

دانش و پژوهش

دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)

(علوم انسانی)

شماره دوم - زمستان ۱۳۷۸

صص ۳۹-۴۸

## مقایسه تأثیر دو روش تمرینی ورزشی هوازی زیر بیشینه

### بر روی میزان لیپید و لیپوپروتئین‌های پلازما

حجت‌الله نیکبخت\* - فرشید نیکبخت\*\*

#### چکیده

هدف پژوهش، مقایسه تأثیر فعالیتهای هوازی زیر بیشینه تداومی و تناوبی روی میزان لیپید و لیپوپروتئین‌های سرم خون دانش‌آموزان پسر مقطع متوسطه (۱۷-۱۵ ساله) شهرستان دزفول است. نمونه‌ای مشتمل بر ۳۰ آزمودنی به صورت تصادفی ساده انتخاب و به ۲ گروه ۱۵ نفره تناوبی و تداومی تقسیم شدند. برای تعیین میزان لیپیدهای پلاسمای اولیه، نمونه خون از ورید بازویی آزمودنیها، گرفته شد. آنگاه تمرینات با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه به مدت ۸ هفته و در هر هفته ۳ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای انجام شد. در پایان ۲۴ جلسه تمرین آزمایشهای خونی تکرار شد. برای مقایسه میانگین گروهها از آزمون t وابسته استفاده شد. تأثیر گروه و پیش‌آزمون - پس‌آزمون از طریق تحلیل واریانس چند متغیره با طرح اندازه‌گیری

مکرر بررسی شد. آزمون t وابسته نشان داد که فعالیتهای تداومی در کاهش میزان کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی سبک، لیپوپروتئین با چگالی خیلی سبک و افزایش لیپوپروتئین با چگالی سنگین تأثیر معنی‌داری دارد ( $p < 0/01$ ). همچنین فعالیتهای تناوبی در کاهش سطح تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی خیلی سبک به شکل معنی‌داری مؤثر است ( $p < 0/01$ ). نتایج تحلیل واریانس چند متغیره نشان‌دهنده آن بود که فعالیتهای تداومی در کاهش سطح کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی سبک مؤثرتر عمل می‌کنند ( $p < 0/01$ ). اما بین تأثیر فعالیتهای تناوبی و تداومی بر روی میزان تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی سنگین و لیپوپروتئین با چگالی خیلی سبک تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $p < 0/05$ ).

#### مقدمه

پیشرفت فن‌آوری و در نتیجه کاهش فعالیتهای بدنی، نحوه زندگی بسیاری از جوامع بشری را تحت تأثیر قرار داده و موجب بیماریهای مختلفی برای انسان شده است که از مهمترین آنها بیماریهای قلبی-عروقی، مانند بیماریهای کرونر قلبی و آترواسکلروز<sup>۱</sup> را می‌توان نام برد (م. نمازی‌زاده، ۱۳۷۲، ص ۵۵).

آترواسکلروز ممکن است از دوران کودکی و بر اثر عوامل خطرزای معینی مثل ازدیاد چربیهای خون، آغاز گردد. مواد چربی، مانند کلسترول و تری‌گلیسرید به صورت پلاکهایی در شریانها ته‌نشین می‌شوند و این امر باعث تنگی شریانهای کرونری می‌شود. این مسأله رسیدن اکسیژن به قلب را محدود می‌کند و خطر حمله قلبی را افزایش می‌دهد (ب.ج. شارکی<sup>۲</sup>، ۱۹۹۰، ص ۲۰۸).

از دیگر عوامل مؤثر بر سلامتی قلبی-عروقی افراد می‌توان به مقادیر لیپوپروتئین‌های سرم خون اشاره کرد. زیرا لیپوپروتئین با چگالی سبک<sup>۳</sup>، حاوی کلسترول فعال است و در صورت افزایش غلظت و رسوب آن در دیواره رگها، ایجاد بیماری آترواسکلروز می‌کند. بنابراین یک عامل خطرزای مهم تلقی می‌گردد. از سوی

1- Atherosclerosis

2- B.J. Sharkey

3- Low Density Lipoprotein (LDL)

دیگر لیپوپروتئین با چگالی سنگین<sup>۱</sup>، یکی از عوامل بسیار مؤثر در کاهش مقدار کلسترول خون می باشد که میزان شیوع بیماریهای قلبی-عروقی را کاهش می دهد و در نتیجه یک عامل ضد خطر شناخته می شود (پ. هارپر<sup>۲</sup>، ۱۹۸۷، ص ۳۹۲).

دانشمندان و پژوهشگران معتقدند که هر اقدامی برای جلوگیری و مهار بیماریهای قلبی-عروقی، باید از سنین طفولیت آغاز گردد، زیرا آترواسکلروز از سنین کودکی و بر اثر تشکیل رگه های چربی در آئورت دیده می شود. در واقع رگه هایی از چربی در آئورت تمام اطفال ۱۰ ساله، صرف نظر از جنس، نژاد و یا محیط، دیده می شود که تا ۲۵ سالگی ۳ تا ۵ درصد سطح آئورت را فرا می گیرد (پ. بلماریچ<sup>۳</sup>، ۱۹۹۰، ص ۴۱ و ۴۲). این نظریات از سوی انستیتوی ملی بهداشت و انجمن قلب آمریکا تأیید شده است. به نحوی که آکادمی بیماریهای کودکان در آمریکا توصیه می کند، آن دسته از کودکان و نوجوانانی که کلسترول پلاسما آنها بیش از ۱۷۶ میلی گرم بر دسی لیتر است، باید مورد مشاوره قرار گیرند. اما این انستیتو، دارودرمانی را برای این سن راه حل مناسبی تشخیص نداده است و فقط برای اطفالی که میزان کلسترول آنها بیش از ۲۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر است، آن هم به شکل کاملاً محتاطانه مجاز دانسته است. هم اکنون نیز آکادمی در حال بررسی معیارهای تشخیصی مناسب و راه حل های درمانی مؤثر، برای جلوگیری از بروز چنین بیماریهایی می باشد (ج.ب. هنری<sup>۴</sup>، ۱۹۹۱، ص ۱۶۶). به طوری که در همین خصوص تحقیقاتی انجام گرفته و نتایج آن به رشته تحریر درآمده است. در بیشتر این تحقیقات نشان داده شده که بین نداشتن فعالیت های بدنی و افزایش بافت چربی و بالا رفتن میزان لیپوپروتئین با چگالی خیلی سبک<sup>۵</sup> و لیپوپروتئین با چگالی سبک و پایین آمدن میزان لیپوپروتئین با چگالی سنگین ارتباط مستقیم و معنی داری وجود دارد (و. ریچتر<sup>۶</sup>، ۱۹۹۳، ص ۸۹۴-۸۸۸).

در سال ۱۹۹۳ پژوهشی در زمینه ارتباط بین فعالیت بدنی، رژیم غذایی و چربیهای خون جوانان ۱۰ تا ۱۵ سال انجام شد. نتیجه این تحقیق نشان داد که فعالیت های

1- High Density Lipoprotein (HDL)

2- P. Harper

3- P. Belmarich

4- J.B. Henry

5- Very Low Density Lipoprotein (VLDL)

6- W. Richter

جسمانی شدید با کاهش میزان تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی خیلی سبک و افزایش لیپوپروتئین با چگالی سنگین ارتباط معنی‌داری دارد (ی. سوتر<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۹۳، ص ۷۵۴-۷۴۸).

در سال ۱۹۹۶، پژوهشی با عنوان تأثیر فعالیت‌های بدنی هوازی بر روی لیپید و لیپوپروتئین‌های سرم خون انجام شد. آزمودنی‌های این پژوهش را ۱۶۰۰ نفر از افراد بالای ۱۶ سال تشکیل می‌دادند. نتایج پژوهش روشن ساخت که بین انجام فعالیت بدنی و افزایش لیپوپروتئین با چگالی سنگین در مردان و کاهش کلسترول در زنان رابطه وجود دارد. همچنین ارتباط معکوسی بین میزان بالای فعالیت بدنی و لیپوپروتئین با چگالی سبک و تری‌گلیسرید در مردان و زنان وجود دارد (م. آلوی<sup>۲</sup>، ۱۹۹۶، ص ۷۳۶-۷۲۰).

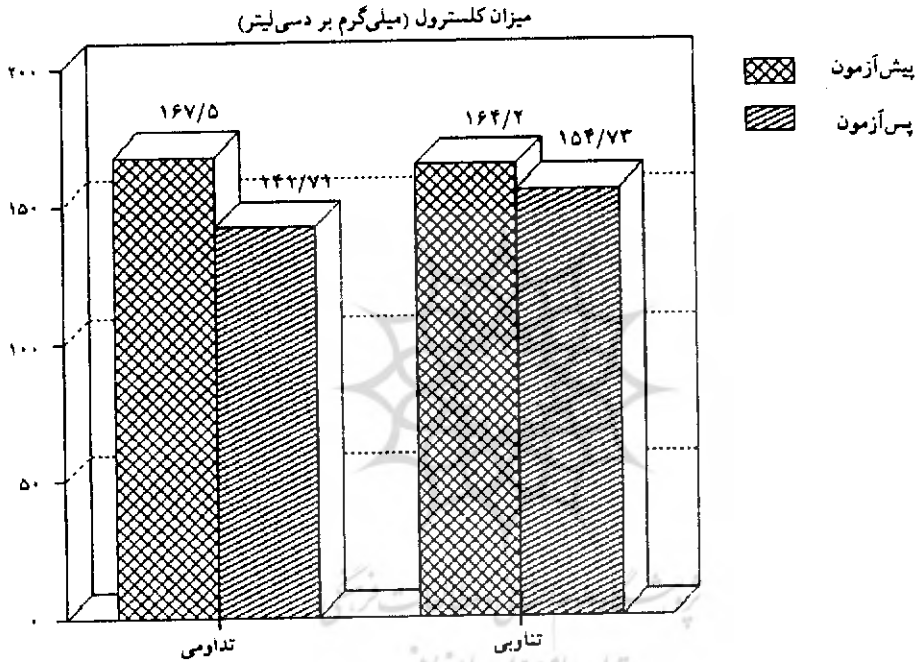
در سال ۱۳۷۳، پژوهشی در داخل کشور، بر روی دانشجویان دانشگاه شیراز انجام شد. در این پژوهش به گروه ورزشکار، تمرینات هوازی شامل ۳۰ دقیقه دویدن به شکل تکراری و با استراحت‌های بین آن داده شد. نتایج پژوهش نشان داد که میزان لیپوپروتئین با چگالی سنگین ورزشکاران در طی ۲ ماه تمرین افزایش معنی‌داری داشته است (ف. سماوات، ۱۳۷۳).

با اینکه تحقیقات اثر مثبت فعالیت بدنی را روی کاهش بیماری‌های قلبی-عروقی به اثبات رسانده‌اند، اما هنوز این سؤال مطرح است که چه نوع فعالیت‌هایی می‌توانند مؤثرتر باشند. برای دستیابی به هدفها می‌توان روی نوجوانان و جوانان تحقیقات گسترده‌ای انجام داد و در صورت مشاهده هرگونه شواهدی دال بر غیرطبیعی بودن میزان لیپید و لیپوپروتئین‌های پلاسما، پیشنهادها و برنامه‌هایی ارائه داد تا از بروز و پیشروی بیماری‌های قلبی-عروقی و پیامدهای ناگوار آن جلوگیری نمود و به شعار پیشگیری قبل از درمان عینیت بخشید. بنابراین هدف از تحقیق حاضر مقایسه و بررسی سطوح کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین‌های پرچگال، لیپوپروتئین‌های کم چگال و لیپوپروتئین‌های خیلی سبک در افرادی است که از دو روش تمرینی هوازی تناوبی و

تداومی استفاده می‌کنند. تا به این سؤال پاسخ داده شود که آیا فعالیتهای ورزشی در قالب دو روش تمرینی تناوبی و تداومی در کاهش یا افزایش عوامل تهدید کننده قلب و عروق مؤثر می‌باشند؟ به بیان دیگر آیا واکنش متابولیسم لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها در دو نوع روش تمرینی هوازی یکسان است؟

### مواد و روشها

جامعه آماری پژوهش، دانش‌آموزان پسر مقطع متوسطه (۱۷-۱۵ سال) شهرستان دزفول، در حدود ۵۰۰ نفر (۱۸ دبیرستان) بود که از بین آنها ۳۰ نفر از دانش‌آموزان به شکل تصادفی انتخاب و به دو گروه ۱۵ نفره تقسیم شدند. پس از آگاهی از سلامتی آزمودنیها با معاینه پزشکی و پرسشنامه سلامتی و قبل از شروع کار، ۳ تا ۴ سی‌سی خون از ورید بازویی آزمودنیها به کمک متخصص آزمایشگاه گرفته شد و به سرعت جهت برآورد میزان کلسترول تام و تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین‌های پلاسما به آزمایشگاه انتقال یافت (پیش‌آزمون). پس از اجرای برنامه تمرینی در هر ۲ گروه و در پایان ۲۴ جلسه تمرین، مجدداً نمونه خون گرفته شد (پس‌آزمون) تا از طریق تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات به دست آمده، تأثیر ۲ ماه فعالیت و تمرین بر روی میزان لیپید و لیپوپروتئین‌های سرم خون به دست آید. برنامه‌های تمرینی شامل ۲ نوع روش تمرینی هوازی زیربیشینه تناوبی و تداومی به شکل دویدن و با حدود ۵۵ تا ۶۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه بود. نحوه تمرینات به این شکل بود که هر هفته ۳ جلسه تمرین و هر جلسه حدود ۶۰ دقیقه طول می‌کشید. تمرینات به مدت ۸ هفته ادامه داشت که در مجموع، ۲۴ جلسه تمرین ۶۰ دقیقه‌ای برگزار شد. تمرینات هر ۲ گروه آزمایشی با اجرای حرکات کششی و نرمشی به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه آغاز می‌شد. بخش بعدی تمرین برای گروه تناوبی ۴ مرحله ۵ دقیقه‌ای دویدن با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه و استراحت‌های ۲/۵ دقیقه‌ای، و برای گروه تداومی ۲۰ دقیقه دویدن مداوم، با همان شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه بود و سرانجام هر ۲ گروه تمرینات خود را با ۵ تا ۱۰ دقیقه راه رفتن و دویدن بسیار سبک برای برگشت به حالت اولیه به پایان می‌رساندند.



نمودار شماره ۱- توزیع میانگین کلسترول در پیش آزمون و پس آزمون بر حسب گروه

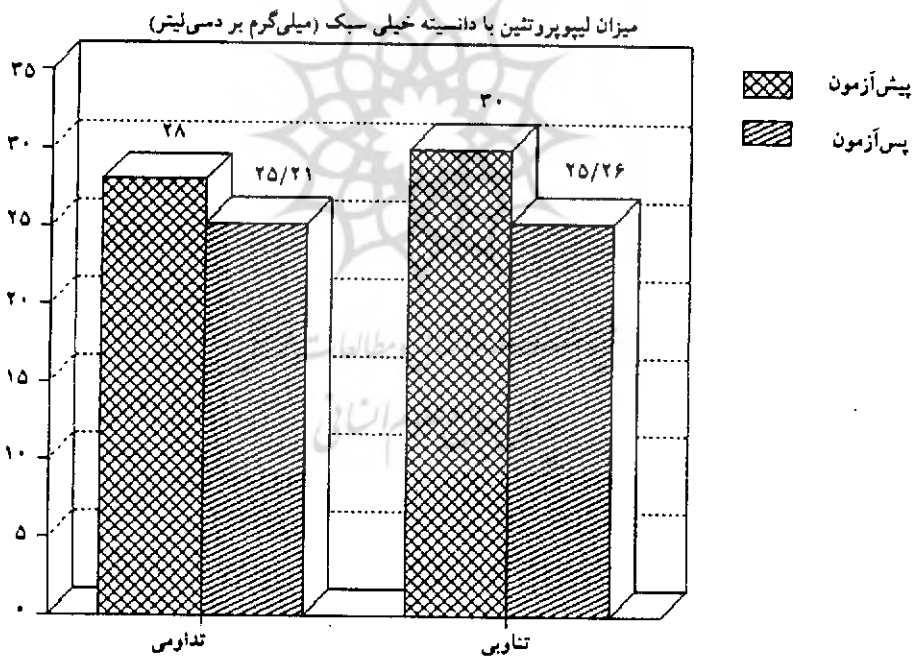
### نتایج

نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که:

- ۱- فعالیتهای تناوبی روی کاهش میزان تری گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی خیلی سبک سرم خون تأثیر معنی داری دارد ( $p < 0/01$ ).
- ۲- فعالیتهای تناوبی روی میزان کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی سنگین و لیپوپروتئین با چگالی سبک سرم خون تأثیر معنی داری ندارد ( $p < 0/05$ ).
- ۳- فعالیتهای تداومی روی کاهش میزان تری گلیسرید، کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی سبک و لیپوپروتئین با چگالی خیلی سبک سرم خون و همچنین افزایش لیپوپروتئین با چگالی سنگین تأثیر معنی داری دارد ( $p < 0/01$ ).
- ۴- بین تأثیر مشارکت در فعالیتهای هوازی تناوبی و تداومی بر روی میزان کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی سبک تفاوت معنی داری مشاهده شد ( $p < 0/01$ ). مقایسه

میانگین‌ها نیز نشان داد که فعالیت‌های تداومی در کاهش این عوامل خونی موفق‌تر عمل کرده‌اند.

۵- بین تأثیر مشارکت در فعالیت‌های هوازی تناوبی و تداومی بر روی میزان تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی سنگین و لیپوپروتئین با چگالی خیلی سبک تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $p < 0/05$ ).



شکل شماره ۲- توزیع میانگین لیپوپروتئین با چگالی خیلی سبک در پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر حسب گروه

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش‌های متعددی تاکنون وجود ارتباط معنی‌دار بین شرکت در فعالیت ورزشی و تغییرات سطح لیپید و لیپوپروتئین‌های سرم خون را گزارش نموده‌اند (ف. جیادا، ۱۹۹۱؛

۱. برگ، (۱۹۹۴؛ م. آلو، ۱۹۹۶). نتایج تجزیه و تحلیل آماری پژوهش حاضر نیز نشان داد که فعالیتهای هوازی تداومی تأثیر معنی داری بر روی کاهش میزان کلسترول، تری گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی سبک و لیپوپروتئین با چگالی خیلی سبک و افزایش لیپوپروتئین با چگالی سنگین سرم خون دارد. بنابراین اثر مثبت فعالیت هوازی بدنی روی چربیها و لیپوپروتئینهای خون در این تحقیق به اثبات رسید.

در توجیه این موضوع می توان عنوان کرد که بر اثر فعالیتهای سنگین ورزشی میزان سوخت و ساز بدن افزایش می یابد و دستگاههای متابولیکی بدن برای ادامه فعالیت خود انرژی بیشتری مصرف می کنند. از سوی دیگر چون ذخایر گلیکوژنی کبد و عضلات بدن محدود است، بنابراین برای تأمین انرژی اضافی لازم، از چربیهای ذخیره شده در بافتهای مختلف از جمله خون استفاده می شود. این امر به کاهش سطح کلسترول تام پلاسما منجر می شود و در کاهش بیماریهای قلبی- عروقی مؤثر است. (ا. فاکس ۲، ۱۹۸۱). شایان ذکر است که نتایج به دست آمده با یافته های پژوهشهای پژوهشگرانی همچون (ل. ریمر، ۱۹۹۰؛ ی. سوتر، ۱۹۹۳؛ ا. برگ، ۱۹۹۴) نیز همخوانی دارد. از دیگر نتایج این پژوهش که با یافته های پژوهشگرانی همچون (ف. جیادا، ۱۹۹۱؛ و. ریچتر، ۱۹۹۳؛ ا. برگ، ۱۹۹۴) همخوانی دارد، آن است که فعالیتهای تناوبی مانند فعالیتهای تداومی در کاهش تری گلیسرید سرم خون تأثیر معنی داری دارد ( $p < 0.01$ ). برای توجیه کاهش تری گلیسرید می توان به این نکته اشاره کرد که چربیها در هنگام تمرینات استقامتی به عنوان یکی از منابع مهم سوختی عضلات مخطط استفاده می گردند. از طرف دیگر افزایش ظرفیت عضلات در اکسیداسیون چربی پس از تمرینات استقامتی مدیون افزایش ذخایر تری گلیسرید درون عضلانی است که همین موضوع ممکن است به کاهش سطح تری گلیسرید پلاسما منجر گردد (ا. فاکس و همکاران، ۱۹۸۱).

سرانجام آنکه فعالیتهای تناوبی بر میزان کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی سنگین و لیپوپروتئین با چگالی سبک سرم خون تأثیر معنی داری ندارد ( $p < 0.05$ ). شاید در توجیه این مسأله بتوان به کوتاه بودن مدت زمان تمرین در هر مرحله از تمرین تناوبی



۵ دقیقه) و همچنین زمانهای استراحت ۲/۵ دقیقه‌ای بین دوره‌های تمرین که به دوباره‌سازی ذخایر فسفاژن در همان ۲ الی ۳ دقیقه اول و ذخیره‌سازی منابع اکسیژن در همان ۱۰ الی ۱۵ ثانیه ابتدایی برگشت به حالت اولیه منجر می‌شود، اشاره کرد.

### پیشنهاد

با توجه به مطالب فوق پیشنهاد می‌شود، برای مؤثر واقع شدن تمرینات تناوبی در کاهش سطح لیپیدهای سرم خون، مدت و شدت مراحل فعال تمرین افزایش یابد. همچنین آگاه کردن افسار مختلف جامعه از نقش تغییرات نامطلوب لیپید و لیپوپروتئین‌های پلاسما در بروز بیماریهای قلبی-عروقی، می‌تواند گامی مؤثر در پیشگیری از چنین بیماریهایی باشد.

### منابع و مآخذ

- سماوات، ف. (۱۳۷۳)، بررسی اثرات تمرینات هوازی بر تغییر برخی از ترکیبات خون ناشی از اضطراب امتحان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران.
- شارکی، ب. ج. - فیزیولوژی آمادگی جسمانی، ترجمه م. نیک‌بخت، (۱۳۷۴)، اهواز؛ انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- فاکس، ا. و د. ماتیوس، فیزیولوژی ورزشی، ترجمه ع. ا. خالدان، (۱۳۷۲)، تهران؛ انتشارات دانشگاه تهران.
- نمازی‌زاده، م. ۱۳۷۲، تربیت بدنی عمومی، تهران؛ انتشارات سمت.
- هارپر، پ، بیوشیمی هارپر، ترجمه ح. ر. کریم‌زاده و ع. ر. رفتاری. (۱۳۷۳)، تهران؛ شهر آب.
- هنری، ج. ب. بیوشیمی بالینی، ترجمه س. ر. پاکزاد و س. اژدری. (۱۳۷۲)، تهران؛ انتشارات دانش‌پژوه.

Auley, M. (1996). Physical activity lipids, apolipoprotein, and LP in the northern Ireland and activity survey. Sport Medicine Exercise, 28(6): 720-736.

- Belmarich, P. and R. Decklobaum. (1990). Hypercholesterolemia in Children when to Treat Drug, Therapy. Philadelphia: Saunders Company, 41-42 PP.
- Berg, A. and I. Frey. (1994). Physical activity and lipoprotein lipid disorders. Sport Medicine, 17(1): 6-21.
- Giada, F. and G. Belado. (1991). Specialized physical training programs, effects on serum CHO, apo AI, B and lipolitic enzyme activities. J. Sport. Med. Phys. Fitness, 31(2): 196-203.
- Richter, W. (1993). Three-years treatment of familia hetrozygous hypercholesterolemia by exteracorporeal LDL immunoad sorption with polyclinal apo-B antibodies. Metabolism, 42(7): 888-94.
- Rimmer, L. (1990). Effects of aerobic exercise training on the cholesterol levels of adolescents. Med. Sci. Sport. Exercise, 8(5):11-28.
- Stevens, J. (1990). Intermediate Statistics a Modern Approach, LEA poplshers, 192 PP.
- Suterr, E. and R. Micheal. (1993). Relationship of physical activity, body Fat deit, and blood lipid profile in yourth 10-15 years. Med. Sport. Exercise, 25(6): 748-754.