مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال سی و چهارم/شماره‌ی ٤١١/هفته‌ی سوم بهمن ماه ١٣٩٥

تاریخ دریافت: ١٣٩٥/٦/٢٩
تاریخ پذیرش: ١٣٩٥/٨/١٦

تأثیر شش هفته تمرین شنا همراه با مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا بر نیمرخ چربی موش‌های نر مبتلا به دیابت

علی خواجه‌لندی[١]، حسین عابد نطنزی[٢]، حجت‌اله نیک‌بخت[٣]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: دیابت نوع ١، یک اختلال خود ایمنی است که در آن، اعمال متابولیک بدن دچار اختلال می‌شود. از آن جایی که داروهای گیاهی برای درمان بیماری نسبت به بسیاری از داروهای شیمیایی عوارض کمتری دارند، هدف از انجام مطالعه‌ی حاضر، بررسی اثر تمرین شنا همراه با مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا برنیمرخ چربی موش‌های صحرایی مبتلا به دیابت بود.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی تجربی، ٢٨ سر موش صحرایی نر مبتلا به دیابت انتخاب و در چهار گروه شاهد، تمرین شنا، عصاره‌ی آلوئه‌ورا و تمرین شنا همراه با آلوئه‌ورا قرار گرفتند. برنامه‌ی تمرین شنا، به صورت فزاینده در هفته‌ی اول با ۶ دقیقه آغاز شد و تا هفته‌ی ششم به ٣۶ دقیقه افزایش یافت. گروه‌های آلوئه‌ورا و شنا همراه با آلوئه‌ورا، روزانه ٣٠٠ میلی‌گرم برکیلوگرم عصاره‌ی آلوئه‌ورا به صورت صفاقی دریافت کردند.

یافته‌ها: تمرین شنا، مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا و ترکیب آن‌ها اثر معنی‌داری بر بهبود نیمرخ چربی موش‌های مبتلا به دیابت داشت ($P \leq ٠/٠٥٠$)؛ تمرین شنا همراه با مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا نسبت به مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا اثر بیشتری بر بهبود نیمرخ چربی موش‌های مبتلا به دیابت داشت ($P \leq ٠/٠٥٠$). همچنین، تمرین شنا همراه با مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا نسبت به تمرین شنا اثر بیشتری بر بهبود لیپوپروتئین خیلی کم چگال (Very-low-density lipoprotein یا VLDL)، کلسترول تام (Total cholesterol یا TC) و تری‌گلیسرید (Triglyceride یا TG) موش‌های مبتلا به دیابت داشت ($P \leq ٠/٠٥٠$).

نتیجه‌گیری: تمرین شنا همراه با مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا، نقش تعاملی در بهبود نیمرخ چربی موش‌های صحرایی مبتلا به دیابت دارد.

واژگان کلیدی: تمرین شنا، عصاره‌ی آلوئه‌ورا، نیمرخ چربی، دیابت

ارجاع: خواجه‌لندی علی، عابد نطنزی حسین، نیک‌بخت حجت‌اله. **تأثیر شش هفته تمرین شنا همراه با مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا بر نیمرخ چربی موش‌های نر مبتلا به دیابت.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ١٣٩٥؛ ٣۴ (۴١١): ١٥٢٢-١٥١٥

مقدمه

دیابت، یکی از اختلالات مهم متابولیک می‌باشد که بسیاری از مردم جهان به آن مبتلا هستند. تعداد مبتلایان به این بیماری تا سال ٢٠٥٠ حدود ٣٠٠ میلیون نفر برآورد شده است (١). این بیماری، به دلایل مختلفی نظیر تخریب سلول‌های ترشح کننده‌ی انسولین در پانکراس ایجاد می‌شودکه دیابت نوع ١ را ایجاد می‌کند (٢). در اثر این بیماری، اعمال متابولیک بدن دچار اختلال می‌شود و با وجود هیپرگلیسمی، بیشتر سلول‌های بدن قادر به استفاده از گلوکز برای تغذیه نیستند (٣). فعالیت اغلب دستگاه‌های بدن تحت تأثیر این بیماری قرار می‌گیرد که از آن جمله می‌توان به تغییرات در نیمرخ‌های چربی و عملکرد دستگاه قلبی- عروقی، کلیه، سیستم عصبی و غیره اشاره کرد که میزان مرگ و میر در بیمارن مبتلا به دیابت را افزایش می‌دهد (۴). محققان زیادی در سراسر دنیا در تلاش هستند تا با استفاده از روش‌های گوناگون، از بیماری دیابت پیش‌گیری و یا آن را درمان کنند و یا عوارض بیماری دیابت را کاهش دهند.

امروزه، استفاده از گیاهان دارویی و عصاره‌ها برای درمان بیماری‌ها افزایش یافته است (۵). ورزش، یکی از عوامل مهم و اصلی در کنترل قند خون است و همچنین، از ابزارهای درمانی کارآمد در افراد مبتلا به دیابت به شمار می‌آید (۶). گیاه صبر زرد یا آلوئه‌ورا با نام علمی Aloevera، یکی از گیاهان دارویی است که از گذشته‌های دور استفاده می‌شود و کاربرد فراوانی دارد (٧). پژوهش‌ها درباره‌ی گیاه آلوئه‌ورا و گیاهان هم خانواده‌ی آن نشان می‌دهد که عصاره‌ی

١- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
٢- استادیار، گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
٣- دانشیار، گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
نویسنده‌ی مسؤول: حسین عابد نطنزی
Email: abednazari@gmail.com

این گیاهان بر عملکردهای فیزیولوژیک نظیر سلامتی و بهبود عملکرد قلب (۸)، کنترل قند خون (۹)، کلسترول خون، تسکین درد مفاصل (۸)، درمان زخم‌ها و جراحات پوستی، آسم و اختلالات گوارشی (۱۰) تأثیر به‌سزایی دارد.

اثر مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا در کاهش چربی و گلوکز خون چند سالی است که مورد مطالعه قرار گرفته است. مطالعه بر روی موش‌های مبتلا به دیابت نشان داد که عصاره‌ی آلوئه‌ورا می‌تواند سطوح پلاسمایی لیپوپروتئین کم چگال (Low-density lipoprotein یا LDL)، لیپوپروتئین خیلی کم چگال (Very-low-density lipoprotein یا VLDL) و تری‌گلیسرید (Triglyceride یا TG) را کاهش دهد و لیپوپروتئین پر چگال (High-density lipoprotein یا HDL) را افزایش دهد (۱۱).

در پژوهشی، اثر هشت هفته ورزش در آب بر الگوی چربی خون بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ بررسی و گزارش شد که ورزش در آب، باعث بهبود معنی‌داری در الگوی چربی خون بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌گردد (۱۲). بنابراین، با توجه به این که نتایج مطالعات در مورد اثر عصاره‌ی آلوئه‌ورا و همچنین، تمرین شنا بر الگوی چربی خون همسو با یکدیگر می‌باشد و از طرف دیگر، به نظر می‌رسد پژوهشی که اثر هم‌زمان این دو متغیر را مورد ارزیابی قرار دهد، انجام نشده بود، از این رو تحقیق حاضر با هدف بررسی و مقایسه‌ی اثر شش هفته تمرین شنا، مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا و ترکیب این دو بر روی موش‌های نر مبتلا به دیابت انجام گرفت.

روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع تجربی بود و بر روی ۲۸ سر موش نر بالغ نژاد Wistar (با میانگین وزن ۲۰ ± ۲۲۰ گرم) که در مرکز پرورش حیوانات واقع در دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت تکثیر شده بودند، انجام گردید. موش‌ها به صورت تصادفی در چهار گروه شاهد، تمرین شنا، عصاره‌ی آلوئه‌ورا و تمرین شنا همراه با آلوئه‌ورا قرار گرفتند.

شیوه‌ی نگهداری موش‌های صحرایی: برای نگهداری موش‌های صحرایی، از قفس‌های جنس پلی‌کربنات شفاف با قابلیت اتوکلاو استفاده شد. دمای مطلوب سالن نگهداری حیوانات ۲۴-۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و رطوبت نسبی حدود ۶۵-۵۵ درصد بود. چرخه‌ی روشنایی نیز هر ۱۲ ساعت یک بار به طور دقیق توسط تنظیم کننده‌ی الکترونیکی نور سالن نگهداری حیوانات آزمایشگاهی رعایت شد.

تغذیه‌ی موش‌های صحرایی: جهت تغذیه‌ی موش‌های صحرایی، از پلت ویژه‌ی موش‌های صحرایی آزمایشگاه سلول‌های بنیادین شیراز استفاده شد. دسترسی موش‌های صحرایی به غذا به صورت نامحدود بود و آب در بطری‌های ۵۰۰ میلی‌لیتری در تمامی قفس‌ها وجود داشت.

روش القای دیابت: فرایند مبتلا به دیابت شدن موش‌های صحرایی، یک هفته پس از سازگاری با محیط آزمایشگاه آغاز شد. شروع مداخلات برنامه‌ی تمرینی و مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا، یک هفته پس از القای دیابت و نگهداری موش‌ها صورت گرفت. برای ایجاد دیابت از داروی استرپتوزوتوسین به میزان ۶۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن حل شده در بافر سیترات (pH = ۴/۵) به صورت تک دز و داخل صفاقی استفاده شد. برای اطمینان از القای دیابت، پس از سه روز، غلظت گلوکز خون حیوانات اندازه‌گیری شد. گلوکز خون بالاتر از ۲۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر، ملاک ابتلا به دیابت در نظر گرفته شد (۱۳). پس از مبتلا شدن به دیابت، گروه عصاره و گروه عصاره و ورزش، به مدت ۴۲ روز، روزانه ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن عصاره به روش درون صفاقی دریافت کردند.

شیوه‌نامه‌ی تمرین شنا: برنامه‌ی تمرینی اصلی شامل شنای در مخزن آبی با دمای ۲ ± ۳۲ درجه‌ی سانتی‌گراد، ۵ روز در هفته به مدت ۶ دقیقه در هفته‌ی اول بود که تا هفته‌ی ششم به مدت ۳۵ دقیقه رسید (۱۴). در پایان هفته‌ی ششم، ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه‌ی تمرینی، موش‌های صحرایی به صورت ۱۲ ساعت ناشتا جهت اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق کشته شدند و به طور مستقیم، به میزان ۷ سی‌سی خون از قلب آن‌ها گرفته شد.

طرز تهیه‌ی عصاره‌ی آلوئه‌ورا: بعد از شستشو و خارج کردن پوست سبز روی برگ‌های آلوئه‌ورا، پارانشیم بی‌رنگ گیاه خارج و درون مخلوط‌کن به مخلوط همگنی تبدیل شد. سپس، در سانتریفیوژ (با شتاب ۴۰۰۰ دور در دقیقه) به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شد تا فیبرها و لایه‌ی رویی جدا گردد. محلول حاصل، پس از خشک شدن با اتانول ۹۵ درصد عصاره‌گیری شد. برای حذف اتانول، از روتاری استفاده شد و عصاره‌ی به دست آمده به مقدار مورد نیاز برای تزریق صفاقی به موش‌های صحرایی در نرمال سالین حل شد (۱۵).

خون‌گیری، معرف‌ها و مواد شیمیایی: موش‌ها با استفاده از کتامین و زایلازین با تزریق داخل صفاقی بیهوش و کشته شدند. نمونه‌های خون از طریق خون‌گیری از قلب جمع‌آوری شد و در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شد. قند خون، کلسترول تام، HDL-C و تری‌گلیسرید، با استفاده از کیت مخصوص شرکت پارس‌آزمون (ایران) اندازه‌گیری و LDL-C طبق فرمول Friedwald محاسبه شد.

LDL cholesterol= total cholesterol-(HDL-C+TG/5)

جدول ۱. توصیف وزن موش‌های صحرایی در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر		شاهد	تمرین شنا	عصاره‌ی آلوئه‌ورا	تمرین شنا + عصاره
وزن	پیش‌آزمون	۲۲۷/۰۰ ± ۱۲/۱۶	۲۲۶/۰۰ ± ۱۰/۷۲	۲۲۶/۰۰ ± ۱۲/۸۵	۲۲۵/۵۷ ± ۱۱/۶۵
	پس‌آزمون	۱۹۵/۴۲ ± ۷/۰۶	۲۰۳/۲۸ ± ۵/۸۷	۱۹۶/۷۱ ± ۷/۶۹	۲۰۴/۴۲ ± ۷/۵۴
	مقدار P	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
گلوکز خون در ابتدای گروه‌بندی		۳۲۵/۴۲ ± ۲۹/۹۱	۳۲۲/۴۲ ± ۲۶/۰۹	۳۲۵/۲۸ ± ۳۰/۷۰	۳۲۷/۴۱ ± ۳۲/۴۱

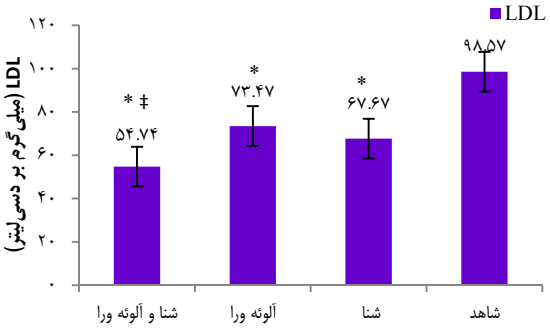
روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌های مطالعه، پس از ورود به رایانه با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۲۱ (version 21, SPSS Inc., Chicago, IL) برای توصیف داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) استفاده شد. از آزمون Kolmogorov-Smirnov جهت تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها و از آزمون one-way ANOVA و آزمون تعقیبی Tukey برای تعیین معنی‌داری تغییرات استفاده شد و سطح معنی‌داری P ≤ ۰/۰۵۰ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین وزن موش‌های مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است. مقایسه‌ی وزن موش‌ها نشان داد که تمام موش‌های گروه مبتلا به دیابت با کاهش وزن مواجه شدند. مقایسه‌ی اثرات درمانی تمرین شنا و مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا در موش‌های مبتلا به دیابت، نشان داد که تمرین شنا به همراه مصرف عصاره، اثر بهتری در کاهش نیمرخ چربی خون نسبت به گروه تمرین شنا و گروه مصرف عصاره داشت. در مقایسه‌ی گروه‌های تمرین شنا و مصرف عصاره مشخص شد که تمرین شنا، در همه‌ی شاخص‌های نیمرخ چربی به جز شاخص تری‌گلیسرید، اثربخشی بهتری نسبت به گروه مصرف آلوئه‌ورا داشت و کاهش مشهودی در سطوح TG، LDL، VLDL و TC و افزایش سطح HDL در هر سه گروه آزمایش نسبت به گروه شاهد مشاهده شد (شکل‌های ۵-۱).

بحث

در دیابت نوع ۱، چون بدن نمی‌تواند قند موجود در خون را به علت نقص تولید انسولین مورد استفاده قرار دهد، از سایر منابع خود مانند چربی‌ها و گاهی پروتئین‌ها استفاده می‌کند. از این رو، بیمار یا حیوان مبتلا به دیابت بسیار لاغر و فرتوت می‌شود و برای تأمین بیشتر انرژی، دچار پرخوری می‌شود که این موارد با افزایش سطح سرمی گلوکز، TC، HDL، LDL، TG و انسولین همراه است (۱۶). همچنین، در پژوهش انجام شده توسط Owu و همکاران، موش‌های مبتلا به دیابت شده، میزان متابولیسم پایه (BMR یا Basal metabolic rate) بالاتری در مقایسه با گروه شاهد داشتند (۱۷).

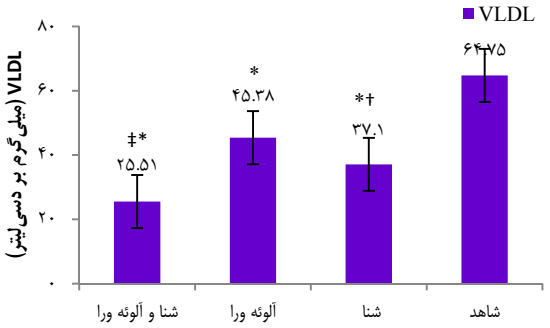


شکل ۱. سطوح Low-density lipoprotein (LDL) (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) موش‌های صحرایی در گروه‌های مختلف

* کاهش معنی‌دار نسبت به گروه شاهد در سطح P = ۰/۰۰۱

‡ کاهش معنی‌دار نسبت به گروه عصاره‌ی آلوئه‌ورا در سطح P = ۰/۰۰۱

افزایش BMR در گروه مبتلا به دیابت، به افزایش تجزیه‌ی لیپیدها و پروتئین‌ها نسبت داده شد. از این رو، کاهش وزن گروه‌های مبتلا به دیابت، می‌تواند متأثر از اثرات پیش‌گفته باشد.



شکل ۲. سطوح Very-low-density lipoprotein (VLDL) (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) موش‌های صحرایی در گروه‌های مختلف

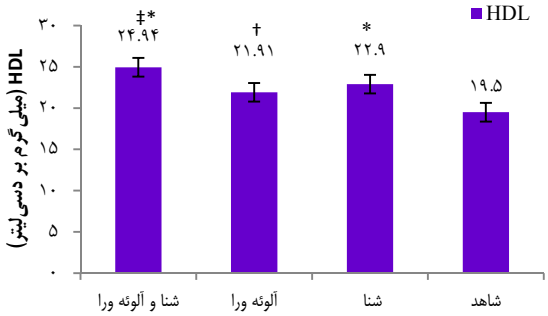
* کاهش معنی‌دار نسبت به گروه شاهد در سطح P = ۰/۰۰۱

‡ کاهش معنی‌دار نسبت به گروه عصاره‌ی آلوئه‌ورا و تمرین شنا در سطح P = ۰/۰۰۱

† کاهش معنی‌دار نسبت به گروه عصاره‌ی آلوئه‌ورا در سطح P = ۰/۰۰۱

با توجه به کمبود تحقیقات در زمینه‌ی مورد مطالعه، در مطالعه‌ی حاضر، از همه‌ی تحقیقاتی که به نحوی با موضوع ارتباط داشت،

استفاده گردید. با این توضیح، یافته‌های اصلی تحقیق این بود که شش هفته تمرین شنا به همراه مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا، باعث کاهش معنی‌دار سطوح TG، VLDL، LDL و TC و افزایش معنی‌دار سطوح HDL شده بود. بسیاری از مطالعات نشان دادند که هیپر تری‌گلیسریدمی، مهم‌ترین عامل خطر برای بیماری‌های ایسکمیک قلب به شمار می‌آید (۱۸).



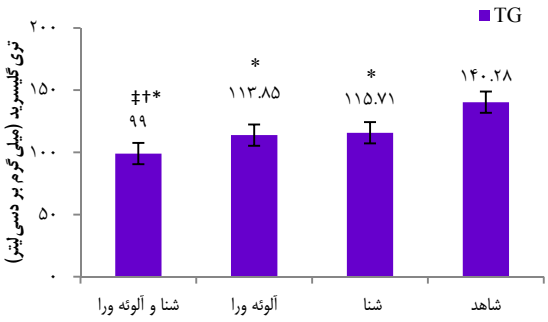
شکل ۳. سطوح High density lipoprotein (HDL) (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) موش‌های صحرایی در گروه‌های مختلف

* افزایش معنی‌دار نسبت به گروه شاهد در سطح P = ۰/۰۰۱

† افزایش معنی‌دار نسبت به گروه شاهد در سطح P = ۰/۰۳۰

‡ افزایش معنی‌دار نسبت به گروه عصاره‌ی آلوئه‌ورا در سطح P = ۰/۰۰۳

محققان ساز و کار اصلی کاهش غلظت پلاسمایی TG و TC پس از تمرین را افزایش مقدار آنزیم لیپوپروتئین لیپاز (LPL یا Lipoprotein lipase) و کاهش آنزیم تری‌گلیسرید لیپاز کبدی عنوان می‌کنند (۱۹). آنزیم LPL، از آنزیم‌های ضروری در فرایند تنظیم متابولیسم TG و لیپوپروتئین‌ها می‌باشد که در بافت چربی و عضله‌ی اسکلتی یافت می‌شود (۲۰).

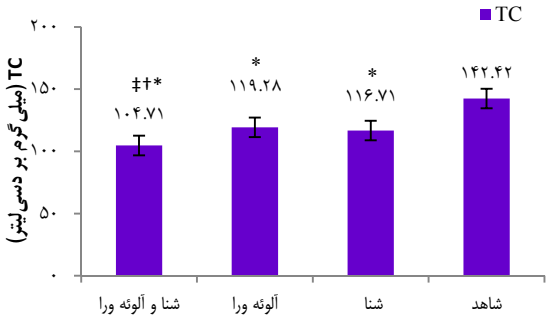


شکل ۴. سطوح تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) موش‌های صحرایی در گروه‌های مختلف

* کاهش معنی‌دار نسبت به گروه شاهد در سطح P = ۰/۰۰۱

‡ کاهش معنی‌دار نسبت به گروه تمرین شنا در سطح P = ۰/۰۰۱

† کاهش معنی‌دار نسبت به گروه عصاره‌ی آلوئه‌ورا در سطح P = ۰/۰۰۸



شکل ۵. سطوح Total cholesterol (TC) (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) موش‌های صحرایی در گروه‌های مختلف

* کاهش معنی‌دار نسبت به گروه شاهد در سطح P = ۰/۰۰۱

‡ کاهش معنی‌دار نسبت به گروه عصاره‌ی آلوئه‌ورا در سطح P = ۰/۰۰۱

† کاهش معنی‌دار نسبت به گروه تمرین شنا در سطح P = ۰/۰۰۷

همچنین، نتایج مطالعات Kraus و همکاران (۲۱)، کوزه‌چیان و همکاران (۲۲) و نیز Ainslie و همکاران (۲۳) با نتایج مطالعه‌ی حاضر همسو می‌باشد.

در مطالعه‌ی حاضر، مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا باعث کاهش معنی‌دار در TG و TC گردید که با نتایج سایر مطالعات (۲۵-۲۴، ۱۵، ۱۱) همسو می‌باشد. Agarwal، برای اولین بار تأثیر عصاره‌ی آلوئه‌ورا را بر روی ۵۰۰۰ نفر از افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ به مدت ۵ سال بررسی کرد و پس از این مدت، شاهد کاهش معنی‌داری در TG و TC در آن‌ها بود (۲۶). همچنین، Deveraj و همکاران نیز در مطالعه‌ی خود نشان دادند که مصرف آلوئه‌ورا در کاهش سطح LDL و TC مؤثر هستند که از این نظر با مطالعه‌ی حاضر هم‌خوان است و دیگر نتایج مطالعه‌ی آن‌ها عدم تغییرات در میزان TG سرم و HDL را نشان داد (۲۷).

عصاره‌ی آلوئه‌ورا با کنترل متابولیسم چربی در کبد، توزیع وضعیت اسیدهای چرب خون را به حد طبیعی می‌رساند. در واقع، عصاره‌ی گیاه باعث ساخت ترکیبات غیر قابل اشباع اسیدهای چرب می‌شود که احتمال می‌رود رادیکال‌های آزاد را از جریان خون برمی‌دارند و متابولیسم چربی را در بدن تحت کنترل در می‌آورد (۱۱). مشخص شده است که بتا سیتوسترول و کمپوسترول و استیگموسترول، شباهت و نسبت بسیار نزدیکی با فیتوسترول‌ها دارند. همچنین، زنجیره‌ی بتا سیستوسترول، موجود در بعضی گیاهان مانند آلوئه‌ورا کاهش معنی‌داری را در کلسترول تام پلاسما با مهار فعال کردن مکانیسم‌های جذب چربی‌ها را دارند (۲۸).

مطالعات نشان داده‌اند که LDL و VLDL رابطه‌ی معنی‌داری با بیماری‌های قلبی- عروقی و دیابت دارند و انجام تمرین‌های ورزشی باعث کاهش آن‌ها می‌گردد. برای مثال، صارمی در پژوهشی مشاهده

کرد که تمرینات هوازی، باعث کاهش LDL و VLDL می‌شود (۲۹). شواهد نشان می‌دهد که تمرینات هوازی، LDL و VLDL را کاهش می‌دهد (۳۱-۳۰، ۲۳، ۱۲). یافته‌های این محققان با یافته‌های پژوهش حاضر همسو می‌باشد (۳۲-۳۰). از سوی دیگر، برخی محققان گزارش کردند که مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا باعث کاهش TG، TC، VLDL و LDL می‌شود که این کاهش، به افزایش آزادسازی و کاهش تولید انتقال دهنده‌های اصلی TG و TC، نسبت داده شده است (۱۱).

برخی تحقیقات با نتایج تحقیق حاضر همسو می‌باشند (۳۳، ۲۵-۲۵، ۱۵، ۱۱). LDL بر روی دیواره‌ی سرخرگ‌ها اثر نامطلوبی دارد و باعث تسریع بیماری آترواسکلروزیس می‌شود که در این مطالعه، ورزش و عصاره‌ی آلوئه‌ورا، موجب کاهش آن می‌شود و از بروز بیماری‌های قلبی جلوگیری می‌کند (۳۴).

از دیگر نتایج حاصل از پژوهش حاضر، افزایش معنی‌دار در غلظت HDL است. فعالیت ورزشی، لیستین کلسترول آسیل ترانسفراز (LCAT یا Cholesterol acyl transferase) را فعال می‌کند و سبب تغذیه‌ی ذرات HDL می‌گردد. علت احتمالی دیگر افزایش HDL، افزایش تولید HDL توسط کبد در پی فعالیت آنزیم LPL و کاهش لیپاز کبدی به دنبال فعالیت بدنی می‌باشد (۳۵). یافته‌های پژوهش حاضر، با نتایج مطالعات Marwich و همکاران (۳۶)، Balducci و همکاران (۳۷) و نیز Dunstan و همکاران (۳۸) هم‌خوانی دارد و با نتایج مطالعات Sigal و همکاران (۳۹) و نیز Castaneda و همکاران (۴۰) که تغییری را در HDL گزارش نکردند، در تناقض است.

همچنین، بسیاری از مطالعات نشان دادند که افزایش TC و TG و کاهش HDL، مهم‌ترین عوامل خطر برای بیماری‌های قلبی-عروقی به شمار می‌آیند (۱۸). HDL، خواص آنتی‌آتروژنیک (ضد تشکیل ضایعات آتروماتور در دیواره‌ی عروق) دارد. پژوهش حاضر نشان داد که ظرفیت سرمی HDL افزایش می‌یابد و به طور قطع، HDL باعث کاهش احتمال خطر بیماری کرونری قلب می‌شود و بیشتر از طریق تأثیر گذاشتن بر روی اکسایش LDL این نقش را بازی می‌کند (۴۱).

Rajasekaran و همکاران (۱۱)، ایوبی و همکاران (۱۵)، Misawa و همکاران (۲۴) و Choudhary و همکاران (۲۵) و علی‌نژاد مفرد و همکاران (۳۳) گزارش کردند که مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا سطح HDL را افزایش می‌دهد. نتایج مطالعات آنان با مطالعه‌ی حاضر به دلیل مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا همسو می‌باشد و با تحقیق Devaraj و همکاران (۲۷) هم‌خوانی ندارد؛ علت این مغایرت، شاید کم بودن ماده‌ی مؤثره در ژل گیاه برای کاهش سطح چربی خون به علت روش خاص پاستوریزه کردن و جداسازی عصاره بوده است.

یافته‌های پژوهش حاضر، اثرات مفید و غیر قابل انکار تمرین شنا و مصرف عصاره را در موش‌های صحرایی مبتلا به دیابت تأیید می‌کند. تمرین شنا و مصرف عصاره، هر کدام به تنهایی نقش مثبتی در کاهش شاخص‌های لیپیدمیک و جلوگیری از عوامل خطرزایی قلبی- عروقی بازی می‌کند. همان‌طور که در پژوهش حاضر نشان داده شد، تمرین شنا همراه با مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا، بر نیمرخ چربی موش‌های صحرایی مبتلا به دیابت اثرگذار است و باعث کاهش LDL، VLDL، TC و TG و افزایش HDL می‌گردد. با توجه به یافته‌های این پژوهش، می‌توان توصیه کرد که جهت بهبود نیمرخ چربی خون در بیماران مبتلا به دیابت، بهتر است از ترکیب تمرین شنا به همراه مصرف عصاره‌ی آلوئه‌ورا استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه‌ی دکتری به شماره‌ی ۲۶۶۹۱ مصوب حوزه‌ی معاونت پژوهشی دانشکده‌ی علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران است. از کارشناسان آزمایشگاه تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت که در انجام این مطالعه، کمال همکاری را داشته‌اند، سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Zhang X, Chen C. A new insight of mechanisms, diagnosis and treatment of diabetic cardiomyopathy. Endocrine 2012; 41(3): 398-409.
2. Hayashi T, Nozawa M, Sohmiya K, Toko H, Nakao M, Okabe M, et al. Efficacy of pancreatic transplantation on cardiovascular alterations in diabetic rats: an ultrastructural and immunohistochemical study. Transplant Proc 1998; 30(2): 335-8.
3. Jones SC. Diabetes, the heart, and the kidney. Proceedings of the 61st Scientific Sessions of the American Diabetes Association; 2001 Jun 22-26; Philadelphia, Pennsylvania
4. Jarvisalo MJ, Putto-Laurila A, Jartti L, Lehtimaki T, Solakivi T, Ronnemaa T, et al. Carotid artery intima-media thickness in children with type 1 diabetes. Diabetes 2002; 51(2): 493-8.
5. Mahluji S, Attari VE, Mobasseri M, Payahoo L, Ostadrahimi A, Golzari SE. Effects of ginger (Zingiber officinale) on plasma glucose level, HbA1c and insulin sensitivity in type 2 diabetic patients. Int J Food Sci Nutr 2013; 64(6): 682-6.

6. Larijani B. Diabetes and exercise. Tehran, Iran: Institute of Endocrinology and Metabolism; 2010. p. 4-15. [In Persian].
7. Langmead L, Makins RJ, Rampton DS. Anti-inflammatory effects of aloe vera gel in human colorectal mucosa in vitro. Aliment Pharmacol Ther 2004; 19(5): 521-7.
8. Vogler BK, Ernst E. Aloe vera: a systematic review of its clinical effectiveness. Br J Gen Pract 1999; 49(447): 823-8.
9. Ajabnoor MA. Effect of aloes on blood glucose levels in normal and alloxan diabetic mice. J Ethnopharmacol 1990; 28(2): 215-20.
10. Nath D, Sethi N, Singh RK, Jain AK. Commonly used Indian abortifacient plants with special reference to their teratologic effects in rats. J Ethnopharmacol 1992; 36(2): 147-54.
11. Rajasekaran S, Ravi K, Sivagnanam K, Subramanian S. Beneficial effects of aloe vera leaf gel extract on lipid profile status in rats with streptozotocin diabetes. Clin Exp Pharmacol Physiol 2006; 33(3): 232-7.
12. Rahimi N, Marandi SM, Kargarfard M. The effect of eight weeks aquatic training on lipid profile of patients who suffer from type II diabetes. J Isfahan Med Sch 2011; 29(148): 988-96. [In Persian].
13. Chang CL, Lin Y, Bartolome AP, Chen YC, Chiu SC, Yang WC. Herbal therapies for type 2 diabetes mellitus: chemistry, biology, and potential application of selected plants and compounds. Evid Based Complement Alternat Med 2013; 2013: 378657.
14. Lunz W, Peluzio MC, Dias CM, Moreira AP, Natali AJ. Long-term aerobic swimming training by rats reduces the number of aberrant crypt foci in 1,2-dimethylhydrazine-induced colon cancer. Braz J Med Biol Res 2008; 41(11): 1000-4.
15. Ayoubi A, Omidi A, Valizade R, Mousaei A. Effect of hydroalcoholic extract of Aloe vera and Teucrium on serum glucose and lipid profile in streptozotocin diabetic male rats. J Birjand Univ Med Sci 2013; 20(2): 144-52. [In Persian].
16. Ashraf H, Heydari R, Nejati V, Ilkhanipoor M. Preventive effect of Berberis integerrima on the serum levels of glucose and lipids in streptozotocin (STZ)-induced diabetes in rats. J Fasa Univ Med Sci 2012; 2(3):148-5. [In Persian].
17. Owu DU, Antai AB, Udofia KH, Obembe AO, Obasi KO, Eteng MU. Vitamin C improves basal metabolic rate and lipid profile in alloxan-induced diabetes mellitus in rats. J Biosci 2006; 31(5): 575-9.
18. Grundy SM, Benjamin IJ, Burke GL, Chait A, Eckel RH, Howard BV, et al. Diabetes and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation 1999; 100(10): 1134-46.
19. Parente EB, Guazzelli I, Ribeiro MM, Silva AG, Halpern A, Villares SM. Obese children lipid profile: effects of hypocaloric diet and aerobic physical exercise. Arq Bras Endocrinol Metabol 2006; 50(3): 499-504. [In Portuguese].
20. Chen KT, Yang RS. Effects of exercise on lipid metabolism and musculoskeletal fitness in female athletes. World J Gastroenterol 2004; 10(1): 122-6.
21. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. N Engl J Med 2002; 347(19): 1483-92.
22. Koozehchian MS, Nazem F, Kreider RB, Roberts WJ, Best TM, Rong Y, et al. The role of exercise training on lipoprotein profiles in adolescent males. Lipids Health Dis 2014; 13: 95.
23. Ainslie PN, Reilly T, Maclaren DP, Campbell IT. Changes in plasma lipids and lipoproteins following 10-days of prolonged walking: influence of age and relationship to physical activity level. Ergonomics 2005; 48(11-14): 1352-64.
24. Misawa E, Tanaka M, Nomaguchi K, Yamada M, Toida T, Takase M, et al. Administration of phytosterols isolated from Aloe vera gel reduce visceral fat mass and improve hyperglycemia in Zucker diabetic fatty (ZDF) rats. Obes Res Clin Pract 2008; 2(4): I-II.
25. Choudhary M, Kochhar A, Sangha J. Hypoglycemic and hypolipidemic effect of Aloe vera L. in non-insulin dependent diabetics. J Food Sci Technol 2014; 51(1): 90-6.
26. Agarwal OP. Prevention of atheromatous heart disease. Angiology 1985; 36(8): 485-92.
27. Devaraj S, Yimam M, Brownell LA, Jialal I, Singh S, Jia Q. Effects of Aloe vera supplementation in subjects with prediabetes/metabolic syndrome. Metab Syndr Relat Disord 2013; 11(1): 35-40.
28. Kamal-Eldin A, Moazzami A. Plant sterols and stanols as cholesterol-lowering ingredients in functional foods. Recent Pat Food Nutr Agric 2009; 1(1): 1-14.
29. Saremi A. Sporting exercises and diabetes mellitus type 2: A review on evidences. Journal of Cell and Tissue 2011; 2(3): 171-81. [In Persian].
30. Paoli A, Pacelli QF, Moro T, Marcolin G, Neri M, Battaglia G, et al. Effects of high-intensity circuit training, low-intensity circuit training and endurance training on blood pressure and lipoproteins in middle-aged overweight men. Lipids Health Dis 2013; 12: 131.
31. Banz WJ, Maher MA, Thompson WG, Bassett DR, Moore W, Ashraf M, et al. Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. Exp Biol Med (Maywood) 2003; 228(4): 434-40.
32. Esfarjani F, Rashidi F, Marandi SM. The effect of aerobic exercise on blood glucose, lipid profile and apo. J Ardabil Univ Med Sci 2013; 13(2): 132-41. [In Persian].
33. Alinejad-Mofrad S, Foadoddini M, Saadatjoo SA, Shayesteh M. Improvement of glucose and lipid profile status with Aloe vera in pre-diabetic subjects: a randomized controlled-trial. J Diabetes Metab Disord 2015; 14: 22.
34. Trovati M, Carta Q, Cavalot F, Vitali S, Banaudi C, Lucchina PG, et al. Influence of physical training on blood glucose control, glucose tolerance, insulin secretion, and insulin action in non-insulin-dependent diabetic patients. Diabetes Care 1984; 7(5): 416-20.
35. Ranallo RF, Rhodes EC. Lipid metabolism during exercise. Sports Med 1998; 26(1): 29-42.
36. Marwick TH, Hordern MD, Miller T, Chyun DA,

Bertoni AG, Blumenthal RS, et al. Exercise training for type 2 diabetes mellitus: impact on cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation 2009; 119(25): 3244-62.

37. Balducci S, Leonetti F, Di Mario U, Fallucca F. Is a long-term aerobic plus resistance training program feasible for and effective on metabolic profiles in type 2 diabetic patients? Diabetes Care 2004; 27(3): 841-2.

38. Dunstan DW, Daly RM, Owen N, Jolley D, De Court M, Shaw J, et al. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. Diabetes Care 2002; 25(10): 1729-36.

39. Sigal RJ, Kenny GP, Boule NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier M, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. Ann Intern Med 2007; 147(6): 357-69.

40. Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M, et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. Diabetes Care 2002; 25(12): 2335-41.

41. Kelley DE, Goodpaster BH. Effects of exercise on glucose homeostasis in Type 2 diabetes mellitus. Med Sci Sports Exerc 2001; 33(6 Suppl): S495-S501.

Journal of Isfahan Medical School

Vol. 34, No. 411, 3rd Week, February 2017

Received: 19.09.2016

Accepted: 06.11.2016

The Effect of Swimming Training and Aloe Vera Extract on Lipid Profile of Male Diabetic Rats

Ali Khajehlandi[1], Hosein Abednatanzi[2], Hojatallah Nikbakht[3]

Original Article

Abstract

Background: Type 1 Diabetes is an autoimmune disorder which makes disorder in body metabolic activities. As herbal medicines have fewer side effects than many chemical medicines for treatment of the disease, aim of present study was to review the effect of swimming training and Aloe vera extract on lipid profile of diabetic rats.

Methods: In this experimental research, 28 male rates selected and divided into 4 equal groups of control, swimming training, Aloe vera extract and swimming training with Aloe vera extract. Swimming training progressively started in first week by 6 minutes and increase to 36 minutes in sixth week. Groups 3 and 4 received 300 mg/kg peritoneal Aloe vera extract daily.

Findings: Swimming training, Aloe vera extract and their combination had significant effects on improvement of lipid profile of diabetic rats ($P < 0.05$). Swimming training with Aloe vera extract significantly had more effect on improvement of lipid profile of diabetic rats compared to Aloe vera extract alone ($P < 0.05$). In addition, swimming training with Aloe vera extract significantly had more effects on improvement of very-low-density lipoprotein (VLDL), total cholesterol (TC) and triglyceride (TG) of diabetic rats compared to swimming training alone ($P < 0.05$).

Conclusion: Swimming training with Aloe vera extract has interactional effect in improvement of lipid profile of diabetic rats.

Keywords: Swimming training, Aloe vera extract, Lipid profile, Diabetes

Citation: Khajehlandi A, Abednatanzi H, Nikbakht H. **The Effect of Swimming Training and Aloe Vera Extract on Lipid Profile of Male Diabetic Rats.** J Isfahan Med Sch 2017; 34(411): 1515-22.

1- PhD Student of Exercise Physiology, Department of Professional Physical Education, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2- Assistant Professor ,Department of Professional Physical Education , Science and Research Branch ,Islamic Azad University, Tehran ,Iran

3- Associate Professor, Department of Professional Physical Education , Science and Research Branch ,Islamic Azad University, Tehran ,Iran

Corresponding Author: Hosein Abednatanzi, Email: abednazari@gmail.com