی نوع اول نیاز روزانه به دریافت انسولین تزریقی دارند تا بتوانند سطح قند خون را در حد طبیعی تنظیم کنند. در این گونه بیماران تزریق روزانه ضروری است زیرا همان گونه که گفته شد یا انسولین اصلاً ترشح نمی شود یا مقدار آن آنقدر کم است که نمی تواند مصرف قند خون را تنظیم و کنترل کند.

علائم متداول بیماری دیابت نوع اول شامل

عطش زیاد، تکرر ادرار و پر ادراری، لاغری، پر خوری، بوی دهان، بروز عفونت های مختلف در بدن مخصوصاً زخم در اندامهای انتهایی مانند انگشتان پا و طولانی شدن مداوای آنها است (۲۴ و ۳۴).

عدم کنترل و مداوای بیماری دیابت نوع اول منجر به بروز بیماری های چشمی تا حد کوری، نارسایی کلیوی، مشکلات دستگاه عصبی به ویژه اختلال در عملکرد دستگاه خودکار و اعصاب حسی و حرکتی، افزایش خطر بیماریهای قلبی-عروقی به خاطر افزایش VLDL و کاهش HDL خون، افزایش فشار خون و اختلال در سیستم دفاعی بدن به ویژه یاخته های سفید می شود (۵ و ۱۲ و ۱۸ و ۲۷).

نقش فعالیتهای ورزشی در کنترل دیابت نوع اول

هر چند تحقیقات زیادی تأکید دارند که تغییرات فیزیولوژیکی بر اثر فعالیتهای ورزشی منظم به وقوع می پیوندد و ارزش فعالیتهای ورزشی را در درمان و کنترل بیماری دیابت نوع اول مورد تأکید قرار داده اند (۳۱)، اما اثرات متابولیکی تمرینات درازمدت بر افراد دیابتی تا حدودی مشکوک به نظر می رسد (۱۸). برای مثال برخی از نویسندگان مانند کمر و برگر (Kemmer & Berger, 1983) ادعا دارند که شواهد کافی برای اثبات اینکه تمرینات درازمدت جسمانی جز اینکه موجب مصرف قند بیشتر در خلال فعالیتهای جسمانی شدید می شود و ممکن است منجر به افت قند خون (هیپوگلیسمی) گردد، اثر دیگری بر بیماران دیابتی نوع اول ندارد (۱۷). در حالی که سایر محققین مانند لارسن و همکاران (Larsson

معین بیشتر از افراد عادی بالا می‌رود (۱۸). علت اینکه افراد دیابتی نوع اول از انجام فعالیت‌های ورزشی ترس و وحشت دارند این است که آنها فکر می‌کنند بر اثر فعالیت‌های جسمانی در معرض خطر حملات هیپوگلیسمیک یا افت شدید قند خون قرار می‌گیرند. در حالی که اگر این افراد با صلاح‌دید پزشک معالج و زیر نظر متخصصین آمادگی جسمانی به فعالیت ورزشی بپردازند احتمالاً نه تنها در معرض خطرات افت قند خون قرار نمی‌گیرند بلکه کمک زیادی به کنترل قند خون و کاهش دریافت انسولین روزانه آنها نیز خواهد شد.

توصیه‌های کلی و ورزشی برای بیماران دیابتی نوع اول

انجام فعالیت‌های ورزشی دارای اثرات سودمند زیادی بر بیماران دیابتی می‌باشد و اگر به طور منظم حداقل سه جلسه در هفته اجرا شود تعادل قند خون و سلامت کلی فرد دیابتی را افزایش می‌دهد. انجام فعالیت‌های ورزشی توسط بیماران دیابتی می‌تواند در کنار یک رژیم غذایی مناسب و اندازه‌گیری به موقع قندخون موجب کاهش خطرات عوارض بیماری دیابت نوع اول بر چشمها، اعصاب، عروق خونی، و کلیه‌ها و سیستم ایمنی شود و در نهایت زندگی بهتری را برای این بیماران به ارمغان بیاورد (۵ و ۲۸ و ۳۲). از این رو رعایت توصیه‌های زیر می‌تواند به اثربخشی بیشتر فعالیت‌های ورزشی در بیماران دیابتی کمک کند:

- ۱- قبل از شروع فعالیت‌های ورزشی با پزشک معالج مشورت شود.
- ۲- مقدار انسولین دریافتی به دقت تعیین گردد.

(et al, 1962) گزارش کرده‌اند که کودکان دیابتی نوع اول که از لحاظ جسمانی فعال باشند دارای سطوح پایین تر قند خون و مقدار هموگلوبین گلیکولیزه شده کمتر بوده و مقدار کمتری قند در ادرار می‌باشند و دارای متابولیسم نسبتاً پایدارتری در مقایسه با سایر کودکان بی تحرک و معمولی می‌باشند (۱۸ و ۱۹).

علی‌رغم این اختلاف نظرها، کارشناسان و متخصصین حرفه‌ای اتفاق نظر دارند که افراد دیابتی نوع اول که بیماری آنها تحت کنترل می‌باشد و کتوزنیک^۱ نشده‌اند می‌توانند از اثرات مفید فعالیت‌های ورزشی منظم بهره‌برده و نیازی به محدود کردن فعالیت‌های جسمانی خود ندارند (۱۸). اثرات مفید ورزش این است که وقتی که این افراد به حد مطلوبی از آمادگی جسمانی می‌رسند تحمل قند خون آنها نیز توسعه می‌یابد. از طرفی استقامت، قدرت و حداکثر اکسیژن مصرفی (Vo2Max) آنها افزایش یافته و مقدار LDL، VLDL، فشار خون و درصد چربی و در نهایت خطر تنگ شدن عروق قلبی کاهش می‌یابد (۱۸). یافته‌های پژوهشی همچنان نشان داده‌اند که همبستگی معنی‌داری بین فعالیت‌های ورزشی و کاهش مصرف روزانه انسولین برای کنترل قند خون وجود دارد (۲۶ و ۲۷).

هر چند ورزش درمانی یکی از راه‌های کنترل درازمدت بیماری دیابت محسوب می‌شود (۱۰)، با این وجود افراد دیابتی نوع اول به دلایل زیادی از انجام فعالیت‌های جسمانی-ورزشی خودداری می‌کنند و معمولاً در مقایسه با هم سن و سال‌های خود از آمادگی جسمانی کمتری برخوردارند، به طوری که در این افراد حداکثر اکسیژن مصرفی کاهش می‌یابد و ضربان قلب آنها در یک فعالیت

1. non- Ketotic

سیستولی می شود خودداری شود.

۱۲- در صورت مشاهده عوارض بیماری های چشمی از انجام فعالیتهای واژگونه مانند بالانس زدن که موجب بالا رفتن فشار چشم و تجمع خون در عروق چشمی می شود خودداری شود.

۱۳- در هنگام ورزش از کفش مناسب و راحت استفاده شود و مواظب زخمهای احتمالی پاها که ممکن است به علت آسیب دیدگی اعصاب محیطی از حساسیت درد آنها کاسته شود، باشید.

ب- دیابت نوع دوم

دیابت نوع دوم که آنرا دیابت غیر وابسته به انسولین نیز می نامند معمولاً به خاطر عدم توانایی سلولهای بدن در استفاده از قند خون شکل می گیرد. این امر به ویژه بعد از صرف غذا یا آزمایشهای عادی تحمل قند خون مشاهده می شود (۲۱). در دیابت نوع دوم مشکل اصلی ضرورتاً کمبود انسولین نیست، بلکه مشکل عمدتاً در بافتهای هدف به ویژه عضلانی دیده می شود به طوری که در این بافت ها مقاومت در برابر انسولین زیاد می شود (۸ و ۳۳). از آنجا که قند نمی تواند وارد بافتهای هدف در بیماران دیابتی نوع دوم بشود، سطح آن در خون بالاتر از حد عادی می شود و همین امر موجب می شود تا لوزالمعده تحریک شده و انسولین بیشتری توسط سلولهای بتا تولید و وارد خون کند. در این صورت مقدار قند خون از $7/8$ میلی مول یا 140 میلی گرم در 100 میلی لیتر مکعب خون در حالت ناشتا بیشتر شده و موجبات هیپر گلیسمی یا هیپرانسولینی را فراهم می کند که با علائمی مانند عطش فراوان، تکرر ادرار، پرادراری و تغییرات وزن همراه است (۸ و ۲۱).

۳- زمان انجام فعالیتهای ورزشی با توجه به زمانبندی استفاده از انسولین برنامه ریزی گردد.

۴- بخاطر جلوگیری از خطر افت ناگهانی قند خون (هیپوگلیسمی) تمرینات ورزشی در ساعات صبح بعد از صرف صبحانه و قبل از تزریق انسولین انجام شود. در صورتی که مجبورید پس از تزریق انسولین ورزش کنید، این کار 60 تا 90 دقیقه پس از تزریق انجام شود زیرا ورزش کردن در اوج اثر انسولین موجب هیپوگلیسمی می شود.

۵- حتی الامکان از انجام فعالیتهای ورزشی در ساعات آخر بعد از ظهر خودداری گردد زیرا ممکن است موجب افت قند خون در شب شده و سبب بی هوشی فرد دیابتی در خواب گردد.

۶- اصل گرم کردن و سرد کردن بدن در آغاز و پایان هر جلسه تمرین رعایت شود.

۷- بیشتر از فعالیتهای هوازی مانند پیاده روی، دویدن آهسته، دوچرخه سواری و شنا استفاده شود.

۸- توصیه می شود که تمرینات هوازی را با شدت 60 تا 80 درصد حداکثر ضربان قلب و به مدت 20 تا 60 دقیقه با هدف مصرف بیشتر انرژی انجام شود (۵ و ۱۸).

۹- اگر تازه کار هستید، هفته اول و دوم را با 15 دقیقه ورزش کردن آغاز کرده و پس از آن هر دو هفته 5 دقیقه به مدت تمرین اضافه شود تا هفته نوزدهم و بیستم به 60 دقیقه برسد.

۱۰- تمرینات را با سه جلسه در هفته شروع کرده و تدریجاً افزایش داده شود به طوری که می توان بدون هیچ خطری آنرا تا 7 جلسه در هفته افزایش داد.

۱۱- از انجام فعالیتهای مقاومتی مانند وزنه برداری سنگین که موجب بالا رفتن فشار

نقش فعالیت‌های ورزشی در کنترل بیماری دیابت نوع دوم

۱- سطوح قند خون و حساسیت انسولین
انجام فعالیت‌های ورزشی در افراد سالم غیردیابتی دارای تأثیر کمی بر سطح قند خون است. اما در افراد دیابتی نوع دوم انجام فعالیت‌های ورزشی با شدت متوسط و بالا می‌تواند به کاهش سطوح قند خون منجر شود. با توجه به اینکه حتی اجرای یک جلسه تمرین در هفته اغلب موجب کاهش سطوح قند پلازما می‌گردد (۲۹)، لذا کاهش قند خون در بیماران دیابتی نوع دوم بر اثر فعالیت‌های جسمانی و ورزشی را می‌توان چنین توضیح داد که انجام فعالیت‌های ورزشی می‌تواند باعث افزایش پروتئین‌های ناقل قند (GluT4) و افزایش حساسیت انسولین شده و در نهایت به مصرف بیشتر قند خون منجر گردد (۱۰ و ۲۹ و ۳۰).

۲- پروتئین ناقل قند

یکی از مکانیسم‌های احتمالی که نقش فعالیت‌های ورزشی را در کنترل دیابت نوع دوم توضیح می‌دهد این است که در اثر فعالیت‌های ورزشی سطوح پروتئین ناقل قند (GluT4) افزایش می‌یابد و در نتیجه ورود قند به داخل سلول‌های عضلانی و مصرف آنها تسهیل می‌گردد. یافته‌های تحقیقی نشان داده‌اند که سطوح پروتئین ناقل قند در جوانان ورزشکار در مقایسه با افراد عادی بیشتر است (۴ و ۲۹). بنابراین سطوح پروتئین ناقل قند در افراد میان‌سالی که فعالیت ورزشی دارند و دارای تحمل قند طبیعی هستند، یا تحمل قند آنها آسیب دیده، و یا مبتلا به بیماری دیابت نوع دوم

در بیماران دیابتی نوع دوم معمولاً حذف قند اضافی پس از صرف غذا بخاطر مقاومت انسولین در سطح پروتئین‌های ناقل قند^۱ (GluT4) در بافتهای هدف مختل می‌شود (۱۹). مقاومت انسولین با افزایش سن بدتر می‌شود و در نتیجه ممکن است مصرف انسولین مکمل ضروری شود (۲۱). در بیماری دیابت نوع دوم عوارضی مانند بیماری‌های عروقی دیده می‌شود که می‌تواند به چشمها و کلیه‌ها صدمه بزند و موجب بیماری تصلب شرایین که می‌توان گفت بر اثر افزایش انسولین و چربی مضر خون (LDL و VLDL) و کاهش چربی مفید خون HDL حادث می‌شود، گردد (۷ و ۸ و ۲۳ و ۳۲). بروز بیماری‌های عصبی نیز در بیماران دیابتی نوع دوم مشاهده می‌شود. افزایش انسولین خون که در بیماران دیابتی نوع دوم دیده می‌شود و یا در کسانی که با انسولین تحت درمان هستند نیز منجر به فشار خون بالا می‌شود (۲۵). شکی نیست که مجموعه این عوامل همراه با مقاومت انسولین همان سندروم معروف X را به وجود می‌آورد که به این بیماری لقب قاتل مرموز می‌دهد (۸).
چون در حدود ۸۰ درصد از بیماران دیابتی غیر وابسته به انسولین چاق هستند، عامل اصلی پیدایش مقاومت در برابر انسولین را رشد بافت چربی می‌دانند. در این دسته از افراد سلولهای چربی بزرگ شده و در مرکز بدن تجمع پیدا می‌کنند (۳۳). برخی از یافته‌های پژوهشی پیشنهاد می‌کنند که در این گونه بیماران چنانچه بافت چربی کاهش یابد، مقاومت انسولین نیز کم می‌شود و بنابراین کاهش وزن بدن را می‌توان به مثابه یکی از توصیه‌های مهم برای درمان بیماری دیابت نوع دوم و حتی پیشگیری آن در نظر گرفت (۳۳).

1. Glucose Transportor Protein

عروقی می گردد به طوری که سطوح LDL، VLDL، کلسترول، و تری گلیسرید خون کاهش یافته و سطح HDL که به چربی مفید خون معروف است افزایش می یابد (۱ و ۸ و ۲۹ و ۳۲).

۴. تأثیر فعالیتهای ورزشی در پیشگیری از ابتلاء به دیابت نوع دوم

نظر به اینکه زمینه ارثی ابتلا به بیماری دیابت نوع دوم زیاد قوی نیست و کم تحرکی و رژیم غذایی نامناسب می تواند زمینه ساز آن شود و از طرفی کار و فعالیت جسمانی یکی از اصلی ترین تعیین کننده های کل انسولین بدن و حساسیت انسولین عضلات اسکلتی است. لذا می توان ادعا کرد که بین فعالیت جسمانی و حساسیت انسولین رابطه معنی دار وجود دارد (۱). عوامل چندی ممکن است این رابطه را توجیه کنند. چون انجام فعالیتهای ورزشی موجب تغییرات ترکیب بدن شده و منجر به کاهش درصد چربی و افزایش حجم توده عضلانی می شود، بنابراین ممکن است که انجام فعالیتهای ورزشی باعث افزایش حساسیت انسولین و مصرف قند کلی بدن توسط سلولهای عضلانی شود (۲۹).

همان طور که بیان شد تمرین و فعالیتهای جسمانی اثر انسولین در جریان خون و مقدار پروتئین ناقل قند (GluT4) و فعالیت آنزیم گلیکوزن سنتتاز را افزایش می دهد. لذا با توجه به مجموعه این عوامل می توان فرض کرد که بر اثر فعالیت های ورزشی حساسیت انسولین افزایش می یابد و لذا ورزشکاران و کسانی که فعالیت های ورزشی انجام می دهند زمینه کمتری را برای ابتلا به بیماری دیابت نوع دوم پیدا می کنند (۲۹). از طرف دیگر، می توان چنین فرض نمود که احتمالاً کم تحرکی و

هستند در مقایسه با افراد عادی افزایش می یابد (۸ و ۱۵ و ۱۶ و ۲۹). از این رو، در افرادی که فعالیت ورزشی دارند به خاطر افزایش فعالیت پروتئین ناقل قند حساسیت به انسولین بهبود می یابد.

از طرف دیگر نتایج پژوهش های انجام شده بر روی موش ها نشان می دهد که در بیماران دیابتی نوع دوم که مشکل حساسیت به انسولین دارند، انقباضات مکرر عضلانی موجب می شود که در غیاب انسولین ورود قند به داخل سلولهای عضلانی و در نتیجه مصرف آن توسط آنها تسهیل گردد. از این رو، در بیماران دیابتی نوع دوم، انجام فعالیت های ورزشی منظم می تواند باعث مصرف قند در سطح سلولها مخصوصاً سلولهای عضلانی گشته و ضمن بهبود حساسیت انسولین بر مشکلاتی که برای گیرنده های انسولین در عضلات بوجود آمده است غلبه کند (۸ و ۲۹).

۳. کنترل وزن و عوامل خطر ساز قلبی-عروقی

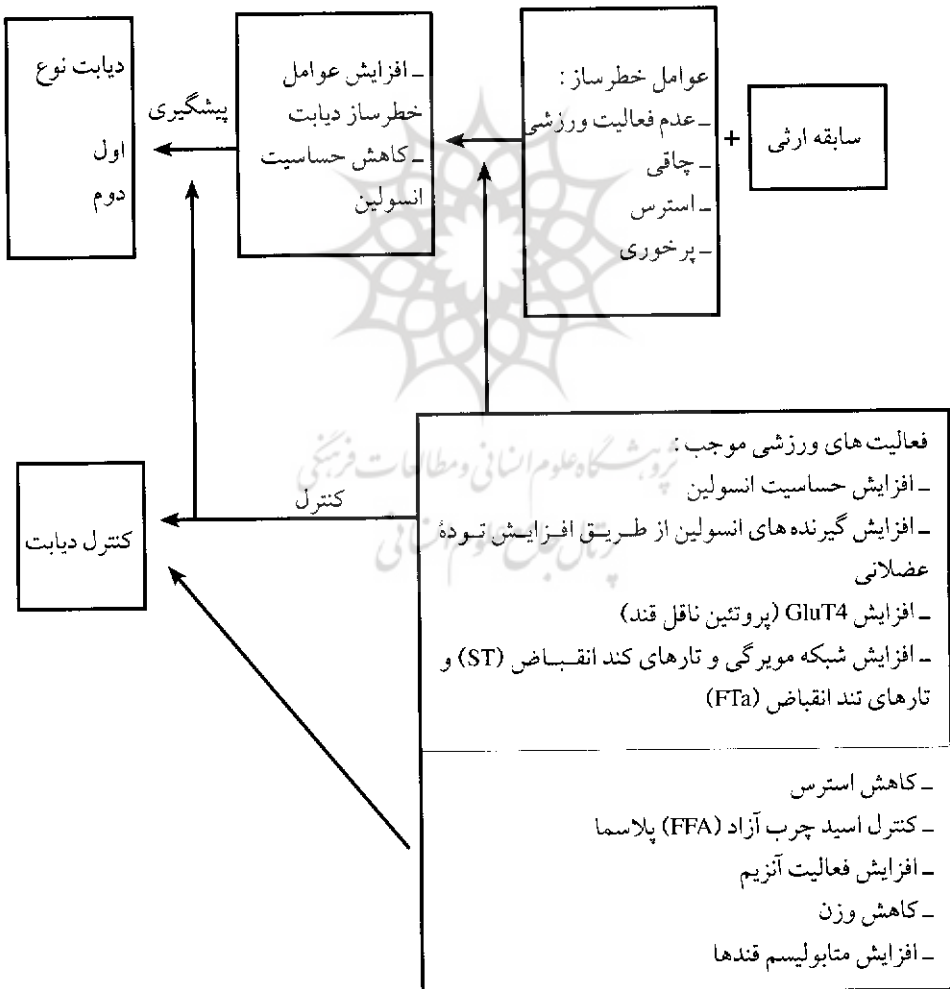
نتایج بسیاری از تحقیقات پیشنهاد می کنند که انجام تمرینات ورزشی درازمدت و منظم توسط بیماران دیابتی نوع دوم در نهایت منجر به افزایش کنترل متابولیسم و حساسیت انسولین آنها می شود. انجام فعالیتهای ورزشی یکی از شیوه های مناسب کنترل وزن نیز محسوب می شود و نظر به اینکه ۸۰ درصد از افراد مبتلا به دیابت نوع دوم چاق هستند (۳۳) و یا استعداد چاق شدن بیشتری دارند، لذا از چاق شدن افراد مبتلا جلوگیری می شود. از طرف دیگر، یافته های پژوهشی دیگر نشان داده اند که تمرینات ورزشی توسط بیماران دیابتی نوع دوم، موجب کاهش خطرات عوامل خطر ساز قلبی-

۱۳ و ۱۶ و ۲۹). شکل زیر این رابطه را نشان می‌دهد.

توصیه‌های کلی و ورزشی برای بیماران دیابتی نوع دوم

۱- بیماران دیابتی نوع دوم می‌توانند مانند افراد عادی به انجام فعالیت‌های ورزشی بپردازند.

پرخوری به طور خودکار زمینه‌های ابتلا به بیماری دیابت نوع دوم را فراهم کند. بنابراین می‌توان چنین اظهار داشت که انجام فعالیت‌های ورزشی منظم همراه با تغذیه مناسب یک ابزار بالقوه برای پیشگیری از ابتلا به بیماری دیابت نوع دوم به ویژه در کسانی که زمینه ابتلا را دارند بوده و ابزار مناسبی برای کنترل دیابت افراد مبتلا می‌باشد (۱ و ۸ و



۸- زمان انجام تمرینات ورزشی در طول روز با توجه به شدت بیماری و زمان استفاده از دارو انتخاب شود. البته اگر دارو مصرف نمی‌شود می‌توان مانند افراد عادی زمان تمرین را انتخاب کرد.

۹- تمرینات ورزشی به طور مستمر انجام شود. اگر تمرین رها شود، پس از ۳ تا ۱۰ روز اثر تمرین در کنترل دیابت از بین می‌رود (۱۶).

۱۰- اگر به طور مستمر ورزش انجام بگیرد از ابتلا به بیماری دیابت و یا از پیشرفت بیماری دیابت جلوگیری می‌شود. نتایج پژوهشها نشان می‌دهد که در زنانی که ورزش می‌کنند شانس ابتلا به بیماری دیابت نوع دوم ۳۵ درصد کاهش می‌یابد (۱۶).

۱۱- پس از فعالیتهای ورزشی مایعات زیاد نوشیده شود و آب میوه در دسترس باشد تا از بروز هیپوگلیسمی جلوگیری شود.

۱۲- کفش و لباس مناسب استفاده شود و مواظب زخمهای احتمالی به ویژه زخمهای انگشتان پاها باشید زیرا در بیماران دیابتی حساسیت پاها به علت آسیب اعصاب محیطی کاسته می‌شود.

۱۳- سعی شود فعالیتهای ورزشی در محیطهای گرم که درجه حرارت بالا است انجام نگیرد. زیرا بیماران دیابتی نوع دوم دارای مشکلات بالقوه‌ای در تنظیم درجه حرارت بدن به خاطر آسیب به اعصاب خودکار هستند.

۱۴- در صورت استفاده از انسولین یا داروهای خوراکی کاهش دهنده قند خون، قند خون بیشتر اندازه گیری و کنترل شود.

۱۵- سعی شود قند خون قبل و بعد از هر تمرین کنترل گردد.

۲- به هنگام فعالیتهای ورزشی اصل گرم کردن و سرد کردن بدن در برنامه تمرینی رعایت شود.

۳- بیشتر به فعالیتهای ورزشی از نوع هوازی مانند پیاده روی، دویدن، دوچرخه سواری، شنا، بازیهای تیمی پرداخته شود (البته انجام فعالیتهای قدرتی مانند وزنه برداری با شدت کم ولی حساب شده ضرری ندارد).

۴- شدت فعالیتهای ورزشی باید کم تا متوسط و در حدود ۴۰ تا ۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی (Vo2Max) یا ۵۰ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب باشد (۱).

۵- مدت فعالیتهای جسمانی در هر جلسه تمرین در ابتدای کار ۱۵ تا ۲۰ دقیقه توصیه می‌شود و بتدریج می‌توان آنرا به ۳۰ دقیقه افزایش داد. در صورتی که کاهش وزن در دستور کار باشد و باید انرژی بیشتری مصرف گردد، مدت یک جلسه تمرین را می‌توان به ۶۰ دقیقه و نهایتاً به ۹۰ دقیقه با شدت ۵۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش داد (۱ و ۹).

۶- تمرینات را با ۳ جلسه غیرمتوالی در هفته شروع کرده و آنرا به ۵ جلسه با هدف توسعه استقامت قلبی-تنفسی و مصرف انرژی بیشتر افزایش داده شود. به کسانی که انسولین دریافت می‌کنند پیشنهاد می‌شود که تمرینات را به ۶ تا ۷ جلسه در هفته برای ایجاد تعادل انرژی و کاهش مقدار انسولین دریافتی برسانند. به افراد چاق نیز توصیه می‌شود که انجام فعالیتهای جسمانی را برای مصرف انرژی بیشتر و کاهش وزن در دستور کار قرار دهند (۱ و ۲ و ۳ و ۳۳).

۷- اگر از تمرینات قدرتی به منظور افزایش توده عضلانی استفاده می‌شود حتماً پس از فعالیتهای هوازی انجام شود.

منابع و مأخذ

1. Albright A, et al. 2000, "Exercise and type 2 Diabetes" *Medicine & Science in sports & exercise*. V: 32- No. 7:1-19.
2. Albright. A. 1997, "American College of sports Medicine; Exercise Management for persons with chronic diseases and disabilities", pp. 94-98.
3. American Collge of sports Medicine. 1995 "Guidlines for exercise testing and prescription". 5th Ed. Williams- Wilkins, p. 206- 235.
4. Anderson, P.H. etal. 1993, "Increased insulin- stimulated glucose uptake in athletes, The importance of GluT4". *Aeta physiol. Scand*.
5. Berg, K. E. 1986, "Diabetic's guide to health and fitness".
6. Best & Taylors. 1990, "Physiological basis of medical practice". 12th ed.
7. Boygardius, C. etal. 1984, "Effects of physical training and diet Therapy on carbohyrate metabolism in patients with glucose intolerance and IDDM Diabetes". 33: 311- 318.
8. Bonen, N. 1995, "Benfits of exercise for type II diabetetics". *Can. J. Appl. physiology*, 20: 261-279.
9. Bouchard C.J.P. et al. 1993, "Exercise and obesity". *Obes. Res.* 1: 133- 147.
10. Burstein, R. et al. 1990, "Effects of an acute boat of exercise on glucose disposal in human obesity". *J. Appl. physiolog.* 69: 299- 304.
11. Campaign. B. N. et al. 1984, "Effects of physical activity program on metabolic control and Cardiovasular fitness in children with IDDM. *Diabetes Care*. 7: 57- 62.
12. Coram & Mangum, 1986, "Exercise risks and benefits for diabetic individuals". Adapted. *Physical Activity quarterly*.
13. Diabetes Prevention program Group. 1999, "The diabetes provention program: Design and methods for a clinical trail in the provention of type 2 diabetes. *Diabetes care*". 22: 623- 634.
14. Foster, D.W. 1989, "Insulin- Resistance: A Secret killer", *New. Engl. J. Med*.
15. Hughes, V. et al. 1993, "Exercise increases muscle GluT4 levels and insulin action in subjets with impaired glucose tolerance", *Am. J. physiol*.
16. Ivy, J. L. 1997, "Role of exercise training in the prevention and treatment of Insulin resistance and NIDDM". *Sports Med.* 24: 321-336.
17. Kemmer. F.W. Berger. M. 1983, "Exercise and diabetes Mellitus: Physical activity as a part of daily life and its role in the treatment of diabetic patients", *Inter. J. of sports Medicine*. 4: 77-88.
18. Kertzer, R. et al. 1994, "Selected fitness and motor behavior parameters of children and adolescents with IDDM" Adapted physical activity qaterly.
19. Klip, A. et al. 1990. "Glucose transport and glucose transpoters in muscle and thier metabolic regulation". *Diabetes care*. 13: 228-243.
20. Larson, Y. et al. 1962, "Physical fitness and the infulence of training in diabetic and nondiabetic adolescents grils", *Diabetes*. 11: 109- 117.
21. Laws, A. and Reavon, G.M. 1991, "Physical activity of glucose tolerance and diabetes in older adults", *Ann. Behav. Med* 13: 125- 132.
22. McKendry, R. J. 1989, "Direct costs of diabetes care". *J. Public health*.
23. Osei, K. 1992, "Pathophysiology of type II diabetes mellitus". *Adv. Endocrinal Med.* 3: 55-88.
24. Poortman, S. et al. 1986, "Infulence of degree of metabolic control on physical fitness in type I diabetic adolescents, *Inter. J. of Sports Med*.
25. Saffaran, M. 1989, "is insulin a factor in the genesis of the vascular complications of diabetes?" *Trends exp. Med.* 58- 59.
26. Sato, et al. 1986, "Improved insulin sensitivity in carbohyrate and lipid metabolism after physical training". *Inter. J. of sports Med*.
27. Sherman & Albrigh, 1990, "Exercise and type I diabets". *Sports science exchange*.
28. Staten, M. A. 1991, "Managing diabets in older adults". *The physician and sports Med.* Vol. 19, No. 3.
29. Wallberg, H. et al. 1998, "Exercise in the management of NIDDM". *Sports Med.* 25: 25-35.
30. Wallberg, H. et al. 1984, "Contractive activity inceases glucose uptake by muscle in severely deabetics Rats". *J. Appl. physiol.* 75- 1045- 9.
31. Zierath, et al. 1992, "Exercise training in obese diabetic patients". *Sports Med*.
32. Young, D.R. et al. 1995, "The importance of physical fitness for the reduction of comorary artery disease risks factors." *Sports Med.* 19: 303- 310.

۳۲. دکتر عباسعلی گائینی. ۱۳۷۷. "ورزش و دیابت: غیروابسته به انسولین". فصلنامه المپیک شماره های ۱ و ۳ صفحه ۲۵-۱۹.

۳۴. دکتر منک نیا، ۱۳۷۴، جزوات درسی دوره دکترا- بیوشیمی.

۳۵. دکتر رجب اسدالله، ۱۳۷۸-۷۹، رئیس انجمن دیابت ایران، مصاحبه با صدا و سیما به مناسبت روز دیابت.