

حرکت

شماره ۲۹- ص ص ۳۱- ۱۷

تاریخ دریافت: ۸۴/۰۲/۰۷

تاریخ تصویب: ۸۴/۰۷/۳۰

بررسی تأثیر برنامه هشت هفته‌ای تمرینات هوازی بر چربی های خون مردان مبتلا به پرفشار خونی

رحمن سوری^۱ - علیرضا خادمی - صدیقه حسین پور - فرناز ترابی
دانشجوی دوره دکتری دانشگاه تهران - عضو هیأت علمی دانشکده تربیت بدنی نهایند - عضو
هیأت علمی دانشگاه آزاد واحد کرمانشاه - کارشناس ارشد دانشگاه تهران

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر برنامه هفتگی تمرینات هوازی بر کاهش لیپدهای سرم خون بیماران پر فشار خون مرد است. به همین منظور ۲۰ بیمار مبتلا به فشار خون بیش از ۱۴۰/۹۰ میلی‌متر جیوه با دامنه سنی ۶۵ - ۲۵ سال در تحقیق حاضر شرکت کردند. این بیماران به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. گروه تجربی در تمرینات هفته‌ای شرکت کردند، اما گروه کنترل در هیچ مداخله‌ای شرکت نداشتند و فقط از مراقبت‌های رایج پزشکی استفاده کردند. از هر دو گروه تجربی و کنترل دو قبل و بعد از شروع برنامه تمرینی، پیش و پس‌آزمون به منظور اندازه‌گیری چربی‌های خون به عمل آمد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS و روش آماری یک متغیره (uni variate) استفاده شد. کلیه عملیات آماری در آلفای درصد و فاصله اطمینان درصد معنی‌دار است. نتایج تحقیق نشان داد که *TG*, *TC*, *LDL* پس از ۸ هفته تمرین به طور معنی‌داری کاهش یافتند ($P < 0.05$)، اما *HDL* نه تنها افزایش معنی‌داری نشان نداد، بلکه کاهش یافت ($P > 0.05$). در گروه کنترل هیچ یک از متغیرهای مذکور تغییر معنی‌داری را نشان نداد ($P > 0.05$).

واژه‌های کلیدی

تمرینات هوازی، لیپد خون و پرفشار خونی.

مقدمه

اضافه وزن و چاقی یکی از عوامل خطرزای قلبی عروقی است. افراد چاق دارای چربی‌های اضافی مضر شامل *LDL*، *TC*، *TG* هستند. این چربی‌ها در رگ‌ها رسوب می‌کنند و موجب انسداد شرایین و به تبع آن، تنگ شدن دیواره رگ‌ها و در نتیجه پرفشار خونی می‌شوند. خطر بیماری‌های قلبی عروقی در افراد چاق و دارای اضافه وزن زیاد است و فعالیت بدنی به عنوان بخش کامل‌کننده برنامه درمان چاقی در نظر گرفته می‌شود. مزیت اصلی فعالیت بدنی، کمک به تداوم کاهش وزن در بلند مدت است (۶).

مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهند که ورزش‌های استقامتی قلبی تنفسی عامل مؤثر در سوخت و ساز صحرائی و لیپوپروتئین‌های پلاسمایی ورزشکارانی که در فعالیت‌های استقامت قلبی تنفسی مانند اسکی صحرائی و دو استقامت شرکت می‌کنند، الگوی دگرگونی لیپید پلاسمای آنها بسیار روشن است (۱).

مطالعات مقطعی روی ورزشکاران استقامت و نیز پژوهش‌های تداومی که در آن افراد در شرایط پیش و پس از یک دوره تمرینات استقامتی بررسی می‌شدند، نشان می‌دهد که ورزش هوازی موجب کاهش نسبی در میزان کلسترول تام و *VLDL* و نیز کاهش اندک *LDL* و افزایش چشمگیر *HDL* شد. افزون بر این، غلظت تری‌گلیسیرید پلاسمایی به روشنی کاهش می‌یابد. همچنین نسبت کلسترول تام به *HDL* به منزله نشانه بالینی منحصر به فرد در حد چشمگیر کاهش یافت (۱).

نایت (۱۲) در تحقیقات خود نشان داد که برخی ملاحظات غیردارویی مشخص، در پیشگیری از فشار خون مؤثر است. پیشگیری، بهترین راه کنترل چاقی است. یافته‌های پژوهشی نشان داده که سن پیش از مدرسه مؤثرترین دوره برای آغاز مراقبت‌های لازم برای پیشگیری موفقیت‌آمیز از بروز چاقی در بزرگسالی است (۶ و ۱۲). چاقی، یکی از عوامل مؤثر در ابتلا به پرفشار خونی است که می‌تواند کاهش قابل توجهی را در فشار خون ایجاد کند (۴ و ۹).

استامپلر (۲۲) در مطالعاتش نشان داد که رابطه نزدیکی بین پرفشار خونی و افزایش درصد چربی بدن وجود دارد. افزایش چربی شکمی در مردان با بروز پرفشار خونی، دیابت و بیماری‌های قلبی عروقی همراه است. در همین مورد، نسبت دور کمر به باسن (*WHR*) بیش از ۰/۸۵ در مردان و ۰/۹۸ در زنان به عنوان عامل خطرزای قلبی عروقی معرفی شده است (۳ و ۷). یافته‌های

علمی نشان می‌دهند در صورت عدم کنترل عوامل خطرزای قلبی عروقی، جوانان نیز مستعد ابتلا به بیماری‌ها بویژه بیماری کرونر قلب هستند چرا که پلاک‌های آترو اسکلروزیس در جوانی شروع می‌شود و با سرعت ۸۶ درصد تا یک درصد در سال پیشرفت می‌کنند به گونه‌ای که در فرد ۶۰ ساله تقریباً ۶۰ درصد سطح داخلی عروق توسط این پلاک‌ها پوشیده می‌شود (۱۴).

افزایش قابل توجه وزن و بروز چاقی به همراه اختلالات لیپیدهای خون در کودکان و نوجوانان، می‌تواند زمینه‌ساز انسداد عروق و بروز پرفشار خونی در آینده باشد (۳ و ۷). از سوی دیگر، نقش ورزش و تمرینات جسمانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در دهه‌های اخیر، همواره از سوی محققان بر آثار تمرینات هوازی بر عوامل خطرزای قلبی عروقی تاکید شده‌است (۹، ۱۷ و ۲۴). در عین حال، تا کنون دقیقاً مشخص نشده که کدام شدت تمرینی اثر بیشتری بر کاهش عوامل خطرزای قلبی عروقی خواهد داشت. عموماً تحقیقات تغییرات مطلوب لیپیدها، لیپوپروتئین‌ها را در نتیجه انجام فعالیت‌های بدنی با شدت کم تا متوسط نشان داده‌اند (۱۰، ۱۵ و ۱۸). عواملی نظیر مصرف مواد لبنی پرچرب، زرده تخم‌مرغ، مصرف شیرینی، عدم تحرک کافی بدنی، استرس و فشارهای روحی روانی، گوشت قرمز، کره، شیر پرچرب می‌تواند منجر به افزایش چربی خون شود (۲۲). برنامه تمرینی شامل بررسی وضعیت سلامتی و انجام فعالیت بدنی براساس نسخه ورزشی و کنترل وضعیت تغذیه، وضعیت روحی روانی و کنترل و حمایت روحی روانی و پزشکی است و شامل مراحل زیر می‌شود:

۱. مرحله مقدماتی که در بیمارستان برای بیماران بستری صورت می‌گیرد.
 ۲. مربوط به مرکز توانبخشی است که به صورت سرپایی انجام می‌شود.
 ۳. مرحله‌ای که بیماران از مرکز توانبخشی فارغ شده و می‌توانند با برنامه‌های تنظیم شده به صورت مستقل و با مراجعه متناوب به مراکز توانبخشی برای کنترل وضعیت انجام گیرد.
 ۴. بیماران به صورت مستقل تمرینات و مراقبت از خویش را انجام می‌دهند (۱۲).
- در کشور ما، چنین مراقبت‌هایی برای برطرف کردن نیازهای این گونه بیماران وجود ندارد و هر بیمار با تکیه بر اطلاعات شخصی که در بیشتر مواقع غیر علمی است، از خود مراقبت می‌کند. انجام تمرینات ورزشی مدون و منظم همراه با رژیم غذایی مناسب در این گونه برنامه‌ها برای درمان چربی خون بالا در افراد مبتلا به پرفشار خونی اجرا نمی‌شود. این تحقیق در مورد افراد

پرفشار خون صورت می‌گیرد که به توصیه پزشکان متخصص در برنامه توانبخشی قلبی عروقی شرکت می‌کنند.

روش تحقیق

تحقیق از نوع نیمه تجربی است. بدین منظور ۲۰ بیمار مرد که دارای فشار خون بیش از $\frac{140}{90}$ میلی‌متر جیوه با میانگین سنی 50 ± 20 ، قد 170 ± 10 بودند، مورد مطالعه قرار گرفتند. این بیماران سابقه حمله قلبی، سکته مغزی و قلبی، انفکتوس، آنژین صدری، دیابت و امراض کلیوی نداشتند و توسط پزشک متخصص قلبی عروقی به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. گروه کنترل، گروهی بودند که هیچ مداخله‌ای از طریق محقق مربوط به تمرینات هوازی در مورد آنها انجام نگرفت. آنها فقط از مراقبت بهداشتی رایج ارابه شده توسط پزشک متخصص استفاده کردند. گروه تجربی، گروهی بودند که در برنامه هفتگی توانبخشی قلبی عروقی شرکت کردند. شیوه‌های گردآوری اطلاعات شامل آزمون در برگزیده پیشینه پزشکی تجزیه و تحلیل عوامل خطرزای CAD و سرانجام ارزشیابی آمادگی جسمانی بود. ارزشیابی آمادگی بدنی شامل سنجش آمادگی قلبی ریوی، ترکیب بدن، قدرت، استقامت عضلانی و انعطاف‌پذیری است که در این تحقیق به ارزیابی وضعیت قلبی ریوی بیماران در جهت تنظیم برنامه تمرینی پرداخته شده است. اطلاعات نخستین شامل مواردی همچون معاینه پزشکی یا مشاوره با پزشک خانواده یا هر دو، پاسخگویی به سوابق پزشکی، تفسیر و نشانه‌گذاری برگه رضایت‌نامه است و در صورت امکان اجرای آزمون ورزشی توصیه می‌شود (۱). از هر دو گروه کنترل و تجربی، پیش‌آزمون قبل از شروع برنامه و پس‌آزمون پس از اتمام هفته اندازه‌گیری LDH , LDL , TG , TC خون به عمل آمد. دو گروه به مدت ۶ جلسه ۱ ساعته در کلاس آزمون بهداشت در مورد نقش و اهمیت ورزش در فشار خون در دو هفته اول برنامه توانبخشی شرکت کردند. تست تعیین کننده علائم و محدودیت‌های بالینی (تست مانوئل) به طور کلی میزان آمادگی فرد برای شرکت در فعالیت ورزشی و احتمال توسعه بیماری سرخرگ کرونری را روشن می‌سازد و به کمک آن می‌توان حداکثر ضربان قلب برای طرح‌ریزی فعالیت ورزشی را به دست آورد.

برای اندازه‌گیری تری گلیسیرید از کیت (روش *TG* - پارس آزمون تحت لیسانس بوش آلمان) و برای اندازه‌گیری لیپوپروتئین‌ها و کلسترول از کیت (روش *TC-LDL-HDL* - پارس آزمون تحت لیسانس بوش آلمان) استفاده شد.

برنامه تمرینی

گروه تجربی در یک برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته، به مدت ۴۵ دقیقه در روز شرکت کردند. این برنامه تمرینی شامل فعالیت‌های هوازی زیربیشینه (برنامه تمرینی شامل دویدن و دوچرخه سواری) با شدت ۶۰-۷۹ درصد ضربان قلب بیشینه با استفاده از تست ورزش بود. به بیماران سفارش شد که در صورت احساس هرگونه درد در ناحیه فک، گردن، شانه، قفسه سینه، قسمت فوقانی شکم و دست‌ها، تمرین را متوقف کنند. همچنین از آنها خواسته شد که احساس شدت کار بدنی (*Rating of perceived exercise*) در حین تمرین را گزارش کنند زیرا به این وسیله شدت تمرین قابل کنترل است.

روش‌های آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری *SPSS* و آنالیز واریانس یک متغیره *Uni var iate* استفاده شد. کلیه عملیات آماری در فاصله اطمینان ۹۵ درصد در سطح $\alpha < 0/05$ معنی‌دار است.

نتایج و یافته‌های تحقیق

جدول ۱ میانگین، انحراف استاندارد، قد، سن، *LDL, HDL, TG, TC* در دو گروه کنترل و تجربی را نشان می‌دهد. میانگین *LDL, HDL, TG, TC* قبل و بعد از برنامه توانبخشی در گروه تجربی به ترتیب $(13/390) \pm 215/200$ ، $(13/390) \pm 177/100$ ، $(57/427) \pm 325/800$ ، $(12/502) \pm 100$ ، $(12/502) \pm 48$ ، $(69/595) \pm 54/3$ ، $(57/427) \pm 247/900$ ، $(12/502) \pm 78/5$ میلی‌گرم در ۱۰۰ سی‌سی، در حالی که در گروه کنترل به ترتیب $(13/290) \pm 217/700$ ، $(13/390) \pm 198/800$ ، $(57/427) \pm 367/500$ ، $(57/427) \pm 282/700$ ، $(69/595) \pm 42/8$ ، $(69/595) \pm 38/1$ و $(12/502) \pm 103/800$ و $(12/502) \pm 97/400$ است.

جدول ۱- قد و سن آزمودنی‌ها و میانگین و انحراف استاندارد LDL, HDL, TG, TC قبل و بعد از برنامه‌تمرینی بین گروه‌های کنترل و تجربی

گروه	قد	سن	آزمون	میانگین (mg/dl)				انحراف استاندارد (mg/dl)				حداقل (mg/dl)				حداکثر (mg/dl)			
				LDL	HDL	TG	TC	LDL	HDL	TG	TC	LDL	HDL	TG	TC	LDL	HDL	TG	TC
تجربی	۱۶۵±۵	۴۵±۲۰	پیش آزمون	۱۱۷/۵	۶۰/۸	۳۸۳/۲۲	۳/۳۳۸	۸۷/۵	۳۷/۸	۲۶۸/۴	۲۰/۱۸	۱۷/۵۰	۵۶/۹	۵۷/۴۲	۱۳/۳۹	۱۰۰	۵۴/۳	۳۱۵/۸	۲۱۵/۲
			پس آزمون	۹۰/۵	۵۴/۵	۳۰۵/۳۲	۳۹/۱۸۹	۶۵/۵	۴۱/۵	۱۹۰/۵	۱۶۲/۲	۱۷/۵۰	۵۶/۹	۵۷/۴۲	۱۳/۳۹	۷۸/۵	۲۸	۳۳۷/۸	۱۷۶/۱
کنترل	۱۶۵±۵	۴۵±۲۰	پیش آزمون	۱۱۶/۳	۲۹/۳	۲۴۴/۹۲	۲۹/۳۳۰	۹۱/۳	۳۶/۳	۳۱۰/۱	۲۰۴/۵	۱۷/۵۰	۵۶/۹	۵۷/۴۲	۱۳/۳۹	۱۰۳/۸	۴۲/۸	۳۶۷/۵	۲۱۷/۷
			پس آزمون	۱۰۹/۸	۲۴/۶	۳۳۹/۸	۲۹/۲۱۱	۸۴/۸	۳۱/۶	۲۲۵/۳	۱۸۵/۴	۱۷/۵۰	۵۶/۹	۵۷/۴۲	۱۳/۳۹	۹۷/۴	۳۸/۱	۳۸۲/۷	۱۹۸/۸

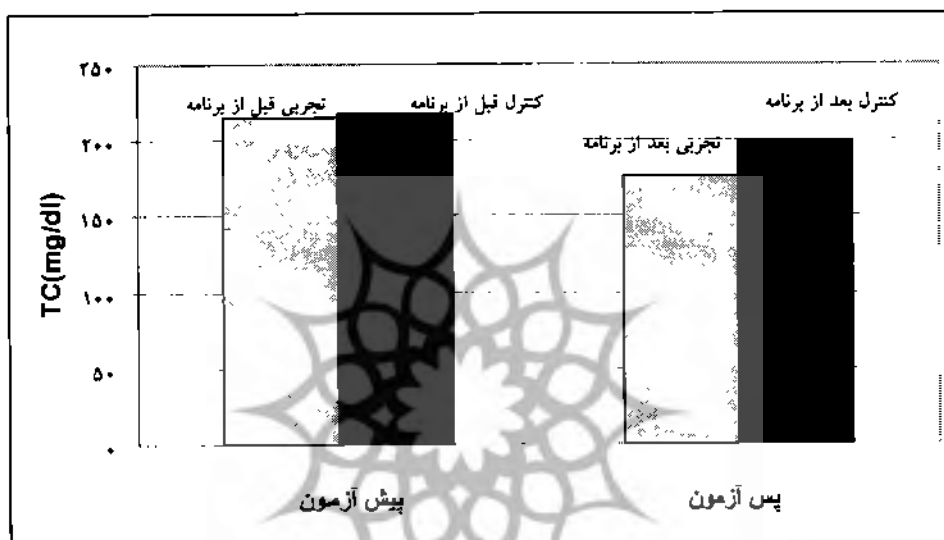
کلسترول

در گروه تجربی، پس از ۸ هفته برنامه‌تمرینی هوازی، میزان کلسترول خون به طور معنی‌داری کاهش یافت. میانگین کلسترول در گروه تجربی قبل از برنامه‌تمرینی از $(۱۳/۳۹۰) \pm ۲۱۵/۲۰۰$ میلی‌لیتر در هر ۱۰۰ سی‌سی خون به $(۱۳/۳۹۰) \pm ۱۷۶/۱۰۰$ در هر ۱۰۰ سی‌سی رسید. میانگین کلسترول در گروه کنترل از $(۱۳/۲۹۰) \pm ۲۱۷/۷۰۰$ به $(۱۳/۳۹۰) \pm ۱۹۸/۸۰۰$ رسید. در گروه کنترل قبل و بعد از برنامه‌تمرینی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بین گروه تجربی و کنترل در پایان دوره، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد.

جدول ۲- مقایسه کلسترول بین گروه کنترل و تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی

اختلاف میانگین (mg/dl)	گروه کنترل			گروه تجربی			آزمون
	P	SD (mg/dl)	میانگین (mg/dl)	P	SD (mg/dl)	میانگین (mg/dl)	
+/- ۲/۵۰	۰/۰۰۸۳	۱۳/۲۹۰	۲۱۷/۷۰۰	۰/۰۰۴	۱۳/۳۹۰	۲۱۵/۲۰۰	پیش آزمون
+/- ۲۲/۷		۱۳/۳۹۰	۱۹۸/۸۰۰		۱۳/۳۹۰	*۱۷۶/۱۰۰	پس از برنامه

• وجود اختلاف معنی دار $P < ۰/۰۵$



نمودار ۱ - مقایسه کلسترول قبل و بعد از برنامه توانبخشی بین گروه کنترل و تجربی

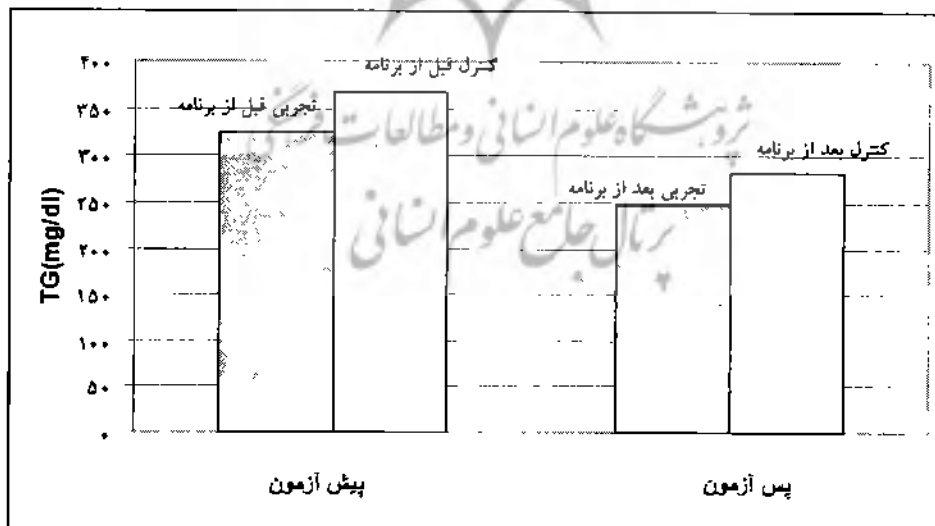
تری گلیسرید

TG در گروه تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی اختلاف معنی داری را نشان داد. بین گروه کنترل قبل و بعد از برنامه تمرینی اختلاف معنی داری مشاهده نشد. میانگین TG قبل و بعد از برنامه تمرینی در گروه تجربی به ترتیب از $۳۲۵/۸۰۰ \pm (۵۷/۴۲۷)$ و $۳۴۷/۹۰۰ \pm (۵۷/۴۲۷)$

میلی گرم در ۱۰۰ سی سی خون به دست آمد. در گروه کنترل میانگین از $(57/427) \pm 367/500$ به $(57/427) \pm 282/700$ در پایان برنامه تمرینی رسید. بین گروه تجربی و کنترل، بعد از برنامه تمرینی اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

جدول ۳_ مقایسه TG بین گروه کنترل و تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی

اختلاف میانگین (mg/dl)	گروه کنترل			گروه تجربی			آزمون
	P	SD (mg/dl)	میانگین (mg/dl)	P	SD (mg/dl)	میانگین (mg/dl)	
+/- 41/7	0/83	57/427	367/500	0/4	57/427	325/800	پیش آزمون
+/- 82/80		57/427	282/700		57/427	247/900	پس از برنامه



نمودار ۲_ مقایسه تری گلیسرید قبل و بعد از برنامه توانبخشی بین گروه کنترل و تجربی

LDL

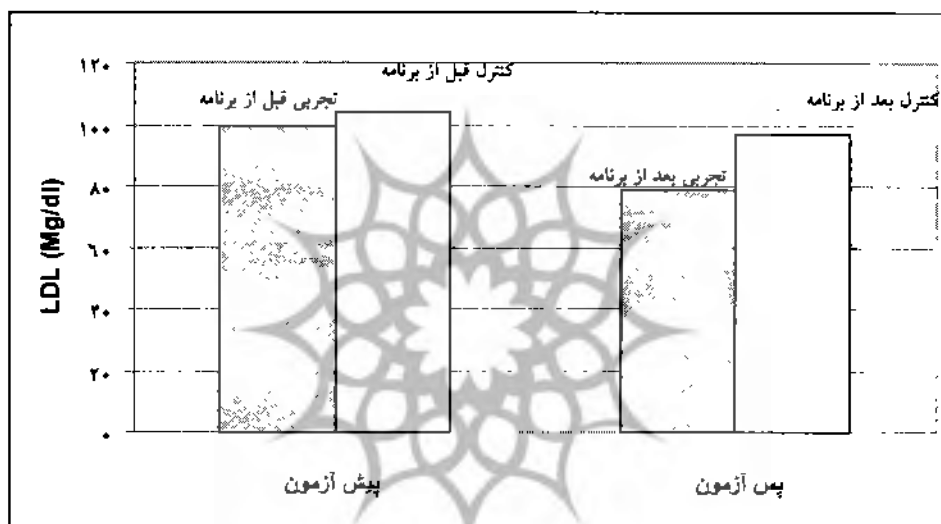
در گروه تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی اختلاف معنی داری مشاهده شد. در گروه کنترل این اختلاف معنی دار نمی باشد همچنین بین گروه تجربی و کنترل بعد از برنامه تمرینی، اختلافی معنی دار نبود. میانگین در گروه تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی به ترتیب $(12/502) \pm 100$ و

گروه کنترل ($12/50.2 \pm 103/80.0$) به $12/50.2 \pm 97/40.0$ میلی گرم در ۱۰۰ سی سی خون به دست آمد. میانگین *LDL* در گروه

جدول ۴_ مقایسه *LDL* گروه کنترل و تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی

اختلاف میانگین (mg/dl)	گروه کنترل			گروه تجربی			آزمون
	P	SD (mg/dl)	میانگین (mg/dl)	P	SD (mg/dl)	میانگین (mg/dl)	
+/- 3/80	0/83	12/50.2	103/80.0	0/03	12/50.2	100	پیش آزمون
+/- 18/90		12/50.2	97/40.0		12/50.2	*78/5	پس از برنامه

* وجود اختلاف معنی دار $P < 0/05$



نمودار ۳_ مقایسه *LDL* قبل و بعد از برنامه توانبخشی بین گروه کنترل و تجربی

HDL

در گروه تجربی و کنترل قبل و بعد از برنامه تمرینی اختلاف معنی داری مشاهده نشد. بین گروه تجربی و کنترل بعد از برنامه تمرینی اختلاف معنی داری مشاهده نشد. میانگین *HDL* در گروه تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی به ترتیب $54/3 \pm (69/595)$ و $48 \pm (69/595)$ به دست آمد.

میانگین HDL در گروه کنترل قبل و بعد از برنامه تمرینی به ترتیب (۶۹/۵۹۵) \pm ۴۲/۸ و (۶۹/۵۹۵) \pm ۳۸/۱ بود.

جدول ۵_ مقایسه HDL بین گروه کنترل و تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی

اختلاف میانگین (mg/dl)	گروه کنترل			گروه تجربی			آزمون
	P	SD (mg/dl)	میانگین (mg/dl)	P	SD (mg/dl)	میانگین (mg/dl)	
+/- ۱۱/۵۰	۰/۸۳	۶/۵۹۵	۴۲/۸۰۰	۰/۳۳	۶/۵۹۵	۵۲/۳۰۰	پیش آزمون
+/- ۹/۹		۶/۵۹۵	۳۸/۱۰		۶/۵۹۵	۴۸	پس از برنامه



نمودار ۴_ مقایسه HDL قبل و بعد از برنامه توانبخشی بین گروه کنترل و تجربی

بحث و بررسی

برنامه توانبخشی هفته‌ای موجب کاهش معنی‌دار کلسترول در گروه تجربی شد که با تحقیقات فاکلمن (۹) مطابقت دارد. وی نشان داد که تمرینات منظم به مدت ۷۰ دقیقه در روز و ۴ جلسه در

هفته به مدت ۲۱ هفته موجب کاهش معنی دار کلسترول می شود. در گروه تجربی، کلسترول ۹ نفر کاهش و ۱ نفر افزایش داشت. این مسئله به دلیل عدم رعایت رژیم غذایی مناسب و استفاده از مواد غذایی پر چرب و نمکدار بوده است. با توجه به اینکه آنزیم *HMG/COA* در ساخت کلسترول ترکیب واسطه ای مهم و کلیدی به شمار می رود و افزایش هورمون انسولین در خون نیز بر افزایش این آنزیم تأثیر زیادی دارد و با توجه به کاهش هورمون انسولین به دنبال سازگاری این هورمون نسبت به تمرینات هوازی، کاهش کلسترول در خون را می توان در گروه تجربی به این امر نسبت داد. به دنبال فعالیت های ورزشی، سلول های بتا در پانکراس تا حدودی غیرفعال شده و موجب محدود شدن میزان ترشح هورمون انسولین در خون می شوند.

با توجه به مطالب بالا، افزایش کلسترول را می توان به عدم اجرای فعالیت بدنی منتخب نسبت داد. کاهش *HDL* نیز می تواند به افزایش کلسترول در خون منجر شود. *HDL* به عنوان یک فسفو لیپید سنگین با حداقل میزان چربی می تواند از رسوب کلسترول در رگ جلوگیری کند و این چربی مضر را در رگ به حرکت در آورده و از مسیر رگ خارج کند. افزایش میزان *LDL* و *VLDL* به علت دارا بودن میزان زیاد کلسترول می تواند منجر به افزایش کلسترول خون شود (۵).

گروه کنترل پس از ۸ هفته، کلسترول را کاهش دادند، اما این کاهش معنی دار نبود. ۸ نفر کلسترول را کاهش و ۲ نفر افزایش دادند. کاهش کلسترول خون در گروه کنترل را می توان با توجه به عدم شرکت آنها در فعالیت های هوازی منتخب، به رعایت کردن رژیم غذایی کم چرب (حذف تخم مرغ، شیر پر چرب و گوشت قرمز) و کم قند (حذف شیرینی های مصنوعی و میوه های دارای قند زیاد) و استفاده از داروهای کاهنده کلسترول خون مانند کلسترامین نسبت داد (۵).

گروه تجربی در طی ۸ هفته برنامه توانبخشی، تری گلیسیرید را به طور معنی داری کاهش دادند. تری گلیسیرید ۹۰ درصد افراد در گروه تجربی در پایان برنامه کاهش یافت و فقط تعداد کمی افزایش نشان داد. سوپرکو (۲۲) نیز تحقیقاتی روی چربی خون و اثر تمرین بر آن انجام داد که به نتایج مشابهی با تحقیق حاضر دست یافت. تری گلیسیرید می تواند منبع مهم انرژی برای انجام فعالیت های هوازی باشد. مناسب نبودن شدت و مدت تمرین می تواند منجر به سوختن کربوهیدرات ها به جای چربی ها شود. این در صورتی است که شدت فعالیت از شدت فعالیت منتخب بیشتر باشد. اگر شدت فعالیت بسیار کم باشد، منابع تأمین انرژی از سوی دستگاه فسفاژن

تأمین می‌گردد. اگر چه چربی‌ها و قندها نیز در این میان نقش دارند، ولی سوخت و ساز چربی‌ها به اندازه‌ای نیست که منجر به کاهش معنی‌دار تری‌گلیسیرید در خون شود. استفاده از چربی‌هایی نظیر روغن زیتون، بادام، ذرت، آفتابگردان و سویا در رژیم‌های غذایی می‌تواند به افزایش تری‌گلیسیرید خون منجر شود. اگر فرد، مواد قندی زیاد مصرف کند و فعالیت بدنی کافی نداشته باشد، عدم فعالیت منجر به تبدیل قندها به تری‌گلیسیرید و تجمع آنها در بافت چربی و آزاد شدن اسیدهای چرب در خون می‌شود. مصرف نکردن به موقع داروهای تجویز شده توسط پزشک مانند آنتوم نیز موجب افزایش میزان تری‌گلیسیرید در خون می‌شود (۵).

در گروه کنترل، قبل و بعد از برنامه توانبخشی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. ۹۰ درصد افراد در گروه کنترل پس از پایان دوره تمرینی تری‌گلیسیرید خون خود را کاهش و فقط یک نفر تری‌گلیسیرید را افزایش داد. عدم افت یا معنی‌دار نبودن کاهش در میزان تری‌گلیسیرید خون را می‌توان به عدم شرکت در فعالیت هوازی منتخب و عدم رعایت رژیم دارویی و غذایی مناسب نسبت داد.

در گروه تجربی، قبل و بعد از برنامه تمرینی اختلاف معنی‌داری در LDL مشاهده شد. مین‌لی و رالف (۱۷) در تحقیقاتشان نشان دادند که فعالیت هوازی به مسافت ۶ مایل، ۳ جلسه در هفته بعد از ۸ هفته موجب کاهش LDL می‌شود. مشخص شده که آسیب‌دیدگی مکانیکی دیواره سرخرگ و رژیم غذایی پر چرب، غلظت LDL پلاسما را افزایش می‌دهد (۱۹).

در تحقیقی دیگر براون (۸) نشان داد که LDL تحت تأثیر گیرنده‌های بسیار حساس LDL قرار دارد، هنگامی که شمار این گیرنده‌ها در سلول زیاد باشد، غلظت‌های پایین LDL تثبیت می‌شود. بر عکس اگر تعداد گیرنده‌های سلولی کاهش یابد، میزان LDL افزایش پیدا می‌کند. در این میان عواملی چون رژیم غذایی پر چرب یا سرشار از کلسترول در کاهش تعداد گیرنده‌های LDL مؤثر است.

LDL ۸ بیمار در گروه تجربی به دلیل کافی بودن شدت تمرین به طور چشمگیری کاهش و LDL ۲ نفر افزایش یافت. کافی نبودن شدت تمرین دلیل افزایش LDL در افراد بوده است.

افزایش فعالیت آنزیم LPL که در ورزش‌های هوازی بیشتر دیده می‌شود و تولید کمتر استیل‌کوا در کبد روند سنتز LDL را محدود می‌کند، از سوی دیگر با کنترل پیگیر رژیم غذایی و

عدم مصرف غذاهای پر چرب، احتمالاً بخشی از افت *LDL* را می‌توان توجیه کرد. استرس‌های شدید ذهنی و مشکلات روحی فراوان نیز می‌تواند در افزایش *LDL* خون مؤثر باشد (۱۲).

LDL گروه کنترل در پایان برنامه تمرینی کاهش زیادی نشان نداد. *LDL* ۷ بیمار در گروه کنترل در پایان ۸ هفته کاهش و *LDL* ۳ نفر افزایش یافت. *HDL* گروه تجربی پس از ۸ هفته برنامه تمرینی قلبی عروقی، به صورت غیرمعنی‌داری کاهش یافت (۹ نفر). فقط یک نفر *HDL* را افزایش داد. مینلی و رالف (۱۷) در تحقیقاتشان نشان دادند که فعالیت هوازی به مسافت ۶ مایل، ۳ جلسه در هفته بعد از ۸ هفته موجب کاهش *LDL* و افزایش *HDL* می‌شود. در تحقیقی دیگر، مارتین (۱۶) دریافت که تمرینات هوازی موجب افزایش *HDL* و همچنین نسبت *HDL* به کلسترول تام می‌شود. نتایج این تحقیقات با تحقیق حاضر مغایرت دارد.

از آنجا که *HDL* دارای کمترین میزان کلسترول و اسید چرب مضر است، مقدار مجاز آن برای بدن زیان‌آور نیست. استفاده از غذای کم کالری و کم چرب و تمرین‌های هوازی منظم و با شدت متوسط، سبب افزایش میزان *HDL* می‌شود. اگر برنامه غذایی دارای چربی اشباع زیادی باشد، ساخت کلسترول توسط کبد بیشتر می‌شود و این مسئله سبب افزایش *LDL* و به تبع آن کاهش سستز *HDL* می‌شود. عدم مصرف یا به موقع مصرف نکردن داروی افزایش‌دهنده *HDL* مانند اسید نیکوتینیک نیز موجب کاهش *HDL* و به دنبال آن افزایش نسبت *LDL* و کلسترول به *HDL* می‌شود که در پیش‌بینی احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی شاخص بسیار مهمی است (۵).

HDL گروه کنترل نیز در پایان برنامه تمرینی کاهش یافت اما معنی‌دار نبود. *HDL* ۷ نفر از بیماران گروه کنترل کاهش و ۲ نفر افزایش یافت و ۱ نفر هیچ تغییری را نشان نداد. از آنجا که گروه کنترل در فعالیت هوازی منتخب شرکت نکرده بودند، کاهش در این نوع چربی را می‌توان به افزایش در مصرف غذاهای پر چرب و عدم مصرف یا مصرف به موقع اسید نیکوتینیک نسبت داد.

نتیجه‌گیری نهایی

در پایان می‌توان نتیجه گرفت که برنامه توانبخشی به مدت ۸ هفته سبب کاهش معنی‌دار در *LDL*, *TG*, *TC* بیماران پر فشار خون می‌شود. همچنین *HDL* در طی برنامه توانبخشی ۸ هفته‌ای کاهش معنی‌داری پیدا نکرد.

منابع و مأخذ

۱. یولاک ویلمور. (۱۳۷۹). "فیزیولوژی ورزش بالینی". ترجمه فرزاد ناظم. ضیا فلاح محمدی. همدان: دانشگاه بوعلی سینا.
۲. فاکس و ماتیوس. (۱۳۷۵). "فیزیولوژی ورزشی". ترجمه اصغر خالدان. تهران: دانشگاه تهران.
۳. عزیز، فریدون. (۱۳۸۰). "مطالعه قند و لیپید". تهران. مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم.
۴. گایتون، آرتور. (۱۹۸۶). "فیزیولوژی پزشکی". ترجمه فرخ شادان. تهران: شرکت سهامی چهر.
۵. مک آردل. ویلیام. (۱۳۷۹). "فیزیولوژی ورزشی". ترجمه اصغر خالدان. تهران: شرکت سهامی چهر.
۶. هاریسون. (۱۹۹۸). "بیماری‌های قلبی عروقی، اصول طب داخلی". ترجمه علی زاهدی. تهران: سمت.
7. Azizi F, (2000). "Cardiovascular risk factor in elderly". *Tehran lipid and glucose study J. cardiovasc Risk*, Submitted.
8. Brwon, RG: (1975). "Coronary artry disease". *lancet* 2: PP:1073-1077.
9. Fakelman KA: (1989). "Risk factor coronary heart disease science news": 135-pp: 60-64.
10. Hsu Ph: (1989). "Blood pressure and body mas index patern". *Alongtudinal study. J chronic Dis*. 1977, 30: P: 9.
11. Huttunen, J.R. et al, (1998). "Effect of moderate physical exercise on serum lipoprotein: a controlles clinical trail with sepcial reference to serum high - density lipoprotein". *Circulation* 60: PP:1220-1229.
12. Knight S, et al (2002). "Eequar non - vigouous physical activity and cholesterol levels in the elderly". *Gerontology A*. pp: 213-219.
13. Kokkinis. Vasilios papademetrious. (2000). "Non pharmacologic approaches for blood pressure control". *veterens affaire medical center*. 41: PP: 117-125.
14. Law MR. (1991). "Analysis of data from trails of salt reduction". *Br Med J b*, 203: PP:819-824.
15. Leon, A., S. et al, (1979). "Effect of a vigorous walking program on body composition and carbohydrate and lipid metabolism of obese young men". *J. clin. Nutr.* 33: PP:1777-1787.

16. Martin, W.H. (1987). "Cardiovascular adaptation to intense swim training in sedentary middle aged men and women". *Circulation* 75: PP:323-330.
17. Min Lee, MBBS, SCD; Harvard; Ralph. (2000). "American health Association". *Physical activity and coronary heart disease risk in men.*
18. Page IH. *The Nature of arterial hypertention. Arch intern Med* 1963, 111: PP:103-115.
19. Powell, K, E, et al, (2000). "Physical activity and the incidence of coronary heart disease, Annual". *Rev. Public. Health.* 10. PP: 253-287.
20. Rauramaa. R. et al, (2000). "Effect of mild physical exercise on serum lipoprotein and metabolites of arachidonic acid". *Br. Med. J.* 288: PP:603-607.
21. Ross, R. (1981). "The genesis of atherosclerosis". *National Academy of sciences.*
22. Stampfer J. (1993). "Blood pressure, systolic and diastolic and cardiovascular risk". *Arch intern Med.* 153: PP:598-615.
23. Superko HR: (1991). "Exercise training, serum lipids and lipoprotein particles" *medicine and science in sport and exercise.* 23 (6), PP: 677-685.
24. Takemi. (1998). "Nutrition rich food". *for your good. health service.*
25. Willims, P.T. et al. (1999). "Lipoprotein subfraction of and runners and sedentary men". *Metabolism.* 35. PP:45- 52.

